PHÒNG THÍ NGHIỆM TRÊN TRANG GIẤY
TẬP 1 – KHỞI ĐỘNG

120 chủ đề Lý, Hóa, Sinh từ dễ đến rất khó

Luyện phần Tư duy khoa học / Giải quyết vấn đề kiểu TSA · 120 chủ đề · 600 câu

Bản đề (không kèm đáp án)

LỜI NÓI ĐẦU

Tập 1 (Khởi động) của bộ «Phòng thí nghiệm trên trang giấy», luyện phần Tư duy khoa học / Giải quyết vấn đề của kì thi Đánh giá tư duy (TSA). Mỗi chủ đề là một nghiên cứu thật thu gọn trên trang giấy: người học đọc số liệu, suy luận và kiểm tra kết luận như nhà khoa học. Làm xong tập này thì chuyển sang Tập 2 (Thử thách), khó hơn; hai tập không trùng chủ đề nào.

Mỗi chủ đề đúng khuôn đề thật: một ngữ liệu khoa học và 5 câu hỏi thuộc các dạng câu của đề thi (chọn 1 trong 4, Đúng/Sai, chọn nhiều đáp án, kéo thả, điền đáp án).

Mọi ngữ liệu dựng trên công trình khoa học thật: bài báo, tạp chí khoa học, luận văn, báo cáo của cơ quan khoa học, phần lớn công bố gần đây và nhiều công trình làm ở Việt Nam (nguồn ghi cuối mỗi ngữ liệu). Phép tính chỉ dùng công thức trong sách giáo khoa hoặc công thức đơn giản với các đại lượng quen thuộc; ý tưởng mới được giải thích bằng lời trong khung "Kiến thức mới".

Mỗi chủ đề ghi rõ một trong bốn mức: Dễ, Trung bình, Khó, Rất khó. Trong mỗi phần, chủ đề xếp từ dễ đến khó, nên có thể làm lần lượt từ đầu mỗi phần, hoặc chọn theo mức phù hợp.

Cách dùng: làm mỗi chủ đề trong khoảng 7,5 phút; câu nhiều ý phải đúng hết mới được tính điểm. Bản có đáp án in thêm đáp án nhanh và lời giải chi tiết cho từng câu, giải thích cả vì sao mỗi phương án sai.

MỤC LỤC

	PHẦN I – VẬT LÍ		**9**
01	Tàu metro Cát Linh – Hà Đông chạy từ ga này sang ga kế tiếp	*Dễ*	9
02	Điện giật: da khô, da ướt và dòng điện bao nhiêu mA thì nguy hiểm?	*Dễ*	11
03	Hầm giữ lạnh cá ngừ trên tàu câu Khánh Hòa: xốp EPS hay PU, dày bao nhiêu?	*Dễ*	13
04	Lò xo ghép nối tiếp và song song: đo chu kì dao động bằng cảm biến LiDAR của điện thoại	*Dễ*	15
05	Xích đu: vì sao càng lên cao, người nhún càng phải nhún chậm lại?	*Dễ*	17
06	Dầm thép sau tiếng gõ búa: thiết bị đo dao động tự chế và thiết bị chuẩn	*Dễ*	19
07	Dơi trong hang Sơn Đoòng: tần số siêu âm của sáu loài và bước sóng của xung	*Dễ*	21
08	Đèn tia UV-C diệt khuẩn bề mặt: xa đèn bao nhiêu thì còn hiệu quả?	*Dễ*	23
09	Cháy do điện ở Việt Nam: sự cố điện chiếm bao nhiêu vụ và vì sao cắm chung ổ cắm dễ quá tải?	*Dễ*	25
10	Quạt hơi nước làm mát phòng: tấm hút ẩm giúp gì và đổi lại mất gì	*Dễ*	27
11	Pipette kín nhúng trong nước 40–80 °C: bộ thí nghiệm định luật Gay-Lussac	*Dễ*	29
12	Bếp từ và bếp điện trở: điện năng để đun sôi 1 lít nước	*Dễ*	31
13	Ba lô đeo cao hay đeo thấp: tải dồn lên mũi bàn chân hay lên gót?	*Trung bình*	33
14	Hệ nước nóng mặt trời ở TP. Hồ Chí Minh: ngày nắng, ngày mây và ngày mưa	*Trung bình*	35
15	Xe máy chạy trên đường phố Hà Nội: tăng tốc, giảm tốc, dừng và so với chu trình chuẩn	*Trung bình*	37
16	Cú đập cầu lông: quả cầu mất tốc độ nhanh đến mức nào sau khi rời vợt?	*Trung bình*	39
17	Không khí kẹt trong quần áo giúp người rơi xuống nước nổi được bao lâu?	*Trung bình*	41
18	Kính lọc ánh sáng xanh: chặn được bao nhiêu và người dùng chọn kính nào?	*Trung bình*	43
19	Nhiệt kế hồng ngoại không tiếp xúc: đo ở cổ, trán hay cổ tay thì sàng lọc sốt chính xác hơn?	*Trung bình*	45
20	Đường dây điện cao thế nóng lên thế nào? Dòng điện tối đa theo mùa ở Việt Nam	*Trung bình*	47
21	Nam châm quanh ống nước có chống được cặn vôi không? Hai cách giải thích	*Trung bình*	49
22	Giày chống trượt trên sàn ướt: hệ số ma sát và số lần trượt ngã	*Trung bình*	51
23	Cú đá phạt cong: thời gian chân chạm bóng và tốc độ bóng	*Trung bình*	53

24	Điều hòa trong chung cư Hà Nội và TP.HCM: nhiệt độ cài đặt, chế độ vận hành và điện năng	*Trung bình*	55
25	Marathon ở giải thế giới: ai chạy nửa sau nhanh hơn nửa đầu?	*Khó*	57
26	Tiếng ồn khi đạp xe trên đường phố TP.HCM: bao nhiêu dB(A), ở đâu, lúc nào?	*Khó*	59
27	Vì sao băng trơn? Ba cách giải thích về ma sát của băng	*Khó*	61
28	Bơm nước tưới lúa ở huyện Yên Mỹ: định mức điện năng thay đổi theo mưa và nhiệt độ	*Khó*	63
29	Tiếng Korotkoff khi đo huyết áp: tiếng đó phát ra từ đâu và truyền tới ống nghe thế nào? Hai quan điểm	*Khó*	65
30	Tấm lót xốp trên bàn mổ: mật độ xốp nào làm giảm áp suất lên xương cùng và đầu?	*Khó*	68
31	Sóng thần từ đứt gãy kinh tuyến 109° ngoài khơi miền Trung: sóng đến ven biển cao bao nhiêu và sau bao lâu?	*Khó*	70
32	Sấy hồ tiêu bằng máy sấy năng lượng mặt trời: gió nhanh hơn hay lớp tiêu mỏng hơn thì khô nhanh hơn?	*Khó*	72
33	Lặn bằng bình khí nén: xuống sâu thì khí trong bình hết nhanh thế nào?	*Khó*	74
34	Chiếu xạ tia gamma Co-60 để kiểm dịch ruồi đục quả trên thanh long: liều bao nhiêu Gy là đủ?	*Khó*	76
35	Vì sao xe đạp lăn mà không đổ? Hiệu ứng con quay, độ lệch càng và một chiếc xe không có cả hai	*Rất khó*	78
36	Máy li tâm bằng giấy quay tay: quay nhanh đến đâu thì tách được máu?	*Rất khó*	80
37	Đèn tiết kiệm điện hơn thì tổng điện chiếu sáng có giảm không? Ba quan điểm	*Rất khó*	82
38	Điện mặt trời áp mái ở một hộ gia đình ở Huế: tự dùng hay bán lên lưới thì hoàn vốn nhanh hơn?	*Rất khó*	85
39	Lọc bụi tĩnh điện: điện áp, lưu lượng khí và lượng ozone sinh ra	*Rất khó*	87
40	Chạy bộ nhiều có đốt thêm calo mãi không? Ba quan điểm về "trần" tiêu hao	*Rất khó*	89
	PHẦN II – HÓA HỌC		**91**
41	Cadmium, chì trong rau ở hai xã ven biển Thủy Nguyên (Hải Phòng)	*Dễ*	91
42	Ethephon làm chuối Latundan chín nhanh: tỉ lệ quả chín và đường glucose theo giờ	*Dễ*	93
43	Nước rửa tay khô: độ cồn ghi trên nhãn và độ cồn đo được	*Dễ*	95
44	Hương chuối nhân tạo: tổng hợp isoamyl acetate, nhiệt độ và thời gian ảnh hưởng thế nào đến hiệu suất?	*Dễ*	97
45	Gel nhiên liệu từ cồn bã mía: cháy được bao lâu, nhiệt tỏa ra tính thế nào?	*Dễ*	99
46	pH của nước ngọt có ga, nước tăng lực và nước lọc: đồ uống nào làm mòn men răng?	*Dễ*	101

47	Nitrate trong rau củ ở chợ Hà Nội so với giới hạn cho phép	*Dễ*	103
48	Khí cười N_2O ở người trẻ Việt Nam: số ca tổn thương thần kinh nhập viện Bạch Mai tăng thế nào?	*Dễ*	105
49	Biogas ở hộ chăn nuôi Việt Nam: phân loại nào cho nhiều methane và vì sao mùa đông thiếu khí	*Dễ*	107
50	Trộn nhựa thải vào bitum làm mặt đường: hóa mềm, chớp cháy và bám dính ra sao?	*Dễ*	109
51	Xà phòng dầu dừa – dầu olive có than cà phê mít và tinh dầu cam sành: cần bao nhiêu NaOH, tinh dầu kháng khuẩn ra sao?	*Dễ*	111
52	Amylose và amylopectin trong tinh bột sắn, gạo, bắp, dong ở Việt Nam	*Dễ*	113
53	Đồng vị phóng xạ trong y học hạt nhân ở Việt Nam: F-18, I-131 và lò phản ứng Đà Lạt	*Trung bình*	115
54	Silica từ tro trấu Long An hút thuốc nhuộm xanh methylen: pH và lượng bột ảnh hưởng thế nào?	*Trung bình*	117
55	Pin magnesium – không khí chạy bằng nước muối: nồng độ NaCl và công suất	*Trung bình*	119
56	Men nở bánh mì: nấm men tạo khí CO_2 nhanh đến đâu ở 25, 30 và 35 °C?	*Trung bình*	121
57	Muối iod và bướu cổ ở học sinh Bình Định: iod còn thiếu ở đâu?	*Trung bình*	123
58	Đất trồng cà phê Tây Nguyên ngày càng chua: pH và tác dụng của vôi	*Trung bình*	125
59	Tay nắm cửa bệnh viện bằng đồng hay thép không gỉ: hợp kim đồng diệt vi khuẩn nhanh đến đâu?	*Trung bình*	127
60	Số kcal trên nhãn đồ ăn vặt có đúng không? Hệ số 4–9–4 và phần năng lượng cơ thể hấp thụ	*Trung bình*	129
61	Rơm rạ sau gặt ở ruộng lúa ba vụ: hai nghiên cứu, hai bức tranh về CH_4 và CO_2 tương đương	*Trung bình*	131
62	Làm trắng răng: gel hydrogen peroxide đậm đặc hơn và ánh sáng xanh có làm phản ứng nhanh hơn không	*Trung bình*	133
63	Rửa rau bằng giấm (acetic acid) và citric acid: dư lượng thuốc trừ sâu giảm bao nhiêu	*Trung bình*	135
64	Nước mắm cá cơm ủ 6 tháng: histamine và độ đạm thay đổi thế nào khi dùng men khởi động?	*Trung bình*	137
65	Vàng và các nguyên tố nặng sinh ra ở đâu: va chạm sao neutron, collapsar hay siêu tân tinh từ quay?	*Khó*	139
66	Nano bạc diệt khuẩn: do ion Ag^+ tan trong môi trường, do hạt, hay do hạt chạm vào tế bào? Ba quan điểm	*Khó*	141
67	Thuốc trừ sâu fipronil trong đất: nhiệt độ làm thời gian bán hủy ngắn lại bao nhiêu?	*Khó*	144
68	Hồ bơi dùng chlorine hay bromine: sản phẩm phụ khử trùng chứa Cl hay chứa Br	*Khó*	146
69	Độ kiềm của nước ương tôm sú giống: mức nào cho tôm sống nhiều nhất?	*Khó*	148

70	Thuốc kháng acid Maalox: pH trong ống nghiệm giữ được bao lâu khi thêm HCl?	*Khó*	150
71	Nâng xăng RON 90 lên RON 92 và 95 ở Đà Nẵng: ethanol và phụ gia amine thơm	*Khó*	152
72	Polyphenol trong chè xanh Thái Nguyên, Phú Thọ, Mộc Châu: vùng nào, vụ nào đậm đặc nhất?	*Khó*	154
73	Cơm để nguội 24 giờ: tinh bột kháng và đường huyết ở người đái tháo đường type 1	*Khó*	156
74	Phủ gốm lên nhôm bằng oxi hóa điện hóa: tăng mật độ dòng thì lớp phủ dày, cứng, bền hơn đến đâu?	*Khó*	158
75	Một phân tử nước lỏng tạo bao nhiêu liên kết hydrogen: hai hay gần bốn?	*Rất khó*	160
76	Mơ khô xông lưu huỳnh: đốt bao nhiêu lưu huỳnh, SO_2 còn lại bao nhiêu và cần mức nào để giữ β-carotene?	*Rất khó*	163
77	Mì chính (glutamate) có cần "mức tối đa mỗi ngày" không? Ba quan điểm	*Rất khó*	165
78	Biến màng nhựa polyethylene thành nhiên liệu: nhiệt độ, thời gian và chất xúc tác	*Rất khó*	167
79	Làm thoáng cải tiến ở nhà máy nước Tương Mai: cần bao nhiêu oxygen để oxi hóa sắt, mangan, amoni và vì sao phải tuần hoàn nước sau lọc?	*Rất khó*	169
80	Túi vải cotton dùng lại có thật sự "xanh" hơn túi polyethylene dùng một lần	*Rất khó*	171
	PHẦN III – SINH HỌC		**173**
81	Vitamin D của phụ nữ Việt Nam: ăn vào bao nhiêu và trong máu còn bao nhiêu?	*Dễ*	173
82	Ốc bươu vàng sống chung với ốc bươu đồng: ai lớn nhanh hơn, ai sống sót nhiều hơn?	*Dễ*	175
83	Nước dừa hay nước uống thể thao: uống gì sau khi ra nhiều mồ hôi?	*Dễ*	177
84	Tập một chân 6 tuần: ti thể trong cơ đùi thay đổi thế nào?	*Dễ*	179
85	Kombucha ủ 21 ngày: ethanol xuất hiện rồi biến mất, pH giảm dần	*Dễ*	181
86	Tưới nhỏ giọt cho măng tây trên đất cát Ninh Thuận: tiết kiệm nước mà năng suất vẫn tăng	*Dễ*	183
87	Lúa trổ bông gặp nắng nóng: giống nào giữ được hạt chắc?	*Dễ*	185
88	Sau bài bước bậc, tim học sinh nam và nữ hồi phục nhanh chậm ra sao?	*Dễ*	187
89	Thanh long ra hoa trái vụ: đèn compact 20 W có thay được đèn dây tóc 60 W?	*Dễ*	189
90	Lúa hạt vừa ở Cần Thơ: lai hai giống, 150 cây F_2 và tỉ lệ 3 : 1, 1 : 2 : 1	*Dễ*	191
91	Người Thái trưởng thành và allele giúp tiêu hóa đường sữa	*Dễ*	193
92	Bọ xít đổi cây chủ: vòi ngắn lại, và vòi dài ngắn theo giới tính ra sao?	*Dễ*	195

93	Nhai lâu hay nhai nhanh: enzyme amylase trong nước bọt cắt được bao nhiêu tinh bột?	*Trung bình*	197
94	Sữa chua probiotic để tủ lạnh 28 ngày: cám lúa mạch giúp vi khuẩn lợi sống sót ra sao?	*Trung bình*	199
95	Khẩu trang y tế đeo càng lâu, vi khuẩn trên khẩu trang càng nhiều?	*Trung bình*	201
96	Ươm cây Cóc đỏ: giá thể và độ muối của nước tưới ảnh hưởng thế nào đến cây con?	*Trung bình*	203
97	Dung tích sống của thanh thiếu niên Mông, Nùng ở Bắc Hà (Lào Cai) từ 16 đến 18 tuổi	*Trung bình*	205
98	Enzyme của dứa, đu đủ và gừng làm mềm thịt bò như thế nào?	*Trung bình*	207
99	Chiết xuất cây Croton kongensis làm thay đổi phân bố các pha chu kì của tế bào ung thư HeLa ra sao?	*Trung bình*	209
100	Nem chua Cần Thơ: pH, acid lactic và GABA trong 7 ngày	*Trung bình*	211
101	Cây rừng "trò chuyện" qua mạng lưới nấm rễ: carbon có thật sự được chuyển giữa các cây? Ba quan điểm	*Trung bình*	213
102	Kháng thể IgA trong sữa non của mẹ: mẹ từng nhiễm trùng thì sữa non có nhiều kháng thể hơn không?	*Trung bình*	215
103	Ngâm hạt bách bộ trong gibberellin: nồng độ nào giúp hạt mọc mầm nhiều nhất?	*Trung bình*	217
104	Voọc chà vá chân nâu ở Vườn quốc gia Bạch Mã: có bao nhiêu đàn, bao nhiêu cá thể?	*Trung bình*	219
105	Hàng hóa đi qua phức hệ Golgi thế nào: bằng túi nhỏ hay trong chính túi dẹt?	*Khó*	221
106	Xơ mít Thái hóa nâu: chần nhiệt hay ngâm acid ascorbic ngăn enzyme polyphenol oxidase tốt hơn?	*Khó*	223
107	Chóp rễ hành tím: lấy rễ ngày nào thì thấy nhiều tế bào đang phân bào nhất?	*Khó*	225
108	Người Việt ăn bao nhiêu muối? Natri trong nước tiểu năm 2015 và 2021	*Khó*	227
109	Gà Creeper chân ngắn: alen trội gây chết khi đồng hợp và phép lai hai gà dị hợp	*Khó*	229
110	Gene CYP2C19 ở người Kinh: tần số alen, nhóm chuyển hóa thuốc và cân bằng Hardy–Weinberg	*Khó*	231
111	Sếu đầu đỏ ở Tràm Chim: mực nước, cỏ năn và chim cỏ	*Khó*	233
112	Dịch sởi 2014 ở miền Bắc: vì sao độ bao phủ vaccine cao vẫn không ngăn được dịch?	*Khó*	235
113	Giâm cành linh sam: bao nhiêu NAA và cành to hay nhỏ thì ra rễ nhiều?	*Khó*	237
114	San hô tẩy trắng khi biển nóng: do tảo cộng sinh quá nhiều hay do loại tảo nào? Hai quan điểm	*Khó*	239
115	Vì sao có mèo đực lông tam thể? Ba cách giải thích	*Rất khó*	241

116	Protein đậu Hà Lan hay whey uống cùng glucose: đường huyết và insulin thay đổi ra sao?	*Rất khó*	243
117	Nước tăng lực và đồ uống chỉ có caffeine: huyết áp và điện tâm đồ trong 24 giờ	*Rất khó*	245
118	Mù màu đỏ–lục: người loạn sắc có lợi thế khi tìm vật ngụy trang không?	*Rất khó*	247
119	Thằn lằn Anolis sau bão Irma và Maria: bão có chọn lọc cá thể bám chắc không?	*Rất khó*	249
120	Penicillin và lysozyme: vi khuẩn mất thành tế bào có thật sự chết không?	*Rất khó*	251

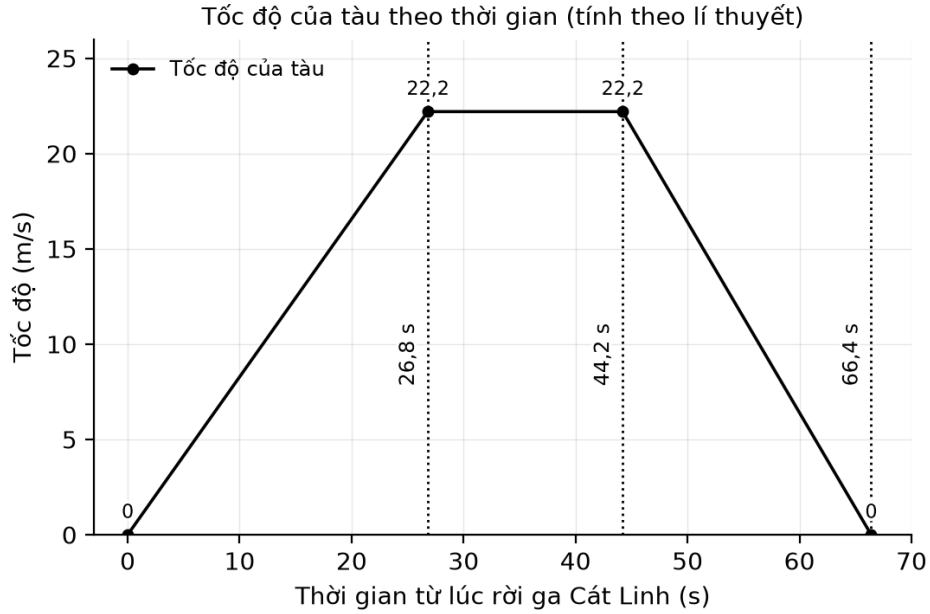
PHẦN I – VẬT LÍ

CHỦ ĐỀ 01: TÀU METRO CÁT LINH – HÀ ĐÔNG CHẠY TỪ GA NÀY SANG GA KẾ TIẾP

Mức độ: Dễ

Tuyến metro số 2A Cát Linh – Hà Đông (Hà Nội) dài 13,1 km, có 12 ga, chạy hoàn toàn trên cao và khai thác từ tháng 11/2021. Nhóm nghiên cứu ở Trường Đại học Giao thông vận tải tính thời gian tàu chạy giữa các ga để lập biểu đồ chạy tàu. Hình 1 vẽ chuyển động của tàu trên đoạn đầu tiên, từ ga Cát Linh đến ga La Thành, dài 931 m.

Kiến thức mới. Đoạn đường giữa hai ga liền kề gọi là *khu gian*. Ở mỗi khu gian, tàu tăng tốc tới tốc độ tối đa, chạy đều, rồi hãm đến khi dừng. Đường biểu diễn càng dốc thì tốc độ đổi càng nhanh. Thời gian ở đây do nhóm tính theo lí thuyết.



Hình 1. *Tốc độ của đoàn tàu theo thời gian trên khu gian Cát Linh – La Thành, tính theo lí thuyết với tốc độ tối đa 80 km/h (22,2 m/s); số liệu làm tròn một chữ số thập phân từ Bảng 21 của nguồn.*

Nguồn: Nguyễn Đức Toàn và Đỗ Đức Tuấn, 2024

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, tàu chạy với tốc độ không đổi trong bao nhiêu giây? Đáp số: _____ s.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, tàu chuyển động chậm dần trong khoảng thời gian nào?

A. Từ 0 đến 26,8 s.

B. Từ 44,2 s đến 66,4 s.

C. Từ 26,8 s đến 44,2 s.

D. Trong suốt 66,4 s của khu gian.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Từ 26,8 s đến 44,2 s tàu đứng yên tại chỗ.

B. Giai đoạn hãm kéo dài lâu hơn giai đoạn chạy đều.

C. Tốc độ lớn nhất của tàu trong khu gian này là 22,2 m/s.

D. Giai đoạn tăng tốc ngắn hơn giai đoạn hãm.

E. Từ 0 đến 26,8 s tốc độ của tàu tăng dần.

F. Tàu dừng hẳn tại thời điểm 44,2 s.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Trong giai đoạn từ 0 đến 26,8 s, đường biểu diễn đi lên nên tốc độ của tàu (1) ____. Ở giai đoạn hãm, đường biểu diễn đi xuống (2) ____ hơn giai đoạn tăng tốc, nên độ lớn gia tốc khi hãm (3) ____ độ lớn gia tốc khi tăng tốc.

tăng	giảm	dốc	lớn hơn	nhỏ hơn

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn kết luận: "Hình 1 chứng tỏ mọi chuyến tàu thật đi từ Cát Linh đến La Thành đều mất đúng 66,4 s." Nhận xét nào hợp lí nhất?

A. Kết luận đúng, vì hình cho biết thời gian đo được ở các chuyến tàu giữa hai ga này trong nhiều ngày.

B. Kết luận sai, vì thời gian thật dài hơn 66,4 s do tàu còn phải dừng chờ ở ga Cát Linh.

C. Kết luận đúng, vì tàu luôn tăng tốc, chạy đều và hãm giống hệt nhau trong mọi chuyến.

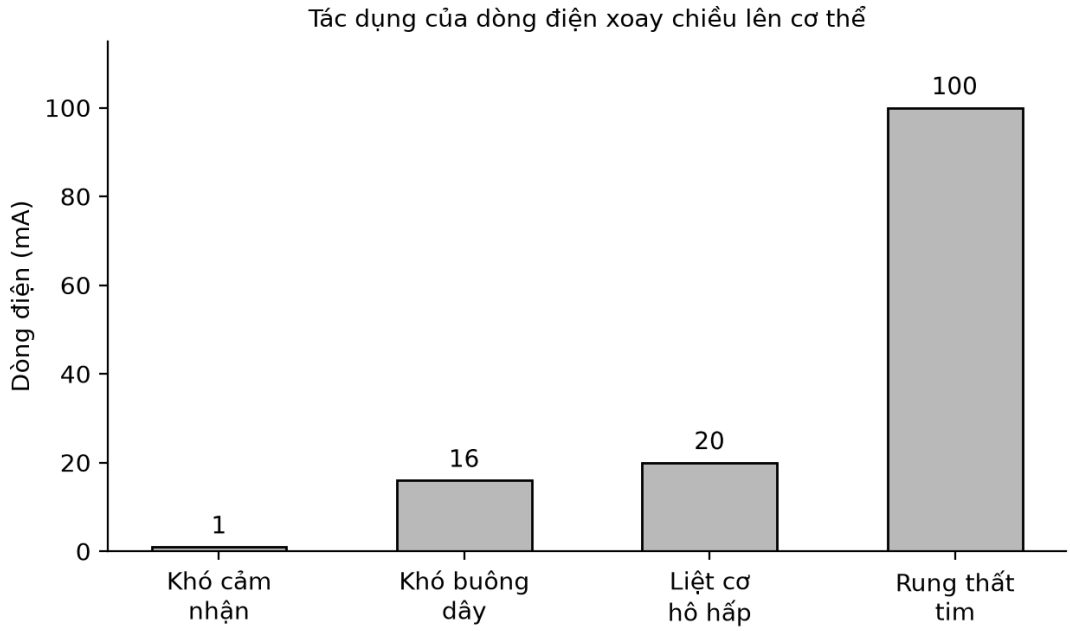
D. Kết luận không có cơ sở, vì hình là kết quả tính cho một khu gian, không phải số đo của mọi chuyến thật.

CHỦ ĐỀ 02: ĐIỆN GIẬT: DA KHÔ, DA ƯỚT VÀ DÒNG ĐIỆN BAO NHIÊU mA THÌ NGUY HIỂM?

Mức độ: Dễ

Điện giật xảy ra khi có dòng điện chạy qua cơ thể. Hai bác sĩ người Mỹ (Fish và Geddes, 2009) tổng hợp nhiều nghiên cứu về mức dòng điện xoay chiều gây hại cho người; kết quả vẽ ở Hình 1. Ở Việt Nam, nhóm của Lưu Sỹ Hùng (Đại học Y Hà Nội, 2017) xem hồ sơ giám định của 37 nạn nhân tử vong do điện từ năm 2001 đến 2016: 27 người (73,0%) chết do điện hạ thế, 5 người (13,5%) chết do điện cao thế, 5 người chưa rõ loại điện áp; 20 người (54,1%) bị điện giật khi lao động, 8 người (21,6%) khi sinh hoạt, 9 người chưa rõ hoàn cảnh; 5 người (13,5%) là thợ điện. Nghiên cứu chỉ xét các nạn nhân đã tử vong và không đo dòng điện qua từng người.

Kiến thức mới. Điện trở của một người bằng điện trở trong cơ thể (khoảng 300 Ω, vì mô bên trong ướt và mặn) cộng điện trở lớp da ở chỗ tiếp xúc. Da khô, dày có thể trên 100 000 Ω; da ướt hoặc bị xây xước thì điện trở da giảm rất nhiều.



Hình 1. *Ước tính tác dụng của dòng điện xoay chiều 60 Hz lên cơ thể (Fish và Geddes, 2009, dẫn lại từ NIOSH).*

Nguồn: Fish và Geddes, 2009; Lưu Sỹ Hùng và cs., 2017

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, dòng điện nhỏ nhất đã gây liệt cơ hô hấp là

A. 1 mA.
B. 16 mA.
C. 20 mA.
D. 100 mA.

Câu 2 (điền số) Cho số liệu minh họa của đề: một người có tổng điện trở 2 000 Ω chạm vào dây điện 220 V. Dòng điện chạy qua người là bao nhiêu mA? (làm tròn đến số nguyên) Đáp số: _____ mA.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1, Kiến thức mới và số liệu ở Việt Nam, chọn tất cả phát

biểu đúng.

A. Nếu điện trở của người không đổi, điện áp tăng gấp đôi thì dòng điện qua người cũng tăng gấp đôi.

B. Dòng điện 16 mA là mức đã gây rung thất tim.

C. Điện trở trong cơ thể (khoảng 300 Ω) lớn hơn điện trở của lớp da khô, dày.

D. Dòng điện 20 mA lớn gấp 20 lần dòng điện 1 mA.

E. Trong 37 nạn nhân ở nghiên cứu Hà Nội, số người chết do điện hạ thế nhiều hơn số người chết do điện cao thế.

F. Trong 37 nạn nhân ở nghiên cứu Hà Nội, thợ điện chiếm phần lớn.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Một người tay ướt cầm vào dây điện hở. So với khi tay khô, điện trở lớp da của người đó (1) ____, nên với cùng điện áp, dòng điện qua người (2) ____.

giảm	tăng	không đổi	bằng 0

Câu 5 (Đúng/Sai) Dựa vào số liệu của nghiên cứu ở Hà Nội, xét các nhận định sau.

Ý	**Nhận định**	**Đúng**	**Sai**
a	Trong 37 nạn nhân, 27 người chết do điện hạ thế.	○	○
b	Vì 27 ca là điện hạ thế, có thể kết luận người chạm vào điện 220 V sẽ tử vong.	○	○
c	Nghiên cứu chỉ gồm các ca tử vong, nên không cho biết tỉ lệ người sống sót sau khi bị điện giật.	○	○
d	Nghiên cứu cho biết dòng điện bao nhiêu mA đã gây chết từng nạn nhân.	○	○

CHỦ ĐỀ 03: HẦM GIỮ LẠNH CÁ NGỪ TRÊN TÀU CÂU KHÁNH HÒA: XỐP EPS HAY PU, DÀY BAO NHIÊU?

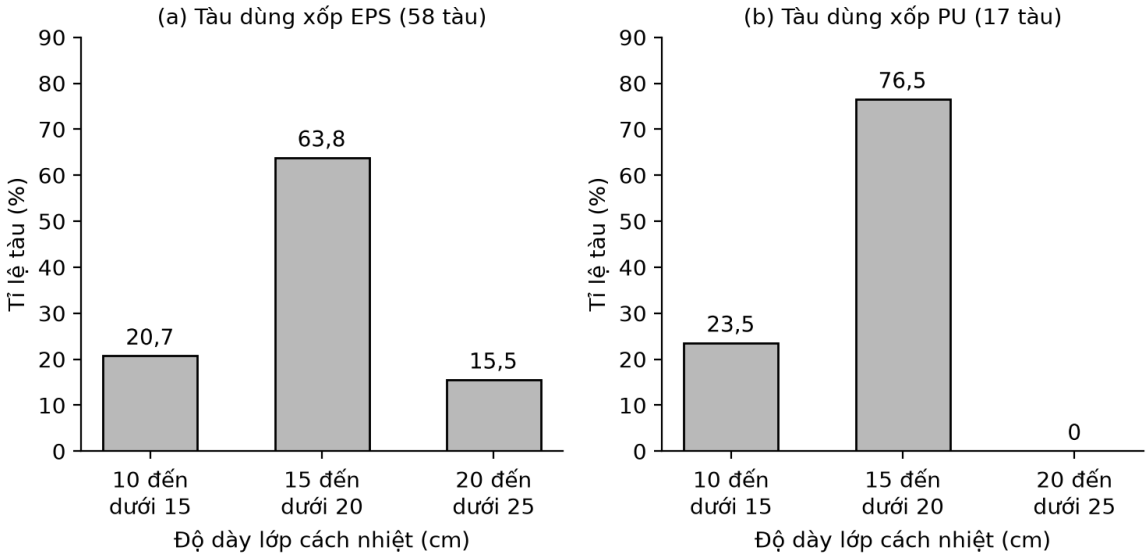
Mức độ: Dễ

Cá ngừ đại dương ở Khánh Hòa được câu tay trên biển nhiều ngày rồi cất vào hầm bảo quản trên tàu. Cả 75 tàu câu được khảo sát năm 2020 đều bảo quản cá bằng nước đá: đá cây xếp lót đáy hầm, đá xay phủ quanh thân cá. Vách hầm làm bằng xốp EPS (58 tàu) hoặc xốp PU (17 tàu). Nhóm tác giả ở Trường Đại học Nha Trang ghi lại độ dày lớp cách nhiệt của từng hầm (Bảng 1, Hình 1). Cuộc khảo sát chỉ đếm tàu theo vật liệu và độ dày; không đo nhiệt độ trong hầm hay lượng đá tan.

Kiến thức mới. Khi tan, nước đá hấp thụ nhiệt nên giữ hầm gần 0 °C. Lớp cách nhiệt (xốp EPS, PU) làm nhiệt từ ngoài truyền vào hầm chậm lại. Khối đá lớn tiếp xúc với nhiệt ít hơn đá xay nên tan chậm hơn.

Bảng 1. Số tàu theo độ dày lớp cách nhiệt của hầm (tổng 75 tàu).

Độ dày lớp cách nhiệt (cm)	Số tàu	Tỉ lệ (%)
từ 10 đến dưới 15	16	21,3
từ 15 đến dưới 20	50	66,7
từ 20 đến dưới 25	9	12,0



Hình 1. *Tỉ lệ tàu theo độ dày lớp cách nhiệt, tách theo vật liệu (nguồn: Bảng 1 của bài).*

Nguồn: Nguyễn Trọng Lương và cs., 2021

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, có bao nhiêu tàu có lớp cách nhiệt dày dưới 20 cm? Đáp số: _____ tàu.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, trong các tàu dùng xốp PU, tỉ lệ tàu có lớp cách nhiệt dày từ 15 đến dưới 20 cm là bao nhiêu?

A. 63,8%.

B. 23,5%.

C. 15,5%.

D. 76,5%.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, Hình 1 và Ngữ liệu, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Không tàu dùng xốp PU nào có lớp cách nhiệt dày từ 20 đến dưới 25 cm.

B. Trong nhóm lớp cách nhiệt dày từ 15 đến dưới 20 cm, số tàu dùng xốp EPS nhiều hơn số tàu dùng xốp PU.

C. Số tàu dùng xốp EPS gấp khoảng 2 lần số tàu dùng xốp PU.

D. Trong 75 tàu, có khoảng 31% số tàu có lớp cách nhiệt dày từ 10 đến dưới 15 cm.

E. Ở cả hai loại vật liệu, nhóm tàu có lớp cách nhiệt dày từ 15 đến dưới 20 cm chiếm tỉ lệ cao nhất.

F. Vì cả khảo sát có 66,7% số tàu thuộc nhóm 15 đến dưới 20 cm, nên trong các tàu dùng xốp PU cũng có khoảng 66,7% ở nhóm này.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Lớp cách nhiệt (1) ____ thì nhiệt truyền từ ngoài vào hầm càng chậm, nên nước đá tan (2) ____. Ngư dân xếp (3) ____ ở đáy hầm vì khối đá lớn tan chậm hơn đá xay.

dày hơn	mỏng hơn	chậm hơn	nhanh hơn	đá cây

Câu 5 (4 lựa chọn) Một người kết luận: "Số liệu này chứng tỏ tàu dùng xốp PU giữ lạnh tốt hơn tàu dùng xốp EPS." Nhận xét nào hợp lí nhất?

A. Đúng phần nào, vì mọi tàu PU đều có lớp dày dưới 20 cm mà vẫn được ngư dân tin dùng, nên PU giữ lạnh tốt hơn.

B. Chưa đủ cơ sở, vì khảo sát hoàn toàn không đo nhiệt độ hầm hay lượng đá tan, chỉ đếm tàu theo vật liệu và độ dày.

C. Đúng, vì tàu dùng PU làm lớp cách nhiệt mỏng hơn tàu dùng EPS nên chắc chắn giữ lạnh tốt hơn.

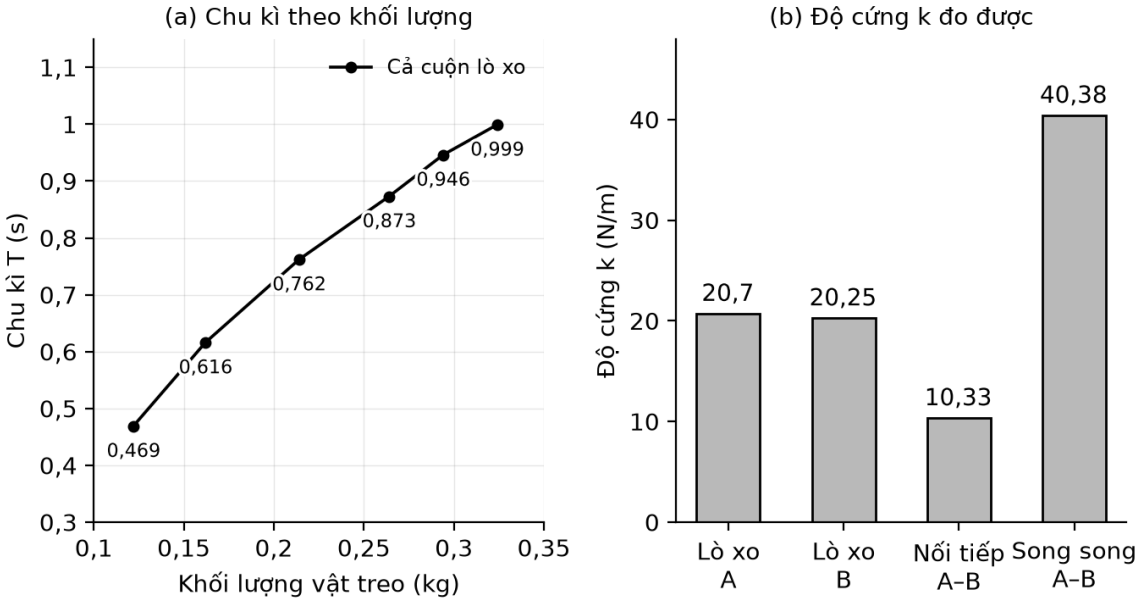
D. Sai, vì tàu dùng xốp EPS có lớp cách nhiệt dày hơn nên chắc chắn giữ lạnh tốt hơn xốp PU.

CHỦ ĐỀ 04: LÒ XO GHÉP NỐI TIẾP VÀ SONG SONG: ĐO CHU KÌ DAO ĐỘNG BẰNG CẢM BIẾN LiDAR CỦA ĐIỆN THOẠI

Mức độ: Dễ

Một nhóm giáo viên dùng cảm biến LiDAR (đo khoảng cách bằng tia laser) của điện thoại và ứng dụng phyphox để đo dao động của vật treo vào lò xo. Lò xo làm từ cuộn dây điện trở của bếp điện, dài 41 cm, nặng 20 g. Để chu kì chính xác hơn, họ đo thời gian của 8 đến 20 dao động rồi chia cho số dao động. Họ treo các vật có khối lượng m khác nhau (Hình 1a). Sau đó họ cắt các cuộn dây giống nhau để làm hai lò xo A và B gần giống nhau, ghép nối tiếp hoặc song song rồi đo độ cứng k (Hình 1b).

Kiến thức mới. Chu kì T là thời gian vật thực hiện một dao động. Ghép song song hai lò xo thì hệ cứng hơn; ghép nối tiếp thì hệ mềm hơn từng lò xo. Ví dụ: đo 10 dao động hết 5 s thì T = 5 : 10 = 0,5 s.



Hình 1. *(a) Chu kì dao động theo khối lượng vật treo vào cả cuộn lò xo; (b) độ cứng k đo được của lò xo A, lò xo B và hai cách ghép A với B (theo nguồn).*

Nguồn: Pal và cs., 2026

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1a, khi khối lượng vật treo là 0,264 kg thì chu kì dao động là bao nhiêu giây? Đáp số: _____ s.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Hình 1b, độ cứng của hệ ghép song song A với B gấp khoảng bao nhiêu lần độ cứng của lò xo A?

A. Khoảng 0,5 lần.

B. Khoảng 2 lần.

C. Khoảng 1 lần.

D. Khoảng 4 lần.

Câu 3 (Đúng/Sai) Dựa vào Hình 1a, hãy chọn Đúng hoặc Sai cho mỗi ý.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai

a	Khi khối lượng tăng từ 0,122 kg lên 0,324 kg thì chu kì tăng hơn 2 lần.	○	○
b	Khối lượng tăng gần 2,7 lần nên chu kì cũng tăng gần 2,7 lần.	○	○
c	Chu kì tăng thêm khi khối lượng tăng từ 0,122 kg lên 0,162 kg lớn hơn chu kì tăng thêm khi khối lượng tăng từ 0,264 kg lên 0,324 kg.	○	○
d	Khi khối lượng là 0,214 kg, vật thực hiện hơn 2 dao động trong mỗi giây.	○	○

Câu 4 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1b và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Độ cứng của hệ ghép nối tiếp A với B nhỏ hơn độ cứng của lò xo A.

B. Độ cứng của hệ ghép song song A với B nhỏ hơn độ cứng của hệ ghép nối tiếp.

C. Độ cứng của hệ ghép nối tiếp A với B xấp xỉ một nửa độ cứng của lò xo A.

D. Treo cùng một vật, hệ ghép nối tiếp dao động với chu kì nhỏ hơn lò xo A riêng lẻ.

E. Treo cùng một vật, hệ ghép song song dao động với chu kì nhỏ hơn lò xo A riêng lẻ.

F. Hai lò xo A và B có độ cứng gấp đôi nhau.

Câu 5 (4 lựa chọn) Nhóm làm hai lò xo A và B bằng cách cắt từ các cuộn dây giống nhau. Lí do chính của cách làm này là gì?

A. Dây điện trở bền hơn lò xo thường, nên chắc chắn không bị giãn khi treo vật.

B. Hai lò xo cắt từ dây giống nhau có độ cứng khác hẳn nhau, nên so sánh được nhiều trường hợp.

C. Hai lò xo cắt từ dây giống nhau gần giống nhau, nên mọi khác biệt về độ cứng chủ yếu do cách ghép.

D. Lò xo cắt từ loại dây này có thể dùng để thay cho lò xo bất kì ở các thí nghiệm khác.

CHỦ ĐỀ 05: XÍCH ĐU: VÌ SAO CÀNG LÊN CAO, NGƯỜI NHÚN CÀNG PHẢI NHÚN CHẬM LẠI?

Mức độ: Dễ

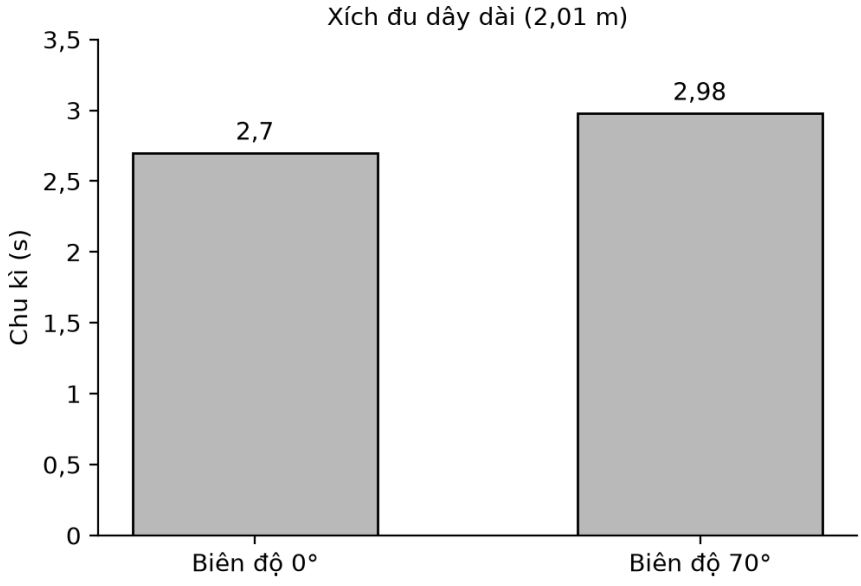
Nhóm nghiên cứu ở Nhật Bản muốn biết trẻ em và người lớn "bơm" cho xích đu lên cao bằng cách nào. Họ cho 10 sinh viên nữ (tuổi trung bình 20,3) ngồi trên xích đu, nhún người để xích đu tự lên cao từ lúc đứng yên, không đạp chân xuống sàn. Mỗi người thử ba lần với ba chiều dài dây xích khác nhau, thứ tự ngẫu nhiên; mỗi lần kéo dài khoảng 60 s cho đến khi biên độ trên 40°. Camera ghi chuyển động 100 lần mỗi giây.

Kiến thức mới. *Chu kì và cộng hưởng.* Chu kì là thời gian xích đu đưa tới rồi lui lại một lần. Người ngồi trên xích đu coi như con lắc dài từ trục treo đến khối tâm của người. Muốn xích đu lên cao dần, người phải nhún với chu kì bằng chu kì của xích đu.

Bảng 1. Ba chiều dài dây xích (đo từ trục treo đến mặt ghế) và chiều dài con lắc tương đương (từ trục treo đến khối tâm của người ngồi). Chiều dài tương đương do nhóm tác giả ước tính cho một người ngồi "điển hình" cao 1,58 m, nặng 50 kg, không phải đo trực tiếp.

Xích đu	Chiều dài dây xích (m)	Chiều dài con lắc tương đương (m)
Dây ngắn	1,61	1,47
Dây vừa	1,81	1,65
Dây dài	2,01	1,83

Nhóm đo chu kì của xích đu dây dài. Chu kì tăng theo biên độ (Hình 1). Người tham gia tự điều chỉnh chu kì nhún theo chu kì của xích đu, còn độ ngả người ra sau thì gần như không đổi.



Hình 1. *Chu kì xích đu dây dài (2,01 m) ở hai biên độ (đã làm tròn đến 0,01 s từ số liệu của nguồn).*

Nguồn: Hirata và cs., 2023

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, khi biên độ của xích đu dây dài tăng từ 0° đến 70° thì chu kì tăng thêm bao nhiêu giây? Đáp số: _____ s.

Câu 2 (4 lựa chọn) Một người ngồi trên xích đu dây ngắn (dây xích 1,61 m). Theo Kiến thức

mới và Bảng 1, chiều dài con lắc tương đương của xích đu này được đo từ trục treo đến đâu và bằng bao nhiêu?

A. Đến mặt ghế, bằng 1,61 m.

B. Đến mặt ghế, bằng 1,47 m.

C. Đến khối tâm của người, bằng 1,47 m.

D. Đến khối tâm của người, bằng 1,61 m.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Ngữ liệu, Bảng 1 và Hình 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở xích đu dây dài, chu kì ở biên độ 70° lớn hơn chu kì ở biên độ 0°.

B. Ở xích đu dây dài, chu kì ở biên độ 70° khoảng 3,10 s.

C. Ở mọi xích đu trong Bảng 1, chiều dài con lắc tương đương đều nhỏ hơn chiều dài dây xích.

D. Chiều dài con lắc tương đương luôn bằng chiều dài dây xích.

E. Muốn xích đu lên cao dần, người ngồi phải nhún với chu kì bằng chu kì của xích đu.

F. Nếu người nhún với chu kì gấp đôi chu kì của xích đu thì xích đu vẫn lên cao nhanh nhất.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Khi biên độ của xích đu dây dài tăng từ 0° lên 70°, chu kì của xích đu (1) ____. Để xích đu tiếp tục lên cao, người phải nhún với chu kì (2) ____ chu kì của xích đu. Ở biên độ nhỏ, nếu đổi sang xích đu có dây ngắn hơn thì chu kì của xích đu (3) ____.

tăng	giảm	bằng	gấp đôi	không đổi

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn kết luận: "Nghiên cứu này chứng tỏ trẻ em 6 tuổi cũng điều chỉnh chu kì nhún theo chu kì xích đu như vậy." Nhận xét nào hợp lí nhất?

A. Chưa đủ cơ sở, vì nghiên cứu chỉ có 10 sinh viên nữ tuổi trung bình khoảng 20, nên hoàn toàn chưa nói được gì về trẻ nhỏ.

B. Đúng, vì ở xích đu dây dài, chu kì đều tăng theo biên độ nên mọi người đều nhún giống nhau.

C. Đúng, vì người ngồi trên xích đu nào cũng là một con lắc, nên chắc chắn kết quả giống nhau ở mọi lứa tuổi.

D. Chưa đủ cơ sở, vì nghiên cứu chỉ thử một chiều dài dây xích duy nhất.

CHỦ ĐỀ 06: DẦM THÉP SAU TIẾNG GÕ BÚA: THIẾT BỊ ĐO DAO ĐỘNG TỰ CHẾ VÀ THIẾT BỊ CHUẨN

Mức độ: Dễ

Cầu và nhà cao tầng cần được theo dõi dao động để biết kết cấu còn chắc hay đã yếu đi. Nhóm nghiên cứu ở Trường Đại học Giao thông vận tải (Hà Nội) chế tạo một thiết bị đo rẻ tiền gồm cảm biến gia tốc MPU-6050, chip ESP32 và mạng 4G để gửi số liệu không dây. Họ thử trên dầm thép dài 1,03 m đặt trên hai gối: dùng búa cao su gõ cho dầm dao động tự do rồi so với thiết bị chuẩn WT901BLEC nối dây. Gia tốc theo phương thẳng đứng được ghi với tần số lấy mẫu 200 Hz. Sau khi bị gõ, dầm dao động tắt dần; từ tín hiệu, nhóm tính tần số riêng của dầm và hệ số tắt dần (số càng nhỏ thì dao động tắt càng chậm).

Kiến thức mới. Chu kì là thời gian một dao động, tần số là số dao động trong 1 s; chu kì bằng 1 chia tần số. Tần số riêng là tần số dao động tự do. Tần số lấy mẫu 200 Hz: ghi 200 giá trị mỗi giây. Ví dụ: tần số 5 Hz thì chu kì 0,2 s.



Hình 1. *Tần số riêng của dầm thép đo bằng hai thiết bị (làm tròn đến 0,1 Hz; Phạm Văn Hải và cs., 2025).*

Bảng 1. So sánh hai thiết bị (Phạm Văn Hải và cs., 2025).

Tiêu chí	Thiết bị chuẩn WT901BLEC	Thiết bị tự chế
Truyền dữ liệu	Dùng dây	Không dây
Giá thành	Cao	Thấp
Độ tin cậy lâu dài	Trung bình	Thấp
Tần số riêng (Hz)	10,302 ± 0,015	11,1001 ± 0,012
Hệ số tắt dần	0,0062	0,0068

Nguồn: Phạm Văn Hải và cs., 2025

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, tần số riêng của dầm đo bằng thiết bị chuẩn là 10,3 Hz. Chu kì dao động tương ứng là bao nhiêu giây? (làm tròn đến phần nghìn) Đáp số: _____ s.

Câu 2 (4 lựa chọn) Thiết bị ghi gia tốc với tần số lấy mẫu 200 Hz. Khoảng thời gian giữa hai lần ghi liên tiếp là bao nhiêu?

A. 0,2 s.
B. 0,005 s.
C. 200 s.
D. 0,05 s.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1, Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Chu kì dao động riêng đo bằng thiết bị tự chế lớn hơn chu kì đo bằng thiết bị chuẩn.
B. Hai thiết bị cho cùng một giá trị tần số riêng của dầm.
C. Thiết bị tự chế cho tần số riêng của dầm cao hơn thiết bị chuẩn.
D. Trong 1 s, dầm đo bằng thiết bị tự chế thực hiện ít dao động hơn dầm đo bằng thiết bị chuẩn.
E. Thiết bị tự chế truyền dữ liệu không dây, còn thiết bị chuẩn dùng dây.
F. Theo Bảng 1, độ tin cậy lâu dài của thiết bị tự chế cao hơn thiết bị chuẩn.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Sau khi bị gõ, biên độ dao động của dầm (1) ____ dần. Theo kết quả của thiết bị tự chế, tần số riêng của dầm khoảng (2) ____ Hz nên chu kì khoảng (3) ____ s.

giảm	tăng	11	0,09	200

Câu 5 (Đúng/Sai) Một bạn đọc Hình 1 và Bảng 1 rồi đưa ra các nhận định sau. Chọn Đúng hoặc Sai cho mỗi ý.

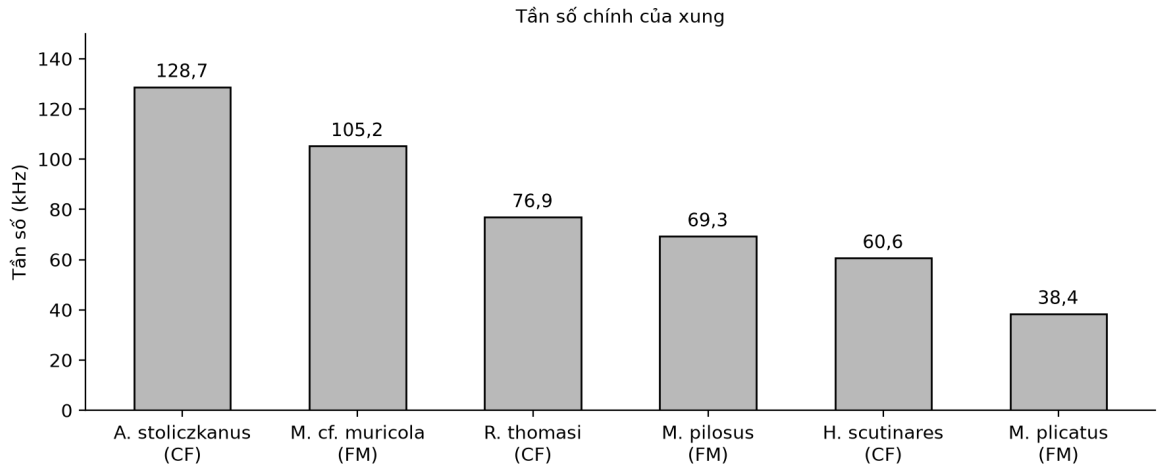
Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Theo Bảng 1, hệ số tắt dần đo bằng thiết bị tự chế lớn hơn hệ số đo bằng thiết bị chuẩn.	○	○
b	Vì hai hệ số tắt dần gần nhau (0,0062 và 0,0068), có thể kết luận thiết bị tự chế đo tần số riêng chính xác như thiết bị chuẩn.	○	○
c	Thử nghiệm chỉ làm trên dầm thép dài 1,03 m trong phòng thí nghiệm, nên chưa đủ để kết luận thiết bị tự chế dùng tốt cho bất kì cầu nào ngoài thực tế.	○	○
d	Thiết bị tự chế rẻ hơn và không dây, nên chắc chắn đo tốt hơn thiết bị chuẩn trong mọi trường hợp.	○	○

CHỦ ĐỀ 07: DƠI TRONG HANG SƠN ĐOÒNG: TẦN SỐ SIÊU ÂM CỦA SÁU LOÀI VÀ BƯỚC SÓNG CỦA XUNG

Mức độ: Dễ

Hang Sơn Đoòng ở Vườn quốc gia Phong Nha – Kẻ Bàng (Quảng Bình) là hang lớn nhất thế giới. Tháng 5/2022, nhóm của Vũ Đình Thống (Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật) bắt dơi bằng lưới và ghi âm xung định vị của chúng bằng máy ghi có tốc độ lấy mẫu 480 kHz. Họ tìm thấy 6 loài dơi dùng siêu âm. Mỗi loài phát xung có tần số và dạng riêng, nên nhìn đồ thị âm thanh cũng nhận ra loài. Số đo lấy từ xung của những con dơi bay trong hang trước khi chạm lưới; mỗi loài đo từ 5 đến 47 xung. Hình 1 cho tần số chính của xung, Bảng 1 cho tần số cuối xung và thời gian của một xung.

Kiến thức mới. Siêu âm là âm có tần số trên 20 kHz (1 kHz = 1 000 Hz). Dơi phát xung rồi nghe tiếng vọng để định vị. Có hai kiểu xung: CF, tần số gần như không đổi, và FM, tần số giảm dần từ đầu đến cuối xung.



Hình 1. *Tần số chính của xung sáu loài dơi: với dơi CF là tần số CF, với dơi FM là tần số đầu xung (giá trị trung bình, Vu Dinh Thong và cs., 2022).*

Bảng 1. Tần số cuối xung và thời gian của một xung (giá trị trung bình, Vu Dinh Thong và cs., 2022).

Loài	Kiểu xung	Tần số cuối xung (kHz)	Thời gian một xung (ms)
Aselliscus stoliczkanus	CF	113,6	5,3
Hipposideros scutinares	CF	45,1	11,0
Rhinolophus thomasi	CF	64,5	49,3
Myotis pilosus	FM	25,5	5,0
Myotis cf. muricola	FM	63,3	4,2
Mops plicatus	FM	12,6	7,0

Nguồn: Vu và cs., 2022

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, loài nào có tần số chính của xung cao nhất?

A. Myotis cf. muricola.

B. Rhinolophus thomasi.

C. Aselliscus stoliczkanus.

D. Hipposideros scutinares.

Câu 2 (điền số) Lấy tốc độ âm trong không khí là 340 m/s. Xung CF của Aselliscus stoliczkanus có tần số 128,7 kHz. Bước sóng của xung này là bao nhiêu mm? (làm tròn đến phần mười) Đáp số: _____ mm.

Câu 3 (Đúng/Sai) Dựa vào Hình 1, Bảng 1 và Kiến thức mới, xét các nhận định sau.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Mops plicatus là loài duy nhất trong sáu loài có tần số cuối xung dưới 20 kHz.	○	○
b	Loài có tần số chính cao nhất cũng là loài có xung dài nhất.	○	○
c	Cả hai loài Myotis đều kết thúc xung ở tần số siêu âm.	○	○
d	Trong sáu loài, tần số chính càng cao thì thời gian một xung càng ngắn.	○	○

Câu 4 (nhiều đáp án) Lấy tốc độ âm là 340 m/s. Chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Xung CF của Hipposideros scutinares có bước sóng khoảng 5,6 mm.

B. Xung càng ngắn thì bước sóng càng lớn.

C. Xung CF của Aselliscus stoliczkanus có bước sóng nhỏ hơn xung CF của Rhinolophus thomasi.

D. Xung CF của Rhinolophus thomasi có bước sóng khoảng 4,4 m.

E. Mops plicatus kết thúc xung ở 12,6 kHz nên bước sóng cuối xung nhỏ hơn bước sóng đầu xung (38,4 kHz).

F. Tần số đầu xung của Myotis cf. muricola lớn hơn 100 kHz nên bước sóng đầu xung nhỏ hơn 4 mm.

Câu 5 (4 lựa chọn) Nhóm nghiên cứu kết luận rằng sáu loài dơi trong hang Sơn Đoòng có thể phân biệt bằng tần số và dạng xung. Phát biểu nào phù hợp nhất với dữ liệu?

A. Dơi có tần số xung càng cao thì chắc chắn bay càng nhanh trong hang đó.

B. Sáu loài đo ở đây có tần số, dạng xung khác rõ; chưa chắc đúng cho mọi loài khác.

C. Có thể kết luận mọi loài dơi ở Việt Nam đều chỉ phát xung trên 20 kHz.

D. Dơi có xung dài chắc chắn bắt được nhiều mồi hơn dơi có xung ngắn trong hang.

CHỦ ĐỀ 08: ĐÈN TIA UV-C DIỆT KHUẨN BỀ MẶT: XA ĐÈN BAO NHIÊU THÌ CÒN HIỆU QUẢ?

Mức độ: Dễ

Đèn tia UV-C được treo trong nhiều bệnh viện để khử khuẩn bề mặt, nhưng hiệu quả thật còn ít được kiểm chứng. Nhóm nghiên cứu ở Đại học Zielona Gora (Ba Lan) dùng đèn thủy ngân phát mạnh nhất ở bước sóng 253,7 nm. Họ cho 1 mL dịch vi khuẩn *E. coli* vào đĩa Petri, chiếu đèn rồi đếm vi khuẩn còn sống, so với đĩa đối chứng để nguyên không chiếu. Mỗi phép đo lặp lại 5 lần.

Kiến thức mới. UV-C là tia tử ngoại có bước sóng ngắn hơn ánh sáng nhìn thấy, làm hỏng DNA vi khuẩn. Càng xa đèn, cường độ UV-C tại bề mặt càng yếu. *Hiệu suất diệt khuẩn* là phần trăm vi khuẩn giảm so với đĩa đối chứng. Ví dụ: 500 vi khuẩn còn 400 thì hiệu suất là 20%.

Thí nghiệm 1. Đèn 72 W, chiếu 60 phút, đặt đĩa ở các khoảng cách khác nhau.

Bảng 1. Hiệu suất diệt *E. coli* theo khoảng cách từ đèn tới đĩa.

Khoảng cách tới đèn (cm)	Hiệu suất diệt khuẩn (%)
10	84
20	71
100	25
200	khoảng 5

Thí nghiệm 2. Đĩa đặt cố định ở 100 cm, chiếu 60 phút, đổi công suất đèn. Hiệu suất diệt *E. coli* là 26% với đèn 36 W và 68% với đèn 180 W. Nhóm còn dựng một phòng bệnh giả lập: khi một chiếc giường chắn giữa đèn và đĩa, đèn không diệt được vi khuẩn nào trên đĩa.

Nguồn: Arkusz và cs., 2024

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Ánh sáng nhìn thấy có bước sóng khoảng 400 – 760 nm. So với nó, tia UV-C bước sóng 253,7 nm có đặc điểm nào?

A. Bước sóng ngắn hơn và nằm ngoài vùng nhìn thấy.

B. Bước sóng dài hơn và nằm ngoài vùng nhìn thấy.

C. Bước sóng ngắn hơn và nằm trong vùng nhìn thấy.

D. Bước sóng dài hơn và nằm trong vùng nhìn thấy.

Câu 2 (Đúng/Sai) Dựa vào Bảng 1, xác định mỗi nhận định là đúng hay sai.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Đĩa càng xa đèn thì hiệu suất diệt *E. coli* càng thấp.	○	○
b	Ở khoảng cách 100 cm, hiệu suất diệt *E. coli* khoảng 25%.	○	○
c	Ở khoảng cách 200 cm, hiệu suất diệt *E. coli* vẫn trên 50%.	○	○
d	Mức giảm hiệu suất (tính bằng điểm phần trăm) từ 10 cm ra 20 cm lớn hơn mức giảm từ 20 cm ra 100 cm.	○	○

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào mô tả hai thí nghiệm, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Thí nghiệm 1 đổi khoảng cách, còn công suất đèn và thời gian chiếu được giữ nguyên.

B. Thí nghiệm 2 giữ khoảng cách 100 cm và đổi công suất đèn.

C. Ở 100 cm, đèn 36 W và đèn 180 W cho hiệu suất diệt khuẩn như nhau.

D. Đĩa đối chứng không chiếu cho biết lượng vi khuẩn ban đầu, dùng để tính hiệu suất.

E. Kết quả ở 10 cm cho thấy đèn diệt khuẩn tốt ở mọi vị trí trong phòng bệnh.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Khoảng cách từ đèn tới đĩa càng (1) ____ thì cường độ UV-C tại đĩa càng (2) ____, nên hiệu suất diệt khuẩn càng (3) ____.

lớn	nhỏ	yếu	mạnh	thấp

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bệnh viện gắn đèn 72 W trên tường, cách giường bệnh khoảng 2 m, bật 60 phút rồi tuyên bố phòng đã được diệt khuẩn hoàn toàn. Nhận xét nào hợp lí nhất theo kết quả của nhóm nghiên cứu?

A. Hợp lí, vì đèn này diệt được 84% vi khuẩn ở 10 cm nên đặt ở cách xa 2 m cũng được kết quả như vậy.

B. Hợp lí, vì chiếu liên tục 60 phút là đủ lâu để diệt khuẩn ở mọi khoảng cách tới đèn.

C. Không hợp lí, vì tia UV-C không diệt được vi khuẩn trên bề mặt ở bất kì khoảng cách nào.

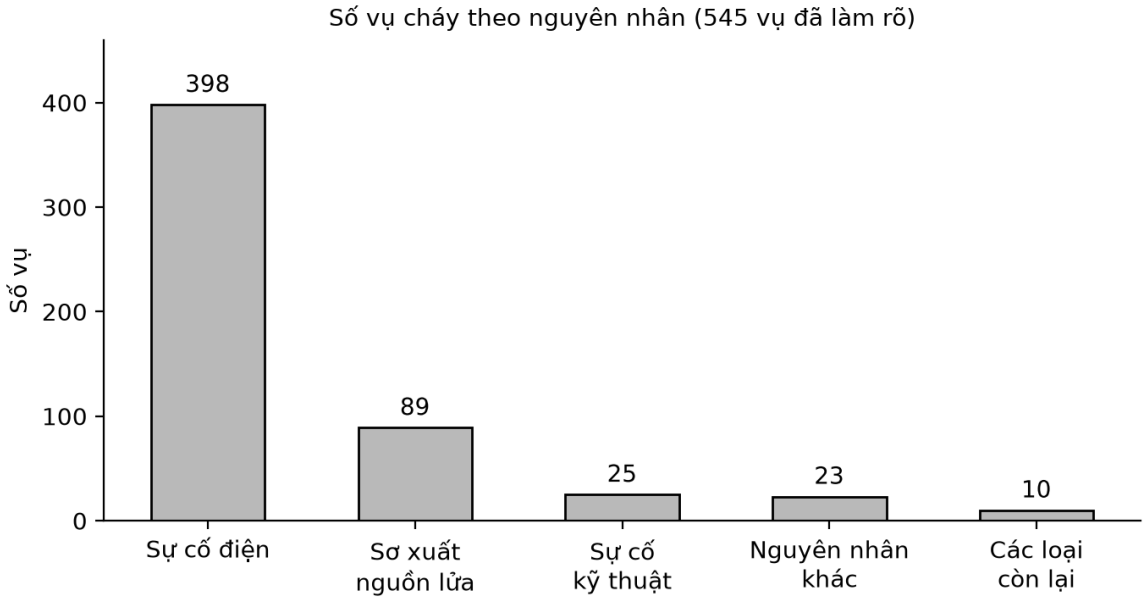
D. Không hợp lí, vì hiệu suất giảm mạnh khi ra xa đèn, còn chỗ bị che chắn hoàn toàn không được diệt.

CHỦ ĐỀ 09: CHÁY DO ĐIỆN Ở VIỆT NAM: SỰ CỐ ĐIỆN CHIẾM BAO NHIÊU VỤ VÀ VÌ SAO CẮM CHUNG Ổ CẮM DỄ QUÁ TẢI?

Mức độ: Dễ

Cục Cảnh sát PCCC và CNCH (Bộ Công an) thông báo: 6 tháng đầu năm 2022 cả nước xảy ra 848 vụ cháy; đã làm rõ nguyên nhân 545 vụ, còn 303 vụ đang điều tra. Hình 1 cho số vụ theo nguyên nhân trong 545 vụ đã làm rõ. Nhóm "sự cố hệ thống, thiết bị điện" là một nhóm chung: báo cáo không tách riêng bao nhiêu vụ do ổ cắm quá tải. Một cơ chế có thể gây sự cố điện là cắm nhiều thiết bị công suất lớn vào chung một ổ cắm, làm dòng điện vượt mức cho phép khiến ổ cắm và dây nóng lên. Bảng 1 là ví dụ minh họa của đề (không lấy từ báo cáo) với ba thiết bị dùng điện 220 V và một ổ cắm có dòng định mức 10 A.

Kiến thức mới. Cường độ dòng điện bằng công suất chia hiệu điện thế. Ổ cắm và dây điện có dòng định mức; vượt mức này thì nóng lên, có thể cháy. Thiết bị cắm chung một ổ cắm thì dòng điện cộng lại. Ví dụ: 440 W ở 220 V thì 440 : 220 = 2 A.



Hình 1. *Số vụ cháy theo nguyên nhân trong 545 vụ đã làm rõ nguyên nhân, 6 tháng đầu năm 2022 (Cục Cảnh sát PCCC và CNCH, 2022). "Sự cố điện" là nhóm "sự cố hệ thống, thiết bị điện". "Các loại còn lại" gộp 4 nhóm nhỏ, tổng 10 vụ (đề tự gộp).*

Bảng 1. Công suất ba thiết bị (số minh họa của đề), dùng ở 220 V.

Thiết bị	Công suất (W)
Ấm đun nước	1 100
Nồi cơm điện	550
Bàn ủi	1 320

Nguồn: Cục Cảnh sát PCCC và CNCH, 2022

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, nguyên nhân nào gây nhiều vụ cháy nhất trong các vụ đã làm rõ?

A. Sơ xuất khi dùng nguồn lửa, nguồn nhiệt.

B. Sự cố kỹ thuật.

C. Nguyên nhân khác.

D. Sự cố hệ thống, thiết bị điện.

Câu 2 (điền số) Sự cố hệ thống, thiết bị điện gây 398 vụ trong 545 vụ đã làm rõ nguyên nhân. Nhóm này chiếm bao nhiêu phần trăm trong 545 vụ? (làm tròn đến số nguyên) Đáp số: _____ %.

Câu 3 (Đúng/Sai) Dựa vào Bảng 1 và Kiến thức mới (ổ cắm có dòng định mức 10 A, hiệu điện thế 220 V), xét các nhận định sau.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Dòng điện qua ấm đun nước là 5 A khi dùng ở 220 V.	○	○
b	Cắm ấm đun nước và nồi cơm điện vào cùng ổ cắm thì dòng điện tổng là 7,5 A, chưa vượt dòng định mức.	○	○
c	Cắm ấm đun nước và bàn ủi vào cùng ổ cắm thì dòng điện tổng bằng dòng của bàn ủi, là 6 A, nên an toàn.	○	○
d	Mỗi thiết bị riêng lẻ đều dưới 10 A nên cắm cả ba vào cùng ổ cắm vẫn an toàn.	○	○

Câu 4 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Số vụ do sơ xuất nguồn lửa gấp hơn 5 lần số vụ do sự cố kỹ thuật.

B. Trong 545 vụ đã làm rõ, số vụ do sự cố điện nhiều hơn tổng số vụ do mọi nguyên nhân còn lại.

C. Ổ cắm quá tải là nguyên nhân của đúng 398 vụ.

D. Số vụ do sự cố điện gấp hơn 4 lần số vụ do sơ xuất nguồn lửa.

E. Tổng số vụ cháy trong báo cáo là 545 vụ.

F. Tỉ lệ sự cố điện trong 545 vụ đã làm rõ lớn hơn tỉ lệ của nó trong tất cả 848 vụ cháy.

Câu 5 (4 lựa chọn) Kết luận nào phù hợp nhất với báo cáo?

A. Sự cố điện nhiều nhất trong các vụ đã làm rõ, còn số vụ do ổ cắm quá tải thì báo cáo không cho biết.

B. Sự cố điện nhiều nhất trong các vụ đã làm rõ, nên báo cáo cho thấy mọi vụ cháy đều do ổ cắm quá tải.

C. Sự cố điện nhiều nhất trong các vụ đã làm rõ, nên báo cáo cho thấy 303 vụ đang điều tra cũng do sự cố điện.

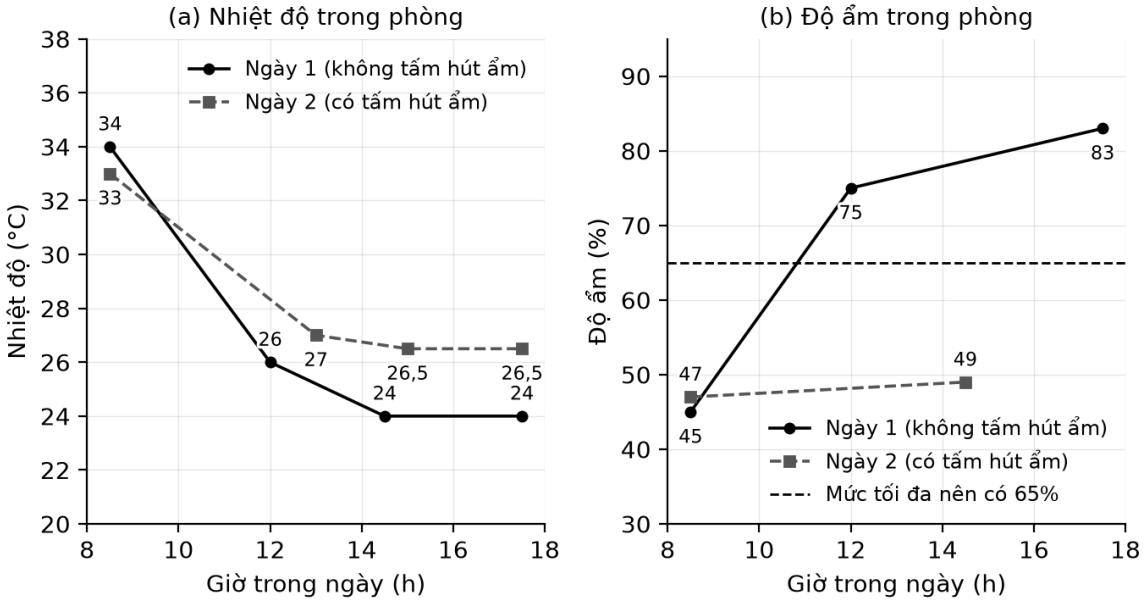
D. Sự cố điện nhiều nhất trong các vụ đã làm rõ, nên báo cáo cho thấy 398 vụ này đều do ổ cắm quá tải.

CHỦ ĐỀ 10: QUẠT HƠI NƯỚC LÀM MÁT PHÒNG: TẤM HÚT ẨM GIÚP GÌ VÀ ĐỔI LẠI MẤT GÌ

Mức độ: Dễ

Quạt hơi nước (làm mát bay hơi) hút không khí nóng qua tấm ẩm; nước bay hơi lấy nhiệt nên khí ra lạnh hơn nhưng ẩm hơn. Một nhóm nghiên cứu ở Nigeria làm quạt có tấm làm mát bằng xơ mướp trộn than củi, thử làm mát một phòng 12,95 m^2 từ 8 giờ 30 đến 17 giờ 30 trong hai ngày. Ngày 1 không có tấm hút ẩm. Ngày 2 thêm tấm hút ẩm bằng than hoạt tính từ hạt me. Nhiệt độ ngoài trời cao nhất là 36 °C (ngày 1) và 37 °C (ngày 2). Độ ẩm tối đa nên có trong phòng cho người ở thoải mái là 65%.

Kiến thức mới. Nước bay hơi cần nhiệt, lấy từ không khí nên không khí lạnh đi nhưng độ ẩm tăng. Than hoạt tính hấp phụ hơi nước, nhưng việc hấp phụ lại tỏa một ít nhiệt. Ví dụ: phòng từ 30 °C hạ còn 24 °C thì giảm 30 − 24 = 6 °C.



Hình 1. *(a) Nhiệt độ trong phòng và (b) độ ẩm trong phòng theo giờ ở ngày 1 (không tấm hút ẩm) và ngày 2 (có tấm hút ẩm); các điểm là giá trị nêu trong bài.*

Nguồn: Ahmadu và cs., 2022

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1a, nhiệt độ thấp nhất trong phòng ở ngày 1 là bao nhiêu độ C? Đáp số: _____ °C.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Hình 1b, lúc 12 giờ ngày 1, độ ẩm trong phòng vượt mức 65% bao nhiêu điểm phần trăm?

A. 5 điểm phần trăm.

B. 18 điểm phần trăm.

C. 75 điểm phần trăm.

D. 10 điểm phần trăm.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ngày 1, nhiệt độ phòng còn giảm tiếp sau 14 giờ 30 cho đến hết buổi.

B. Ngày 1, phòng lạnh dần từ 8 giờ 30 đến 14 giờ 30, sau đó nhiệt độ gần như không đổi.

C. Ngày 1, độ ẩm trong phòng lúc 12 giờ cao hơn lúc 8 giờ 30.

D. Ngày 2, nhiệt độ phòng giảm 6,5 °C từ 8 giờ 30 đến 15 giờ.

E. Ngày 1, độ ẩm trong phòng ở cả ba mốc đo trên Hình 1b đều vượt 65%.

F. Ngày 1, nhiệt độ phòng lúc 12 giờ thấp hơn 24 °C.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

So với ngày 1, khi có tấm hút ẩm thì độ ẩm tối đa trong phòng (1) ____; độ ẩm đó (2) ____ mức 65%; còn nhiệt độ thấp nhất của phòng (3) ____.

giảm	tăng	vượt	không vượt	không đổi

Câu 5 (4 lựa chọn) Hai ngày thử có nhiệt độ ngoài trời cao nhất khác nhau (36 °C và 37 °C) và độ ẩm ngoài trời khác nhau. Điều này gây khó khăn gì khi kết luận về tấm hút ẩm?

A. Thời tiết khác nhau, nên mọi chênh lệch có thể một phần do thời tiết.

B. Phòng ở Nigeria nên kết quả chắc chắn không áp dụng được ở nơi có khí hậu khác.

C. Chỉ có hai ngày thử nên chắc chắn tấm hút ẩm không có tác dụng gì với độ ẩm.

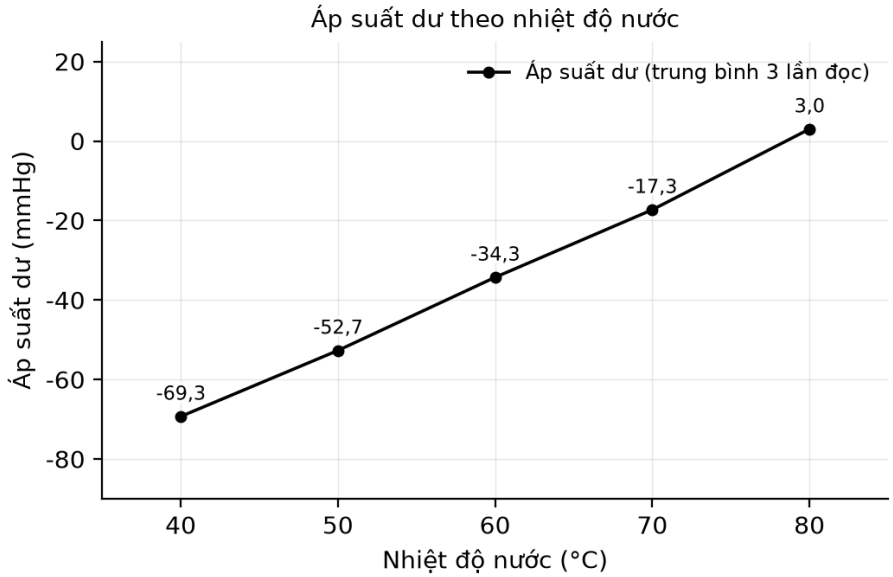
D. Tấm hút ẩm có thể làm nhiệt độ phòng không thay đổi gì so với ngày 1.

CHỦ ĐỀ 11: PIPETTE KÍN NHÚNG TRONG NƯỚC 40–80 °C: BỘ THÍ NGHIỆM ĐỊNH LUẬT GAY-LUSSAC

Mức độ: Dễ

Ở Khoa Vật lí, Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh, nhóm giảng viên chế tạo bộ thí nghiệm để sinh viên kiểm tra các định luật chất khí. Một khối không khí được nhốt kín trong ống pipette thủy tinh nhúng trong bình nước, thể tích khối khí được giữ không đổi. Nhóm đọc áp suất khí bằng áp kế điện tử khi nhiệt độ nước là 80, 70, 60, 50 và 40 °C. Mỗi giá trị ở Hình 1 là trung bình ba lần đọc.

Kiến thức mới. Áp kế điện tử cho áp suất dư, tức áp suất của khí trừ áp suất khí quyển (760 mmHg); áp suất dư có thể âm. Áp suất tuyệt đối bằng áp suất dư cộng 760 mmHg. Nhiệt độ K bằng nhiệt độ °C cộng 273. Ví dụ: 100 °C ứng với 373 K.



Hình 1. *Áp suất dư của khối khí theo nhiệt độ nước (trung bình ba lần đọc, Nguyễn Thanh Loan và cs., 2025).*

Nguồn: Nguyễn Thanh Loan và cs., 2025

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, khi nước ở 50 °C thì áp suất tuyệt đối của khối khí là bao nhiêu mmHg? (làm tròn đến số nguyên) Đáp số: _____ mmHg.

Câu 2 (4 lựa chọn) Nhiệt độ 70 °C ứng với bao nhiêu K?

A. 70 K.
B. 203 K.
C. 343 K.
D. 373 K.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở 80 °C, áp suất tuyệt đối của khí là 3,0 mmHg.
B. Ở 80 °C, áp suất tuyệt đối của khí khoảng 763 mmHg.
C. Khi nhiệt độ nước giảm từ 70 °C xuống 60 °C, áp suất dư giảm khoảng 17 mmHg.
D. Áp suất dư ở mọi nhiệt độ trong Hình 1 đều có giá trị dương.
E. Ở 40 °C, áp suất tuyệt đối của khí nhỏ hơn áp suất khí quyển khoảng 69 mmHg.

F. Khi nhiệt độ nước giảm từ 50 °C xuống 40 °C, áp suất dư chỉ giảm khoảng 1,7 mmHg.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Khi khối khí trong ống kín nguội đi, áp suất tuyệt đối của khí (1) ____. Theo Hình 1, áp suất dư ở 40 °C (2) ____ áp suất dư ở 80 °C. Ở thể tích không đổi, áp suất và nhiệt độ tuyệt đối của khí (3) ____.

giảm	tăng	nhỏ hơn	lớn hơn	tỉ lệ thuận

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn kết luận từ thí nghiệm này: "Định luật Gay-Lussac đúng với mọi chất khí trong mọi khoảng nhiệt độ." Nhận xét nào hợp lí nhất?

A. Chưa đủ cơ sở, vì thí nghiệm chỉ dùng không khí, nhiệt độ từ 40 °C đến 80 °C, thể tích giữ cố định.

B. Đúng, vì tỉ số áp suất chia nhiệt độ tuyệt đối ở năm điểm đo gần như bằng nhau nên đúng với mọi chất khí.

C. Đúng, vì sai số tỉ đối của tỉ số đó chỉ khoảng 0,64% nên không cần thử thêm điều kiện nào.

D. Chưa đủ cơ sở, vì mỗi áp suất chỉ được đọc trên áp kế đúng một lần.

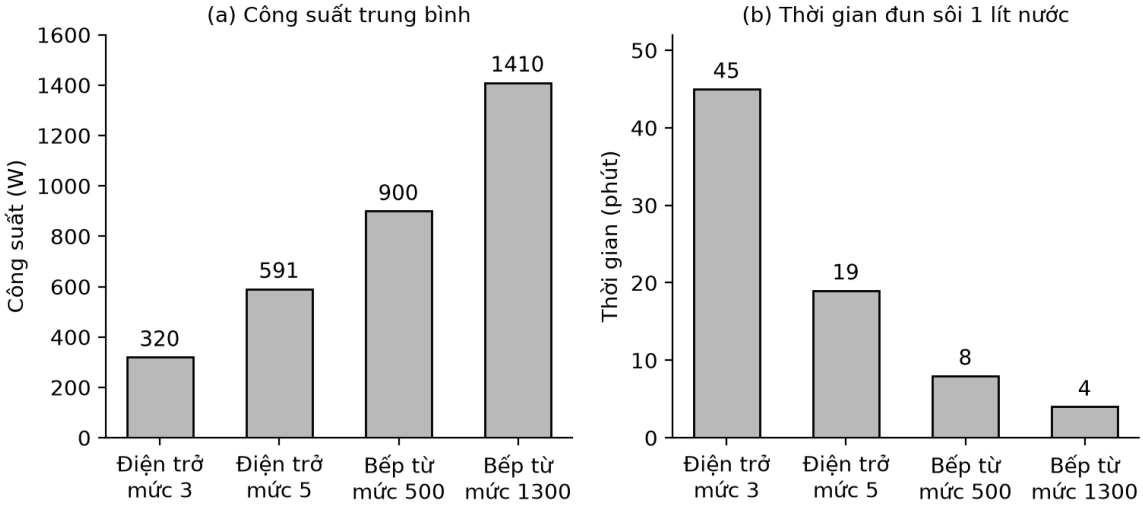
CHỦ ĐỀ 12: BẾP TỪ VÀ BẾP ĐIỆN TRỞ: ĐIỆN NĂNG ĐỂ ĐUN SÔI 1 LÍT NƯỚC

Mức độ: Dễ

Nhóm nghiên cứu ở Indonesia đun sôi 1 lít nước (từ 26 °C lên 100 °C) bằng một bếp điện trở (dây điện trở nóng lên, tối đa 600 W) và một bếp từ (tối đa 1 600 W). Mỗi bếp thử hai mức nấu: bếp điện trở mức 3 và mức 5, bếp từ mức 500 và mức 1300 (tên mức do nhà sản xuất đặt). Họ đo công suất trung bình và thời gian đun; kết quả ở Hình 1.

Kiến thức mới.

Bếp từ. Dòng điện biến thiên trong cuộn dây tạo từ trường biến thiên, cảm ứng dòng điện trong đáy nồi sắt từ làm nồi nóng lên.



Hình 1. *Công suất trung bình (a) và thời gian đun sôi 1 lít nước (b) của hai bếp ở hai mức nấu (Indriawati và cs., 2021, Bảng 1 và 2; số giữ nguyên).*

Nguồn: Indriawati và cs., 2021

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Một bếp từ chạy ở công suất 1 200 W trong 15 phút (số minh họa của đề). Điện năng bếp tiêu thụ là bao nhiêu kWh? (làm tròn đến một chữ số thập phân) Đáp số: _____ kWh.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, so với bếp điện trở mức 5, bếp từ mức 1300 có đặc điểm nào khi đun 1 lít nước?

A. Công suất nhỏ hơn và thời gian đun ngắn hơn.

B. Công suất lớn hơn và thời gian đun ngắn hơn.

C. Công suất lớn hơn và thời gian đun dài hơn.

D. Công suất nhỏ hơn và thời gian đun dài hơn.

Câu 3 (nhiều đáp án) Điện năng bằng công suất nhân thời gian. Dựa vào Hình 1, chọn tất cả phát biểu đúng về điện năng để đun sôi 1 lít nước.

A. Bếp từ mức 1300 dùng ít điện năng hơn bếp từ mức 500.

B. Bếp có công suất lớn hơn thì đun xong 1 lít nước tốn nhiều điện năng hơn.

C. Bếp từ mức 500 dùng nhiều điện năng hơn bếp điện trở mức 5 vì công suất lớn hơn.

D. Bếp điện trở mức 5 dùng ít điện năng hơn bếp điện trở mức 3 nhưng nhiều hơn bếp từ mức 500.

E. Bếp điện trở mức 3 dùng điện năng bằng bếp từ mức 500.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Dòng điện chạy trong cuộn dây của bếp từ tạo ra từ trường (1) ____ theo thời gian; từ trường này cảm ứng ra (2) ____ trong đáy nồi sắt từ, làm đáy nồi nóng lên.

biến thiên	dòng điện	không đổi	nam châm

Câu 5 (4 lựa chọn) Muốn so sánh công bằng điện năng của bếp từ và bếp điện trở, cần giữ như nhau điều kiện nào?

A. Công suất trung bình của mỗi bếp.

B. Thời gian đun nước của mỗi bếp.

C. Số chỉ mức nấu ghi trên mặt hai bếp.

D. Lượng nước đun và nhiệt độ ban đầu.

CHỦ ĐỀ 13: BA LÔ ĐEO CAO HAY ĐEO THẤP: TẢI DỒN LÊN MŨI BÀN CHÂN HAY LÊN GÓT?

Mức độ: Trung bình

Nhiều học sinh đeo ba lô nặng mỗi ngày. Một nhóm nghiên cứu ở Hàn Quốc cho 30 trẻ 8–9 tuổi (cân nặng trung bình 30,53 kg) đứng yên trên một tấm cảm biến lực. Tấm cảm biến cho biết trọng lượng cơ thể dồn bao nhiêu phần trăm lên phần trước (mũi bàn chân) và phần sau (gót). Mỗi trẻ thử bốn điều kiện theo thứ tự ngẫu nhiên: (1) không đeo ba lô; (2) đeo ba lô ở ngang đốt sống cổ C_7, tức đeo cao nhất, quai siết chặt; (3) đeo thấp hơn C_7 10 cm; (4) đeo thấp hơn C_7 20 cm. Ba lô có kích thước giống nhau và nặng bằng 15% cân nặng của từng em (trung bình 4,58 kg). Mỗi lần đo kéo dài 1 phút, lấy trung bình của ba lần đo. Nhóm báo cáo: ở điều kiện (4), phần trước thấp hơn và phần sau cao hơn có ý nghĩa thống kê so với điều kiện (2) và (3).

Kiến thức mới.

1. *Phân bố tải lên bàn chân.* Khi đứng yên, trọng lượng đè xuống sàn qua bàn chân. Phần trăm tải lên phần trước cộng với phần trăm tải lên phần sau bằng 100%.

2. *Trọng tâm chung.* Ba lô đeo sau lưng kéo trọng tâm chung của người và ba lô ra phía sau, nên người đứng thường nghiêng về trước để giữ thăng bằng.

Bảng 1. Phần trăm tải lên từng phần của bàn chân (trung bình 30 trẻ, theo Kim và cs.; làm tròn đến 0,1 nên tổng một hàng có thể lệch 0,1).

Điều kiện	Phần trước (%)	Phần sau (%)
1. Không đeo ba lô	39,5	60,6
2. Đeo ở C_7	42,0	58,0
3. Thấp hơn C_7 10 cm	40,6	59,4
4. Thấp hơn C_7 20 cm	37,5	62,5

Nguồn: Kim và cs., 2015

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Dùng số trung bình của nhóm: em nhỏ nặng 30,53 kg và đeo ba lô nặng 4,58 kg. Tổng khối lượng đè lên sàn của em khi đeo ba lô là bao nhiêu kg? (làm tròn đến số nguyên) Đáp số: _____ kg.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, so sánh điều kiện 4 với điều kiện 2, kết luận nào đúng?

A. Đeo thấp hơn C_7 20 cm làm phần trước tăng và phần sau giảm so với đeo ở C_7.

B. Đeo thấp hơn C_7 20 cm làm phần trước giảm và phần sau tăng so với đeo ở C_7.

C. Hai vị trí cho phần trước và phần sau như nhau vì ba lô nặng như nhau.

D. Phần trước và phần sau đều tăng vì khi đeo ba lô tổng tải tăng lên.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào các giá trị trung bình ở Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở điều kiện 2, phần trước bàn chân chịu nhiều tải hơn so với khi không đeo ba lô.

B. Ở điều kiện 4, phần sau lớn hơn phần trước ít nhất 20 điểm phần trăm.

C. Đeo ba lô thấp hơn thì ba lô nhẹ đi, nên tải dồn về phía sau.

D. Ở cả bốn điều kiện, phần sau bàn chân luôn chịu nhiều tải hơn phần trước.

E. Khi đeo ba lô, phần trước cộng phần sau luôn lớn hơn 100% vì có thêm ba lô.

F. Bảng 1 chứng tỏ đeo ba lô thấp hơn C_7 20 cm gây đau lưng cho trẻ.

Câu 4 (Đúng/Sai) Một em nặng 32 kg đeo ba lô nặng 4,8 kg (đúng 15% cân nặng). Lấy g = 10 m/s^2 và dùng tỉ lệ ở Bảng 1. Xác định mỗi nhận định là đúng hay sai.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Khi đeo ba lô, trọng lượng tổng cộng đè lên sàn của em khoảng 370 N.	○	○
b	Ở điều kiện 4, lực đè lên phần sau bàn chân của em lớn hơn 200 N.	○	○
c	Ở điều kiện 4, lực đè lên phần trước bàn chân của em nhỏ hơn 120 N.	○	○
d	Ở điều kiện 2, tổng lực đè lên sàn lớn hơn ở điều kiện 4, vì ba lô nằm cao hơn.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Nhóm muốn kiểm tra riêng ảnh hưởng của vị trí đeo ba lô lên phân bố tải. Cách bố trí nào hợp lí nhất?

A. Ba lô nặng 15% cân nặng khi đeo cao, nhưng nặng 20% khi đeo thấp, để khác biệt rõ hơn.

B. Dùng ba lô lớn khi đeo thấp và ba lô nhỏ khi đeo cao, để các em thấy thoải mái hơn.

C. Mỗi nhóm trẻ khác nhau thử một vị trí, để không em nào phải đo bốn lần.

D. Giữ ba lô cùng kích thước, cùng 15% cân nặng của từng em, chỉ đổi vị trí đeo.

CHỦ ĐỀ 14: HỆ NƯỚC NÓNG MẶT TRỜI Ở TP. HỒ CHÍ MINH: NGÀY NẮNG, NGÀY MÂY VÀ NGÀY MƯA

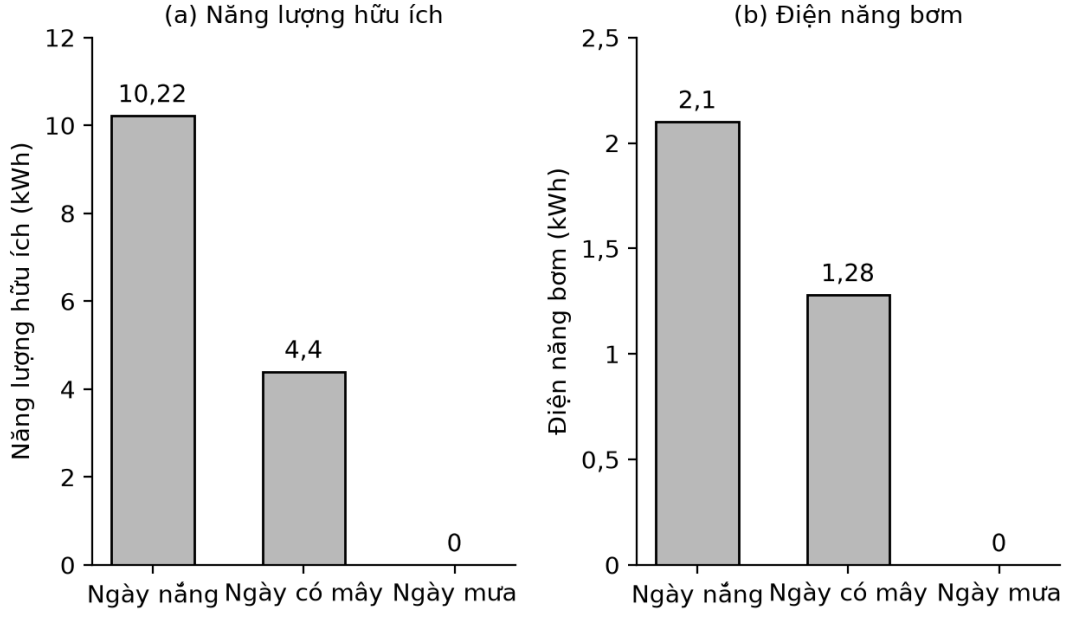
Mức độ: Trung bình

Một nhóm nghiên cứu ở Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. Hồ Chí Minh lắp hệ nước nóng mặt trời gồm 4 tấm thu phẳng, tổng diện tích 8 m^2, đặt nghiêng 45° về phía Nam, nối với bình chứa 300 lít. Bơm đưa nước từ đáy bình qua bộ thu rồi về bình, với lưu lượng đặt cố định 0,132 kg/s. Bơm chỉ chạy khi nước ra khỏi bộ thu nóng hơn nước ở đáy bình ít nhất 10 °C và tắt khi chênh lệch còn dưới 2 °C. Mỗi thí nghiệm kéo dài từ 7 giờ 30 đến 16 giờ 40, nước trong bình lúc đầu ở 30 °C, các đại lượng được đo cứ 10 phút một lần. Nhóm làm ba thí nghiệm vào một ngày nắng, một ngày có mây và một ngày mưa.

Kiến thức mới. *Năng lượng hữu ích* là phần nhiệt bộ thu thực sự đưa vào bình nước. *Hiệu suất của hệ* = năng lượng hữu ích : năng lượng bức xạ chiếu tới × 100%, trong đó năng lượng bức xạ chiếu tới = bức xạ (W/m^2) × diện tích bộ thu (m^2) × thời gian (h), ra Wh. Ví dụ: 2 m^2, 500 W/m^2, 2 giờ nhận 2 000 Wh = 2 kWh.

Bảng 1. Điều kiện của ba ngày thí nghiệm (theo nguồn).

Loại ngày	Bức xạ trung bình trên bộ thu (W/m^2)	Bơm bộ thu
Nắng	602	Chạy từ 9h50 đến 15h50, nghỉ một lúc quanh 10h
Có mây	412	Bật tắt liên tục từ 8h50 đến 14h50
Mưa	284,5	Không chạy trong cả ngày



Hình 1. *Kết quả của ba ngày thí nghiệm: (a) năng lượng hữu ích đưa vào bình, (b) điện năng tiêu thụ của bơm (theo nguồn).*

Nguồn: Nguyễn Du và Lê Minh Nhựt, 2016

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, điện năng bơm tiêu thụ trong ngày nắng nhiều hơn trong ngày có mây bao nhiêu kWh? Đáp số: _____ kWh.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, điện năng bơm tiêu thụ trong ngày có mây bằng khoảng bao nhiêu phần trăm năng lượng hữu ích của ngày đó? (làm tròn đến hàng đơn vị)

A. Khoảng 21%.
B. Khoảng 29%.
C. Khoảng 71%.
D. Khoảng 344%.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1 và Hình 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Bức xạ trung bình của ngày nắng lớn hơn 3 lần bức xạ trung bình của ngày mưa.
B. Năng lượng hữu ích của ngày nắng lớn hơn 2 lần năng lượng hữu ích của ngày có mây.
C. Bức xạ ngày có mây bằng khoảng hai phần ba ngày nắng, nhưng năng lượng hữu ích chưa bằng một nửa.
D. Vì ngày mưa vẫn có bức xạ 284,5 W/m^2 nên bơm bộ thu chạy suốt ngày.
E. Điện năng bơm tiêu thụ ngày nắng lớn hơn ngày có mây.
F. Ngày mưa không có năng lượng hữu ích vì bộ thu không nhận được bức xạ.

Câu 4 (Đúng/Sai) Để dễ tính, coi mỗi thí nghiệm kéo dài 9 giờ (làm tròn từ 9 giờ 10) với bức xạ luôn bằng giá trị trung bình ở Bảng 1. Các hiệu suất dưới đây là số do đề tính theo giả định này, không phải số đo của nhóm nghiên cứu. Xác định mỗi nhận định là đúng hay sai.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Ngày nắng, năng lượng bức xạ chiếu tới bộ thu trong 9 giờ khoảng 43 kWh.	○	○
b	Ngày nắng, hiệu suất của hệ khoảng 24%.	○	○
c	Hiệu suất của hệ ngày có mây lớn hơn hiệu suất ngày nắng.	○	○
d	Ngày mưa hiệu suất của hệ bằng 0 vì không có bức xạ chiếu tới bộ thu.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Nhóm muốn kiểm tra riêng ảnh hưởng của lưu lượng nước qua bộ thu đến năng lượng hữu ích. Cách bố trí nào hợp lí nhất?

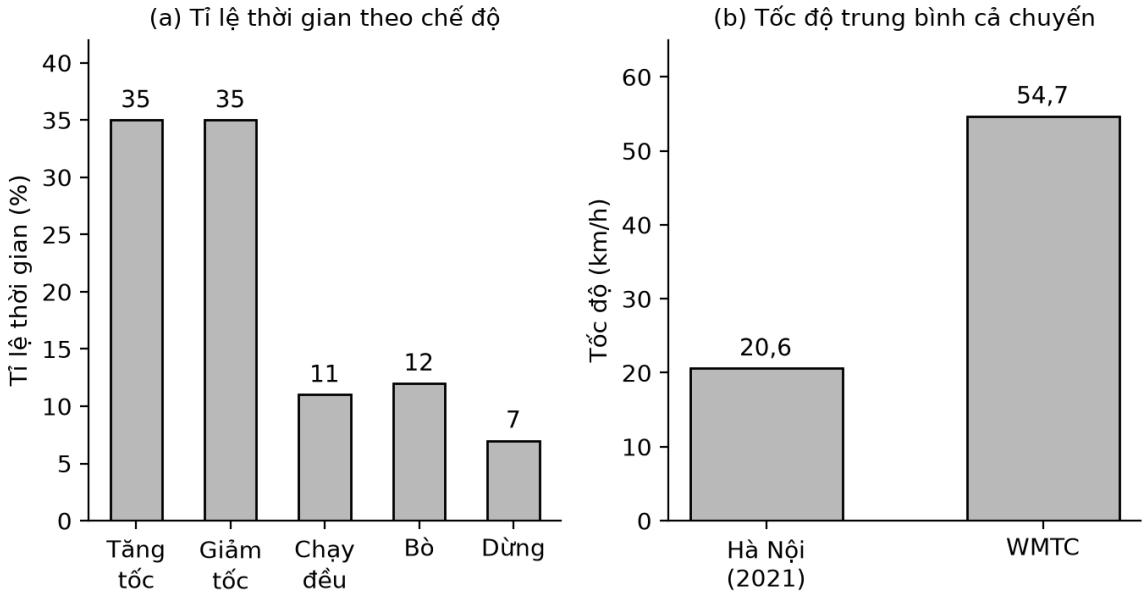
A. Đo ngày nắng với lưu lượng 0,132 kg/s, rồi đo ngày có mây với lưu lượng khác để so sánh.
B. Đổi cả lưu lượng lẫn nhiệt độ nước ban đầu giữa các lần đo để có nhiều dữ liệu hơn.
C. Đo nhiều lưu lượng trong những ngày có thời tiết tương tự, giữ nước ban đầu 30 °C và giờ đo như cũ.
D. Chỉ đo một lưu lượng mới rồi so với kết quả ngày nắng của bài báo.

CHỦ ĐỀ 15: XE MÁY CHẠY TRÊN ĐƯỜNG PHỐ HÀ NỘI: TĂNG TỐC, GIẢM TỐC, DỪNG VÀ SO VỚI CHU TRÌNH CHUẨN

Mức độ: Trung bình

Hơn 90% phương tiện cơ giới đường bộ ở Hà Nội là xe máy. Để ước tính khí thải và mức tiêu hao nhiên liệu, các nhà nghiên cứu cần biết xe máy thực tế chạy ra sao. Nhóm của Trường Đại học Giao thông Vận tải gắn cảm biến hồng ngoại vào bánh một xe Honda Lead 125, một người lái, chạy 10 tuyến ở bốn khu vực của Hà Nội, cả giờ cao điểm và thấp điểm, từ tháng 5 đến tháng 7 năm 2021. Từ tốc độ ghi theo thời gian, nhóm tính gia tốc và các chỉ số khác, rồi so với WMTC, chu trình chạy chuẩn dùng để đo khí thải xe máy trong phòng thí nghiệm.

Kiến thức mới. Chế độ: *tăng tốc* khi $a > 0{,}1$ m/s^2; *giảm tốc* khi $a < -0{,}1$ m/s^2; còn nếu độ lớn của a không quá 0,1 m/s^2 thì *chạy đều* nếu $v > 5$ m/s, *bò* nếu $v < 5$ m/s; *dừng* khi $v = 0$. Tốc độ trung bình cả chuyến = quãng đường : tổng thời gian, tính cả lúc dừng. Ví dụ: 4 km trong 0,5 h: 4 : 0,5 = 8 km/h.



Hình 1. *(a) Tỉ lệ thời gian xe máy ở từng chế độ chuyển động ở Hà Nội năm 2021; (b) tốc độ trung bình cả chuyến của xe máy ở Hà Nội và của chu trình WMTC (theo nguồn, đã làm tròn).*

Bảng 1. So sánh xe máy ở Hà Nội với chu trình WMTC (theo nguồn, đã làm tròn).

Đại lượng	Hà Nội (2021)	WMTC
Tốc độ lớn nhất (km/h)	41,5	94,9
Số lần dừng mỗi km	0,9	0,33
Gia tốc dương trung bình (m/s^2)	0,36	0,45
Gia tốc âm trung bình (m/s^2)	−0,36	−0,50

Nguồn: Nguyễn Thị Yến Liên và cs., 2022

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1a, xe máy ở Hà Nội dành bao nhiêu phần trăm thời gian ở chế độ bò hoặc dừng? Đáp số: _____ %.

Câu 2 (4 lựa chọn) Một chuyến dài 6,2 km mà xe đi với tốc độ trung bình cả chuyến như xe máy ở Hà Nội trong Hình 1b. Thời gian cả chuyến khoảng bao nhiêu?

A. Khoảng 7 phút.

B. Khoảng 128 phút.

C. Khoảng 0,3 phút.

D. Khoảng 18 phút.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1 và Hình 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Tốc độ lớn nhất của xe máy ở Hà Nội chưa bằng một nửa tốc độ lớn nhất trong chu trình WMTC.

B. Số lần dừng mỗi km của xe máy ở Hà Nội ít hơn của chu trình WMTC.

C. Mỗi km, xe máy ở Hà Nội dừng nhiều hơn 2 lần so với chu trình WMTC.

D. Gia tốc dương trung bình của xe máy ở Hà Nội lớn hơn của chu trình WMTC.

E. Xe chạy 9 m/s với gia tốc 0,02 m/s^2 thuộc chế độ chạy đều.

F. Xe máy ở Hà Nội dừng hẳn lâu hơn chạy đều.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

(1) Xe chạy 6 m/s với gia tốc +0,05 m/s^2 ở chế độ ____. (2) Xe chạy 3 m/s với gia tốc xấp xỉ 0 ở chế độ ____. (3) Xe giảm tốc từ 10 m/s xuống 6 m/s đều trong 8 s, gia tốc −0,5 m/s^2, ở chế độ ____.

chạy đều	bò	giảm tốc	tăng tốc	dừng

Câu 5 (4 lựa chọn) Nhóm chỉ dùng một xe, một người lái, 10 tuyến ở Hà Nội. Nhận xét nào hợp lí nhất về việc dùng số liệu này?

A. Chỉ một xe và một người lái, nên chưa chắc đã đại diện cho mọi xe máy ở Hà Nội.

B. Có 10 tuyến, nên có thể coi số liệu đại diện cho mọi con đường ở Hà Nội.

C. Đo cả giờ cao điểm lẫn thấp điểm, nên chắc chắn mọi xe máy ở Hà Nội chạy giống nhau.

D. Tốc độ trung bình thấp hơn WMTC, nên có thể kết luận xe ở Hà Nội tiêu hao nhiên liệu nhiều hơn.

CHỦ ĐỀ 16: CÚ ĐẬP CẦU LÔNG: QUẢ CẦU MẤT TỐC ĐỘ NHANH ĐẾN MỨC NÀO SAU KHI RỜI VỢT?

Mức độ: Trung bình

Cầu lông được xem là môn có quả "bóng" nhanh nhất thế giới: cú đập của vận động viên giỏi có thể vượt 500 km/h. Nhưng quả cầu chỉ nặng khoảng 5 g, dài 7 cm, nên lực cản của không khí rất lớn: một cú đập 240 km/h (67 m/s) giảm xuống chỉ còn khoảng 25 km/h (6,9 m/s) sau chừng 0,6 s.

Một nhà vật lí ở Pháp dùng camera tốc độ cao (3 000 hình/giây) quay các cú đập của vận động viên cấp quốc gia và quốc tế tại giải IFB 2025 ở Rennes, rồi lần theo vị trí quả cầu trong từng hình để tính tốc độ. Ông thấy tốc độ giảm theo quãng đường rất đều đặn: cứ sau mỗi 3,35 m thì giảm đi một nửa. Quy luật này chỉ gần đúng trong khoảng 10 m đầu sau cú đập. Ông còn so ba quả cầu lông vũ và một quả cầu nhựa (Bảng 1) và đo thời gian bay (Bảng 2). Khi hai cú đập đều bắt đầu ở 320 km/h, quả cầu lông vũ 78/V4 mất tốc độ chậm hơn quả 76/V2.

Kiến thức mới.

1. *Giảm một nửa theo quãng đường.* Trong khoảng 10 m đầu, tốc độ quả cầu giảm một nửa sau mỗi quãng 3,35 m; sau n quãng như vậy, tốc độ còn $V_0/2^n$. Ví dụ: tốc độ đầu 240 km/h thì sau 3,35 m còn 120 km/h.

2. *Tốc độ rơi giới hạn* là tốc độ mà lực cản cân bằng trọng lực, nên quả cầu rơi thẳng đứng với tốc độ không đổi.

Bảng 1. Các quả cầu trong nghiên cứu (chỉ số tốc độ ghi cạnh tên).

Quả cầu	Khối lượng (g)	Tốc độ rơi giới hạn (m/s)
AS20 76/V2 (lông vũ)	5,10	6,19
AS20 77/V3 (lông vũ)	5,25	6,34
AS20 78/V4 (lông vũ)	5,45	6,48
Mavis 300 (nhựa)	5,30	6,05

Bảng 2. Cú đập 300 km/h bằng quả AS20 78/V4: thời gian bay đến các khoảng cách.

Quãng đường bay (m)	Thời gian bay (ms)
10	440
11,5	660

Nguồn: Collet, 2026

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Một cú đập có tốc độ đầu 400 km/h. Theo Kiến thức mới, ở khoảng cách 6,7 m kể từ vợt (bằng 2 lần 3,35 m), tốc độ quả cầu còn bao nhiêu km/h? Đáp số: _____ km/h.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Bảng 2, tốc độ trung bình của quả cầu trên đoạn từ 10 m đến 11,5 m kể từ vợt gần nhất với giá trị nào?

A. Khoảng 23 m/s.
B. Khoảng 17 m/s.
C. Khoảng 6,8 m/s.

D. Khoảng 2,3 m/s.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Ngữ liệu, Bảng 1, Bảng 2 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Với cùng tốc độ đầu 320 km/h, quả 78/V4 mất tốc độ chậm hơn quả 76/V2.

B. Quả cầu nhựa Mavis 300 có tốc độ rơi giới hạn lớn hơn quả lông vũ AS20 76/V2 trong Bảng 1.

C. Trong ba quả lông vũ ở Bảng 1, quả nặng hơn luôn có tốc độ rơi giới hạn lớn hơn.

D. Khi quãng bay tăng từ 10 m lên 11,5 m, thời gian bay tăng thêm 50%.

E. Quy luật giảm một nửa sau mỗi 3,35 m vẫn đúng chính xác ở quãng đường xa hơn 10 m, cho tới cuối sân dài 13,4 m.

F. Quả cầu nhựa mất tốc độ đều đặn giống quả cầu lông vũ ở mọi tốc độ đầu của cú đập.

Câu 4 (Đúng/Sai) Dựa vào Ngữ liệu và Kiến thức mới, hãy chọn Đúng hoặc Sai cho mỗi ý.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Với một cú đập theo đúng quy luật trên, tốc độ (km/h) mất đi trong 3,35 m đầu lớn hơn tốc độ mất đi trong 3,35 m kế tiếp.	○	○
b	Một cú đập 480 km/h, sau 6,7 m còn 240 km/h.	○	○
c	Cú đập 67 m/s giảm còn 6,9 m/s sau 0,6 s có độ lớn gia tốc trung bình lớn hơn 50 m/s^2.	○	○
d	Vì tốc độ giảm một nửa sau mỗi 3,35 m nên quả cầu dừng hẳn sau 6,7 m.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Nhà nghiên cứu muốn so sánh khả năng giữ tốc độ của quả 76/V2 và quả 78/V4. Để kết luận đáng tin, cần giữ gần như giống nhau yếu tố nào?

A. Khối lượng của hai quả cầu, tính bằng gam theo Bảng 1.

B. Chỉ số tốc độ ghi trên hai quả cầu được đem so sánh.

C. Màu sắc của lông vũ trên hai quả cầu được đem so sánh.

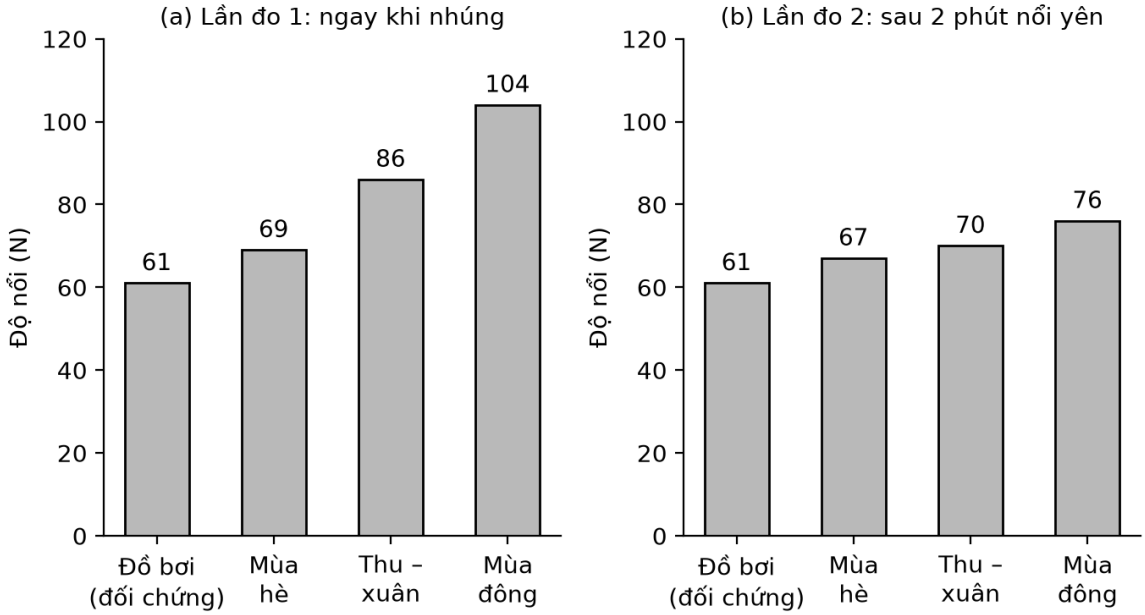
D. Tốc độ đầu của hai cú đập (khoảng 320 km/h).

CHỦ ĐỀ 17: KHÔNG KHÍ KẸT TRONG QUẦN ÁO GIÚP NGƯỜI RƠI XUỐNG NƯỚC NỔI ĐƯỢC BAO LÂU?

Mức độ: Trung bình

Mỗi năm có khoảng 450 000 người chết đuối trên thế giới, nhiều người rơi xuống nước khi còn mặc nguyên quần áo và ở rất gần bờ. Nhóm nghiên cứu ở Đại học Portsmouth (Anh) hỏi: quần áo có giúp người rơi xuống nước nổi lên trong những phút đầu không? Họ cho 24 người trưởng thành (12 nam, 12 nữ) lần lượt mặc bốn bộ trang phục: đồ bơi (đối chứng), bộ mùa hè (quần đùi, áo phông), bộ thu – xuân (quần jean, áo sơ mi, áo khoác chống nước) và bộ mùa đông (thêm áo len). Mỗi người được nhấn chìm trong bể nước 35 °C rồi đo *độ nổi*, tức lực hướng lên (N) đo được trên ghế cân; số đo càng lớn càng dễ nổi. Lần đo 1 làm ngay khi nhúng. Sau đó người thử nổi yên 2 phút hoặc bơi ếch 2 phút (khoảng 60 m) rồi đo lần 2.

Kiến thức mới. Không khí bị giữ giữa các lớp vải chiếm chỗ của nước nên tạo thêm lực đẩy Archimedes, $F = \rho \cdot g \cdot V$, với $\rho = 1\,000$ kg/m^3 và $g \approx 9{,}8$ m/s^2. Mỗi lít (0,001 m^3) không khí cho lực đẩy khoảng 9,8 N. Ví dụ: giữ 2 lít không khí thì lực đẩy tăng khoảng 19,6 N.



Hình 1. *Độ nổi trung bình (N) của nhóm nổi yên, n = 24: (a) lần đo 1, ngay khi nhúng; (b) lần đo 2, sau 2 phút (theo Bảng 2 của nguồn).*

Bảng 1. Độ nổi trung bình (N) của nhóm bơi ếch 2 phút (n = 24).

Bộ trang phục	Lần đo 1 (ngay khi nhúng)	Lần đo 2 (sau khi bơi 2 phút)
Mùa hè	67	68
Thu – xuân	87	73
Mùa đông	105	74

Nguồn: Barwood và cs., 2011

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Hình 1(a), ngay khi nhúng, độ nổi của người mặc bộ mùa đông lớn hơn độ nổi của người mặc đồ bơi bao nhiêu niutơn?

A. 8 N.

B. 25 N.

C. 43 N.

D. 165 N.

Câu 2 (Đúng/Sai) Dựa vào Hình 1, xác định mỗi nhận định là đúng hay sai.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Ngay khi nhúng, quần áo càng dày thì độ nổi trung bình càng lớn.	○	○
b	Sau 2 phút nổi yên, người mặc bộ mùa đông mất 28 N độ nổi so với lần đo 1.	○	○
c	Sau 2 phút nổi yên, bộ mùa hè là bộ mất nhiều độ nổi nhất trong ba bộ quần áo.	○	○
d	Ngay khi nhúng, độ nổi của bộ mùa hè lớn hơn độ nổi của đồ bơi 20 N.	○	○

Câu 3 (điền số) Giả sử (giả định của đề) toàn bộ độ nổi mất đi của người mặc bộ mùa đông (nhóm nổi yên, từ lần đo 1 đến lần đo 2) chỉ do không khí trong quần áo thoát ra, không do nguyên nhân nào khác. Theo Kiến thức mới, thể tích không khí đã thoát ra khoảng bao nhiêu lít? (làm tròn đến số nguyên) Đáp số: _____ lít.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Không khí kẹt trong quần áo làm thể tích phần chìm trong nước (1) ____ so với khi không có không khí, nên lực đẩy Archimedes (2) ____ lên. Khi không khí thoát dần ra, độ nổi (3) ____ đi.

lớn hơn	nhỏ hơn	tăng	giảm	không đổi

Câu 5 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1, Bảng 1 và mô tả thí nghiệm, chọn tất cả nhận định hợp lí.

A. Phép đo làm ở bể nước 35 °C với 24 người trưởng thành, nên chưa đủ để suy trực tiếp cho người rơi xuống sông lạnh.

B. Sau 2 phút không khí đã thoát ra, nên người mặc quần áo dày chìm nhanh hơn người mặc đồ bơi.

C. Theo giá trị trung bình, sau 2 phút bơi hay nổi yên cho độ nổi gần nhau ở cả ba bộ quần áo, nên số liệu chưa cho thấy bơi làm mất thêm độ nổi.

D. Độ nổi của người mặc đồ bơi là mốc giúp tách phần do quần áo khỏi phần do cơ thể và phổi.

E. Số liệu cho thấy người mặc nhiều lớp quần áo thì chắc chắn không bao giờ chìm.

CHỦ ĐỀ 18: KÍNH LỌC ÁNH SÁNG XANH: CHẶN ĐƯỢC BAO NHIÊU VÀ NGƯỜI DÙNG CHỌN KÍNH NÀO?

Mức độ: Trung bình

Màn hình điện thoại, máy tính và đèn LED phát nhiều ánh sáng xanh, nên kính lọc ánh sáng xanh được quảng cáo rộng rãi. Một nhóm nghiên cứu ở Hồng Kông đo độ truyền qua của năm loại kính lọc ánh sáng xanh bằng máy quang phổ. Cả năm kính gần như chặn hết ánh sáng 380–400 nm (độ truyền qua tối đa 0,12%). Độ truyền qua ánh sáng xanh của chúng từ 74,9% đến 90,3%, còn độ truyền qua ánh sáng nhìn thấy từ 86,1% đến 93,2%. Bốn kính trong có mặt trước phản xạ 8,1% đến 19,8% ánh sáng xanh; riêng kính nâu chỉ phản xạ 1,6%.

Sau đó nhóm thử ba kính cùng một hãng trên 80 người dùng máy tính trên 2 giờ mỗi ngày: 40 người 18–35 tuổi (nhóm trẻ) và 40 người 40–55 tuổi (nhóm trung niên). Mỗi người đeo lần lượt từng kính một tháng, thứ tự ngẫu nhiên và không được biết kính nào là kính nào. Cuối cùng mỗi người chọn kính mình thích. Các bài kiểm tra độ nhạy tương phản và phân biệt màu không cho thấy kính lọc xanh làm kém đi so với kính đối chứng.

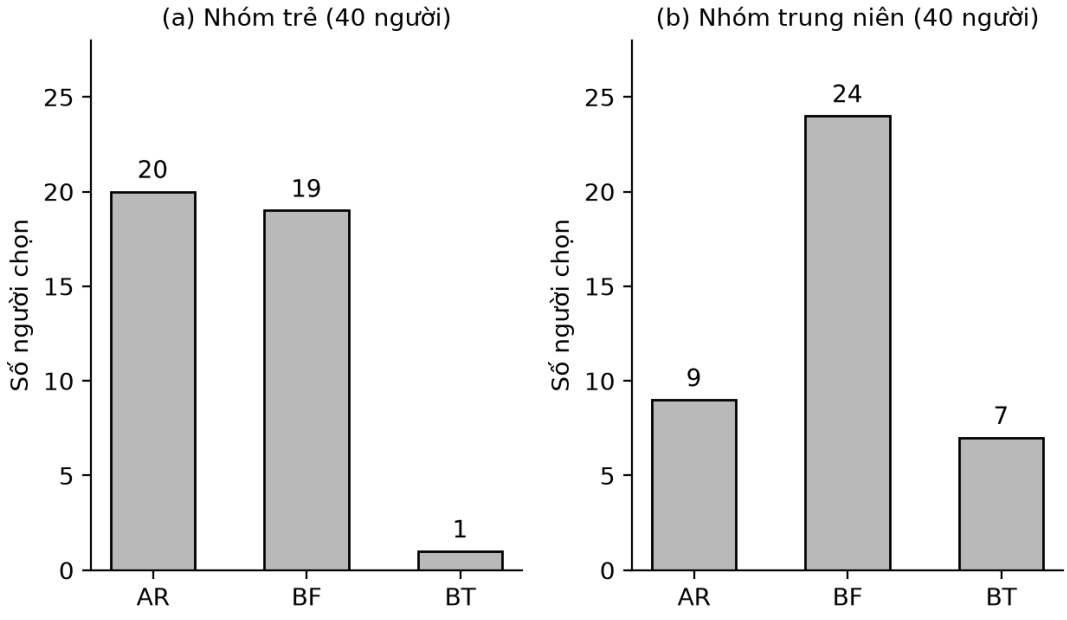
Kiến thức mới.

1. *Ánh sáng xanh* là ánh sáng nhìn thấy có bước sóng ngắn, khoảng 400–500 nm (ánh sáng nhìn thấy là 400–780 nm).

2. *Độ truyền qua* là phần trăm ánh sáng tới mà kính cho đi qua; độ truyền qua 80% nghĩa là kính chặn 20%. Kính giảm ánh sáng xanh bằng lớp phủ phản xạ bớt, hoặc bằng chất nhuộm màu hấp thụ bớt.

Bảng 1. Ba kính được thử trên người dùng (theo Leung và cs.).

Kính	Mô tả	Độ truyền qua ánh sáng xanh (%)
AR (đối chứng)	Kính trong, lớp phủ chống phản xạ thông thường	90,0
BF	Kính trong, lớp phủ lọc ánh sáng xanh	82,2
BT	Kính nhuộm nâu	77,5



Hình 1. *Số người chọn mỗi loại kính làm kính ưa thích, ở nhóm trẻ (40 người) và nhóm trung niên (40 người) (theo nguồn).*

Nguồn: Leung và cs., 2017

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, trong 80 người tham gia có bao nhiêu người chọn kính BF làm kính ưa thích? Đáp số: _____ người.

Câu 2 (Đúng/Sai) Dựa vào Bảng 1, Hình 1 và Kiến thức mới, xác định mỗi nhận định là đúng hay sai.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Kính BT chặn 22,5% ánh sáng xanh.	○	○
b	Kính BF cho nhiều ánh sáng xanh đi qua hơn kính AR.	○	○
c	Ở nhóm trẻ, số người chọn kính AR gấp hơn 10 lần số người chọn kính BT.	○	○
d	Ở nhóm trung niên, số người chọn kính AR nhiều hơn số người chọn kính BF.	○	○

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào ngữ liệu và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Độ truyền qua ánh sáng xanh 82,2% nghĩa là kính BF chặn khoảng 18% ánh sáng xanh.

B. Cả năm kính chặn gần hết ánh sáng nhìn thấy, vì chặn gần hết ánh sáng 380–400 nm.

C. Kính nâu BT giảm ánh sáng xanh chủ yếu nhờ hấp thụ, không phải nhờ phản xạ ở mặt trước.

D. Kính BT có độ truyền qua ánh sáng xanh thấp nhất trong ba kính nên chắc chắn được nhiều người chọn nhất.

E. Kính BT phản xạ ít ánh sáng xanh hơn kính BF, nên kính BT cho nhiều ánh sáng xanh đi qua hơn kính BF.

F. Cả năm kính đo bằng máy quang phổ đều cho hơn 85% ánh sáng nhìn thấy đi qua.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Một kính mới có độ truyền qua ánh sáng xanh là 70%, nên kính chặn (1) ____ ánh sáng xanh. So với kính BT (77,5%), kính mới cho ánh sáng xanh đi qua (2) ____ . Nếu kính mới là kính trong có lớp phủ lọc xanh thì lớp phủ làm giảm ánh sáng xanh chủ yếu bằng cách (3) ____ bớt ánh sáng xanh.

30%	70%	ít hơn	nhiều hơn	phản xạ

Câu 5 (4 lựa chọn) Một quảng cáo ghi: "Kính lọc ánh sáng xanh bảo vệ mắt, ai cũng nên đeo." Dựa vào dữ liệu trong đề, nhận định nào hợp lí nhất?

A. Dữ liệu chỉ có ánh sáng xanh qua kính và sự ưa thích, nên mọi kết luận về bảo vệ mắt đều chưa đủ căn cứ.

B. Sai, vì nhóm trẻ chọn kính BT rất ít nên có thể mọi kính lọc xanh làm mắt nhìn kém đi.

C. Đúng, vì cả hai kính lọc xanh đều giảm ánh sáng xanh nên chắc chắn bảo vệ được võng mạc.

D. Đúng với người trên 40 tuổi, vì 60% nhóm trung niên chọn kính BF nên có thể mọi người trung niên cần đeo.

CHỦ ĐỀ 19: NHIỆT KẾ HỒNG NGOẠI KHÔNG TIẾP XÚC: ĐO Ở CỔ, TRÁN HAY CỔ TAY THÌ SÀNG LỌC SỐT CHÍNH XÁC HƠN?

Mức độ: Trung bình

Trong dịch COVID-19, nhiều bệnh viện dùng nhiệt kế hồng ngoại không tiếp xúc để sàng lọc sốt ở cổng vào. Nhóm nghiên cứu ở Bệnh viện Phụ nữ và Trẻ em Thành Đô (Trung Quốc) đo 904 người, 74% là trẻ em, từ tháng 3 đến tháng 4 năm 2021. Máy đặt cách da 5 cm, đo lần lượt ở cổ, trán, thái dương và cổ tay; kết quả được so với nhiệt kế thủy ngân đặt ở nách, dùng làm chuẩn. Nhiệt độ nách từ 37,3 °C trở lên là sốt; có 411 người sốt. Với mỗi vị trí, nhóm tìm ngưỡng nhiệt độ tốt nhất: đo từ ngưỡng đó trở lên thì máy báo sốt (Bảng 1). Nhiệt độ phòng khi đo nằm trong khoảng 14 đến 29 °C; ở cả bốn vị trí, độ chính xác của máy giảm khi phòng dưới 18 °C.

Kiến thức mới. Nhiệt kế hồng ngoại đo tia hồng ngoại (sóng điện từ) do da phát ra: da càng nóng thì phát càng mạnh. *Tỉ lệ phát hiện đúng* = số người sốt mà máy báo sốt : tổng số người sốt × 100%. *Tỉ lệ nhận đúng người không sốt* tính tương tự trên nhóm không sốt. Ví dụ: 50 người sốt, máy báo đúng 40 người thì 40 : 50 = 80%.

Bảng 1. Kết quả đo ở bốn vị trí so với nhiệt độ nách (theo nguồn; tỉ lệ đã đổi sang phần trăm).

Vị trí	Nhiệt độ trung bình (°C)	Ngưỡng tốt nhất (°C)	Tỉ lệ phát hiện đúng (%)	Tỉ lệ nhận đúng người không sốt (%)
Cổ	37,51	37,35	86,6	84,6
Thái dương	36,86	36,65	81,8	85,2
Trán	36,84	36,65	78,8	83,6
Cổ tay	36,78	36,75	62,8	87,0
Nách (chuẩn)	37,33	không có	không có	không có

Nguồn: Lai và cs., 2022

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, vị trí nào có nhiệt độ trung bình gần nhiệt độ nách nhất?

A. Cổ.
B. Trán.
C. Thái dương.
D. Cổ tay.

Câu 2 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ngưỡng tốt nhất của cổ cao hơn ngưỡng tốt nhất của trán 0,70 °C.
B. Nhiệt độ trung bình ở trán cao hơn nhiệt độ nách.
C. Cổ có tỉ lệ nhận đúng người không sốt cao nhất trong bốn vị trí.
D. Cổ tay có tỉ lệ phát hiện đúng thấp nhất trong bốn vị trí.
E. Trán và thái dương đều có ngưỡng tốt nhất là 36,65 °C.
F. Cả bốn vị trí đều có nhiệt độ trung bình thấp hơn nhiệt độ nách.

Câu 3 (Đúng/Sai) Dựa vào Ngữ liệu và Bảng 1, hãy chọn Đúng hoặc Sai cho mỗi ý.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai

a	Nhiệt độ phòng trong nghiên cứu luôn nằm trong khoảng từ 14 đến 29 °C.	○	○
b	Ở cổ tay, khoảng 63% số người sốt bị máy bỏ sót.	○	○
c	Ở cổ, trong 411 người sốt, máy báo đúng khoảng 356 người.	○	○
d	Vì độ chính xác giảm khi phòng dưới 18 °C nên mọi kết quả đo ở phòng 15 °C đều sai.	○	○

Câu 4 (điền số) Đo bằng máy ở cổ tay với ngưỡng tốt nhất. Trong 400 người không sốt, khoảng bao nhiêu người bị máy báo nhầm là sốt? (làm tròn đến số nguyên) Đáp số: _____ người.

Câu 5 (4 lựa chọn) Một người nói: "Kết quả cho thấy nhiệt kế hồng ngoại vẫn chính xác khi đo ngoài trời nắng 40 °C." Nhận xét nào hợp lí nhất?

A. Có thể đúng, vì ở cổ máy cho tỉ lệ phát hiện đúng cao nhất trong bốn vị trí.

B. Chưa đủ cơ sở, vì nghiên cứu chỉ đo khi nhiệt độ phòng từ 14 đến 29 °C.

C. Sai, vì máy luôn chỉ chính xác khi nhiệt độ phòng dưới 18 °C.

D. Đúng, vì nhiệt độ cao hơn 29 °C chỉ làm máy chính xác hơn so với 14–29 °C.

CHỦ ĐỀ 20: ĐƯỜNG DÂY ĐIỆN CAO THẾ NÓNG LÊN THẾ NÀO? DÒNG ĐIỆN TỐI ĐA THEO MÙA Ở VIỆT NAM

Mức độ: Trung bình

Đường dây truyền tải điện trên không là dây nhôm lõi thép kéo dài hàng chục km, ngoài trời. Dòng điện chạy qua làm dây nóng lên; dây phải đủ nguội nhờ gió và không khí để nhiệt độ không vượt giới hạn, nếu không dây giãn, võng xuống hoặc hỏng. Khi thiết kế, ngành điện lấy một dòng điện tối đa cố định cho cả năm. Một nhóm nghiên cứu ở Trường Đại học Bách khoa, ĐHQG-HCM tính lại dòng tối đa này của loại dây thực tế ACSR 240/32, với khí hậu của bảy vùng ở Việt Nam trong từng tháng (nhiệt độ không khí, nắng, gió), rồi so với dòng thiết kế 610 A. Đây là kết quả mô phỏng bằng máy tính (phương pháp phần tử hữu hạn, đối chiếu với công thức của tiêu chuẩn IEEE), không phải số đo trên đường dây thật.

Kiến thức mới. *Khả năng mang dòng (ampacity)* là dòng điện ổn định lớn nhất mà dây chịu được lâu dài mà nhiệt độ không vượt giới hạn. Dây nóng lên do hiệu ứng Joule: mỗi mét dây tỏa công suất $P = I^2R$ (P tính bằng W/m, R là điện trở mỗi mét dây, tính bằng Ω/m); dây nguội đi nhờ không khí, gió. Trời nóng, ít gió thì dây nguội kém, nên ampacity nhỏ hơn.

Bảng 1. Dòng điện tối đa tính được (ampacity) của dây ACSR 240/32.

Vùng, thời điểm	Ampacity (A)
Dòng thiết kế (cố định cả năm)	610
Nam Bộ, cuối tháng 5 (nắng nóng)	809
Nam Bộ, cuối tháng 8	811
Tây Nguyên, mùa hè (trung bình)	891
Tây Nguyên, tháng 11 (gió mùa đông bắc)	1 184

Nguồn: Nguyễn Nhật Nam và cs., 2016

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, vùng và thời điểm nào cho ampacity lớn nhất?

A. Nam Bộ, cuối tháng 5.

B. Nam Bộ, cuối tháng 8.

C. Tây Nguyên, mùa hè.

D. Tây Nguyên, tháng 11.

Câu 2 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở Nam Bộ, ampacity cuối tháng 5 và cuối tháng 8 chênh nhau hơn 100 A.

B. Cả hai giá trị ampacity ở Nam Bộ đều lớn hơn ampacity trung bình mùa hè ở Tây Nguyên.

C. Mọi giá trị ampacity còn lại trong Bảng 1 đều lớn hơn dòng thiết kế 610 A.

D. Ampacity ở Tây Nguyên tháng 11 lớn hơn dòng thiết kế một khoảng 574 A.

E. Khi dòng điện đúng bằng ampacity, dây hoàn toàn không nóng lên.

F. Ampacity ở Tây Nguyên tháng 11 lớn hơn mức trung bình mùa hè cùng vùng khoảng 293 A.

Câu 3 (Đúng/Sai) Dựa vào Ngữ liệu, Bảng 1 và Kiến thức mới, hãy chọn Đúng hoặc Sai cho

mỗi ý.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Với cùng một dây, dòng điện tăng gấp đôi thì nhiệt Joule trên mỗi mét dây tăng gấp 4 lần.	○	○
b	Ampacity ở Nam Bộ lúc nắng nóng cuối tháng 5 thấp hơn ampacity ở Tây Nguyên tháng 11 khi có gió mùa mát.	○	○
c	Ampacity ở Tây Nguyên tháng 11 lớn vì nhiệt độ không khí khi đó cao.	○	○
d	Dòng điện 1 184 A tạo nhiệt Joule trên mỗi mét dây khoảng 2 lần so với dòng thiết kế 610 A.	○	○

Câu 4 (điền số) Lấy điện trở của mỗi mét dây là $R = 1{,}0 \cdot 10^{-4}$ Ω/m (số minh họa của đề, không lấy từ nguồn). Khi dòng điện là 610 A thì công suất tỏa nhiệt Joule trên mỗi mét dây là bao nhiêu W/m? (làm tròn đến số nguyên) Đáp số: _____ W/m.

Câu 5 (4 lựa chọn) Nhóm tác giả nhận xét đường dây có thể vận hành cao hơn dòng thiết kế vài trăm ampere. Nhận xét nào hợp lí nhất về việc áp dụng kết quả này?

A. Nên vận hành 1 000 A quanh năm, vì ampacity luôn lớn hơn 610 A ở mọi tháng của các vùng.

B. Cần thận trọng: đây là mô phỏng cho một loại dây, nên luôn phải theo dõi nhiệt độ dây thực tế.

C. Vận hành thoải mái, vì dây dẫn không nóng lên khi dòng điện nhỏ hơn ampacity của dây.

D. Cần thận trọng, vì ampacity luôn nhỏ hơn dòng thiết kế ở mọi tháng của các vùng.

CHỦ ĐỀ 21: NAM CHÂM QUANH ỐNG NƯỚC CÓ CHỐNG ĐƯỢC CẶN VÔI KHÔNG? HAI CÁCH GIẢI THÍCH

Mức độ: Trung bình

Nước cứng chứa nhiều ion Ca^{2+} và HCO_3^-. Khi nước nóng lên hoặc chảy trong ống, chúng tạo cặn calcium carbonate ($CaCO_3$) bám lên thành ống và nồi hơi. Một số thiết bị đặt nam châm quanh ống để chống cặn mà không dùng hóa chất, nhưng hiệu quả của chúng còn tranh cãi: bài tổng quan của Lin và cs. (2020) nhận xét các nghiên cứu cho kết quả trái ngược nhau. Có hai cách giải thích chính.

Quan điểm A (Gabrielli và cs., 2001). Nam châm "giữ" một phần ion Ca^{2+} nên chúng không tham gia tạo cặn. Nhóm đo thấy thời gian bắt đầu hình thành tinh thể (tạo mầm) dài hơn khi có nam châm; với cách đặt nam châm đảo cực, tổng quan ghi độ trễ tạo mầm 5 đến 12 lần.

Quan điểm B (Stuyven và cs., 2009). Khi nước chảy qua từ trường, các hạt lơ lửng sẵn có trong nước máy (silica, alumina) vỡ thành hạt cực nhỏ, kích thước nhỏ đi hai đến ba bậc độ lớn. Các hạt nhỏ này làm "mầm" để $CaCO_3$ kết tinh ngay trong nước thành bột lơ lửng thay vì bám lên thành ống. Theo nhóm, nước không có hạt lơ lửng thì thiết bị không có hiệu quả.

Kiến thức mới. Calcite và aragonite là hai dạng tinh thể của $CaCO_3$: calcite bám chắc vào thành ống, aragonite xốp hơn và dễ bị dòng nước cuốn đi. Cảm ứng từ tính bằng tesla (T). Nhỏ đi một bậc độ lớn là nhỏ đi 10 lần.

Bảng 1. Tỉ lệ calcite trong $CaCO_3$ kết tinh dưới từ trường (Kobe và cs., 2001, theo Lin và cs., 2020).

Cảm ứng từ (T)	Tỉ lệ calcite (%)
0 (không từ trường)	90
0,4	80
1,2	29

Bảng 2. Lượng cặn trong đường ống dẫn nước địa nhiệt (Stojiljkovic và cs., theo Lin và cs., 2020).

Điều kiện	Khối lượng cặn (g)
Không có từ trường	2,07
Từ trường dạng răng cưa	0,23
Từ trường dạng hình sin	0,30

Nguồn: Gabrielli và cs., 2001; Stuyven và cs., 2009; Lin và cs., 2020

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, khi cảm ứng từ tăng từ 0 lên 1,2 T thì tỉ lệ calcite thay đổi thế nào?

A. Tăng dần.
B. Giảm dần.
C. Không đổi.
D. Giảm rồi tăng.

Câu 2 (điền số) Theo Bảng 2, từ trường dạng răng cưa làm lượng cặn giảm bao nhiêu phần trăm

so với không có từ trường? (làm tròn đến số nguyên) Đáp số: _____ %.

Câu 3 (Đúng/Sai) Dựa vào Bảng 1, Bảng 2 và Kiến thức mới, xét các nhận định sau.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Khi cảm ứng từ tăng từ 0,4 T lên 1,2 T, tỉ lệ calcite giảm 51 điểm phần trăm.	○	○
b	Với mọi dạng từ trường ở Bảng 2, lượng cặn giảm hơn 80%.	○	○
c	Tỉ lệ calcite giảm xuống 29% nên cặn hoàn toàn không còn bám vào thành ống.	○	○
d	Bảng 1 và Bảng 2 cho thấy từ trường giảm cặn trong mọi hệ thống nước, kể cả màng lọc và tháp giải nhiệt.	○	○

Câu 4 (nhiều đáp án) Chọn tất cả phát biểu đúng về hai quan điểm.

A. Theo quan điểm A, nam châm làm tinh thể $CaCO_3$ bắt đầu hình thành muộn hơn.

B. Theo quan điểm B, từ trường làm giảm tổng lượng $CaCO_3$ kết tủa trong nước.

C. Theo quan điểm B, cặn vẫn hình thành nhưng chuyển từ bám thành ống sang bột lơ lửng trong nước.

D. Theo quan điểm B, nước đã lọc hết hạt lơ lửng vẫn cho hiệu quả như nước còn hạt lơ lửng.

E. Hạt lơ lửng nhỏ đi hai đến ba bậc độ lớn nghĩa là kích thước giảm từ 100 đến 1 000 lần.

F. Bảng 1 chứng minh quan điểm A đúng và quan điểm B sai.

Câu 5 (4 lựa chọn) Một nhóm muốn kiểm tra quan điểm B. Thiết kế nào hợp lí nhất?

A. Chỉ chạy nước còn hạt lơ lửng, tăng dần cảm ứng từ, đo cặn thành ống và $CaCO_3$ lơ lửng rồi kết luận về cả hai quan điểm.

B. Chỉ đo kích thước hạt lơ lửng trước và sau khi qua nam châm mà không đo lượng cặn.

C. Cùng nam châm, cùng lưu lượng; so nước còn hạt lơ lửng với nước đã lọc hết hạt, đo cặn thành ống và $CaCO_3$ lơ lửng.

D. Chạy nước còn hạt lơ lửng với dòng chậm, rồi nước đã lọc hết hạt với dòng nhanh gấp đôi, đo cặn thành ống và $CaCO_3$ lơ lửng.

CHỦ ĐỀ 22: GIÀY CHỐNG TRƯỢT TRÊN SÀN ƯỚT: HỆ SỐ MA SÁT VÀ SỐ LẦN TRƯỢT NGÃ

Mức độ: Trung bình

Sàn bếp nhà hàng và nhà máy thực phẩm thường ướt hoặc dính dầu nên người đi dễ trượt ngã. Nhóm nghiên cứu ở Nhật Bản so sánh ba loại giày đế cao su: A và B là giày bán sẵn cho nhà máy thực phẩm, C là giày mới làm riêng, đế có rãnh và mặt cao su ghép phần nhám với phần nhẵn. Sàn thử là thép không gỉ phủ dung dịch glycerol (độ trơn như sàn có dầu). Trong thí nghiệm kéo, mỗi giày chịu tải ép xuống sàn 514,5 N; kết quả: giày C có hệ số ma sát lúc bắt đầu trượt từ 0,44 trở lên và lúc đang trượt từ 0,39 trở lên, lớn hơn A và B. Trong thí nghiệm đi bộ, 14 nam giới đi trên sàn đó, thứ tự ba loại giày được chọn ngẫu nhiên, mỗi loại đi 3 lần (tổng 42 lần mỗi loại) và có dây bảo hộ.

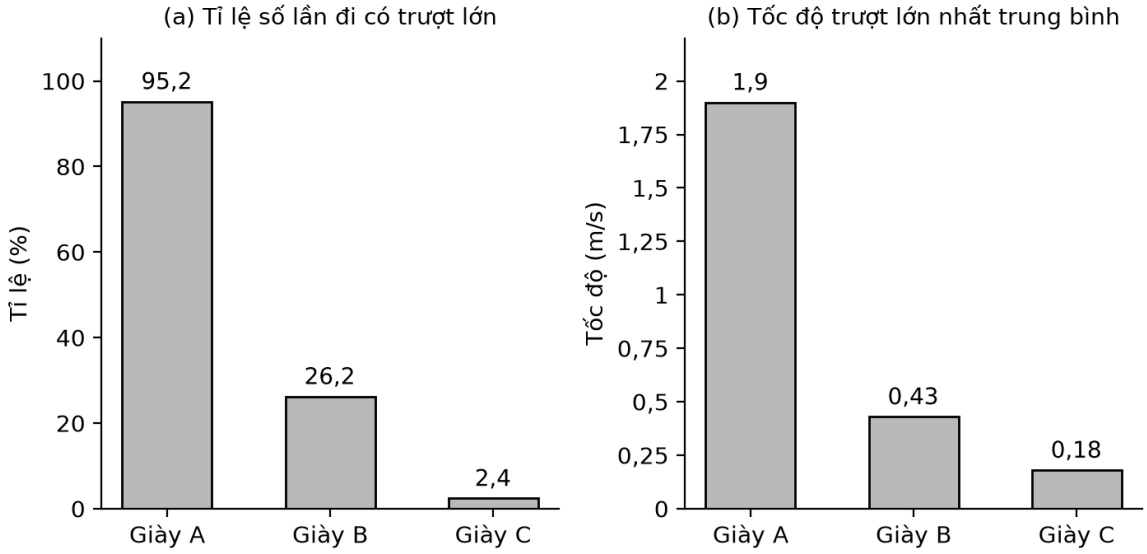
Kiến thức mới.

1. *Hệ số ma sát* μ bằng lực ma sát lớn nhất chia cho lực ép N của giày xuống sàn. Có hệ số lúc bắt đầu trượt (SCOF) và hệ số lúc đang trượt (DCOF). Ví dụ: N = 100 N, cần kéo 50 N để giày bắt đầu trượt thì SCOF = 0,5.

2. *Trượt lớn* là khi gót giày trượt quá 3 cm sau khi chạm sàn.

Bảng 1. Kết quả thí nghiệm đi bộ trên sàn ướt (mỗi loại giày 42 lần đi), theo Yamaguchi và Hokkirigawa.

Loại giày	Số lần trượt lớn	Số lần ngã	Khoảng trượt lớn nhất trung bình (m)	Tốc độ trượt lớn nhất trung bình (m/s)
A (bán sẵn)	40	23	0,32	1,9
B (bán sẵn)	11	0	0,02	0,43
C (mới)	1	0	0,01	0,18



Hình 1. *Tỉ lệ số lần đi có trượt lớn (a) và tốc độ trượt lớn nhất trung bình (b) của ba loại giày (Yamaguchi và Hokkirigawa, 2014; tỉ lệ phần trăm là 40/42, 11/42, 1/42, làm tròn như bài).*

Nguồn: Yamaguchi và Hokkirigawa, 2014

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Hình 1b, sắp xếp các loại giày theo tốc độ trượt lớn nhất trung bình từ lớn đến nhỏ là:

A. A, rồi B, rồi C.
B. C, rồi B, rồi A.
C. B, rồi A, rồi C.
D. A, rồi C, rồi B.

Câu 2 (Đúng/Sai) Dựa vào Bảng 1, xét các nhận định sau.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Với giày A, số lần trượt lớn chiếm hơn 90% số lần đi.	○	○
b	Giày B có số lần ngã nhiều hơn giày A.	○	○
c	Tốc độ trượt lớn nhất trung bình của giày A gấp hơn 5 lần của giày C.	○	○
d	Giày C không làm ai ngã trong thí nghiệm, nên giày C cũng không làm ai ngã trên các sàn ướt ngoài đời thực.	○	○

Câu 3 (điền số) Trong thí nghiệm kéo, giày C chịu tải ép 514,5 N và có hệ số ma sát lúc bắt đầu trượt 0,44. Lực kéo nhỏ nhất làm giày bắt đầu trượt là bao nhiêu N? (làm tròn đến số nguyên) Đáp số: _____ N.

Câu 4 (nhiều đáp án) Dựa vào Kiến thức mới và ngữ liệu, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Khi tăng lực ép N lên gấp đôi thì hệ số ma sát μ của đế giày và sàn cũng tăng gấp đôi.
B. Nếu μ không đổi và lực ép N tăng gấp đôi thì lực ma sát lớn nhất tăng gấp đôi.
C. Phủ glycerol lên sàn thép là để lực ma sát giữa đế giày và sàn trở nên lớn hơn khi thử.
D. Giày A bị trượt lớn 40 trong 42 lần đi, nên hệ số ma sát của giày A bằng 0.
E. Giày C có tỉ lệ lần trượt lớn (khoảng 2,4%) thấp hơn giày B (26,2%).
F. Cùng tải 514,5 N, giày có hệ số ma sát bắt đầu trượt lớn hơn cần lực kéo lớn hơn.

Câu 5 (4 lựa chọn) Thứ tự ba loại giày của mỗi người đi bộ được chọn ngẫu nhiên. Việc làm này nhằm mục đích nào?

A. Để giày C luôn được thử sau cùng, khi người đi đã quen sàn.
B. Để mỗi người đi đúng cùng số bước trên sàn.
C. Để việc quen sàn hay mệt dần không dồn vào một loại giày.
D. Để hệ số ma sát của sàn tăng lên ở các lần đi sau.

CHỦ ĐỀ 23: CÚ ĐÁ PHẠT CONG: THỜI GIAN CHÂN CHẠM BÓNG VÀ TỐC ĐỘ BÓNG

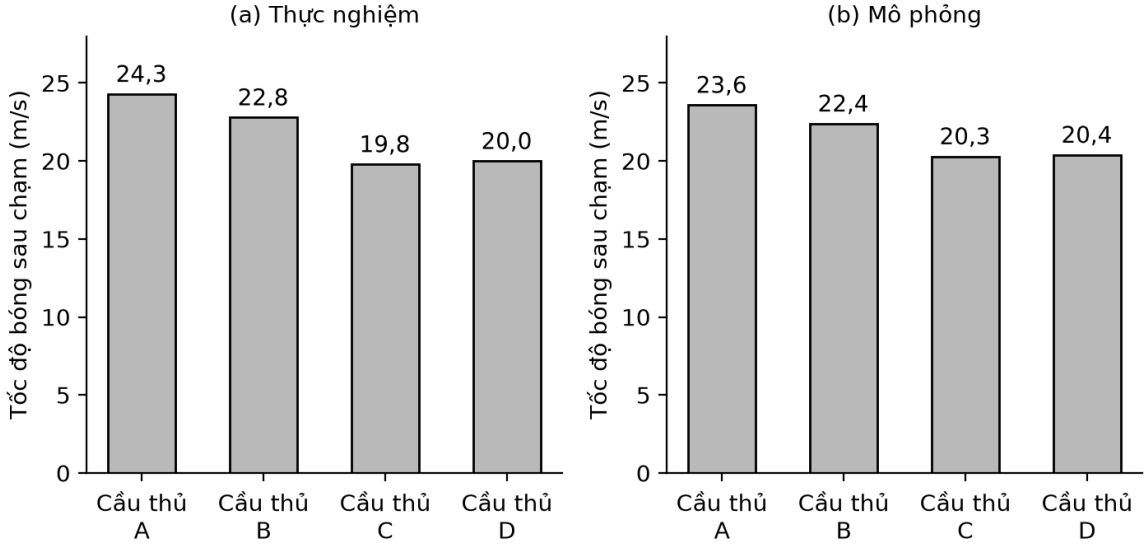
Mức độ: Trung bình

Trong cú đá phạt cong, chân cầu thủ chạm vào bóng chỉ trong vài phần trăm giây rồi bóng bay đi theo đường vòng. Nhóm nghiên cứu ở Nhật Bản cho năm cầu thủ nam đá một cú cong, quay bằng camera 2 500 hình/giây: thời gian chân chạm bóng đo được từ 9,6 đến 12,0 ms (1 ms = 0,001 s). Họ dựng mô hình máy tính của chân và bóng, mô phỏng đúng cú đá của từng người, và so tốc độ bóng sau chạm giữa mô phỏng với thực nghiệm (Hình 1 vẽ bốn trong năm cầu thủ: A, B, C, D). Sau đó họ dùng mô hình đã kiểm tra để thay từng yếu tố một (Bảng 1).

Kiến thức mới.

1. *Lực trung bình trong va chạm ngắn:* $F_{tb} = m \cdot \Delta v / \Delta t$, với Δv là độ biến thiên tốc độ của vật trong thời gian chạm Δt. Ví dụ: vật 0,5 kg tăng từ 0 lên 10 m/s trong 0,02 s thì $F_{tb} = 250$ N.

2. *Mô phỏng:* máy tính chia vật thành nhiều phần nhỏ để tính chuyển động; mô hình đáng tin khi kết quả sát thực nghiệm.



Hình 1. *Độ lớn tốc độ bóng ngay sau khi chạm của bốn cầu thủ: (a) đo bằng thực nghiệm, (b) tính bằng mô phỏng (Ishii và cs., 2014, Bảng 3; số giữ nguyên).*

Bảng 1. Yếu tố được thay đổi trong mô phỏng và ảnh hưởng đến tốc độ bóng sau chạm.

Yếu tố được thay đổi	Khoảng khảo sát	Ảnh hưởng đến tốc độ bóng
Tốc độ chân ngay trước chạm	lệch 1,0 m/s mỗi bước, quanh giá trị thật	lớn: chân nhanh hơn thì bóng nhanh hơn
Độ cứng mũ giày	5 đến 50 MPa	ít
Hệ số ma sát giữa mũ giày và bóng	0,2 đến 0,6	ít (riêng cầu thủ D: bóng chậm hơn và quay ít hơn khi hệ số là 0,2 so với 0,3 đến 0,6)

Nguồn: Ishii và cs., 2014

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Coi bóng đứng yên trước khi bị đá. Với bóng nặng 0,43 kg, động lượng của bóng của cầu thủ C ngay sau chạm (số đo thực nghiệm ở Hình 1a) là bao nhiêu kg·m/s? (làm

tròn đến một chữ số thập phân) Đáp số: _____ kg·m/s.

Câu 2 (nhiều đáp án) Dùng Hình 1a, Kiến thức mới và bóng nặng 0,43 kg (đứng yên trước khi đá). Chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Cùng tốc độ bóng sau chạm, thời gian chạm tăng gấp đôi thì lực trung bình tăng gấp đôi.

B. Với cùng thời gian chạm, lực trung bình lên bóng của cầu thủ D lớn hơn của cầu thủ A.

C. Với cùng thời gian chạm, lực trung bình lên bóng của cầu thủ A lớn hơn của cầu thủ C.

D. Bóng đạt 20 m/s sau 10 ms chạm thì lực trung bình lên bóng khoảng 860 N.

E. Động lượng của bóng của cầu thủ B ngay sau chạm lớn hơn của cầu thủ D.

Câu 3 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Theo mô phỏng, yếu tố (1) ____ ảnh hưởng nhiều đến tốc độ bóng; còn yếu tố (2) ____ (thay đổi từ 5 đến 50 MPa) ảnh hưởng ít.

tốc độ chân trước chạm	độ cứng mũ giày	hệ số ma sát mũ giày–bóng	áp suất bơm bóng

Câu 4 (Đúng/Sai) Dựa vào ngữ liệu, Hình 1 và Bảng 1, xét các nhận định sau.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Ở mọi lần đo, thời gian chân chạm bóng đều nhỏ hơn 0,02 s.	○	○
b	Với cầu thủ C, tốc độ bóng mô phỏng (20,3 m/s) nhỏ hơn tốc độ đo được (19,8 m/s).	○	○
c	Với cầu thủ D, mô phỏng ở hệ số ma sát 0,2 cho kết quả khác với các hệ số từ 0,3 đến 0,6.	○	○
d	Từ mô phỏng của năm cầu thủ này, kết luận rằng mũ giày của mọi hãng đều không ảnh hưởng đến cú đá.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Nhóm muốn kiểm tra riêng ảnh hưởng của hệ số ma sát giữa mũ giày và bóng lên tốc độ bóng. Cách làm nào hợp lí?

A. Đổi cùng lúc hệ số ma sát và tốc độ chân để thấy tác dụng của chúng rõ hơn.

B. Chỉ đổi hệ số ma sát ở một cầu thủ rồi kết luận chung cho cả năm cầu thủ.

C. Đổi hệ số ma sát 0,2 đến 0,6; giữ nguyên tốc độ chân, độ cứng mũ giày.

D. Đổi độ cứng mũ giày từ 5 đến 50 MPa rồi so với cú đá thật của cầu thủ khác.

CHỦ ĐỀ 24: ĐIỀU HÒA TRONG CHUNG CƯ HÀ NỘI VÀ TP.HCM: NHIỆT ĐỘ CÀI ĐẶT, CHẾ ĐỘ VẬN HÀNH VÀ ĐIỆN NĂNG

Mức độ: Trung bình

Điều hòa đang trở thành nguồn tiêu thụ điện lớn ở các đô thị Việt Nam. Nhóm nghiên cứu ở Đại học Xây dựng Hà Nội khảo sát các hộ sống trong chung cư cao tầng: 950 phiếu hợp lệ, chia đều cho Hà Nội và TP.HCM, hỏi về thói quen dùng điều hòa. Người trả lời tự khai; bài không đo điện bằng công tơ. Ở Hà Nội, khoảng 99% phòng ngủ và khoảng 50% phòng khách của các căn hộ khảo sát có điều hòa. Theo khảo sát, điện năng tiêu thụ trung bình mỗi căn (450 căn mỗi thành phố) là 286,99 kWh/tháng ở Hà Nội và 326,34 kWh/tháng ở TP.HCM; số điều hòa trung bình mỗi căn là 2,3 ở Hà Nội và 2,05 ở TP.HCM. Bảng 1 cho nhiệt độ cài đặt trung bình theo mùa. Để so sánh mức tốn điện của các cách làm mát, tác giả gán mỗi chế độ một "hệ số năng lượng" từ 0 đến 1 (Bảng 2).

Để luyện tính điện năng, đề giả sử (số minh họa, không lấy từ bài): điều hòa ở chế độ làm lạnh đầy đủ có công suất điện 1,2 kW, ở chế độ Eco có công suất 0,8 kW; một quạt đứng có công suất 0,06 kW. Hệ số năng lượng ở Bảng 2 chỉ dùng để so sánh các chế độ, không dùng để nhân với công suất.

Kiến thức mới.

1. *Điện năng* A = P·t. Ví dụ: thiết bị 1,5 kW chạy 2 giờ tiêu thụ 3 kWh.

2. *Hệ số năng lượng* là điểm do tác giả đặt để xếp mức tốn điện của các chế độ: hệ số càng lớn thì chế độ càng tốn điện. Nó không có đơn vị và không phải công suất đo; chế độ không dùng điện có hệ số 0.

Bảng 1. Nhiệt độ cài đặt điều hòa trung bình (°C), theo Nguyen và cs. (2026, Bảng 2).

Địa điểm, mùa	Phòng khách	Phòng ngủ
Hà Nội, mùa hè	25,75	26,3
TP.HCM, mùa khô	23,77	23,95
TP.HCM, mùa mưa	27,25	26,21

Bảng 2. Hệ số năng lượng của một số chế độ làm mát (Nguyen và cs., 2026, Bảng 1).

Chế độ	Hệ số năng lượng	Ý nghĩa
Làm lạnh đầy đủ	1,0	máy nén chạy hết công suất
Điều hòa kèm quạt ngoài	0,8	kết hợp điều hòa và quạt riêng
Eco	0,6	giới hạn công suất để tiết kiệm
Chỉ dùng quạt riêng	0,3	quạt riêng chạy, điều hòa tắt
Mở cửa sổ	0	thông gió tự nhiên, không dùng điện

Nguồn: Nguyen và cs., 2026

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, nhận xét nào đúng về nhiệt độ cài đặt trung bình ở phòng khách?

A. TP.HCM mùa khô cao hơn Hà Nội mùa hè.

B. TP.HCM mùa mưa cao hơn Hà Nội mùa hè.

C. TP.HCM mùa mưa thấp hơn TP.HCM mùa khô.

D. Hà Nội mùa hè thấp hơn TP.HCM mùa khô.

Câu 2 (nhiều đáp án) Dùng giả định về công suất ở ngữ liệu, Bảng 2 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Công suất của chế độ Eco là 0,6 kW, đúng bằng hệ số năng lượng của chế độ đó.

B. Chạy Eco 5 giờ thì điện năng tiêu thụ là 4 kWh.

C. Theo hệ số năng lượng ở Bảng 2, điều hòa kèm quạt ngoài tốn điện hơn chế độ Eco.

D. Điều hòa đang bật vẫn không tốn điện nếu đồng thời mở cửa sổ phòng.

E. Chỉ dùng quạt đứng 7 giờ tốn ít điện hơn chạy Eco 5 giờ.

Câu 3 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Theo Bảng 2, chế độ (1) ____ có máy nén chạy hết công suất nên hệ số năng lượng lớn nhất; còn chế độ (2) ____ chỉ thông gió tự nhiên nên không dùng điện.

làm lạnh đầy đủ	mở cửa sổ	Eco	chỉ dùng quạt riêng

Câu 4 (điền số) Một hộ dùng điều hòa 6 giờ mỗi đêm ở chế độ làm lạnh đầy đủ rồi chuyển sang chế độ Eco, thời gian dùng giữ nguyên. Theo giả định của đề, mỗi đêm điện năng giảm bao nhiêu kWh? (làm tròn đến một chữ số thập phân) Đáp số: _____ kWh.

Câu 5 (Đúng/Sai) Dựa vào ngữ liệu và Bảng 1, xét các nhận định sau.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Mọi số liệu nhiệt độ cài đặt trong bài là số do người trả lời tự khai, không phải số đo bằng thiết bị.	○	○
b	Nhiệt độ cài đặt ở TP.HCM mùa khô thấp hơn ở Hà Nội mùa hè, nên điều hòa ở TP.HCM luôn tốn điện hơn.	○	○
c	Theo giá trị trung bình, mỗi căn ở Hà Nội có nhiều điều hòa hơn ở TP.HCM nhưng dùng ít điện hơn, nên số điều hòa không phải yếu tố duy nhất quyết định lượng điện dùng.	○	○
d	Khoảng 99% phòng ngủ ở Hà Nội có điều hòa, nên khoảng 99% người dân Hà Nội dùng điều hòa cả năm.	○	○

CHỦ ĐỀ 25: MARATHON Ở GIẢI THẾ GIỚI: AI CHẠY NỬA SAU NHANH HƠN NỬA ĐẦU?

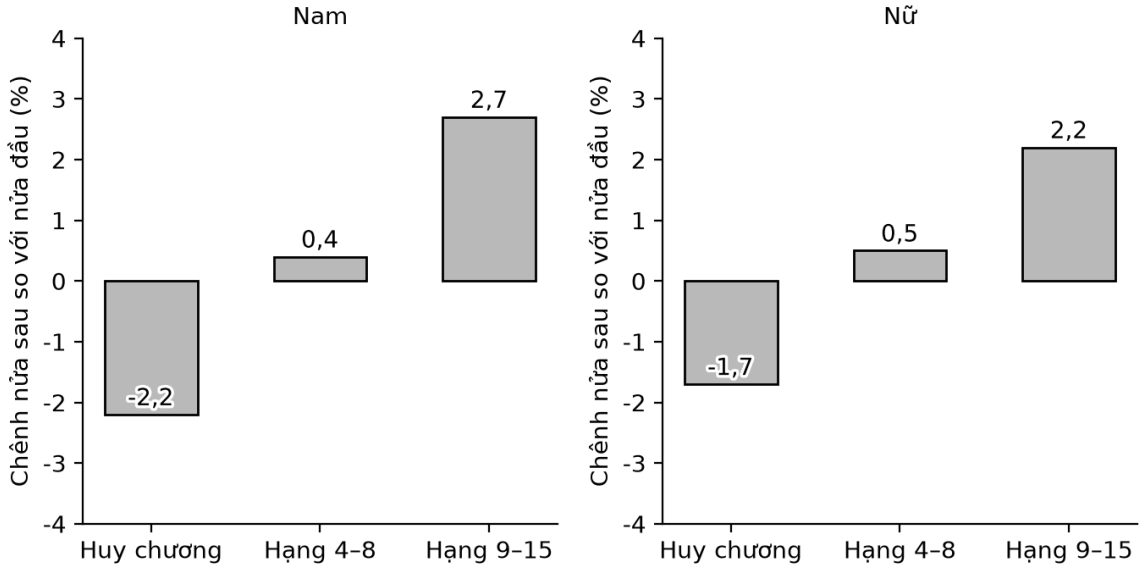
Mức độ: Khó

Marathon dài 42,195 km. Một nhóm nghiên cứu ở Anh dùng thời gian chạy qua các mốc 5 km (đo bằng chip gắn ở số báo danh) của các chung kết marathon tại Giải vô địch điền kinh thế giới 2013, 2017 và Thế vận hội 2016 để xem vận động viên phân bổ sức như thế nào trong cuộc chạy. Họ chia vận động viên của mỗi giới thành ba nhóm theo thứ hạng: ba người đoạt huy chương, nhóm hạng 4–8 và nhóm hạng 9–15. Bảng 1 và Hình 1 cho giá trị trung bình của từng nhóm.

Kiến thức mới. Tốc độ trung bình v = s : t. Ví dụ: chạy 10 km trong 40 phút (2/3 giờ) thì v = 15 km/h. Nếu nửa sau của cuộc chạy mất nhiều thời gian hơn nửa đầu thì gọi là chia đôi dương (vận động viên chậm dần); nếu nửa sau nhanh hơn thì gọi là chia đôi âm. Hình 1 cho chênh phần trăm giữa thời gian nửa sau và nửa đầu: số dương là chia đôi dương, số âm là chia đôi âm.

Bảng 1. Thời gian về đích trung bình của mỗi nhóm trong marathon (Hettinga và cs., 2019).

Nhóm	Nam	Nữ
Huy chương	2 giờ 09 phút 42 giây	2 giờ 26 phút 00 giây
Hạng 4–8	2 giờ 11 phút 22 giây	2 giờ 29 phút 12 giây
Hạng 9–15	2 giờ 13 phút 24 giây	2 giờ 32 phút 09 giây



Hình 1. *Chênh phần trăm giữa thời gian nửa sau và nửa đầu của marathon, giá trị trung bình của từng nhóm (Hettinga và cs., 2019).*

Nguồn: Hettinga và cs., 2019

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, nhóm huy chương nam về đích sau 2 giờ 09 phút 42 giây. Tốc độ trung bình của nhóm này trên cả cự li 42,195 km là bao nhiêu km/h? (làm tròn đến phần mười)

Đáp số: _____ km/h.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, chênh nửa sau của nhóm nam hạng 9–15 lớn hơn của nhóm nam huy chương bao nhiêu điểm phần trăm?

A. 4,9 điểm phần trăm.

B. 0,5 điểm phần trăm.

C. 2,45 điểm phần trăm.

D. 2,7 điểm phần trăm.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, Hình 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Theo giá trị trung bình, nhóm huy chương nam chạy nửa sau lâu hơn nửa đầu.

B. Theo giá trị trung bình, nhóm nam hạng 9–15 chạy nửa sau lâu hơn nửa đầu.

C. Nhóm huy chương nữ về đích sớm hơn nhóm huy chương nam.

D. Nhóm nữ hạng 9–15 về đích muộn hơn nhóm nữ huy chương khoảng 6 phút.

E. Cùng chạy 42,195 km, nhóm huy chương nam có tốc độ trung bình lớn hơn nhóm huy chương nữ.

F. Nhóm nam hạng 9–15 về đích sớm hơn nhóm nam hạng 4–8.

Câu 4 (Đúng/Sai) Một huấn luyện viên đọc Bảng 1 và Hình 1. Xét các nhận định sau.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Số liệu cho thấy chạy nửa đầu quá nhanh là nguyên nhân làm nhóm hạng 9–15 về đích chậm hơn nhóm huy chương.	○	○
b	Hình 1 chỉ cho giá trị trung bình của từng nhóm, nên không thể khẳng định mọi vận động viên hạng 9–15 đều chia đôi dương.	○	○
c	Dữ liệu lấy từ vận động viên ở giải vô địch thế giới và Thế vận hội, nên chưa đủ để suy ra cách chạy của người chạy phong trào.	○	○
d	Theo giá trị trung bình trong Hình 1, nhóm nam hạng 4–8 chạy nửa sau chậm hơn nửa đầu nhiều hơn nhóm nam hạng 9–15.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Một huấn luyện viên muốn kiểm tra xem chia đôi âm có giúp về đích sớm hơn chia đôi dương hay không. Cách làm nào hợp lí nhất?

A. So sánh nhóm huy chương với nhóm hạng 9–15 trong cuộc đua thật, vì hai nhóm này khác nhau về cách chia đôi.

B. Cho một nhóm vận động viên chạy theo chia đôi âm rồi ghi thời gian, vì chỉ cần một lần chạy là đủ để so sánh.

C. Cho nhóm nam chạy chia đôi âm và nhóm nữ chạy chia đôi dương rồi so thời gian về đích của hai nhóm.

D. Cho cùng các vận động viên chạy hai lần, một lần chia đôi âm, một lần chia đôi dương, đổi thứ tự ngẫu nhiên giữa họ.

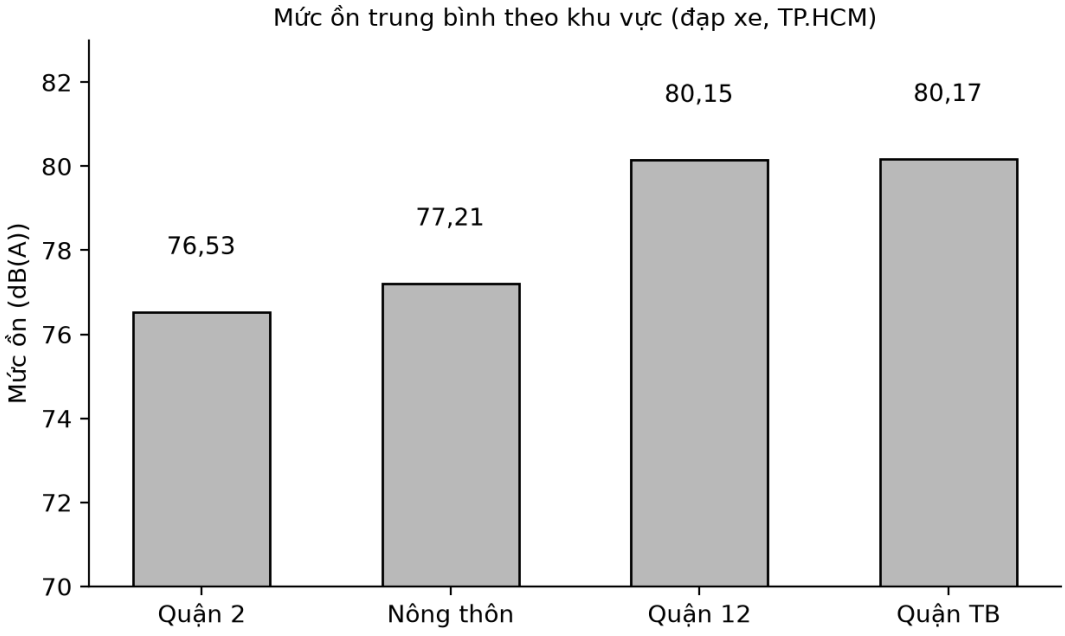
CHỦ ĐỀ 26: TIẾNG ỒN KHI ĐẠP XE TRÊN ĐƯỜNG PHỐ TP.HCM: BAO NHIÊU dB(A), Ở ĐÂU, LÚC NÀO?

Mức độ: Khó

Ở nhiều thành phố Việt Nam, xe máy, xe tải và tiếng còi làm tiếng ồn giao thông rất lớn, nhưng người đi xe đạp ít khi được đo. Hai nhà nghiên cứu ở Canada tổ chức đo ở TP.HCM từ ngày 8 đến 20 tháng 7 năm 2017. Ba người đạp xe, có người dẫn đường địa phương, đi hơn 1 000 km (1 035 km) qua nhiều quận, tổng cộng 55 giờ. Mỗi người mang một máy đo tiếng ồn và đồng hồ GPS. Kết quả là 3 300 số đo, mỗi số đo là mức ồn trung bình trong một phút. Mức ồn trung bình toàn bộ số đo là 78,84 dB(A). Mức ồn cao nhất vào các giờ buổi sáng (8 giờ: 79,55 dB(A); 9 giờ: 79,48 dB(A)) và thấp nhất vào buổi trưa (12 giờ: 77,20 dB(A)).

Sau đó nhóm dùng một mô hình thống kê để tách riêng ảnh hưởng của từng yếu tố (quận, giờ, ngày, loại đường...), tức là so sánh khi các yếu tố còn lại được giữ như nhau. Họ cũng lưu ý rằng chỉ đo trong khoảng hai tuần nên chưa kết luận được về sự khác nhau giữa các ngày trong tuần.

Kiến thức mới. Mức ồn đo bằng dB(A) (đã hiệu chỉnh theo độ nhạy của tai người); LAeq là mức ồn trung bình trong khoảng thời gian đo. Nghiên cứu dùng quy ước: mức ồn tăng 3 dB(A) thì cường độ âm tăng gấp đôi. Khi mức ồn tăng Δ (dB(A)), với Δ là bội của 3, cường độ âm tăng $2^{\Delta/3}$ lần. Ví dụ: tăng 9 dB(A) thì cường độ âm tăng $2^3 = 8$ lần.



Hình 1. *Mức ồn trung bình ở bốn khu vực (trục tung bắt đầu từ 70 dB(A)).*

Bảng 1. Mức tăng mức ồn khi đi một phút trên từng loại đường, so với đường chưa rõ loại (mô hình đã giữ các yếu tố khác như nhau).

Loại đường	Mức tăng (dB(A))
Trục chính	4,74
Cấp 1	3,25
Cấp 2	2,94
Cấp 3	2,12

Nguồn: Gelb và Apparicio, 2019

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, mức ồn trung bình ở khu vực có mức cao nhất cao hơn quận 2 bao nhiêu dB(A)? (làm tròn đến một chữ số thập phân) Đáp số: _____ dB(A).

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1 và Kiến thức mới, nhận xét nào đúng khi so đường trục chính với đường cấp 2?

A. Mức ồn trên đường trục chính cao hơn 1,80 dB(A), nên cường độ âm lớn hơn khoảng 1,80 lần.

B. Mức ồn trên đường trục chính cao hơn 1,80 dB(A), chưa đến 3 dB(A), nên cường độ âm chưa gấp đôi.

C. Mức ồn trên đường trục chính cao hơn 1,80 dB(A), nên cường độ âm lớn hơn đúng 2 lần.

D. Mức ồn trên đường trục chính thấp hơn đường cấp 2, vì số hiệu cấp của đường trục chính nhỏ hơn.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1, Bảng 1, Kiến thức mới và phần ngữ liệu, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Quận 2 có mức ồn trung bình thấp hơn mức của toàn bộ 3 300 số đo.

B. Khu vực nông thôn có mức ồn trung bình cao hơn mức trung bình của toàn bộ số đo.

C. Quận TB hơn quận 2 trên 3 dB(A), nên cường độ âm ở quận TB gấp hơn 2 lần.

D. Đường cấp 1 có mức tăng lớn hơn đường cấp 3 là 1,13 dB(A).

E. Mức ồn trung bình lúc 12 giờ trưa cao hơn mức ồn trung bình lúc 8 giờ sáng.

F. Nhóm nghiên cứu kết luận mọi người ở TP.HCM đều chịu mức ồn 78,84 dB(A).

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Muốn so sánh công bằng mức ồn giữa các quận, nhóm nghiên cứu phải giữ như nhau (1) ____ , vì Bảng 1 cho thấy mức ồn khác nhau theo cấp đường; và giữ như nhau (2) ____ , vì mức ồn lúc 8 giờ cao hơn lúc 12 giờ.

loại đường	khung giờ	tên con đường	màu xe đạp

Câu 5 (Đúng/Sai) Xét các nhận định về giới hạn của số liệu.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Số liệu cho biết mức ồn người đạp xe phải chịu, chưa phải mức ồn của người đi bộ ở cùng nơi.	○	○
b	Vì có 3 300 số đo, kết quả chưa cần thêm số liệu từ các tháng khác trong năm.	○	○
c	Việc chỉ đo trong hai tuần chưa đủ để kết luận thứ Hai ồn hơn thứ Bảy trong mọi tuần.	○	○
d	Mức ồn ở quận 12 cao hơn quận 2 chứng tỏ quận 12 có nhiều xe máy hơn.	○	○

CHỦ ĐỀ 27: VÌ SAO BĂNG TRƠN? BA CÁCH GIẢI THÍCH VỀ MA SÁT CỦA BĂNG

Mức độ: Khó

Băng trơn đến mức người trượt băng đạt hệ số ma sát chỉ cỡ 0,01, nhưng vì sao thì các nhà khoa học tranh luận từ thế kỉ 19. Ba cách giải thích chính là:

• **Quan điểm A (Thomson, 1857).** Áp suất của vật ép lên băng làm nhiệt độ nóng chảy của băng giảm, nên băng tan thành một lớp nước mỏng bôi trơn.

• **Quan điểm B (Bowden và Hughes, 1939).** Tính toán cho thấy áp suất không đủ để làm băng tan khi trượt bình thường; nguồn nhiệt chính là chính ma sát khi vật trượt, nhiệt này làm tan lớp băng mỏng.

• **Quan điểm C (Weber và cộng sự, 2018).** Bề mặt băng có các phân tử nước liên kết yếu và di chuyển rất linh động; số phân tử này và độ linh động của chúng tăng khi nhiệt độ tăng, làm mặt băng nhẵn và dễ trượt.

Nhóm của Weber ép một viên bi thép bán kính 2,4 mm lên mặt băng phẳng với lực N = 1 N rồi cho bi trượt, đo lực ma sát F. Nhóm còn mô phỏng trên máy tính chuyển động của các phân tử nước ở mặt băng. Bảng 1 là các kết quả chính của phép đo ma sát.

Kiến thức mới. Hệ số ma sát $\mu = F/N$, trong đó F là lực ma sát (N), N là lực ép vuông góc lên mặt tiếp xúc (N). μ càng nhỏ thì bề mặt càng trơn. Ví dụ: ép 4 N mà lực ma sát 0,2 N thì $\mu = 0{,}2 : 4 = 0{,}05$. Khi so các cách giải thích, ta xem kết quả đo nào mà một cách giải thích dự đoán sai.

Bảng 1. Kết quả của thí nghiệm bi thép trượt trên băng (Weber và cs., 2018).

Thí nghiệm	Kết quả
1. Hạ nhiệt độ băng từ −7 °C xuống −100 °C (tốc độ trượt 0,38 mm/s)	μ tăng từ 0,01 lên 0,5, giống vật rắn khô
2. Nâng nhiệt độ từ −7 °C lên gần 0 °C	μ tăng trở lại; bi để lại vết rãnh trên mặt băng
3. Ở vùng ma sát thấp, đổi tốc độ trượt từ 10^{-6} đến 10^{-1} m/s	μ không đổi
4. Dưới −7 °C, so các lần đo có áp suất tiếp xúc trung bình khác nhau	lực ma sát chỉ phụ thuộc diện tích tiếp xúc, không phụ thuộc áp suất trung bình
5. Dưới −7 °C, đổi nhiệt độ	diện tích tiếp xúc gần như không đổi

Nguồn: Weber và cs., 2018; Samadashvili và cs., 2013

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1 và Kiến thức mới, ở −7 °C với N = 1 N, lực ma sát bằng bao nhiêu mN? (1 N = 1 000 mN) Đáp số: _____ mN.

Câu 2 (4 lựa chọn) Kết quả nào trong Bảng 1 khó giải thích nhất đối với quan điểm B (nhiệt do ma sát làm tan băng)?

A. Hệ số ma sát tăng mạnh khi hạ nhiệt độ từ −7 °C xuống −100 °C.

B. Hệ số ma sát tăng trở lại khi nhiệt độ băng lên gần 0 °C, có vết rãnh.

C. Ở −100 °C, hệ số ma sát giống như của vật rắn khô trượt nhau.

D. Hệ số ma sát không đổi dù tốc độ trượt tăng từ 10^{-6} lên 10^{-1} m/s.

Câu 3 (nhiều đáp án) Chọn tất cả các kết quả trong Bảng 1 mà quan điểm A (áp suất làm tan băng) khó giải thích.

A. Dưới −7 °C, ma sát không phụ thuộc áp suất tiếp xúc trung bình.

B. Ở vùng ma sát thấp, μ không đổi khi tốc độ trượt tăng tới 10^5 lần.

C. Từ −100 °C lên −7 °C, μ giảm 50 lần dù diện tích tiếp xúc, tức áp suất tiếp xúc, ít đổi.

D. Gần 0 °C, bi để lại vết rãnh trên băng và μ tăng trở lại.

E. Ở −100 °C, hệ số ma sát bằng 0,5, giống vật rắn khô.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Người đứng yên trên băng vẫn thấy băng trơn. Quan điểm (1) ____ khó giải thích điều này, vì nó cần có (2) ____ để sinh nhiệt.

nhiệt do ma sát	lớp phân tử linh động	chuyển động trượt	áp suất lớn

Câu 5 (Đúng/Sai) Xét các nhận định về giới hạn của thí nghiệm trong Bảng 1.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Thí nghiệm chứng minh áp suất không làm tan băng trong cả những tình huống chưa được thử.	○	○
b	Tốc độ trượt chỉ được thử đến 10^{-1} m/s, nên nhiệt do ma sát ở tốc độ trượt lớn hơn nhiều chưa được kiểm tra.	○	○
c	Nhóm tác giả dùng thêm mô phỏng phân tử để giải thích kết quả đo bằng bi thép.	○	○
d	Vì từ −100 °C lên −7 °C, μ giảm còn độ linh động phân tử tăng, có thể kết luận độ linh động phân tử là nguyên nhân làm băng trơn.	○	○

CHỦ ĐỀ 28: BƠM NƯỚC TƯỚI LÚA Ở HUYỆN YÊN MỸ: ĐỊNH MỨC ĐIỆN NĂNG THAY ĐỔI THEO MƯA VÀ NHIỆT ĐỘ

Mức độ: Khó

Ở đồng bằng sông Hồng, khoảng 80% diện tích được tưới bằng máy bơm (tưới động lực). Huyện Yên Mỹ (Hưng Yên) có 12 trạm bơm với 45 tổ máy (17 tổ 2 500 m^3/h và 28 tổ 1 400 m^3/h), tưới cho 1 638 ha lúa và hoa màu. Tác giả muốn có định mức điện năng bơm tưới cho từng vụ. Ông tính lượng nước ruộng cần mỗi vụ bằng phần mềm CROPWAT (từ mưa, nhiệt độ, độ ẩm, gió, số giờ nắng), rồi đổi sang điện năng theo lưu lượng và công suất của máy bơm; vì vậy các số ở Bảng 1 là kết quả mô hình tính, không phải số đo tại trạm. Kết quả tính được đối chiếu với điện năng thực tế năm 2012 của 12 trạm: sai lệch dưới 8% ở mọi trạm (toàn xí nghiệp 5,0%). Sau đó tác giả thay đổi từng yếu tố khí tượng trong mô hình: lượng mưa ảnh hưởng mạnh nhất, tiếp đến nhiệt độ; tốc độ gió và số giờ nắng ít thay đổi giữa các năm nên ảnh hưởng không đáng kể; khi độ ẩm không khí tăng thì định mức điện năng giảm.

Kiến thức mới. Định mức điện năng bơm tưới là số kWh cần để tưới 1 ha trong một vụ. Hiệu suất của máy bơm H = $A_{ích}$: $A_{toàn\ phần}$ · 100%, trong đó $A_{ích}$ là cơ năng nước nhận được, $A_{toàn\ phần}$ là điện năng máy tiêu thụ. Ví dụ: máy tiêu thụ 50 kWh, nước nhận 30 kWh thì H = 60%. Đổi đơn vị: 1 kWh = $3{,}6 \cdot 10^6$ J.

Bảng 1. Định mức điện năng bơm tưới (kWh/ha) do mô hình tính cho một số trạm bơm và bình quân toàn xí nghiệp (Lê Văn Chín, 2014).

Trạm bơm	Vụ chiêm xuân	Vụ mùa	Cây vụ đông
Yên Thổ	211,60	122,82	43,84
Cảnh Lâm	231,44	161,21	43,84
Cầu Thôn	145,32	101,22	27,53
Minh Châu	110,72	71,98	27,53
Bình quân toàn xí nghiệp	163,90	120,39	36,83

Nguồn: Lê Văn Chín, 2014

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, một diện tích 50 ha trong vùng tưới của trạm Yên Thổ ở vụ mùa cần bao nhiêu kWh điện bơm tưới? (làm tròn đến số nguyên) Đáp số: _____ kWh.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1 (bình quân toàn xí nghiệp), định mức điện năng của vụ chiêm xuân lớn hơn vụ mùa khoảng bao nhiêu phần trăm so với vụ mùa?

A. Khoảng 27%.
B. Khoảng 44%.
C. Khoảng 36%.
D. Khoảng 136%.

Câu 3 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Khi các yếu tố khác không đổi, nhiệt độ không khí cao hơn thì lượng nước bốc hơi từ ruộng (1) ____, nên cần bơm (2) ____ nước hơn. Theo bài, khi độ ẩm không khí tăng thì điện năng bơm tưới (3) ____ đi.

tăng lên	nhiều	giảm	không đổi	gấp đôi

Câu 4 (nhiều đáp án) Dựa vào Ngữ liệu và Bảng 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Bài chỉ kiểm định mô hình bằng số liệu năm 2012 của một huyện, nên kết quả chưa được kiểm ở bất kì nơi nào khác.

B. Vì điện năng tính được sai lệch không quá 8% so với điện năng thực tế, nên chắc chắn mô hình đúng ở mọi năm và mọi nơi.

C. Theo bài, lượng mưa ảnh hưởng mạnh nhất đến định mức điện năng, tiếp đến là nhiệt độ.

D. Theo bài, gió và số giờ nắng ít thay đổi giữa các năm nên ảnh hưởng của chúng không đáng kể.

E. Mưa nhiều hơn làm lượng nước cần bơm tăng thêm, nên điện năng bơm tưới của cả vụ tăng lên so với năm ít mưa.

F. Định mức điện năng của vụ đông lớn hơn vụ chiêm xuân vì cây vụ đông cần nhiều nước hơn cây lúa.

Câu 5 (4 lựa chọn) Một tổ máy bơm (số liệu minh họa của đề, không lấy từ bài) nâng $2{,}5\cdot10^{6}$ kg nước lên cao 3,6 m trong 1 giờ và tiêu thụ 40 kWh điện trong giờ đó. Lấy g = 10 m/s^{2}. Hiệu suất của tổ máy gần nhất với giá trị nào?

A. 25%.

B. 37,5%.

C. 160%.

D. 62,5%.

CHỦ ĐỀ 29: TIẾNG KOROTKOFF KHI ĐO HUYẾT ÁP: TIẾNG ĐÓ PHÁT RA TỪ ĐÂU VÀ TRUYỀN TỚI ỐNG NGHE THẾ NÀO? HAI QUAN ĐIỂM

Mức độ: Khó

Để đo huyết áp bằng băng quấn và ống nghe, người đo bơm băng quấn trên cánh tay tới áp suất cao hơn huyết áp tâm thu để ép xẹp động mạch cánh tay, rồi xả từ từ. Khi áp suất băng thấp hơn huyết áp tâm thu, máu chảy lại qua chỗ bị ép và ống nghe thu được những tiếng "tập" gọi là tiếng Korotkoff; khi áp suất băng thấp hơn huyết áp tâm trương, tiếng mất. Ở người trong thí nghiệm dưới đây, huyết áp tâm thu là 130 mmHg và huyết áp tâm trương là 80 mmHg. Phương pháp đã hơn một thế kỉ nhưng nguồn gốc của tiếng Korotkoff vẫn còn tranh luận.

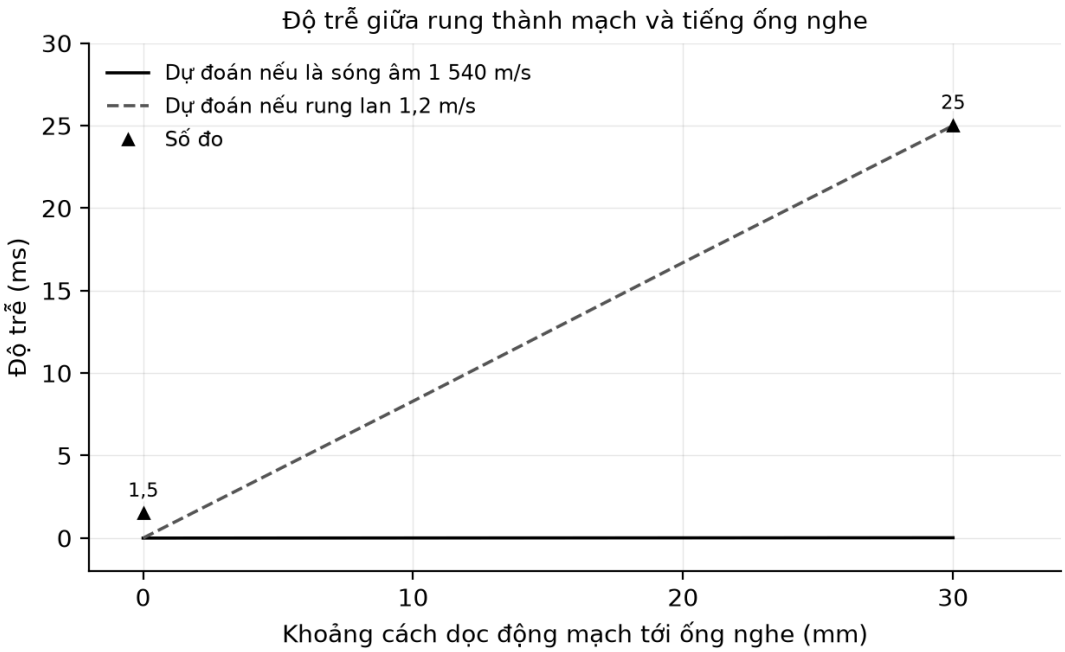
Quan điểm A (Babbs, 2015). Tiếng nghe được xuất hiện khi thành động mạch rung cộng hưởng lúc chuyển từ trạng thái bị ép xẹp sang nở ra. Một mô hình khối–lò xo–giảm chấn do tác giả dựng tái hiện được dạng sóng của tiếng thật.

Quan điểm B (Baranger và cs., 2023). Nhóm dùng siêu âm cực nhanh (hàng nghìn ảnh mỗi giây) chụp động mạch cánh tay của nhiều người khỏe mạnh. Rung của thành động mạch ngay dưới ống nghe có dạng rất giống tiếng ống nghe (hệ số tương quan trung bình 0,87 trên 6 người; 1 là hoàn toàn cùng dạng). Nhưng nhóm cho rằng tiếng không phải sóng âm lan từ động mạch tới ống nghe: đó là rung cắt truyền qua mô quanh động mạch, với tốc độ cỡ tốc độ sóng mạch. Nhóm cũng cho rằng mô hình thành động mạch dao động tắt dần (như của Babbs) không hợp với số đo của mình: lẽ ra phải thấy thành rung thêm sau khi động mạch nở ra, mà siêu âm không thấy.

Kiến thức mới. Sóng mạch là sóng áp suất lan dọc động mạch sau mỗi nhịp tim; tốc độ lan của nó (PWV) nhỏ khi thành động mạch mềm. Sóng cắt là rung vuông góc với phương lan, truyền trong mô mềm. Độ trễ là hiệu hai thời điểm xuất hiện của hai tín hiệu. Thời gian truyền: t = s : v.

Bảng 1. Một số số đo của nhóm Baranger và cs. (2023) ở cánh tay.

Đại lượng	Không có băng quấn	Băng quấn bơm từ 80 mmHg trở lên
Tốc độ rung của thành động mạch	khoảng 1 mm/s	tới 26 mm/s (ví dụ một người)
Tốc độ lan của sóng mạch (PWV)	5 m/s	1,5 m/s
Độ cứng của mô quanh động mạch	50 kPa	trên 110 kPa
Tốc độ sóng cắt do máy đo trong mô	4 m/s	6 m/s



Hình 1. *Độ trễ giữa rung của thành động mạch và tiếng ống nghe theo khoảng cách dọc động mạch tới ống nghe. Hai đường là dự đoán do đề tính (tốc độ âm trong mô mềm 1 540 m/s; tốc độ rung 1,2 m/s). Hai chấm là số đo trong bài của Baranger và cs. (2023): chấm ở 0 mm là trung bình 6 người (độ lệch chuẩn 4,9 ms), chấm ở 30 mm là của một người.*

Nguồn: Babbs, 2015; Baranger và cs., 2023

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Với người trong ngữ liệu, trong lúc xả băng quấn, ống nghe thu được tiếng Korotkoff khi áp suất băng nằm trong khoảng nào?

A. Từ 80 mmHg đến 130 mmHg.

B. Trên 130 mmHg.

C. Dưới 80 mmHg.

D. Chỉ đúng bằng 130 mmHg.

Câu 2 (điền số) Giả sử một rung đi dọc mô với tốc độ 1,5 m/s. Rung xuất phát tại điểm cách ống nghe 30 mm. Thời gian để rung tới ống nghe là bao nhiêu ms? Đáp số: _____ ms.

Câu 3 (Đúng/Sai) Dựa vào Bảng 1 và Kiến thức mới, xét các nhận định sau.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Khi có băng quấn, thành động mạch rung nhanh hơn so với khi không có.	○	○
b	Băng quấn làm mô quanh động mạch cứng hơn và làm sóng mạch lan chậm hơn.	○	○
c	Với băng quấn, sóng mạch (1,5 m/s) lan nhanh hơn sóng cắt do máy đo trong mô bị nén (6 m/s).	○	○
d	Vì tốc độ sóng mạch giảm khi có băng quấn nên sóng mạch đi hết đoạn 30 mm trong thời gian ngắn hơn so với khi không có băng quấn.	○	○

Câu 4 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Số đo cho thấy tiếng ống nghe xuất hiện trước khi thành động mạch rung.

B. Nếu tiếng là sóng âm lan từ động mạch tới ống nghe thì độ trễ ở cách 30 mm chỉ khoảng 0,02 ms, quá nhỏ so với số đo 25 ms.

C. Độ trễ 25 ms ở cách 30 mm khớp với dự đoán của rung lan chậm cỡ 1,2 m/s hơn dự

đoán của sóng âm.

D. Số đo ở một điểm cách 30 mm của một người là đủ để chắc chắn mọi tiếng Korotkoff ở mọi người đều như vậy.

E. Ngay dưới ống nghe, rung của thành động mạch và tiếng gần như xảy ra cùng lúc; ở cách 30 mm thì rung xảy ra sớm hơn tiếng khoảng 25 ms.

F. Nếu rung lan với tốc độ 1,2 m/s thì độ trễ ở cách 15 mm khoảng 25 ms.

Câu 5 (4 lựa chọn) Một học sinh đọc cả hai quan điểm và các số đo của nhóm B. Nhận định nào hợp lí nhất?

A. Số đo của nhóm B chứng minh thành động mạch không phải nguồn của tiếng Korotkoff nên quan điểm A sai hoàn toàn.

B. Số đo của nhóm B cho thấy tiếng Korotkoff do dòng máu chảy xoáy trong động mạch, nên cả hai quan điểm đều sai.

C. Hai quan điểm khác nhau về nguyên nhân nên không thể dùng bất kì số đo nào để so sánh chúng với nhau.

D. Cả hai quan điểm cho thành động mạch rung là nguồn tiếng; số đo của B làm rõ cách truyền, chưa loại bỏ hoàn toàn quan điểm A.

CHỦ ĐỀ 30: TẤM LÓT XỐP TRÊN BÀN MỔ: MẬT ĐỘ XỐP NÀO LÀM GIẢM ÁP SUẤT LÊN XƯƠNG CÙNG VÀ ĐẦU?

Mức độ: Khó

Bệnh nhân nằm lâu trên bàn mổ có thể bị loét do tì đè ở chỗ xương nhô ra sát mặt giường: chẩm (sau đầu), bả vai, xương cùng và gót. Một nhóm nghiên cứu ở Brazil cho 20 người khỏe mạnh nằm ngửa 1 phút trên bàn mổ chuẩn (đối chứng) rồi trên sáu tấm lót đặt lên bàn: một tấm polymer nhớt mỏng và năm tấm xốp dày 5 cm. Xốp "kín" và xốp "mềm" là hai loại xốp khác nhau; tên của mỗi tấm xốp ghi mật độ, ví dụ D18 là mật độ 18 kg/m^3. Một lớp cảm biến gồm 1 024 ô đo áp suất tiếp xúc ở từng vùng xương nhô; nhóm lấy giá trị đỉnh trong 1 phút rồi tính trung bình cho 20 người. Họ nhận xét rằng nhìn chung các tấm xốp cho áp suất trung bình thấp hơn bàn chuẩn, còn tấm polymer nhớt thì không giảm áp suất so với bàn chuẩn.

Kiến thức mới.

1. *Áp suất tiếp xúc* là áp suất ở chỗ cơ thể tì lên bề mặt: p = F/S, với F là lực ép vuông góc và S là diện tích tiếp xúc; đơn vị mmHg (1 mmHg ≈ 133 Pa). Mô bị ép quá khoảng 32 mmHg (mức làm xẹp mao mạch) lâu thì máu khó đến nuôi mô.

2. *Mật độ xốp* chính là khối lượng riêng của miếng xốp, đơn vị kg/m^3. Ví dụ: tấm xốp 0,05 m^3 với mật độ 20 kg/m^3 có khối lượng 1,0 kg.

Bảng 1. Áp suất tiếp xúc đỉnh trung bình của 20 người nằm ngửa (mmHg), theo de Oliveira và cs.

Bề mặt	Chẩm	Xương cùng
Bàn mổ chuẩn (đối chứng)	23,40	25,65
Polymer nhớt	32,80	42,90
Xốp kín D28	13,65	12,15
Xốp kín D33	12,80	10,90
Xốp kín D45	29,94	12,10
Xốp mềm D18	11,70	11,80
Xốp mềm D28	14,35	12,85

Nguồn: de Oliveira và cs., 2018

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Tấm xốp mềm D18 có kích thước 212 cm × 59 cm × 5 cm. Khối lượng của một tấm xốp này là bao nhiêu kg? (làm tròn đến 0,1 kg) Đáp số: _____ kg.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, nhận xét nào về vùng xương cùng là đúng?

A. Polymer nhớt cho áp suất lớn hơn bàn chuẩn, còn mọi tấm xốp cho áp suất nhỏ hơn bàn chuẩn.

B. Mọi bề mặt đặt thêm lên bàn đều cho áp suất nhỏ hơn bàn chuẩn, kể cả polymer nhớt.

C. Xốp có mật độ lớn hơn thì cho áp suất nhỏ hơn xốp có mật độ nhỏ hơn.

D. Polymer nhớt giữ áp suất ở xương cùng dưới mức làm xẹp mao mạch.

Câu 3 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Một người nằm yên nên lực ép của cơ thể lên bề mặt không đổi. Trên tấm xốp mềm, cơ thể lún

sâu hơn so với trên bề mặt cứng nên diện tích tiếp xúc trở nên (1) ____ ; theo p = F/S, áp suất tiếp xúc (2) ____ . Hai tấm xốp D18 và D45 có cùng kích thước thì tấm D45 (3) ____ tấm D18.

rộng hơn	hẹp hơn	giảm	tăng	nặng hơn

Câu 4 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1 và ngữ liệu, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở vùng xương cùng, mọi cặp tấm xốp có áp suất trung bình chênh nhau không quá 3 mmHg.

B. Ở vùng chẩm, áp suất trung bình của xốp kín D45 lớn hơn xốp kín D28 và D33 hơn 15 mmHg.

C. Ở vùng chẩm, mọi tấm xốp đều cho áp suất trung bình nhỏ hơn bàn mổ chuẩn.

D. Mọi tấm xốp dày 5 cm đều thấp hơn polymer nhớt mỏng, nên độ dày chính là nguyên nhân làm giảm áp suất.

E. Số liệu do 20 người khỏe mạnh nằm 1 phút nên chưa suy trực tiếp được cho bệnh nhân nằm nhiều giờ.

F. Polymer nhớt có áp suất lớn nhất nên chắc chắn gây loét do tì đè cho người nằm trên nó.

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bệnh viện muốn chọn một loại xốp làm tấm lót bàn mổ. Dựa trên Bảng 1, cách quyết định nào hợp lí nhất?

A. Chọn xốp D45 vì mật độ lớn nhất, rồi thử thêm trên bệnh nhân thật.

B. Chọn polymer nhớt vì là loại chuyên dụng, rồi thử thêm trên bệnh nhân thật.

C. Chọn xốp D18 hoặc D33 vì áp suất thấp ở cả hai vùng, rồi thử thêm trên bệnh nhân thật.

D. Chọn loại có áp suất nhỏ nhất ở xương cùng, bỏ qua vùng chẩm, rồi thử thêm trên bệnh nhân thật.

CHỦ ĐỀ 31: SÓNG THẦN TỪ ĐỨT GÃY KINH TUYẾN 109° NGOÀI KHƠI MIỀN TRUNG: SÓNG ĐẾN VEN BIỂN CAO BAO NHIÊU VÀ SAU BAO LÂU?

Mức độ: Khó

Đới đứt gãy kinh tuyến 109° chạy dài khoảng 1 000 km ngoài khơi miền Trung và Nam Trung Bộ. Nhóm nghiên cứu ở Viện Vật lý Địa cầu (Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam) hỏi: nếu một trận động đất rất lớn xảy ra ở đây thì sóng thần ảnh hưởng ven biển nước ta ra sao? Họ chọn ba kịch bản xấu nhất, mỗi kịch bản là một động đất cường độ Mw = 8,0, cùng kích thước đứt gãy (dài 151 km, rộng 47 km), cùng độ trượt 5,25 m và độ sâu 15 km, chỉ khác vị trí nguồn: kịch bản 1 (KB1) ở 15,57°N, KB2 ở 13,03°N, KB3 ở 11,25°N. Bằng mô hình máy tính COMCOT, họ tính sóng tại các "trạm quan trắc ảo" dọc bờ biển. Bảng 1 gồm độ cao đợt sóng cao nhất và thời gian truyền (giờ:phút) từ lúc động đất tới trạm ở 8 trạm; dấu * chỉ trường hợp đợt sóng cao nhất không phải đợt đầu tiên.

Khoảng cách đường thẳng từ nguồn tới trạm gần nó nhất trong 8 trạm của Bảng 1, do đề tự tính từ tọa độ trong bài: KB1 tới Dung Quất khoảng 65 km; KB2 tới Tuy Hòa khoảng 61 km; KB3 tới Phan Rang khoảng 78 km. Các tác giả nhấn mạnh đây là kịch bản xấu nhất; vì đứt gãy chủ yếu trượt ngang nên khả năng thật sự sinh sóng thần thấp.

Kiến thức mới.

1. *Tốc độ trung bình* của sóng từ nguồn tới trạm là v = s : t. Ví dụ: sóng đi 30 km hết 15 phút (900 s) thì v = 30 000 : 900 ≈ 33 m/s.

2. *Mô phỏng kịch bản xấu nhất:* chọn trận động đất lớn nhất có thể xảy ra trên một đứt gãy rồi dùng máy tính tính sóng; kết quả là mức nguy hiểm tối đa theo giả định, không cho biết xác suất xảy ra.

Bảng 1. Độ cao sóng lớn nhất (m) và thời gian truyền (giờ:phút) ở 8 trạm, theo Nguyễn Hồng Phương và cs. (2021, Bảng 3).

Trạm	KB1 cao (m)	KB1 thời gian	KB2 cao (m)	KB2 thời gian	KB3 cao (m)	KB3 thời gian
Đồng Hới (Quảng Bình)	0,232	03:52	0,135	04:48*	0,059	05:11
Sơn Trà (Đà Nẵng)	0,968	01:17	0,470	02:32	0,368*	05:43*
Dung Quất (Quảng Ngãi)	3,598	01:19	1,123*	04:09*	0,686*	08:53*
Tuy Hòa (Phú Yên)	0,608*	04:13*	3,663	00:35	0,733*	08:59*
Nha Trang (Khánh Hòa)	0,258*	04:58*	0,926	00:55	0,719*	07:25*
Phan Rang (Ninh Thuận)	0,584*	03:22*	1,206*	04:31*	3,804	01:08
Vũng Tàu	0,211*	08:33*	0,363	06:49*	0,948*	06:25*
Đất Mũi (Cà Mau)	0,046	10:00	0,079	09:13	0,140*	10:00*

Nguồn: Nguyễn Hồng Phương và cs., 2021

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, tổ hợp (trạm, kịch bản) nào có thời gian truyền ngắn nhất?

A. Dung Quất, KB1.

B. Phan Rang, KB3.

C. Nha Trang, KB2.

D. Tuy Hòa, KB2.

Câu 2 (nhiều đáp án) Dựa vào ngữ liệu, Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Tốc độ trung bình của sóng từ nguồn KB2 tới Tuy Hòa lớn hơn từ nguồn KB1 tới Dung Quất.

B. Trạm càng xa nguồn của một kịch bản thì thời gian truyền tới trạm đó càng ngắn.

C. Ở cả ba kịch bản, sóng lớn nhất tại Đất Mũi đều nhỏ hơn 0,2 m.

D. Ở KB1, sóng ở Vũng Tàu cao hơn sóng ở Dung Quất vì Vũng Tàu nằm xa phía nam hơn.

E. Trong 8 trạm của Bảng 1 có ít nhất một trạm ở một kịch bản mà sóng cao hơn 4 m.

Câu 3 (điền số) Ở KB3, sóng tới Phan Rang (cách nguồn khoảng 78 km theo đường thẳng) sau 01:08. Tốc độ trung bình của sóng trên đoạn này là bao nhiêu m/s? (làm tròn đến số nguyên) Đáp số: _____ m/s.

Câu 4 (Đúng/Sai) Dựa vào ngữ liệu, Bảng 1 và Kiến thức mới, xét các nhận định sau.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Toàn bộ các số trong Bảng 1 là kết quả tính bằng mô hình máy tính cho ba kịch bản giả định, không phải số đo từ một trận sóng thần đã xảy ra.	○	○
b	Vì sóng cao nhất trong Bảng 1 là 3,804 m, kết luận được rằng mọi trận động đất trên đứt gãy này đều gây sóng không quá 4 m.	○	○
c	Ở mỗi kịch bản, sóng cao nhất xuất hiện ở trạm gần nguồn của kịch bản đó, nên ba kịch bản cho sóng cao nhất ở ba trạm khác nhau.	○	○
d	Thời gian truyền ngắn nhất là 35 phút ở Tuy Hòa (KB2) cho thấy ven biển Nam Trung Bộ chỉ có đúng 35 phút để ứng phó trong mọi tình huống.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn nói: "Sóng cao tối đa chỉ 3,8 m, nên khu vực này không cần lo về sóng thần." Phản biện nào hợp lí nhất dựa trên Bảng 1?

A. Sóng có thể tới Tuy Hòa sau 35 phút, nên vẫn cần ứng phó nhanh dù sóng thấp hơn 4 m.

B. Sóng cao tối đa 3,8 m là con số nhỏ, nên có thể bỏ qua cả thời gian truyền sóng tới bờ.

C. Chỉ có ba kịch bản nên có thể coi kết quả không có ích cho việc chuẩn bị ứng phó.

D. Chỉ cần chuẩn bị khi có động đất lớn hơn Mw = 8,0, vì kịch bản đã xét là kịch bản nhẹ nhất.

CHỦ ĐỀ 32: SẤY HỒ TIÊU BẰNG MÁY SẤY NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI: GIÓ NHANH HƠN HAY LỚP TIÊU MỎNG HƠN THÌ KHÔ NHANH HƠN?

Mức độ: Khó

Việt Nam là nước xuất khẩu hồ tiêu lớn nhưng tiêu thường được phơi nắng mất 16–18 giờ, chất lượng phụ thuộc thời tiết. Nhóm nghiên cứu ở Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh chế tạo một máy sấy dùng bộ thu năng lượng mặt trời, có thêm bộ gia nhiệt điện trở 4 kW bù lúc thiếu nắng. Không khí được thổi qua bộ thu rồi qua khay tiêu; nhiệt độ không khí vào buồng sấy giữ ở 60 °C. Mỗi mẻ gồm 5 kg tiêu tươi, sấy từ ẩm độ khoảng 64% xuống khoảng 13%, đo khối lượng sau mỗi 20 phút. Nhóm thử ba vận tốc không khí 1,0; 1,3; 1,5 m/s với lớp tiêu dày 13 mm (bằng lớp tiêu khi phơi nắng), rồi thử ba bề dày lớp tiêu 13; 25; 40 mm ở vận tốc 1,3 m/s. Nhóm chưa đo độ đồng đều ẩm của tiêu sau sấy, vì khi lấy mẫu thì toàn bộ tiêu bị đảo trộn.

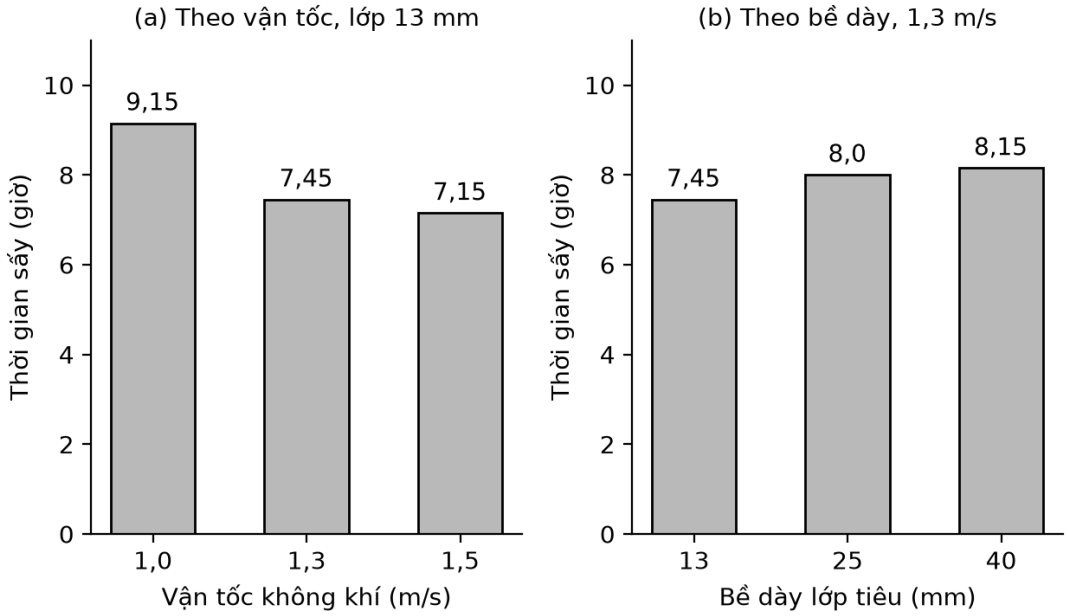
Kiến thức mới.

1. *Ẩm độ cơ sở ướt* w là phần trăm khối lượng nước trong khối lượng toàn bộ mẫu. Khi sấy, chỉ nước bay đi, khối lượng chất khô không đổi: $m_{khô} = m \cdot (1 - w/100)$. Ví dụ: 2 kg mẫu ẩm độ 50% có 1 kg chất khô.

2. Nước bay hơi cần nhiệt hóa hơi riêng $L \approx 2{,}3 \times 10^6$ J/kg.

Bảng 1. Ẩm độ đầu và cuối của tiêu ở bề dày 13 mm (theo Nguyễn Hữu Hòa và cs.).

Vận tốc không khí (m/s)	Ẩm độ đầu (%)	Ẩm độ cuối (%)
1,0	64,12	13,18
1,3	64,90	13,93
1,5	65,52	13,54



Hình 1. *Thời gian sấy (giờ) ở 60 °C: (a) theo vận tốc không khí, lớp tiêu dày 13 mm; (b) theo bề dày lớp tiêu, vận tốc 1,3 m/s (số theo phần Kết quả của bài).*

Nguồn: Nguyễn Hữu Hòa và cs., 2018

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Một mẻ gồm 5 kg tiêu tươi có ẩm độ 64% (cơ sở ướt). Khối lượng chất khô trong mẻ là bao nhiêu kg? (làm tròn đến 0,1 kg) Đáp số: _____ kg.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Hình 1(a), tăng vận tốc không khí từ 1,0 lên 1,5 m/s làm thời gian sấy giảm khoảng bao nhiêu phần trăm so với lúc 1,0 m/s?

A. Khoảng 28%.

B. Khoảng 22%.

C. Khoảng 78%.

D. Khoảng 128%.

Câu 3 (Đúng/Sai) Xét mẻ sấy ở 1,3 m/s: mẻ 5 kg, ẩm độ đầu 64,90% và ẩm độ cuối 13,93%, thời gian sấy 7,45 giờ. Xác định mỗi nhận định là đúng hay sai.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Khối lượng tiêu sau khi sấy nhỏ hơn 2,5 kg.	○	○
b	Lượng nước đã bay ra khỏi mẻ khoảng 2,0 kg.	○	○
c	Nhiệt lượng tối thiểu để làm bay lượng nước đó ($L = 2{,}3 \times 10^6$ J/kg) lớn hơn 6 MJ.	○	○
d	Trung bình mỗi giờ có hơn 0,5 kg nước bay ra khỏi mẻ.	○	○

Câu 4 (nhiều đáp án) Dựa vào ngữ liệu, Bảng 1 và Hình 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Mỗi lần tăng vận tốc thêm 0,1 m/s, thời gian sấy luôn giảm cùng một lượng.

B. Mức giảm thời gian khi tăng vận tốc từ 1,3 lên 1,5 m/s nhỏ hơn mức giảm khi tăng từ 1,0 lên 1,3 m/s.

C. Lớp tiêu dày 40 mm sấy nhanh hơn lớp 13 mm, vì lớp dày giữ được nhiều nhiệt hơn.

D. Mọi chế độ sấy trong bài đều ngắn hơn thời gian phơi nắng 16–18 giờ.

E. Chưa đo độ đồng đều ẩm của tiêu sau sấy, nên chưa biết các hạt khô đều đến đâu.

F. Vì sấy ngắn hơn phơi nắng nên máy sấy chắc chắn tốn ít năng lượng hơn, kể cả khi dùng điện trở.

Câu 5 (4 lựa chọn) Nhóm so sánh thời gian sấy của ba bề dày lớp tiêu 13, 25 và 40 mm để biết riêng ảnh hưởng của bề dày. Cách bố trí nào hợp lí nhất?

A. Giữ vận tốc 1,3 m/s, nhiệt độ 60 °C, ẩm độ đầu và khối lượng mẻ như nhau ở mọi bề dày.

B. Tăng vận tốc không khí khi lớp tiêu dày hơn để các mẻ cùng khô trong một thời gian.

C. Đổi nhiệt độ không khí theo ngày nắng hay ngày mưa, để mẻ nào cũng đủ nhiệt.

D. Đổi khối lượng mẻ theo bề dày, giữ nguyên diện tích khay, rồi so sánh các thời gian.

CHỦ ĐỀ 33: LẶN BẰNG BÌNH KHÍ NÉN: XUỐNG SÂU THÌ KHÍ TRONG BÌNH HẾT NHANH THẾ NÀO?

Mức độ: Khó

Thợ lặn giải trí thở khí nén trong bình. Nhóm nghiên cứu ở Tây Úc muốn biết một chuyến lặn đòi hỏi sức lao động cỡ nào, nên họ ước tính lượng khí mà thợ lặn dùng. Họ theo dõi 959 lần lặn của 139 thợ lặn, tất cả đều dùng khí nén thường. Độ sâu lớn nhất trung bình là 20 m, độ sâu trung bình của cả chuyến là 10,8 m, thời gian dưới nước trung bình 50 phút. Trước và sau mỗi lần lặn, thợ lặn báo áp suất trong bình; từ độ giảm áp suất và dung tích bình, nhóm tính ra thể tích khí đã dùng, rồi tính SAC. Sau mỗi chuyến, thợ lặn cũng tự báo mức làm việc cảm nhận (nhẹ, vừa, nặng). Nhóm lưu ý các sai số: bình nguội đi khi chìm xuống nước nên áp suất đọc ban đầu bị cao; khí còn mất khi bơi trên mặt nước hay khi xả khí ở van. Họ cho rằng nên giảm 10% lượng khí tính được. Bơi trên mặt nước 10 phút với SAC 20 L/phút làm bình mất thêm 200 L.

Kiến thức mới. Dưới nước, cứ 10 m độ sâu thì áp suất tăng thêm 1 bar, nên áp suất tuyệt đối ở độ sâu d (m) là p = 1 + d : 10 (bar); ví dụ ở 30 m: 4 bar. Thợ lặn hít khí ở áp suất p. Theo định luật Boyle, khí đã dùng quy về mặt nước (1 bar) bằng độ giảm áp suất bình nhân dung tích bình. SAC là số lít khí quy về mặt nước thợ lặn dùng mỗi phút; ở áp suất p, bình mất khí gấp p lần SAC.

Bảng 1. SAC trung bình theo mức làm việc cảm nhận (Buzzacott và cs., 2014).

Mức làm việc	Số lần lặn	SAC (L/phút)
Nhẹ	683	17,4
Vừa	247	17,9
Nặng	9	22,3
Chung	939	17,6

Nguồn: Buzzacott và cs., 2014

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Kiến thức mới, áp suất tuyệt đối ở độ sâu 20 m là

A. 3 bar.

B. 2 bar.

C. 20 bar.

D. 4 bar.

Câu 2 (điền số) Cho số liệu minh họa của đề: một thợ lặn dùng bình 12 L, áp suất trong bình giảm từ 200 bar xuống 50 bar sau 50 phút lặn ở độ sâu trung bình 10,8 m. Tính SAC của thợ lặn theo cách tính của nghiên cứu (chưa trừ 10% sai số). (làm tròn đến số nguyên, đơn vị L/phút) Đáp số: _____ L/phút.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Kiến thức mới và Bảng 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở độ sâu 10 m, áp suất tuyệt đối là 10 bar.

B. Cùng một SAC, ở độ sâu 20 m khí trong bình mất nhanh gấp 3 lần so với khi thở ở mặt nước.

C. SAC trung bình của nhóm làm việc nặng cao hơn nhóm làm việc nhẹ trên 25% (so với

giá trị của nhóm nhẹ).

D. Thở khí bình 10 phút ở độ sâu 10 m với SAC 20 L/phút làm bình mất 200 L, bằng lượng mất khi bơi 10 phút ở mặt nước.

E. Nhóm làm việc nặng chỉ có 9 lần lặn, nên kết luận về nhóm này kém chắc chắn hơn nhóm làm việc nhẹ.

Câu 4 (4 lựa chọn) Nhóm nghiên cứu nói bình nguội đi khi chìm xuống nước nên lượng khí đã dùng bị ước tính cao hơn thực tế. Giải thích nào đúng?

A. Khí nguội có thể tích nhỏ hơn nên bình chứa ít khí hơn so với lúc còn nóng.

B. Nhiệt độ giảm làm một phần khí trong bình biến mất ra khỏi bình.

C. Nguội đi thì áp suất giảm dù chưa dùng khí, nên độ giảm áp suất bị tính lớn hơn.

D. Nước làm bình nặng thêm nên van xả ra nhiều khí hơn lúc bình còn khô.

Câu 5 (Đúng/Sai) Xét các nhận định về phương pháp của nghiên cứu.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	SAC trong bài tính từ độ giảm áp suất bình và độ sâu trung bình, nên SAC ở từng độ sâu riêng lẻ có thể khác.	○	○
b	Nhóm làm việc nặng có SAC lớn nhất, nên có thể kết luận làm việc nặng làm tăng SAC.	○	○
c	Số liệu chủ yếu ở độ sâu trung bình khoảng 10 m, nên chưa nên dùng trực tiếp cho chuyến lặn sâu 40 m.	○	○
d	Nhóm nghiên cứu đo trực tiếp lượng oxygen mà thợ lặn tiêu thụ.	○	○

CHỦ ĐỀ 34: CHIẾU XẠ TIA GAMMA CO-60 ĐỂ KIỂM DỊCH RUỒI ĐỤC QUẢ TRÊN THANH LONG: LIỀU BAO NHIÊU GY LÀ ĐỦ?

Mức độ: Khó

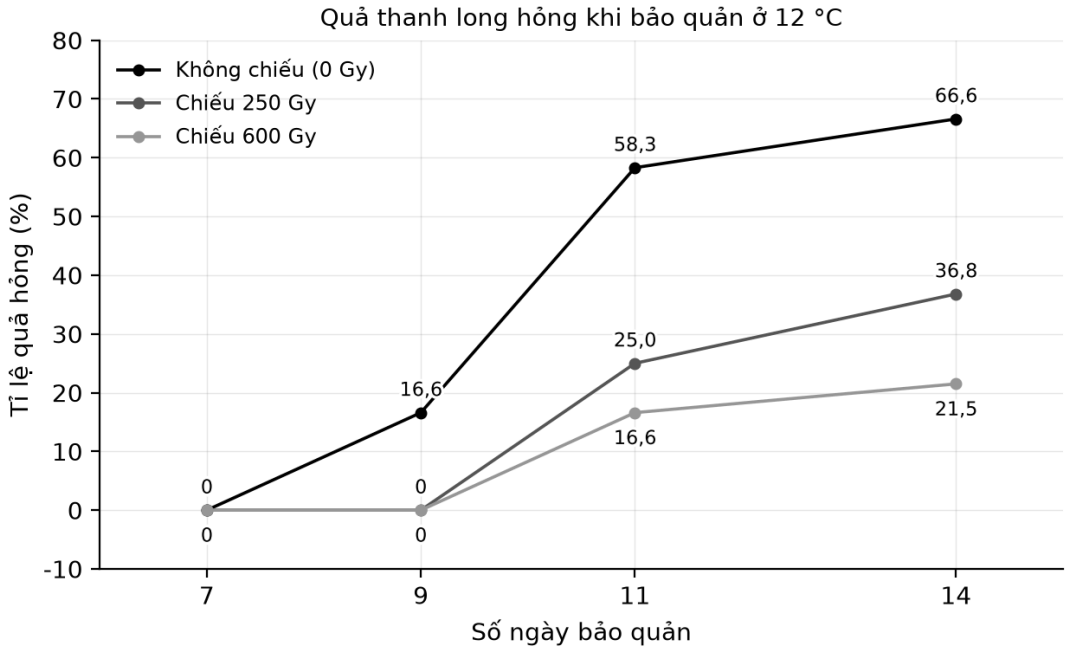
Ruồi đục quả phương Đông có thể nằm trong quả thanh long xuất khẩu, nên quả phải được xử lí kiểm dịch. Nhóm nghiên cứu ở Hà Nội thử dùng tia gamma của nguồn cobalt-60 (Co-60, chu kì bán rã 5,27 năm) tại Trung tâm Chiếu xạ Hà Nội. Họ cấy 100 trứng ruồi vào mỗi quả, chờ sâu non đến tuổi I, II hoặc III rồi chiếu ở 150, 250 và 350 Gy; sau 24 giờ đếm sâu còn sống, rồi theo dõi đến khi sâu hóa nhộng và hóa ruồi trưởng thành. "Hiệu quả" ở Bảng 1 là phần trăm sâu bị diệt, đã hiệu chỉnh theo lô không chiếu. Ở 250 Gy, không có ruồi trưởng thành nở từ sâu tuổi I và II (100%) và hiệu quả là 98,6% với sâu tuổi III; những con còn nở ra đều bất dục. Vì vậy nhóm chọn 250 Gy là liều tối thiểu để kiểm dịch.

Nhóm cũng chiếu quả thanh long ở các liều lên đến 600 Gy rồi bảo quản ở 12 °C và theo dõi tỉ lệ quả thối hỏng (Hình 1). Cuối cùng, họ chiếu thử một khối hàng gồm 12 thùng, mỗi thùng 500 × 340 × 320 mm, xếp thành khối 1 000 × 680 × 960 mm, mật độ hàng 0,4 tấn/m^3. Trong buồng chiếu, khối hàng được xoay và đảo mặt. 175 liều kế đo liều ở nhiều điểm của khối hàng. Liều nhỏ nhất đo được là 267 Gy, liều lớn nhất là 537 Gy.

Kiến thức mới. *Liều hấp thụ* D = E/m, với E là năng lượng bức xạ mà vật hấp thụ và m là khối lượng vật; đơn vị gray (Gy), 1 Gy = 1 J/kg. Ví dụ: 2 kg hấp thụ 10 J thì D = 5 Gy. Tia gamma đi sâu vào hàng thì bị hấp thụ dần, nên lớp ngoài nhận liều lớn hơn lớp trong. *Độ không đồng đều* của liều trong khối hàng là tỉ số giữa liều lớn nhất và liều nhỏ nhất.

Bảng 1. Hiệu quả diệt sâu non sau 24 giờ (%), theo tuổi sâu lúc chiếu (theo Nguyễn Duy Lâm và cs.).

Tuổi sâu lúc chiếu	150 Gy	250 Gy	350 Gy
Tuổi I	29,7	62,5	81,8
Tuổi II	23,8	35,6	66,9
Tuổi III	11,7	20,5	57,1



Hình 1. *Tỉ lệ quả thanh long hỏng (%) theo số ngày bảo quản ở 12 °C, ở lô không chiếu, lô chiếu 250 Gy và lô chiếu 600 Gy (theo nguồn; quả hỏng khi có từ 3 đốm nâu đen đường kính trên 1 cm do vi sinh vật).*

Nguồn: Nguyễn Duy Lâm và cs., 2004

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, vào ngày bảo quản thứ 11, tỉ lệ quả hỏng của lô không chiếu và của lô chiếu 250 Gy chênh nhau bao nhiêu điểm phần trăm? (làm tròn đến số nguyên) Đáp số: _____ điểm phần trăm.

Câu 2 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Liều nhỏ nhất (267 Gy) nằm ở (1) ____ của khối hàng, liều lớn nhất (537 Gy) nằm ở (2) ____ , vì tia gamma khi đi sâu vào hàng bị (3) ____ dần.

tâm	mặt ngoài	hấp thụ	tạo thêm	phản xạ

Câu 3 (4 lựa chọn) Coi một thùng hàng (500 × 340 × 320 mm, mật độ 0,4 tấn/m^3) nhận liều 267 Gy ở mọi điểm. Năng lượng của tia gamma mà thùng hấp thụ gần nhất với giá trị nào?

A. Khoảng 0,58 kJ.

B. Khoảng 14,5 kJ.

C. Khoảng 58 kJ.

D. Khoảng 5,8 kJ.

Câu 4 (nhiều đáp án) Dựa vào ngữ liệu, Bảng 1 và Hình 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Chiếu 250 Gy làm chết hết sâu non sau 24 giờ kể từ khi chiếu.

B. Ở cả ba tuổi sâu, tăng liều từ 250 lên 350 Gy làm hiệu quả sau 24 giờ tăng thêm hơn 30 điểm phần trăm.

C. Ở cả ba mức liều trong Bảng 1, sau 24 giờ sâu tuổi III bị diệt ít hơn sâu tuổi I.

D. Vì liều nhỏ nhất trong khối hàng là 267 Gy nên mọi điểm trong khối hàng đều nhận đúng 267 Gy.

E. Với cùng cách xếp hàng, sau hai chu kì bán rã của Co-60 (10,54 năm), phải chiếu lâu gấp 4 lần mới nhận được cùng liều như lúc nguồn còn mới.

F. Chiếu 250 Gy làm thanh long hỏng nhanh hơn lô không chiếu.

Câu 5 (4 lựa chọn) Một cơ sở muốn điểm nhận ít liều nhất trong khối hàng đạt 320 Gy (cao hơn mức tối thiểu 250 Gy cho chắc ăn). Giả sử tỉ số giữa liều lớn nhất và liều nhỏ nhất vẫn bằng 2,0 như thí nghiệm, còn chất lượng quả mới được thử đến 600 Gy. Nhận xét nào hợp lí nhất?

A. Liều lớn nhất khoảng 160 Gy, nên nằm trong khoảng đã thử.

B. Liều lớn nhất khoảng 640 Gy, nhưng vẫn dùng được vì chất lượng quả không đổi ở mọi mức liều.

C. Liều lớn nhất khoảng 640 Gy, vượt mức 600 Gy đã thử, nên mọi kết luận về chất lượng quả ở đó cần thử lại.

D. Liều lớn nhất khoảng 320 Gy, vì xoay và đảo mặt khối hàng làm mọi điểm nhận cùng liều.

CHỦ ĐỀ 35: VÌ SAO XE ĐẠP LĂN MÀ KHÔNG ĐỔ? HIỆU ỨNG CON QUAY, ĐỘ LỆCH CÀNG VÀ MỘT CHIẾC XE KHÔNG CÓ CẢ HAI

Mức độ: Rất khó

Một chiếc xe đạp không người lái, được đẩy cho lăn thẳng, có thể tự đứng thẳng lại sau khi bị đẩy nghiêng: nó tự bẻ ghi đông về phía bị đổ. Hơn một trăm năm, các nhà nghiên cứu tranh luận vì sao. Bài của Kooijman và cs. (Science, 2011) mô tả ba quan điểm.

Quan điểm 1 (Klein và Sommerfeld, 1910). Hiệu ứng con quay của bánh trước là cần thiết: nếu bỏ nó đi, khoảng tốc độ để xe tự ổn định sẽ biến mất.

Quan điểm 2 (Jones, 1970). Điều quan trọng là độ lệch càng dương. Jones gắn thêm một đĩa quay ngược chiều để triệt hiệu ứng con quay của bánh trước; xe vẫn đi được (khó khăn) khi buông tay. Khi ông dịch điểm chạm đất của bánh trước lên trước trục lái ($c < 0$) thì không đi buông tay được nữa.

Quan điểm 3 (Kooijman và cs., 2011). Không cần cả hai. Nhóm dùng mô hình tính trước, rồi chế tạo một chiếc xe có bánh nhỏ, có thêm bánh quay ngược chiều để triệt hiệu ứng con quay, và đặt điểm chạm đất của bánh trước nằm trước trục lái 4 mm. Họ đẩy xe lăn thẳng rồi đập ngang vào khung để xem xe có tự lấy lại thăng bằng không (Bảng 1).

Kiến thức mới.

1. Xe tự ổn định khi bị nghiêng thì tự bẻ ghi đông về phía nghiêng và đứng thẳng lại. Hiệu ứng con quay là mômen sinh ra do bánh trước đang quay bị nghiêng.

2. Độ lệch càng c là khoảng cách từ điểm bánh trước chạm đất tới giao điểm của trục lái với mặt đất; $c > 0$ nếu điểm chạm nằm sau giao điểm này.

3. Moment của lực: $M = F \cdot d$, với d là khoảng cách từ trục quay đến giá của lực.

Bảng 1. Một số số đo về xe thí nghiệm của Kooijman và cs. (2011) và xe đạp phổ thông.

Đại lượng	Giá trị
Hiệu ứng con quay của xe thí nghiệm	triệt bằng bánh quay ngược chiều
Độ lệch càng của xe thí nghiệm	−4 mm
Tốc độ lăn mà mô hình dự đoán xe tự ổn định	lớn hơn 2,3 m/s
Tốc độ lăn mà xe bắt đầu đổ khi chậm dần	dưới khoảng 2 m/s
Độ lệch càng của xe đạp phổ thông	2 đến 10 cm

Nguồn: Kooijman và cs., 2011

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Độ lệch càng c của xe đạp dương khi nào?

A. Điểm chạm đất của bánh trước nằm sau giao điểm của trục lái với mặt đất.

B. Điểm chạm đất của bánh trước nằm trước giao điểm của trục lái với mặt đất.

C. Điểm chạm đất của bánh trước trùng với giao điểm của trục lái với mặt đất.

D. Xe đang nghiêng sang phải.

Câu 2 (điền số) Giả sử khi xe nghiêng, có một mômen 1,5 N·m (số minh họa) làm ghi đông quay quanh trục lái. Để giữ ghi đông thẳng, hai tay đặt cách trục lái 0,25 m, lực của mỗi tay vuông góc với tay lái và hai lực bằng nhau. Mỗi tay phải dùng lực bao nhiêu N? Đáp số: _____

N.

Câu 3 (Đúng/Sai) Dựa vào ba quan điểm và Bảng 1, xét các nhận định sau.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Xe thí nghiệm tự ổn định khi không có hiệu ứng con quay, nên hiệu ứng con quay của xe đạp phổ thông bằng 0.	○	○
b	Xe thí nghiệm có c = −4 mm vẫn tự ổn định khi lăn đủ nhanh, trái với điều quan điểm 2 cho là cần.	○	○
c	Việc Jones vẫn đi buông tay được khi triệt hiệu ứng con quay cho thấy hiệu ứng này không phải cách duy nhất nối nghiêng với bẻ lái.	○	○
d	Kết quả của xe thí nghiệm chứng tỏ độ lệch càng không có vai trò nào ở xe đạp phổ thông (c từ 2 đến 10 cm).	○	○

Câu 4 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Nếu xe thí nghiệm giảm tốc từ 3 m/s xuống 1,5 m/s thì suốt quá trình xe vẫn tự ổn định.

B. Tốc độ 2,3 m/s tương ứng khoảng 8,3 km/h.

C. Quan điểm 1 cho rằng khi bỏ hiệu ứng con quay, xe vẫn có thể ổn định ở mọi tốc độ.

D. Theo quan điểm 2, xe thí nghiệm có $c < 0$ chắc chắn không thể tự ổn định.

E. Đo một xe ở một tốc độ là đủ để kết luận mọi xe đạp ở mọi tốc độ đều ổn định mà không cần con quay hay độ lệch càng.

F. Xe thí nghiệm lăn 3 m/s nằm trong khoảng tốc độ mà mô hình dự đoán tự ổn định.

Câu 5 (4 lựa chọn) Một học sinh kết luận: "Xe đạp phổ thông không cần độ lệch càng để tự ổn định." Đánh giá nào hợp lí nhất?

A. Hợp lí, vì xe thí nghiệm của Kooijman và cs. có $c < 0$ mà vẫn ổn định khi lăn nhanh hơn 2,3 m/s.

B. Không hợp lí: xe thí nghiệm chỉ cho thấy c dương không bắt buộc với xe đó, xe phổ thông không được thử.

C. Hợp lí, vì Jones đã chứng minh độ lệch càng không có ảnh hưởng gì đến sự ổn định của xe đạp.

D. Không thể đánh giá, vì ba nhóm dùng các đơn vị khác nhau.

CHỦ ĐỀ 36: MÁY LI TÂM BẰNG GIẤY QUAY TAY: QUAY NHANH ĐẾN ĐÂU THÌ TÁCH ĐƯỢC MÁU?

Mức độ: Rất khó

Muốn xét nghiệm máu, người ta thường phải li tâm để tách huyết tương khỏi hồng cầu. Máy li tâm thương mại chạy bằng điện, cồng kềnh và đắt, nên khó dùng ở nơi thiếu điện. Nhóm của M. S. Bhamla (Đại học Stanford) làm "paperfuge": đĩa giấy dày, hai tay kéo sợi dây xoắn qua đĩa để đĩa quay. Dây xoắn rồi nhả liên tục nên đĩa tăng tốc, giảm tốc rồi đổi chiều quay, mỗi chu kì chưa đến một giây.

Nhóm gắn các ống mao dẫn chứa 20 µL máu vào đĩa giấy (bán kính R_d) rồi kéo tay; hơn 50 lần thử với hai người thao tác. Với đĩa nhỏ nhất (R_d = 5 mm), tốc độ cực đại đạt 125 000 vòng/phút khi kéo 2,2 lần mỗi giây. Một thí nghiệm khác cho thấy 15 phút quay trên paperfuge đủ để tách lớp chứa kí sinh trùng sốt rét trong máu được thêm kí sinh trùng.

Kiến thức mới.

1. *Tốc độ góc.* Quay n vòng/phút thì $\omega = 2\pi \cdot n/60$ (rad/s).

2. *Hệ số li tâm tương đối.* RCF = $\omega^2 R/g$, là số lần gia tốc hướng tâm lớn hơn g (lấy g = 9,8 m/s^2). Ví dụ: n = 3 000 vòng/phút, R = 0,1 m thì $\omega \approx 314$ rad/s, RCF ≈ 1 000.

Paperfuge quay lên rồi xuống tốc độ, nên nhóm dùng RCF hiệu dụng, tính từ giá trị trung bình theo thời gian của ω^2; số này nhỏ hơn RCF tính từ tốc độ cực đại.

Bảng 1. So sánh các thiết bị để tách huyết tương và đo tỉ lệ thể tích hồng cầu (PCV).

Thiết bị	Tốc độ cực đại (vòng/phút)	RCF (g)	Thời gian	Giá	PCV
Máy đánh trứng, máy vắt rau (các nghiên cứu trước)	1 200	300	trên 10 phút	không nêu	không nêu
Critspin (máy điện thương mại)	16 000	13 700	2 phút	700 USD	0,47
Paperfuge (R_d = 50 mm, hai ống)	khoảng 20 000	khoảng 10 000 (hiệu dụng)	1,5 phút	0,2 USD	0,43

Nguồn: Bhamla và cs., 2017

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Critspin quay 16 000 vòng/phút. Tốc độ góc của nó bằng bao nhiêu rad/s? (làm tròn đến hàng chục) Đáp số: _____ rad/s.

Câu 2 (điền số) Với số liệu của Critspin ở Bảng 1, rotor của nó có bán kính quay khoảng bao nhiêu cm? (làm tròn đến số nguyên) Đáp số: _____ cm.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Nếu lấy tốc độ cực đại 20 000 vòng/phút và bán kính quay R = 50 mm, RCF của paperfuge lớn hơn 20 000 g.

B. RCF hiệu dụng của paperfuge bằng khoảng một nửa RCF của Critspin.

C. RCF của máy đánh trứng và máy vắt rau nhỏ hơn RCF hiệu dụng của paperfuge hơn 30 lần.

D. Vì paperfuge tách nhanh hơn Critspin dù RCF nhỏ hơn, nên thời gian tách không phụ thuộc RCF.

E. Giá Critspin gấp khoảng 3 500 lần giá paperfuge.

F. PCV của paperfuge (0,43) thấp hơn Critspin (0,47) nên paperfuge tách hồng cầu kém hơn.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Một đĩa quay với RCF nào đó. Nếu tăng tốc độ quay lên 3 lần và giữ nguyên bán kính thì RCF tăng (1) ____ lần; nếu giữ nguyên tốc độ quay và tăng bán kính lên 3 lần thì RCF tăng (2) ____ lần.

3	6	9	27

Câu 5 (Đúng/Sai) Xét các nhận định về thiết kế và phương pháp của nghiên cứu.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Hai giá trị PCV (0,43 và 0,47) được đo ở hai thời gian li tâm khác nhau, nên so sánh trực tiếp chưa hoàn toàn công bằng.	○	○
b	Làm hơn 50 lần thử với hai người thao tác giúp loại bớt khả năng kết quả chỉ do kĩ thuật của một người.	○	○
c	Vì paperfuge rẻ hơn Critspin nhiều lần, nên rất có thể nó tách huyết tương tốt hơn.	○	○
d	Ở một ống mao dẫn đang quay, mọi điểm trong ống chịu cùng một RCF.	○	○

CHỦ ĐỀ 37: ĐÈN TIẾT KIỆM ĐIỆN HƠN THÌ TỔNG ĐIỆN CHIẾU SÁNG CÓ GIẢM KHÔNG? BA QUAN ĐIỂM

Mức độ: Rất khó

Đèn LED chỉ cần khoảng một phần năm điện năng của bóng sợi đốt để chiếu sáng như nhau. Nhưng nếu đèn rẻ hơn khiến mọi người bật đèn lâu hơn hoặc dùng bóng sáng hơn, phần điện tiết kiệm sẽ nhỏ lại. Các nhà nghiên cứu gọi hiện tượng này là *hiệu ứng bật lại* và tranh luận về độ lớn của nó. Trong bài, giá điện coi như không đổi, nên đèn dùng ít hơn 10% điện cho cùng ánh sáng cũng là chi phí cho mỗi đơn vị ánh sáng giảm 10%. Ba nhóm cho ba câu trả lời khác nhau (Bảng 1).

Kiến thức mới.

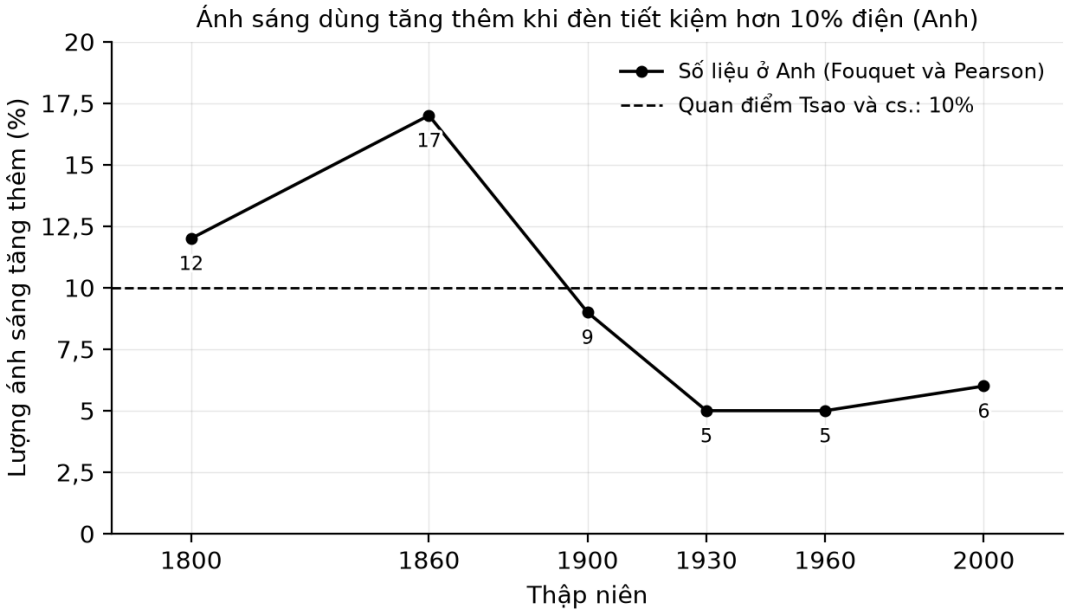
1. *Hiệu ứng bật lại* (%) = phần tiết kiệm bị mất : tiết kiệm dự kiến × 100%, với tiết kiệm dự kiến tính khi lượng ánh sáng dùng không đổi. Ví dụ: dự kiến tiết kiệm 50 kWh, thực tế chỉ được 40 kWh thì hiệu ứng bật lại là (50 − 40) : 50 × 100% = 20%.

2. Đèn mới dùng ít hơn x% điện cho cùng lượng ánh sáng, còn lượng ánh sáng dùng tăng thêm a% thì: điện năng mới = điện năng cũ × (1 − x%) × (1 + a%). Ví dụ: x = 20 và a = 25 thì 0,8 × 1,25 = 1, điện năng không đổi.

Bảng 1. Ba nhóm nghiên cứu về hiệu ứng bật lại của đèn chiếu sáng.

Nhóm	Dữ liệu và phép đo	Điều nhóm rút ra
Tsao và cs. (2010); Tsao – Waide (2010)	Số liệu ánh sáng và chi phí qua ba thế kỉ, nhiều châu lục.	Đèn tiết kiệm hơn 10% điện (chi phí ánh sáng giảm 10%) thì lượng ánh sáng dùng tăng khoảng 10%; có thể tăng mười lần lượng ánh sáng dùng đến năm 2030.
Fouquet và Pearson (2012)	Giá và lượng ánh sáng dùng ở nước Anh, 1750 – 2010 (Hình 1).	Mức tăng không cố định ở 10%: từ giữa thế kỉ 20, đèn tiết kiệm hơn 10% điện thì ánh sáng dùng chỉ tăng khoảng 5 – 7%, tức hiệu ứng bật lại khoảng 50 – 70%; điện bình quân đầu người vẫn giảm, không tăng lên.
Schleich và cs. (2014)	Khảo sát hơn 6 000 hộ ở Đức năm 2012; 923 lần đổi sang bóng hiệu quả hơn. Bóng mới sáng hơn 23% và bật lâu hơn 6,5 phút mỗi ngày.	Hiệu ứng bật lại trung bình 6,3%; riêng bóng chính của phòng khách hay phòng ăn là 2,6%.

Nhóm Schleich chỉ đo phản ứng trực tiếp ở từng bóng (độ sáng và giờ bật) ngay sau khi đổi bóng. Nhóm Fouquet và Pearson ước lượng từ tổng lượng ánh sáng cả nước dùng khi giá và thu nhập thay đổi trong thời gian dài.



Hình 1. *Lượng ánh sáng dùng tăng thêm bao nhiêu phần trăm khi đèn tiết kiệm hơn 10% điện (chi phí ánh sáng giảm 10%), ở nước Anh theo từng thập niên (đề quy đổi từ Bảng 3 của Fouquet và Pearson, làm tròn đến số nguyên). Đường nằm ngang: mức 10% theo quan điểm của Tsao và cs.*

Nguồn: Schleich và cs., 2014; Fouquet và Pearson, 2012; Tsao và cs., 2010 (theo Fouquet và Pearson)

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Một hộ thay bóng sợi đốt 60 W bằng bóng LED 12 W cho cùng độ sáng. Nếu độ sáng và số giờ bật không đổi, hộ này dự kiến tiết kiệm được bao nhiêu phần trăm điện năng? Đáp số: _____ %.

Câu 2 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1 và Hình 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Nhóm Schleich đo ở hộ Đức ngay sau khi đổi bóng, nên là phản ứng ngắn hạn.

B. Nhóm Fouquet và Pearson dùng khảo sát các hộ gia đình ở Đức vào năm 2012 để rút ra kết quả của mình.

C. Cả ba nhóm đều kết luận hiệu ứng bật lại bằng không, nên đèn tiết kiệm điện đúng như dự kiến.

D. Nhóm Tsao cho rằng đèn tiết kiệm hơn 10% điện thì ánh sáng dùng tăng khoảng 10%.

E. Ở Anh, mức tăng ánh sáng khi đèn tiết kiệm hơn 10% điện lớn nhất quanh thập niên 1860.

F. Nhóm Schleich ước lượng hiệu ứng bật lại trung bình lớn hơn 50%, tức là phần lớn điện dự kiến tiết kiệm đã mất đi.

Câu 3 (Đúng/Sai) Dùng Kiến thức mới, xác định mỗi nhận định là đúng hay sai.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Hộ dự kiến tiết kiệm 80% điện nếu đổi bóng; với hiệu ứng bật lại 6,3% thì thực tế tiết kiệm khoảng 75%.	○	○
b	Với số liệu thập niên 2000 ở Hình 1, đèn tiết kiệm hơn 10% điện thì tổng điện giảm nhưng ít hơn 6%.	○	○
c	Với số liệu thập niên 1860 ở Hình 1, đèn tiết kiệm hơn 10% điện thì tổng điện giảm khoảng 7%.	○	○

d	Nếu quan điểm của Tsao và cs. đúng, đèn tiết kiệm hơn 10% điện thì tổng điện giảm khoảng 10%.	○	○

Câu 4 (4 lựa chọn) Ước lượng hiệu ứng bật lại của nhóm Schleich (6,3%) nhỏ hơn nhiều so với mức khoảng 50 – 70% của nhóm Fouquet và Pearson. Cách giải thích nào hợp lí nhất?

A. Hai nhóm đo hai thứ khác nhau: một bên chỉ đo phản ứng trực tiếp ở từng bóng, một bên đo toàn bộ nhu cầu ánh sáng của nước.

B. Một trong hai nhóm đã tính sai, vì cùng một hiện tượng thì hai nhóm phải thu được kết quả gần như nhau dù đo ở đâu.

C. Do người Đức tiết kiệm điện hơn người Anh, nên kết quả của nhóm Schleich đáng tin hơn khi áp dụng cho nước khác.

D. Do nhóm Fouquet và Pearson dùng số liệu cũ hơn nên kết quả của họ chỉ còn giá trị về mặt lịch sử.

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bài báo viết: "Thay toàn bộ đèn bằng LED sẽ không tiết kiệm được điện, vì mọi người sẽ dùng nhiều ánh sáng hơn." Dựa vào ba nhóm nghiên cứu, nhận xét nào hợp lí nhất?

A. Đúng, vì cả ba nhóm đều đo được tổng điện chiếu sáng tăng sau khi người dân đổi sang đèn hiệu quả hơn.

B. Đúng, vì quan điểm của nhóm Tsao đã được kiểm chứng chắc chắn ở mọi quốc gia và mọi thời kì.

C. Nói quá, vì số đo ở Đức và ở Anh từ giữa thế kỉ 20 cho tổng điện vẫn giảm, dù không hoàn toàn như dự kiến.

D. Sai hoàn toàn, vì cả ba nhóm đều cho rằng người dùng không thay đổi cách dùng đèn sau khi đổi bóng.

CHỦ ĐỀ 38: ĐIỆN MẶT TRỜI ÁP MÁI Ở MỘT HỘ GIA ĐÌNH Ở HUẾ: TỰ DÙNG HAY BÁN LÊN LƯỚI THÌ HOÀN VỐN NHANH HƠN?

Mức độ: Rất khó

Ở Việt Nam, đến cuối năm 2020 đã có hơn 101 000 hệ điện mặt trời áp mái nối lưới. Hai tác giả ở Đại học Huế và Đại học Mỏ – Địa chất xây mô hình cho một hộ ở Thừa Thiên Huế (khí hậu nhiệt đới gió mùa) có hệ nối lưới không có pin. Họ dựng đường công suất trong ngày của hệ từ số đo cả năm 2021 trên một hệ 1,32 kWp có vốn 666,4 USD/kWp, cùng một đường tải điển hình của hộ: tải cao vào buổi trưa (11–13 h) và buổi tối (17–21 h), thấp vào giờ hành chính. Điện mặt trời trước hết cấp cho tải; phần dư bán lên lưới theo giá FiT cố định. Phần chênh của hóa đơn trước và sau khi lắp, cộng tiền bán điện, là lợi ích hàng tháng. Với vốn 666,4 USD/kWp, hộ dùng hết điện của hệ hoàn vốn nhanh nhất sau 43 tháng; hộ bán hết lên lưới hoàn vốn chậm nhất, sau 131 tháng. Bài còn so với gửi ngân hàng, tính suy giảm tấm pin và giá điện tăng dần; đề bỏ các phần đó.

Kiến thức mới. kWp là công suất lớn nhất mà hệ tấm pin có thể phát; vốn 666,4 USD/kWp nghĩa là mỗi kWp tốn 666,4 USD. Điện năng E = P × t (kWh = kW × h); phần tự dùng ở mỗi thời điểm bằng giá trị nhỏ hơn trong công suất của hệ và của tải. Hóa đơn tính theo bậc: mỗi kWh trả giá của bậc chứa nó (Bảng 1). Khi mua ít đi, phần giảm là những kWh ở bậc cao nhất. *Thời gian hoàn vốn* (tháng) = vốn đầu tư : lợi ích mỗi tháng. Ví dụ: vốn 1 200 USD, lợi ích 30 USD/tháng thì 1 200 : 30 = 40 tháng.

Bảng 1. Giá điện sinh hoạt theo bậc (chưa gồm VAT) và giá mua điện mặt trời áp mái (theo nguồn).

Bậc	Điện năng trong bậc (kWh/ tháng)	Giá (USD/ kWh)
1	0–50	0,0745
2	51–100	0,0770
3	101–200	0,0895
4	201–300	0,1127
5	301–400	0,1259
6	từ 401	0,1300
Giá mua điện mặt trời áp mái (FiT)		0,0863

Bảng 2. Hệ 3 kWp và tải của một hộ (số minh họa do đề dựng, không phải số đo của bài; mỗi khoảng 3 giờ coi công suất không đổi).

Khoảng giờ	Công suất của hệ (kW)	Công suất tải (kW)
6–9 h	0,5	0,4
9–12 h	1,5	0,5
12–15 h	1,5	0,8
15–18 h	0,5	0,6
18–21 h	0	1,3

Nguồn: Ngo và Do, 2022

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 2, trong khoảng 9–12 h hệ 3 kWp phát ra điện năng bao nhiêu kWh? Đáp số: _____ kWh.

Câu 2 (4 lựa chọn) Hộ ở Bảng 2 dùng 324 kWh/tháng nên hóa đơn trước khi lắp hệ là 30,82 USD. Sau khi lắp, lượng điện mua từ lưới giảm 198 kWh mỗi tháng. Nhờ vậy hóa đơn giảm bao nhiêu USD mỗi tháng? (làm tròn đến 0,1 USD)

A. 9,9 USD.
B. 17,7 USD.
C. 24,9 USD.
D. 20,9 USD.

Câu 3 (Đúng/Sai) Với hộ (dùng 324 kWh mỗi tháng, như Câu 2) và hệ 3 kWp ở Bảng 2 (một tháng 30 ngày, vốn 666,4 USD/kWp), hãy chọn Đúng hoặc Sai cho mỗi ý.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Từ 18 đến 21 giờ, hộ vẫn tự dùng được một phần điện của hệ.	○	○
b	Trong một ngày, điện của hệ bán lên lưới ít hơn điện của hệ được tự dùng.	○	○
c	Nếu bán toàn bộ điện của hệ lên lưới theo giá FiT, vốn hoàn lại sau khoảng 54 tháng (làm tròn đến tháng).	○	○
d	Mọi kWh tự dùng của hộ này đều giúp tiết kiệm ít nhất 0,0895 USD, cao hơn giá FiT.	○	○

Câu 4 (nhiều đáp án) Dựa vào Ngữ liệu, Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Mỗi hộ lắp hệ này đều hoàn vốn sau đúng 43 tháng, bất kể hộ dùng nhiều hay ít điện ban ngày.
B. Cùng vốn 666,4 USD/kWp, hộ dùng hết điện của hệ hoàn vốn nhanh hơn hộ bán hết điện.
C. Hộ dùng nhiều điện hơn thì thời gian hoàn vốn chắc chắn dài hơn, vì hóa đơn điện của hộ đó cao hơn.
D. Giá trị một kWh tự dùng phụ thuộc bậc giá cao nhất hộ đã dùng, nên cùng một hệ có thể cho hai hộ thời gian hoàn vốn khác nhau.
E. Kết quả mô hình ở Thừa Thiên Huế có thể áp dụng nguyên cho hộ ở mọi tỉnh khác, kể cả vùng nắng ít hơn.
F. Hộ chỉ dùng điện ở bậc 1 (không quá 50 kWh/tháng) thì bán mọi kWh điện của hệ lên lưới đều có lợi hơn tự dùng, vì giá bậc 1 thấp hơn giá FiT.

Câu 5 (4 lựa chọn) Giả sử Nhà nước tăng giá mua điện FiT từ 0,0863 lên 0,1100 USD/kWh (số giả định của đề), các điều kiện khác không đổi. Hộ nào được rút ngắn thời gian hoàn vốn nhiều nhất (cùng hệ 3 kWp)?

A. Hộ dùng hết điện của hệ tại chỗ, vì phần tiền tiết kiệm hóa đơn có thể tăng theo giá FiT.
B. Hộ bán nhiều điện của hệ nhất lên lưới, vì chỉ phần điện bán lên lưới mới tính theo giá FiT mới.
C. Mọi hộ như nhau, vì cùng một hệ 3 kWp đều có cùng sản lượng.
D. Hộ có hóa đơn cao nhất, vì có thể bán điện với giá cao hơn bậc thang.

CHỦ ĐỀ 39: LỌC BỤI TĨNH ĐIỆN: ĐIỆN ÁP, LƯU LƯỢNG KHÍ VÀ LƯỢNG OZONE SINH RA

Mức độ: Rất khó

Bụi mịn PM2.5 trong không khí gây hại cho tim và phổi. Để nghiên cứu độc tính của bụi, nhóm ở Đại học Nam California (Mĩ) và Hà Lan thử một máy lọc bụi tĩnh điện cỡ nhỏ. Máy gồm một ống nhôm nối đất dài 20 cm, đường kính 3,81 cm (thể tích khoảng 228 cm^3) và một sợi kim loại mảnh đặt dọc trục ống, nối điện áp cao dương. Khí lẫn bụi chạy qua ống; điện trường mạnh quanh sợi làm hạt bụi mang điện rồi bị hút vào thành ống. Phóng điện cũng sinh ra ozone, chất khí gây hại, nên nhóm tìm cấu hình vừa thu bụi tốt vừa ít ozone. Nhóm thay đổi điện áp (6–14 kV) và lưu lượng khí (50, 75, 100 lít/phút, viết tắt lpm) rồi đo nồng độ ozone (đơn vị ppb) và hiệu suất thu các hạt muối ăn do phòng thí nghiệm tạo ra, kích thước từ 0,015 đến 2,5 µm. Nhóm cũng đem máy ra thử với bụi ngoài trời ở trung tâm Los Angeles.

Kiến thức mới. Điện trường trung bình giữa hai điện cực E = U : d (U là điện áp, d là khoảng cách hai điện cực). Ví dụ: U = 1 000 V, d = 0,02 m thì E = 50 000 V/m. Thời gian khí lưu lại trong ống t = V : Q (V thể tích ống, Q lưu lượng khí); 1 lpm là 1 000 cm^3 mỗi phút. Hiệu suất thu hạt là phần trăm hạt bụi bị giữ lại.

Bảng 1. Một số kết quả của nhóm nghiên cứu (Pirhadi và cs., 2020).

Thay đổi	Kết quả theo bài
Điện áp từ 10 kV lên 12 kV (75 lpm)	Hiệu suất thu hạt trung bình tăng khoảng 23%
Điện áp từ 8 kV lên 12 kV (75 lpm)	Ozone tăng 13 ppb
Lưu lượng từ 75 lpm lên 100 lpm	Hiệu suất thu hạt trung bình giảm khoảng 20,1%
Lưu lượng từ 75 lpm xuống 50 lpm	Ozone tăng khoảng 13,7 ppb (trung bình ở các mức điện áp)
Cấu hình tối ưu: 75 lpm, +12 kV	Hiệu suất thu hạt trung bình khoảng 85%, hầu hết cỡ hạt 0,015–2,5 µm trên 80%; ozone 17 ppb

Bài không nói rõ các mức tăng, giảm hiệu suất ở trên là điểm phần trăm hay phần trăm tương đối.

Nguồn: Pirhadi và cs., 2020

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Ở lưu lượng 75 lpm, khí lưu lại trong ống bao lâu? Dùng thể tích ống 228 cm^3. (làm tròn đến phần trăm giây) Đáp số: _____ s.

Câu 2 (Đúng/Sai) Xem khoảng cách d từ sợi đến thành ống bằng bán kính ống (bỏ qua bề dày sợi, số đề đơn giản hóa), xét các nhận định sau.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Giảm lưu lượng từ 75 lpm xuống 50 lpm làm thời gian khí lưu lại trong ống tăng 1,5 lần.	○	○
b	Tăng lưu lượng từ 75 lpm lên 100 lpm làm thời gian khí lưu lại trong ống tăng.	○	○
c	Ở điện áp 12 kV, điện trường trung bình giữa sợi và thành ống khoảng $6{,}3 \cdot 10^5$ V/m.	○	○

d	Nếu điện áp tăng từ 8 kV lên 12 kV thì điện trường trung bình tăng gấp đôi.	○	○

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Ngữ liệu và Bảng 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Cấu hình 75 lpm, +12 kV được chọn vì cân bằng thu hạt và ozone, không phải vì toàn bộ ozone bị loại bỏ.

B. Trong khoảng điện áp đã đo, tăng điện áp thu bụi tốt hơn nhưng cũng làm ozone tăng.

C. Hiệu suất tăng khoảng 23% khi điện áp từ 10 kV lên 12 kV chứng tỏ điện áp là yếu tố duy nhất quyết định hiệu suất thu hạt.

D. Kết quả đo bằng hạt thử trong phòng thí nghiệm cần kiểm với bụi ngoài trời, nên nhóm thử máy ở Los Angeles.

E. Giảm lưu lượng xuống 50 lpm làm giảm cả hiệu suất thu hạt lẫn lượng ozone sinh ra trong ống.

F. Nồng độ ozone 17 ppb ở cấu hình tối ưu chứng tỏ máy hoàn toàn không sinh ra ozone khi chạy.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Một máy lọc dùng ống giống trên nhưng đặt lưu lượng 150 lpm thay vì 75 lpm. Thời gian khí lưu lại trong ống bằng (1) ____ so với ở 75 lpm, nên hiệu suất thu hạt (2) ____. Để bù lại, có thể (3) ____ điện áp, nhưng ozone cũng sẽ tăng.

một nửa	gấp đôi	giảm	tăng	không đổi

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn dự đoán: "Nếu tăng điện áp từ 12 kV lên 20 kV thì cứ thêm mỗi 2 kV, hiệu suất thu hạt lại tăng thêm khoảng 23% như từ 10 kV lên 12 kV." Nhận xét nào hợp lí nhất?

A. Hợp lí, vì điện áp và hiệu suất tỉ lệ thuận nên cứ thêm 2 kV thì hiệu suất tăng như nhau.

B. Không hợp lí, vì hiệu suất ở 12 kV đã khoảng 85% mà hiệu suất không thể vượt 100%.

C. Hợp lí, vì nhóm nghiên cứu đã đo hiệu suất ở các điện áp trên 12 kV và thấy mức tăng vẫn như vậy.

D. Không hợp lí, vì điện áp cao làm ozone tăng nên hiệu suất thu hạt giảm xuống.

CHỦ ĐỀ 40: CHẠY BỘ NHIỀU CÓ ĐỐT THÊM CALO MÃI KHÔNG? BA QUAN ĐIỂM VỀ "TRẦN" TIÊU HAO

Mức độ: Rất khó

Người tập thể thao nhiều có tiêu hao nhiều năng lượng hơn mỗi ngày không, hay cơ thể "tiết kiệm" ở chỗ khác để tổng tiêu hao không vượt một trần nào đó? Đây là câu hỏi gây tranh luận trong sinh lí học năng lượng. Ba quan điểm được nêu trong bài của nhóm Howard (2025):

Quan điểm 1 (cộng dồn, nhóm Howard và cs.). Năng lượng cho hoạt động cộng thẳng vào mức tiêu hao khi nghỉ, nên tổng tiêu hao tăng tuyến tính theo mức hoạt động; không có trần cũng không có bù trừ.

Quan điểm 2 (nhóm Pontzer và cs., 2016). Tổng tiêu hao tăng theo mức hoạt động rồi dẹt dần: nó tiệm cận một trần khoảng 1,68 lần mức tiêu hao khi nghỉ, vì cơ thể giảm chi phí ở các hoạt động khác để bù lại.

Quan điểm 3 (nhóm Thurber và cs., 2019). Có một giới hạn về lượng năng lượng tiêu hóa hấp thụ được: người duy trì lâu ở mức tiêu hao trên khoảng 2,5 lần mức nghỉ phải lấy năng lượng từ mỡ dự trữ và sụt cân.

Nhóm Howard đo 75 người trưởng thành cân nặng ổn định, từ ít vận động đến vận động viên chạy siêu bền (người chạy nhiều nhất hơn 72 km/tuần). Mức hoạt động PA đo bằng gia tốc kế (đơn vị count/phút); tiêu hao đo bằng nước đánh dấu kép trong 2 tuần. Đây là nghiên cứu cắt ngang: so sánh nhiều người khác nhau, không theo dõi từng người qua nhiều năm. Trong mẫu, MS của mọi người đều nhỏ hơn 2,5.

Kiến thức mới.

1. *TEE* (MJ/ngày) là tổng năng lượng cơ thể tiêu hao trong một ngày; *RMR* là năng lượng tiêu hao khi nằm nghỉ, tỉnh táo; *MS* = TEE : RMR. Năng lượng cho hoạt động *AEE* = 0,9 × TEE − RMR (10% TEE dành cho tiêu hóa thức ăn). Ví dụ: TEE 10, RMR 5 thì MS = 2.

2. *Nước đánh dấu kép:* uống nước chứa đồng vị hydrogen và oxygen; tốc độ đồng vị mất đi trong nước tiểu cho biết lượng CO_2 sinh ra, từ đó tính TEE.

3. *Đổi đơn vị:* công suất trung bình = năng lượng : thời gian; 1 ngày = 86 400 s; 1 kcal = 4,184 kJ.

Bảng 1. Giá trị trung bình của 75 người tham gia (theo Howard và cs.).

Đại lượng	Giá trị trung bình
Mức hoạt động PA (count/phút)	806
RMR (MJ/ngày)	6,79
TEE (MJ/ngày)	12,76
MS (TEE : RMR)	1,88

Đường hồi quy của nhóm cho thấy trong khoảng đo, TEE tăng đều theo mức hoạt động; theo đường này, một người hoạt động nhiều hơn mức trung bình của mẫu được dự đoán có TEE khoảng 14,0 MJ/ngày (số do đề tính từ đường hồi quy của bài).

Nguồn: Howard và cs., 2025; Pontzer và cs., 2016; Thurber và cs., 2019

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Dùng số liệu trung bình ở Bảng 1 và công thức của Kiến thức mới, năng lượng

cho hoạt động AEE là bao nhiêu MJ/ngày? (làm tròn đến một chữ số thập phân) Đáp số: _____ MJ/ngày.

Câu 2 (4 lựa chọn) Một người có TEE dự đoán khoảng 14,0 MJ/ngày (theo đường hồi quy ở Ngữ liệu). Công suất tiêu hao trung bình cả ngày của người đó gần nhất với giá trị nào?

A. Khoảng 1 600 W.

B. Khoảng 9 700 W.

C. Khoảng 160 W.

D. Khoảng 3 900 W.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Ngữ liệu, Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Theo quan điểm 3 (nhóm Thurber), trần xuất hiện vì cơ thể giảm chi phí ở các hoạt động khác để bù lại.

B. Với RMR 6,79 MJ/ngày, mức 2,5 lần RMR là khoảng 17 MJ/ngày, cao hơn TEE trung bình 12,76 MJ/ngày của mẫu.

C. Đường hồi quy khớp tốt trong mẫu nên quan điểm cộng dồn được chứng minh đúng ở mọi mức hoạt động của con người.

D. Vì nghiên cứu cắt ngang, nên khẳng định chắc chắn được rằng mức hoạt động là nguyên nhân duy nhất làm TEE khác nhau giữa các người.

E. Trong mẫu của nhóm Howard có người chạy hơn 70 km mỗi tuần.

F. RMR trung bình 6,79 MJ/ngày tương đương khoảng 1 620 kcal/ngày.

Câu 4 (Đúng/Sai) Dựa vào Ngữ liệu, Bảng 1 và Kiến thức mới, hãy chọn Đúng hoặc Sai cho mỗi ý.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Quan điểm cộng dồn dự đoán tổng tiêu hao dẹt dần khi mức hoạt động rất lớn.	○	○
b	MS trung bình của mẫu (1,88) lớn hơn 1,68, nên số liệu này khó phù hợp với trần 1,68 lần RMR của nhóm Pontzer.	○	○
c	Số liệu của nhóm Howard chưa đủ để bác bỏ trần 2,5 lần RMR của nhóm Thurber, vì không ai trong mẫu đạt tới MS = 2,5.	○	○
d	Người cân nặng ổn định ăn vào mỗi ngày một lượng năng lượng xấp xỉ AEE của họ, theo bảo toàn năng lượng.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Để phân định giữa quan điểm cộng dồn và quan điểm có trần 2,5 lần RMR, thiết kế nào hợp lí nhất?

A. Đo TEE bằng nước đánh dấu kép ở thêm người có mức hoạt động cực cao, vượt xa mẫu hiện tại.

B. Hỏi thêm những người tham gia về thói quen ăn uống trong 24 giờ gần nhất của họ.

C. Tuyển thêm thật nhiều người ít vận động để tăng cỡ mẫu ở vùng hoạt động thấp.

D. Chỉ dùng gia tốc kế để ước lượng TEE và bỏ hẳn phép đo bằng nước đánh dấu kép.

PHẦN II – HÓA HỌC

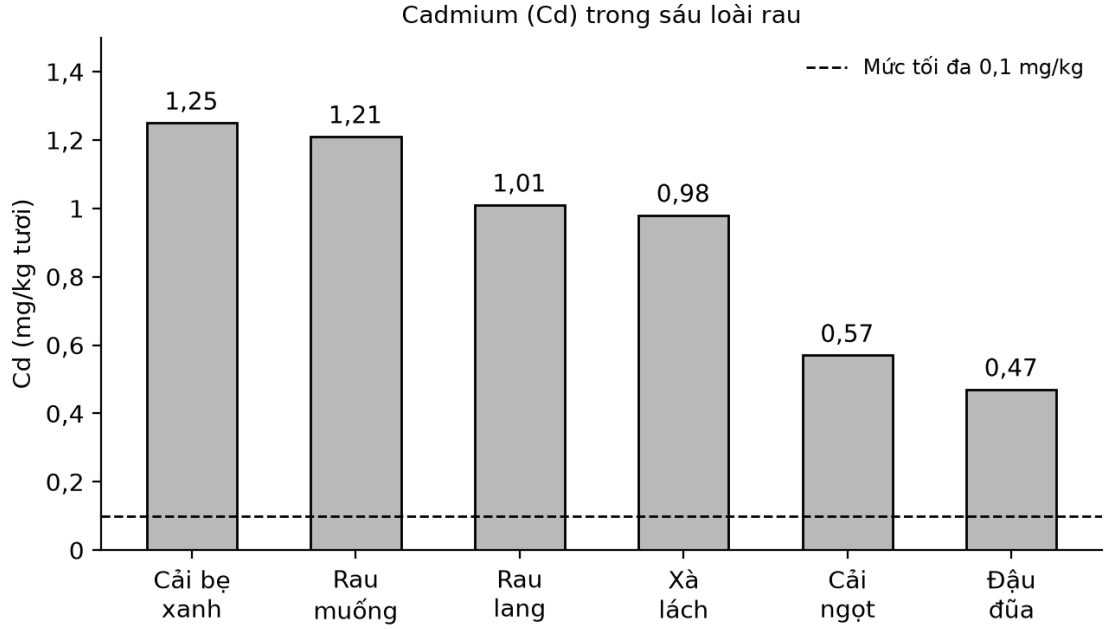
CHỦ ĐỀ 41: CADMIUM, CHÌ TRONG RAU Ở HAI XÃ VEN BIỂN THỦY NGUYÊN (HẢI PHÒNG)

Mức độ: Dễ

Tháng 12 năm 2016, nhóm nghiên cứu ở Hải Phòng lấy 135 mẫu rau (27 loài, mỗi loài 5 mẫu) ở hai xã ven biển Tam Hưng và Minh Đức, huyện Thủy Nguyên. Ở đây có sáu cơ sở công nghiệp (khai thác đá, hóa chất, xi măng…) thải nước ra môi trường xung quanh; nước suối có thể được dùng để tưới rau. Họ đo bốn kim loại: chromium Cr (ô số 24), arsenic As (ô số 33), cadmium Cd (ô số 48) và chì Pb (ô số 82, chu kì 6), bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử.

Hàm lượng tính bằng mg kim loại trên mỗi kg rau tươi (mg/kg). Mức tối đa cho phép của Cd trong rau theo WHO/FAO và quy chuẩn của Việt Nam là 0,1 mg/kg. Hình 1 cho hàm lượng Cd trung bình ở sáu loài rau. Nhóm còn so sánh vị trí lấy mẫu: rau trồng càng xa nơi xả thải thì hàm lượng Pb và Cd càng thấp.

Kiến thức mới. *Kim loại nặng* như Cd, Pb, Cr là kim loại có thể tích tụ trong cơ thể và gây hại khi vượt mức cho phép. *Mức tối đa* là hàm lượng lớn nhất được phép có trong 1 kg thực phẩm. Ví dụ: mức 0,5 mg/kg, rau chứa 1,5 mg/kg thì gấp 3 lần mức cho phép.



Hình 1. *Hàm lượng cadmium (Cd) trung bình trong sáu loài rau ở Thủy Nguyên, Hải Phòng (mg/kg tươi, nguồn: Bảng 3); đường ngang là mức tối đa cho phép 0,1 mg/kg.*

Nguồn: Ngoc và cs., 2020

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, trong sáu loài rau, loài nào có hàm lượng Cd thấp nhất?

A. Rau muống.
B. Đậu đũa.
C. Cải bẹ xanh.
D. Xà lách.

Câu 2 (điền số) Hàm lượng Cd trung bình trong rau muống gấp khoảng bao nhiêu lần mức tối

đa cho phép? (làm tròn đến số nguyên). Đáp số: _____ lần.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Ngữ liệu, Kiến thức mới và Hình 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Cd (ô số 48) và Pb (ô số 82) cùng ở chu kì 6.

B. Nguyên tử Cd có nhiều proton hơn nguyên tử Cr.

C. Hàm lượng Cd trung bình trong cải ngọt thấp hơn mức tối đa cho phép.

D. Cải bẹ xanh và rau muống đều có hàm lượng Cd cao hơn 10 lần mức tối đa cho phép.

E. Mức 0,1 mg/kg nghĩa là 1 kg rau tươi được chứa tối đa 0,1 mg Cd.

F. Nguyên tử Pb trung hòa có 48 electron.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Nguyên tử chì (Pb) ở ô số 82, chu kì 6. Nguyên tử Pb trung hòa có (1) ____ electron, xếp trong (2) ____ lớp electron.

82	6	48	5

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn kết luận: "Mọi rau trồng ở Hải Phòng đều nhiễm Cd vượt mức cho phép." Điều gì làm kết luận này vượt quá dữ liệu?

A. Hình 1 chỉ có sáu loài rau nên không thể so sánh được với mức 0,1 mg/kg.

B. Cd là kim loại nặng nên không thể có mặt trong rau trồng ngoài đồng ruộng ven biển.

C. Hàm lượng đo bằng mg/kg không so sánh được với mức tối đa tính bằng mg/kg.

D. Mẫu chỉ lấy ở hai xã gần cơ sở công nghiệp, trong một đợt, nên chưa đại diện cho cả Hải Phòng.

CHỦ ĐỀ 42: ETHEPHON LÀM CHUỐI LATUNDAN CHÍN NHANH: TỈ LỆ QUẢ CHÍN VÀ ĐƯỜNG GLUCOSE THEO GIỜ

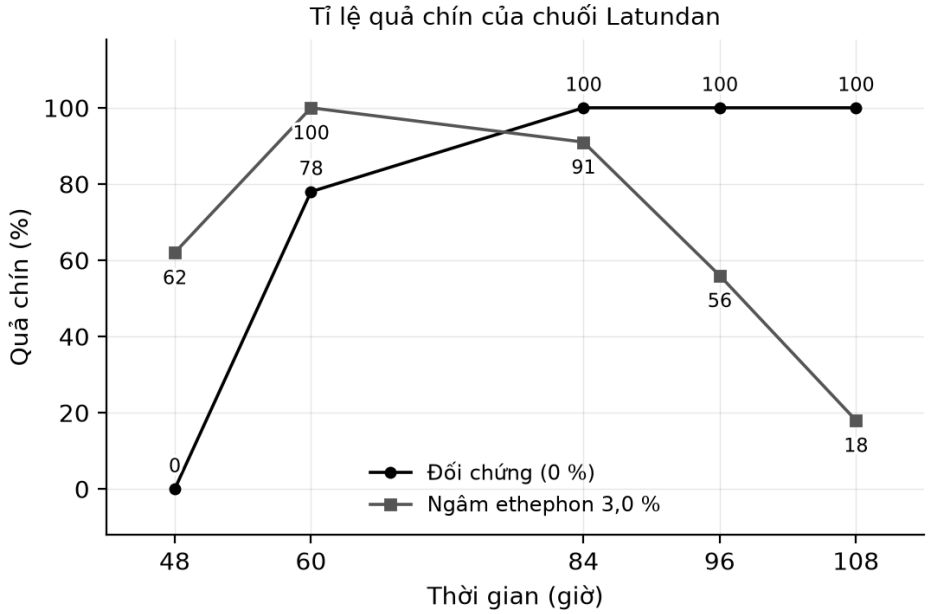
Mức độ: Dễ

Chuối Latundan là loại chuối rất phổ biến ở Việt Nam. Để chuối chín đều, một số người bán ngâm chuối vào dung dịch ethephon; chất này phân hủy dần và giải phóng ethylene. Nhóm nghiên cứu ở Trường Đại học Công nghiệp TP. Hồ Chí Minh ngâm chuối trong dung dịch ethephon nồng độ 1,0 %; 1,5 %; 2,0 %; 2,5 %; 3,0 % (theo thể tích), còn mẫu 0 % là mẫu đối chứng không ngâm. Chuối để trong rổ nhựa phủ vải bạt ở khoảng 31 °C, độ ẩm khoảng 71 %. Mỗi mẫu nặng khoảng 520 g (15 quả), lặp ba lần. Nhóm đếm tỉ lệ quả chín (đối chiếu bảng màu vỏ) và đo hàm lượng glucose mỗi 12 giờ. Khi bài được viết, Việt Nam chưa có quy định mức ethephon tối đa còn lại trong chuối.

Kiến thức mới.

1. *Ethylene* là khí do thực vật tạo ra, thúc đẩy quả chín: tinh bột chuyển thành đường, vỏ từ xanh sang vàng.

2. *Ethephon* là chất tạo ra ethylene; nồng độ càng cao thì ethylene giải phóng càng nhiều.



Hình 1. *Tỉ lệ quả chín (%) của chuối Latundan theo thời gian ở mẫu đối chứng và mẫu ngâm ethephon 3,0 % (làm tròn đến số nguyên).*

Bảng 1. Hàm lượng glucose (%) trong chuối, theo giờ.

Thời gian (giờ)	Mẫu đối chứng (0 %)	Mẫu ngâm 3,0 %
0	0,12	0,13
24	0,71	0,40
48	1,76	2,43
72	4,73	5,69
84	8,06	6,36
96	5,27	3,60

Nguồn: Quoc và cs., 2014

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, mẫu ngâm ethephon 3,0 % đạt 100 % quả chín sớm hơn mẫu đối chứng bao nhiêu giờ? Đáp số: _____ giờ.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, tại mốc 48 giờ, nhận xét nào đúng?

A. Cả hai mẫu đều chưa có quả nào chín, vì ethephon chưa kịp giải phóng ethylene.
B. Mẫu ngâm 3,0 % có 62 % quả chín, mẫu đối chứng chưa có quả nào.
C. Mẫu đối chứng có nhiều quả chín hơn mẫu ngâm 3,0 % vì không bị ethephon làm hỏng.
D. Cả hai mẫu đều đã có trên 90 % quả chín vì chuối ở 31 °C chín rất nhanh.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở 24 giờ, mẫu 3,0 % có glucose cao hơn mẫu đối chứng.
B. Ở 84 giờ, glucose của cả hai mẫu đều cao hơn ở mọi mốc thời gian còn lại của mẫu đó.
C. Từ 84 giờ đến 96 giờ, glucose của mẫu 3,0 % tăng.
D. Ở 48 giờ, glucose của mẫu 3,0 % cao hơn của mẫu đối chứng.
E. Ở 72 giờ, glucose của mẫu 3,0 % cao hơn của mẫu đối chứng.
F. Glucose của mẫu 3,0 % luôn thấp hơn glucose của mẫu đối chứng.

Câu 4 (Đúng/Sai) Dựa vào Hình 1, xác định tính đúng/sai của từng nhận định.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Ở 60 giờ, toàn bộ quả của mẫu ngâm 3,0 % đã chín, còn mẫu đối chứng thì chưa chín hết.	○	○
b	Từ 48 giờ đến 108 giờ, tỉ lệ quả chín của mẫu ngâm 3,0 % tăng liên tục.	○	○
c	Vì chuối chín nhanh hơn nên chắc chắn chuối ngâm 3,0 % ngon hơn chuối đối chứng.	○	○
d	Ở 108 giờ, mẫu đối chứng có tỉ lệ quả chín cao hơn mẫu ngâm 3,0 %.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Một người bán nói: "Ngâm ethephon 3,0 % thì chuối chín nhanh mà còn giữ được lâu hơn." Hình 1 cho thấy điều gì về ý "giữ được lâu hơn"?

A. Ý đó đúng, vì mẫu ngâm 3,0 % đạt 100 % quả chín trước mẫu đối chứng tới 24 giờ, nên bảo quản được lâu.
B. Ý đó đúng, vì ở 96 giờ mẫu ngâm 3,0 % vẫn còn hơn một nửa số quả chín.
C. Ý đó sai, vì mẫu đối chứng không bao giờ đạt 100 % quả chín trong suốt thí nghiệm này.
D. Hình 1 chỉ cho thấy chuối ngâm chín sớm hơn; sau 84 giờ tỉ lệ chín của nó giảm mạnh.

CHỦ ĐỀ 43: NƯỚC RỬA TAY KHÔ: ĐỘ CỒN GHI TRÊN NHÃN VÀ ĐỘ CỒN ĐO ĐƯỢC

Mức độ: Dễ

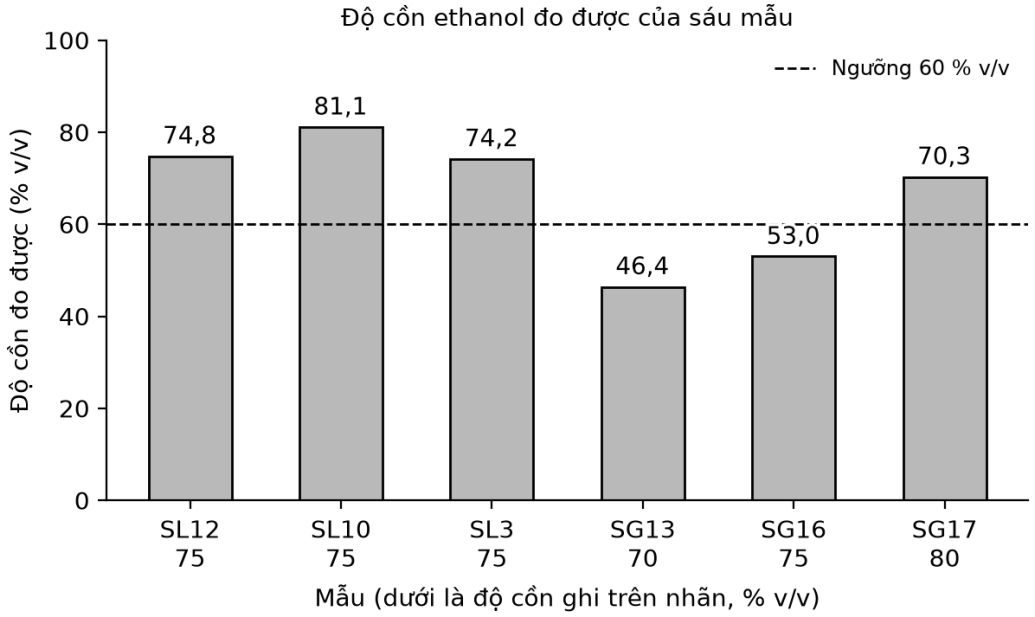
Trong đại dịch COVID-19, nhiều loại nước rửa tay khô được bán ra, hoạt chất là ethanol (C_2H_5OH) hoặc isopropyl alcohol. Cơ quan quản lí dược của Malaysia dùng sắc kí khí – khối phổ để đo 69 mẫu trên thị trường (chọn theo quảng cáo quá mức, khiếu nại và lấy ngẫu nhiên), từ tháng 8/2020 đến tháng 11/2021. Theo hướng dẫn mà bài nêu, độ cồn của ethanol trong nước rửa tay phải từ 60 đến 95 % v/v. Methanol (CH_3OH) là chất độc, không được có trong sản phẩm.

Kết quả chung: 14 trong 69 mẫu chứa quá ít hoạt chất, và 4 mẫu chứa nhiều methanol (từ 5,3 đến 19,4 % so với lượng cồn). Hình 1 chọn sáu mẫu dùng ethanol. Hai mẫu SL3 và SG17 có methanol lần lượt là 4,5 % và 3,9 % v/v; bốn mẫu còn lại không phát hiện methanol.

Kiến thức mới.

1. *Độ cồn.* Độ cồn là số mL ethanol nguyên chất trong 100 mL dung dịch, ghi bằng % v/v. Ví dụ: nhãn 70 % v/v nghĩa là 100 mL có 70 mL ethanol.

2. *Hoạt chất và tạp chất.* Hoạt chất tạo ra tác dụng sát khuẩn; tạp chất là chất lẫn vào ngoài ý muốn.



Hình 1. *Độ cồn ethanol đo được (% v/v) của sáu mẫu nước rửa tay khô; dưới tên mẫu là độ cồn ghi trên nhãn. Đường nét đứt là ngưỡng 60 % v/v. Số liệu từ Bảng 5 của nguồn.*

Nguồn: Nisbar và cs., 2023

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, độ cồn đo được của mẫu SL10 lớn hơn của mẫu SG17 bao nhiêu % v/v? (làm tròn đến hàng phần mười) Đáp số: _____ % v/v.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo ngưỡng 60 % v/v trong ngữ liệu, những mẫu nào ở Hình 1 có độ cồn đo được thấp hơn ngưỡng?

A. Mẫu SG13 và SG16.

B. Chỉ mẫu SG13.

C. Mẫu SG13, SG16 và SG17.

D. Không có mẫu nào.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1 và ngữ liệu, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Mẫu SL10 có độ cồn đo được thấp hơn độ cồn ghi trên nhãn của nó.

B. Mẫu SG13 có độ cồn đo được thấp hơn độ cồn ghi trên nhãn hơn 20 % v/v.

C. Mẫu SL3 có độ cồn đo được trên ngưỡng 60 % v/v, vì vậy sản phẩm này an toàn khi dùng.

D. Mẫu SG17 có độ cồn đo được trên ngưỡng 60 % v/v nhưng vẫn lẫn methanol.

E. Mẫu SL12 có độ cồn đo được sát độ cồn ghi trên nhãn và không lẫn methanol.

F. Cả sáu mẫu trong Hình 1 đều đạt ngưỡng độ cồn 60 % v/v của ethanol.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Trong nước rửa tay khô, ethanol là hoạt chất còn (1) ____ là tạp chất độc cần tránh. Một chai 200 mL ghi 75 % v/v thì chứa (2) ____ mL ethanol.

methanol	isopropyl alcohol	150	75

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn kết luận: "Hình 1 cho thấy phần lớn nước rửa tay khô bán ở Việt Nam có độ cồn thấp hơn nhãn." Nhận xét nào hợp lí nhất?

A. Kết luận đúng, vì hai trong sáu mẫu ở Hình 1 có độ cồn đo được thấp hơn ngưỡng 60 % v/v.

B. Kết luận đúng, vì Hình 1 là kết quả đo của cơ quan quản lí nên áp dụng cho cả thị trường Việt Nam.

C. Kết luận sai, vì các mẫu ở Hình 1 đều có độ cồn đo được cao hơn độ cồn ghi trên nhãn.

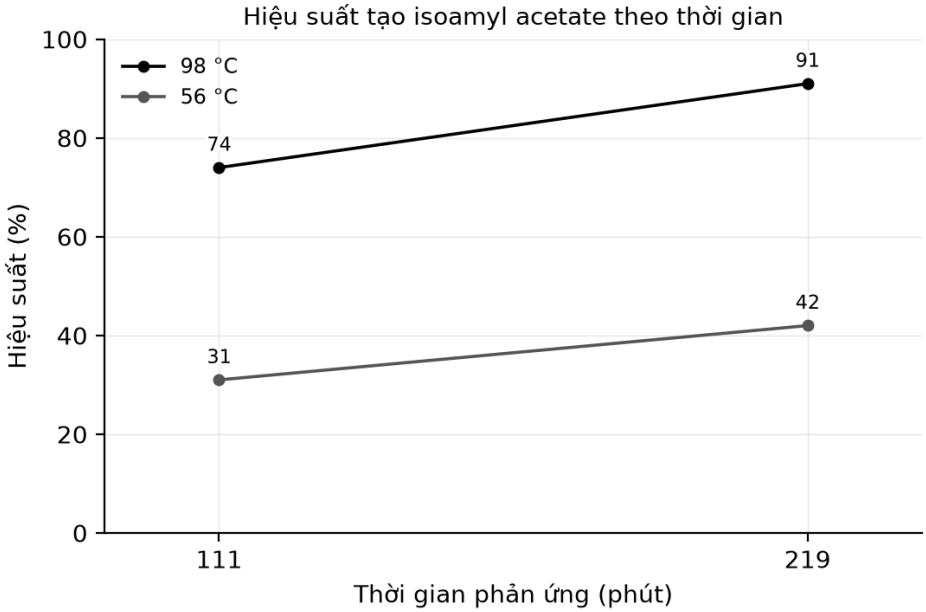
D. Kết luận không suy ra được từ hình, vì sáu mẫu là mẫu ở Malaysia, không đại diện cho Việt Nam.

CHỦ ĐỀ 44: HƯƠNG CHUỐI NHÂN TẠO: TỔNG HỢP ISOAMYL ACETATE, NHIỆT ĐỘ VÀ THỜI GIAN ẢNH HƯỞNG THẾ NÀO ĐẾN HIỆU SUẤT?

Mức độ: Dễ

Isoamyl acetate (3-methylbutyl ethanoate) là ester có mùi chuối chín. Người ta dùng nó làm hương liệu trong bánh kẹo, nước giải khát và nước hoa; nghề nuôi ong cũng dùng nó làm chất báo động (pheromone). Chất này được điều chế từ acetic acid và isoamyl alcohol. Một nhóm nghiên cứu ở Iran và Anh dùng bột vỏ sò nghiền mịn, thành phần chính là calcium carbonate, làm chất xúc tác rẻ tiền và không dùng dung môi. Họ đo lượng ester tạo ra bằng sắc kí khí rồi quy ra hiệu suất. Hình 1 cho hiệu suất sau 111 phút và sau 219 phút ở hai nhiệt độ 56 °C và 98 °C. Các điều kiện khác (15,7 mg xúc tác, tỉ lệ chất phản ứng) giữ nguyên.

Kiến thức mới. Hiệu suất là phần trăm lượng ester thu được so với lượng ester tối đa có thể tạo ra. Phản ứng giữa acid và alcohol là phản ứng thuận nghịch (acid + alcohol ⇌ ester + nước), nên phản ứng không đi hết và hiệu suất không thể đạt 100%.



Hình 1. *Hiệu suất tạo isoamyl acetate theo thời gian phản ứng ở 56 °C và 98 °C (15,7 mg xúc tác, các điều kiện khác giữ nguyên); số liệu lấy từ Bảng 5 của nguồn.*

Nguồn: Fattahi và cs., 2023

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, hiệu suất sau 111 phút ở 56 °C là bao nhiêu phần trăm? Đáp số: _____ %.

Câu 2 (4 lựa chọn) So sánh hai nhiệt độ trên Hình 1, nhận xét nào đúng?

A. Ở 98 °C hiệu suất cao hơn ở 56 °C sau 111 phút nhưng thấp hơn sau 219 phút.

B. Ở 98 °C hiệu suất cao hơn ở 56 °C cả sau 111 phút lẫn sau 219 phút.

C. Sau 219 phút, hiệu suất ở hai nhiệt độ bằng nhau.

D. Ở 56 °C hiệu suất cao hơn ở 98 °C sau 111 phút.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở 56 °C, hiệu suất sau 219 phút gấp đôi hiệu suất sau 111 phút.

B. Ở 98 °C, hiệu suất tăng thêm 17 điểm phần trăm khi kéo dài thời gian từ 111 phút lên 219 phút.

C. Hiệu suất 91% nghĩa là phản ứng đã đi hết, không còn chất đầu.

D. Khi kéo dài thời gian từ 111 phút lên 219 phút, hiệu suất ở 56 °C tăng thêm nhiều điểm phần trăm hơn ở 98 °C.

E. Hiệu suất ở 98 °C sau 111 phút cao hơn hiệu suất ở 56 °C sau 219 phút.

F. Trên Hình 1, ở cả hai nhiệt độ, hiệu suất ở mốc 219 phút cao hơn ở mốc 111 phút.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Ở cùng thời gian phản ứng, hiệu suất ở 98 °C (1) ____ hiệu suất ở 56 °C. Phản ứng giữa acetic acid và isoamyl alcohol là phản ứng (2) ____ nên hiệu suất không thể đạt 100%.

lớn hơn	nhỏ hơn	thuận nghịch	một chiều

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn muốn kiểm tra riêng tác dụng của nhiệt độ lên hiệu suất trong thí nghiệm của nhóm. Cách làm nào hợp lí nhất?

A. Đổi cả nhiệt độ lẫn thời gian phản ứng giữa các lần thí nghiệm, rồi so hiệu suất.

B. Đổi cả nhiệt độ lẫn lượng xúc tác giữa các lần thí nghiệm, rồi so hiệu suất.

C. Chỉ cần đổi nhiệt độ, còn các điều kiện khác không cần ghi lại.

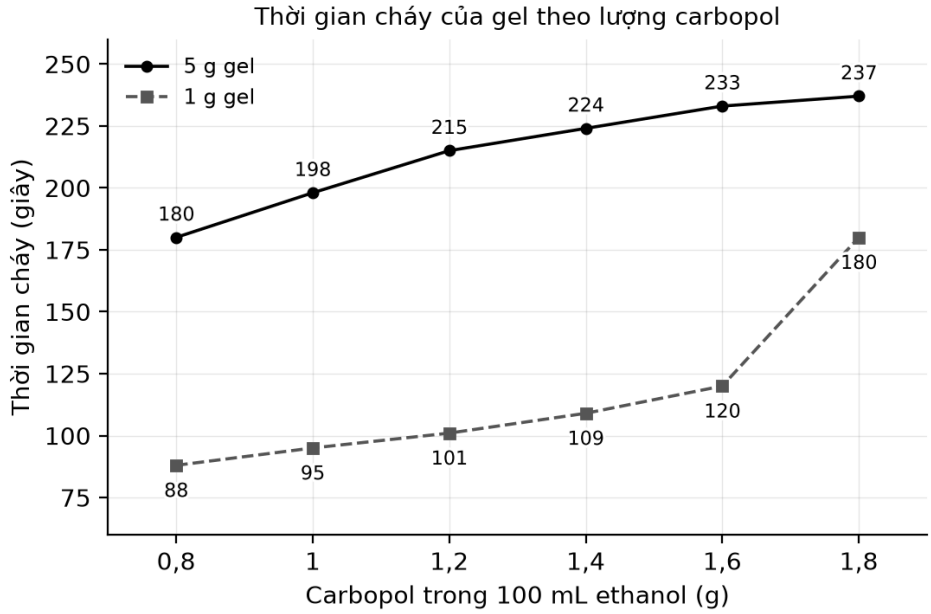
D. Chỉ đổi nhiệt độ, còn thời gian, lượng xúc tác và tỉ lệ chất phản ứng giữ nguyên.

CHỦ ĐỀ 45: GEL NHIÊN LIỆU TỪ CỒN BÃ MÍA: CHÁY ĐƯỢC BAO LÂU, NHIỆT TỎA RA TÍNH THẾ NÀO?

Mức độ: Dễ

Cồn (ethanol) cháy tỏa nhiệt nhưng dễ bay hơi và dễ đổ, nên khi dùng đun nấu có thể gây cháy lan. Nhóm nghiên cứu ở Đại học Sumatera Utara (Indonesia) làm ethanol từ bã mía rồi trộn chất làm đặc carbopol để thành gel, giống cồn khô dùng ở bếp cồn. Mỗi mẫu được pha với 100 mL ethanol và một lượng carbopol khác nhau, từ 0,8 g đến 1,8 g. Nhóm đốt 1 g gel và 5 g gel trong chén sứ, bấm giờ đến khi lửa tắt hẳn (thời gian cháy, Hình 1). Cặn còn lại sau khi cháy là carbopol không cháy hết, chỉ nặng 0,01 g đến 0,03 g.

Kiến thức mới. Gel nhiên liệu là cồn được làm đặc để không chảy lỏng, nên khó đổ và dễ cầm. Nhiệt trị là nhiệt tỏa ra khi đốt hết 1 kg nhiên liệu (kJ/kg). Ví dụ: nhiệt trị 30 000 kJ/kg, đốt 2 kg thì tỏa 60 000 kJ.



Hình 1. *Thời gian cháy của gel theo lượng carbopol trong 100 mL ethanol, với 1 g gel và 5 g gel (vẽ lại từ Bảng 2 và Bảng 3 của bài).*

Nguồn: Az-zahra và cs., 2019

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, với cùng lượng carbopol 1,8 g, mẫu 5 g gel cháy lâu hơn mẫu 1 g gel bao nhiêu giây? Đáp số: _____ giây.

Câu 2 (4 lựa chọn) Giả sử một loại gel nhiên liệu có nhiệt trị 24 000 kJ/kg, tức khoảng 24 kJ mỗi gam (số minh họa của đề, không phải số đo của nhóm nghiên cứu). Nhiệt tỏa ra khi đốt hết 3 g gel này là bao nhiêu?

A. Khoảng 24 kJ.
B. Khoảng 72 000 kJ.
C. Khoảng 8 kJ.
D. Khoảng 72 kJ.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1 và phần ngữ liệu, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở mọi mức carbopol đã thử, 5 g gel cháy lâu hơn 1 g gel.

B. Ở mọi mức carbopol đã thử, thời gian cháy của 5 g gel gấp đúng 5 lần của 1 g gel.

C. Đốt hết 5 g gel tỏa nhiều nhiệt hơn đốt hết 3 g cùng loại gel.

D. Cặn còn lại sau khi đốt là ethanol chưa cháy hết.

E. Với 1 g gel, mỗi lần thêm 0,2 g carbopol thì thời gian cháy tăng thêm cùng một số giây.

F. Với 5 g gel, mỗi lần thêm 0,2 g carbopol thì thời gian cháy tăng thêm không quá 20 giây.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Đốt gel nhiên liệu là phản ứng (1) ____ nhiệt, nên biến thiên enthalpy của phản ứng mang dấu (2) ____. Cùng một loại gel, đốt hết 3 g thì tỏa nhiệt (3) ____ so với đốt hết 1 g.

tỏa	thu	âm	dương	nhiều hơn

Câu 5 (Đúng/Sai) Dựa vào Hình 1, xét từng ý.

Ý	**Nhận định**	**Đúng**	**Sai**
a	Muốn xem carbopol ảnh hưởng thế nào đến thời gian cháy, phải giữ nguyên khối lượng gel đem đốt ở các mẫu, nên Hình 1 vẽ riêng hai đường cho 1 g và 5 g.	○	○
b	Hình 1 cho thấy gel cháy lâu hơn cồn lỏng có cùng khối lượng.	○	○
c	Nhóm chưa thử quá 1,8 g carbopol, nên chưa thể chắc chắn thời gian cháy vẫn tăng khi thêm carbopol vượt mức đó.	○	○
d	Vì 5 g gel với 1,8 g carbopol cháy 237 giây, nên 50 g gel cùng loại chắc chắn cháy đúng 2 370 giây.	○	○

CHỦ ĐỀ 46: pH CỦA NƯỚC NGỌT CÓ GA, NƯỚC TĂNG LỰC VÀ NƯỚC LỌC: ĐỒ UỐNG NÀO LÀM MÒN MEN RĂNG?

Mức độ: Dễ

Nước ngọt có ga, nước tăng lực và nước giải khát thường có vị chua. Nhóm nghiên cứu ở Karachi (Pakistan) mua 106 loại đồ uống ở siêu thị và đo pH từng loại bằng máy đo pH, lặp lại ba lần ở nhiệt độ phòng. Có 99 trong 106 loại có tính acid. Bảng 1 trích sáu loại. Sau đó nhóm chọn năm loại acid nhất, ngâm mẫu răng người trong từng loại 7 ngày rồi đo độ cứng bề mặt; mỗi loại dùng một mẫu răng, lấy từ những người khác nhau. Với Pepsi, độ cứng giảm từ 553 xuống 457 VHN. Hai loại nước giải khát Tang Mosambi (pH 3,15) và Tang Orange (pH 3,16) có pH gần như nhau, nhưng độ cứng giảm lần lượt 15 % và 47 %. Các tác giả cho rằng thành phần như citric acid và đường cũng góp phần làm mòn răng.

Kiến thức mới. Men răng bắt đầu tan khi pH dưới khoảng 5,5 (pH tới hạn). Cứ giảm 1 đơn vị pH thì nồng độ H^+ tăng 10 lần. Độ cứng Vickers (VHN) đo độ cứng bề mặt: số càng lớn thì càng cứng.

Bảng 1. pH của sáu loại đồ uống ở Karachi (giá trị trung bình của ba lần đo).

Đồ uống	Nhóm	pH
Aquafina	nước lọc	7,0
Pakola Cream Soda	soda	4,59
Sprite	soda	3,96
Red Bull	nước tăng lực	3,65
Coca Cola Original	soda	3,54
Pepsi	soda	3,40

Nguồn: Kumar và cs., 2022

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1 và Kiến thức mới, đồ uống nào có pH cao hơn pH tới hạn của men răng?

A. Pepsi.
B. Sprite.
C. Pakola Cream Soda.
D. Aquafina.

Câu 2 (điền số) Mẫu răng ngâm trong Pepsi 7 ngày giảm độ cứng bao nhiêu VHN? Đáp số: _____ VHN.

Câu 3 (Đúng/Sai) Dựa vào Bảng 1 và Kiến thức mới, xét từng ý.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Pepsi có tính acid mạnh hơn Sprite.	○	○
b	Nồng độ H^+ trong Pepsi lớn hơn trong Aquafina hơn 1 000 lần.	○	○
c	Sprite có pH 3,96 chứ không phải 3,00 nên không làm tan men răng.	○	○
d	Kết quả đo cho thấy mỗi người uống Pepsi đều bị giảm độ cứng răng.	○	○

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Khi pH giảm đi 1 đơn vị, nồng độ H^+ (1) ____. Pepsi có pH 3,40, (2) ____ pH tới hạn 5,5 của men răng, nên loại nước này (3) ____ men răng.

tăng 10 lần	giảm 10 lần	thấp hơn	cao hơn	có thể làm tan

Câu 5 (nhiều đáp án) Dựa vào phần ngữ liệu, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Kết quả ngâm 7 ngày trong ống nghiệm cho biết chính xác răng người uống mỗi ngày bị hại bao nhiêu.

B. Muốn kết luận chính đồ uống làm giảm độ cứng, cần thêm mẫu răng ngâm 7 ngày trong nước lọc làm đối chứng.

C. Pepsi và Sprite cùng có tính acid nên chắc chắn làm giảm độ cứng răng như nhau.

D. Các đồ uống đều mua ở Karachi, nên chưa thể chắc chắn kết quả đúng cho đồ uống bán ở nơi khác.

E. Cứ pH dưới 5,5 là răng người nhất định bị sâu.

F. Tang Mosambi và Tang Orange có pH gần bằng nhau mà độ cứng giảm khác nhau, nên pH không phải yếu tố duy nhất quyết định mức mòn.

CHỦ ĐỀ 47: NITRATE TRONG RAU CỦ Ở CHỢ HÀ NỘI SO VỚI GIỚI HẠN CHO PHÉP

Mức độ: Dễ

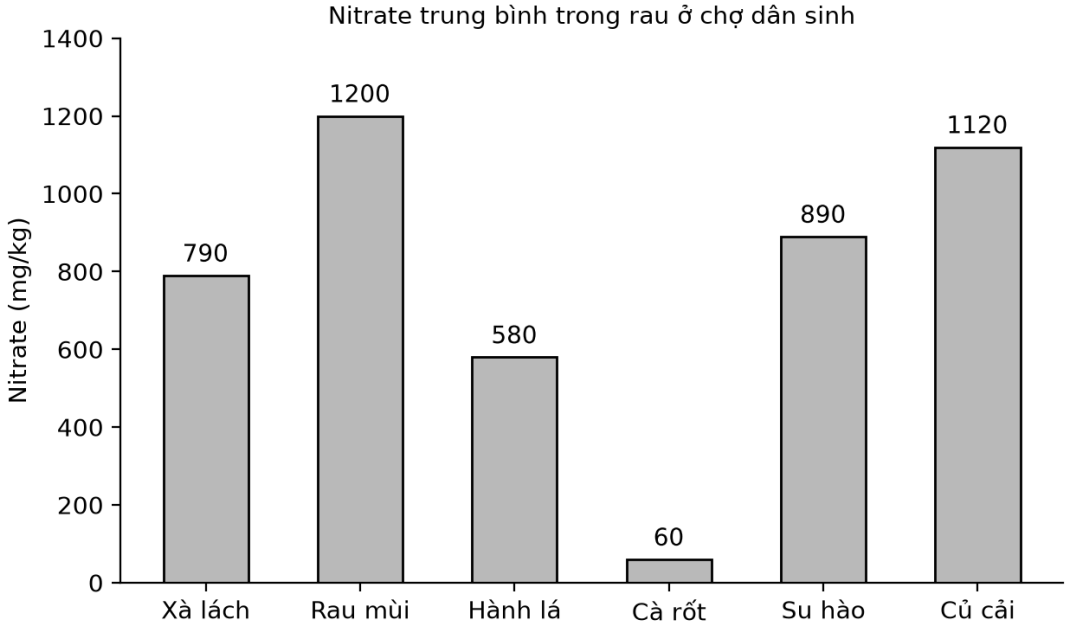
Nitrate (NO_3^-) có sẵn trong rau củ; rau được bón nhiều phân đạm thường tích lũy nhiều nitrate hơn. Nhóm nghiên cứu ở Trường Đại học Khoa học Tự nhiên (Đại học Quốc gia Hà Nội) mua 60 mẫu rau, củ ở các chợ dân sinh và siêu thị Hà Nội vào tháng 3–4 năm 2024, nghiền rau rồi đo nitrate bằng phương pháp so màu. Hình 1 là hàm lượng nitrate trung bình của sáu loại rau mua ở chợ dân sinh, mỗi loại từ 2 đến 5 mẫu, tính bằng mg nitrate trong 1 kg rau tươi. Bảng 1 ghi giới hạn cho phép của từng loại rau.

Kiến thức mới.

Nitrate và nitrite. Khi vào cơ thể, nitrate (NO_3^-) có thể biến thành nitrite (NO_2^-), chất làm máu khó chở oxygen, nguy hiểm nhất với trẻ nhỏ. *Giới hạn cho phép* là hàm lượng nitrate tối đa trong 1 kg rau tươi. Ví dụ: đo 450 mg/kg, giới hạn 150 mg/kg thì gấp 3 lần giới hạn.

Bảng 1. Giới hạn cho phép của sáu loại rau.

Loại rau	Giới hạn cho phép (mg/kg)
Xà lách	1 500
Rau mùi	600
Hành lá	400
Cà rốt	250
Su hào	500
Củ cải	500



Hình 1. *Hàm lượng nitrate trung bình (mg/kg) của sáu loại rau mua ở chợ dân sinh Hà Nội, làm tròn đến chục.*

Nguồn: Nguyễn Thị Phương Mai và cs., 2024

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1 và Bảng 1, hàm lượng nitrate trung bình của rau mùi gấp bao nhiêu lần giới hạn cho phép của rau mùi? Đáp số: _____ lần.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo giá trị trung bình ở Hình 1 và giới hạn ở Bảng 1, có bao nhiêu loại rau trong sáu loại vượt giới hạn cho phép?

A. 6 loại.

B. 4 loại.

C. 3 loại.

D. 2 loại.

Câu 3 (Đúng/Sai) Dựa vào Hình 1 và Bảng 1, xác định mỗi nhận định là Đúng hay Sai.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Hàm lượng trung bình của củ cải lớn hơn 10 lần hàm lượng trung bình của cà rốt.	○	○
b	Xà lách có hàm lượng trung bình lớn hơn hành lá và thấp hơn giới hạn cho phép của xà lách.	○	○
c	Hàm lượng trung bình của su hào gấp 3 lần giới hạn cho phép của su hào.	○	○
d	Loại rau có hàm lượng trung bình cao hơn thì giới hạn cho phép của nó cũng cao hơn.	○	○

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Khi nitrate NO_3^- biến thành nitrite NO_2^-, số oxi hóa của nitrogen (1) ____ từ +5 xuống +3, nên đây là quá trình (2) ____.

giảm	tăng	khử	oxi hóa

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn kết luận: "Rau bán ở chợ dân sinh Hà Nội đều không an toàn vì nitrate." Đánh giá nào hợp lí nhất?

A. Kết luận này chưa đủ căn cứ, vì chỉ có sáu loại rau, vài mẫu mỗi loại, nên chưa thể nói cho mọi loại rau.

B. Kết luận này có thể đúng, vì bốn trong sáu loại rau vượt giới hạn nên có thể coi mọi loại rau đều vượt giới hạn.

C. Kết luận này có thể sai, vì nitrate có sẵn trong rau tự nhiên nên có lẽ không bao giờ gây hại cho người ăn.

D. Kết luận này có khả năng đúng, vì rau mùi gấp 2 lần giới hạn nên có thể suy ra mọi loại rau đều quá mức.

CHỦ ĐỀ 48: KHÍ CƯỜI N_2O Ở NGƯỜI TRẺ VIỆT NAM: SỐ CA TỔN THƯƠNG THẦN KINH NHẬP VIỆN BẠCH MAI TĂNG THẾ NÀO?

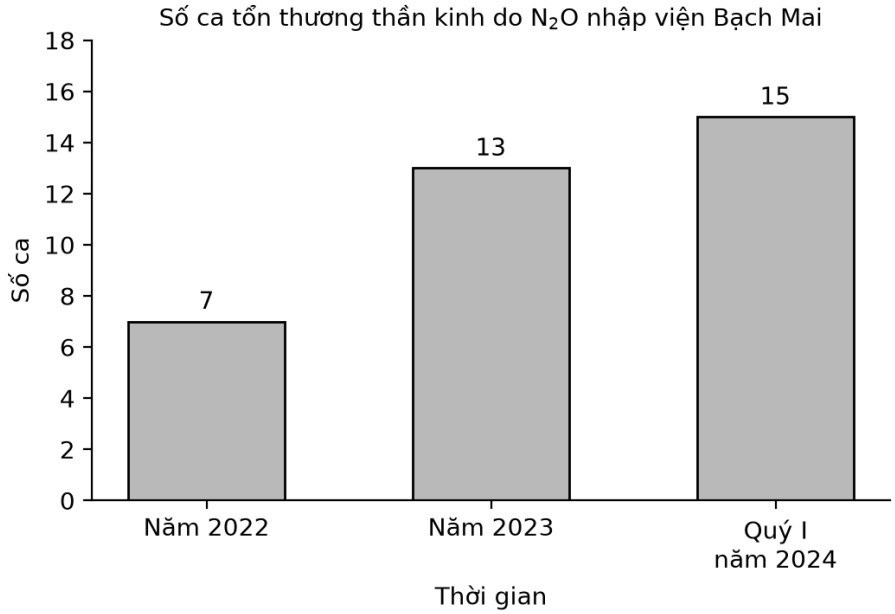
Mức độ: Dễ

Dinitrogen monoxide N_2O, còn gọi là "khí cười", được dùng làm thuốc mê nhẹ trong y tế. Vài năm gần đây, một số người trẻ ở Việt Nam hít khí này từ các quả "bóng" để giải trí. Trung tâm Chống độc, Bệnh viện Bạch Mai (Hà Nội) thống kê lại 35 bệnh nhân nhập viện vì tổn thương thần kinh do N_2O từ tháng 1/2022 đến tháng 3/2024. Tuổi trung vị là 22; nữ chiếm 65,7 %; phần lớn là học sinh, sinh viên và nhân viên văn phòng. Trung vị thời gian dùng là 12 tháng. Hình 1 cho số ca mỗi năm (cột quý I năm 2024 chỉ gồm 3 tháng đầu năm); Bảng 1 cho tỉ lệ bệnh nhân theo triệu chứng và kết quả điều trị (mọi bệnh nhân đều được bổ sung vitamin B12). Số người ứng với một tỉ lệ do đề tính: tỉ lệ × 35, làm tròn đến người. Nhóm tác giả lưu ý nước ta chưa có số liệu quốc gia về mức độ dùng N_2O.

Kiến thức mới.

1. *N_2O* là khí không màu, tan được trong chất béo, nên đi vào não và thần kinh nhanh.

2. *Thiếu B_{12} chức năng:* N_2O làm vitamin B_{12} mất tác dụng, nên dây thần kinh và tủy sống bị tổn thương, gây tê bì, yếu cơ, đi loạng choạng.



Hình 1. *Số ca nhập viện Bạch Mai vì tổn thương thần kinh do N_2O (năm 2022, năm 2023 và riêng quý I năm 2024).*

Bảng 1. Đặc điểm của 35 bệnh nhân.

Đặc điểm	Tỉ lệ (%)
Tê bì	88,6
Yếu cơ	82,9
Đi loạng choạng	77,1
Dùng trên 50 bóng mỗi ngày	34,3
Hồi phục hoàn toàn khi ra viện	91,4

Nguồn: Nguyen và cs., 2025

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, số ca năm 2023 nhiều hơn số ca năm 2022 bao nhiêu ca? Đáp số: _____ ca.

Câu 2 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Trong N_2O, nguyên tử O có số oxi hóa −2 nên mỗi nguyên tử N có số oxi hóa (1) ____. N_2O là oxide của nguyên tố (2) ____.

+1	+2	nitrogen	sulfur

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1, Bảng 1, ngữ liệu và kiến thức hóa học đã học, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Yếu cơ là triệu chứng gặp nhiều nhất trong Bảng 1.

B. Tê bì gặp ở khoảng 31 trong 35 bệnh nhân.

C. Số ca năm 2023 gấp 3 lần số ca năm 2022.

D. Khối lượng mol phân tử N_2O là 44 g/mol (N = 14; O = 16).

E. Nữ chiếm nhiều hơn nam trong nhóm bệnh nhân.

F. Tỉ lệ hồi phục hoàn toàn khi ra viện thấp hơn 80 %.

Câu 4 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, 91,4 % bệnh nhân hồi phục hoàn toàn khi ra viện (đều được bổ sung vitamin B12). Nhận xét nào hợp lí nhất?

A. Bệnh nhân hồi phục là do ngừng hít N_2O, còn việc bổ sung vitamin B_{12} không đóng vai trò gì.

B. Phần lớn hồi phục hoàn toàn, nhưng 8,6 % (khoảng 3 trong 35 người) khi ra viện vẫn còn triệu chứng.

C. Có 91,4 % hồi phục hoàn toàn nên số bệnh nhân còn triệu chứng nhẹ khi ra viện bằng 0.

D. Vì các bệnh nhân đều được bổ sung vitamin B_{12}, nên chỉ cần B_{12} là khỏi bệnh dù vẫn tiếp tục hít N_2O.

Câu 5 (4 lựa chọn) Một người nói: "Khí cười vẫn được dùng trong y tế nên hít bao nhiêu cũng vô hại." Nhận xét nào hợp lí nhất dựa trên ngữ liệu?

A. Đúng, vì N_2O là thuốc mê dùng trong y tế nên an toàn ở mọi liều và mọi thời gian dùng.

B. Đúng, vì phần lớn bệnh nhân trong nghiên cứu đã hồi phục sau khi được điều trị tại bệnh viện.

C. Chưa đúng, vì các bệnh nhân này hít kéo dài (trung vị 12 tháng) và đều bị tổn thương thần kinh.

D. Sai, vì N_2O chỉ gây hại cho người trên 40 tuổi, còn người trẻ hít thì không có nguy cơ gì.

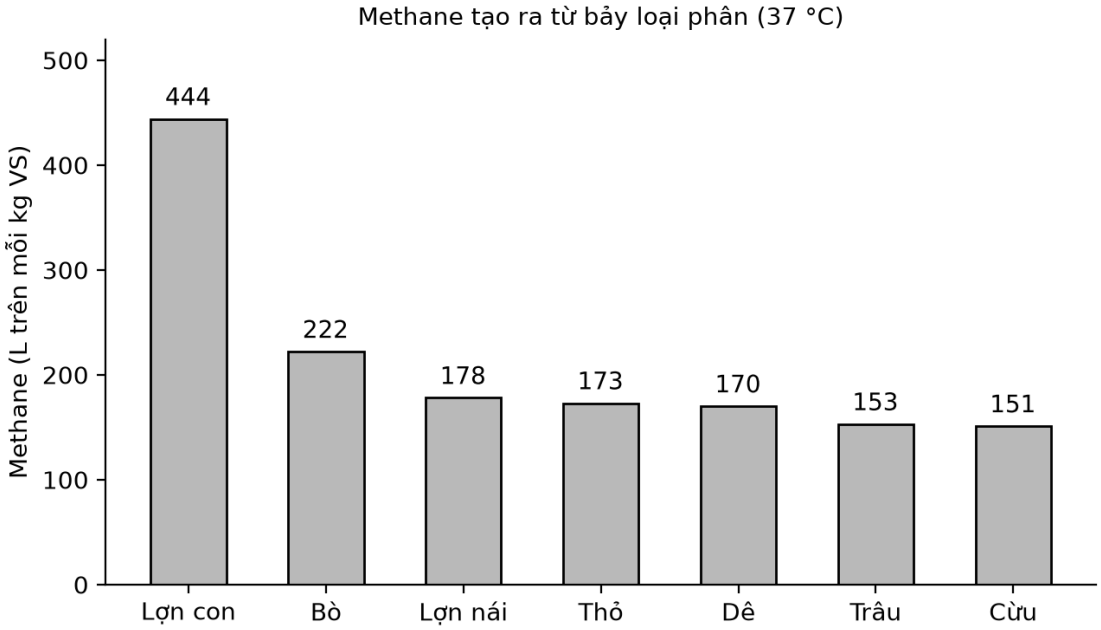
CHỦ ĐỀ 49: BIOGAS Ở HỘ CHĂN NUÔI VIỆT NAM: PHÂN LOẠI NÀO CHO NHIỀU METHANE VÀ VÌ SAO MÙA ĐÔNG THIẾU KHÍ

Mức độ: Dễ

Nhiều hộ chăn nuôi ở Việt Nam ủ phân gia súc trong hầm kín (hầm biogas) để lấy khí nấu ăn. Khí sinh ra chủ yếu là methane CH_4, khoảng 65% thể tích. Nhóm nghiên cứu Việt Nam – Đan Mạch cho phân từng loại vật nuôi vào bình kín 1,1 L, trộn với bùn có sẵn vi sinh vật, giữ ở 37 °C rồi đo lượng methane tạo ra. Hình 1 cho kết quả của bảy loại phân.

Sau đó nhóm dùng một mô hình toán để tính cho một hầm 7 m^3 của hộ nuôi 17 lợn thịt; các số methane của hầm dưới đây là kết quả mô hình, không phải số đo tại hầm. Tháng 12, hầm ở Hà Nội cho khoảng 12,46 m^3 methane cả tháng, còn hầm ở Sa Pa (vùng núi, lạnh hơn Hà Nội) chỉ cho khoảng 6,04 m^3. Vào mùa hè, hầm ở Hà Nội cho khoảng 23,58 m^3 mỗi tháng. Một hộ sáu người cần khoảng 0,52 đến 0,65 m^3 methane mỗi ngày để nấu ăn. Mỗi tháng tính 30 ngày.

Kiến thức mới. *Chất hữu cơ khô (VS)* là phần chất khô của phân mà vi sinh vật phân hủy được; nước và chất khoáng không tạo khí. Vì lượng nước mỗi phân khác nhau, người ta so sánh theo lít methane trên mỗi kg VS (L/kg VS). Ví dụ: 3 kg VS cho 100 L/kg VS thu 300 L.



Hình 1. *Lượng methane tạo ra từ bảy loại phân gia súc, tính trên mỗi kg chất hữu cơ khô (VS), đo ở 37 °C (làm tròn từ Bảng 2 của nguồn).*

Nguồn: Cu và cs., 2015

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, phân bò cho nhiều hơn phân trâu bao nhiêu L methane trên mỗi kg VS? Đáp số: _____ L/kg VS.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, lượng methane trên mỗi kg VS của phân lợn con gấp khoảng mấy lần của phân bò?

A. Khoảng 1,5 lần.

B. Khoảng 3 lần.

C. Khoảng 4 lần.

D. Khoảng 2 lần.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Ngữ liệu và Kiến thức mới (số methane của hầm là kết quả mô hình), chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Tháng 12, hầm ở Hà Nội cho trung bình mỗi ngày ít hơn 0,52 m^3 methane.

B. Tháng 12, hầm ở Sa Pa cho nhiều methane hơn hầm ở Hà Nội.

C. Vào mùa hè, hầm ở Hà Nội cho trung bình mỗi ngày nhiều hơn 0,65 m^3 methane.

D. Hầm ở Hà Nội cho đủ methane cho hộ sáu người ở mọi tháng trong năm.

E. Trong 100 m^3 biogas có khoảng 65 m^3 methane.

F. Chất khoáng trong phân là nguồn chính tạo ra methane.

Câu 4 (Đúng/Sai) Dựa vào Hình 1 và Ngữ liệu, xét từng ý.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Phân bò cho nhiều methane hơn phân dê trên mỗi kg VS.	○	○
b	Phân trâu cho nhiều methane hơn phân lợn nái trên mỗi kg VS.	○	○
c	Nước trong phân được tính vào số kg VS khi so sánh các loại phân.	○	○
d	Việc mô hình cho hầm ở Sa Pa ít methane hơn hầm ở Hà Nội vào tháng 12 phù hợp với việc Sa Pa lạnh hơn.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Một học sinh đọc Hình 1 rồi kết luận: "Hộ nào cũng nên chỉ nuôi lợn con vì phân lợn con cho nhiều methane nhất, nên hầm sẽ đủ khí cho cả năm." Điều gì khiến kết luận này vượt quá dữ liệu?

A. Hình 1 cho thấy phân lợn con cho ít methane hơn phân bò, nên dữ kiện đã bị đọc ngược.

B. Hình 1 đo ở bình 37 °C, còn nhiệt độ hầm thật đổi theo mùa và ảnh hưởng tới lượng khí.

C. Methane từ phân lợn con có nhiệt độ cháy thấp nên không dùng nấu ăn được.

D. Bình 1,1 L cho nhiều methane hơn hầm 7 m^3, nên Hình 1 không áp dụng cho hầm.

CHỦ ĐỀ 50: TRỘN NHỰA THẢI VÀO BITUM LÀM MẶT ĐƯỜNG: HÓA MỀM, CHỚP CHÁY VÀ BÁM DÍNH RA SAO?

Mức độ: Dễ

Bitum (nhựa đường) là phần cặn nặng còn lại khi chưng cất dầu mỏ, chủ yếu gồm các hydrocarbon mạch dài; loại 60/70 do một công ty ở Việt Nam cung cấp được dùng rải mặt đường. Nhóm nghiên cứu ở Hà Nội trộn vảy chai, túi nhựa thải dùng một lần (làm từ PE, PP, PET) vào bitum ở 180 °C với 0%, 5%, 10% và 15% khối lượng nhựa thải. Họ đo thời gian khuấy đến khi hỗn hợp đồng nhất, nhiệt độ hóa mềm, điểm chớp cháy và độ bám dính với đá (5 cấp, cấp 5 là bám tốt nhất). Nhóm cho rằng ở nhiệt độ cao, các polymer PE, PP bị cắt mạch thành những phân tử nhỏ hơn.

Điểm chớp cháy giảm từ 342 °C (không nhựa thải) xuống 280 °C (15% nhựa thải). Độ bám dính của mẫu không trộn là cấp 3; ba mẫu có nhựa thải đều đạt cấp 5. Tiêu chuẩn TCVN 7493 yêu cầu bitum xây dựng có nhiệt độ hóa mềm không thấp hơn 46 °C và điểm chớp cháy không thấp hơn 232 °C. Nhóm lưu ý mặt đường nhựa ở Việt Nam mùa hè có thể nóng tới 50 – 60 °C.

Kiến thức mới. *Nhiệt độ hóa mềm* là nhiệt độ mà bitum mềm đến mức chảy xệ; càng cao thì mặt đường càng khó nhão khi trời nóng. *Điểm chớp cháy* là nhiệt độ thấp nhất để hơi bitum bắt lửa khi có tia lửa; càng thấp thì bitum càng dễ bắt cháy.

Bảng 1. Kết quả của nhóm nghiên cứu (nguồn: Bảng 1 và mục 3.4 của bài).

Nhựa thải (% khối lượng)	Thời gian khuấy (phút)	Nhiệt độ hóa mềm (°C)
0	0 (không trộn)	49,8
5	12	55,2
10	18	82,7
15	25	92,5

Nguồn: Đặng và cs., 2023

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, nhiệt độ hóa mềm của mẫu 15% nhựa thải cao hơn mẫu không trộn bao nhiêu °C? Đáp số: _____ °C.

Câu 2 (4 lựa chọn) Đối chiếu Bảng 1 với yêu cầu hóa mềm không thấp hơn 46 °C của TCVN 7493, nhận xét nào đúng?

A. Cả bốn mẫu đều đạt yêu cầu, kể cả mẫu không trộn nhựa thải.

B. Chỉ ba mẫu có nhựa thải đạt yêu cầu, mẫu không trộn thì không đạt.

C. Chỉ mẫu 15% nhựa thải đạt yêu cầu, ba mẫu còn lại không đạt.

D. Không mẫu nào đạt yêu cầu vì mặt đường nóng tới 50 – 60 °C.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Ngữ liệu, Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Mẫu 10% có nhiệt độ hóa mềm cao hơn mẫu 5% hơn 40 °C.

B. Hàm lượng nhựa thải càng cao thì thời gian khuấy để hỗn hợp đồng nhất càng dài.

C. Cả ba mẫu có nhựa thải đều có nhiệt độ hóa mềm cao hơn 60 °C mà mặt đường có thể đạt vào mùa hè.

D. Nhiệt độ hóa mềm của bitum không trộn (49,8 °C) thấp hơn nhiệt độ mặt đường mùa hè có thể đạt, tới 60 °C.

E. Từ mẫu không trộn đến mẫu 15%, điểm chớp cháy giảm hơn 50 °C.

F. Điểm chớp cháy của mẫu 15% nhựa thải thấp hơn mẫu không trộn, nên hơi bitum của mẫu 15% khó bắt lửa hơn.

Câu 4 (Đúng/Sai) Dựa vào Ngữ liệu, Bảng 1 và kiến thức Hóa 11 về hydrocarbon, xét từng ý.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Trong bốn mẫu, nhiệt độ hóa mềm tăng dần khi hàm lượng nhựa thải tăng.	○	○
b	Mẫu 15% nhựa thải không đạt yêu cầu điểm chớp cháy vì 280 °C thấp hơn 342 °C của mẫu không trộn.	○	○
c	Khi trộn nhựa thải, độ bám dính với đá tăng từ cấp 3 lên cấp 5.	○	○
d	Hydrocarbon có phân tử càng nhỏ thì càng dễ bay hơi, nên giả thuyết PE, PP bị cắt mạch thành phân tử nhỏ phù hợp với việc điểm chớp cháy giảm.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn kết luận: "Trộn 15% nhựa thải thì bitum tốt hơn về mọi mặt, cứ dùng cho mọi con đường." Vì sao kết luận này vượt quá dữ liệu của nhóm?

A. Điểm chớp cháy giảm từ 342 xuống 280 °C, nên chắc chắn mẫu 15% không an toàn và không đạt.

B. Nhóm chỉ đo ba chỉ tiêu trong phòng thí nghiệm, chưa thử mặt đường thật trong mọi điều kiện.

C. Nhiệt độ hóa mềm của mẫu 15% thấp hơn mẫu không trộn, nên bitum trộn nhựa thải chịu nóng kém hơn.

D. Mẫu 15% bám dính với đá kém hơn mẫu không trộn, nên không thể tốt hơn về mọi mặt.

CHỦ ĐỀ 51: XÀ PHÒNG DẦU DỪA – DẦU OLIVE CÓ THAN CÀ PHÊ MÍT VÀ TINH DẦU CAM SÀNH: CẦN BAO NHIÊU NaOH, TINH DẦU KHÁNG KHUẨN RA SAO?

Mức độ: Dễ

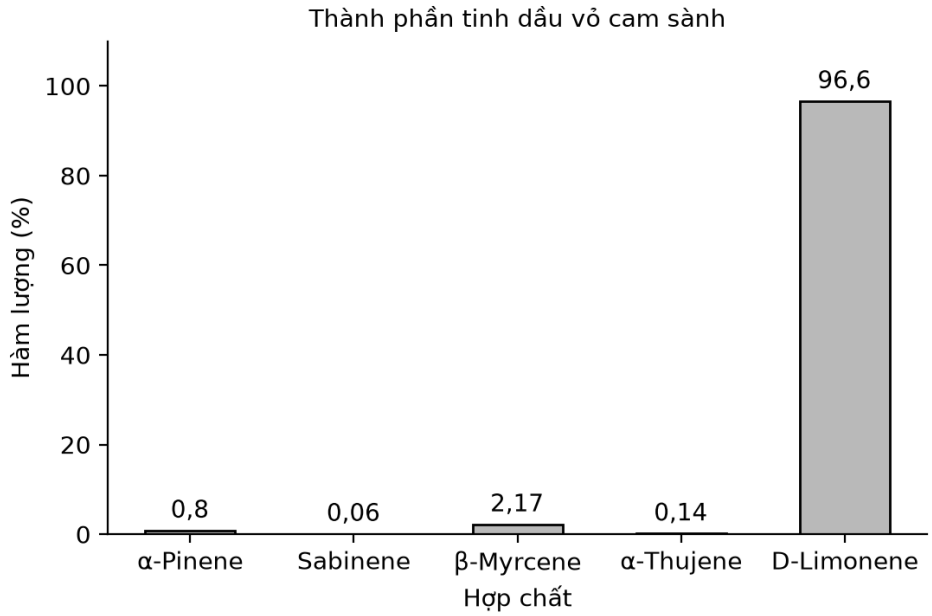
Xà phòng được làm bằng phản ứng xà phòng hóa chất béo với NaOH. Một nhóm nghiên cứu ở Trường Đại học Sư phạm – Đại học Đà Nẵng làm xà phòng từ dầu dừa và dầu olive (tỉ lệ 1 : 3), thêm than sinh học làm từ vỏ quả cà phê mít ở Quảng Trị và tinh dầu chưng cất từ vỏ cam sành tươi mua ở chợ đầu mối Đà Nẵng. Công thức: cho 26,49 g dung dịch NaOH 28,58 % vào 50 g hỗn hợp dầu. Bánh xà phòng thành phẩm nặng khoảng 80 g, chứa 79,5 % acid béo và chỉ 0,037 % NaOH còn dư, đạt tiêu chuẩn TCVN 2224:1991.

Tinh dầu thành phần chủ yếu là các terpene (Hình 1). Nhóm thử riêng tinh dầu (không thử bánh xà phòng) trên vi khuẩn và nấm men bằng cách pha loãng nhiều nồng độ, cao nhất 512 µg/mL (Bảng 1). Kháng sinh streptomycin dùng đối chứng có IC_{50} nhỏ hơn 0,1 µg/mL với cả ba vi khuẩn.

Kiến thức mới.

1. *IC_{50}* (µg/mL) là nồng độ làm sinh trưởng của vi sinh vật giảm một nửa; IC_{50} càng nhỏ thì chất càng mạnh.

2. *Tinh dầu* là hỗn hợp chất thơm dễ bay hơi chiết từ thực vật; hàm lượng mỗi chất tính theo phần trăm.



Hình 1. *Hàm lượng (%) các hợp chất trong tinh dầu vỏ cam sành (tổng 99,77 %).*

Bảng 1. IC_{50} của tinh dầu cam sành.

Vi sinh vật	IC_{50} (µg/mL)
Escherichia coli	136,96
Pseudomonas aeruginosa	240,44
Salmonella enterica	> 512
Candida albicans (nấm men)	82,34

Nguồn: Trần Thị Ngọc Bích, 2025

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Trong 26,49 g dung dịch NaOH 28,58 % có bao nhiêu gam NaOH? (làm tròn đến hàng phần mười) Đáp số: _____ g.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, hợp chất nào chiếm nhiều nhất trong tinh dầu vỏ cam sành?

A. D-Limonene.
B. β-Myrcene.
C. α-Pinene.
D. Sabinene.

Câu 3 (Đúng/Sai) Dựa vào Bảng 1 và Kiến thức mới, xác định tính đúng/sai của từng nhận định.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Tinh dầu ức chế E. coli mạnh hơn P. aeruginosa.	○	○
b	Nấm men Candida albicans cần nồng độ tinh dầu cao nhất để bị ức chế một nửa.	○	○
c	Với Salmonella, ở bất kì nồng độ nào đã thử, tinh dầu cũng chưa ức chế được một nửa sự phát triển.	○	○
d	Kết quả cho thấy chắc chắn bánh xà phòng này diệt được E. coli trên da.	○	○

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Phản ứng xà phòng hóa là phản ứng của chất béo (triglyceride) với dung dịch (1) ____, tạo glycerol và (2) ____ của acid béo. Cứ 1 mol chất béo cần (3) ____ mol NaOH.

NaOH	muối sodium	3	1	ethanol

Câu 5 (nhiều đáp án) Dựa vào ngữ liệu, Hình 1 và Bảng 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Bài cho thấy xà phòng có tinh dầu diệt E. coli tốt hơn xà phòng không có tinh dầu trong thí nghiệm.
B. Bảng 1 thử riêng tinh dầu, không thử bánh xà phòng.
C. Cần so xà phòng có và không có tinh dầu, các yếu tố khác giữ nguyên.
D. Vì D-limonene chiếm 96,60 % nên tinh dầu này chắc chắn không chứa chất nào khác ngoài các chất trong Hình 1.
E. IC_{50} của E. coli (136,96) nhỏ hơn IC_{50} của nấm men Candida albicans (82,34).
F. Bảng 1 chỉ có bốn loài, nên chưa nói được về các loài khác.

CHỦ ĐỀ 52: AMYLOSE VÀ AMYLOPECTIN TRONG TINH BỘT SẮN, GẠO, BẮP, DONG Ở VIỆT NAM

Mức độ: Dễ

Túi nhựa dùng một lần gây ô nhiễm nặng, nên nhiều nhóm nghiên cứu thử thay một phần nhựa bằng tinh bột, một vật liệu tự phân hủy trong đất. Nhóm nghiên cứu ở Trường Đại học Khoa học Tự nhiên (ĐHQG-HCM) khảo sát bốn loại tinh bột phổ biến ở Việt Nam: sắn (Tây Ninh), dong (Hải Phòng), gạo và bắp (Cần Thơ). Họ tách amylose và amylopectin, rồi đo hàm lượng bằng quang phổ UV-VIS: dung dịch tinh bột trộn dung dịch iodine tạo phức màu, và độ hấp thụ ánh sáng của phức cho biết lượng amylose; phần còn lại là amylopectin (Bảng 1). Nhóm cũng đo mức xếp chặt của cấu trúc tinh bột bằng phổ hồng ngoại. Số đo này càng lớn thì cấu trúc càng chặt và càng khó hóa dẻo: dong 0,2089; sắn 0,2793; bắp 0,4706; gạo 0,6645. Bài không nêu số lần đo lặp lại và sai số của các số đo.

Kiến thức mới. Tinh bột gồm hai polysaccharide: amylose (mạch thẳng) và amylopectin (mạch phân nhánh), cùng tạo từ các gốc glucose. Tinh bột nhiệt dẻo là tinh bột được trộn chất hóa dẻo như glycerol để gia công được như nhựa.

Bảng 1. Thành phần của bốn loại tinh bột (% khối lượng).

Loại tinh bột	Amylose (%)	Amylopectin (%)
Sắn	10,31	89,69
Gạo	17,10	82,90
Dong	27,54	72,46
Bắp	28,22	71,78

Nguồn: Vũ Tiến Trung và Hà Thúc Chí Nhân, 2019

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, loại tinh bột nào có hàm lượng amylopectin cao nhất?

A. Gạo.
B. Bắp.
C. Sắn.
D. Dong.

Câu 2 (điền số) Theo Bảng 1, hàm lượng amylose của tinh bột bắp lớn hơn của tinh bột gạo bao nhiêu điểm phần trăm? (làm tròn đến số nguyên) Đáp số: _____ điểm phần trăm.

Câu 3 (Đúng/Sai) Dựa vào phần ngữ liệu và Bảng 1, xét từng ý.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Ở tất cả bốn loại tinh bột, tổng hàm lượng amylose và amylopectin bằng 100 %.	○	○
b	Tinh bột sắn có hàm lượng amylose thấp nhất nên phần mạch phân nhánh chiếm tỉ lệ lớn nhất trong bốn loại.	○	○
c	Tinh bột gạo có cấu trúc xếp chặt nhất vì có hàm lượng amylose cao nhất.	○	○
d	Hàm lượng amylose càng cao thì mức xếp chặt của cấu trúc càng lớn.	○	○

Câu 4 (nhiều đáp án) Dựa vào phần ngữ liệu, Kiến thức mới và kiến thức Hóa 12, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Amylose có mạch phân nhánh, còn amylopectin có mạch không phân nhánh.

B. Thủy phân hoàn toàn tinh bột thu được fructose.

C. Amylose và amylopectin đều là polysaccharide tạo từ các gốc glucose.

D. Theo Bảng 1, tinh bột sắn có nhiều mạch phân nhánh hơn tinh bột bắp.

E. Tinh bột nhiệt dẻo được tạo bằng cách trộn tinh bột với chất hóa dẻo như glycerol.

F. Mức xếp chặt của tinh bột gạo (0,6645) nhỏ hơn của tinh bột dong (0,2089).

Câu 5 (4 lựa chọn) Nhóm muốn chọn loại tinh bột dễ hóa dẻo nhất để trộn vào nhựa. Kết luận nào hợp lí nhất dựa vào bài nghiên cứu?

A. Dong, vì có số xếp chặt nhỏ nhất trong bốn mẫu; vẫn cần thử trên vật liệu nhựa-tinh bột.

B. Gạo, vì có số xếp chặt lớn nhất trong bốn mẫu; vẫn cần thử trên vật liệu nhựa-tinh bột.

C. Sắn, vì có hàm lượng amylose thấp nhất trong bốn mẫu; vẫn cần thử trên vật liệu nhựa-tinh bột.

D. Chưa chọn được loại nào, vì bài không nêu sai số của số đo nên số xếp chặt không dùng được.

CHỦ ĐỀ 53: ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ TRONG Y HỌC HẠT NHÂN Ở VIỆT NAM: F-18, I-131 VÀ LÒ PHẢN ỨNG ĐÀ LẠT

Mức độ: Trung bình

Y học hạt nhân dùng các đồng vị phóng xạ để chụp ảnh và điều trị bệnh. Hai tác giả ở Cục Năng lượng nguyên tử khảo sát 41 cơ sở y học hạt nhân trên cả nước. Dược chất F-18-FDG (dùng cho chụp PET/CT) do các cyclotron sản xuất. Nhóm dược chất còn lại, gọi là nhóm III, gồm I-131, Tc-99m, I-125, Y-90 và P-32: I-131 được gắn vào kháng thể để điều trị, I-125 được cấy vào ung thư tuyến tiền liệt, Y-90 dùng ở dạng vi cầu điều trị ung thư gan. Một phần nhóm III do lò phản ứng hạt nhân nghiên cứu ở Đà Lạt sản xuất; bài tính tỉ lệ sản xuất trong nước bằng lượng của lò Đà Lạt chia cho lượng nhóm III. Bảng 1 liệt kê các nguyên tố; Hình 1 cho lượng dược chất sử dụng tại 27 cơ sở chủ yếu và lượng của lò Đà Lạt (nghìn mCi; mCi là đơn vị đo độ phóng xạ). Theo bài, lượng F-18-FDG giảm sau năm 2017 chủ yếu do sửa cyclotron ở Bệnh viện Chợ Rẫy (2018–2019); sang năm 2020 còn thêm đại dịch Covid-19.

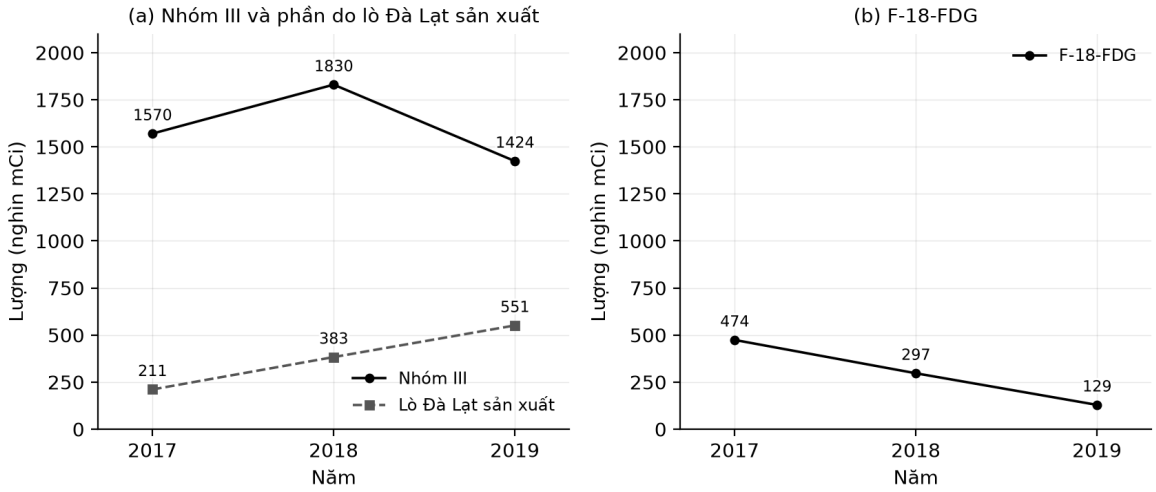
Kiến thức mới.

1. *Đồng vị* là các nguyên tử cùng số hiệu nguyên tử Z (số proton) nhưng khác số khối A. Kí hiệu I-131 nghĩa là số khối bằng 131 (chữ m trong Tc-99m chỉ trạng thái kích thích, số khối vẫn là 99).

2. Số neutron = A − Z. Ví dụ: Na-24 có Z = 11 nên có 24 − 11 = 13 neutron.

Bảng 1. Các nguyên tố của đồng vị phóng xạ nêu trong bài.

Nguyên tố	Kí hiệu	Z	Đồng vị dùng ở Việt Nam
Fluorine	F	9	F-18
Phosphorus	P	15	P-32
Yttrium	Y	39	Y-90
Technetium	Tc	43	Tc-99m
Iodine	I	53	I-131, I-125



Hình 1. *Lượng dược chất phóng xạ theo năm (nghìn mCi): (a) nhóm III (I-131, Tc-99m, I-125, Y-90, P-32) và phần do lò Đà Lạt sản xuất; (b) F-18-FDG. Hai đồ thị cùng thang trục.*

Nguồn: Hoàng Anh Tuấn và Đỗ Ngọc Điệp, 2022

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, năm 2017 phần của nhóm III không do lò Đà Lạt sản xuất là bao nhiêu nghìn mCi? Đáp số: _____ nghìn mCi.

Câu 2 (4 lựa chọn) Dựa vào Hình 1, nhận xét nào đúng cho giai đoạn 2017–2019?

A. Lượng do lò Đà Lạt sản xuất tăng liên tục, còn lượng F-18-FDG giảm liên tục.

B. Lượng nhóm III tăng liên tục nên phần do lò Đà Lạt sản xuất cũng tăng liên tục.

C. Lượng do lò Đà Lạt sản xuất tăng liên tục vì lượng F-18-FDG giảm liên tục.

D. Lượng F-18-FDG giảm liên tục vì lò Đà Lạt sản xuất F-18 ngày càng nhiều.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Hạt nhân Y-90 có 39 neutron.

B. Hạt nhân F-18 có 9 proton và 9 neutron.

C. P-32 và I-131 là hai đồng vị của cùng một nguyên tố.

D. Hạt nhân I-131 có 78 neutron.

E. I-125 và I-131 là hai đồng vị của iodine, vì cùng Z = 53 nhưng khác số khối.

F. Nguyên tử trung hòa Tc-99m có 99 electron.

Câu 4 (Đúng/Sai) Dựa vào Hình 1 và phần ngữ liệu, xét từng ý.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Trong ba năm 2017–2019, năm 2018 có lượng nhóm III lớn nhất.	○	○
b	Năm 2017, lò Đà Lạt sản xuất khoảng 13 % lượng nhóm III.	○	○
c	Từ 2017 đến 2019, lượng F-18-FDG giảm hơn 80 %.	○	○
d	Lượng F-18-FDG giảm vì ngày càng ít người cần chụp PET/CT.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bài báo viết: "Năm 2019, Việt Nam tự sản xuất 39 % toàn bộ dược chất phóng xạ." Nhận xét nào hợp lí nhất?

A. Đúng, vì 551 chia 1 424 xấp xỉ 39 %, tính trên toàn bộ dược chất dùng năm 2019.

B. Sai, vì Hình 1 chỉ cho lượng do lò Đà Lạt sản xuất mà hoàn toàn không cho lượng nhóm III.

C. Chưa chính xác, vì 39 % chỉ tính trên nhóm III; F-18-FDG hoàn toàn nằm ngoài mẫu số này.

D. Không nhận xét được gì, vì số liệu năm 2019 chưa đủ để tính một tỉ lệ nào cả.

CHỦ ĐỀ 54: SILICA TỪ TRO TRẤU LONG AN HÚT THUỐC NHUỘM XANH METHYLEN: pH VÀ LƯỢNG BỘT ẢNH HƯỞNG THẾ NÀO?

Mức độ: Trung bình

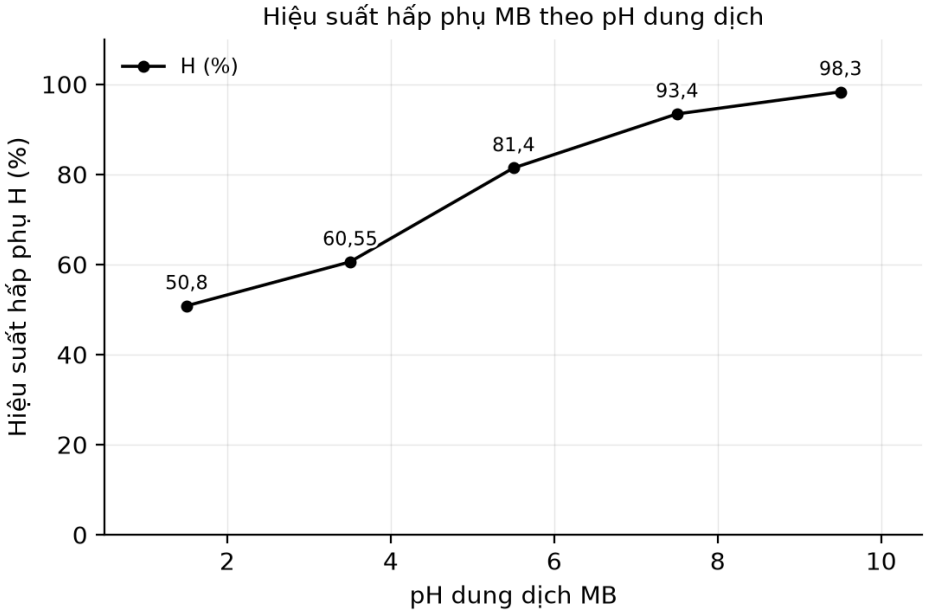
Tro trấu là phụ phẩm khi đốt vỏ trấu, lấy từ một nhà máy gạch ở Bến Lức (Long An); thành phần chính là SiO_2 (85,40% khối lượng). SiO_2 là chất rắn có mạng liên kết cộng hóa trị Si–O–Si bền, không tan trong nước. Nhóm nghiên cứu ở Đại học Đồng Tháp và Đại học Công nghiệp Hà Nội hòa tan tro trấu trong dung dịch NaOH nóng, axit hóa bằng HCl đến pH khoảng 3, lọc, sấy rồi nung ở 550 °C trong 2 giờ, được bột SiO_2 xốp có diện tích bề mặt riêng 258,3 m^2/g.

Họ thử dùng bột này hút xanh methylen (MB), một thuốc nhuộm mà ion MB^+ mang điện dương, ra khỏi nước. Mỗi ống chứa 100 mL dung dịch MB có nồng độ ban đầu C_0 = 40 mg/L và bột SiO_2, khuấy 60 phút ở nhiệt độ phòng, rồi đo nồng độ MB còn lại C_e. Ở Bảng 1 nhóm đổi lượng SiO_2 (dung dịch có pH khoảng 7). Ở Hình 1 nhóm đổi pH của dung dịch MB từ 1,5 đến 9,5 bằng HCl hoặc NaOH, dùng 0,3 g SiO_2.

Kiến thức mới.

1. *Hiệu suất hấp phụ.* $H = (C_0 - C_e) : C_0 \times 100\%$. Ví dụ: C_0 = 50, C_e = 10 mg/L thì H = 80%.

2. *Điện tích bề mặt.* Bề mặt SiO_2 có các nhóm Si–OH. Khi pH tăng, nhóm này mất H^+ để thành $Si–O^-$ (mang điện âm). Ion trái dấu hút nhau bằng lực tĩnh điện, cùng bản chất với liên kết ion.



Hình 1. *Hiệu suất hấp phụ MB (H, %) của 0,3 g SiO_2 theo pH dung dịch MB (C_0 = 40 mg/L; 100 mL; 60 phút).*

Bảng 1. Lượng SiO_2 và nồng độ MB còn lại sau hấp phụ (C_0 = 40 mg/L; pH khoảng 7).

Lượng SiO_2 (g)	**0,1**	**0,2**	**0,3**	**0,4**	**0,5**
C_e (mg/L)	11,52	9,68	3,07	1,61	0,75

Nguồn: Nguyễn và cs., 2015

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1 và Kiến thức mới, hiệu suất hấp phụ H của ống dùng 0,2 g SiO_2 là

bao nhiêu phần trăm? (làm tròn đến số nguyên) Đáp số: _____ %.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, khi pH tăng qua khoảng nào thì hiệu suất hấp phụ H tăng nhiều nhất?

A. Từ pH 1,5 đến pH 3,5.

B. Từ pH 5,5 đến pH 7,5.

C. Từ pH 3,5 đến pH 5,5.

D. Từ pH 7,5 đến pH 9,5.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1, Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở pH 9,5, hiệu suất hấp phụ cao hơn ở pH 5,5 hơn 15 điểm phần trăm.

B. Ở pH 1,5, hiệu suất hấp phụ lớn hơn 60%.

C. Với 0,1 g SiO_2, nồng độ MB còn lại lớn hơn so với 0,3 g SiO_2.

D. Với 0,5 g SiO_2, nồng độ MB còn lại nhỏ hơn 1 mg/L.

E. Với 0,2 g SiO_2, nồng độ MB còn lại bằng 10% nồng độ ban đầu.

F. Hiệu suất hấp phụ tăng thêm cùng một mức mỗi khi pH tăng 2 đơn vị.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Khi pH của dung dịch tăng, nhóm Si–OH trên bề mặt SiO_2 mất (1) ____ để thành Si–O^- mang điện (2) ____. Ion MB^+ mang điện (3) ____ nên bị bề mặt này hút mạnh hơn.

H^+	OH^-	âm	dương	trung hòa

Câu 5 (4 lựa chọn) Để kết luận được về ảnh hưởng của pH ở Hình 1, cả năm ống cần giữ nguyên những yếu tố nào?

A. Lượng SiO_2 (0,3 g), thể tích (100 mL), nồng độ MB đầu (40 mg/L), thời gian khuấy (60 phút).

B. Nồng độ MB còn lại sau hấp phụ, để so các ống một cách công bằng với nhau.

C. Lượng SiO_2, thay đổi theo pH sao cho mọi ống đều đạt cùng một hiệu suất hấp phụ sau 60 phút.

D. Chỉ thể tích dung dịch; lượng SiO_2 và nồng độ MB ban đầu có thể đổi theo pH.

CHỦ ĐỀ 55: PIN MAGNESIUM – KHÔNG KHÍ CHẠY BẰNG NƯỚC MUỐI: NỒNG ĐỘ NaCl VÀ CÔNG SUẤT

Mức độ: Trung bình

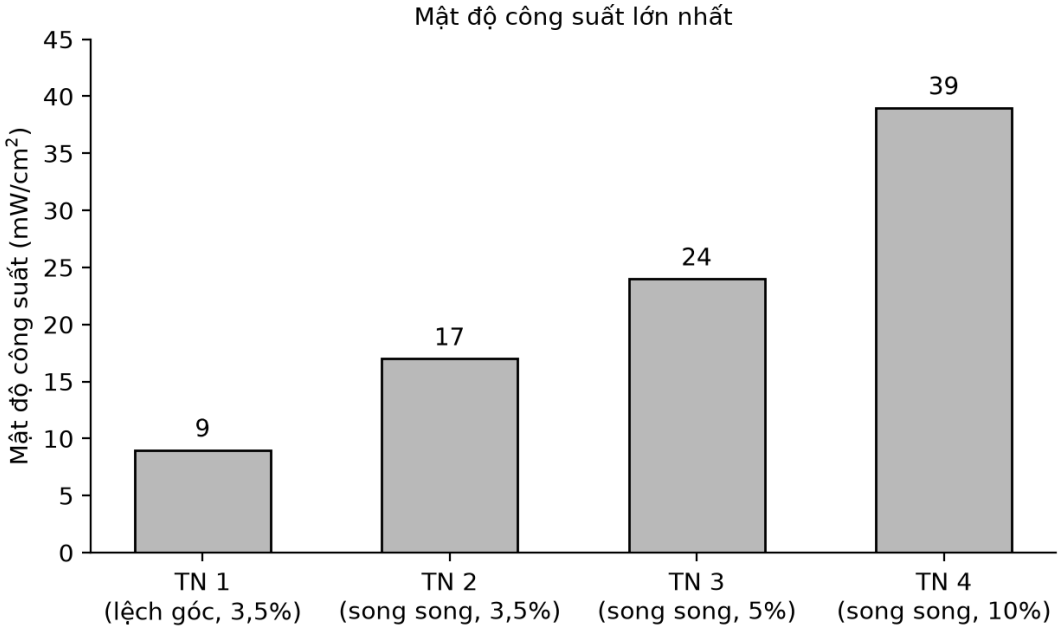
Pin magnesium – không khí là loại pin dùng thanh magnesium làm điện cực âm và oxygen của không khí làm điện cực dương; chỉ cần đổ nước muối vào là pin hoạt động, nên được nghĩ tới làm nguồn điện khẩn cấp khi mất điện. Một nhóm nghiên cứu ở Malaysia dùng muối ăn thương mại hòa vào nước làm dung dịch, mỗi điện cực rộng 70 cm^2. Họ thử hai cách đặt điện cực (lệch góc, hai điện cực cách nhau 50 mm ở đáy; hoặc song song, cách nhau 2 mm) và ba nồng độ NaCl (3,5%; 5%; 10% theo khối lượng), mỗi lần dùng 0,5 L dung dịch. Họ đo điện áp hở mạch và công suất lớn nhất trên mỗi cm^2 điện cực. Bảng 1 và Hình 1 ghi kết quả của bốn thí nghiệm.

Kiến thức mới.

Ở cực âm, Mg bị oxi hóa: $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e$. Ở cực dương, O_2 nhận electron: $O_2 + 2H_2O + 4e \rightarrow 4OH^-$. NaCl cho ion để dung dịch dẫn điện. *Điện áp hở mạch* là điện áp khi chưa nối với thiết bị. Công suất = mật độ công suất × diện tích điện cực. Ví dụ: 10 mW/cm^2 trên 20 cm^2 cho 200 mW.

Bảng 1. Điều kiện và điện áp hở mạch của bốn thí nghiệm.

Thí nghiệm	Vị trí điện cực	NaCl (%)	Điện áp hở mạch (V)
1	Lệch góc	3,5	1,8
2	Song song	3,5	1,7
3	Song song	5	1,5
4	Song song	10	1,7



Hình 1. *Mật độ công suất lớn nhất (mW/cm^2) của bốn thí nghiệm ở Bảng 1.*

Nguồn: Hazri và cs., 2025

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Dùng Hình 1, công suất lớn nhất của pin ở thí nghiệm 3 (điện cực rộng 70 cm^2)

là bao nhiêu mW? Đáp số: _____ mW.

Câu 2 (4 lựa chọn) Dựa vào Bảng 1 và Hình 1, nhận xét nào đúng?

A. Với điện cực song song, NaCl càng đậm đặc thì mật độ công suất lớn nhất càng lớn.

B. Điện áp hở mạch lớn nhất xuất hiện ở thí nghiệm có NaCl đậm đặc nhất.

C. Tăng NaCl từ 3,5% lên 10% (điện cực song song) làm điện áp hở mạch tăng rõ rệt.

D. Điện cực lệch góc cho mật độ công suất lớn hơn điện cực song song ở cùng NaCl 3,5%.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Kiến thức mới, Bảng 1 và Hình 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở cực âm, số oxi hóa của magnesium tăng từ 0 lên +2.

B. Ở cực dương, oxygen là chất khử vì nhận electron.

C. Mỗi phân tử O_2 ở cực dương nhận 4 electron.

D. Muối ăn trong dung dịch là nguồn cung cấp electron cho mạch ngoài.

E. Ở thí nghiệm 4, magnesium bị khử thành Mg^{2+}.

F. Ở thí nghiệm 2, công suất lớn nhất của pin lớn hơn 1 000 mW.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Khi tăng NaCl từ 3,5% lên 10%, lượng ion Na^+ và Cl^- trong mỗi lít dung dịch (1) ____, khả năng dẫn điện của dung dịch (2) ____.

nhiều hơn	ít hơn	mạnh lên	yếu đi

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn muốn biết riêng khoảng cách và vị trí điện cực ảnh hưởng thế nào đến mật độ công suất. Chọn cặp thí nghiệm nên so sánh.

A. Thí nghiệm 2 và 3, vì cả hai dùng điện cực song song.

B. Thí nghiệm 1 và 2, vì cùng NaCl 3,5% và chỉ khác vị trí điện cực.

C. Thí nghiệm 1 và 4, vì hai thí nghiệm có vị trí điện cực khác nhau nhiều nhất.

D. Thí nghiệm 3 và 4, vì hai thí nghiệm có điện áp hở mạch gần giống nhau.

CHỦ ĐỀ 56: MEN NỞ BÁNH MÌ: NẤM MEN TẠO KHÍ CO_2 NHANH ĐẾN ĐÂU Ở 25, 30 VÀ 35 °C?

Mức độ: Trung bình

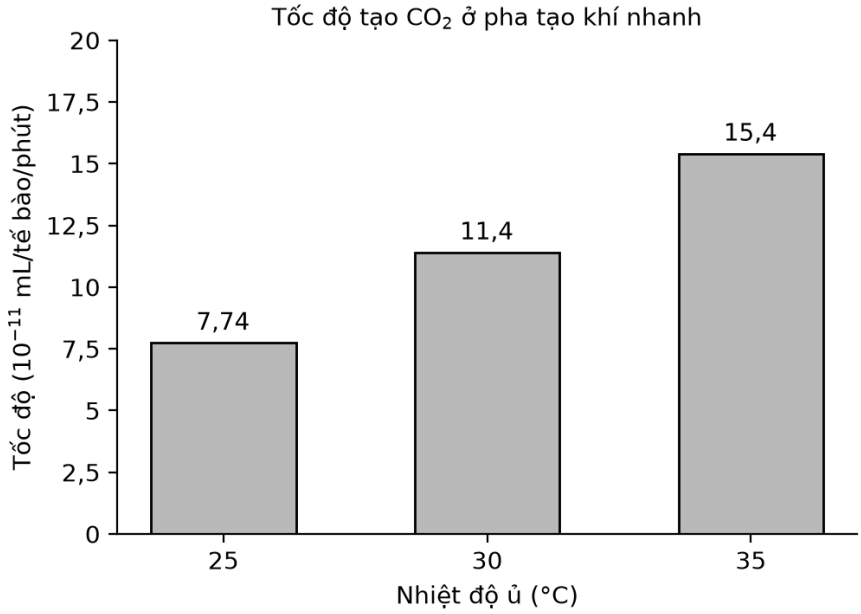
Men bánh mì (nấm men Saccharomyces cerevisiae) làm bột nở nhờ khí CO_2 do chúng tạo ra. Một nhóm sinh viên Đại học British Columbia (Canada) cho nấm men vào các ống đo khí chứa môi trường dinh dưỡng YPD và ủ trong bể nước ở 25 °C, 30 °C và 35 °C, mỗi nhiệt độ bốn ống. Họ đọc thể tích CO_2 mỗi 5 phút trong 70 phút, rồi chia cho số tế bào để được thể tích CO_2 mỗi tế bào. Bốn ống đối chứng chỉ chứa môi trường YPD, không có nấm men, được ủ cùng.

Ở cả ba nhiệt độ, nấm men có một thời gian trễ rồi mới vào pha tạo khí nhanh. Ở 25 °C, khí CO_2 nhìn thấy được xuất hiện muộn hơn khoảng 10 phút so với 30 °C và 35 °C.

Kiến thức mới.

1. *Pha tạo khí nhanh.* Khoảng thời gian thể tích khí tăng nhanh và đều; tốc độ lúc này tính bằng thể tích CO_2 mỗi tế bào trong mỗi phút.

2. *Hệ số nhiệt độ γ.* Khi nhiệt độ tăng 10 °C, tốc độ phản ứng tăng γ lần (thường 2 – 4): $v_2 : v_1 = \gamma^{(t2 - t1)/10}$.



Hình 1. *Tốc độ tạo CO_2 của nấm men ở pha tạo khí nhanh (10^{-11} mL/tế bào/phút), trung bình bốn ống ở mỗi nhiệt độ.*

Bảng 1. Các số đo khác của thí nghiệm.

Nhiệt độ (°C)	Pha tạo khí nhanh (phút)	CO_2 mỗi tế bào sau 70 phút (10^{-9} mL)	Mật độ tế bào sau ủ (10^8 tế bào/mL)
25	20 – 50	3,25	10,5
30	10 – 35	3,34	11,1
35	5 – 25	3,94	9,78

Nguồn: Janssens và cs.

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, tốc độ tạo CO_2 ở pha tạo khí nhanh của nấm men ở 35 °C lớn hơn

ở 25 °C bao nhiêu $\times 10^{-11}$ mL/tế bào/phút? (làm tròn đến hàng phần mười) Đáp số: _____ $\times 10^{-11}$ mL/tế bào/phút.

Câu 2 (4 lựa chọn) Coi tốc độ ở pha tạo khí nhanh thay đổi theo hệ số nhiệt độ γ. Từ 25 °C lên 35 °C (tăng 10 °C), giá trị γ gần nhất với số liệu ở Hình 1 là

A. Khoảng 0,5.

B. Khoảng 1,5.

C. Khoảng 2,0.

D. Khoảng 7,7.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1, Bảng 1 và ngữ liệu, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Theo giá trị trung bình, sau 70 phút mỗi tế bào ở 35 °C đã tạo nhiều CO_2 hơn mỗi tế bào ở 25 °C.

B. Ở cả ba nhiệt độ, nấm men bắt đầu tạo khí nhìn thấy được vào cùng một thời điểm.

C. Pha tạo khí nhanh ở 35 °C bắt đầu sớm hơn ở 25 °C.

D. Theo giá trị trung bình, sau khi ủ mật độ tế bào ở 35 °C thấp hơn mật độ ở 25 °C và ở 30 °C.

E. Nấm men ở 25 °C không tạo khí trong suốt 70 phút.

F. Hình 1 cho biết ở 40 °C tốc độ tạo khí còn cao hơn ở 35 °C.

Câu 4 (Đúng/Sai) Dựa vào Hình 1 và Kiến thức mới, xác định tính đúng/sai của từng nhận định.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Theo giá trị trung bình, tốc độ ở pha tạo khí nhanh tăng dần khi nhiệt độ tăng từ 25 °C lên 30 °C rồi 35 °C.	○	○
b	Tốc độ ở 35 °C gấp hơn hai lần tốc độ ở 30 °C.	○	○
c	Tỉ số tốc độ ở 35 °C so với ở 25 °C (tăng đúng 10 °C) chính là giá trị γ theo định nghĩa trong Kiến thức mới.	○	○
d	Số liệu cho thấy 35 °C là nhiệt độ tối ưu cho hoạt động của nấm men.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Nhóm còn ủ bốn ống chỉ có môi trường YPD, không có nấm men, ở mỗi nhiệt độ. Mục đích hợp lí nhất của các ống này là gì?

A. Làm đối chứng, để biết thể tích khí trong ống có tăng khi không có nấm men hay không.

B. Để so sánh nấm men tạo khí nhanh hơn trong môi trường YPD hay trong nước.

C. Để thay cho các ống có nấm men, khi nhiệt độ bể nước chưa ổn định.

D. Để đếm số tế bào nấm men trước khi ủ, rồi chia thể tích khí cho số tế bào.

CHỦ ĐỀ 57: MUỐI IOD VÀ BƯỚU CỔ Ở HỌC SINH BÌNH ĐỊNH: IOD CÒN THIẾU Ở ĐÂU?

Mức độ: Trung bình

Iod là nguyên tố halogen cần cho tuyến giáp tạo hormone. Thiếu iod lâu ngày làm tuyến giáp to ra, gọi là bướu cổ. Để phòng bệnh, nhiều nước bổ sung iod vào muối ăn, thường dưới dạng muối iodate như potassium iodate KIO_3. Việt Nam làm chương trình này từ năm 1994: tỉ lệ bướu cổ ở trẻ đi học giảm từ 12,9% năm 1998 xuống 3,5% năm 2005/2006. Sau đó chương trình chuyển thành hoạt động thường xuyên và nhiều nơi lo thiếu iod quay lại. Từ tháng 5/2016 đến tháng 5/2017, một nhóm nghiên cứu ở Bình Định khám tuyến giáp (sờ nắn, theo tiêu chuẩn của WHO, UNICEF) cho 1 800 học sinh 8–10 tuổi ở ba khu vực của tỉnh, 900 nam và 900 nữ. Trong đó 300 em được lấy nước tiểu để đo iod niệu. Nhóm tác giả cho biết chênh lệch tỉ lệ bướu cổ giữa ba khu vực không có ý nghĩa thống kê, còn chênh lệch giữa nam và nữ thì có; vì vậy đề chỉ so sánh các khu vực theo giá trị tính từ mẫu, không kết luận khu vực nào thật sự khác.

Kiến thức mới. Ở học sinh, tỉ lệ bướu cổ từ 5% trở lên gợi ý cộng đồng thiếu iod. *Iod niệu* (µg/L) phản ánh lượng iod ăn vào gần đây. Iod niệu trung vị (giá trị đứng giữa khi xếp các số theo thứ tự): dưới 100 là thiếu; từ 100 đến 199 là đủ; từ 200 đến 299 là hơn mức cần; từ 300 là thừa.

Bảng 1. Số học sinh khám tuyến giáp và số em bị bướu cổ (tổng 1 800 em, 119 em bị bướu cổ).

Nhóm	Số em khám	Số em bị bướu cổ
Thành thị	540	27
Đồng bằng ven biển	840	55
Miền núi và trung du	420	37
Nam	900	41
Nữ	900	78

Bảng 2. Iod niệu của 300 em được đo (trung vị chung 159,9 µg/L).

Nhóm iod niệu	Số em
Dưới 100 µg/L	71
Từ 100 đến 199 µg/L	124
Từ 200 µg/L trở lên	105

Nguồn: Truong và cs., 2019

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, tỉ lệ bướu cổ ở nhóm miền núi và trung du là bao nhiêu phần trăm? (làm tròn đến một chữ số thập phân) Đáp số: _____ %.

Câu 2 (Đúng/Sai) Dựa vào Bảng 1, xác định mỗi nhận định là Đúng hay Sai.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Số em bị bướu cổ ở nhóm đồng bằng ven biển gấp 3 lần ở nhóm thành thị.	○	○
b	Theo giá trị tính từ mẫu, tỉ lệ bướu cổ ở nhóm miền núi và trung du cao hơn ở nhóm thành thị.	○	○
c	Tỉ lệ bướu cổ chung của 1 800 em là 6,6% (làm tròn đến một chữ số thập phân).	○	○

d	Nhóm có nhiều em bị bướu cổ nhất cũng là nhóm có tỉ lệ bướu cổ cao nhất.	○	○

Câu 3 (4 lựa chọn) Theo Kiến thức mới và Bảng 2, iod niệu trung vị chung 159,9 µg/L của 300 em thuộc mức nào?

A. Hơn mức cần.

B. Thiếu iod.

C. Đủ iod.

D. Thừa iod.

Câu 4 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, Bảng 2 và kiến thức hóa học, chọn tất cả phát biểu đúng. (Cho K = 39; I = 127; O = 16.)

A. Trong nhóm halogen, iodine có tính oxi hóa mạnh hơn chlorine.

B. Trong potassium iodate KIO_3, iod chiếm khoảng 59% khối lượng.

C. Hơn một nửa số em được đo có iod niệu dưới 100 µg/L.

D. Tỉ lệ bướu cổ ở nữ cao hơn ở nam.

E. Iod niệu trung vị 159,9 µg/L nghĩa là mọi em được đo đều có iod niệu 159,9 µg/L.

F. Có 124 em, chiếm khoảng 41% số em được đo, thuộc nhóm iod niệu từ 100 đến 199 µg/L.

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn kết luận: "Iod niệu trung vị của Bình Định là 159,9 µg/L, mức đủ iod, nên tỉnh này không còn lo thiếu iod nữa." Đánh giá nào hợp lí nhất?

A. Kết luận đúng, vì trung vị nằm trong mức đủ nên chắc chắn không em nào bị thiếu iod.

B. Kết luận thiếu căn cứ, vì còn 71 trong 300 em có iod niệu dưới 100 µg/L và bướu cổ chung 6,6% vượt 5%.

C. Kết luận có thể đúng, vì khu vực thành thị có tỉ lệ bướu cổ thấp nhất trong ba khu vực.

D. Kết luận sai, vì nhóm chỉ đo iod niệu của 300 em nên số liệu này có lẽ không có giá trị gì.

CHỦ ĐỀ 58: ĐẤT TRỒNG CÀ PHÊ TÂY NGUYÊN NGÀY CÀNG CHUA: pH VÀ TÁC DỤNG CỦA VÔI

Mức độ: Trung bình

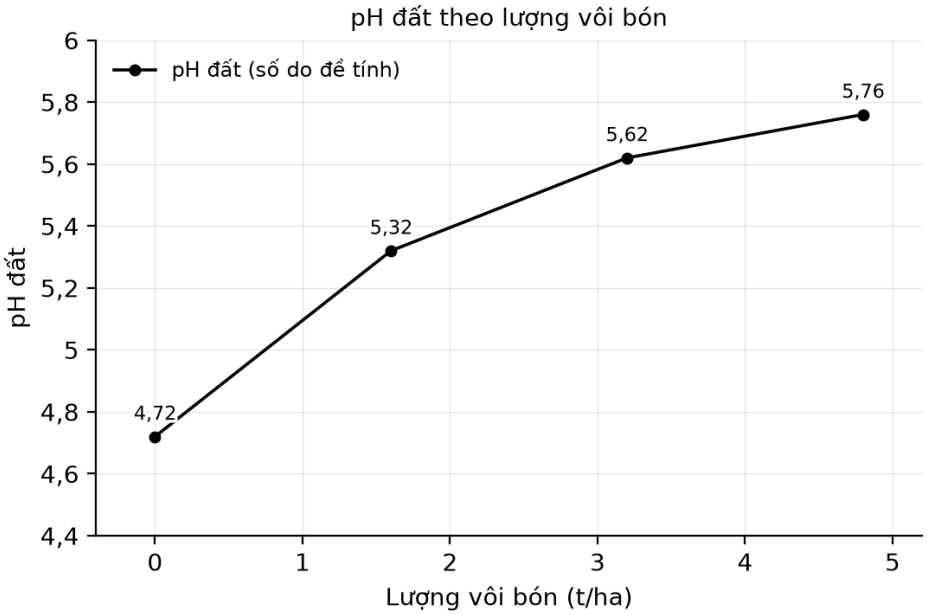
Việt Nam xuất khẩu cà phê robusta nhiều nhất thế giới, khoảng 53 % thị trường. Sau nhiều thập kỉ trồng thâm canh ở Tây Nguyên, đất nhiều vườn đã chua. Một nhóm nghiên cứu quốc tế, có Viện Khoa học Nông lâm nghiệp Tây Nguyên, tổng hợp các nghiên cứu trước đó vào một bài tổng quan năm 2025. Theo bài, pH đất vườn cà phê Tây Nguyên nằm trong khoảng 4,06 – 5,64. Một nguyên nhân chính là bón quá nhiều phân khoáng, nhất là đạm, có nơi nhiều hơn khuyến cáo tới 50 %, vì phân đạm khi chuyển hóa trong đất sinh ra H^+.

Bài cũng tóm tắt các cách cải tạo, lấy từ những nghiên cứu ở các nước khác nhau. Hình 1 là thí nghiệm bón vôi trong nhà kính ở Ethiopia (không phải ở Việt Nam) với đất chua có pH ban đầu 4,72; bài chỉ ghi mức tăng pH so với đối chứng, các giá trị pH trên hình do đề tính. Bảng 1 là hai thí nghiệm ngoài đồng ở Việt Nam, bón than sinh học làm từ vỏ cà phê trên đất bazan (pH ban đầu 4,58); mỗi thí nghiệm có một lô đối chứng không bón than. Ở thí nghiệm vôi Ethiopia, bón 4,8 t/ha làm độ chua trao đổi của đất giảm từ 3,3 xuống 0,47 meq/100 g (so với đối chứng).

Kiến thức mới.

1. *Đất chua.* pH = $-\lg[H^+]$, nên pH giảm 1 đơn vị thì $[H^+]$ tăng 10 lần. Khi pH dưới 5,6, H^+ và Al^{3+} (độc với rễ) sinh ra nhanh hơn.

2. *Bón vôi.* $CaCO_3$ phản ứng với H^+ nên $[H^+]$ giảm, pH tăng. Ví dụ: $CaCO_3 + 2H^+ \rightarrow Ca^{2+} + CO_2 + H_2O$.



Hình 1. *pH của đất chua theo lượng vôi bón (t/ha) trong thí nghiệm nhà kính ở Ethiopia (Dibaba, 2021). Số đo gốc là mức tăng pH so với đối chứng (0,6; 0,9; 1,04 đơn vị); các giá trị pH trên hình do đề tính bằng pH ban đầu 4,72 cộng mức tăng.*

Bảng 1. Thí nghiệm than sinh học từ vỏ cà phê trên đất bazan ở Việt Nam (pH ban đầu 4,58).

Thí nghiệm	Liều than (t/ha)	Thời gian	Cách bón	pH tăng so với đối chứng
1	1,0; 2,0; 3,0	5 tháng	không nêu	1,05 đến 1,17

2	0,5; 1,0	15 tháng	rải trên mặt đất	0,03 và 0,05

Nguồn: Nguyen Van và cs., 2025

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, khi tăng lượng vôi từ 1,6 t/ha lên 4,8 t/ha thì pH đất tăng thêm bao nhiêu đơn vị? (làm tròn đến hàng phần trăm) Đáp số: _____ đơn vị.

Câu 2 (4 lựa chọn) Một vườn cà phê ở Tây Nguyên có pH đất 4,58, một vườn khác có pH đất 5,64 (chênh khoảng 1 đơn vị). So nồng độ H^+ của vườn pH 4,58 với vườn pH 5,64, kết luận nào đúng?

A. Nhỏ hơn khoảng 10 lần.

B. Lớn hơn khoảng 100 lần.

C. Lớn hơn khoảng 1 lần.

D. Lớn hơn khoảng 10 lần.

Câu 3 (Đúng/Sai) Dựa vào Hình 1 và ngữ liệu, xác định tính đúng/sai của từng nhận định.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Ở mức bón 3,2 t/ha, pH đất cao hơn pH đất không bón vôi 0,9 đơn vị.	○	○
b	Trong Hình 1, pH đất tăng nhanh hơn ở khoảng 3,2 – 4,8 t/ha so với khoảng 0 – 1,6 t/ha.	○	○
c	Ở mức bón 4,8 t/ha, độ chua trao đổi của đất giảm hơn một nửa so với đất không bón vôi.	○	○
d	Từ thí nghiệm vôi ở Ethiopia, rút ra được rằng bón 4,8 t/ha vôi sẽ làm tăng năng suất cà phê ở Đắk Lắk.	○	○

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Bón quá nhiều phân đạm làm đất (1) ____ vì sinh ra thêm ion (2) ____. Vôi $CaCO_3$ (3) ____ ion này nên pH đất tăng.

chua hơn	kiềm hơn	H^+	OH^-	trung hòa

Câu 5 (4 lựa chọn) Thí nghiệm 1 và 2 ở Bảng 1 cho mức tăng pH rất khác nhau (1,05 – 1,17 so với 0,03 – 0,05). Nhận định nào hợp lí nhất?

A. Thí nghiệm 2 đáng tin hơn vì kéo dài hơn, nên than sinh học gần như không đổi pH của đất.

B. Thí nghiệm 1 đáng tin hơn vì liều than lớn hơn, nên than sinh học làm tăng pH rõ rệt trong mọi điều kiện.

C. Chưa so sánh trực tiếp được, vì hai thí nghiệm khác nhau cả liều than lẫn thời gian theo dõi.

D. Hai kết quả mâu thuẫn nhau, nên ít nhất một thí nghiệm đã đo sai pH của đất.

CHỦ ĐỀ 59: TAY NẮM CỬA BỆNH VIỆN BẰNG ĐỒNG HAY THÉP KHÔNG GỈ: HỢP KIM ĐỒNG DIỆT VI KHUẨN NHANH ĐẾN ĐÂU?

Mức độ: Trung bình

Tay nắm cửa, thanh vịn giường bệnh và nút bấm là nơi vi khuẩn bám nhiều trong bệnh viện. Một nhóm nghiên cứu ở Ba Lan thử xem đồng và các hợp kim của đồng có làm vi khuẩn chết nhanh hơn thép không gỉ hay không. Họ cắt mẫu kim loại 2,5 cm × 2,5 cm, nhỏ lên mỗi mẫu 100 µL dịch chứa vi khuẩn *Escherichia coli* hoặc *Staphylococcus aureus*, đậy màng mỏng để dịch tiếp xúc sát bề mặt và để ở khoảng 22 °C. Dịch vi khuẩn được pha trong dung dịch NaCl (mô phỏng bề mặt sạch) hoặc trong dịch dinh dưỡng giàu chất hữu cơ (mô phỏng bề mặt bẩn). Sau những khoảng thời gian định trước, họ đếm vi khuẩn sống bằng cách nuôi cấy; với ba vật liệu chọn trước, họ còn nhuộm huỳnh quang rồi soi kính (chỉ với dịch NaCl). Với dịch giàu chất hữu cơ, đồng ETP, đồng thiếc CuSn6 và cupronickel CuNi10Fe1Mn phải mất tới 240 phút mới diệt hết vi khuẩn. Bảng 1 cho thành phần các vật liệu và thế điện cực chuẩn E° của kim loại chính khác; Bảng 2 cho kết quả soi kính.

Kiến thức mới. *Hợp kim* là vật liệu kim loại gồm một kim loại chính và các nguyên tố khác; thành phần tính theo phần trăm khối lượng. *Mẫu đối chứng dương* là mẫu được cho là có tác dụng mạnh nhất, *mẫu đối chứng âm* là mẫu được cho là không có tác dụng. Thuốc nhuộm làm vi khuẩn nguyên màng phát màu xanh lục và vi khuẩn hỏng màng phát màu đỏ.

Bảng 1. Thành phần một số vật liệu đã thử (phần trăm khối lượng) và thế điện cực chuẩn E° của cặp ion – kim loại ứng với nguyên tố chính khác (ở 25 °C, tra theo bảng SGK).

Vật liệu	Đồng (Cu)	Nguyên tố chính khác	E° của cặp (V)
Đồng ETP	99,9%	–	–
Đồng thiếc CuSn6	94,1%	Thiếc: 5,5%	Sn^{2+}/Sn: −0,14
Cupronickel CuNi10Fe1Mn	87,8%	Nickel: 10,0%	Ni^{2+}/Ni: −0,26
Thau đỏ CuZn15	85,7%	Kẽm: 14,3%	Zn^{2+}/Zn: −0,76
Thau vàng CuZn37	63,2%	Kẽm: 36,7%	Zn^{2+}/Zn: −0,76
Thép không gỉ	không có	Sắt: 68,8%	Fe^{2+}/Fe: −0,44

Với đồng, cặp Cu^{2+}/Cu có E° = +0,34 V.

Bảng 2. Kết quả soi kính huỳnh quang (đồng ETP, thau vàng CuZn37, đồng thiếc CuSn6 và thép không gỉ; cả hai loài vi khuẩn, nhỏ dịch trong dung dịch NaCl).

Thời gian tiếp xúc	Trên đồng và hai hợp kim đồng	Trên thép không gỉ
15 phút	*E. coli* giảm rõ; *S. aureus* giảm một phần	không giảm
30 phút	hơn 90% vi khuẩn chết hoặc hỏng màng	không giảm
60 phút	hơn 95% vi khuẩn chết hoặc hỏng màng	không giảm
180 phút	–	không giảm

Nguồn: Różańska và cs., 2017

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Một tấm đồng thiếc CuSn6 nặng 200 g (số minh họa). Theo Bảng 1, khối lượng

đồng trong tấm đó là bao nhiêu gam? (làm tròn đến số nguyên) Đáp số: _____ g.

Câu 2 (4 lựa chọn) Dựa vào cột E° của Bảng 1 và dòng chú thích dưới bảng, trong bốn kim loại đồng, kẽm, sắt và nickel, kim loại nào có tính khử yếu nhất?

A. Kẽm

B. Đồng

C. Sắt

D. Nickel

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, Bảng 2 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Đồng ETP là mẫu đối chứng dương, thép không gỉ là mẫu đối chứng âm.

B. Sau 30 phút, trên đồng và hai hợp kim đồng có ít hơn 90% vi khuẩn chết hoặc hỏng màng.

C. Sau 60 phút, trên cả ba vật liệu đồng đã soi, hơn 95% vi khuẩn chết hoặc hỏng màng.

D. Trên thép không gỉ, số vi khuẩn sống giảm còn một nửa sau 180 phút.

E. Vi khuẩn hỏng màng phát màu đỏ dưới kính huỳnh quang.

F. Sắt trong thép không gỉ có E° nhỏ hơn đồng, nên sắt có tính khử yếu hơn đồng.

Câu 4 (kéo thả) Xét pin gồm một thanh kẽm và một thanh đồng nối với nhau bằng dây dẫn, cùng nhúng trong dung dịch NaCl (mô hình cho hai kim loại có mặt trong thau). Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Dựa vào E° ở Bảng 1, kim loại có tính khử mạnh hơn trong pin là (1) ____; kim loại đó bị oxi hóa nên là cực (2) ____ của pin.

kẽm	đồng	âm	dương

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn kết luận: "Đồng diệt hết vi khuẩn trên tay nắm cửa bệnh viện chỉ sau 1 giờ, vì vậy bệnh viện có thể bỏ việc lau khử khuẩn." Đánh giá nào hợp lí nhất?

A. Kết luận đúng, vì Bảng 2 cho thấy sau 60 phút hơn 95% vi khuẩn chết hoặc hỏng màng trên đồng nên đủ an toàn.

B. Kết luận có lẽ sai, vì thép không gỉ cũng diệt được vi khuẩn sau 1 giờ nên đồng không hơn thép chút nào.

C. Kết luận thiếu căn cứ, vì Bảng 2 chỉ đo với dịch muối trong phòng thí nghiệm, còn khi bề mặt bẩn đồng cần tới 240 phút.

D. Kết luận có thể đúng, vì đồng ETP chứa 99,9% đồng nên diệt mọi loại vi khuẩn gần như ngay tức thì.

CHỦ ĐỀ 60: SỐ KCAL TRÊN NHÃN ĐỒ ĂN VẶT CÓ ĐÚNG KHÔNG? HỆ SỐ 4–9–4 VÀ PHẦN NĂNG LƯỢNG CƠ THỂ HẤP THỤ

Mức độ: Trung bình

Nhãn dinh dưỡng giúp người tiêu dùng kiểm soát lượng ăn vào, nhưng số kcal trên nhãn có đúng với sản phẩm không? Nhóm nghiên cứu ở Viện Y tế Hoa Kỳ mua 24 loại đồ ăn vặt phổ biến (kẹo thanh, snack khoai, bánh quy, kem, hạt…). Với mỗi loại, họ cân một khẩu phần để so với khối lượng ghi trên nhãn, nghiền, sấy khô rồi đốt mẫu trong nhiệt lượng kế bom để đo năng lượng. Ở 10 sản phẩm, họ còn đo khối lượng carbohydrate, fat và protein.

Kết quả chung của 24 sản phẩm: khối lượng một khẩu phần lớn hơn nhãn trung vị 1,2%; năng lượng chuyển hóa ước tính (phần cơ thể hấp thụ, cùng loại với số ghi trên nhãn; đã tính cả sai lệch khẩu phần) cao hơn nhãn trung vị 4,3%, tức khoảng 6,8 kcal. Cục Quản lý Thực phẩm và Dược phẩm Hoa Kỳ (FDA) cho phép sản phẩm chứa nhiều hơn nhãn tối đa 20%. Ở 10 sản phẩm, carbohydrate đo được cao hơn nhãn trung vị 7,7%, còn fat và protein không khác nhãn có ý nghĩa thống kê. Sai lệch carbohydrate giải thích 40% phần kcal chênh; cộng thêm sai lệch khẩu phần thì giải thích 95%. Mẫu gồm các sản phẩm bán sẵn, không chọn ngẫu nhiên.

Kiến thức mới. *Năng lượng toàn phần* là toàn bộ nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn mẫu trong oxygen (đo bằng nhiệt lượng kế bom). *Năng lượng ghi trên nhãn* chỉ tính phần cơ thể hấp thụ: $E = 4{\cdot}C + 9{\cdot}F + 4{\cdot}P$ (kcal), với C, F, P là khối lượng (g) của carbohydrate, fat, protein. Ví dụ: 10 g carbohydrate và 5 g fat cho $4{\cdot}10 + 9{\cdot}5 = 85$ kcal.

Bảng 1. Sai lệch giữa số đo và nhãn ở năm sản phẩm (số đo trừ nhãn, g).

Sản phẩm	Carbohydrate (g)	Fat (g)
Kẹo thanh Snickers	3,6	−1,7
Snack bắp trắng Tostitos	6,0	0,8
Snack bắp vị phô mai Doritos	0,8	−1,1
Bánh quy mặn Ritz	0,2	−2,4
Bánh quy chocolate chip Chips Ahoy	0,2	−4,7

Nguồn: Jumpertz và cs., 2013

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, hai sản phẩm Snickers và Tostitos có carbohydrate đo được cao hơn nhãn tổng cộng bao nhiêu g? Đáp số: _____ g.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo công thức ở Kiến thức mới, phần carbohydrate cao hơn nhãn ở Snickers làm năng lượng của sản phẩm này tăng thêm khoảng bao nhiêu kcal so với nhãn?

A. Khoảng 14 kcal.
B. Khoảng 32 kcal.
C. Khoảng 4 kcal.
D. Khoảng 24 kcal.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Ngữ liệu, Kiến thức mới và Bảng 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Số đo của nhiệt lượng kế bom là năng lượng toàn phần, nhãn chỉ tính phần hấp thụ.
B. Chips Ahoy có lượng fat đo được nhiều hơn lượng fat ghi trên nhãn.
C. Ở 10 sản phẩm, fat đo được cao hơn nhãn một cách có ý nghĩa thống kê.

D. Với sản phẩm nhãn ghi 150 kcal, FDA cho phép chứa tối đa khoảng 180 kcal.

E. Phần kcal chênh chủ yếu do protein đo được cao hơn protein ghi trên nhãn.

F. Nếu thành phần giống nhãn mà khẩu phần thực nặng hơn khẩu phần ghi trên nhãn thì năng lượng thực cũng lớn hơn nhãn.

Câu 4 (Đúng/Sai) Xét từng ý dựa vào Ngữ liệu, Kiến thức mới và Bảng 1.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Ở Tostitos, nếu protein đúng như nhãn thì phần carbohydrate và fat cao hơn nhãn làm năng lượng tính theo 4·C + 9·F + 4·P cao hơn nhãn khoảng 31 kcal.	○	○
b	Ở Snickers, fat thấp hơn nhãn 1,7 g nên năng lượng tính theo 4·C + 9·F + 4·P giảm khoảng 7 kcal.	○	○
c	Nếu nhãn ghi đúng thì số kcal của nhiệt lượng kế bom bằng đúng số kcal trên nhãn.	○	○
d	Con số 4,3% là trung vị của 24 sản phẩm nên từng sản phẩm có thể lệch nhiều hơn hoặc ít hơn.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn kết luận: "Nhãn dinh dưỡng đồ ăn vặt không đáng tin, nên bỏ không xem." Nhận xét nào hợp lí nhất?

A. Đúng, vì năng lượng đo được cao hơn nhãn ở cả 24 sản phẩm, nên nhiều khả năng nhãn không đáng tin.

B. Đúng, vì carbohydrate cao hơn nhãn 7,7% là đã vượt giới hạn 20% của FDA, nên có thể bỏ nhãn.

C. Chưa đủ cơ sở: mức lệch trung vị 4,3% nằm trong giới hạn 20% và mẫu 24 sản phẩm không chọn ngẫu nhiên.

D. Sai, vì 24 sản phẩm đã đại diện cho đồ ăn vặt bán khắp nước Mỹ, nên có thể tin nhãn cho cả nước Mỹ.

CHỦ ĐỀ 61: RƠM RẠ SAU GẶT Ở RUỘNG LÚA BA VỤ: HAI NGHIÊN CỨU, HAI BỨC TRANH VỀ CH_4 VÀ CO_2 TƯƠNG ĐƯƠNG

Mức độ: Trung bình

Ở Đồng bằng sông Cửu Long, nhiều ruộng lúa trồng ba vụ một năm. Sau mỗi vụ, rơm rạ được đốt, cày vùi vào đất hoặc đem đi chỗ khác. Hai nghiên cứu đưa ra hai bức tranh khác nhau về nguồn phát thải khí nhà kính lớn nhất.

Cách đọc 1 (Oda và Nguyen, Nhật Bản – Đại học Cần Thơ). Họ theo dõi 5 năm ruộng lúa ba vụ và đo trực tiếp CH_4. Lượng CH_4 trung bình ở vụ 1, 2, 3 tăng dần, rồi trở về mức thấp sau mùa lũ hằng năm. Họ giải thích: rơm rạ vùi vào đất phân hủy trong điều kiện ngập nước, thiếu oxygen, sinh nhiều CH_4. Họ kết luận tránh vùi rơm vào đất sẽ giảm CH_4.

Cách đọc 2 (Nguyễn Hoàng Thái và cs., Đại học Đồng Tháp). Nhóm phỏng vấn 80 hộ ở huyện Tháp Mười (lúa ba vụ) và tính phát thải bằng hệ số mặc định của IPCC (2006). Gần một nửa số hộ vẫn đốt rơm rạ. Theo họ, đốt rơm rạ là nguồn phát thải lớn nhất, nên cần hạn chế đốt; vùi rơm và dùng chế phẩm sinh học là các hướng thân thiện hơn.

Kiến thức mới. Đốt cháy chất hữu cơ như rơm rạ là phản ứng tỏa nhiệt ($\Delta H < 0$). Ví dụ: $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ có $\Delta H = -890$ kJ ứng với 1 mol CH_4. *CO_2 tương đương* (CO_2tđ) quy đổi các khí về CO_2 có cùng hiệu ứng làm nóng; bài (2) dùng hệ số: 1 kg CH_4 ứng với 25 kg CO_2tđ. Ví dụ: 2 kg CH_4 ứng với 50 kg CO_2tđ.

Bảng 1. Lượng CH_4 đo ở ruộng ba vụ và mức chuẩn (kg CH_4 trên mỗi ha mỗi vụ; bài (1)).

Số liệu	kg CH_4/ha/vụ
Mức chuẩn IPCC cho một vụ lúa ngập 100 ngày	130
Đo ở ruộng, vụ 1	710
Đo ở ruộng, vụ 2	1.290
Đo ở ruộng, vụ 3	1.789

Bảng 2. Phát thải ước tính ở xã Mỹ Đông, huyện Tháp Mười (tấn CO_2tđ trên mỗi ha mỗi năm; bài (2); dòng Tổng do đề cộng).

Nguồn phát thải	Tấn CO_2tđ/ha/năm
Đốt rơm rạ	3,31
Phân bón chứa đạm	0,33
Canh tác lúa nước ngập liên tục	0,004
Tổng	3,644

Nguồn: Oda và Nguyen, 2021; Nguyễn và cs., 2026

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, lượng CH_4 đo ở vụ 3 vượt mức chuẩn IPCC bao nhiêu kg/ha/vụ? Đáp số: _____ kg/ha/vụ.

Câu 2 (nhiều đáp án) Dựa vào Ngữ liệu, Bảng 1, Bảng 2 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Oda và Nguyen cho rằng rơm rạ vùi vào đất là nguyên nhân chính làm CH_4 tăng từ vụ 1 đến vụ 3.

B. Nhóm Đồng Tháp cho rằng canh tác lúa nước ngập liên tục là nguồn phát thải lớn nhất.

C. Theo Bảng 2, phân bón chứa đạm phát thải nhiều hơn đốt rơm rạ.

D. Theo Bảng 1, lượng CH_4 vụ 2 gấp hơn 1,5 lần vụ 1.

E. Vì $\Delta H = -890$ kJ ứng với 1 mol CH_4 cháy, phản ứng đốt CH_4 hấp thụ nhiệt từ môi trường.

F. Theo Bảng 2, đốt rơm rạ chiếm hơn 85% tổng phát thải ước tính.

Câu 3 (4 lựa chọn) Dữ kiện nào ủng hộ trực tiếp nhất lập luận của nhóm Đồng Tháp rằng cần hạn chế đốt rơm rạ?

A. Lượng CH_4 đo ở ruộng tăng dần từ vụ 1 đến vụ 3.

B. Mức chuẩn IPCC cho một vụ lúa ngập là 130 kg CH_4/ha/vụ.

C. Đốt rơm rạ chiếm 3,31 trong tổng 3,644 tấn CO_2tđ/ha/năm.

D. Phân bón chứa đạm phát thải 0,33 tấn CO_2tđ/ha/năm.

Câu 4 (Đúng/Sai) Dựa vào Bảng 1, Bảng 2 và Kiến thức mới, xét từng ý. Hệ số 25 là của bài (2); bài (1) chỉ đo kg CH_4, nên mọi phép quy đổi sang CO_2tđ ở câu này do đề tính.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Hai nhóm dùng cùng một đơn vị nên có thể đặt số liệu của họ cạnh nhau mà không cần quy đổi.	○	○
b	Quy đổi lượng CH_4 đo ở vụ 3 (1.789 kg/ha) cho 44.725 kg CO_2tđ/ha.	○	○
c	Phát thải CO_2tđ của riêng vụ 3 theo số đo của Oda và Nguyen lớn hơn tổng phát thải cả năm ước tính ở Bảng 2.	○	○
d	Oda và Nguyen cho rằng sau mùa lũ rơm rạ phân hủy trong nước có oxygen hòa tan sinh ra nhiều CH_4 hơn.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Hai nghiên cứu cho kết quả rất khác nhau về canh tác lúa ngập (số đo ở Bảng 1 so với 0,004 trong Bảng 2). Cách đánh giá nào hợp lí nhất?

A. Tin nhóm có số liệu lớn hơn, vì số liệu càng lớn thì càng đáng tin cậy hơn hẳn.

B. Tin nghiên cứu công bố sau (2026), vì bài mới luôn đúng hơn bài công bố trước đó.

C. Cộng hai kết quả lại, vì mỗi nhóm chỉ tính được một nửa các nguồn phát thải.

D. Một nhóm dùng hệ số mặc định, nhóm kia đo ở ruộng có vùi rơm; cần đo CH_4 ngay tại ruộng.

CHỦ ĐỀ 62: LÀM TRẮNG RĂNG: GEL HYDROGEN PEROXIDE ĐẬM ĐẶC HƠN VÀ ÁNH SÁNG XANH CÓ LÀM PHẢN ỨNG NHANH HƠN KHÔNG

Mức độ: Trung bình

Nhiều phòng nha dùng gel hydrogen peroxide (H_2O_2) kết hợp đèn ánh sáng xanh để làm trắng răng nhanh. Ánh sáng có thật sự giúp phản ứng nhanh hơn hay không vẫn còn tranh cãi. Nhóm nghiên cứu của hãng Philips (Hà Lan) dùng 30 mẫu răng người đã nhổ, chia thành 5 nhóm, mỗi nhóm 6 mẫu. Ánh sáng xanh có bước sóng 456 nm; gel có nồng độ H_2O_2 là 6% hoặc 25%. Ba nhóm A, B, D chịu ba giai đoạn xử lý nối tiếp, hai nhóm C và E chỉ chịu một giai đoạn kết hợp (Bảng 1). Sau mỗi giai đoạn, răng được ngâm nước lại rồi đo ΔE. Số ΔE trong bảng là giá trị ghi ở cuối giai đoạn, tính từ lúc răng chưa xử lý.

Kiến thức mới.

ΔE là số đo độ đổi màu của răng: ΔE càng lớn, răng càng trắng hơn so với ban đầu. Gel chứa H_2O_2, chất oxi hóa các chất tạo màu trong răng. Ánh sáng xanh được chất tạo màu hấp thụ, nên các chất này dễ bị oxi hóa hơn, giống như năng lượng hoạt hóa giảm đi.

Bảng 1. Cách xử lý và ΔE ở cuối mỗi giai đoạn.

Nhóm	Giai đoạn 1 (khoảng 9 giờ)	Giai đoạn 2 (10 giờ)	Giai đoạn 3 (6 giờ, ánh sáng + gel)
A	chỉ ánh sáng: ΔE 4,3	chỉ gel 6%: ΔE 8,1	ΔE 12,9
B	chỉ gel 6%: ΔE 4,9	chỉ ánh sáng: ΔE 8,8	ΔE 10,7
C	ánh sáng + gel 6%: ΔE 14,2	–	–
D	chỉ gel 25%: ΔE 10,9	chỉ ánh sáng: ΔE 10,8	ΔE 15,3
E	ánh sáng + gel 25%: ΔE 15,6	–	–

Nguồn: Gottenbos và cs., 2021

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Ở nhóm A, giai đoạn 3 làm ΔE tăng thêm bao nhiêu so với cuối giai đoạn 2? Đáp số: _____.

Câu 2 (Đúng/Sai) Dựa vào Bảng 1, xác định mỗi nhận định là Đúng hay Sai.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Sau giai đoạn 1, nhóm D (chỉ gel 25%) có ΔE lớn hơn nhóm B (chỉ gel 6%).	○	○
b	Ở nhóm D, ΔE ở cuối giai đoạn 2 không lớn hơn ΔE ở cuối giai đoạn 1.	○	○
c	Ở cuối giai đoạn 3, nhóm B có ΔE lớn hơn nhóm D.	○	○
d	Trong giai đoạn 1, nhóm D (chỉ gel 25%) có ΔE lớn hơn nhóm E (ánh sáng + gel 25%).	○	○

Câu 3 (4 lựa chọn) Sau giai đoạn 1, nhóm D có ΔE lớn hơn nhóm B. Dựa vào kiến thức Hóa 10 về tốc độ phản ứng, nguyên nhân hợp lí nhất là gì?

A. Gel 25% có nồng độ H_2O_2 lớn hơn nên mỗi giây có nhiều va chạm hiệu quả hơn.

B. Gel 25% làm giảm năng lượng hoạt hóa của phản ứng, giống như chất xúc tác, nên phản ứng nhanh hơn.

C. Gel 25% làm nhiệt độ của phản ứng giảm xuống, nên các chất tạo màu bị oxi hóa nhiều

hơn.

D. H_2O_2 là chất xúc tác, nên nồng độ càng lớn thì phản ứng càng được xúc tác mạnh hơn.

Câu 4 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở nhóm D, ΔE không thay đổi ở giai đoạn 2 nên ánh sáng không có tác dụng gì với răng.

B. Ở nhóm A, chuyển từ chỉ ánh sáng sang chỉ gel 6% làm ΔE tăng thêm, nên gel làm mất thêm chất tạo màu mà chiếu sáng một mình chưa làm mất.

C. Sau giai đoạn 1, nhóm D có ΔE lớn hơn nhóm C.

D. Sau giai đoạn 1, ΔE của nhóm C lớn hơn tổng ΔE của nhóm A và nhóm B.

E. Giai đoạn 3 (ánh sáng + gel) làm ΔE tăng thêm ở cả ba nhóm A, B, D.

F. Nhóm B có ΔE cuối cùng lớn hơn nhóm D vì gel 6% làm trắng răng bền hơn gel 25%.

Câu 5 (4 lựa chọn) Một nhà nghiên cứu muốn biết riêng ánh sáng xanh có làm tăng ΔE hay không, bằng cách so sánh hai nhóm sau giai đoạn 1. Nên chọn cặp nào?

A. Nhóm B và nhóm D, vì cả hai chỉ dùng gel nên so sánh được tác dụng của ánh sáng.

B. Nhóm C và nhóm E, vì cả hai đều có ánh sáng nên so sánh được tác dụng của ánh sáng.

C. Nhóm A và nhóm D, vì cả hai nhóm đều có giai đoạn chỉ chiếu ánh sáng.

D. Nhóm B và nhóm C, vì cùng dùng gel 6% và chỉ khác nhau ở chỗ có hay không có ánh sáng.

CHỦ ĐỀ 63: RỬA RAU BẰNG GIẤM (ACETIC ACID) VÀ CITRIC ACID: DƯ LƯỢNG THUỐC TRỪ SÂU GIẢM BAO NHIÊU

Mức độ: Trung bình

Rau xanh có thể còn dư lượng thuốc trừ sâu, nên nhiều gia đình ngâm rau trong nước hoặc giấm trước khi nấu. Một nhóm nghiên cứu ở Pakistan phun ba loại thuốc (endosulfan, deltamethrin, cypermethrin) lên rau chân vịt trong ruộng thí nghiệm có kiểm soát, rồi thu mẫu sau 24 giờ. Mỗi mẫu được ngâm 10 phút ở khoảng 30 °C trong một dung dịch rửa (nước máy hoặc dung dịch acid), sau đó đo dư lượng bằng sắc kí khí. Mẫu rau không rửa cho biết dư lượng ban đầu. Mỗi cách rửa được lặp lại ba lần. Bảng 1 cho mức giảm dư lượng so với mẫu không rửa. Cách ghi "5 + 5%" nghĩa là dung dịch chứa mỗi acid 5%.

Kiến thức mới.

Acetic acid CH_3COOH (trong giấm) và citric acid (trong chanh) đều là acid hữu cơ có nhóm –COOH. Nồng độ % w/v là số gam chất tan trong 100 mL dung dịch. Mức giảm (%) = $(C_0 - C) : C_0 \times 100$, với C_0 là dư lượng ban đầu, C là dư lượng sau khi rửa. Ví dụ: từ 0,50 xuống 0,20 mg/kg thì mức giảm là 60%.

Bảng 1. Mức giảm dư lượng (%) sau khi rửa, theo cách rửa.

Cách rửa (% w/v)	Endosulfan	Deltamethrin	Cypermethrin
Nước máy	11	17	17
Citric acid 5%	23	35	38
Citric acid 10%	38	59	59
Acetic acid 5%	36	55	56
Acetic acid 10%	53	76	83
Acetic acid 5% + citric acid 5%	48	70	78

Nguồn: Hussnain và cs., 2021

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, cách rửa nào giảm cypermethrin nhiều nhất?

A. Nước máy.

B. Acetic acid 10%.

C. Citric acid 10%.

D. Citric acid 5%.

Câu 2 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Với cùng nồng độ 10% w/v, citric acid giảm endosulfan nhiều hơn acetic acid trong thí nghiệm này.

B. Khi tăng acetic acid từ 5% lên 10%, mức giảm của cả ba thuốc đều tăng.

C. Mọi dung dịch acid ở Bảng 1 đều giảm dư lượng nhiều hơn nước máy, với cả ba thuốc.

D. Nước máy làm giảm hơn 25% dư lượng của cả ba loại thuốc đã thử trong nghiên cứu này.

E. Hỗn hợp acetic acid 5% + citric acid 5% giảm deltamethrin nhiều hơn citric acid 10%.

F. Mức giảm deltamethrin luôn lớn hơn mức giảm cypermethrin trong mọi cách rửa ở Bảng 1.

Câu 3 (điền số) Một mẻ rau chân vịt có dư lượng deltamethrin ban đầu 0,80 mg/kg (số minh họa). Sau khi rửa bằng acetic acid 5%, dư lượng còn lại là bao nhiêu mg/kg? (làm tròn đến 0,01) Đáp số: _____ mg/kg.

Câu 4 (Đúng/Sai) Dựa vào Kiến thức mới và Bảng 1, xác định mỗi nhận định là Đúng hay Sai.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Acetic acid và citric acid đều có nhóm –COOH trong phân tử.	○	○
b	Muốn pha 200 mL dung dịch acetic acid 10% w/v cần dùng 20 g acetic acid.	○	○
c	Rửa bằng acetic acid 10% giảm cypermethrin 83%, nên 83% dư lượng ban đầu còn lại trên rau.	○	○
d	Rửa bằng nước máy không làm giảm dư lượng của thuốc nào trong ba thuốc.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Một người đọc bài này rồi khuyên: "Mọi gia đình cứ ngâm giấm 10% là loại bỏ được mọi thuốc trừ sâu trên mọi loại rau." Hạn chế nào của nghiên cứu khiến lời khuyên này chưa có căn cứ?

A. Có cả nhóm rửa bằng nước máy trong thí nghiệm, nên kết quả của các nhóm dùng acid không dùng được.

B. Mức giảm của acetic acid 10% chưa đạt 100% với cả ba thuốc, nên cách rửa này chưa có tác dụng.

C. Chỉ thử trên rau chân vịt, ba thuốc và ngâm 10 phút, nên chưa suy ra được cho mọi rau, mọi thuốc.

D. Nhóm nghiên cứu chỉ lặp lại mỗi cách rửa ba lần, nên kết quả có thể không đáng tin cậy.

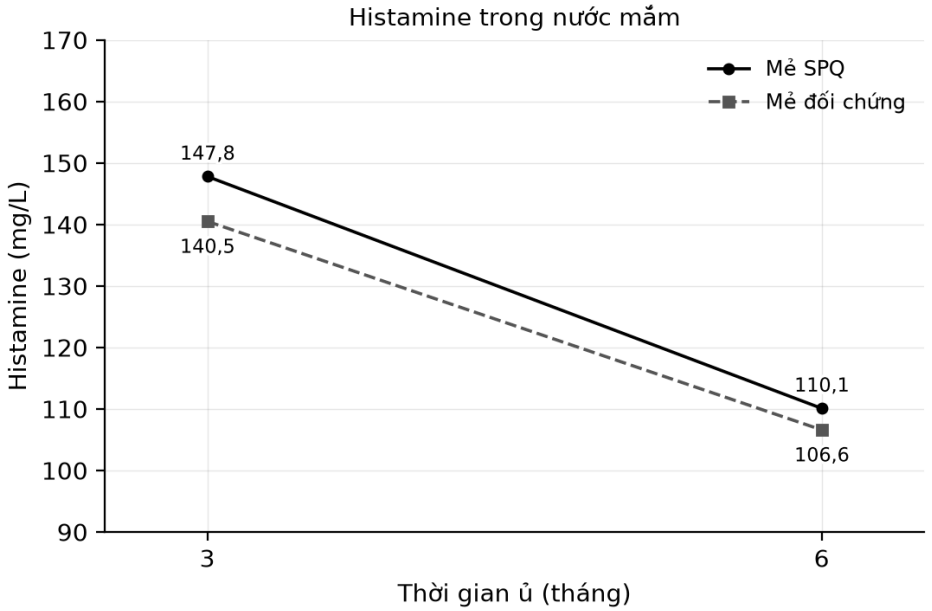
CHỦ ĐỀ 64: NƯỚC MẮM CÁ CƠM Ủ 6 THÁNG: HISTAMINE VÀ ĐỘ ĐẠM THAY ĐỔI THẾ NÀO KHI DÙNG MEN KHỞI ĐỘNG?

Mức độ: Trung bình

Nước mắm được làm từ cá cơm ủ với muối nhiều tháng; protein của cá bị thủy phân thành peptide và amino acid, nên "độ đạm" (đạm tổng, g/L) tăng dần theo thời gian ủ. Một nhóm nghiên cứu ở một công ty sản xuất nước mắm tại Bình Dương (Việt Nam), phối hợp với một trường đại học Hàn Quốc, phân lập 344 vi khuẩn ưa mặn từ nước mắm, tinh thể muối, nước biển và bùn ruộng muối ở Việt Nam. Họ chọn chủng *Marinococcus halotolerans* SPQ, lấy từ một tinh thể muối, làm "men khởi động".

Nhóm ủ 2 kg cá cơm trong nước muối 30% (khối lượng/thể tích) thành hai mẻ: mẻ SPQ có thêm chủng SPQ và mẻ đối chứng không thêm. Theo Tóm tắt của bài, đạm tổng của mẻ SPQ tăng từ 15,2 g/L lúc đầu lên 26,3 g/L ở tháng 6, còn mẻ đối chứng có giá trị tương đương. Hình 1 cho lượng histamine, một amine có thể gây ngộ độc; bài lấy giới hạn an toàn là 200 mg/L. Bảng 1 cho thêm pH.

Kiến thức mới. *Phần trăm giảm* = (giá trị cũ − giá trị mới) : giá trị cũ × 100%. Ví dụ: từ 200 xuống 150 thì (200 − 150) : 200 × 100% = 25%. *Histamine* là một amine sinh ra khi vi sinh vật tách nhóm –COOH (thoát ra dưới dạng CO_2) khỏi amino acid histidine.



Hình 1. *Lượng histamine trong nước mắm ở tháng 3 và tháng 6, mẻ đối chứng và mẻ SPQ (làm tròn đến 0,1 mg/L từ mục 3.4.2 của nguồn).*

Bảng 1. Một số chỉ tiêu của hai mẻ (mục 3.4.1 của nguồn).

Chỉ tiêu	Mẻ đối chứng	Mẻ SPQ
pH lúc đầu	5,76	5,78
pH ở tháng 6	5,43	5,82
Histamine ở tháng 6 (mg/L)	106,6	110,1

Nguồn: Nguyen và cs., 2021

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, từ tháng 3 đến tháng 6, histamine của mẻ SPQ giảm bao nhiêu mg/L? (làm tròn đến một chữ số thập phân) Đáp số: _____ mg/L.

Câu 2 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1, Bảng 1, Ngữ liệu và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Cả hai mẻ đều có histamine thấp hơn giới hạn 200 mg/L ở cả tháng 3 lẫn tháng 6.

B. Ở cả hai mẻ, histamine ở tháng 6 thấp hơn ở tháng 3.

C. Ở tháng 6, pH của mẻ SPQ cao hơn pH của mẻ đối chứng.

D. Ở tháng 3, histamine của mẻ SPQ cao hơn mẻ đối chứng hơn 20 mg/L.

E. Ở mẻ đối chứng, pH ở tháng 6 cao hơn pH lúc đầu.

F. Histamine ở mẻ SPQ tăng từ tháng 3 đến tháng 6.

Câu 3 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Histamine là amine được tạo ra từ amino acid (1) ____ khi vi sinh vật tách nhóm (2) ____ khỏi phân tử amino acid đó.

histidine	alanine	–COOH	$–NH_2$

Câu 4 (Đúng/Sai) Dựa vào Hình 1, Bảng 1, Ngữ liệu và Kiến thức mới, xét từng ý.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Histamine của mẻ đối chứng giảm hơn 15% từ tháng 3 đến tháng 6.	○	○
b	Đạm tổng của mẻ SPQ ở tháng 6 thấp hơn lúc đầu.	○	○
c	Từ lúc đầu đến tháng 6, pH của mẻ SPQ giảm nhiều hơn pH của mẻ đối chứng.	○	○
d	Đạm tổng của mẻ SPQ tăng hơn 50% từ lúc đầu đến tháng 6.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Muốn kết luận rằng chủng SPQ không làm histamine tăng thêm so với khi ủ tự nhiên, cần so sánh với mẻ nào?

A. Mẻ ủ cùng cá, cùng muối, cùng 6 tháng nhưng không thêm chủng SPQ.

B. Mẻ cùng cá, cùng muối, có thêm chủng SPQ nhưng chỉ ủ 3 tháng.

C. Mẻ có thêm chủng SPQ nhưng ủ bằng một loài cá khác trong 6 tháng.

D. Một chai nước mắm thương mại không rõ thời gian ủ và nguyên liệu.

CHỦ ĐỀ 65: VÀNG VÀ CÁC NGUYÊN TỐ NẶNG SINH RA Ở ĐÂU: VA CHẠM SAO NEUTRON, COLLAPSAR HAY SIÊU TÂN TINH TỪ QUAY?

Mức độ: Khó

Vàng (Au), europium (Eu), thorium (Th), uranium (U) và nhiều nguyên tố nặng khác không được tạo ra trong lòng các ngôi sao bình thường. Chúng cần một quá trình bắt neutron cực nhanh. Câu hỏi "chúng sinh ra ở đâu" vẫn đang tranh luận. Ba cách giải thích:

Cách 1: va chạm của hai sao neutron. Hotokezaka, Beniamini và Piran (2018) tổng hợp bằng chứng cho nguồn này. Sự kiện sóng hấp dẫn GW170817 (2017) kèm một kilonova cho thấy va chạm sao neutron tạo ra nguyên tố nặng, khoảng 0,05 M⊙ (M⊙ là khối lượng Mặt Trời). Kết hợp với tần suất va chạm ước tính được, họ cho rằng va chạm sao neutron là nguồn chủ yếu của các nguyên tố này trong vũ trụ.

Cách 2: collapsar. Siegel, Barnes và Metzger (2019) cho rằng GW170817 chứng tỏ va chạm sao neutron là một nguồn quan trọng, nhưng chưa chứng tỏ đó là nguồn chủ yếu. Họ mô phỏng đĩa vật chất quanh lỗ đen trong "collapsar" (sao khổng lồ quay nhanh sụp đổ). Khối vật chất rơi vào đĩa lớn hơn khoảng 30 lần so với va chạm sao neutron; lấy mốc 0,03 – 0,06 M⊙ từ kilonova GW170817, mỗi collapsar cho tối đa khoảng 1 M⊙ nguyên tố nặng. Họ ước tính collapsar có thể cung cấp trên 80% lượng các nguyên tố này trong vũ trụ, và sản phẩm kéo dài tới số khối A ≈ 195.

Cách 3: siêu tân tinh từ quay. Kobayashi, Karakas và Lugaro (2020) thừa nhận va chạm sao neutron tạo được tới Th và U, nhưng riêng chúng không giải thích nổi diễn tiến lượng Eu vì tần suất quá thấp và độ trễ quá dài ở các sao rất già. Họ cho rằng diễn tiến của Eu giải thích được nếu khoảng 3% các hypernova có khối lượng 25 – 50 M⊙ là loại siêu tân tinh từ quay, tạo nguyên tố nặng nhanh.

Kiến thức mới. Số neutron N = A − Z, với A là số khối, Z là số hiệu nguyên tử. Ví dụ: đồng có Z = 29 và A = 63 thì N = 34. Bắt neutron nhanh (quá trình r) tạo Eu, Au, Th, U. Bắt neutron chậm (quá trình s) tạo Ba và Pb.

Bảng 1. Một số nguyên tố nặng trong Ngữ liệu.

Nguyên tố	Z	Vị trí trong bảng tuần hoàn	Quá trình tạo ra
Sr	38	nhóm 2, chu kì 5	nhiều nguồn, không chỉ quá trình r
Ba	56	nhóm 2, chu kì 6	quá trình s
Eu	63	họ lanthanide, chu kì 6	quá trình r
Au	79	nhóm 11, chu kì 6	quá trình r
Pb	82	nhóm 14, chu kì 6	quá trình s
Th	90	họ actinide, chu kì 7	quá trình r
U	92	họ actinide, chu kì 7	quá trình r

Nguồn: Hotokezaka và cs., 2018; Siegel và cs., 2019; Kobayashi và cs., 2020

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Một hạt nhân vàng có Z = 79 và số khối A = 195. Hạt nhân này có bao nhiêu neutron?

A. 79 neutron.

B. 195 neutron.

C. 116 neutron.

D. 274 neutron.

Câu 2 (nhiều đáp án) Dựa vào Ngữ liệu, Kiến thức mới và Bảng 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Sr và Ba cùng nhóm 2 nhưng khác chu kì, theo Bảng 1.

B. Pb và Au thuộc chu kì 7.

C. Theo Siegel và cs., khối vật chất rơi vào đĩa trong collapsar lớn hơn trong va chạm sao neutron khoảng 30 lần.

D. Mức khoảng 1 M⊙ mỗi collapsar lớn hơn mức 0,06 M⊙ (cận trên Siegel và cs. lấy từ kilonova GW170817) hơn 10 lần.

E. Kobayashi và cs. cho rằng riêng va chạm sao neutron đủ giải thích diễn tiến lượng Eu ở mọi độ tuổi của sao.

F. Số hiệu nguyên tử của Eu lớn hơn số hiệu nguyên tử của Au.

Câu 3 (Đúng/Sai) Dựa vào Bảng 1, xét từng ý.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Th và U cùng thuộc chu kì 7.	○	○
b	Sr có số hiệu nguyên tử lớn hơn Ba.	○	○
c	Au và Pb cùng thuộc chu kì 6.	○	○
d	Eu có ít proton hơn Ba.	○	○

Câu 4 (Đúng/Sai) Dựa vào Ngữ liệu, xét từng ý về ba cách giải thích.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Theo Hotokezaka và cs., kilonova của GW170817 là một bằng chứng cho thấy va chạm sao neutron tạo ra nguyên tố nặng.	○	○
b	Mô phỏng của Siegel và cs. đã chứng minh collapsar tạo trên 80% nguyên tố nặng trong vũ trụ.	○	○
c	Kobayashi và cs. cho rằng va chạm sao neutron không thể tạo ra Th và U.	○	○
d	Hotokezaka và cs. cũng như Siegel và cs. đều lấy lượng nguyên tố nặng suy ra từ GW170817 làm mốc, nhưng rút ra kết luận khác nhau về nguồn chủ yếu.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Muốn phân định giữa các cách giải thích, quan sát nào hữu ích nhất?

A. Vị trí của vàng trong bảng tuần hoàn (nhóm 11, chu kì 6), vì vị trí đó cho biết vàng được tạo ra ở đâu.

B. Khối lượng riêng của vàng ở điều kiện thường, vì kim loại càng nặng thì càng hiếm trên Trái Đất.

C. Lượng Ba và Pb trong Hệ Mặt Trời, vì hai nguyên tố này cũng do quá trình r trong các sao tạo ra.

D. Lượng Eu so với Fe ở các sao rất già, vì thời điểm Eu xuất hiện cho biết nguồn tạo ra nó hoạt động nhanh hay chậm.

CHỦ ĐỀ 66: NANO BẠC DIỆT KHUẨN: DO ION Ag^+ TAN TRONG MÔI TRƯỜNG, DO HẠT, HAY DO HẠT CHẠM VÀO TẾ BÀO? BA QUAN ĐIỂM

Mức độ: Khó

Hạt nano bạc (hạt Ag đường kính cỡ vài chục nm) được cho vào khẩu trang, quần áo, bộ lọc nước để diệt khuẩn, nhưng cơ chế diệt khuẩn vẫn còn tranh luận. Bảng 1 tóm tắt ba quan điểm.

Kiến thức mới.

1. Nano bạc bị O_2 oxi hóa chậm ở bề mặt: Ag (số oxi hóa 0) thành Ag^+ (+1). Ag^+ làm hại tế bào vi khuẩn.

2. *EC50* là nồng độ làm sinh trưởng của vi khuẩn giảm một nửa; EC50 càng nhỏ thì càng độc.

3. *Mức hòa tan* là phần trăm bạc đã thành ion trong môi trường; *Ag^+ nội bào* là phần trăm bạc đã thành ion vào trong tế bào.

Bảng 1. Ba quan điểm.

Nhóm	Quan điểm
Xiu và cs. (2012)	Độc tính do Ag^+ giải phóng ra môi trường; hạt không bị oxi hóa (không tạo Ag^+) thì không gây độc đáng kể, tức hạt không có tác dụng riêng.
Choi và Hu (2008)	Ngoài Ag^+, bề mặt hạt sinh ra gốc oxygen hoạt động (ROS) cũng gây độc; độc tính phụ thuộc kích thước hạt, tức hạt có tác dụng riêng.
Bondarenko và cs. (2013)	Cuối cùng vẫn do Ag^+ trong tế bào, nhưng khi hạt chạm vào tế bào thì Ag^+ vào tế bào nhiều hơn so với Ag^+ hòa tan sẵn ngoài môi trường.

Nhóm Bondarenko (Estonia) thử ba loại nano bạc: không bọc (nAg), bọc protein casein (nAg-Col) và bọc PVP (nAg-PVP). Họ đo bạc hòa tan ngoài tế bào bằng phổ hấp thụ nguyên tử, và đo Ag^+ vào trong tế bào *E. coli* bằng một chủng *E. coli* biến đổi gene, phát sáng khi có Ag^+ trong tế bào (Bảng 2). Với sáu chủng vi khuẩn, EC50 của $AgNO_3$ chỉ chênh nhau khoảng 4 lần (từ 0,3 đến 1,2 mg Ag/L), còn EC50 của nAg-Col chênh nhau khoảng 130 lần (từ 0,35 mg Ag/L với *P. aeruginosa* đến 46 mg Ag/L với *S. aureus*).

Bảng 2. Ba loại nano bạc ở môi trường thử.

Loại	Lớp bọc	Mức hòa tan (%)	Ag^+ nội bào ở E. coli (%)
nAg	không	0,48	0,6
nAg-Col	casein	2,6	4,0
nAg-PVP	PVP	4,4	8,0

Khi chỉ tính lượng Ag^+ đã vào trong tế bào *E. coli*, EC50 của nAg-Col, nAg-PVP và $AgNO_3$ gần như bằng nhau (lần lượt 0,74; 0,71 và 0,77 mg Ag/L).

Cuối cùng, nhóm đặt *E. coli* và nAg-Col ở hai ngăn cách nhau bằng màng chỉ cho phân tử nhỏ đi qua; hạt không qua được màng. Khi hạt chạm trực tiếp vi khuẩn, EC50 của nAg-Col khoảng 10 mg Ag/L; khi bị màng ngăn, chưa thấy độc ngay cả ở 200 mg Ag/L. Màng cũng làm Ag^+ từ $AgNO_3$ khó tới vi khuẩn hơn: nồng độ $AgNO_3$ cần để ức chế hoàn toàn tăng từ 1,25 lên 20 mg Ag/L. Nhóm dùng tỉ số này để dự đoán: nếu độc tính chỉ do Ag^+ hòa tan ngoài tế bào thì màng cũng phải làm EC50 của nAg-Col tăng cùng số lần.

Nguồn: Xiu và cs., 2012; Choi và Hu, 2008; Bondarenko và cs., 2013

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Bảng 2, loại nano bạc nào có phần trăm Ag^+ nội bào ở *E. coli* cao nhất?

A. nAg-PVP.

B. nAg-Col.

C. nAg (không bọc).

D. Cả ba loại có giá trị bằng nhau.

Câu 2 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1 và Bảng 2, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Thứ tự nAg-PVP > nAg-Col > nAg đúng với cả mức hòa tan lẫn Ag^+ nội bào.

B. nAg-PVP có mức hòa tan cao nhất nhưng Ag^+ nội bào thấp nhất.

C. Theo nhóm Xiu, hạt nano bạc không bị oxi hóa thì không gây độc đáng kể cho vi khuẩn.

D. Theo nhóm Choi và Hu, ngoài Ag^+, ROS trên bề mặt hạt cũng góp phần gây độc.

E. Theo nhóm Bondarenko, việc hạt chạm vào tế bào không làm thay đổi lượng Ag^+ vào tế bào.

F. Cả ba nhóm đều cho rằng Ag^+ hoàn toàn không liên quan đến độc tính.

Câu 3 (Đúng/Sai) Dựa vào Bảng 2 và ngữ liệu, xác định tính đúng/sai của từng nhận định.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Với *E. coli*, EC50 tính theo Ag^+ nội bào của nAg-Col và nAg-PVP gần bằng của $AgNO_3$, nên độc tính của hai loại hạt này gần như do Ag^+ trong tế bào quyết định, không cần thêm tác dụng riêng của ROS.	○	○
b	EC50 của nAg-Col với *P. aeruginosa* (0,35 mg Ag/L) ngang mức của $AgNO_3$, nên nAg-Col hòa tan gần hết trong môi trường.	○	○
c	EC50 của nAg-Col chênh giữa các chủng (khoảng 130 lần) lớn hơn nhiều so với của $AgNO_3$ (khoảng 4 lần), nên mức hòa tan trong môi trường một mình chưa giải thích được vì sao các chủng khác nhau đến vậy.	○	○
d	Khi hạt bị màng ngăn khỏi *E. coli*, nAg-Col chưa thấy độc ở 200 mg Ag/L, còn khi chạm trực tiếp thì EC50 khoảng 10 mg Ag/L.	○	○

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Nếu độc tính của nAg-Col chỉ do Ag^+ hòa tan ngoài tế bào thì màng phải làm EC50 của nAg-Col tăng cùng số lần như với $AgNO_3$, tức (1) ____ lần (từ 1,25 lên 20 mg Ag/L), nên EC50 dự kiến khoảng (2) ____ mg Ag/L. Thực tế chưa thấy độc ở 200 mg Ag/L, nên kết quả này (3) ____ dự đoán đó.

16	160	mâu thuẫn với	phù hợp với	20

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bài báo viết: "Nhóm Bondarenko đã bác bỏ nhóm Xiu: nano bạc diệt khuẩn bằng bản thân hạt chứ không phải bằng ion." Nhận xét nào hợp lí nhất dựa trên Bảng 1 và ngữ liệu?

A. Đúng, vì khi màng ngăn hạt khỏi tế bào thì độc tính giảm mạnh, cho thấy chính hạt gây độc.

B. Chưa đúng: nhóm Bondarenko vẫn coi Ag^+ trong tế bào là nguyên nhân cuối, chỉ bổ sung vai trò của sự tiếp xúc.

C. Đúng, vì nhóm Bondarenko cùng quan điểm với nhóm Choi và Hu rằng ROS là nguyên nhân chính gây độc.

D. Sai, vì nhóm Bondarenko cho rằng việc hạt chạm vào tế bào hoàn toàn không có vai trò

nào.

CHỦ ĐỀ 67: THUỐC TRỪ SÂU FIPRONIL TRONG ĐẤT: NHIỆT ĐỘ LÀM THỜI GIAN BÁN HỦY NGẮN LẠI BAO NHIÊU?

Mức độ: Khó

Fipronil là thuốc trừ sâu dùng trong nông nghiệp; sau khi phun, một phần rơi xuống đất và mất đi dần do phản ứng hóa học và hoạt động của vi sinh vật. Để biết thuốc tồn lưu trong đất bao lâu, nhóm ở Khoa Hóa, Trường Đại học Khoa học – Đại học Huế làm thí nghiệm trong phòng theo hướng dẫn của EFSA và OECD.

Mỗi bình chứa 100 g đất (pH 5,3; hàm lượng carbon hữu cơ 2,1%) cùng fipronil ở hai mức: 1 mg/kg (liều khuyến cáo) và 2 mg/kg (gấp đôi); đề này chỉ dùng kết quả của mức 1 mg/kg. Các bình được giữ trong tối ở 30 °C, 40 °C hoặc 50 °C, nhiệt độ dao động không quá 0,3 °C; độ ẩm đất bổ sung hằng ngày bằng nước cất. Theo lịch, các bình được lấy mẫu từ ngày 0 đến ngày 90 và đo fipronil bằng sắc ký khí khối phổ. Có thêm một hệ không phun fipronil, để ở điều kiện phòng. Nhóm chỉ phân tích một loại đất, và mỗi tổ hợp nhiệt độ – liều là một hệ. Ở nồng độ nhỏ nhất, phương pháp đo được từ 6 µg/kg (giới hạn phát hiện).

Nhóm cho rằng fipronil mất đi theo "động học bậc 1", tức mỗi khoảng thời gian bằng nhau thì nồng độ giảm cùng một tỉ lệ. Họ tính DT_{50} và độ khớp R^2 của mô hình (R^2 càng gần 1 thì mô hình càng khớp với các điểm đo). Nhóm kết luận nhiệt độ là yếu tố quan trọng và đề xuất làm tiếp ở ngoài thực địa.

Kiến thức mới.

1. *Thời gian bán hủy DT_{50}.* Là thời gian để nồng độ chất còn một nửa. Sau n lần bán hủy, nồng độ còn lại = nồng độ đầu × $(1/2)^n$, với n = thời gian : DT_{50}. Ví dụ: DT_{50} = 10 ngày, sau 30 ngày n = 3, nồng độ còn 1/8. DT_{50} càng ngắn thì chất mất càng nhanh.

Bảng 1. Kết quả của nhóm ở liều 1 mg/kg cho từng nhiệt độ (DT_{50} và R^2 là số do nhóm tác giả công bố).

Nhiệt độ	DT_{50} (ngày)	R^2
30 °C	26,4	0,776
40 °C	17,9	0,829
50 °C	2,3	0,958

Bảng 2. Nồng độ fipronil đo được trong đất (µg/kg), liều 1 mg/kg, trích từ bài.

Ngày	30 °C	50 °C
0	471,6	621,9
3	488,9	207,2
21	418,3	26,4
36	191,0	13,5

Nguồn: Lê và cs., 2026

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1 (liều 1 mg/kg) và Kiến thức mới, một mẫu đất ở 30 °C có 600 µg/kg fipronil (số giả định). Sau 52,8 ngày, nồng độ còn bao nhiêu µg/kg? Đáp số: _____ µg/kg.

Câu 2 (4 lựa chọn) Giả sử ở 40 °C, DT_{50} của fipronil là 18 ngày (làm tròn từ số của bài) và đất có 800 µg/kg fipronil ở ngày 0. Theo Kiến thức mới, sau 54 ngày nồng độ còn khoảng bao

nhiêu?

A. 400 µg/kg.
B. 100 µg/kg.
C. 267 µg/kg.
D. 200 µg/kg.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, Bảng 2 và ngữ liệu, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở liều 1 mg/kg, DT_{50} giảm dần theo thứ tự 30 °C, 40 °C, 50 °C.
B. Sau 21 ngày, ở 30 °C vẫn còn hơn 300 µg/kg, còn ở 50 °C chỉ còn dưới 50 µg/kg.
C. Ở 30 °C, cứ sau mỗi 26,4 ngày nồng độ fipronil lại giảm đi cùng một lượng µg/kg.
D. Tăng nhiệt độ thêm 10 °C làm DT_{50} giảm cùng một tỉ lệ ở cả hai khoảng 30 – 40 °C và 40 – 50 °C.
E. Mô hình bậc 1 khớp với số đo ở 50 °C (liều 1 mg/kg) tốt hơn ở 30 °C, vì R^2 ở 50 °C lớn hơn.
F. Nồng độ đo được ở ngày 0 luôn bằng đúng liều 1 000 µg/kg đã thêm vào.

Câu 4 (Đúng/Sai) Dựa vào ngữ liệu và Bảng 2, xác định tính đúng/sai của từng nhận định.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Ở ngày 0, hai hệ cùng liều 1 mg/kg cho nồng độ đo khác nhau (471,6 và 621,9 µg/kg), nên khi so nồng độ tuyệt đối giữa các hệ cần thận trọng.	○	○
b	Vì DT_{50} ở 50 °C theo số công bố chỉ 2,3 ngày, có thể chắc chắn fipronil ngoài ruộng ở Việt Nam chỉ tồn tại vài ngày.	○	○
c	Do chỉ dùng một loại đất, kết quả chưa đủ để nói cho mọi loại đất.	○	○
d	Các giá trị R^2 ở Bảng 1 nằm trong khoảng 0,776 đến 0,958, chứng tỏ mô hình bậc 1 mô tả hoàn hảo mọi hệ thí nghiệm.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Nhóm có thêm một hệ đất không phun fipronil, để ở điều kiện phòng. Mục đích hợp lí nhất của hệ này là gì?

A. Thay thế một trong các hệ 30, 40, 50 °C khi hệ đó bị hỏng.
B. Tính trực tiếp hệ số nhiệt độ của phản ứng phân hủy giữa hai nhiệt độ.
C. Cho nồng độ ngày 0 chính xác hơn các hệ có phun fipronil.
D. Kiểm tra đất ban đầu có sẵn fipronil hay chất gây nhiễu tín hiệu đo hay không.

CHỦ ĐỀ 68: HỒ BƠI DÙNG CHLORINE HAY BROMINE: SẢN PHẨM PHỤ KHỬ TRÙNG CHỨA CL HAY CHỨA BR

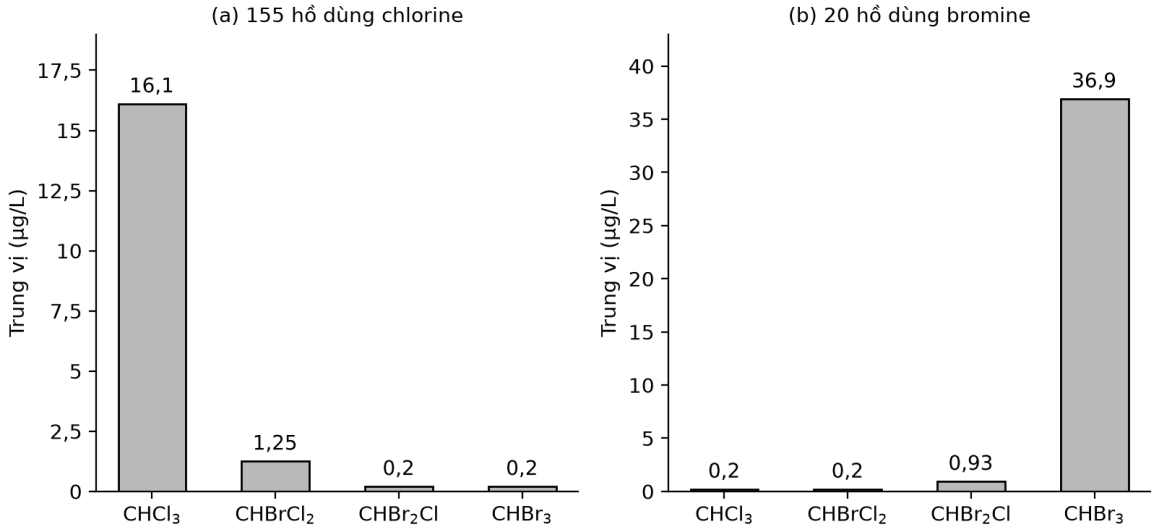
Mức độ: Khó

Nước hồ bơi công cộng được khử trùng, thường bằng chlorine (dạng hypochlorite) hoặc bromine. Chất khử trùng phản ứng với chất hữu cơ do người bơi mang vào (mồ hôi, da, mỹ phẩm…) và tạo ra các sản phẩm phụ khử trùng có chứa halogen, trong đó có trihalomethane (THM), haloacetonitrile (HAN), haloketone (HK) và acid haloacetic (HAA). Nhóm nghiên cứu ở xứ Basque (Tây Ban Nha) lấy mẫu nước 175 hồ bơi công cộng ở Gipuzkoa trong các năm 2017 và 2018: 155 hồ dùng chlorine và 20 hồ dùng bromine, rồi đo các sản phẩm phụ bằng sắc kí khí.

Hình 1 cho trung vị của bốn THM trong hai nhóm hồ. Bảng 1 cho giá trị trung bình của bốn nhóm sản phẩm phụ. Ở hồ dùng chlorine vẫn có một lượng nhỏ THM chứa Br; một nguyên nhân có thể là nước cấp có lẫn ion bromide (Br^-).

Trong 155 hồ dùng chlorine, ΣTHM trung bình ở 69 hồ ngoài trời là 52,2 µg/L, ở 86 hồ trong nhà là 19,0 µg/L. Nhóm tác giả nhận xét nồng độ cuối cùng trong hồ là kết quả của nhiều quá trình xảy ra đồng thời: hình thành, biến đổi, bay hơi, phân hủy và thay nước.

Kiến thức mới. *Trihalomethane (THM)* có công thức CHX_3 (X là Cl hoặc Br), ví dụ chloroform $CHCl_3$ và bromoform $CHBr_3$. Để so số phân tử, đổi khối lượng sang số mol: n = m : M, với M là khối lượng mol; 1 µmol là 10^{-6} mol. Ví dụ: 60 µg chất có M bằng 120 g/mol là 0,5 µmol.



Hình 1. *Trung vị bốn THM trong nước hồ bơi dùng chlorine (a) và dùng bromine (b), µg/L (Bảng 1 và 2 của nguồn). Giá trị 0,20 µg/L là giá trị nguồn gán bằng một nửa ngưỡng định lượng (0,40 µg/L) cho các kết quả không đo được.*

Bảng 1. Trung bình các nhóm sản phẩm phụ khử trùng (µg/L).

Nhóm sản phẩm phụ	Hồ chlorine (155 hồ)	Hồ bromine (20 hồ)
ΣTHM	33,79	49,43
ΣHAN	11,98	26,80
ΣHK	11,01	0,37
ΣHAA	329,48	159,08

Nguồn: Abilleira và cs., 2023

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, ở nhóm hồ dùng bromine, THM nào có trung vị lớn nhất?

A. $CHCl_3$.

B. $CHBrCl_2$.

C. $CHBr_3$.

D. $CHBr_2Cl$.

Câu 2 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Trong nhóm halogen, chlorine có tính oxi hóa (1) ____ bromine, nên chlorine oxi hóa được ion Br^- thành (2) ____. Vì vậy hồ dùng chlorine có lẫn bromide vẫn tạo được một lượng nhỏ THM chứa Br.

mạnh hơn	yếu hơn	bromine	chloride

Câu 3 (Đúng/Sai) Dựa vào Hình 1 và Bảng 1, xét từng ý.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Ở hồ dùng chlorine, trung vị của $CHCl_3$ lớn hơn 10 lần trung vị của $CHBrCl_2$.	○	○
b	Ở hồ dùng bromine, trung vị của $CHBr_3$ gấp hơn 50 lần trung vị của $CHBr_2Cl$.	○	○
c	Theo giá trị trung bình, ΣHAA ở hồ chlorine lớn hơn ở hồ bromine, còn ΣTHM thì ngược lại.	○	○
d	Ở hồ chlorine, giá trị 0,20 µg/L của $CHBr_2Cl$ là số mà phòng thí nghiệm đã định lượng trực tiếp, không phải giá trị gán.	○	○

Câu 4 (nhiều đáp án) Khối lượng mol: $CHCl_3$ là 119,5 g/mol; $CHBr_3$ là 253 g/mol. Gọi (1) là trung vị $CHCl_3$ ở hồ chlorine, (2) là trung vị $CHBr_3$ ở hồ bromine (đều ở Hình 1). Chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Theo µmol/L, (1) gấp hơn 2 lần (2).

B. Theo µg/L, (2) gấp hơn 2 lần (1).

C. Theo µmol/L, (1) và (2) chênh nhau dưới 20%.

D. Cùng một khối lượng chất, $CHBr_3$ có nhiều mol hơn $CHCl_3$.

E. Mức chênh theo µg/L lớn hơn mức chênh theo µmol/L chủ yếu vì Br nặng hơn Cl.

F. Nồng độ (1) là khoảng 1,35 µmol/L.

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn nói: "Hồ ngoài trời có ΣTHM cao hơn hồ trong nhà (52,2 so với 19,0 µg/L), nên ánh nắng làm THM tăng." Cách kiểm tra hợp lí nhất là gì?

A. So các hồ trong nhà và ngoài trời giống nhau về chất khử trùng, cỡ hồ, người bơi và thay nước, vì các yếu tố đó cũng có thể ảnh hưởng THM.

B. Lấy thêm thật nhiều hồ ngoài trời để so tiếp với hồ trong nhà, vì có thể số hồ lớn hơn sẽ tự cho biết nguyên nhân là nắng.

C. Đo THM trong nước máy cấp cho các hồ bơi, vì có thể THM chủ yếu đến từ nước máy chứ không phải do việc khử trùng hồ.

D. Chọn riêng các hồ có ΣTHM cao nhất ở cả hai nhóm để phân tích, vì có thể chúng cho thấy rõ tác dụng của nắng.

CHỦ ĐỀ 69: ĐỘ KIỀM CỦA NƯỚC ƯƠNG TÔM SÚ GIỐNG: MỨC NÀO CHO TÔM SỐNG NHIỀU NHẤT?

Mức độ: Khó

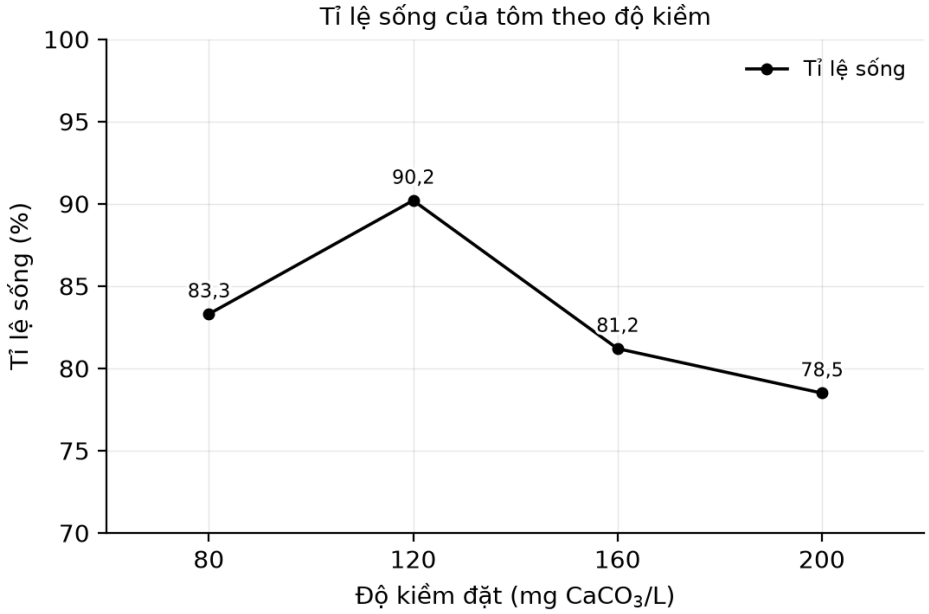
Tôm sú là đối tượng nuôi quan trọng ở Đồng bằng sông Cửu Long. Ở giai đoạn ương giống, tôm rất nhạy cảm với chất lượng nước. Nhóm nghiên cứu ở Trường Thủy sản, Đại học Cần Thơ ương tôm sú giống (0,01 g/con) bằng công nghệ biofloc (nuôi không thay nước, dùng cụm vi sinh vật trong nước làm thức ăn bổ sung). Thí nghiệm có bốn nghiệm thức độ kiềm đặt: 80, 120, 160 và 200 mg $CaCO_3$/L. Mỗi nghiệm thức ương trong bể composite 250 L, độ mặn 15‰, mật độ 2.000 con/m^3, trong 28 ngày.

Độ kiềm giảm dần trong quá trình ương, nhất là khi tôm lột xác, nên mỗi tuần nhóm đo rồi nâng độ kiềm trở lại giá trị đặt của từng nghiệm thức. Độ kiềm đo được trung bình là 79,4; 119,1; 159,2 và 199,2 mg $CaCO_3$/L. Theo tài liệu mà bài dẫn, pH thích hợp cho tôm nằm trong khoảng 7,5 – 8,5. Bài cho rằng độ kiềm quá thấp thì tôm lột xác khó cứng vỏ, còn quá cao thì tôm chậm lớn hoặc khó lột xác. Các bể được sục khí mạnh liên tục.

Kiến thức mới. *Độ kiềm* của nước (đơn vị mg $CaCO_3$/L) cho biết khả năng trung hòa acid của nước, chủ yếu nhờ các ion HCO_3^- và CO_3^{2-}. Ion HCO_3^- nhận H^+ tạo CO_2 và H_2O, nên nước có độ kiềm cao thì pH ít bị kéo xuống khi có thêm acid. *Tỉ lệ sống* (%) = số tôm còn lại : số tôm thả × 100%. Ví dụ: thả 200 con, còn 150 con thì tỉ lệ sống là 150 : 200 × 100% = 75%.

Bảng 1. Kết quả sau 28 ngày ương (Bảng 1 và Bảng 4 của nguồn).

Độ kiềm đặt (mg $CaCO_3$/L)	pH buổi sáng	Nitrite NO_2^- (mg/L)	Khối lượng tôm cuối (g/con)
80	8,10	2,72	0,37
120	8,29	2,33	0,44
160	8,33	2,23	0,35
200	8,46	2,55	0,33



Hình 1. *Tỉ lệ sống của tôm sau 28 ngày ương theo độ kiềm đặt (Bảng 5 của nguồn).*

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, tỉ lệ sống ở độ kiềm 120 mg $CaCO_3$/L cao hơn ở độ kiềm 200 mg $CaCO_3$/L bao nhiêu điểm phần trăm? Đáp số: _____ điểm phần trăm.

Câu 2 (4 lựa chọn) Mật độ thả là 2.000 con/m^3. Theo Hình 1, ở độ kiềm đặt 80 mg $CaCO_3$/L, cuối thí nghiệm còn khoảng bao nhiêu con tôm trong mỗi m^3 nước?

A. Khoảng 1.805 con.

B. Khoảng 1.670 con.

C. Khoảng 1.625 con.

D. Khoảng 1.570 con.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Ngữ liệu, Bảng 1 và Hình 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Nitrite ở nghiệm thức độ kiềm đặt 80 mg $CaCO_3$/L thấp hơn ở nghiệm thức độ kiềm đặt 120 mg $CaCO_3$/L.

B. pH buổi sáng ở nghiệm thức 200 mg $CaCO_3$/L cao hơn ở nghiệm thức 80 mg $CaCO_3$/L.

C. Khối lượng tôm cuối lớn nhất ở nghiệm thức 120 mg $CaCO_3$/L.

D. Nitrite ở nghiệm thức độ kiềm đặt 200 mg $CaCO_3$/L thấp hơn ở nghiệm thức độ kiềm đặt 160 mg $CaCO_3$/L.

E. pH buổi sáng của cả bốn nghiệm thức nằm trong khoảng pH 7,5 – 8,5 mà ngữ liệu nêu.

F. Tỉ lệ sống tăng dần khi độ kiềm đặt tăng lần lượt từ 80, 120, 160 đến 200 mg $CaCO_3$/L.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Nếu nhóm nghiên cứu không nâng lại độ kiềm sau khi tôm lột xác thì độ kiềm của nước sẽ (1) ____ dần, khiến hệ đệm (2) ____ và pH dễ biến động hơn.

giảm	tăng	yếu đi	mạnh lên

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn kết luận: "Ương tôm sú giống ở mọi cơ sở nên giữ đúng 120 mg $CaCO_3$/L vì đó là mức tối ưu." Vì sao kết luận này vượt quá dữ liệu của nhóm?

A. Tỉ lệ sống ở 120 mg $CaCO_3$/L thấp hơn ở 80 mg $CaCO_3$/L, nên có thể 120 không là mức tối ưu cho tôm sú giống ương.

B. pH buổi sáng ở 120 mg $CaCO_3$/L nằm ngoài khoảng pH 7,5 – 8,5 mà ngữ liệu nêu, nên có thể mức này không phù hợp với tôm.

C. Nhóm chỉ thử bốn mức cách nhau 40 mg $CaCO_3$/L, bể nhỏ, 28 ngày, một độ mặn; mức tốt nhất chưa chắc đúng 120 ở mọi nơi.

D. Khối lượng tôm cuối ở 120 mg $CaCO_3$/L nhỏ hơn ở 200 mg $CaCO_3$/L, nên có thể kết luận của bạn bị đọc ngược.

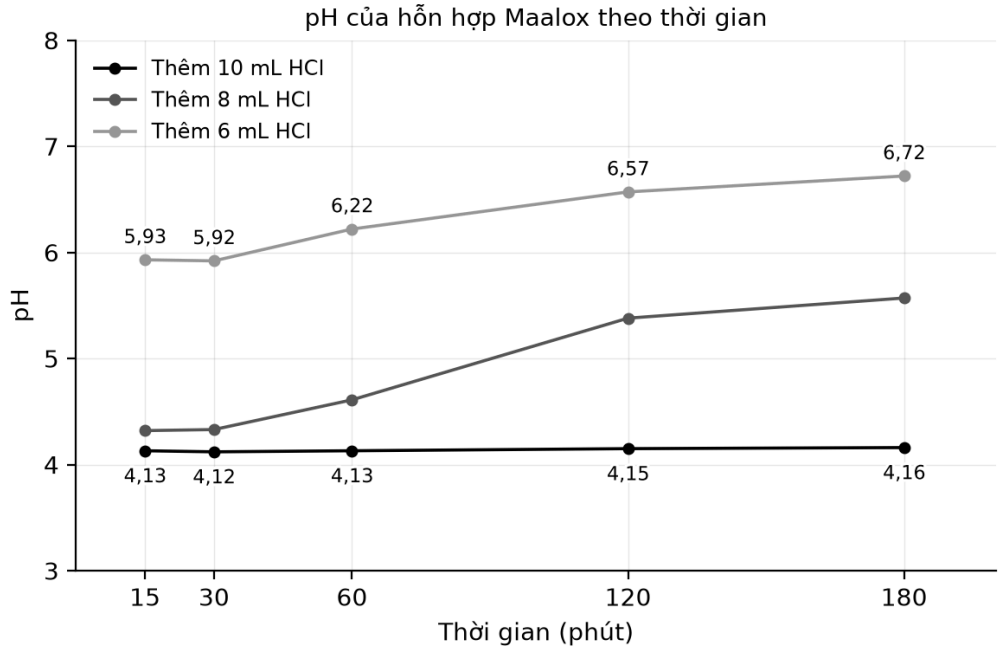
CHỦ ĐỀ 70: THUỐC KHÁNG ACID MAALOX: pH TRONG ỐNG NGHIỆM GIỮ ĐƯỢC BAO LÂU KHI THÊM HCl?

Mức độ: Khó

Dịch vị dạ dày chứa HCl. Thuốc kháng acid là chế phẩm chứa base yếu, ví dụ $Mg(OH)_2$ và $Al(OH)_3$ trong thuốc Maalox, dùng để trung hòa bớt acid. Nhóm nghiên cứu ở Viện Y học cổ truyền Quân đội so sánh Maalox với cốm tan An vị (chế phẩm từ lá khôi, nghệ, bình vôi) trong ống nghiệm. Với mỗi thuốc, họ pha dung dịch sao cho 5 mL chứa lượng thuốc bằng 1/9 liều dùng một lần của người, rồi cho 5 mL dung dịch đó vào từng ống. Mỗi ống được thêm một lượng HCl 0,1 M khác nhau, rồi đo pH sau 15, 30, 60, 120 và 180 phút. Tiêu chí của nhóm: thuốc còn trung hòa được nếu pH của hỗn hợp không xuống dưới 3,0. Trước khi thêm HCl, dung dịch An vị có pH 4,33 và dung dịch Maalox có pH 9,03. Bảng của bài ghi pH trung bình tại mỗi thời điểm; nhóm không thử thêm HCl quá 10 mL (Maalox) hay quá 5 mL (An vị).

Kiến thức mới.

1. *Khả năng trung hòa acid.* Là lượng HCl 0,1 M (mL) cho thêm vào dung dịch thuốc mà pH hỗn hợp vẫn không xuống dưới 3,0. Số mmol HCl = 0,1 × V (mL). Ví dụ: thêm 4 mL HCl 0,1 M là thêm 0,1 × 4 = 0,4 mmol HCl.



Hình 1. *pH của ba ống Maalox (5 mL dung dịch thuốc) theo thời gian, ứng với lượng HCl 0,1 M thêm vào là 6 mL, 8 mL và 10 mL.*

Bảng 1. Cốm tan An vị: pH của hỗn hợp (5 mL dung dịch thuốc + HCl 0,1 M).

Ống	HCl 0,1 M thêm vào (mL)	pH sau 15 phút	pH sau 180 phút
1	5	3,44	3,63
2	4	3,63	3,75
3	3	3,75	3,92
4	2	3,90	4,01
5	1	4,04	4,17

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, ở ống Maalox thêm 6 mL HCl 0,1 M, pH sau 180 phút cao hơn pH sau 15 phút bao nhiêu đơn vị? (làm tròn đến hàng phần mười) Đáp số: _____.

Câu 2 (4 lựa chọn) Dựa vào Hình 1, nhận xét nào về sự thay đổi pH theo thời gian là đúng?

A. Ống 10 mL HCl có pH gần như không đổi trong 180 phút; ống 6 mL HCl có pH tăng rõ rệt.

B. Ở cả ba ống, pH giảm dần theo thời gian vì HCl vẫn tiếp tục phản ứng với thuốc trong ống.

C. Ống 6 mL HCl có pH thấp nhất ở từng lần đo vì ống đó chứa ít HCl nhất trong ba ống.

D. Ở cả ba ống, pH tăng thêm cùng một mức sau 180 phút so với lúc đo đầu tiên ở phút 15.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1, Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở An vị, ống 5 (thêm 1 mL HCl) có pH sau 180 phút thấp hơn ống 1 (thêm 5 mL HCl).

B. Ống Maalox thêm 10 mL HCl có pH sau 15 phút cao hơn ống An vị thêm 5 mL, dù nhận lượng HCl nhiều gấp đôi.

C. Từ Bảng 1 suy ra khả năng trung hòa acid của cốm An vị đúng bằng 5 mL HCl 0,1 M.

D. Ở phút 180, nồng độ H^+ trong ống Maalox thêm 6 mL HCl lớn hơn trong ống Maalox thêm 10 mL.

E. Ở An vị, thêm HCl vào dung dịch (pH ban đầu 4,33) làm pH hạ xuống, ví dụ ống 5 có pH 4,04 sau 15 phút.

F. Ở cả năm ống An vị, pH sau 180 phút đều lớn hơn 3,0.

Câu 4 (Đúng/Sai) Dựa vào ngữ liệu, Hình 1 và Bảng 1, xác định tính đúng/sai của từng nhận định.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Để so hai thuốc công bằng, nhóm cho mỗi ống một lượng thuốc tương ứng cùng phần (1/9) của liều dùng cho người.	○	○
b	Từ các số liệu trên có thể tính chính xác cốm An vị trung hòa acid bằng bao nhiêu phần trăm so với Maalox.	○	○
c	Kết quả đo trong ống nghiệm chưa cho biết thuốc có làm giảm đau dạ dày ở người hay không.	○	○
d	Ở Maalox, ống thêm càng nhiều HCl thì pH sau 180 phút càng cao.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Nhóm muốn biết pH ổn định của An vị (khoảng 3,4 – 4,2) có thật sự do thuốc hay chỉ do thể tích nước và HCl pha loãng. Cách kiểm tra hợp lí nhất là gì?

A. Thêm một ống chứa 5 mL dung dịch Maalox và chỉ đo pH ở phút 15, vì Maalox là thuốc mạnh hơn.

B. Tăng lượng HCl lên 20 mL cho ống An vị, rồi dừng đo sau 15 phút thay vì đo đến 180 phút.

C. Thêm ống 5 mL nước cất không có thuốc, cùng lượng HCl 0,1 M, đo pH ở cùng các thời điểm.

D. Đo lại pH các ống An vị ở nhiệt độ 4 °C, thay vì ở nhiệt độ phòng như đã làm trước đó.

CHỦ ĐỀ 71: NÂNG XĂNG RON 90 LÊN RON 92 VÀ 95 Ở ĐÀ NẴNG: ETHANOL VÀ PHỤ GIA AMINE THƠM

Mức độ: Khó

Xăng RON 90 có trị số octane thấp hơn xăng RON 92 và RON 95 bán ở Việt Nam. Hai nhà nghiên cứu ở Đà Nẵng thử nâng RON 90 lên 92 và 95 bằng cách pha ethanol (độ tinh khiết 99,88 %) và phụ gia Chimec Fa 162, rồi kiểm tra theo tiêu chuẩn xăng không chì TCVN 6776:2013. Thành phần chính của Chimec Fa 162 là N-methylaniline (95,04 %), một amine thơm. Nhóm cho rằng amine thơm ức chế các gốc tự do sinh ra khi nhiên liệu cháy, nên giảm kích nổ. Nhóm dùng ba mẫu xăng RON 90 từ ba nguồn (C1, C2, C3), có RON gốc lần lượt 90,0; 90,3; 90,5.

Thí nghiệm 1: pha ethanol từ 1 % đến 10 % thể tích vào từng mẫu, đo RON và hàm lượng oxygen (Bảng 1, mẫu C1). Tiêu chuẩn cho phép oxygen không quá 2,7 % khối lượng. Thí nghiệm 2: lấy các mẫu pha 7 % ethanol (Bảng 2 chỉ trích mẫu C1-7E, tức C1 pha 7 % ethanol, RON 92,4), pha thêm Chimec Fa 162 từ 0,5 % đến 5 % thể tích, đo RON, hàm lượng hydrocarbon thơm và hàm lượng nhựa (Bảng 2). Tiêu chuẩn cho phép nhựa không quá 5 mg/100 mL. Mỗi giá trị trong bảng là một lần đo; bài không nêu sai số.

Kiến thức mới.

1. *Trị số octane (RON).* RON bằng phần trăm thể tích iso-octane (hydrocarbon mạch nhánh, RON 100) trong hỗn hợp với n-heptane (mạch thẳng, RON 0) mà chống kích nổ tương đương xăng đó. Ví dụ: xăng RON 80 tương đương hỗn hợp 80 % iso-octane, 20 % n-heptane.

2. *Phụ gia chống kích nổ* là chất pha với lượng nhỏ để nâng RON.

3. Mức tăng octane trung bình = (RON sau − RON trước) : lượng chất pha (% thể tích), đơn vị: octane trên 1 % thể tích.

Bảng 1. Mẫu C1: ethanol pha vào xăng RON 90.

Ethanol (% thể tích)	0	2	4	6	7	10
RON	90,0	90,6	91,3	92,0	92,4	93,5
Oxygen (% khối lượng)	0,08	0,72	1,40	2,11	2,45	3,49

Bảng 2. Mẫu C1-7E: pha thêm Chimec Fa 162.

Chimec Fa 162 (% thể tích)	RON	Hydrocarbon thơm (% thể tích)	Nhựa (mg/100 mL)
0	92,4	7,6	0,5
1	95,4	8,4	0,6
2	97,8	9,2	0,8
3	99,4	10,0	1,0
4	100,6	10,8	1,1
5	101,4	11,6	1,2

Nguồn: Nguyễn Đình Thống và Phan Huỳnh Nam, 2020

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, trong các mức ethanol đã thử, mức nhiều nhất mà xăng vẫn

đạt giới hạn oxygen là bao nhiêu?

A. 6 % thể tích.
B. 4 % thể tích.
C. 10 % thể tích.
D. 7 % thể tích.

Câu 2 (điền số) Theo Bảng 1 và Bảng 2, tính mức tăng octane trung bình trên 1 % thể tích của Chimec Fa 162 từ 0 đến 1 %, và của ethanol từ 0 đến 6 %. Chimec Fa 162 làm tăng octane nhiều gấp bao nhiêu lần ethanol (trên mỗi 1 % thể tích)? Không làm tròn các kết quả trung gian. Đáp số: _____ lần.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, Bảng 2 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Khi pha 2 % ethanol vào mẫu C1, RON tăng 0,6 octane so với xăng gốc.
B. Với mẫu C1, chỉ cần pha 4 % ethanol là xăng đã đạt RON 92.
C. Hàm lượng nhựa lớn nhất ở Bảng 2 vẫn thấp hơn giới hạn 5 mg/100 mL.
D. Khi pha thêm Chimec Fa 162, hàm lượng hydrocarbon thơm trong xăng giảm.
E. Xăng RON 92 chống kích nổ tương đương hỗn hợp 92 % iso-octane và 8 % n-heptane theo thể tích.
F. Từ 0 đến 5 % Chimec Fa 162, hàm lượng nhựa tăng gấp 5 lần.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Với mẫu C1, ethanol làm RON tăng trung bình (1) ____ octane trên 1 % thể tích (từ 0 đến 10 %). Nếu kéo dài xu hướng này, muốn đạt RON 95 chỉ bằng ethanol phải pha (2) ____, khi đó hàm lượng oxygen sẽ (3) ____ giới hạn 2,7 %.

0,35	3,5	hơn 10 % thể tích	dưới 5 % thể tích	vượt quá

Câu 5 (Đúng/Sai) Dựa vào phần ngữ liệu và hai bảng, xét từng ý.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Ba mẫu xăng nền có RON gốc hơi khác nhau, nên khi so sánh tác dụng của chất pha nên so mức tăng RON so với RON gốc của từng mẫu.	○	○
b	Vì mẫu C1-7E đạt RON 95,4 khi pha thêm 1 % Chimec Fa 162, nên chắc chắn mọi mẫu xăng khác cũng tăng đúng 3,0 octane khi pha thêm 1 %.	○	○
c	Mỗi giá trị trong bảng chỉ là một lần đo và bài không nêu sai số, nên chưa thể chắc chắn các chênh lệch RON rất nhỏ giữa hai mức pha gần nhau là khác biệt thật.	○	○
d	Nhóm đã đo khí thải của động cơ dùng xăng sau pha, nên chứng tỏ xăng đó không gây hại cho môi trường.	○	○

CHỦ ĐỀ 72: POLYPHENOL TRONG CHÈ XANH THÁI NGUYÊN, PHÚ THỌ, MỘC CHÂU: VÙNG NÀO, VỤ NÀO ĐẬM ĐẶC NHẤT?

Mức độ: Khó

Búp chè xanh ("1 tôm 3 lá") chứa polyphenol, tanin và nhiều chất hòa tan; các chất này góp phần quyết định hương thơm và vị của chè. Polyphenol trong chè gồm nhiều hợp chất có nhiều nhóm phenol. Nhóm nghiên cứu ở Trung tâm Sinh học thực nghiệm (Viện Ứng dụng công nghệ) muốn chọn vùng và mùa hái tốt nhất để làm bột chiết chè xanh. Họ lấy búp chè hái sáng sớm ở ba vùng miền Bắc: Thái Nguyên (TN), Phú Thọ (PT) và Mộc Châu (MC), vào bốn vụ xuân, hè, thu, đông của năm 2010. Hàm lượng nước đo bằng sấy đến khối lượng không đổi; polyphenol tổng số đo bằng phương pháp Folin–Denis; tanin đo bằng phương pháp Leventhal. Polyphenol và tanin ở hai bảng dưới tính theo phần trăm khối lượng khô của chè. Bài không nêu số mẫu ở mỗi ô và không có độ lệch chuẩn. Bài chọn chè Mộc Châu hái vụ hè – thu làm nguyên liệu, với tiêu chuẩn polyphenol lớn hơn 15% khối lượng khô và nước lớn hơn 70% khối lượng tươi.

Kiến thức mới.

1. *Phenol và polyphenol.* Phenol có nhóm –OH gắn trực tiếp vào vòng benzene (khác alcohol: –OH gắn vào carbon no). Polyphenol là hợp chất có nhiều nhóm phenol như vậy.

2. *Đổi phần trăm ra khối lượng.* Khối lượng chất = khối lượng chè khô × phần trăm : 100. Ví dụ: 50 g chè khô chứa 12% polyphenol thì có 50 × 12 : 100 = 6 g polyphenol.

Bảng 1. Polyphenol (% khối lượng khô).

Vụ	TN	PT	MC
Xuân	16,2	15,3	16,32
Hè	19,12	15,65	19,54
Thu	20,45	16,78	20,18
Đông	18,1	15,2	17,85

Bảng 2. Tanin (% khối lượng khô).

Vụ	TN	PT	MC
Xuân	20,1	24,2	21,3
Hè	22,5	24,3	22,4
Thu	22,1	23,3	22,1
Đông	21,0	21,4	20,3

Nguồn: Nguyễn và cs., Tạp chí Sinh học 34(2)

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, polyphenol của chè Mộc Châu vụ thu cao hơn vụ xuân bao nhiêu điểm phần trăm? (làm tròn đến hàng phần mười) Đáp số: _____.

Câu 2 (4 lựa chọn) Với chè Thái Nguyên (Bảng 1), vụ nào có giá trị polyphenol trong bảng cao nhất và vụ nào thấp nhất?

A. Cao nhất vụ hè, thấp nhất vụ đông.

B. Cao nhất vụ xuân, thấp nhất vụ thu.

C. Cao nhất vụ thu, thấp nhất vụ xuân.

D. Cao nhất vụ thu, thấp nhất vụ đông.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, Bảng 2 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Chè Mộc Châu có tanin cao nhất trong ba vùng ở cả bốn vụ.

B. Glycerol có ba nhóm –OH nên cũng là một polyphenol.

C. Ở cả ba vùng, polyphenol vụ thu cao hơn vụ xuân.

D. Ở vụ xuân, tanin của Phú Thọ lớn hơn tanin của cả hai vùng còn lại.

E. 200 g chè khô Thái Nguyên vụ hè chứa khoảng 38 g polyphenol.

F. Vùng có polyphenol cao thì luôn có tanin cao.

Câu 4 (Đúng/Sai) Dựa vào ngữ liệu, xác định tính đúng/sai của từng nhận định.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Vì bài không nêu số mẫu và độ lệch chuẩn, chênh lệch rất nhỏ (như 16,32 so với 16,2 ở vụ xuân) chưa nên đọc là khác biệt thật.	○	○
b	Polyphenol tính theo khối lượng khô nên có thể so mọi mẫu với nhau dù hàm lượng nước khác nhau.	○	○
c	Vì Mộc Châu được chọn làm vùng nguyên liệu, có thể kết luận chè Mộc Châu tốt hơn chè Thái Nguyên về mọi mặt, kể cả hương vị.	○	○
d	Số liệu chứng tỏ nắng nhiều ở vụ hè – thu là nguyên nhân làm cây chè tạo nhiều polyphenol hơn.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Để biết khác biệt polyphenol là do vụ hái chứ không phải do giống chè hay độ non của búp, nhóm nên làm gì?

A. Hái ở các vùng khác nhau trong cùng một vụ rồi so sánh các vùng với nhau.

B. Giữ cùng giống, cùng độ non, cùng vùng và chỉ đổi vụ hái trong năm.

C. Chỉ phân tích chè của một vụ nhưng lấy thật nhiều mẫu cho chắc chắn.

D. Dùng phương pháp đo khác nhau cho từng vụ rồi so sánh các kết quả.

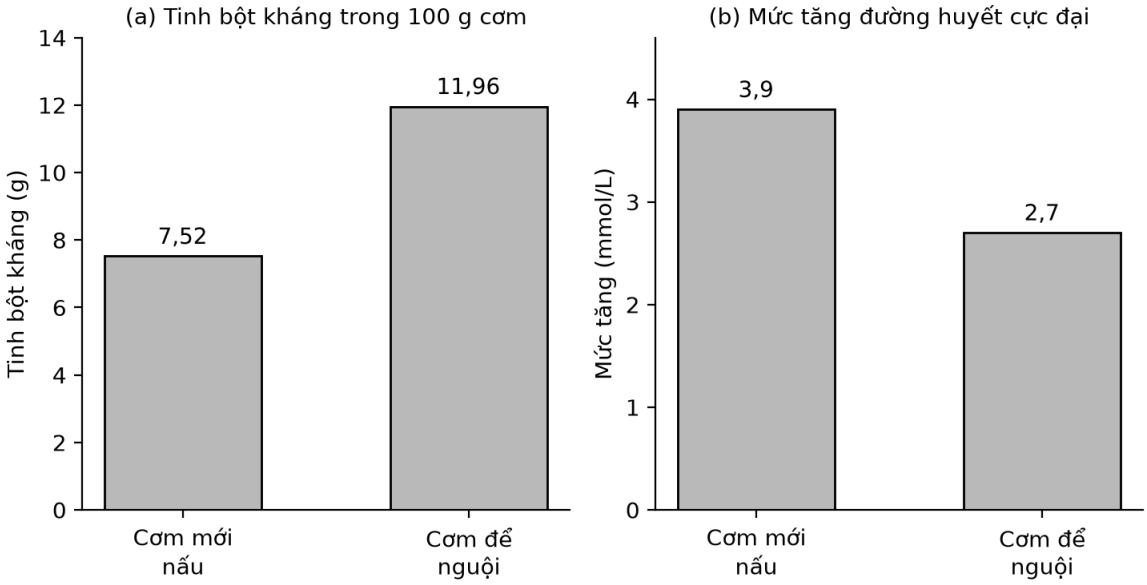
CHỦ ĐỀ 73: CƠM ĐỂ NGUỘI 24 GIỜ: TINH BỘT KHÁNG VÀ ĐƯỜNG HUYẾT Ở NGƯỜI ĐÁI THÁO ĐƯỜNG TYPE 1

Mức độ: Khó

Khi nấu cơm, hạt tinh bột trương nở trong nước nóng nên enzyme amylase dễ thủy phân tinh bột thành glucose. Khi cơm nguội, các mạch tinh bột kết tinh lại, phần này bền với amylase ở ruột non. Nhóm nghiên cứu ở Ba Lan muốn biết việc để nguội cơm có làm đường huyết sau ăn thấp hơn không ở người đái tháo đường type 1 (không còn tiết insulin nội sinh, phải tiêm insulin).

Họ mời 32 người trưởng thành dùng bơm insulin. Mỗi người ăn hai bữa thử theo thứ tự ngẫu nhiên, lúc 14 giờ, sau bữa sáng giống nhau: 200 g cơm gạo hạt dài cùng 100 g sốt cà chua, tổng cộng 50 g carbohydrate. Bữa thứ nhất ăn ngay sau khi nấu. Bữa thứ hai dùng cơm đã nấu, để 24 giờ ở 4 °C rồi hâm lại cho nóng bằng bữa thứ nhất; người ăn không biết đang ăn bữa nào. Đường huyết được đo liên tục 3 giờ bằng cảm biến. Phân tích gạo cho thấy 100 g cơm chứa 21,7 g tinh bột. Hình 1 cho lượng RS và mức tăng đường huyết cực đại; Bảng 1 cho các số đo khác (trung vị của 32 người).

Kiến thức mới. *Tinh bột kháng (RS)* là phần tinh bột không bị amylase thủy phân ở ruột non nên không thành glucose hấp thụ. Tinh bột tiêu hóa được bằng tinh bột tổng trừ RS. Ví dụ: 10 g tinh bột có 2 g RS thì có 8 g tiêu hóa được. *Hạ đường huyết* là khi đường huyết dưới 3,9 mmol/L.



Hình 1. *(a) Tinh bột kháng trong 100 g cơm (g); (b) mức tăng đường huyết cực đại sau ăn (mmol/L, trung vị), theo cơm mới nấu và cơm để nguội 24 giờ rồi hâm lại (nguồn: mục Kết quả).*

Bảng 1. Một số số đo sau bữa thử (trung vị của 32 người).

Số đo	Cơm mới nấu	Cơm để nguội
Đường huyết cực đại (mmol/L)	11	9,9
Thời gian đến đỉnh (phút)	45	35
Diện tích dưới đường cong 180 phút (mmol/L × phút)	336	135

Liều insulin trước bữa (đơn vị)	5,4	5,5
Số người hạ đường huyết (trong 32 người)	3	12

Nguồn: Strozyk và cs., 2022

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, số người bị hạ đường huyết sau bữa cơm để nguội gấp mấy lần số người bị hạ đường huyết sau bữa cơm mới nấu?

A. 4 lần.

B. 9 lần.

C. 12 lần.

D. 36 lần.

Câu 2 (điền số) Giả sử tổng lượng tinh bột không đổi khi để nguội. Theo Hình 1(a), 200 g cơm để nguội có lượng tinh bột tiêu hóa được ít hơn 200 g cơm mới nấu bao nhiêu gam? (làm tròn đến số nguyên). Đáp số: _____ g.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Ngữ liệu, Kiến thức mới, Hình 1 và Bảng 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Cơm để nguội làm đường huyết cực đại (trung vị) cao hơn cơm mới nấu.

B. Với cơm để nguội, đường huyết đạt đỉnh sớm hơn so với cơm mới nấu.

C. Hai bữa dùng liều insulin trước bữa khác nhau rõ rệt nên không so sánh được.

D. Hai bữa có cùng khối lượng cơm và cùng tổng lượng carbohydrate, chỉ khác cách chuẩn bị cơm.

E. RS không bị amylase thủy phân nên bữa cơm để nguội làm tăng lượng glucose được hấp thụ.

F. Bữa cơm để nguội có nhiều người hạ đường huyết hơn dù đường huyết cực đại thấp hơn.

Câu 4 (Đúng/Sai) Xét từng ý dựa vào Ngữ liệu, Kiến thức mới, Hình 1 và Bảng 1.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Mức tăng đường huyết cực đại ở bữa cơm để nguội thấp hơn bữa cơm mới nấu trong nhóm 32 người này.	○	○
b	Kết quả cho thấy người đái tháo đường type 2 cũng được lợi như vậy khi ăn cơm để nguội.	○	○
c	Mỗi người ăn cả hai bữa thử giúp bớt ảnh hưởng của khác biệt giữa người này với người khác khi so hai loại cơm.	○	○
d	Số người hạ đường huyết nhiều hơn nghĩa là cơm để nguội làm cơ thể tiết thêm insulin.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn muốn lặp lại thí nghiệm này nhưng bữa thứ nhất là 200 g cơm gạo hạt dài mới nấu, còn bữa thứ hai là 200 g cơm gạo nếp để nguội 24 giờ. Điều gì làm thiết kế này khó cho phép kết luận về tác dụng của việc để nguội?

A. Gạo nếp không chứa tinh bột nên không thể đem so sánh với gạo hạt dài được.

B. Hai bữa khác cả loại gạo lẫn cách chuẩn bị, nên không tách được tác dụng của việc để nguội.

C. Khối lượng 200 g là quá ít nên không thể đo được đường huyết trong 3 giờ sau bữa ăn.

D. Cơm để nguội phải được hâm lên tới 100 °C thì mới so sánh được với cơm mới nấu.

CHỦ ĐỀ 74: PHỦ GỐM LÊN NHÔM BẰNG OXI HÓA ĐIỆN HÓA: TĂNG MẬT ĐỘ DÒNG THÌ LỚP PHỦ DÀY, CỨNG, BỀN HƠN ĐẾN ĐÂU?

Mức độ: Khó

Nhôm tự có một lớp oxide mỏng bảo vệ, nhưng mỏng và dễ hỏng. Nhóm nghiên cứu ở Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên và Viện Khoa học vật liệu phủ thêm lớp oxide dày lên hợp kim nhôm 6061 bằng oxi hóa điện hóa plasma (PEO). Mẫu nhôm làm anot, thùng thép không gỉ làm catot, trong dung dịch chứa Na_2SiO_3 4 g/L, Na_2WO_4 6 g/L và NaH_2PO_2 4 g/L, ở dưới 40 °C. Ở anot, nhôm bị oxi hóa thành lớp phủ chủ yếu là Al_2O_3.

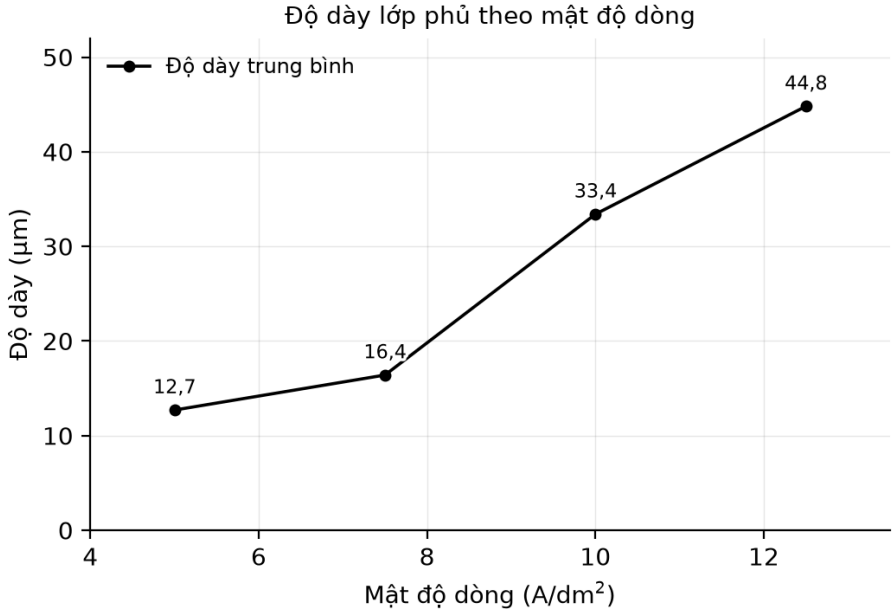
Nhóm giữ dòng một chiều không đổi ở bốn mức mật độ dòng 5,0; 7,5; 10,0 và 12,5 A/dm^2, mỗi mẫu phủ đúng 30 phút. Nhóm đo độ dày lớp phủ (trung bình 20 điểm), độ cứng và dòng ăn mòn của mẫu khi nhúng trong dung dịch NaCl 3,5 % (Bảng 1, Hình 1). Mẫu nhôm chưa phủ có độ cứng 60 HV. Ảnh hiển vi điện tử cho thấy ở 12,5 A/dm^2 lớp phủ có vết nứt và lỗ lớn, mà ở các mức dòng thấp hơn thì không; nhóm cho rằng đó là do ứng suất nhiệt.

Kiến thức mới.

1. *Mật độ dòng* j (A/dm^2) là cường độ dòng chia cho diện tích điện cực. Điện lượng trên mỗi dm^2 là q = j × t, với t tính bằng giờ. Ví dụ: j = 4 A/dm^2 trong 0,5 giờ cho q = 2 A·h/dm^2.

2. *Tốc độ tăng lớp phủ* (µm/phút) là độ dày chia cho thời gian phủ.

3. *Dòng ăn mòn* đo tốc độ nhôm bị ăn mòn trong dung dịch muối: càng nhỏ thì lớp phủ chống ăn mòn càng tốt.



Hình 1. *Độ dày trung bình của lớp phủ (µm) theo mật độ dòng, phủ 30 phút.*

Bảng 1. Số đo của lớp phủ.

Mật độ dòng (A/dm^2)	Độ dày (µm)	Tốc độ tăng (µm/phút)	Độ cứng (HV)	Dòng ăn mòn (10^{-7} A/cm^2)
5,0	12,7	0,423	1211	7,93
7,5	16,4	0,547	1247	1,28
10,0	33,4	1,113	1290	0,745

12,5	44,8	1,493	1248	2,22

Nguồn: Tran và cs., 2020

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, tốc độ tăng lớp phủ ở 12,5 A/dm^2 gấp bao nhiêu lần ở 5,0 A/dm^2? (làm tròn đến hàng phần mười) Đáp số: _____ lần.

Câu 2 (điền số) Ở 10,0 A/dm^2, phủ trong 30 phút, độ dày lớp phủ trung bình (Bảng 1) tạo ra trên mỗi A·h/dm^2 điện lượng là bao nhiêu μm? (làm tròn đến hàng phần mười) Đáp số: _____ μm/(A·h/dm^2).

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1 và Hình 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Mật độ dòng tăng 2,5 lần (từ 5,0 lên 12,5 A/dm^2) làm độ dày tăng đúng 2,5 lần.

B. Từ 5,0 đến 12,5 A/dm^2, độ dày lớp phủ tăng hơn 3 lần.

C. Dòng ăn mòn giảm liên tục khi mật độ dòng tăng từ 5,0 đến 12,5 A/dm^2.

D. Mọi mẫu có lớp phủ đều có độ cứng cao hơn nhiều so với mẫu nhôm chưa phủ (60 HV).

E. Mẫu phủ ở 7,5 A/dm^2 chống ăn mòn tốt hơn mẫu phủ ở 5,0 A/dm^2.

F. Tốc độ tăng lớp phủ ở 12,5 A/dm^2 nhỏ hơn ở 10,0 A/dm^2.

Câu 4 (Đúng/Sai) Dựa vào Bảng 1 và ngữ liệu, xác định tính đúng/sai của từng nhận định.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Ở mọi khoảng mật độ dòng liền kề trong Bảng 1, độ dày trung bình đều tăng; mức tăng từ 7,5 lên 10,0 A/dm^2 (17,0 μm) lớn hơn mức tăng từ 5,0 lên 7,5 A/dm^2 (3,7 μm).	○	○
b	Vì độ dày lớn nhất ở 12,5 A/dm^2, nhóm kết luận lớp phủ ở 12,5 A/dm^2 là tốt nhất.	○	○
c	Vết nứt và lỗ lớn trên ảnh hiển vi chỉ xuất hiện ở mẫu 12,5 A/dm^2, không có ở các mẫu mật độ dòng thấp hơn.	○	○
d	Từ Bảng 1 có thể kết luận mật độ dòng 20 A/dm^2 cho lớp phủ còn tốt hơn nữa.	○	○

Câu 5 (4 lựa chọn) Một xưởng muốn lớp phủ chống ăn mòn tốt nhất và không bị nứt. Dựa vào Bảng 1 và ngữ liệu, nên chọn mật độ dòng nào trong bốn mức đã thử?

A. 12,5 A/dm^2, vì lớp phủ dày nhất nên chống ăn mòn tốt nhất.

B. 5,0 A/dm^2, vì dòng điện nhỏ nhất nên ít gây hư hại nhất cho nhôm.

C. 7,5 A/dm^2, vì nằm giữa hai mức đầu của khoảng đã thử.

D. 10,0 A/dm^2, vì dòng ăn mòn nhỏ nhất và chưa thấy vết nứt.

CHỦ ĐỀ 75: MỘT PHÂN TỬ NƯỚC LỎNG TẠO BAO NHIÊU LIÊN KẾT HYDROGEN: HAI HAY GẦN BỐN?

Mức độ: Rất khó

Trong nước đá, mỗi phân tử H_2O tạo 4 liên kết hydrogen với 4 phân tử xung quanh, thành mạng tứ diện. Khi đá tan, mạng này bị xáo trộn. Nước lỏng còn giữ bao nhiêu liên kết hydrogen? Câu hỏi gây tranh luận từ năm 2004.

Quan điểm 1 (Wernet và cs., 2004). Nhóm dùng phổ hấp thụ tia X của nước lỏng. Một đặc điểm của phổ (tiền ngưỡng) trong nước lỏng giống bề mặt nước đá, nơi một nửa số liên kết hydrogen trở lên đã đứt, hơn là giống nước đá khối. Kết hợp với tính toán, họ kết luận mỗi phân tử nước lỏng trung bình chỉ tạo hai liên kết hydrogen mạnh (một cho, một nhận): nước gồm các chuỗi hay vòng lớn trong mạng yếu, không còn trật tự tứ diện.

Quan điểm 2 (Smith và cs., 2004; Head-Gordon và Johnson, 2006). Smith và cs. cho rằng đặc điểm phổ trên vẫn xuất hiện khi cấu trúc cục bộ là tứ diện, chỉ bị méo nhẹ so với nước đá. Head-Gordon và Johnson đối chiếu "mô hình hai liên kết" (do Soper dựng, dựa trên quan điểm 1) với phép đo tán xạ tia X của nhóm họ và kết luận nước lỏng vẫn là chất lỏng tứ diện. Họ cũng nêu rằng liệu những liên kết ấy có bị coi là "đứt" theo các tiêu chí khác (hình học hay năng lượng) vẫn còn bị chất vấn. Hai bên khác nhau ở một giả định: nhóm Wernet coi sự lệch electron về một nguyên tử H của mỗi phân tử là cố định; nhóm Head-Gordon cho rằng nó dao động rất nhanh (cỡ 10^{-15} giây) theo môi trường quanh phân tử.

Phổ tán xạ tia X của nước lỏng có một "vai" ở khoảng cách khoảng 2,0 Å. Vai này rõ nét khi nước được làm lạnh tới 1 °C và mờ đi ở 77 °C; mô hình hai liên kết cho ra phổ gần như mất vai này.

Kiến thức mới.

1. *Phổ hấp thụ tia X (XAS).* Đo tia X bị electron lớp trong của oxygen hấp thụ; hình dạng phổ phụ thuộc cách phân tử nước liên kết với xung quanh, nhưng chỉ cho cảnh tức thời ở lân cận gần.

2. *Số phối trí và liên kết hydrogen.* Số phối trí là số phân tử nước gần nhất quanh một phân tử; số liên kết hydrogen thường ít hơn. Ví dụ: 4 phân tử gần nhất, trong đó 3 tạo liên kết hydrogen.

3. *Tán xạ tia X.* Cho cấu trúc trung bình của cả mạng, kể cả khoảng cách xa hơn.

Bảng 1. Số liên kết hydrogen và số phối trí mỗi phân tử.

Nước đá hay mô hình	Số liên kết hydrogen	Số phối trí
Nước đá	4	4
Mô hình hai liên kết	2,2	5,3
Nước lỏng (đo tán xạ tia X)	không đo trực tiếp	4,7

Bảng 2. Nhiệt cần cho 1 mol nước đá ở 0 °C (số tra cứu thông dụng).

Quá trình	Nhiệt cần (kJ)
Nóng chảy thành nước lỏng	6,0
Thăng hoa (phá hết liên kết giữa các phân tử)	51

Nguồn: Wernet và cs., 2004; Smith và cs., 2004; Head-Gordon và Johnson, 2006

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, so sánh số phối trí của mô hình hai liên kết với số phối trí đo được của nước lỏng, kết luận nào đúng?

A. Mô hình thấp hơn số đo khoảng 0,6.

B. Mô hình cao hơn số đo khoảng 0,6.

C. Mô hình thấp hơn số đo khoảng 2,5.

D. Mô hình bằng số đo và cùng bằng 4,7.

Câu 2 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1 và ngữ liệu, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Mô hình hai liên kết có 2,2 liên kết hydrogen mỗi phân tử, bằng khoảng một nửa nước đá (4).

B. Số phối trí 4,7 đo được cho biết mỗi phân tử nước lỏng tạo ra đúng 4,7 liên kết hydrogen với các phân tử quanh nó.

C. Số phối trí của mô hình lớn hơn số liên kết hydrogen vì phối trí tính cả phân tử gần mà không liên kết.

D. Số phối trí của mô hình hai liên kết (5,3) nhỏ hơn số phối trí đo được của nước lỏng (4,7), nên mô hình sát thực tế hơn.

E. Số phối trí của nước đá (4) nhỏ hơn cả số đo của nước lỏng (4,7) lẫn của mô hình (5,3).

F. Mô hình có số phối trí 5,3 lớn hơn 4 của nước đá, nên có nhiều liên kết hydrogen hơn nước đá.

Câu 3 (Đúng/Sai) Dựa vào Bảng 2 và ngữ liệu, xác định tính đúng/sai của từng nhận định.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Nếu nước lỏng chỉ giữ 2 trong 4 liên kết hydrogen của nước đá thì khi đá tan khoảng một nửa số liên kết hydrogen phải bị phá.	○	○
b	Nhiệt nóng chảy bằng khoảng 12 % nhiệt thăng hoa, nhỏ hơn nhiều so với một nửa, nên dữ kiện nhiệt nghiêng về quan điểm 2 hơn quan điểm 1.	○	○
c	Dữ kiện nhiệt ở Bảng 2 cho thấy quan điểm 1 là sai.	○	○
d	Tán xạ tia X và XAS đều chỉ cho cảnh tức thời ở lân cận gần, nên hai phép đo không cho cái nhìn khác nhau về cấu trúc.	○	○

Câu 4 (kéo thả) Giả sử mạng tứ diện còn đúng. Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Khi làm lạnh nước từ 25 °C xuống 1 °C, mạng tứ diện trở nên (1) ____ nên vai trên phổ tán xạ tia X trở nên (2) ____. Ở 77 °C, vai này (3) ____.

đầy đủ hơn	rõ nét hơn	mờ đi	kém đầy đủ hơn	không đổi

Câu 5 (4 lựa chọn) Hai nhóm dùng cùng loại phổ hấp thụ tia X nhưng kết luận khác nhau. Giải thích và hướng kiểm tra tiếp nào hợp lí nhất?

A. Một nhóm đã đo sai phổ, nên cần một nhóm thứ ba lặp lại phép đo trên mẫu nước đá khối.

B. Phổ hấp thụ tia X không chứa thông tin gì về liên kết hydrogen, nên cả hai kết luận đều vô nghĩa.

C. Hai nhóm đo ở hai nhiệt độ khác nhau, nên chỉ cần đo lại cả hai ở cùng một nhiệt độ.

D. Hai nhóm giả định khác nhau về electron ở H, nên cần đối chiếu mô hình với phép đo khác như tán xạ tia X.

CHỦ ĐỀ 76: MƠ KHÔ XÔNG LƯU HUỲNH: ĐỐT BAO NHIÊU LƯU HUỲNH, SO_2 CÒN LẠI BAO NHIÊU VÀ CẦN MỨC NÀO ĐỂ GIỮ B-CAROTENE?

Mức độ: Rất khó

Mơ khô là sản phẩm xuất khẩu lớn của Thổ Nhĩ Kỳ. Để mơ không bị nâu và không mốc, người ta xông quả tươi bằng khí SO_2 sinh ra khi đốt bột lưu huỳnh trong nhà xông rồi phơi nắng. Nhóm nghiên cứu xông 120 kg quả tươi cho mỗi lô tự xông, phơi nắng 6 ngày, rồi đo SO_2 trong mơ khô bằng cách chưng cất với acid và chuẩn độ. Họ có bảy lô xông (Bảng 1) cùng một lô đối chứng không xông. Lô 1–5 do nhóm tự xông, đều đốt 500 g lưu huỳnh. Lô 6–7 lấy từ một nhà sản xuất: đốt 240 g lưu huỳnh nhưng xông rất lâu; bài không nêu khối lượng quả của hai lô này. Nhiều nước, trong đó có Thổ Nhĩ Kỳ, cho phép tối đa 2 000 mg SO_2/kg mơ khô.

Về kết quả: mẫu không xông có β-carotene thấp nhất (24,7 mg/100 g chất khô); mẫu 188 và 452 mg/kg thấp hơn khoảng 20% so với các mẫu có SO_2 cao hơn, còn các mẫu từ 791 mg/kg trở lên gần như bằng nhau (cao nhất 36,2). Vi khuẩn hiếu khí tổng số là 3,45 log cfu/g ở mẫu không xông và chỉ 1,91 đến 2,26 log cfu/g ở các mẫu có xông; các nhóm vi sinh vật khác (men, mốc, *Staphylococcus*, *Enterobacteriaceae*) đều dưới giới hạn phát hiện ở mọi mẫu có xông.

Kiến thức mới. Đốt lưu huỳnh trong không khí: $S + O_2 \rightarrow SO_2$. Vì $M(S) = 32$ g/mol và $M(SO_2) = 64$ g/mol nên $m(SO_2) = 2 \times m(S)$ khi đốt hết. Ví dụ: đốt 10 g S thu tối đa 20 g SO_2. SO_2 tan vào nước của quả tạo H_2SO_3, một acid yếu, làm pH giảm. *Tỉ lệ SO_2 giữ lại* H = $m(SO_2$ trong mơ khô$) : m(SO_2$ sinh ra$) \times 100\%$.

Bảng 1. Điều kiện xông và SO_2 trong mơ khô.

Lô	Lưu huỳnh đốt (g)	Thời gian xông (giờ)	SO_2 trong mơ khô (mg/kg)
Đối chứng	0	0	0
1	500	0,50	188
2	500	1,00	452
3	500	1,25	791
4	500	1,50	1 034
5	500	2,00	1 236
6	240	10,00	2 899
7	240	12,00	3 864

Bảng 2. Các chỉ tiêu khác đo ở mơ khô (khoảng giá trị đo trên 8 lô).

Chỉ tiêu	Khoảng giá trị đo	Khi mức SO_2 tăng
pH	3,98 đến 5,28	giảm
Độ acid chuẩn độ (g acid citric/100 g)	0,72 đến 2,53	tăng
Mức nâu hóa (A_{420}/g chất khô)	0,08 đến 0,35	giảm
β-carotene (mg/100 g chất khô)	24,7 đến 36,2	tăng

Nguồn: Türkyılmaz và cs., 2013

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Đốt hết 500 g lưu huỳnh thì thu được tối đa bao nhiêu gam SO_2? Đáp số:

_____ g.

Câu 2 (Đúng/Sai) Dựa vào Bảng 1 và Ngữ liệu, xác định mỗi nhận định là Đúng hay Sai.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Với cùng 500 g lưu huỳnh, kéo dài thời gian xông từ 0,5 giờ lên 2 giờ làm SO_2 trong mơ khô tăng hơn 6 lần.	○	○
b	Lô 6 có SO_2 cao gấp 3 lần lô 5.	○	○
c	Lô 7 có SO_2 vượt mức tối đa 2 000 mg/kg nêu trong Ngữ liệu.	○	○
d	Lượng lưu huỳnh đốt càng nhiều thì SO_2 trong mơ khô càng cao.	○	○

Câu 3 (4 lựa chọn) Giả sử 120 kg quả tươi của lô 3 cho 30 kg mơ khô (số minh họa của đề) và 500 g lưu huỳnh được đốt hết. Dùng Bảng 1 và Kiến thức mới, tỉ lệ SO_2 giữ lại trong mơ khô của lô 3 là bao nhiêu phần trăm? (làm tròn đến một chữ số thập phân)

A. 2,4

B. 0,2

C. 24

D. 4,7

Câu 4 (nhiều đáp án) Dựa vào Ngữ liệu, Bảng 2 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Khi mức SO_2 trong mơ khô tăng, pH của mơ khô cũng tăng theo.

B. Mơ khô không xông SO_2 có hàm lượng β-carotene thấp nhất trong các mẫu.

C. Chỉ cần 188 mg SO_2/kg là đủ để giữ β-carotene, vì ở mức đó vi sinh vật đã gần như không đếm được.

D. Ở các mẫu có xông, mọi chỉ tiêu vi sinh vật đã đo đều dưới giới hạn phát hiện.

E. Độ acid chuẩn độ tăng theo mức SO_2 phù hợp với việc SO_2 tạo H_2SO_3 khi gặp nước của quả.

F. Mẫu 188 và 452 mg/kg có β-carotene thấp hơn khoảng 20% so với các mẫu có SO_2 cao hơn.

Câu 5 (4 lựa chọn) Một nhà sản xuất muốn dùng ít SO_2 nhất mà vẫn giữ β-carotene ở mức cao như các mẫu có nhiều SO_2 nhất. Dựa vào Ngữ liệu và Bảng 1, mức SO_2 nào trong các mức sau là lựa chọn hợp lí nhất, theo dữ liệu của nhóm?

A. 188 mg/kg, vì ở mức này vi sinh vật đã dưới giới hạn phát hiện.

B. 452 mg/kg, vì đây là mức trung gian giữa mẫu thấp nhất và mẫu cao nhất.

C. 791 mg/kg, vì đây là mức thấp nhất mà β-carotene đã bằng các mẫu có SO_2 cao hơn.

D. 1 236 mg/kg, vì SO_2 càng nhiều thì mơ khô càng được bảo quản tốt hơn.

CHỦ ĐỀ 77: MÌ CHÍNH (GLUTAMATE) CÓ CẦN "MỨC TỐI ĐA MỖI NGÀY" KHÔNG? BA QUAN ĐIỂM

Mức độ: Rất khó

Mì chính (bột ngọt, MSG) là muối natri của glutamic acid, một amino acid; thực phẩm còn dùng cả các muối glutamate khác (E 620 – E 625). Glutamate cũng có sẵn trong protein của thịt, cá, nước mắm, cà chua. Cơ quan quản lí đặt ADI, là lượng ăn vào mỗi ngày suốt đời mà không gây nguy cơ đáng kể, tính bằng mg trên mỗi kg thể trọng. Cách tính chung: lấy liều lớn nhất không thấy tác hại ở động vật (NOAEL) chia cho một hệ số an toàn.

Quan điểm 1 – EFSA (Cơ quan An toàn thực phẩm châu Âu, 2017). Cần đặt một con số ADI. EFSA lấy NOAEL 3 200 mg MSG/kg/ngày từ một thí nghiệm trên chuột về phát triển thần kinh, rồi dùng hệ số an toàn 100, đổi sang glutamic acid và làm tròn: ADI nhóm 30 mg/kg/ngày (tính theo glutamic acid). EFSA cho rằng dữ liệu ở người có ghi nhận tác dụng nhưng thiếu quan hệ liều – đáp ứng nên không dùng để tính ADI.

Quan điểm 2 – JECFA (ủy ban chuyên gia của FAO và WHO). Từ năm 1987, và giữ nguyên ở lần đánh giá năm 2006, ADI nhóm cho glutamic acid và các muối của nó là "không quy định": lượng ăn vào ở mức dùng làm phụ gia không gây lo ngại nên không đặt con số.

Quan điểm 3 – Loï và Cynober (2022). ADI 30 mg/kg/ngày của EFSA không phù hợp, vì độ an toàn của glutamate trước hết phải xét theo tư cách một chất dinh dưỡng, không chỉ là phụ gia. Glutamate có trong thức ăn dưới ba dạng: nằm trong protein (nguồn chính), tự do có sẵn và tự do thêm vào làm phụ gia. Theo họ, mức glutamate trong máu tăng đến mức có hại chưa từng gặp ở người ăn khẩu phần thường ngày, vì glutamate bị chuyển hóa mạnh ở vùng ruột – gan; ăn cùng bữa ăn cũng làm thay đổi đáng kể cách glutamate được hấp thu.

Bảng 1. Số liệu trong văn bản của EFSA (mg/kg thể trọng/ngày); lượng ăn vào ở kịch bản tinh chỉnh, không trung thành nhãn hiệu.

Mục	Giá trị
ADI nhóm đề xuất (tính theo glutamic acid)	30
Lượng ăn vào từ phụ gia, trung bình, trẻ nhỏ	51
Lượng ăn vào từ phụ gia, trung bình, thanh thiếu niên	3
Lượng ăn vào từ phụ gia, mức 95%, trẻ em	93
Liều ở người từng gắn với "hội chứng MSG" (lớn hơn mức này)	42,9
Liều ở người từng gắn với đau đầu	85,8

Kiến thức mới.

1. *Đổi MSG sang glutamic acid.* Khối lượng mol MSG (khan) khoảng 169 g/mol, glutamic acid khoảng 147 g/mol. Khối lượng glutamic acid = khối lượng MSG × 147 : 169. Ví dụ: 169 mg MSG chứa 147 mg glutamic acid.

2. *Hệ số an toàn.* ADI = NOAEL : 100, hệ số 100 dành cho khác biệt giữa loài và giữa người với người.

Nguồn: EFSA, 2017; JECFA, 1987/2006; Loï và Cynober, 2022

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) EFSA lấy NOAEL 3 200 mg MSG/kg/ngày. Theo Kiến thức mới, ADI tính ra

theo glutamic acid (chưa làm tròn lên 30) là bao nhiêu mg/kg/ngày? (làm tròn đến hàng phần mười) Đáp số: _____ mg/kg/ngày.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, nếu chấp nhận ADI của EFSA, nhóm nào có lượng glutamate ăn vào từ phụ gia (trung bình) vượt ADI?

A. Chỉ trẻ nhỏ, vì 51 lớn hơn 30; thanh thiếu niên (3) thì không.

B. Cả trẻ nhỏ lẫn thanh thiếu niên, vì cả hai đều có số liệu trong bảng.

C. Không nhóm nào, vì 51 và 3 đều nhỏ hơn 93.

D. Chỉ thanh thiếu niên, vì 3 nhỏ hơn 30 nên bị tính là vượt.

Câu 3 (Đúng/Sai) Dựa vào ngữ liệu và Bảng 1, xác định tính đúng/sai của từng nhận định.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	EFSA và JECFA đưa ra hai kết luận khác nhau cho toàn bộ nhóm glutamate: một bên đặt con số ADI, một bên không đặt.	○	○
b	Nếu chấp nhận ADI 30 của EFSA, lượng ăn vào từ phụ gia ở trẻ nhỏ (trung bình 51 mg/kg/ngày) vượt ADI.	○	○
c	Việc EFSA không dùng dữ liệu ở người để tính ADI nghĩa là EFSA kết luận glutamate không gây tác dụng nào ở người.	○	○
d	Loï và Cynober cho rằng nên đánh giá glutamate chỉ như một phụ gia, không xét thêm glutamate trong protein.	○	○

Câu 4 (4 lựa chọn) EFSA đặt ADI từ thí nghiệm trên chuột vì dữ liệu ở người thiếu quan hệ liều – đáp ứng; Loï – Cynober cho rằng mức glutamate trong máu gây hại chưa từng gặp ở người ăn khẩu phần thường ngày. Bằng chứng nào giúp nhiều nhất để phân định giữa hai bên?

A. Lặp lại thí nghiệm phát triển thần kinh trên chuột với đúng liều 3 200 mg MSG/kg/ngày.

B. Khảo sát mức ưa thích vị umami của người tiêu dùng ở nhiều quốc gia và nhiều nhóm tuổi.

C. Đo thêm lượng glutamate tự nhiên trong các món ăn thường gặp để so với lượng phụ gia.

D. Cho người ăn glutamate ở nhiều mức liều cùng bữa ăn, đo glutamate máu và triệu chứng.

Câu 5 (4 lựa chọn) Một người một hôm ăn vượt ADI 30 mg/kg/ngày. Nhận định nào hợp lí nhất theo cách tính ADI trong ngữ liệu?

A. Người đó bị hại ngay trong ngày hôm đó, vì ADI là ngưỡng gây hại tức thì của từng người.

B. Một ngày vượt không đồng nghĩa có hại, vì ADI là mức trung bình suốt đời, đã chia 100 từ NOAEL.

C. Việc vượt không có ý nghĩa gì, vì JECFA đã bỏ ADI nên mọi mức ăn vào đều như nhau.

D. Chỉ đáng lo khi vượt mức 3 200 mg/kg/ngày, vì ADI không hề liên quan đến NOAEL.

CHỦ ĐỀ 78: BIẾN MÀNG NHỰA POLYETHYLENE THÀNH NHIÊN LIỆU: NHIỆT ĐỘ, THỜI GIAN VÀ CHẤT XÚC TÁC

Mức độ: Rất khó

Polyethylene (PE) là polymer của ethylene, dùng làm túi nilon và màng bọc; PE chiếm khoảng 40 % rác thải nhựa. Việt Nam thải khoảng 1,8 triệu tấn rác nhựa mỗi năm, chỉ khoảng 10 % được tái chế. Nhiệt phân là một hướng xử lí: nung nhựa ở nhiệt độ cao trong khí nitrogen (không có oxygen) để mạch polymer bị bẻ gãy thành các chất nhỏ hơn dùng làm nhiên liệu.

Nhóm nghiên cứu ở Trường Đại học Quốc tế (ĐHQG TP. Hồ Chí Minh) nhiệt phân 5 g màng PE (loại LLDPE lấy từ một công ty ở TP. Thủ Đức) trong lò phản ứng mẻ ở 500 – 600 °C. Ở các thí nghiệm có xúc tác, họ thêm 0,5 g một oxide kim loại. Sản phẩm gồm bốn phần: rắn (cặn), sáp, dầu lỏng và khí. Khối lượng phần rắn, sáp và dầu lỏng được cân; khối lượng khí tính bằng hiệu số so với PE ban đầu.

Nhóm nhận xét rằng khi dùng CaO hoặc MgO, dầu lỏng chủ yếu gồm hydrocarbon C_7 – C_{12}; khi dùng Al_2O_3, dầu trải từ C_7 đến C_{20}. Nhóm cho rằng phần rắn nhiều hơn khi có xúc tác có thể là do tạo cặn carbon. Bảng tổng hợp trong bài còn ghi một nghiên cứu khác (không xúc tác): ở 460 °C sau 3 giờ thu được 86 % dầu lỏng, 1 % rắn và 13 % khí. Nhóm viết rằng lượng dầu phụ thuộc mạnh vào nhiệt độ nhiệt phân.

Kiến thức mới.

1. *Hiệu suất sản phẩm.* Phần trăm khối lượng một sản phẩm = khối lượng sản phẩm : khối lượng PE ban đầu × 100. Tổng bốn phần (rắn, sáp, lỏng, khí) bằng 100 %.

2. *Nhiên liệu theo số carbon.* Hydrocarbon C_7 – C_{12} thuộc xăng; C_{13} – C_{20} thuộc dầu hỏa và diesel; trên C_{20} là sáp và dầu nặng.

3. *Cặn carbon.* Chất rắn đen sinh ra khi mạch bị bẻ gãy quá mức rồi tạo vòng; có thể phủ trên xúc tác.

Bảng 1. Nhiệt phân 5 g PE không xúc tác (phần trăm khối lượng PE ban đầu). Bảng chỉ ghi sáp, dầu lỏng và khí; phần rắn không ghi sẵn (bài chỉ nêu dưới 16 %), cần tính từ tổng bốn phần bằng 100 %.

Nhiệt độ (°C)	Thời gian (giờ)	Sáp (%)	Dầu lỏng (%)	Khí (%)
500	3	78,15	0	9,05
550	3	69,37	0	16,28
575	3	60,91	0	24,51
600	1	59,47	0	22,55
600	2	55,58	0	33,69
600	3	0	44,31	45,12

Bảng 2. Nhiệt phân 5 g PE ở 600 °C trong 2 giờ, có hoặc không có 0,5 g xúc tác.

Điều kiện	Rắn (%)	Sáp (%)	Dầu lỏng (%)	Khí (%)
Không xúc tác	10,73	55,58	0	33,69
TiO_2	72,17	0	0	27,83
Al_2O_3	21,15	0	31,68	46,98

MgO	28,64	0	29,64	41,72
CaO	18,25	0	35,08	46,67

Nguồn: Tran và cs., 2024

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, ở 550 °C sau 3 giờ, phần rắn chiếm bao nhiêu % khối lượng PE ban đầu? (làm tròn đến hàng phần trăm) Đáp số: _____ %.

Câu 2 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, Bảng 2 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở 500 °C sau 3 giờ, tổng phần sáp và phần khí lớn hơn 90 % khối lượng PE ban đầu.

B. Nhiệt phân 5 g PE ở 600 °C sau 3 giờ không xúc tác thu được hơn 2 g dầu lỏng.

C. Ở 500 – 575 °C sau 3 giờ, nhiệt độ càng cao thì phần sáp càng giảm và phần khí càng tăng.

D. Ở 600 °C trong 2 giờ, có Al_2O_3 thì thu được dầu lỏng còn không xúc tác thì chưa.

E. TiO_2 cho lượng dầu lỏng lớn nhất trong bốn oxide làm xúc tác.

F. Cả bốn oxide đều làm phần rắn nhỏ hơn so với khi không dùng xúc tác.

Câu 3 (4 lựa chọn) Một bạn viết: "CaO làm giảm lượng dầu lỏng từ 44,31 % xuống 35,08 %." Nhận xét nào hợp lí nhất?

A. Đúng, vì CaO cho ít dầu lỏng nhất nên là xúc tác kém nhất trong bốn oxide được thử.

B. Đúng, vì mọi oxide ở Bảng 2 đều làm giảm lượng dầu so với khi không xúc tác.

C. Chưa chặt chẽ, vì 44,31 % ứng với 3 giờ không xúc tác còn 35,08 % ứng với 2 giờ có CaO.

D. Sai, vì cả hai số đều ứng với thời gian 2 giờ và CaO làm tăng lượng dầu lỏng so với không dùng xúc tác.

Câu 4 (kéo thả) Một xưởng tái chế ở Bình Dương muốn thu dầu nhẹ giống xăng từ màng PE, nhiệt phân ở 600 °C trong 2 giờ. Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Nên chọn xúc tác (1) ____ vì dầu của nó chủ yếu là $C_7 – C_{12}$ và cho lượng dầu lỏng lớn nhất, khoảng (2) ____ % khối lượng PE. Theo nhóm nghiên cứu, phần rắn nhiều hơn khi dùng xúc tác có thể là (3) ____.

CaO	Al_2O_3	35,08	31,68	cặn carbon

Câu 5 (4 lựa chọn) Một nghiên cứu khác trong bảng tổng hợp của bài thu 86 % dầu lỏng ở 460 °C sau 3 giờ, cao hơn 44,31 % của nhóm ở 600 °C. Cách hiểu nào hợp lí nhất?

A. Hai kết quả mâu thuẫn nhau, nên số 44,31 % của nhóm ở 600 °C là số đo bị sai và cần bỏ khỏi bảng tổng hợp.

B. Hai nghiên cứu khác nhiệt độ, còn PE, lò, cách nung không rõ, nên không quy chênh lệch cho nhiệt độ; phải đối riêng nhiệt độ.

C. Số 86 % cho thấy 460 °C là nhiệt độ tốt nhất để thu dầu lỏng từ PE, vì đã cao hơn kết quả của nhóm ở 600 °C trong bảng tổng hợp.

D. Kết quả của nghiên cứu khác đúng, vì sau 3 giờ ở nhiệt độ nào cũng thu được khoảng 86 % dầu lỏng từ màng PE.

CHỦ ĐỀ 79: LÀM THOÁNG CẢI TIẾN Ở NHÀ MÁY NƯỚC TƯƠNG MAI: CẦN BAO NHIÊU OXYGEN ĐỂ OXI HÓA SẮT, MANGAN, AMONI VÀ VÌ SAO PHẢI TUẦN HOÀN NƯỚC SAU LỌC?

Mức độ: Rất khó

Nước ngầm đưa vào nhà máy nước ở Hà Nội chứa sắt, mangan và amoni, cần oxi hóa để loại bỏ. Cách xử lý quen thuộc là phun mưa cho nước thoáng, lắng, lọc, khử trùng bằng chlorine; cách này xử lý sắt, mangan khá tốt nhưng kém với amoni vì không đủ oxygen. Nhà máy nước Tương Mai thử hệ Chemiles của Nhật Bản, công suất 2 500 m^3/ngày, từ tháng 6/2016 đến tháng 3/2017. Nước thô được trộn với oxygen của không khí gần mức bão hòa bằng ống phun, rồi lọc qua cát thạch anh với tốc độ 17 m/h (lọc nhanh thông thường 5–7 m/h). Một phần nước sau lọc được bơm trở lại trộn vào nước thô theo tỉ lệ 1 phần nước thô : 2 phần nước sau lọc. Hệ thống không dùng hóa chất oxi hóa, keo tụ. Hạt cát dần được phủ lớp oxide sắt và mangan nên lớn lên. Sắt và amoni được xử lý tốt ngay từ đầu, còn mangan cần khoảng 1 tháng để ổn định.

Kiến thức mới. 1. *Oxygen cần để oxi hóa.* Mỗi mol O_2 nhận 4 mol electron, nên $n(O_2)$ = n(electron nhường) : 4. Mỗi mol $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$ nhường 1 mol electron; $Mn^{2+} \rightarrow MnO_2$ nhường 2; $NH_4^+ \rightarrow NO_3^-$ nhường 8. Ví dụ: 1 mol Fe^{2+} nhường 1 mol electron nên cần 0,25 mol O_2. 2. *Hiệu suất xử lý* $H = (C_{thô} - C_{sau}) : C_{thô} \times 100\%$.

Bảng 1. Chất lượng nước thô và nước sau xử lý (trung bình), so với quy chuẩn Việt Nam QCVN 01:2009/BYT.

Chỉ tiêu	Nước thô	Nước sau xử lý	QCVN
Sắt tổng (mg/L)	7,32	0,05	0,3
Mangan (mg/L)	0,24	0,031	0,3
Amoni, tính theo nitrogen (mg N/L)	4,57	0,06	3
Chất hữu cơ, chỉ số $KMnO_4$ (mg/L)	5,34	0,99	2

Bảng 2. Thay đổi vận hành của cả nhà máy sau khi lắp Chemiles (so với trước khi lắp).

Chỉ tiêu	Thay đổi tiêu thụ	Thay đổi chi phí (VND/m^3 nước)
Điện năng	tăng 0,059 kWh/ m^3	tăng 94,4
Phèn PAC (keo tụ)	giảm 0,064 g/m^3	giảm 9,28
Chlorine khử trùng	giảm 0,05 g/m^3	giảm 0,65
Tổng chi phí vận hành	–	tăng 84,47

Nguồn: Nguyễn Việt Anh và cs., 2017

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, hiệu suất xử lý amoni của hệ Chemiles là bao nhiêu phần trăm? (làm tròn đến một chữ số thập phân) Đáp số: _____ %.

Câu 2 (Đúng/Sai) Dựa vào Bảng 1 và Kiến thức mới, xác định mỗi nhận định là Đúng hay Sai.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Trong nước thô, có ba trong bốn chỉ tiêu ở Bảng 1 vượt quy chuẩn QCVN.	○	○

b	Hiệu suất xử lý mangan thấp hơn hiệu suất xử lý sắt.	○	○
c	Hàm lượng amoni sau xử lý còn khoảng 10% quy chuẩn QCVN (3 mg N/L).	○	○
d	Hiệu suất xử lý chất hữu cơ cao hơn hiệu suất xử lý amoni.	○	○

Câu 3 (4 lựa chọn) Coi sắt, mangan và amoni của nước thô (Bảng 1) bị oxygen oxi hóa hết thành Fe^{3+}, MnO_2 và NO_3^- (giả định của đề). Cho Fe = 55,85; Mn = 54,94; N = 14,0; O_2 = 32. Để oxi hóa hết các chất này trong 1 L nước thô cần khoảng bao nhiêu mg O_2?

A. 17

B. 1,1

C. 88

D. 22

Câu 4 (nhiều đáp án) Giả định của đề (không lấy từ nguồn): nước ở điều kiện của nhà máy hòa tan tối đa khoảng 8 mg O_2/L. Dựa vào Bảng 2, Ngữ liệu và kết quả Câu 3, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Trộn 1 phần nước thô với 2 phần nước sau lọc (coi nước sau lọc không còn chất cần oxi hóa) làm nhu cầu oxygen của hỗn hợp giảm còn khoảng một phần ba so với nước thô.

B. Lượng oxygen cần để oxi hóa hết các chất trong nước thô nhỏ hơn lượng oxygen tối đa nước hòa tan được.

C. Lượng oxygen cần để oxi hóa hết các chất trong nước thô lớn hơn gấp đôi lượng oxygen tối đa nước hòa tan được.

D. Hệ Chemiles làm điện năng tiêu thụ của nhà máy tăng, một nguyên nhân là phải bơm dòng nước tuần hoàn.

E. Hệ Chemiles làm lượng phèn PAC tiêu thụ của nhà máy tăng.

F. Hạt cát lọc nhỏ đi dần vì bị oxide sắt và oxide mangan bào mòn.

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn kết luận: "Chemiles không dùng hóa chất keo tụ nên rẻ hơn công nghệ cũ ở mọi mặt, vì vậy cần nhân rộng ngay." Đánh giá nào hợp lí nhất theo Bảng 2?

A. Kết luận sai: tổng chi phí tăng 84,47 VND/m^3 vì tiền điện tăng nhiều hơn tiền hóa chất giảm.

B. Kết luận đúng: lượng PAC và chlorine đều giảm nên tổng chi phí vận hành của nhà máy cũng giảm theo.

C. Kết luận đúng: chỉ tiêu nước sau xử lý đều đạt quy chuẩn nên không cần xét thêm chi phí.

D. Kết luận sai: điện năng tiêu thụ giảm còn hóa chất tăng nên tổng chi phí vẫn như cũ.

CHỦ ĐỀ 80: TÚI VẢI COTTON DÙNG LẠI CÓ THẬT SỰ "XANH" HƠN TÚI POLYETHYLENE DÙNG MỘT LẦN

Mức độ: Rất khó

Túi vải cotton dùng lại thường được coi là "xanh" hơn túi nhựa polyethylene (PE) dùng một lần. Hai cơ quan môi trường ở châu Âu đã làm đánh giá vòng đời (cộng tác động của sản xuất, vận chuyển, sử dụng và thải bỏ) cho các loại túi bán ở siêu thị, rồi cùng hỏi: túi bền phải dùng lại bao nhiêu lần thì tác động tính cho mỗi lần dùng mới không lớn hơn túi PE dùng một lần.

Quan điểm 1 (Cơ quan Môi trường Anh, 2011). Tính số lần dùng lại theo một tiêu chí là tiềm năng nóng lên toàn cầu (khí nhà kính, tính theo CO_2). Báo cáo cho rằng cách tốt nhất với mọi loại túi là dùng lại càng nhiều càng tốt, kể cả dùng túi PE làm túi rác, và tính túi cotton cần dùng lại từ 131 lần trở lên (Bảng 1).

Quan điểm 2 (Cơ quan Bảo vệ Môi trường Đan Mạch, 2018). Xét cùng lúc nhiều chỉ số (biến đổi khí hậu, suy giảm tầng ozone, độc tính, dùng nước...). Nếu chỉ xét khí hậu, túi cotton thường cần dùng lại ít nhất 52 lần; xét mọi chỉ số thì lên tới 7 100 lần (Bảng 2). Nhóm tác giả lưu ý số 7 100 gần như chỉ do chỉ số suy giảm tầng ozone, vì sản xuất cotton gây tác động lớn hơn PE ở chỉ số này; bỏ chỉ số đó thì cotton thường cần từ 50 đến 1 400 lần.

Kiến thức mới.

1. *Polymer của hai loại túi.* PE là polymer tổng hợp, điều chế bằng phản ứng trùng hợp ethylene: n $CH_2{=}CH_2 \rightarrow (–CH_2–CH_2–)_n$. Sợi cotton là cellulose $(C_6H_{10}O_5)_n$, polymer thiên nhiên. Hệ số polymer hóa n = $M_{polymer} : M_{mắt\ xích}$; ví dụ mắt xích 28, polymer 14 000 thì n = 500.

2. *Số lần dùng lại tối thiểu.* Túi bền gây tác động tổng E_1, túi PE dùng một lần gây tác động E_2. Túi bền phải dùng ít nhất N = $E_1 : E_2$ lần thì tác động mỗi lần dùng không vượt túi PE. Ví dụ $E_1 = 30$, $E_2 = 2$ thì N = 15.

Bảng 1. Quan điểm 1: số lần dùng lại tối thiểu để khí nhà kính thấp hơn túi HDPE (một loại PE), theo phần túi HDPE được dùng lại làm túi rác.

Loại túi	Không túi HDPE nào dùng lại làm túi rác	40,3% dùng lại làm túi rác	100% dùng lại làm túi rác
Túi giấy	3	4	7
Túi LDPE bền	4	5	9
Túi PP không dệt	11	14	26
Túi cotton	131	173	327

Bảng 2. Quan điểm 2: số lần dùng lại tối thiểu để bằng túi LDPE trung bình (dùng lại làm túi rác).

Loại túi	Chỉ xét biến đổi khí hậu	Xét mọi chỉ số
Túi PP dệt	5	45
Túi polyester	2	35
Cotton thường	52	7 100
Cotton hữu cơ	149	20 000

Nguồn: Cơ quan Môi trường Anh, 2011; Cơ quan Bảo vệ Môi trường Đan Mạch, 2018

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, nếu mọi túi HDPE đều được dùng lại làm túi rác, túi cotton cần dùng lại ít nhất bao nhiêu lần?

A. 131 lần.

B. 173 lần.

C. 9 lần.

D. 327 lần.

Câu 2 (nhiều đáp án) Dựa vào Kiến thức mới, Bảng 1 và Bảng 2, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. PE được điều chế bằng trùng hợp ethylene; cellulose của sợi cotton là polymer thiên nhiên.

B. Theo Bảng 1, túi PP không dệt cần dùng lại nhiều lần hơn túi cotton ở cả ba cột của bảng đó.

C. Theo Bảng 2, nếu chỉ xét biến đổi khí hậu thì cotton hữu cơ cần dùng lại ít lần hơn cotton thường.

D. Theo Bảng 1, túi HDPE được dùng lại làm túi rác càng nhiều thì số lần dùng lại tối thiểu của túi cotton càng lớn.

E. Theo Bảng 2, cotton thường cần số lần xét mọi chỉ số gấp hơn 100 lần số lần chỉ xét khí hậu.

F. Một polymer PE có phân tử khối 56 000 và mắt xích có khối lượng mol 28 g/mol thì hệ số polymer hóa n = 20 000.

Câu 3 (điền số) Theo công thức $N = E_1 : E_2$ và Bảng 1, khi 40,3% túi HDPE được dùng lại làm túi rác thì tác động ròng của một túi HDPE chỉ còn bằng bao nhiêu phần trăm so với khi không dùng lại làm túi rác? Coi E_1 của túi cotton không đổi; làm tròn đến hàng đơn vị (số tự tính từ Bảng 1, không phải số báo cáo ghi). Đáp số: _____ %.

Câu 4 (kéo thả) Một cửa hàng muốn bán túi vải dùng lại. Số minh họa, không lấy từ báo cáo: mỗi túi vải gây E_1 = 3 000 g CO_2 trong cả vòng đời; một túi PE dùng một lần gây E_2 = 40 g CO_2; nếu túi PE được dùng lại làm túi rác thì tác động ròng của nó chỉ còn 25% của E_2. Điền các thẻ vào chỗ trống (làm tròn đến số nguyên); mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Khi không tính việc dùng lại túi PE, túi vải phải dùng lại ít nhất (1) ____ lần; khi có tính việc đó, phải dùng lại ít nhất (2) ____ lần.

75	300	100	19

Câu 5 (4 lựa chọn) Con số 131 lần (Quan điểm 1) và 7 100 lần (Quan điểm 2) cho túi cotton rất khác nhau. Cách đánh giá nào hợp lí nhất?

A. Quan điểm 2 đúng còn quan điểm 1 sai, vì 7 100 lớn hơn 131 nên có thể xem số của quan điểm 2 là đáng tin hơn, chắc chắn hơn.

B. Hai số liệu mâu thuẫn nhau, nên nhiều khả năng có một báo cáo tính sai và chắc chắn cần loại báo cáo đó khỏi cuộc tranh luận.

C. Hai quan điểm chủ yếu khác nhau ở tiêu chí và giả định, nên chưa thể kết luận chắc chắn khi chưa biết số lần dùng thực tế và chỉ số ưu tiên.

D. Có thể coi số lần dùng lại không còn quan trọng, vì cả hai báo cáo đều cho rằng cotton cần dùng lại nhiều hơn 50 lần.

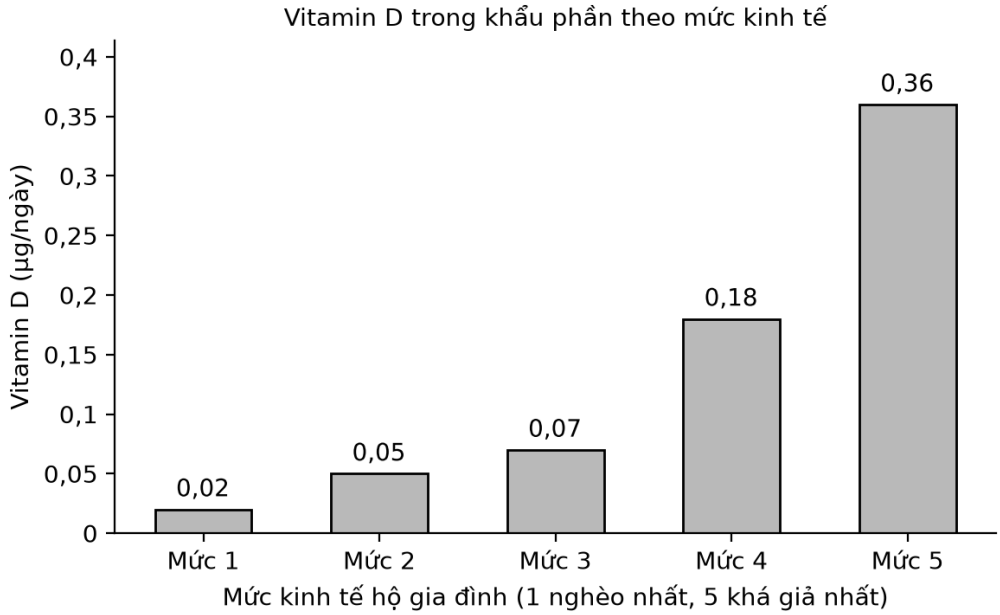
PHẦN III – SINH HỌC

CHỦ ĐỀ 81: VITAMIN D CỦA PHỤ NỮ VIỆT NAM: ĂN VÀO BAO NHIÊU VÀ TRONG MÁU CÒN BAO NHIÊU?

Mức độ: Dễ

Năm 2010, Viện Dinh dưỡng Quốc gia khảo sát phụ nữ tuổi sinh sản ở 19 tỉnh của Việt Nam. Nhóm nghiên cứu ước tính lượng vitamin D mỗi người ăn vào mỗi ngày (theo điều tra khẩu phần 24 giờ ở cùng các hộ năm 2009), phân hộ gia đình thành 5 mức kinh tế (mức 1 là nghèo nhất, mức 5 là khá giả nhất), rồi đo vitamin D trong máu. Hình 1 cho lượng vitamin D ăn vào theo mức kinh tế (trung bình nhân của 579 phụ nữ). Bảng 1 cho vitamin D trong máu (cũng là trung bình nhân) theo tình trạng cân nặng (BMI) của 533 phụ nữ.

Kiến thức mới. Vitamin D tan trong chất béo; da tự tạo ra khi có nắng, thức ăn cũng cung cấp. Người ta đo vitamin D trong máu bằng chỉ số 25(OH)D, đơn vị nmol/L. Dưới 30 nmol/L là thiếu; từ 30 đến dưới 50 là chưa đủ; từ 50 trở lên là đủ.



Hình 1. *Vitamin D trong khẩu phần của phụ nữ (µg/ngày) theo mức kinh tế hộ gia đình.*

Bảng 1. Vitamin D trong máu của phụ nữ theo nhóm BMI.

Nhóm BMI	Số phụ nữ	25(OH)D trung bình (nmol/L)	Tỉ lệ thiếu vitamin D (%)
Nhẹ cân	107	41,4	24,3
Bình thường	299	43,7	18,4
Thừa cân, béo phì	127	49,5	9,5

Nguồn: Laillou và cs., 2013

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, phụ nữ ở hộ mức kinh tế 5 ăn vào trung bình bao nhiêu µg vitamin D mỗi ngày? Đáp số: _____ µg/ngày (ghi đúng số thập phân như trên hình).

Câu 2 (4 lựa chọn) Dựa vào Bảng 1, nhóm nào có 25(OH)D trung bình cao nhất và cũng có tỉ lệ thiếu vitamin D thấp nhất?

A. Nhóm nhẹ cân, vì tỉ lệ thiếu của nhóm này lớn nhất.

B. Nhóm bình thường, vì có số phụ nữ đông nhất.

C. Nhóm thừa cân, béo phì.

D. Không nhóm nào, vì hai chỉ số này luôn thuộc hai nhóm khác nhau.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1, Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Lượng vitamin D ăn vào tăng dần từ mức kinh tế 1 đến mức 5.

B. Phụ nữ mức kinh tế 3 ăn vào nhiều vitamin D hơn phụ nữ mức 4.

C. 25(OH)D trung bình của nhóm thừa cân, béo phì cao hơn của nhóm nhẹ cân.

D. Tỉ lệ thiếu vitamin D của nhóm nhẹ cân lớn hơn 2 lần của nhóm thừa cân, béo phì.

E. Vì 25(OH)D trung bình của nhóm nhẹ cân thấp nhất nên mọi phụ nữ nhẹ cân đều thiếu vitamin D.

F. Phụ nữ mức kinh tế 1 ăn vào hơn 0,1 µg vitamin D mỗi ngày.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Một phụ nữ có 25(OH)D là 38 nmol/L. Giá trị này (1) ____ 30 nmol/L và (2) ____ 50 nmol/L, nên chị thuộc mức (3) ____.

trên	dưới	chưa đủ	thiếu	đủ

Câu 5 (4 lựa chọn) Bạn Nam đọc Bảng 1 và kết luận: "Thừa cân làm cơ thể có nhiều vitamin D hơn, nên muốn hết thiếu vitamin D thì cần tăng cân." Đánh giá nào hợp lí nhất?

A. Bảng 1 chỉ cho thấy hai đại lượng đi cùng nhau, chưa chứng minh tăng cân làm tăng vitamin D.

B. Kết luận đúng, vì nhóm thừa cân, béo phì có tỉ lệ thiếu vitamin D thấp nhất trong cả ba nhóm.

C. Kết luận đúng, vì 25(OH)D trung bình tăng đều từ nhóm nhẹ cân đến nhóm thừa cân, béo phì.

D. Kết luận sai, vì nhóm thừa cân có số phụ nữ ít hơn nhóm bình thường.

CHỦ ĐỀ 82: ỐC BƯƠU VÀNG SỐNG CHUNG VỚI ỐC BƯƠU ĐỒNG: AI LỚN NHANH HƠN, AI SỐNG SÓT NHIỀU HƠN?

Mức độ: Dễ

Ốc bươu vàng (*Pomacea canaliculata*) có nguồn gốc từ Argentina, được đưa vào Việt Nam và nay phá hại ruộng lúa. Ốc bươu đồng (*Pila polita*) là loài bản địa, sống ở ruộng và mương ở Đồng bằng sông Cửu Long. Nhóm nghiên cứu ở Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ nuôi ốc 60 ngày trong bể ở 5 nghiệm thức. Mọi nghiệm thức đều có 200 ốc/m^2, khối lượng ban đầu khoảng 0,7–1,0 g mỗi con, cùng thức ăn và cùng điều kiện nước (nhiệt độ, pH, độ kiềm không khác nhau giữa các nghiệm thức); mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Các nghiệm thức chỉ khác nhau ở tỉ lệ số ốc bươu đồng : số ốc bươu vàng lúc thả (Bảng 1). Sau 60 ngày, nhóm đo khối lượng và tính tỉ lệ sống của từng loài. Nhóm tác giả cho rằng cạnh tranh thức ăn có thể là nguyên nhân chính, dù bài không đo lượng thức ăn mỗi loài ăn.

Kiến thức mới. *Loài ngoại lai xâm hại* là loài từ nơi khác du nhập, sinh sản và lan nhanh, làm loài bản địa kém phát triển. *Nhóm đối chứng* là nhóm giữ nguyên điều kiện, không chịu yếu tố đang thử, để làm mốc so sánh.

Bảng 1. Kết quả sau 60 ngày nuôi (khối lượng trung bình mỗi con, g; tỉ lệ sống, %).

Tỉ lệ thả (bươu đồng : bươu vàng)	Khối lượng bươu đồng	Khối lượng bươu vàng	Tỉ lệ sống bươu đồng	Tỉ lệ sống bươu vàng
100 : 0	7,4	–	79,4	–
75 : 25	5,0	11,6	78,5	78,0
50 : 50	4,7	9,8	76,7	78,9
25 : 75	4,0	8,8	71,1	69,6
0 : 100	–	7,9	–	62,8

Nguồn: Ngô Thị Thu Thảo và Trần Ngọc Chinh, 2016

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, khối lượng trung bình của ốc bươu đồng ở nghiệm thức 100 : 0 lớn hơn ở nghiệm thức 25 : 75 bao nhiêu gam? Đáp số: _____ g.

Câu 2 (4 lựa chọn) Kết quả nào trong Bảng 1 cho thấy ốc bươu vàng làm ốc bươu đồng kém phát triển?

A. Ở các nghiệm thức có cả hai loài, ốc bươu vàng luôn nặng hơn ốc bươu đồng, nên ốc bươu vàng ăn thịt ốc bươu đồng.

B. Ốc bươu đồng sống riêng có tỉ lệ sống 79,4%, nên ốc bươu vàng không ảnh hưởng gì đến ốc bươu đồng.

C. Tỉ lệ ốc bươu vàng càng tăng thì khối lượng ốc bươu đồng càng nhỏ (7,4 → 5,0 → 4,7 → 4,0 g).

D. Ốc bươu vàng sống riêng nặng 7,9 g, nhẹ hơn khi sống chung, nên ốc bươu đồng làm ốc bươu vàng kém phát triển.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở mọi nghiệm thức có cả hai loài, ốc bươu vàng nặng hơn ốc bươu đồng.

B. Theo giá trị trung bình, tỉ lệ sống của ốc bươu đồng thấp nhất ở nghiệm thức 25 : 75.

C. Tỉ lệ sống của ốc bươu vàng cao nhất khi chúng sống riêng (0 : 100).

D. Khối lượng ốc bươu đồng tăng dần khi tỉ lệ ốc bươu vàng tăng.

E. Khi sống riêng, ốc bươu đồng có tỉ lệ sống cao hơn ốc bươu vàng.

F. Khối lượng ốc bươu vàng ở nghiệm thức 75 : 25 nhỏ hơn ở nghiệm thức 0 : 100.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Ốc bươu vàng là loài (1) ____ ở Việt Nam. Nhóm tác giả cho rằng nó làm ốc bươu đồng lớn chậm hơn vì hai loài có quan hệ (2) ____.

ngoại lai xâm hại	cạnh tranh	bản địa	hỗ trợ

Câu 5 (4 lựa chọn) Muốn biết ốc bươu đồng sống riêng sinh trưởng ra sao, để so với khi có ốc bươu vàng, nên dùng nghiệm thức nào làm nhóm đối chứng?

A. Nghiệm thức 0 : 100, vì nghiệm thức này chỉ có ốc bươu vàng.

B. Nghiệm thức 100 : 0, vì không có ốc bươu vàng nên làm mốc so sánh.

C. Nghiệm thức 50 : 50, vì hai loài có số ốc bằng nhau.

D. Không cần nhóm đối chứng, vì khối lượng ban đầu đã gần bằng nhau.

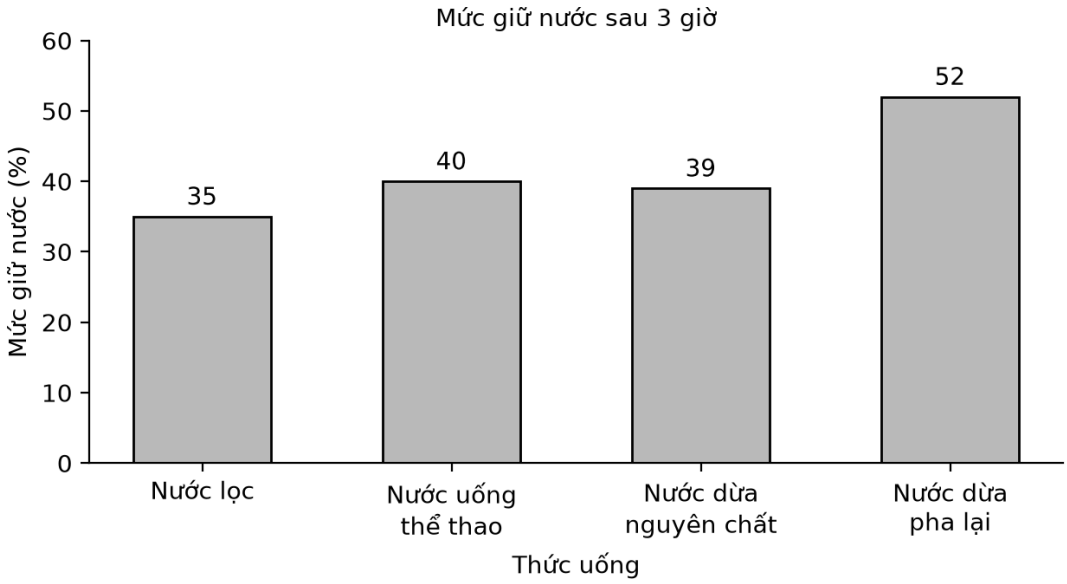
CHỦ ĐỀ 83: NƯỚC DỪA HAY NƯỚC UỐNG THỂ THAO: UỐNG GÌ SAU KHI RA NHIỀU MỒ HÔI?

Mức độ: Dễ

Khi tập luyện nặng, cơ thể mất nước qua mồ hôi nên người ta cần uống bù. Nhiều vận động viên chọn nước uống thể thao, nhưng cũng có người thích nước dừa vì là thức uống tự nhiên. Nhóm nghiên cứu ở Mỹ cho 12 nam giới khỏe mạnh chạy trên máy 60 phút để mất nước. Mỗi người mất khoảng 1,7 kg, tức khoảng 2% khối lượng cơ thể. Sau đó, vào bốn ngày khác nhau, họ lần lượt uống bốn loại thức uống với lượng nước giống nhau (khoảng 2,2 L): nước lọc, nước uống thể thao, nước dừa nguyên chất và nước dừa pha lại từ nước dừa cô đặc. Nhóm đo lại khối lượng cơ thể để tính mức giữ nước.

Kiến thức mới. Điện giải là các ion như Na^+, K^+, Cl^- tan trong dịch cơ thể; mồ hôi mang đi cả nước và điện giải. Mức giữ nước là phần trăm lượng nước đã uống còn lại trong cơ thể, phần kia bị thải ra. Ví dụ: uống 1 L, giữ lại 0,6 L thì mức giữ nước 60%.

Theo bài, nước dừa chứa khoảng 51 mmol/L ion K^+, 33 mmol/L ion Na^+ và 52 mmol/L ion Cl^- (số liệu của nghiên cứu khác mà bài dẫn lại). Hình 1 cho mức giữ nước của nhóm 12 người sau 3 giờ. Nhóm tác giả cho biết chỉ có cặp nước dừa pha lại và nước lọc khác nhau có ý nghĩa thống kê.



Hình 1. *Mức giữ nước (%) sau 3 giờ kể từ lúc kết thúc chạy, giá trị trung bình của 12 người; Bảng 4 của nguồn.*

Nguồn: Kalman và cs., 2012

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, mức giữ nước của nước dừa pha lại cao hơn nước lọc bao nhiêu điểm phần trăm? Đáp số: _____ điểm phần trăm.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, sắp xếp các thức uống theo mức giữ nước từ cao xuống thấp nào đúng?

A. Nước dừa pha lại, nước dừa nguyên chất, nước uống thể thao, nước lọc.

B. Nước uống thể thao, nước dừa pha lại, nước lọc, nước dừa nguyên chất.

C. Nước dừa pha lại, nước uống thể thao, nước dừa nguyên chất, nước lọc.

D. Nước lọc, nước dừa nguyên chất, nước uống thể thao, nước dừa pha lại.

Câu 3 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định về Hình 1 và Kiến thức mới.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Sau 3 giờ, cả bốn thức uống đều giữ lại dưới 60% lượng nước đã uống.	☐	☐
b	Mức giữ nước chỉ cho biết lượng nước còn lại trong cơ thể, không trực tiếp cho biết lượng điện giải đã được bù.	☐	☐
c	Nước dừa nguyên chất giữ nước nhiều gấp đôi nước lọc.	☐	☐
d	Ngay cả với thức uống giữ nước tốt nhất, hơn 40% lượng nước đã uống vẫn bị thải ra ngoài trong 3 giờ.	☐	☐

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Mồ hôi làm cơ thể mất nước và các ion được gọi chung là (1) ____. Trong hai ion dương Na^+ và K^+ có trong nước dừa, ion có nồng độ cao hơn là (2) ____.

điện giải	K^+	Na^+	Cl^-

Câu 5 (nhiều đáp án) Một huấn luyện viên ở Bến Tre đọc nghiên cứu này. Chọn tất cả nhận định hợp lí.

A. Vì nước dừa pha lại giữ nước nhiều hơn nước lọc nên người tập luyện nên chuyển sang uống nước dừa thay cho các thức uống khác.

B. Nhóm chỉ có 12 nam giới khỏe mạnh, nên kết quả chưa chắc đúng cho trẻ em.

C. Hình 1 cho thấy nước dừa có lẽ tốt hơn hẳn nước uống thể thao vì cột của nước dừa pha lại cao nhất trong cả bốn cột.

D. Chỉ một cặp thức uống khác nhau có ý nghĩa thống kê, nên các chênh lệch còn lại có thể do ngẫu nhiên.

E. Mỗi người thử cả bốn loại, nên so sánh được các thức uống trên cùng một người.

F. Mức giữ nước 52% nghĩa là cơ thể đã bù đủ lượng nước đã mất trong lúc chạy 60 phút.

CHỦ ĐỀ 84: TẬP MỘT CHÂN 6 TUẦN: TI THỂ TRONG CƠ ĐÙI THAY ĐỔI THẾ NÀO?

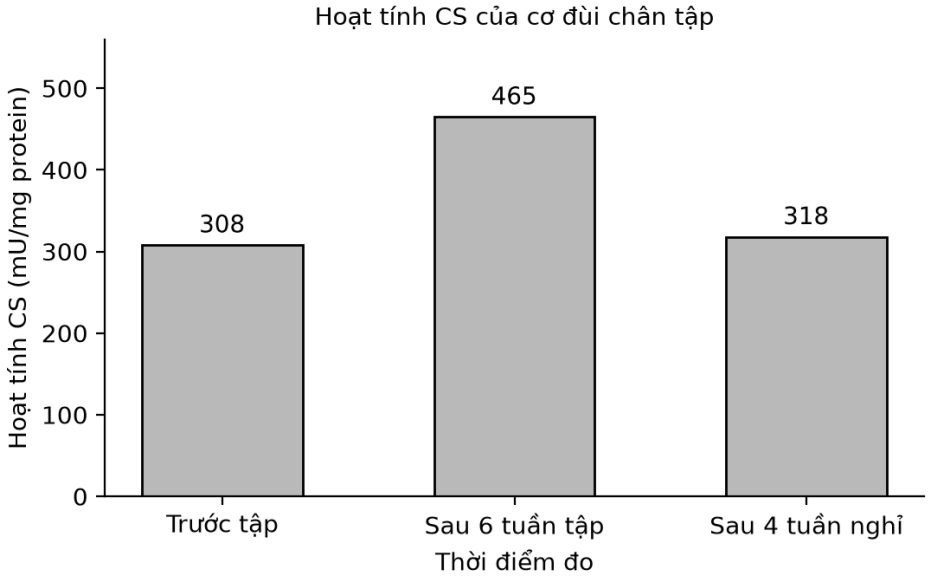
Mức độ: Dễ

Ti thể là nơi diễn ra hô hấp hiếu khí, cung cấp phần lớn năng lượng cho cơ khi vận động. Nhóm nghiên cứu ở Đan Mạch cho 10 nam thanh niên ít vận động tập duỗi gối **một chân**, 4 buổi mỗi tuần trong 6 tuần; chân còn lại không tập. Sau đó họ nghỉ tập 4 tuần. Nhóm lấy mẫu cơ đùi chân tập ở ba thời điểm: trước khi tập, sau 6 tuần tập và sau 4 tuần nghỉ. Họ cũng lấy mẫu cơ ở chân không tập để so sánh, và đo thêm khả năng hoạt động của chân tập.

Kiến thức mới.

1. *Hoạt tính CS.* CS là enzyme nằm trong ti thể; hoạt tính CS của mẫu cơ càng cao thì cơ càng có nhiều ti thể hoạt động.

2. *mtDNA.* Ti thể có DNA riêng (mtDNA); một số nhà khoa học cho rằng lượng mtDNA tăng khi ti thể tăng.



Hình 1. *Hoạt tính CS của cơ đùi chân tập (mU/mg protein) ở ba thời điểm.*

Bảng 1. Các chỉ số khác của chân tập.

Chỉ số	Trước tập	Sau 6 tuần tập	Sau 4 tuần nghỉ
Mức tiêu thụ oxygen tối đa (mL/phút)	1 855	2 475	2 324
Công suất tối đa của cơ duỗi gối (W)	48,2	71,7	67,6
Lượng mtDNA	mức ban đầu	không đổi	không đổi

Nguồn: Fritzen và cs., 2019

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, sau 6 tuần tập, hoạt tính CS của chân tập tăng thêm bao nhiêu mU/mg protein so với trước khi tập? Đáp số: _____ mU/mg protein.

Câu 2 (4 lựa chọn) Sau 4 tuần nghỉ tập, chỉ số nào dưới đây gần như quay về mức trước khi tập?

A. Mức tiêu thụ oxygen tối đa của chân tập.

B. Công suất tối đa của cơ duỗi gối.

C. Hoạt tính CS của cơ đùi chân tập.

D. Cả ba chỉ số: CS, mức tiêu thụ oxygen tối đa và công suất tối đa.

Câu 3 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định về chân tập.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Sau 6 tuần tập, hoạt tính CS cao hơn trước khi tập.	☐	☐
b	Sau 4 tuần nghỉ, công suất tối đa vẫn cao hơn trước khi tập.	☐	☐
c	Lượng mtDNA ở chân tập tăng sau 6 tuần tập.	☐	☐
d	Sau 4 tuần nghỉ, mức tiêu thụ oxygen tối đa thấp hơn trước khi tập.	☐	☐

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Hoạt tính CS tăng cho thấy cơ có (1) ____ ti thể hoạt động. Nhưng mtDNA không đổi, nên giả định "mtDNA tăng khi ti thể tăng" (2) ____ được kết quả này ủng hộ.

nhiều hơn	ít hơn	không	đã

Câu 5 (4 lựa chọn) Nhóm nghiên cứu cũng lấy mẫu cơ ở chân không tập. Mục đích hợp lí nhất của việc này là gì?

A. Chân không tập được nghỉ ngơi nhiều hơn nên giúp chân tập có thêm ti thể.

B. Chân không tập làm tăng số người tham gia, nên kết quả đáng tin hơn so với chỉ tập một chân.

C. Chân không tập cho biết mỗi người có bao nhiêu ti thể ngay từ lúc sinh ra.

D. Chân không tập thuộc cùng một người, cùng chế độ ăn và sinh hoạt, nên chỉ khác ở việc có tập hay không.

CHỦ ĐỀ 85: KOMBUCHA Ủ 21 NGÀY: ETHANOL XUẤT HIỆN RỒI BIẾN MẤT, pH GIẢM DẦN

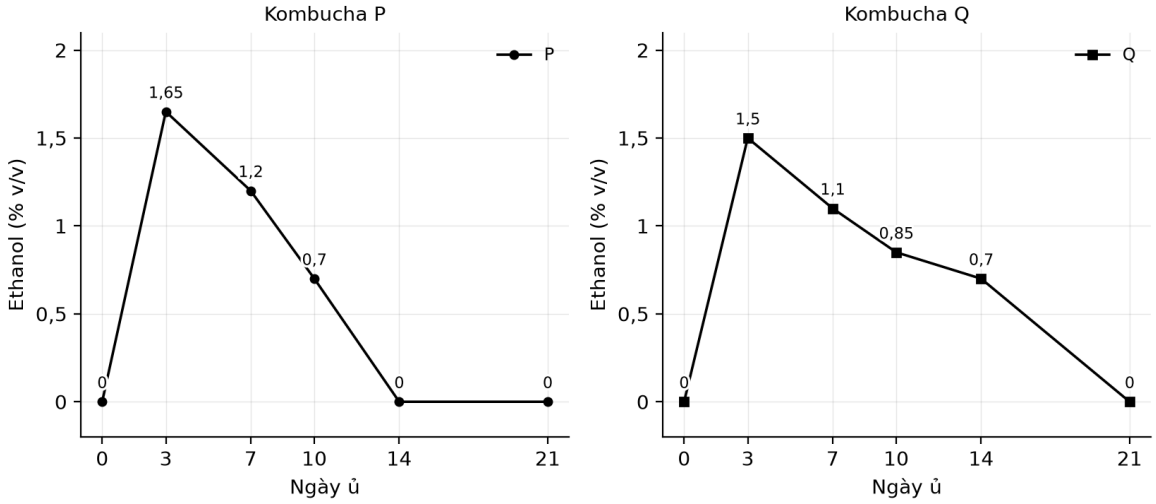
Mức độ: Dễ

Kombucha là trà ngọt lên men. Một nhóm nghiên cứu ở Tây Ban Nha pha trà xanh (12 g/L) với đường mía (70 g/L), cho SCOBY vào rồi ủ trong tối ở khoảng 24 °C, suốt 21 ngày. Họ dùng bốn loại SCOBY khác nhau và đo ở các ngày 0, 3, 7, 10, 14, 21. Đề này chỉ dùng hai loại, kí hiệu P và Q. Ở ngày 0, cả hai chưa phát hiện ethanol. Hình 1 cho nồng độ ethanol (% thể tích, kí hiệu % v/v); chỗ "không phát hiện" được vẽ ở mức 0. Bảng 1 cho pH.

Kiến thức mới. SCOBY là khối vi sinh vật gồm nấm men và vi khuẩn acetic, dùng để ủ kombucha. Nấm men chuyển đường thành ethanol. Vi khuẩn acetic oxi hóa ethanol thành acid acetic (acid của giấm), làm pH giảm.

Bảng 1. pH của kombucha ở ngày 0 và ngày 21.

Loại SCOBY	pH ngày 0	pH ngày 21
P	3,07	2,62
Q	4,27	2,63



Hình 1. *Nồng độ ethanol (% v/v) của kombucha P và Q theo ngày ủ (0 là không phát hiện).*

Nguồn: Martín-Cabrejas Pina và cs., 2026

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, ở ngày 7, nồng độ ethanol của kombucha P và Q chênh nhau bao nhiêu % v/v (lấy số lớn trừ số nhỏ)? Làm tròn đến một chữ số thập phân. Đáp số: _____ % v/v.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, phát biểu nào đúng về kombucha Q?

A. Ethanol tăng liên tục từ ngày 0 đến ngày 21 và cao nhất ở ngày cuối.

B. Ethanol đã không còn phát hiện được từ ngày 14 trở đi, kể cả ngày 21.

C. Ethanol cao nhất ở ngày 3, giảm dần và hết phát hiện ở ngày 21.

D. Ethanol cao nhất ở ngày 7, rồi giảm xuống còn 0,85 ở ngày 10.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1, Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở ngày 10, ethanol của P thấp hơn của Q.

B. Ở cả hai loại, pH ngày 21 thấp hơn pH ngày 0.

C. Ở ngày 14, kombucha P còn nhiều ethanol hơn Q.

D. Ethanol giảm sau ngày 3 vì nấm men chuyển ethanol thành acid acetic.

E. Mức giảm pH sau 21 ngày của Q lớn hơn của P.

F. Ở ngày 7, ethanol của Q cao hơn của P.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Trong SCOBY, (1) ____ chuyển đường thành ethanol, còn (2) ____ oxi hóa ethanol thành acid acetic. Khi ethanol giảm dần, pH của kombucha (3) ____.

nấm men	vi khuẩn acetic	giảm	tăng	vi khuẩn lactic

Câu 5 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định về cách đọc và dùng dữ liệu của nghiên cứu.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Ethanol của P và Q đều cao nhất ở ngày 3, nên nhiều khả năng mọi kombucha trên thị trường cũng có ethanol cao nhất ở ngày 3.	☐	☐
b	Để so sánh công bằng P với Q, cần giữ nguyên mọi điều kiện khác như lượng trà, lượng đường và nhiệt độ ủ.	☐	☐
c	Muốn biết ethanol có do SCOBY tạo ra không, có thể cần thêm một mẫu trà ngọt không cho SCOBY, ủ cùng điều kiện, để làm đối chứng.	☐	☐
d	Vì ethanol đã không còn phát hiện ở ngày 21, nên kombucha ủ 21 ngày chắc chắn an toàn về mọi mặt.	☐	☐

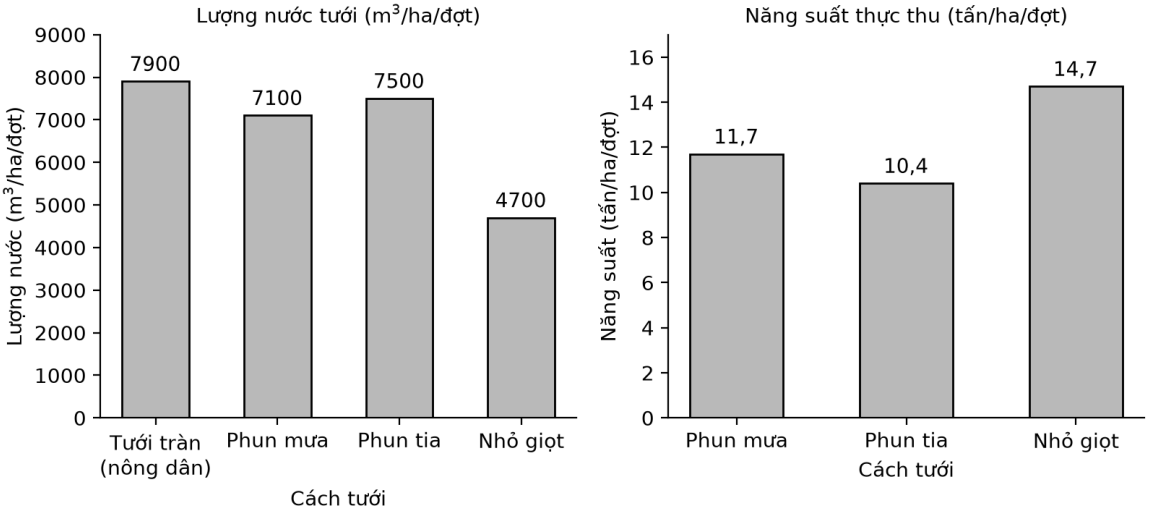
CHỦ ĐỀ 86: TƯỚI NHỎ GIỌT CHO MĂNG TÂY TRÊN ĐẤT CÁT NINH THUẬN: TIẾT KIỆM NƯỚC MÀ NĂNG SUẤT VẪN TĂNG

Mức độ: Dễ

Ninh Thuận có khí hậu nắng nhiều, mưa ít; măng tây xanh trồng trên đất cát ven biển là cây chủ lực của tỉnh. Một nhóm nghiên cứu làm thí nghiệm ở xã An Hải, huyện Ninh Phước, so sánh ba cách tưới: phun mưa, phun tia (hai cách nông dân đang dùng) và nhỏ giọt. Họ theo dõi ba đợt thu hoạch, mỗi đợt 80 ngày. Giống, loại và lượng phân bón như nhau; tuy nhiên với tưới nhỏ giọt, phân được hòa vào bồn rồi châm tự động tới gốc, còn với hai cách kia phân được rải sát gốc. Nguồn nước ngầm ở đây đôi lúc bị nhiễm mặn.

Kiến thức mới. Tưới nhỏ giọt đưa nước qua ống nhỏ tới sát gốc cây, ít rơi lên lá và ít bốc hơi. Tưới phun mưa rải nước lên cả lá, còn tưới phun tia bắn nước thành tia thấp sát gốc.

Hình 1 cho lượng nước tưới ở bốn cách (gồm cách tưới tràn của nông dân ở ngoài khu thí nghiệm) và năng suất thực thu của ba cách tưới trong thí nghiệm. Theo bài, ở cả ba đợt, năng suất của tưới nhỏ giọt đều cao hơn hai cách còn lại. Các hộ tưới tràn ở Ninh Thuận thu khoảng 12–14 tấn/ha/đợt.



Hình 1. *Lượng nước tưới (m^3/ha/đợt, làm tròn đến trăm) và năng suất thực thu trung bình ba đợt (tấn/ha/đợt); Bảng 3 và Bảng 4 của nguồn.*

Nguồn: Nguyễn Đình Vượng và Quảng Đức Thạch, 2019

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, tưới nhỏ giọt dùng ít hơn tưới tràn bao nhiêu m^3 nước trên mỗi hecta mỗi đợt? Đáp số: _____ m^3/ha/đợt.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, nhận xét nào đúng về ba cách tưới trong thí nghiệm?

A. Phun tia cho năng suất cao nhất vì dùng nhiều nước hơn phun mưa.

B. Nhỏ giọt cho năng suất cao nhất dù dùng ít nước nhất.

C. Phun mưa cho năng suất thấp nhất vì dùng nhiều nước nhất.

D. Ba cách tưới cho năng suất gần bằng nhau vì lượng nước gần nhau.

Câu 3 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định theo Hình 1.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Trong bốn cách tưới ở Hình 1, nhỏ giọt dùng ít nước nhất.	☐	☐

b	Phun tia dùng ít nước hơn phun mưa.	☐	☐
c	Nhỏ giọt tiết kiệm hơn một nửa lượng nước so với tưới tràn.	☐	☐
d	Năng suất của nhỏ giọt cao hơn phun tia 4,3 tấn/ha/đợt.	☐	☐

Câu 4 (4 lựa chọn) Dựa vào Sinh 11 và ngữ liệu, giải thích nào hợp lí nhất cho việc phun mưa cho năng suất thấp hơn nhỏ giọt?

A. Nước nhỏ giọt chứa nhiều muối khoáng hơn nước phun mưa nên rễ hút được nhiều chất dinh dưỡng hơn cho cây.

B. Phun mưa làm rễ cây không hút được nước nên cây bị khô héo ở cả ba đợt thu hoạch trong thí nghiệm.

C. Phun mưa làm nước nhiễm mặn đọng trên lá, gây cháy lá và dễ nhiễm nấm, còn nhỏ giọt đưa nước tới gốc.

D. Nhỏ giọt dùng nhiều nước hơn phun mưa nên đất cát giữ được nhiều nước hơn và rễ có thêm nước.

Câu 5 (nhiều đáp án) Một kĩ sư thủy lợi muốn dùng kết quả này để khuyến cáo nông dân. Chọn tất cả nhận định hợp lí.

A. Cách bón phân khác nhau giữa các nhóm, nên chênh lệch năng suất có thể không chỉ do cách tưới.

B. Thí nghiệm làm ở một xã nên kết quả đúng cho mọi vùng trồng măng tây ở Việt Nam.

C. Nhỏ giọt cho năng suất cao nhất nên chắc cũng là cách tưới tốt nhất cho cả những loại cây khác.

D. Thí nghiệm làm trên đất cát ven biển Ninh Thuận, nên áp dụng cho đất sét ở vùng khác là chưa chắc.

E. Chỉ cần ba đợt thu hoạch là đủ để biết kết quả giống nhau ở mọi năm.

F. Muốn tách riêng tác dụng của cách tưới, cần bón phân hoàn toàn giống nhau ở các nhóm.

CHỦ ĐỀ 87: LÚA TRỔ BÔNG GẶP NẮNG NÓNG: GIỐNG NÀO GIỮ ĐƯỢC HẠT CHẮC?

Mức độ: Dễ

Ở Đồng bằng sông Cửu Long, những ngày nắng gắt lúc lúa trổ bông làm nhiều hạt bị lép. Nhóm nghiên cứu Trường Đại học Cần Thơ trồng lúa trong chậu ở nhà lưới, vụ Hè thu 2025. Họ thử hai dòng triển vọng TNN162, TNN156 và giống nhạy cảm với nóng IR64. Mỗi giống có hai điều kiện lúc trổ bông: bình thường (24–33 °C) và nóng (27–40,5 °C, trong nhà nilon có kiểm soát). Họ đo năng suất mỗi khóm và tỉ lệ thụ phấn (tức tỉ lệ hạt chắc). Họ còn ghi giờ tung phấn rộ nhất trong ngày.

Kiến thức mới. Tung phấn là lúc bao phấn mở ra, hạt phấn rơi lên đầu nhụy để thụ phấn. Hạt phấn dễ chết khi trời nóng hơn khoảng 35 °C, nên hoa tung phấn sớm trong ngày thường gặp ít nóng hơn. Tỉ lệ hạt chắc là phần trăm hạt chắc trong tổng số hạt.

Bảng 1. Năng suất trên khóm và tỉ lệ hạt chắc.

Giống	Năng suất bình thường (g)	Năng suất khi nóng (g)	Hạt chắc bình thường (%)	Hạt chắc khi nóng (%)
TNN162	28,76	20,45	85,3	76,2
TNN156	30,2	19,45	90,2	74,3
IR64	27,45	13,4	86,7	38,6

Khung giờ tung phấn rộ nhất: khi nóng, TNN162 và TNN156 tung phấn rộ lúc 9 giờ 1 phút – 10 giờ; khi bình thường, hai dòng này tung phấn rộ lúc 10 giờ 1 phút – 11 giờ. Khi nóng, IR64 tung phấn rộ lúc 11 giờ 1 phút – 12 giờ.

Nguồn: Châu Thanh Nhã và cs., 2026

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, năng suất trên khóm của IR64 khi nóng là bao nhiêu gam? Đáp số: _____ g (ghi đúng số thập phân như bảng).

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, giống nào có tỉ lệ hạt chắc giảm nhiều nhất (tính bằng điểm phần trăm) khi chuyển từ điều kiện bình thường sang nóng?

A. TNN162.
B. TNN156.
C. Cả ba giống giảm như nhau.
D. IR64.

Câu 3 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định về Bảng 1 và khung giờ tung phấn.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Cả ba giống đều có năng suất trên khóm khi nóng thấp hơn khi bình thường.	☐	☐
b	Khi nóng, năng suất trên khóm của TNN162 cao hơn của IR64.	☐	☐
c	Khi nóng, tỉ lệ hạt chắc của TNN156 cao hơn khi bình thường.	☐	☐
d	Khi nóng, TNN162 tung phấn rộ muộn hơn so với khi bình thường.	☐	☐

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Khi nóng, hai dòng TNN tung phấn rộ (1) ____ hơn IR64. IR64 tung phấn rộ (2) ____ nhất trong ba giống, vào khung 11 giờ 1 phút – 12 giờ, lúc nhiệt độ có thể lên 40,5 °C nên tỉ lệ hạt

chắc của nó (3) ____ mạnh.

sớm	muộn	giảm	tăng	không đổi

Câu 5 (4 lựa chọn) Bạn Hoa nói: "TNN162 chịu nóng tốt hơn IR64 vì nó tung phấn sớm hơn." Vì sao nhận xét này chưa đủ chặt chẽ?

A. Vì thí nghiệm chỉ làm trong chậu ở nhà lưới nên số liệu của cả ba giống đều không có giá trị.

B. Vì hai giống khác nhau ở nhiều đặc điểm ngoài giờ tung phấn, nên chưa chắc chênh lệch do giờ tung phấn.

C. Vì IR64 có năng suất khi bình thường cao hơn cả hai dòng TNN trong Bảng 1.

D. Vì khi nóng, mọi giống đều tung phấn rộ vào cùng một khung giờ như nhau.

CHỦ ĐỀ 88: SAU BÀI BƯỚC BẬC, TIM HỌC SINH NAM VÀ NỮ HỒI PHỤC NHANH CHẬM RA SAO?

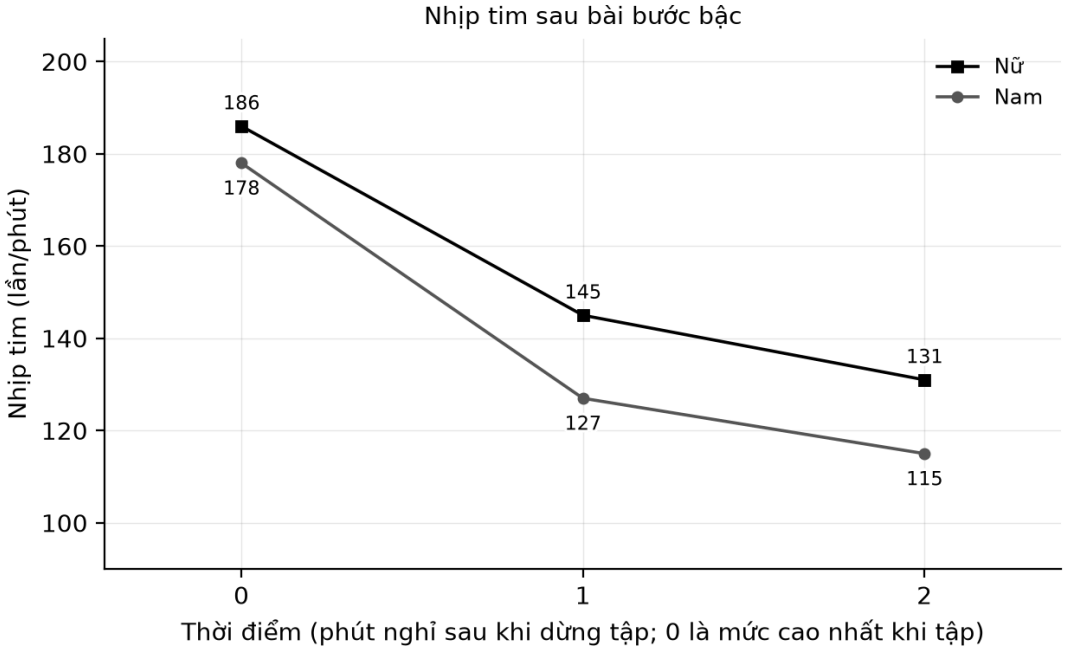
Mức độ: Dễ

Một nghiên cứu ở Malaysia đo nhịp tim của 1 071 học sinh trung học 12–14 tuổi (405 nam, 666 nữ) bằng bài bước bậc kiểu Harvard cải tiến. Trong lúc tập, nhóm nghiên cứu ghi nhịp tim cao nhất; sau khi dừng tập, họ đo lại sau 1 phút và 2 phút ngồi nghỉ. Hình 1 cho nhịp tim trung bình (lần/phút) của từng nhóm. Bảng 1 cho một số đặc điểm của hai nhóm. Mọi số đã làm tròn đến số nguyên.

Kiến thức mới. Bài bước bậc là bài tập bước lên xuống bậc làm nhịp tim tăng. Nhịp tim hồi phục (HRR) là số lần/phút nhịp tim giảm đi sau khi dừng tập, tính từ mức cao nhất; HRR càng lớn, tim hồi phục càng nhanh. Ví dụ: đỉnh 180, sau 1 phút còn 130, HRR 1 phút là 50.

Bảng 1. Đặc điểm của học sinh (giá trị trung bình).

Đặc điểm	Nam	Nữ
Số học sinh	405	666
Nhịp tim lúc nghỉ, trước khi tập (lần/phút)	86	90
Chiều cao (cm)	151	151
Cân nặng (kg)	46	45
BMI (kg/m^2)	20	20



Hình 1. *Nhịp tim trung bình (lần/phút) ở mức cao nhất khi tập (phút 0) và sau 1, 2 phút nghỉ.*

Nguồn: Abu Hanifah và cs., 2013

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, nhịp tim trung bình của nhóm nam sau 1 phút nghỉ là bao nhiêu lần/phút?

A. 115

B. 178

C. 145

D. 127

Câu 2 (điền số) Theo Hình 1 và Kiến thức mới, HRR 1 phút của nhóm nữ là bao nhiêu lần/ phút? Đáp số: _____ lần/phút.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1, Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Nhịp tim lúc nghỉ, trước khi tập, của nhóm nam cao hơn của nhóm nữ.

B. Sau 2 phút nghỉ, nhịp tim của nhóm nam thấp hơn của nhóm nữ.

C. HRR 2 phút của nhóm nam là 63 lần/phút.

D. Nhịp tim cao nhất khi tập của nhóm nam lớn hơn của nhóm nữ.

E. Ở cả hai nhóm, HRR 2 phút lớn hơn HRR 1 phút.

F. Sau 2 phút nghỉ, nhịp tim của nhóm nam đã về đúng mức lúc nghỉ trước khi tập.

Câu 4 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định về số liệu ở Hình 1 và Bảng 1.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Tất cả các số liệu ở Hình 1 cho thấy nhóm nữ có nhịp tim cao hơn nhóm nam ở mọi thời điểm đo.	☐	☐
b	HRR 1 phút của nhóm nữ nhỏ hơn của nhóm nam nên chắc chắn mọi bạn nữ đều hồi phục chậm hơn mọi bạn nam.	☐	☐
c	Ở cả hai nhóm, sau 2 phút nghỉ, nhịp tim trung bình vẫn chưa về mức lúc nghỉ trước khi tập.	☐	☐
d	Sau 1 phút nghỉ, nhịp tim trung bình của nhóm nữ thấp hơn của nhóm nam.	☐	☐

Câu 5 (4 lựa chọn) Bạn Lan nhận xét: "Bảng 1 và Hình 1 cho thấy nam hồi phục nhanh hơn nữ, vậy tập thể thao đều đặn làm tim hồi phục nhanh hơn." Đánh giá nào hợp lí nhất?

A. Chưa thể kết luận vậy, vì dữ liệu chỉ so nam với nữ, không so người tập với người không tập.

B. Kết luận có thể đúng, vì nam và nữ có chiều cao, cân nặng và BMI trung bình gần như nhau.

C. Kết luận có thể đúng, vì HRR của nam lớn hơn của nữ ở cả hai thời điểm đo, 1 phút và 2 phút.

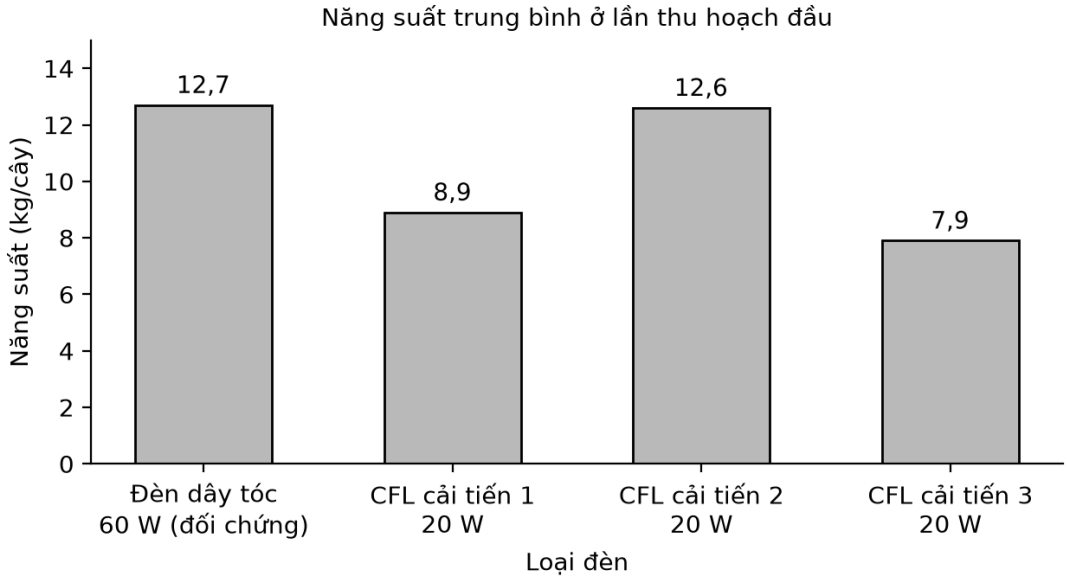
D. Kết luận có thể sai, vì nhịp tim lúc nghỉ của nữ cao hơn nên nữ phải là nhóm tập nhiều hơn.

CHỦ ĐỀ 89: THANH LONG RA HOA TRÁI VỤ: ĐÈN COMPACT 20 W CÓ THAY ĐƯỢC ĐÈN DÂY TÓC 60 W?

Mức độ: Dễ

Việt Nam xuất khẩu nhiều thanh long, riêng Bình Thuận có khoảng 23 200 ha. Từ tháng 9 đến tháng 3, ban ngày ngắn hơn 12 giờ nên cây khó tự ra hoa, trong khi Tết Nguyên đán rơi vào cuối vụ này và nhu cầu quả rất lớn. Vì vậy người trồng thắp đèn ban đêm để kích thích cây ra hoa trái vụ. Nhóm nghiên cứu khảo sát 100 hộ ở Bình Thuận, Tiền Giang và Tây Ninh: 81 hộ chỉ dùng đèn dây tóc, tốn nhiều điện. Nhóm thiết kế ba đèn compact (CFL) 20 W có phổ ánh sáng khác nhau, rồi thử ở xã Hàm Minh (Bình Thuận) trên thanh long ruột trắng. Mỗi đèn thắp 11,5 giờ mỗi đêm trong 17 đêm liền, có bốn lần lặp lại; đối chứng là đèn dây tóc 60 W. Hình 1 cho năng suất trung bình ở lần thu hoạch đầu tiên (tháng 9–11/2013).

Kiến thức mới. Thanh long là cây ngày dài: chỉ ra hoa khi ban ngày dài hơn ban đêm. Vào mùa ngày ngắn, người trồng thắp đèn ban đêm để cây "tưởng" ngày dài. Đèn compact (CFL) tiết kiệm điện hơn đèn dây tóc, nhưng mỗi loại có phổ ánh sáng khác nhau.



Hình 1. *Năng suất trung bình (kg/cây) ở lần thu hoạch đầu của thanh long ruột trắng, Hàm Minh, Bình Thuận; Bảng 5 (thí nghiệm 1) của nguồn.*

Nguồn: Nguyen và cs., 2021

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, năng suất của đèn CFL cải tiến 2 cao hơn năng suất của đèn CFL cải tiến 3 bao nhiêu kg/cây? Đáp số: _____ kg/cây.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, nhận xét nào đúng?

A. Cả ba đèn CFL cải tiến cho năng suất cao hơn đèn dây tóc 60 W.

B. Đèn CFL cải tiến 1 cho năng suất cao nhất trong ba đèn CFL cải tiến.

C. Đèn CFL cải tiến 2 có năng suất chênh dưới 0,5 kg/cây so với đèn dây tóc 60 W.

D. Đèn CFL cải tiến 3 cho năng suất cao hơn đèn CFL cải tiến 1.

Câu 3 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai

a	Công suất của mỗi đèn CFL cải tiến bằng một phần ba công suất của đèn dây tóc đối chứng.	☐	☐
b	Nếu thắp liên tục 10 giờ, một đèn CFL 20 W tiêu thụ 200 Wh điện.	☐	☐
c	Đèn CFL cải tiến 1 cho năng suất cao hơn đèn dây tóc 60 W.	☐	☐
d	Từ tháng 9 đến tháng 3, ban ngày ở các tỉnh này dài hơn 12 giờ nên cây tự ra hoa mà không cần đèn.	☐	☐

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Thanh long là cây (1) ____, chỉ ra hoa khi ban ngày dài hơn ban đêm. Từ tháng 9 đến tháng 3, ban ngày (2) ____ hơn 12 giờ nên người trồng phải thắp đèn ban đêm.

ngày dài	ngày ngắn	dài	ngắn

Câu 5 (nhiều đáp án) Một hợp tác xã trồng thanh long ở Bình Thuận đọc nghiên cứu này. Chọn tất cả nhận định hợp lí.

A. Ba đèn CFL đều có lẽ kém đèn dây tóc vì công suất 20 W nhỏ hơn 60 W.

B. Hình 1 chỉ là một lần thu hoạch ở một ruộng thanh long ruột trắng, nên chưa đủ để kết luận cho giống ruột đỏ.

C. Vì CFL cải tiến 2 cho năng suất gần bằng đèn dây tóc nên chắc chắn nó làm ra hoa ở mọi giống và mọi mùa.

D. Ba đèn CFL cùng 20 W nhưng năng suất khác nhau, nên công suất có thể không phải yếu tố duy nhất; phổ ánh sáng có thể cũng góp phần.

E. Đèn dây tóc 60 W được dùng làm đối chứng để biết đèn mới có kém loại đèn nhiều hộ đang dùng hay không.

F. Năng suất 7,9 kg/cây của đèn CFL cải tiến 3 cho thấy có lẽ đèn này không kích thích được cây ra hoa.

CHỦ ĐỀ 90: LÚA HẠT VỪA Ở CẦN THƠ: LAI HAI GIỐNG, 150 CÂY F_2 VÀ TỈ LỆ 3 : 1, 1 : 2 : 1

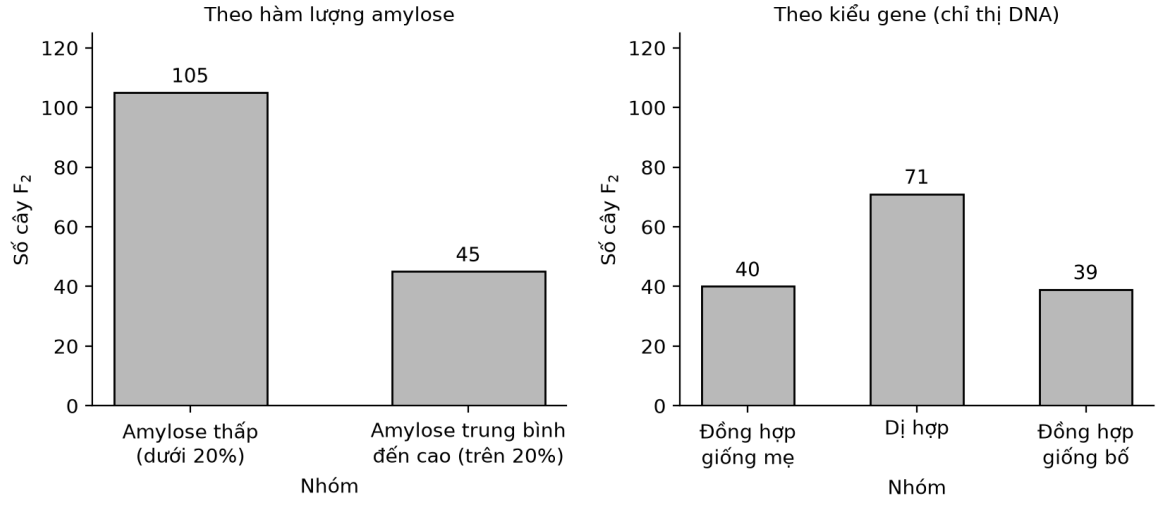
Mức độ: Dễ

Ở Đại học Cần Thơ, nhóm nghiên cứu muốn tạo giống lúa hạt vừa cho cơm dẻo. Cơm càng dẻo khi hạt gạo có càng ít amylose (một loại tinh bột), và hàm lượng này chủ yếu do gene Waxy quy định. Họ lai giống mẹ ML202, có amylose trung bình đến cao (trên 20%), với giống bố M-202, có amylose thấp (dưới 20%). Sau đó trồng 150 cây F_2. Mỗi cây được phân loại theo hai cách. Cách 1: đo hàm lượng amylose của hạt. Cách 2: dùng chỉ thị DNA gắn với gene Waxy để xác định kiểu gene. Bài kết luận allele amylose thấp của giống bố trội hoàn toàn so với allele của giống mẹ. Hai cách phân loại là hai phép đo độc lập nên số cây của hai cách có thể lệch nhau chút ít. Kết quả ở Bảng 1 và Hình 1.

Kiến thức mới. Chỉ thị DNA là đoạn DNA cho băng khác nhau tùy allele, nhờ đó biết kiểu gene của cây ngay từ lá non, không cần chờ đến hạt. Với F_2 từ hai bố mẹ thuần chủng, tỉ lệ kiểu gene lí thuyết là 1 : 2 : 1 (đồng hợp : dị hợp : đồng hợp).

Bảng 1. Phân loại 150 cây F_2 (số cây).

Cách phân loại	Nhóm	Số cây
Đo amylose của hạt	Amylose thấp (dưới 20%)	105
Đo amylose của hạt	Amylose trung bình đến cao (trên 20%)	45
Chỉ thị DNA	Đồng hợp giống mẹ	40
Chỉ thị DNA	Dị hợp	71
Chỉ thị DNA	Đồng hợp giống bố	39



Hình 1. *Số cây F_2 theo hàm lượng amylose (trái) và theo kiểu gene xác định bằng chỉ thị DNA (phải).*

Nguồn: Tam và cs., 2024

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, các cây F_2 có amylose thấp chiếm bao nhiêu phần trăm trong 150 cây? Đáp số: _____ %.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, nhóm kiểu gene nào có nhiều cây nhất?

A. Đồng hợp giống mẹ.

B. Đồng hợp giống bố.

C. Dị hợp.

D. Hai nhóm đồng hợp bằng nhau và đều nhiều nhất.

Câu 3 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Cây F1 của phép lai trên có kiểu gene (1) ____, nên hạt có amylose (2) ____. Cho F1 tự thụ phấn, tỉ lệ kiểu hình lí thuyết ở F_2 là (3) ____ cây amylose thấp : 1 cây amylose trung bình đến cao.

dị hợp	thấp	3	đồng hợp	2

Câu 4 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, Hình 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Cây F_2 đồng hợp giống bố có amylose thấp.

B. Số cây dị hợp lớn hơn tổng số cây của hai nhóm đồng hợp.

C. Số cây amylose thấp gấp hơn 3 lần số cây amylose trung bình đến cao.

D. Hai nhóm đồng hợp có số cây gần bằng nhau.

E. Theo tỉ lệ 1 : 2 : 1, trong 150 cây F_2 lí thuyết có 75 cây dị hợp.

F. Cây dị hợp có amylose cao vì allele của giống mẹ trội hơn.

Câu 5 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định về cách dùng số liệu của nghiên cứu.

Ý	**Nhận định**	**Đúng**	**Sai**
a	Nếu cho một cây F_2 đồng hợp giống bố tự thụ phấn, các cây con nhiều khả năng đều có amylose thấp.	☐	☐
b	Vì tỉ lệ 105 : 45 gần 3 : 1, nên chắc chắn amylose chỉ do một gene quy định, không có gene nào khác tham gia.	☐	☐
c	Để so sánh amylose giữa các cây, cần đo amylose của mọi cây bằng cùng một phương pháp.	☐	☐
d	Chỉ cần đo hàm lượng amylose là có thể biết một cây amylose thấp thuộc nhóm dị hợp hay đồng hợp giống bố.	☐	☐

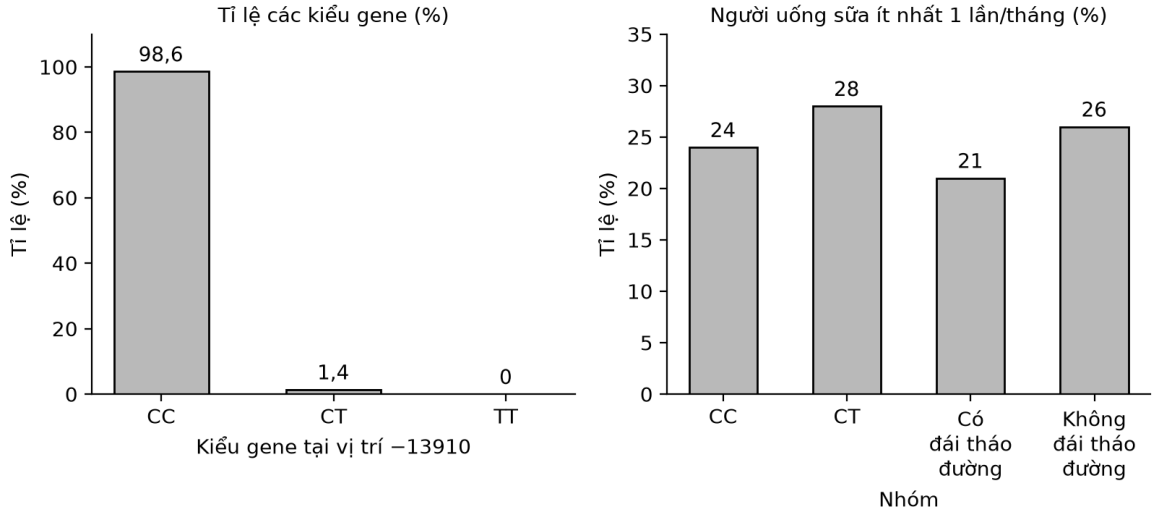
CHỦ ĐỀ 91: NGƯỜI THÁI TRƯỞNG THÀNH VÀ ALLELE GIÚP TIÊU HÓA ĐƯỜNG SỮA

Mức độ: Dễ

Lactose là đường có trong sữa. Muốn tiêu hóa lactose, ruột non cần enzyme lactase. Ở nhiều dân tộc, gene tạo lactase giảm hoạt động sau tuổi bú mẹ nên người trưởng thành uống sữa dễ bị đầy bụng, tiêu chảy. Nhóm nghiên cứu ở Thái Lan dùng Điều tra Sức khỏe Quốc gia lần VI (năm 2020), chọn 4 136 người, gồm 1 756 người có đái tháo đường và 2 380 người không có; 62% là nữ và 98,8% trên 30 tuổi. Họ xác định kiểu gene tại vị trí −13910 của gene LCT từ mẫu máu và hỏi mỗi người về tần suất uống sữa. Trong mẫu có 4 079 người CC, 57 người CT và không có người TT. Nhóm tác giả lưu ý rằng kiểu gene chưa chắc dự đoán đúng lượng sữa mỗi người uống.

Kiến thức mới. Lactase là enzyme phân giải lactose. Ở vị trí −13910 của gene LCT, người có hai allele C (kiểu gene CC) thường không duy trì lactase khi trưởng thành; người có ít nhất một allele T (CT hoặc TT) vẫn duy trì lactase. Ví dụ: người CT mang một allele T và một allele C.

Hình 1 cho tỉ lệ các kiểu gene và phần trăm người uống sữa ít nhất 1 lần mỗi tháng ở từng nhóm. Theo bài, chênh lệch giữa nhóm CC và nhóm CT không có ý nghĩa thống kê, còn chênh lệch giữa nhóm có và không có đái tháo đường thì có.



Hình 1. *Trái: tỉ lệ các kiểu gene tại vị trí −13910 (%). Phải: phần trăm người uống sữa ít nhất 1 lần mỗi tháng, theo từng nhóm; Bảng 1 và phần Kết quả của nguồn.*

Nguồn: Tanpowpong và cs., 2023

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, bao nhiêu phần trăm số người trong mẫu có kiểu gene duy trì được lactase khi trưởng thành? Đáp số: _____ %.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Hình 1 (bên phải), nhận xét nào đúng?

A. Nhóm có đái tháo đường uống sữa nhiều hơn nhóm không đái tháo đường.

B. Nhóm có đái tháo đường uống sữa ít hơn nhóm không đái tháo đường.

C. Hai nhóm có và không có đái tháo đường uống sữa với tỉ lệ bằng nhau.

D. Nhóm CT uống sữa ít hơn nhóm CC.

Câu 3 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Phần lớn người trong mẫu có kiểu gene CC, kiểu gene thường đi cùng việc không duy trì lactase khi trưởng thành.	☐	☐
b	Vì không gặp người TT nào trong mẫu nên allele T không có trong quần thể người Thái.	☐	☐
c	Allele T hiếm như vậy nên số người TT được kì vọng là rất ít, và việc không gặp người TT nào trong mẫu là điều hợp lí.	☐	☐
d	Một người có kiểu gene CT mang hai allele T.	☐	☐

Câu 4 (4 lựa chọn) Trong mẫu không có người TT. Tần số allele T trong mẫu này xấp xỉ bao nhiêu?

A. 1,4%
B. 2,8%
C. 0,7%
D. 98,6%

Câu 5 (nhiều đáp án) Một nhà báo viết bài về nghiên cứu này. Chọn tất cả nhận định hợp lí.

A. Người duy trì lactase có lẽ uống sữa nhiều hơn người không duy trì, vì nhóm CT là 28%, nhóm CC là 24%.
B. Nhóm CT chỉ có 57 người, nên chênh lệch 28% và 24% có thể chỉ do ngẫu nhiên.
C. Nhóm không đái tháo đường uống sữa nhiều hơn, nên có thể kết luận uống sữa làm giảm nguy cơ đái tháo đường.
D. Vì phần lớn người Thái là CC nên người Thái không uống được loại sữa nào.
E. Nghiên cứu so sánh hai nhóm tại một thời điểm, nên chỉ cho thấy mối liên quan, chưa chứng minh được uống sữa gây ra khác biệt.
F. Kết quả ở người trưởng thành cho biết trẻ nhỏ Thái Lan cũng duy trì lactase.

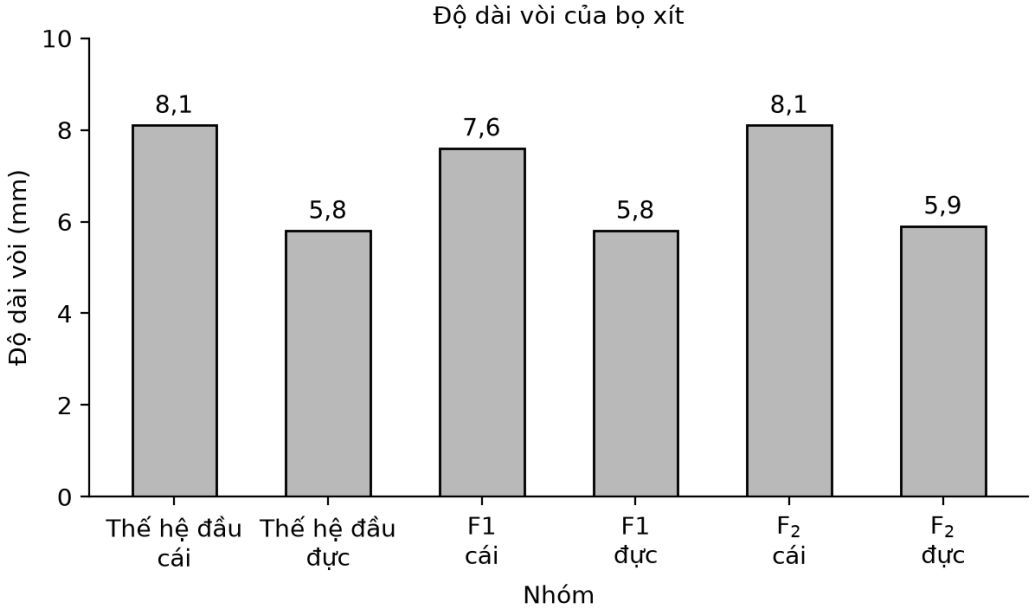
CHỦ ĐỀ 92: BỌ XÍT ĐỔI CÂY CHỦ: VÒI NGẮN LẠI, VÀ VÒI DÀI NGẮN THEO GIỚI TÍNH RA SAO?

Mức độ: Dễ

Bọ xít *Jadera haematoloma* hút hạt trong quả bằng một ống hút cứng gọi là vòi. Ở bang Florida (Mĩ), chúng vốn ăn hạt của dây bóng (*Cardiospermum corindum*), loại cây có quả phồng như quả bóng. Cây ngoại lai *Koelreuteria elegans*, quả dẹt hơn, được trồng ở Florida khoảng 70 năm nay; một số quần thể bọ xít đã chuyển sang ăn hạt của nó và các quần thể này có vòi ngắn hơn. Nhiều nghiên cứu trước cho thấy độ dài vòi di truyền được.

Để tìm vùng gene chi phối độ dài vòi, hai tác giả nuôi trong phòng thí nghiệm một cái vòi dài và một đực vòi ngắn (thế hệ đầu, từ hai dòng ăn hai loại cây khác nhau). Hai con F1 thu được, một cái và một đực, giao phối với nhau và cho 81 con F_2 (48 cái, 33 đực). Loài này có con cái lớn hơn con đực. Hình 1 cho độ dài vòi, Bảng 1 cho chiều dài thân; mỗi giá trị của thế hệ đầu và F1 là của một con, giá trị của F_2 là trung bình của các con cùng giới.

Kiến thức mới. *Chọn lọc tự nhiên.* Cá thể có đặc điểm di truyền giúp sống sót và sinh sản tốt hơn thì để lại nhiều con hơn, nên sau nhiều thế hệ đặc điểm đó phổ biến hơn. Ví dụ: nơi có nhiều chim săn mồi, thỏ chạy nhanh thường sống sót lâu hơn thỏ chạy chậm.



Hình 1. *Độ dài vòi (mm, làm tròn đến 0,1) của bọ xít: thế hệ đầu và F1 là một con mỗi cột, F_2 là trung bình của các con cùng giới.*

Bảng 1. Chiều dài thân (mm, làm tròn đến 0,1; F_2 là trung bình).

Nhóm	Cái	Đực
Thế hệ đầu	12,4	10,1
F1	12,4	8,6
F_2	11,8	10,0

Nguồn: Yu và Andrés, 2014

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, vòi của bọ xít đực F_2 ngắn hơn vòi của bọ xít cái F_2 bao nhiêu

mm? Đáp số: _____ mm.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo ngữ liệu, so với quần thể ăn hạt dây bóng, quần thể ăn hạt cây ngoại lai *Koelreuteria elegans* có đặc điểm nào về vòi?

A. Vòi dài hơn; quả của cây ngoại lai phồng to hơn quả của dây bóng.

B. Vòi ngắn hơn; quả của cây ngoại lai dẹt hơn quả của dây bóng.

C. Vòi dài hơn; hạt của cây ngoại lai nằm sâu hơn trong quả.

D. Vòi như nhau; độ dài vòi không di truyền được.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1 và Bảng 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Trong Hình 1, ở cả ba nhóm, cột vòi con đực thấp hơn cột vòi con cái cùng nhóm.

B. Vòi đực F_2 dài hơn vòi đực F1 ít nhất 0,5 mm, tức là có tăng rõ rệt.

C. Vòi cái F_2 xấp xỉ vòi cái thế hệ đầu (chênh không quá 0,1 mm).

D. Vòi cái F1 dài hơn vòi cái thế hệ đầu, tức là vòi cái đã dài thêm qua một thế hệ.

E. Ở F_2, thân con cái lớn hơn thân con đực.

F. Vòi đực thế hệ đầu dài hơn vòi cái F1, tức là con đực có vòi dài hơn con cái.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Giả sử trên quả dẹt của cây ngoại lai, bọ xít vòi ngắn chọc tới hạt dễ hơn bọ xít vòi dài, và độ dài vòi di truyền được. Theo chọn lọc tự nhiên, bọ xít có vòi (1) ____ sẽ (2) ____ con hơn, nên sau nhiều thế hệ đặc điểm này phổ biến hơn trong quần thể.

ngắn	dài	để lại nhiều	để lại ít

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn nói: "Con cái thế hệ đầu có vòi 8,1 mm, con đực thế hệ đầu có vòi 5,8 mm; vậy hai dòng khác nhau về vòi hoàn toàn là do ăn hai loại cây khác nhau." Dữ liệu F_2 cho thấy lập luận này còn thiếu điều gì?

A. Vòi của F_2 ngắn hơn vòi của thế hệ đầu, nên cây chủ không hề liên quan đến độ dài vòi của bọ xít.

B. Hai con thế hệ đầu cùng là một giới tính, nên so sánh trực tiếp độ dài vòi của hai con là hoàn toàn hợp lí.

C. F_2 chỉ có 81 con, nên mọi phép so sánh về độ dài vòi trong bài này đều không có giá trị gì.

D. Con cái và con đực F_2 cùng cha mẹ vẫn có vòi dài ngắn khác nhau rõ, nên khi so hai dòng phải luôn so cùng giới.

CHỦ ĐỀ 93: NHAI LÂU HAY NHAI NHANH: ENZYME AMYLASE TRONG NƯỚC BỌT CẮT ĐƯỢC BAO NHIÊU TINH BỘT?

Mức độ: Trung bình

Khi nhai, nước bọt trộn vào thức ăn và enzyme amylase trong nước bọt bắt đầu cắt tinh bột thành phân tử nhỏ hơn. Thời gian nhai mỗi miếng khác nhau nhiều giữa người này với người khác. Một nhóm nghiên cứu ở Đại học Wageningen (Hà Lan) hỏi: nhai lâu hay ngắn có làm tinh bột bị thủy phân nhiều hơn không? Trước hết, 80 người ăn thử một miếng 9 g gạo lứt hoặc đậu gà; nhóm đo thời gian nhai rồi chia họ làm hai nửa: nhai ngắn và nhai dài (Bảng 1). Sau đó, 26 người ăn các bữa thử theo thiết kế chéo: mỗi người ăn cả gạo lứt lẫn đậu gà, mỗi loại hai lần, một lần nhai ngắn và một lần nhai dài, theo video hướng dẫn với tần số nhai không đổi 1,4 lần mỗi giây. Hai bữa thử chứa cùng 66 g carbohydrate (233 g gạo lứt hoặc 323 g đậu gà). Miếng đầu tiên được nhổ ra ngay khi nuốt rồi cho vào hệ tiêu hóa nhân tạo (giai đoạn dạ dày 120 phút, tiếp theo là giai đoạn ruột đến phút 240) để đo mức thủy phân tinh bột. Khi nhai dài, miếng thức ăn chứa nhiều mảnh nhỏ hơn và hoạt tính amylase của nước bọt trong miếng cũng cao hơn.

Kiến thức mới.

1. *Mức thủy phân tinh bột.* Mức thủy phân (%) = (lượng tinh bột đã bị cắt thành đường : lượng tinh bột ban đầu) × 100%. Ví dụ: 30 g tinh bột, 24 g đã bị cắt thì mức thủy phân là 80%.

2. *Thiết kế chéo.* Mỗi người thử cả hai điều kiện ở các lần khác nhau, nên mỗi người là đối chứng của chính mình.

Bảng 1. Thời gian nhai mỗi miếng 9 g và mức thủy phân tinh bột ở phút 240 của hệ tiêu hóa nhân tạo.

Thức ăn	Nhai ngắn (giây)	Nhai dài (giây)	Mức thủy phân, nhai ngắn (%)	Mức thủy phân, nhai dài (%)
Gạo lứt	23	41	84	90
Đậu gà	20	37	27	34

Nguồn: Chen và cs., 2022

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, nhai dài thay vì nhai ngắn làm mức thủy phân tinh bột của gạo lứt tăng thêm bao nhiêu điểm phần trăm? Đáp số: _____ điểm phần trăm.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Ngữ liệu, cách giải thích nào hợp lí nhất cho việc nhai dài làm mức thủy phân tinh bột cao hơn?

A. Nhai dài cho nhiều mảnh nhỏ và nhiều amylase hơn, nên enzyme cắt được nhiều tinh bột hơn.

B. Nhai dài làm amylase của nước bọt biến thành một loại enzyme khác, nên tinh bột bị cắt nhanh hơn nhiều.

C. Nhai dài làm tinh bột tự biến mất khỏi thức ăn trước khi nuốt, nên mức thủy phân đo được cao hơn.

D. Nhai dài làm miệng nóng lên rõ rệt, nên enzyme hoạt động mạnh hơn ở nhiệt độ cao hơn.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở cả hai thức ăn, thời gian nhai dài lớn hơn 1,5 lần thời gian nhai ngắn.

B. Gạo lứt nhai ngắn có mức thủy phân thấp hơn mức của đậu gà khi nhai dài.

C. Nhai dài làm mức thủy phân của đậu gà tăng lên gấp đôi so với nhai ngắn.

D. Mức tăng nhờ nhai dài ở cả hai thức ăn đều dưới 10 điểm phần trăm.

E. Gạo lứt nhai dài có mức thủy phân đã đạt 100% lượng tinh bột ban đầu.

F. Chênh lệch giữa hai thức ăn lớn hơn chênh lệch do thời gian nhai ở mỗi thức ăn.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Gạo lứt nhai dài có mức thủy phân 90%. Nếu lượng tinh bột ban đầu là 50 g và mức thủy phân đúng 90% thì có (1) ____ g tinh bột đã bị cắt thành đường và còn (2) ____ g tinh bột chưa bị cắt.

45	5	40	10

Câu 5 (4 lựa chọn) Vì sao nhóm nghiên cứu cho ăn 233 g gạo lứt nhưng 323 g đậu gà?

A. Vì đậu gà nhẹ hơn gạo lứt nên người ăn cần ăn nhiều hơn thì mới no như nhau.

B. Vì người tham gia thích ăn đậu gà nhiều hơn gạo lứt trong các bữa thử.

C. Để hai bữa có cùng 66 g carbohydrate, nên khác biệt đo được không do lượng tinh bột.

D. Để thời gian nhai của hai loại thức ăn bằng nhau ở mọi người tham gia.

CHỦ ĐỀ 94: SỮA CHUA PROBIOTIC ĐỂ TỦ LẠNH 28 NGÀY: CÁM LÚA MẠCH GIÚP VI KHUẨN LỢI SỐNG SÓT RA SAO?

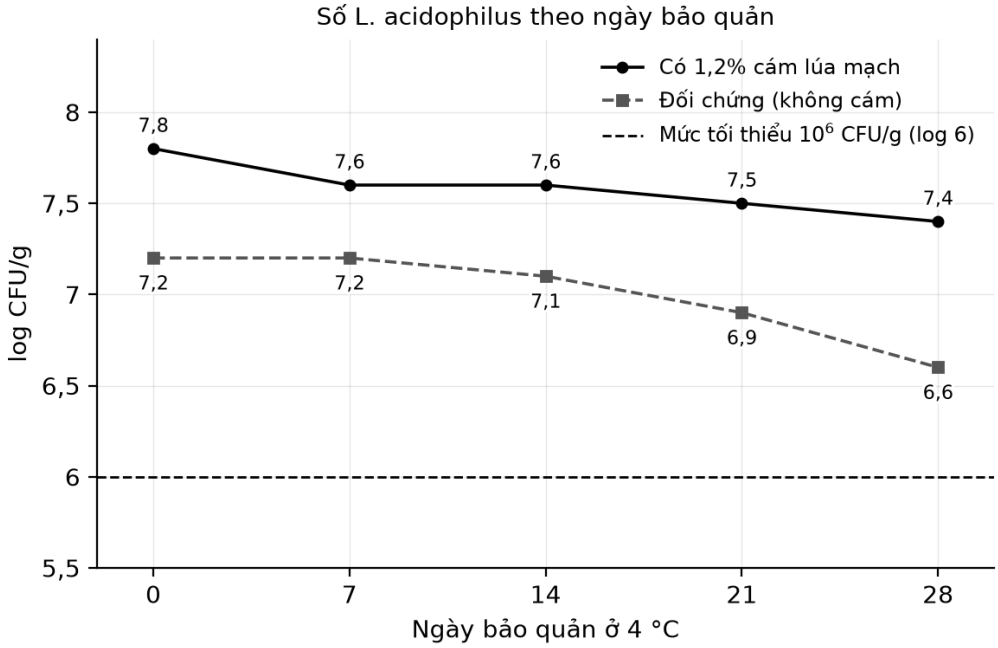
Mức độ: Trung bình

Sữa chua probiotic có thêm vi khuẩn lợi *Lactobacillus acidophilus*. Nhiều tài liệu khuyến nghị sản phẩm còn ít nhất 10^6 CFU/g vi khuẩn sống khi người ăn dùng. Nhưng trong tủ lạnh, vi khuẩn chết dần. Nhóm nghiên cứu ở Iran làm sữa chua ít béo, thêm *L. acidophilus* và thêm cám lúa mạch (giàu chất xơ, có thể làm thức ăn cho vi khuẩn) với các lượng khác nhau. Mọi mẫu dùng cùng loại sữa và cùng giống vi khuẩn, ủ 4 giờ ở 42 °C rồi bảo quản ở 4 °C trong 28 ngày. Nhóm đếm vi khuẩn ở các ngày 0, 7, 14, 21 và 28. Hình 1 cho hai mẫu: đối chứng (không cám) và mẫu có 1,2% cám lúa mạch.

Kiến thức mới.

1. *CFU/g* là số vi khuẩn sống trong 1 gam sữa chua; mỗi CFU là một tế bào (hoặc nhóm tế bào) sống tạo ra một khuẩn lạc khi nuôi cấy.

2. *Thang log.* "log 7" nghĩa là 10^7 CFU/g. Tăng 1 đơn vị log thì số vi khuẩn gấp 10 lần; giảm 1 đơn vị thì còn một phần mười.



Hình 1. *Số L. acidophilus (log CFU/g, làm tròn đến 0,1) theo ngày bảo quản ở 4 °C.*

Nguồn: Hasani và cs., 2017

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, trong 28 ngày bảo quản, số vi khuẩn của mẫu đối chứng giảm bao nhiêu đơn vị log (từ ngày 0 đến ngày 28)? Đáp số: _____ đơn vị log.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Hình 1 và Kiến thức mới, ở ngày 0, số vi khuẩn của mẫu có 1,2% cám so với mẫu đối chứng như thế nào?

A. Nhiều hơn 0,6 lần, vì 7,8 − 7,2 = 0,6.

B. Nhiều hơn hơn 10 lần, vì trên thang log mọi chênh lệch đều rất lớn.

C. Bằng nhau, vì cả hai mẫu cùng dùng một giống vi khuẩn.

D. Nhiều hơn, nhưng chưa gấp 10 lần, vì chênh lệch chưa tới 1 đơn vị log.

Câu 3 (Đúng/Sai) Dựa vào Hình 1 và Kiến thức mới, xét từng nhận định.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Ở cả năm mốc đo, số vi khuẩn của mẫu có cám cao hơn mẫu đối chứng.	☐	☐
b	Ở ngày 28, mẫu đối chứng có 6,6 CFU/g vi khuẩn sống.	☐	☐
c	Ở ngày 14, mẫu có 1,2% cám còn nhiều hơn 10^7 CFU/g.	☐	☐
d	Giảm 1 đơn vị log nghĩa là số vi khuẩn còn một nửa.	☐	☐

Câu 4 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở ngày 28, mẫu có 1,2% cám có số vi khuẩn sống nhiều hơn mẫu đối chứng hơn 100 lần.

B. Ở ngày 28, số vi khuẩn của mẫu có 1,2% cám vượt 10^8 CFU/g.

C. Từ ngày 0 đến ngày 28, mẫu có 1,2% cám mất chưa tới 1 đơn vị log.

D. Ở ngày 0, mẫu đối chứng đã có hơn 10^7 CFU/g vi khuẩn sống.

E. Trong suốt 28 ngày, mẫu đối chứng vẫn giữ trên mức 10^6 CFU/g.

F. Từ ngày 0 đến ngày 28, mẫu đối chứng mất hơn 1 đơn vị log.

Câu 5 (4 lựa chọn) Muốn kết luận cám lúa mạch giúp vi khuẩn sống sót lâu hơn, các mẫu đem so cần giống nhau ở điều gì?

A. Giống nhau cả lượng cám, để so sánh chỉ còn dựa vào thời gian bảo quản là khác nhau.

B. Giống nhau về sữa, giống vi khuẩn, cách ủ và nhiệt độ bảo quản; chỉ khác lượng cám.

C. Giống nhau về số vi khuẩn ngay ở ngày 0; nếu khác nhau thì không thể so sánh được.

D. Chỉ cần giống nhau về màu sắc và mùi vị của sữa chua, còn điều kiện khác không quan trọng.

CHỦ ĐỀ 95: KHẨU TRANG Y TẾ ĐEO CÀNG LÂU, VI KHUẨN TRÊN KHẨU TRANG CÀNG NHIỀU?

Mức độ: Trung bình

Trong đại dịch COVID-19, người ta đeo khẩu trang y tế rất nhiều, nhưng không rõ nên đeo một chiếc trong bao lâu thì thay. Nhóm nghiên cứu ở Hàm Đan (Trung Quốc) nhờ 14 tình nguyện viên đeo khẩu trang y tế trong văn phòng, mỗi người một chiếc mỗi ngày, trong 0,5; 1; 2; 4 hoặc 5 giờ; mỗi mốc thời gian lặp lại 3 lần. Sau khi đeo, nhóm cắt khẩu trang, tách riêng mặt trong (sát mặt người) và mặt ngoài, pha loãng mẫu rồi đổ vào đĩa thạch dinh dưỡng, ủ ở 36 °C trong 48 giờ và đếm khuẩn lạc. Với khẩu trang đeo 4 giờ và 5 giờ, nhóm còn giải trình tự gene 16S để biết mỗi mặt có bao nhiêu kiểu vi khuẩn khác nhau.

Kiến thức mới.

1. *CFU.* Trên đĩa thạch, mỗi tế bào vi khuẩn sống tách riêng mọc thành một khuẩn lạc nhìn thấy được, nên số khuẩn lạc (CFU) cho biết số vi khuẩn sống cấy được. Ví dụ: 40 khuẩn lạc ứng với khoảng 40 vi khuẩn sống.

2. *Kiểu vi khuẩn.* Giải trình tự gene 16S cho biết có bao nhiêu kiểu vi khuẩn khác nhau; nhiều kiểu là đa dạng cao, chưa nói có nhiều vi khuẩn.

Bảng 1. Số vi khuẩn trên khẩu trang (CFU/cm^2, làm tròn).

Thời gian đeo (giờ)	Mặt trong	Mặt ngoài
0,5	69	60
1	91	83
2	160	120
4	219	200
5	879	498

Bảng 2. Số kiểu vi khuẩn (ASV) tìm thấy trên khẩu trang; mỗi ô là số đếm riêng, không cộng các ô với nhau.

Vị trí	Đeo 4 giờ	Đeo 5 giờ
Mặt ngoài	881	602
Mặt trong	124	271
Có mặt đồng thời ở cả hai mặt	35	52

Nguồn: Ding và cs., 2023

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, sau 2 giờ đeo, số vi khuẩn trên mặt trong của khẩu trang là bao nhiêu CFU/cm^2?

A. 120
B. 91
C. 219
D. 160

Câu 2 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định dựa vào Bảng 1 và Bảng 2.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Ở mọi thời gian đeo đã đo, mặt trong có nhiều vi khuẩn hơn mặt ngoài.	☐	☐
b	Nếu đeo liên tục 8 giờ, chắc chắn số vi khuẩn ở mặt trong sẽ vượt 879 CFU/cm^2.	☐	☐
c	Ở cả hai mốc 4 giờ và 5 giờ, mặt ngoài có nhiều kiểu vi khuẩn khác nhau hơn mặt trong.	☐	☐
d	Số kiểu vi khuẩn có mặt đồng thời ở cả hai mặt khi đeo 5 giờ ít hơn khi đeo 4 giờ.	☐	☐

Câu 3 (điền số) Theo Bảng 1, số vi khuẩn ở mặt trong sau 5 giờ gấp khoảng bao nhiêu lần sau 4 giờ? (làm tròn đến số nguyên) Đáp số: _____ lần.

Câu 4 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Số vi khuẩn ở mặt trong sau 1 giờ nhỏ hơn số vi khuẩn ở mặt ngoài sau 0,5 giờ.

B. Mỗi khuẩn lạc đếm được trên đĩa thường ứng với một tế bào vi khuẩn sống trong mẫu cấy.

C. Số vi khuẩn ở mặt ngoài sau 2 giờ gấp đôi số vi khuẩn ở mặt ngoài sau 1 giờ.

D. Số vi khuẩn ở mặt ngoài sau 5 giờ lớn hơn số vi khuẩn ở mặt trong sau 4 giờ.

E. Số khuẩn lạc đếm được cho biết số vi khuẩn đã chết trên khẩu trang.

F. Từ 4 giờ lên 5 giờ, số vi khuẩn ở mặt trong tăng nhiều hơn tổng mức tăng từ 0,5 giờ đến 4 giờ.

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn muốn so sánh số vi khuẩn trên khẩu trang vải với khẩu trang y tế bằng cách làm tương tự. Cách thiết kế nào hợp lí nhất?

A. Cho khẩu trang vải đeo 5 giờ và khẩu trang y tế đeo 1 giờ để thấy rõ sự khác biệt.

B. Cho hai loại khẩu trang đeo cùng thời gian, cùng nơi, rồi cấy và đếm theo cùng quy trình.

C. Chỉ đếm vi khuẩn mặt ngoài của khẩu trang vải và mặt trong của khẩu trang y tế.

D. Cho khẩu trang vải đeo ở nhà, khẩu trang y tế đeo ở văn phòng để so hai điều kiện khác nhau.

CHỦ ĐỀ 96: ƯƠM CÂY CÓC ĐỎ: GIÁ THỂ VÀ ĐỘ MUỐI CỦA NƯỚC TƯỚI ẢNH HƯỞNG THẾ NÀO ĐẾN CÂY CON?

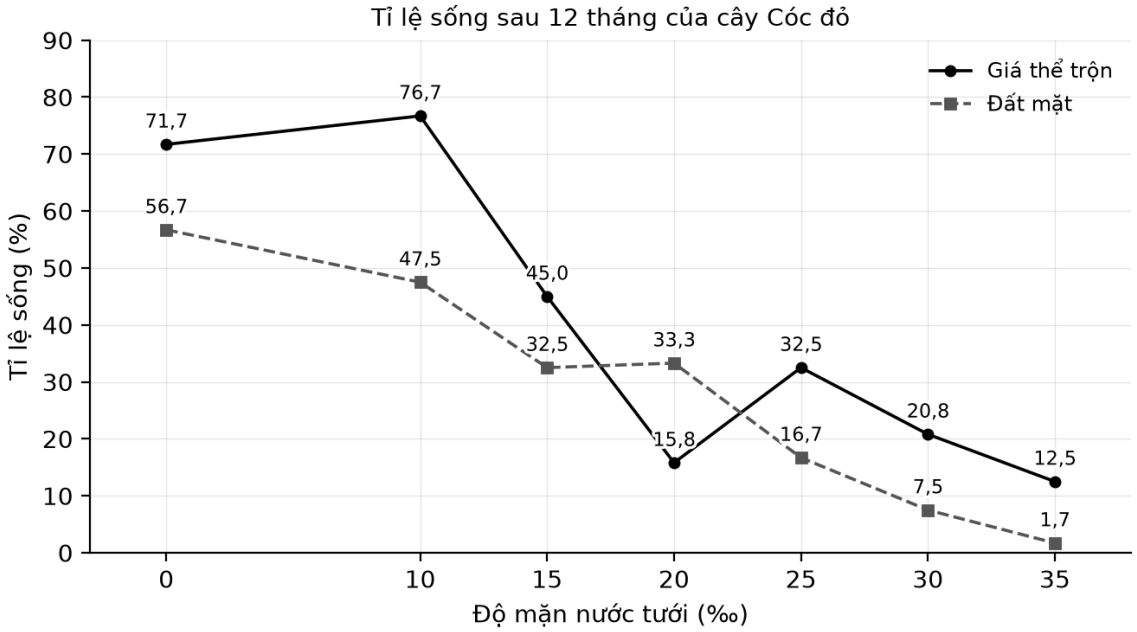
Mức độ: Trung bình

Cóc đỏ (Lumnitzera littorea) là loài cây ngập mặn quý hiếm ở Cần Giờ (TP. Hồ Chí Minh). Muốn trồng bổ sung ngoài tự nhiên, người ta phải ươm được nhiều cây con khỏe. Nhóm nghiên cứu của Ban Quản lý rừng phòng hộ và đặc dụng TP. Hồ Chí Minh ươm cây con trên hai giá thể: đất mặt và giá thể trộn. Cây được tưới nước có độ mặn cố định 0, 10, 15, 20, 25, 30 hoặc 35‰ (nước biển khoảng 35‰). Mỗi tổ hợp giá thể và độ mặn có 120 cây (ba ô, mỗi ô 40 cây). Sau 12 tháng, nhóm đếm số cây còn sống (Hình 1) và đo chiều cao của những cây còn sống (Bảng 1). Phân tích thống kê cho thấy cả giá thể ($p = 0{,}015$) lẫn độ mặn ($p < 0{,}001$) đều ảnh hưởng có ý nghĩa đến tỉ lệ sống. Nhóm nhấn mạnh thí nghiệm không nhằm tìm độ mặn tối ưu của loài ngoài tự nhiên.

Kiến thức mới.

1. *Tỉ lệ sống* = số cây còn sống : số cây ban đầu × 100%. Ví dụ 40 cây ban đầu, còn 30 cây thì tỉ lệ sống là 75%.

2. *Chiều cao cây sống sót* chỉ tính trên những cây còn sống, nên khi nhiều cây chết thì số cây dùng để tính trung bình rất ít.



Hình 1. *Tỉ lệ sống sau 12 tháng (%) của cây Cóc đỏ theo độ mặn nước tưới và giá thể; Bảng 1 của nguồn (120 cây mỗi điểm).*

Bảng 1. Số cây sống sót (trên 120 cây ban đầu) và chiều cao trung bình của cây sống sót sau 12 tháng, theo nguồn.

Độ mặn (‰)	Đất mặt: số cây	Đất mặt: cao (cm)	Giá thể trộn: số cây	Giá thể trộn: cao (cm)
0	68	13,6	86	15,7
20	40	13,5	19	15,0
30	9	12,3	25	13,4
35	2	11,3	15	13,1

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, ở độ mặn 10‰, tỉ lệ sống của giá thể trộn cao hơn của đất mặt bao nhiêu điểm phần trăm? Đáp số: _____ điểm phần trăm.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, nhận xét nào đúng?

A. Với đất mặt, tỉ lệ sống tăng khi độ mặn tăng.
B. Ở độ mặn 35‰, cả hai giá thể đều có tỉ lệ sống dưới 15%.
C. Giá thể trộn có tỉ lệ sống cao hơn đất mặt ở cả bảy mức độ mặn.
D. Tỉ lệ sống của giá thể trộn giảm đều từ 0‰ đến 35‰.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở 0‰, giá thể trộn có nhiều cây sống sót hơn và các cây này cao hơn so với đất mặt.
B. Ở 20‰, đất mặt có ít cây sống sót hơn giá thể trộn.
C. Ở 35‰, đất mặt chỉ có 2 cây sống sót nên chiều cao 11,3 cm được tính từ rất ít cây.
D. Ở 30‰, chiều cao cây sống sót của giá thể trộn thấp hơn của đất mặt.
E. Chiều cao 13,1 cm của giá thể trộn ở 35‰ cho thấy độ mặn này không ảnh hưởng đến cây.
F. Ở 30‰, tỉ lệ sống của giá thể trộn gấp hơn 2 lần của đất mặt.

Câu 4 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định về Hình 1 và Kiến thức mới.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Với đất mặt, tỉ lệ sống ở 0‰ cao hơn ở 30‰ hơn 40 điểm phần trăm.	☐	☐
b	Nếu ở 15‰ giá thể trộn còn 54 cây trong 120 cây ban đầu thì tỉ lệ sống là 45%.	☐	☐
c	Ở độ mặn 25‰, tỉ lệ sống của đất mặt cao hơn của giá thể trộn.	☐	☐
d	Hình 1 chứng minh 10‰ là độ mặn tối ưu của cây Cóc đỏ ngoài tự nhiên.	☐	☐

Câu 5 (4 lựa chọn) Một vườn ươm ở Cần Giờ muốn dựa vào nghiên cứu này để ươm Cóc đỏ. Cách làm nào hợp lí nhất?

A. Tưới nước độ mặn 35‰ cho cây con, vì cây ngập mặn chịu mặn tốt nhất ở mức này đó.
B. Dùng đất mặt, vì đất mặt có sẵn ở rừng ngập mặn nên cây con thích nghi tốt hơn.
C. Chọn đúng độ mặn 10‰, vì kết quả đã chứng minh đây là độ mặn tối ưu của cả loài.
D. Dùng giá thể trộn, tránh tưới nước 30–35‰, rồi theo dõi thêm khi trồng ngoài.

CHỦ ĐỀ 97: DUNG TÍCH SỐNG CỦA THANH THIẾU NIÊN MÔNG, NÙNG Ở BẮC HÀ (LÀO CAI) TỪ 16 ĐẾN 18 TUỔI

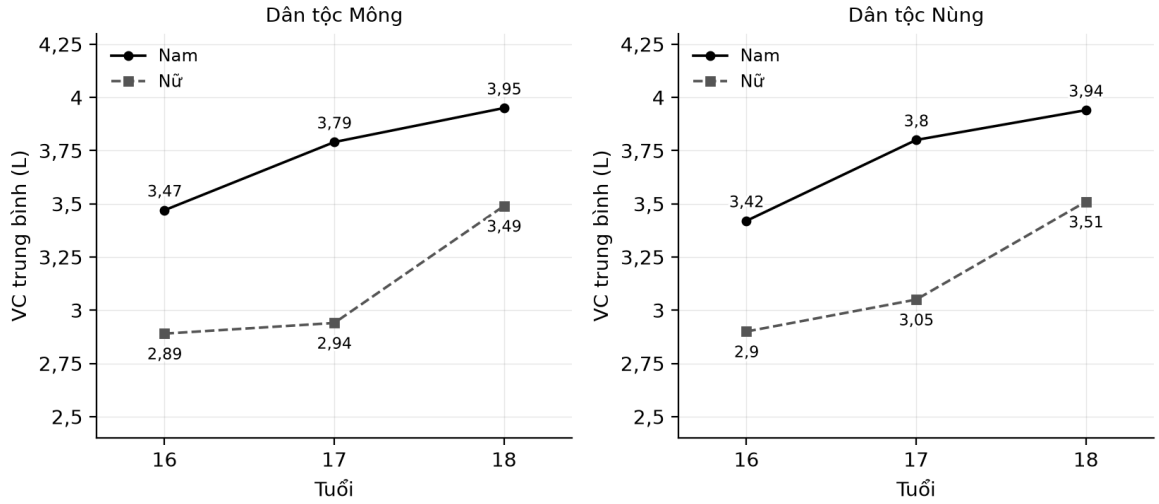
Mức độ: Trung bình

Thể tích phổi của một người phụ thuộc vào tuổi, giới tính và vóc dáng. Nhóm nghiên cứu ở Hà Nội đo các thông số hô hấp của 661 học sinh trung học phổ thông dân tộc Mông và Nùng, tuổi 16–18, ở huyện Bắc Hà, tỉnh Lào Cai. Các em khỏe mạnh, không có bệnh mạn tính. Phép đo làm ở phòng y tế hai trường, bằng phế dung kế ST95 (Nhật Bản). Để đơn giản, đề coi mỗi độ tuổi là một nhóm học sinh khác nhau, mỗi em được đo một lần. Ví dụ ở dân tộc Mông, nhóm nam có 63, 57 và 57 em ở tuổi 16, 17 và 18; nhóm nữ có 63, 55 và 51 em.

Kiến thức mới.

1. *Dung tích sống (VC)* là thể tích khí lớn nhất một người thở ra được sau khi đã hít vào hết sức; đo bằng phế dung kế, đơn vị lít (L).

2. *Mức tăng giữa hai tuổi = giá trị ở tuổi sau − giá trị ở tuổi trước.* Ví dụ: VC từ 3,0 L lên 3,3 L thì tăng 0,3 L.



Hình 1. *VC trung bình (L) của học sinh nam và nữ theo tuổi, ở dân tộc Mông (trái) và Nùng (phải).*

Bảng 1. Chiều cao đứng trung bình của học sinh dân tộc Mông (cm).

Tuổi	Nam	Nữ
16	164,1	154,4
17	166,3	155,7
18	168,0	156,3

Nguồn: Đỗ Hồng Cường và cs., 2017

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, từ 17 lên 18 tuổi, VC trung bình của học sinh nữ dân tộc Mông tăng thêm bao nhiêu lít? Đáp số: _____ L.

Câu 2 (4 lựa chọn) Ở học sinh dân tộc Mông, mức tăng VC trung bình lớn nhất xảy ra ở giai đoạn nào?

A. Cả nam và nữ đều tăng nhiều nhất từ 16 lên 17 tuổi.

B. Cả nam và nữ đều tăng nhiều nhất từ 17 lên 18 tuổi.

C. Nam tăng nhiều nhất từ 16 lên 17 tuổi; nữ tăng nhiều nhất từ 17 lên 18 tuổi.

D. Nam tăng nhiều nhất từ 17 lên 18 tuổi; nữ tăng nhiều nhất từ 16 lên 17 tuổi.

Câu 3 (Đúng/Sai) Dựa vào Hình 1, xét từng nhận định.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Ở cả ba độ tuổi và cả hai dân tộc, VC trung bình của nam luôn lớn hơn của nữ cùng dân tộc, cùng tuổi.	☐	☐
b	Ở cả hai dân tộc, VC trung bình của nữ 17 tuổi vẫn nhỏ hơn VC trung bình của nam 16 tuổi.	☐	☐
c	Ở dân tộc Mông, chênh lệch VC giữa nam và nữ luôn tăng dần từ 16 đến 18 tuổi.	☐	☐
d	Từ 16 đến 18 tuổi, VC trung bình của nữ Mông tăng thêm hơn 0,4 L.	☐	☐

Câu 4 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1, Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng về học sinh dân tộc Mông.

A. Ở cả nam và nữ, chiều cao trung bình tăng qua cả hai giai đoạn 16 → 17 và 17 → 18 tuổi.

B. Ở 17 tuổi, chiều cao trung bình của nam lớn hơn của nữ 10,6 cm.

C. Nữ 18 tuổi có chiều cao trung bình lớn hơn nam 16 tuổi.

D. Từ 16 đến 18 tuổi, chiều cao trung bình của nam tăng ít hơn 3 cm.

E. Ở nữ, giai đoạn 17 → 18 tuổi chiều cao tăng chậm hơn giai đoạn 16 → 17 tuổi, nhưng VC lại tăng nhanh hơn.

F. Chỉ dựa vào Hình 1 và Bảng 1, có thể kết luận chiều cao tăng là nguyên nhân làm VC tăng.

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn nói: "VC của nữ Mông chỉ tăng 0,05 L từ 16 lên 17 tuổi, nên phổi của từng bạn nữ gần như không lớn thêm trong năm đó." Nhận xét này có vấn đề gì?

A. Mỗi tuổi là một nhóm học sinh khác nhau, nên hiệu hai số trung bình chưa cho biết từng em thay đổi ra sao.

B. Số học sinh nữ ở mỗi tuổi chỉ từ 51 đến 63 em, quá ít để dùng số trung bình so sánh giữa hai tuổi.

C. VC chỉ đo được ở học sinh nam, nên số liệu của nữ không đáng tin để rút ra kết luận nào cả.

D. 0,05 L là mức tăng rất lớn so với VC của học sinh nữ, nên kết luận "gần như không lớn thêm" là sai.

CHỦ ĐỀ 98: ENZYME CỦA DỨA, ĐU ĐỦ VÀ GỪNG LÀM MỀM THỊT BÒ NHƯ THẾ NÀO?

Mức độ: Trung bình

Thịt bò cắt từ mô liên kết nhiều thường dai. Để làm mềm, người ta dùng enzyme: bromelain lấy từ quả dứa, papain (enzyme vốn có trong quả đu đủ) hoặc dịch chiết gừng. Một nhà nghiên cứu ở Hàn Quốc lấy thịt ức của 4 con bò đực, chia mỗi con thành 4 phần. Mỗi phần được xử lí một trong bốn cách: không thêm enzyme (đối chứng), tiêm bromelain 50 ppm, tiêm hỗn hợp bromelain 50 ppm và papain 20 ppm, hoặc tiêm dịch chiết gừng 5%. Thịt được ủ rồi nấu chín (nhiệt độ lõi 70 °C). Sau đó nhà nghiên cứu đo lực cắt, hao hụt khi nấu, độ tan collagen và lượng collagen tổng số. Các nhóm được so sánh với nhau ở mức $P < 0,05$.

Kiến thức mới. Lực cắt (WBSF) là lực cần để cắt ngang miếng thịt đã nấu chín; lực càng nhỏ, thịt càng mềm. Collagen là protein của mô liên kết làm thịt dai; độ tan collagen là phần trăm collagen hòa tan khi đun. Hao hụt khi nấu là phần trăm khối lượng thịt mất khi nấu.

Mức giảm (%) bằng (đối chứng − xử lí) : đối chứng × 100. Ví dụ: 50 N xuống 40 N giảm 20%.

Bảng 1. Kết quả đo ở bốn cách xử lí (giá trị trung bình).

Cách xử lí	Lực cắt WBSF (N)	Hao hụt khi nấu (%)	Độ tan collagen (%)	Collagen tổng số (mg/g)
Đối chứng	64,0	33,9	4,7	12,2
Bromelain	40,9	39,1	38,7	10,8
Bromelain + papain	38,5	37,5	29,6	11,6
Dịch chiết gừng	40,6	34,5	10,3	11,2

Về thống kê, nhà nghiên cứu báo cáo: ở lực cắt, cả ba cách xử lí đều nhỏ hơn đối chứng và ba cách xử lí không khác nhau; ở hao hụt khi nấu, chỉ nhóm bromelain khác đối chứng; ở độ tan collagen, cả ba cách xử lí đều cao hơn đối chứng; ở collagen tổng số, không nhóm nào khác nhau.

Nguồn: Moon, 2018

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1 và Kiến thức mới, bromelain làm lực cắt giảm bao nhiêu phần trăm so với đối chứng? Làm tròn đến số nguyên. Đáp số: _____ %.

Câu 2 (4 lựa chọn) Dựa vào Bảng 1 và đoạn kết quả thống kê, nhận định nào phù hợp nhất?

A. Cả ba cách xử lí đều làm thịt mềm hơn đối chứng, nhưng chưa đủ cơ sở chọn ra cách làm mềm nhất.

B. Hỗn hợp bromelain và papain có thể làm mềm nhất, vì có lực cắt nhỏ nhất trong cả ba cách xử lí.

C. Dịch chiết gừng có thể làm mềm kém hơn bromelain, vì độ tan collagen của gừng thấp hơn.

D. Bromelain không làm mềm thịt, vì hao hụt khi nấu của nhóm này cao hơn đối chứng.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, Kiến thức mới và đoạn kết quả thống kê, chọn tất cả nhận định đúng.

A. Lượng collagen tổng số không khác nhau giữa bốn nhóm.

B. Độ tan collagen cao nhất ở nhóm dịch chiết gừng.

C. Cả ba cách xử lí đều làm tăng độ tan collagen so với đối chứng.

D. Chỉ nhóm bromelain + papain có hao hụt khi nấu khác đối chứng.

E. Hao hụt khi nấu của nhóm bromelain cao hơn đối chứng 5,2 điểm phần trăm.

F. Độ tan collagen của nhóm gừng gấp 4 lần nhóm đối chứng.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Thịt dai chủ yếu do collagen, một loại protein. Theo tính đặc hiệu của enzyme, muốn làm mềm thịt nên dùng enzyme (1) ____, vì nó xúc tác thủy phân (2) ____.

protease	protein	lipase	tinh bột

Câu 5 (4 lựa chọn) Để chắc chắn lực cắt giảm là do enzyme chứ không phải do việc tiêm dung dịch vào thịt, nhóm đối chứng nên làm thế nào?

A. Không xử lí gì, để nguyên miếng thịt rồi mang nấu cùng điều kiện với các nhóm khác.

B. Tiêm bromelain với nồng độ nhỏ hơn 50 ppm để so sánh với nồng độ ban đầu của thí nghiệm.

C. Tiêm dịch chiết gừng thay cho enzyme, vì gừng cũng được biết là làm mềm thịt bò.

D. Tiêm cùng thể tích nước, không có enzyme, rồi xử lí và nấu như các nhóm khác.

CHỦ ĐỀ 99: CHIẾT XUẤT CÂY CROTON KONGENSIS LÀM THAY ĐỔI PHÂN BỐ CÁC PHA CHU KÌ CỦA TẾ BÀO UNG THƯ HeLa RA SAO?

Mức độ: Trung bình

Ở Việt Nam mỗi năm có hơn 5 000 ca mới ung thư cổ tử cung. Nhóm của Trường Đại học Khoa học Tự nhiên (ĐHQGHN) thử chiết xuất ethanol của cây thuốc Croton kongensis, thu ở vùng núi Tây Bắc, trên tế bào ung thư cổ tử cung dòng HeLa nuôi trong phòng thí nghiệm. Ở nồng độ 20,4 µg/mL, chiết xuất làm số tế bào sống giảm một nửa. Nhóm dùng đúng nồng độ này, thuốc paclitaxel (đối chứng dương, nồng độ riêng của nó) và đối chứng không xử lý, rồi đo sau 24 giờ.

Thí nghiệm 1: đo lượng DNA mỗi tế bào bằng máy đo dòng tế bào sau khi nhuộm propidium iodide (PI), cho Bảng 1.

Thí nghiệm 2: gieo tế bào trong thạch mềm, nơi tế bào ung thư tạo được khóm còn tế bào bình thường hầu như không. Số khóm của nhóm đối chứng gấp 4,2 lần nhóm chiết xuất; nhóm paclitaxel không có khóm nào.

Thí nghiệm 3: ở nhóm chiết xuất, gene p53 biểu hiện tăng gần 2 lần so với đối chứng. Gene này mã hóa protein hãm chu kì tế bào.

Ngoài ra, chiết xuất nồng độ 125 mg/L gây dị tật và làm chết phôi cá ngựa vằn.

Kiến thức mới. Máy đo lượng DNA mỗi tế bào: pha G1 có lượng nhỏ nhất (2n), pha S ở giữa vì DNA đang nhân đôi, pha G2 và M gấp đôi (4n), gộp thành G2/M. Số tế bào ở một pha = tổng số tế bào × tỉ lệ pha đó : 100. Ví dụ: 10 000 tế bào, 40% pha S thì có 4 000 tế bào pha S. Tế bào chết không thuộc ba pha.

Bảng 1. Tỉ lệ tế bào (%) ở mỗi pha sau 24 giờ.

Nhóm	G1	S	G2/M	Tế bào chết (apoptosis)
Đối chứng	65	15	18	không ghi
Chiết xuất	70	6	23	không ghi
Paclitaxel	36	21	26	17

Nguồn: Nguyen và cs., 2021

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, so với đối chứng, tỉ lệ tế bào ở pha nào của nhóm chiết xuất giảm nhiều nhất?

A. Pha G1, giảm 5 điểm phần trăm.

B. Pha S, giảm 9 điểm phần trăm.

C. Pha G2/M, giảm 5 điểm phần trăm.

D. Không pha nào giảm, vì tổng ba pha của cả hai nhóm đều gần 100%.

Câu 2 (điền số) Mỗi đĩa nuôi 20 000 tế bào. Theo Bảng 1 và Kiến thức mới, số tế bào pha G2/M ở đĩa chiết xuất nhiều hơn ở đĩa đối chứng bao nhiêu tế bào? Đáp số: _____ tế bào.

Câu 3 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định về Bảng 1 và Kiến thức mới, theo các giá trị ghi trong bảng.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Nhóm chiết xuất có tỉ lệ tế bào pha G2/M lớn hơn nhóm đối chứng.	☐	☐

b	Nhóm chiết xuất có tỉ lệ tế bào pha G1 nhỏ hơn nhóm đối chứng.	☐	☐
c	Ở nhóm paclitaxel, ba pha cộng lại chưa đủ 100% vì một phần tế bào đã chết.	☐	☐
d	Trên máy đo lượng DNA, tế bào pha S có lượng DNA lớn nhất (4n).	☐	☐

Câu 4 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, các thí nghiệm 2, 3 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Chiết xuất làm gene p53 biểu hiện thấp hơn so với đối chứng.

B. Chiết xuất làm gene p53 biểu hiện cao hơn so với đối chứng.

C. Ở nhóm paclitaxel không có tế bào chết vì ba pha cộng lại vẫn là 83%.

D. Nếu một chất làm phần lớn tế bào dừng ở pha G1 thì trên phép đo DNA, phần lớn tế bào có lượng DNA nhỏ nhất (2n).

E. Số khóm trong thạch mềm của nhóm chiết xuất ít hơn nhóm đối chứng.

F. Nhóm chiết xuất tạo số khóm bằng 4,2 lần nhóm đối chứng.

Câu 5 (4 lựa chọn) Bạn An kết luận: "Chiết xuất Croton kongensis chữa được ung thư cổ tử cung ở người." Đánh giá nào hợp lí nhất?

A. Nhiều khả năng đúng, vì chiết xuất làm tăng tỉ lệ pha G2/M và làm tế bào tạo ít khóm hơn.

B. Chưa đúng, vì tỉ lệ pha G2/M chỉ tăng 5 điểm phần trăm so với nhóm đối chứng.

C. Có lẽ sai, vì paclitaxel có tác dụng mạnh hơn nên chiết xuất không có tác dụng gì.

D. Chưa kết luận được, vì mới thử trên tế bào nuôi, và còn gây dị tật, chết ở phôi cá ngựa vằn.

CHỦ ĐỀ 100: NEM CHUA CẦN THƠ: pH, ACID LACTIC VÀ GABA TRONG 7 NGÀY

Mức độ: Trung bình

Nem chua là món thịt heo lên men quen thuộc ở Việt Nam. Nhóm nghiên cứu ở Trường Đại học Cần Thơ cho hai chủng vi khuẩn lactic (LAB) cùng lên men nem chua ở nhiệt độ phòng, công thức gồm 2,0% muối, khoảng 16% đường và khoảng 3% bột ngọt, rồi bảo quản 7 ngày. Trước khi lên men, pH của thịt là 5,55. Nhóm đo pH, acid lactic, GABA và số LAB ở các ngày 1, 3, 5 và 7. Số liệu dưới đây là của nem chua gói trong túi PE. Nhóm cũng đo 30 mẫu nem chua thương mại lấy từ các cơ sở ở Đồng bằng sông Cửu Long để so sánh. Với pH và GABA, bài cho biết gói bằng túi PE hay bằng lá chuối nhân tạo (PP) không khác nhau có ý nghĩa thống kê ở cùng ngày.

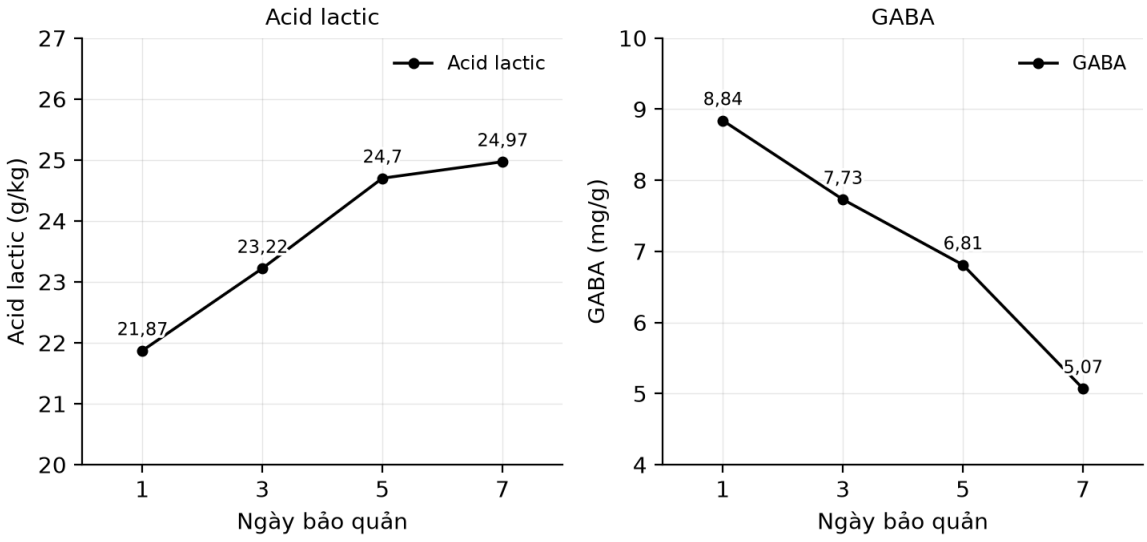
Kiến thức mới.

1. *log CFU/g.* CFU là số khuẩn lạc, tức số tế bào vi khuẩn sống; mỗi tăng 1 đơn vị log CFU/g là số vi khuẩn gấp 10 lần. Ví dụ 8 và 9 log CFU/g hơn kém nhau 10 lần.

2. *GABA.* GABA là chất vi khuẩn lactic tạo ra từ glutamate (có trong bột ngọt); enzyme tạo GABA hoạt động tốt khi pH từ 3,5 đến 5,0.

Bảng 1. pH và số LAB của nem chua.

Mẫu	pH	Số LAB (log CFU/g)
Thương mại (trung bình 30 cơ sở)	4,54	8,02
Túi PE, ngày 1	4,56	9,64
Túi PE, ngày 3	4,48	9,60
Túi PE, ngày 5	4,43	9,56
Túi PE, ngày 7	4,41	9,46



Hình 1. *Acid lactic và GABA của nem chua trong túi PE theo ngày bảo quản.*

Ở mẫu thương mại, acid lactic là 20,75 g/kg và GABA là 2,37 mg/g.

Nguồn: Nguyen và cs., 2025

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, từ lúc chưa lên men (pH 5,55) đến ngày 7 trong túi PE, pH giảm bao nhiêu đơn vị? Đáp số: _____ đơn vị pH.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, từ ngày 1 đến ngày 7, xu hướng của acid lactic và GABA trong nem chua là gì?

A. Cả acid lactic và GABA đều tăng.
B. Acid lactic giảm còn GABA tăng.
C. Acid lactic tăng còn GABA giảm.
D. Cả acid lactic và GABA đều giảm.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, Hình 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Từ ngày 1 đến ngày 7, số LAB đã giảm hơn 10 lần.
B. Từ ngày 1 đến ngày 7, acid lactic tăng thêm 3,10 g/kg.
C. pH ở ngày 5 cao hơn pH ở ngày 3.
D. GABA ở ngày 7 vẫn còn hơn một nửa GABA ở ngày 1.
E. Số LAB ở ngày 7 nhiều hơn 10 lần số LAB của mẫu thương mại.
F. GABA ở ngày 7 thấp hơn GABA của mẫu thương mại.

Câu 4 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định về nem chua trong túi PE.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Ở ngày 7, pH của nem chua vẫn nằm trong khoảng pH mà enzyme tạo GABA hoạt động tốt.	☐	☐
b	Số LAB của mẫu thương mại gấp khoảng 10 lần số LAB ở ngày 1.	☐	☐
c	Trong 4 ngày đo, ăn nem chua vào ngày 1 là lúc nhận được nhiều GABA nhất.	☐	☐
d	Acid lactic tăng làm GABA giảm, nên acid lactic là nguyên nhân làm GABA giảm.	☐	☐

Câu 5 (4 lựa chọn) Nhóm muốn biết GABA cao là nhờ hai chủng LAB mà họ thêm vào, chứ không phải do vi khuẩn sẵn có trong thịt. Mẫu đối chứng nào phù hợp nhất?

A. Nem chua làm cùng công thức, cùng nhiệt độ và thời gian, nhưng không thêm hai chủng LAB.
B. Nem chua thương mại lấy từ 30 cơ sở ở Đồng bằng sông Cửu Long, vì là sản phẩm có thật trên thị trường.
C. Nem chua làm với nhiều muối và nhiều đường hơn, giữ nguyên hai chủng LAB.
D. Nem chua làm cùng công thức và cùng hai chủng LAB nhưng bảo quản 14 ngày thay vì 7 ngày.

CHỦ ĐỀ 101: CÂY RỪNG "TRÒ CHUYỆN" QUA MẠNG LƯỚI NẤM RỄ: CARBON CÓ THẬT SỰ ĐƯỢC CHUYỂN GIỮA CÁC CÂY? BA QUAN ĐIỂM

Mức độ: Trung bình

Nhiều cây rừng có nấm rễ: sợi nấm bám vào rễ, giúp cây hút nước và khoáng, đổi lại nhận đường từ cây. Một số nhà khoa học cho rằng sợi nấm còn nối rễ của nhiều cây thành một mạng lưới chung. Ba lập trường cùng tồn tại.

Quan điểm 1 (Karst và cs., 2023). Bằng chứng ngoài tự nhiên chưa đủ: chưa chứng minh được mạng lưới phổ biến trong rừng hay làm cây con tốt hơn; chưa có bài đã công bố cho thấy cây mẹ ưu tiên gửi tài nguyên cho con qua mạng lưới. Nhóm còn thấy các nhận định thiếu bằng chứng trong tài liệu trích dẫn đã tăng gấp đôi trong 25 năm qua. Tuy vậy nhóm vẫn viết rằng mối nối nấm giữa rễ cây ở sát nhau "nên là phổ biến" (theo lời Simard và cs. trích lại).

Quan điểm 2 (Simard và cs., 2025). Theo Simard và cs., bằng chứng đã vững: nhiều cách (giải trình tự DNA, đồng vị, lưới lọc) cho kết quả nhất quán; carbon đi qua nhiều đường cùng lúc (mạng lưới, rễ có nấm, đất). Họ cho rằng nhóm Karst chọn 18 bài để phân tích mà chưa rõ tiêu chí.

Quan điểm 3 (Klein và cs., 2023). Bài phê bình có giá trị khi cảnh báo diễn giải quá mức, nhưng bằng chứng về chuyển carbon qua mạng lưới là vững và đang tăng. Tuy vậy mức chuyển nhỏ so với quang hợp của chính cây nên ý nghĩa với từng cây chưa rõ.

Kiến thức mới.

1. *Mạng lưới nấm rễ chung (CMN)*: sợi nấm nối rễ của ít nhất hai cây.

2. *Đồng vị ^{13}C* gắn vào carbon để theo dõi. Thấy ^{13}C ở cây nhận chưa cho biết nó đi qua đường nào, trừ khi các đường khác bị chặn.

Bảng 1. Một số số liệu theo Simard và cs. (2025), khi họ mô tả bài của Karst và cs. (2023) và thí nghiệm năm 1997 của họ. Đây không phải số do Karst và cs. tự báo cáo.

Nội dung	Giá trị
Số nghiên cứu hiện trường có ảnh hưởng mà bài của Karst và cs. phân tích	18
Cỡ mẫu sau khi bài của Karst và cs. tính từng năm kể từ lúc xuất bản	272
Tỉ lệ trong 18 bài mà các tác giả Karst và cs. là đồng tác giả	28%
Carbon chuyển tới tuyết tùng đỏ so với giữa bạch dương và thông Douglas (1997)	18%

Nguồn: Karst và cs., 2023; Simard và cs., 2025; Klein và cs., 2023

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1 (số liệu do Simard và cs. nêu), trong 18 nghiên cứu mà bài của Karst và cs. phân tích, có khoảng bao nhiêu bài mà chính các tác giả Karst là đồng tác giả? (làm tròn đến số nguyên) Đáp số: _____ bài.

Câu 2 (4 lựa chọn) Quan điểm 1 và quan điểm 2 khác nhau chủ yếu ở điểm nào?

A. Quan điểm 1 cho rằng bằng chứng hiện có chưa đủ để kết luận; quan điểm 2 cho rằng bằng chứng đã vững.

B. Quan điểm 1 cho rằng nấm rễ không có vai trò gì với cây; quan điểm 2 cho rằng nấm rễ rất quan trọng.

C. Quan điểm 1 và 2 dùng cùng 18 nghiên cứu nhưng chọn ra hai kết luận hoàn toàn đối lập.

D. Quan điểm 1 cho rằng bằng chứng đã vững; quan điểm 2 cho rằng bằng chứng hiện có chưa đủ.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Ngữ liệu và Bảng 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Quan điểm 3 cho rằng bằng chứng chuyển carbon là vững, nhưng ý nghĩa với từng cây chưa rõ.

B. Quan điểm 2 cho rằng carbon chỉ đi qua mạng lưới nấm nối rễ giữa các cây, không đi qua đất hay qua rễ có nấm.

C. Theo quan điểm 2, cỡ mẫu của bài Karst và cs. tăng từ 18 lên 272 khi tính từng năm, gấp hơn 15 lần.

D. Quan điểm 1 cho rằng cây mẹ không gửi tài nguyên cho cây con qua đường nào trong rừng.

E. Quan điểm 3 là kết quả của một thí nghiệm mới nhằm phân xử giữa quan điểm 1 và quan điểm 2.

F. Quan điểm 3 đồng ý với các kết luận của quan điểm 1 về bằng chứng chuyển carbon.

Câu 4 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định dựa vào Ngữ liệu, Bảng 1 và Kiến thức mới.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Cả Karst và cs. lẫn Simard và cs. đều thừa nhận sợi nấm có thể nối rễ của các cây ở sát nhau.	☐	☐
b	Con số 18% ở Bảng 1 có thể hiểu là 18% số cây tuyết tùng đỏ đã chết.	☐	☐
c	Chỉ thấy ^{13}C ở cây nhận thì chưa đủ để kết luận carbon đi qua mạng lưới nấm.	☐	☐
d	Bài của Simard và cs. (2025) công bố sau bài của Karst và cs. (2023), nên có thể chứng minh bài của Karst sai hoàn toàn.	☐	☐

Câu 5 (4 lựa chọn) Một học sinh viết: "Bài phản biện của nhóm Simard công bố sau nên chuyện cây chuyển carbon qua nấm đã được kết luận." Nhận xét nào hợp lí nhất?

A. Hợp lí, vì bài công bố sau có bằng chứng mới hơn và đúng hơn so với bài công bố trước đó.

B. Hợp lí, vì bài phê bình chọn mẫu chưa rõ tiêu chí nên có thể bỏ kết quả của bài phê bình đó đi.

C. Chưa hợp lí, vì hai bên diễn giải dữ liệu khác nhau, nên vấn đề chưa xong và cần thí nghiệm tách từng đường.

D. Chưa hợp lí, vì quan điểm 3 đã chứng minh được là carbon không đi qua mạng lưới nấm nối rễ giữa các cây.

CHỦ ĐỀ 102: KHÁNG THỂ IgA TRONG SỮA NON CỦA MẸ: MẸ TỪNG NHIỄM TRÙNG THÌ SỮA NON CÓ NHIỀU KHÁNG THỂ HƠN KHÔNG?

Mức độ: Trung bình

Trẻ sơ sinh tự sản xuất ít kháng thể, nên một phần miễn dịch đến từ kháng thể trong sữa mẹ. Loại kháng thể chính trong sữa mẹ là IgA tiết (sIgA), bám vào mầm bệnh ở ruột trẻ. Một nhóm nghiên cứu ở Semarang (Indonesia) lấy mẫu sữa non (ngày 2–3 sau sinh) và sữa trưởng thành (ngày 22–25) của 88 người mẹ khỏe mạnh, đo sIgA bằng kĩ thuật ELISA, rồi so sánh theo ba yếu tố của mẹ: có nuôi thú cưng không, có sống cùng người hút thuốc không, và có tiền sử nhiễm trùng (sốt, ho, sổ mũi hay tiêu chảy từ hai lần trở lên trong ba tháng) không. Nhóm cho biết chênh lệch ở sữa non có ý nghĩa thống kê với tiếp xúc khói thuốc và tiền sử nhiễm trùng, không có ý nghĩa với thú cưng, và không có ý nghĩa ở sữa trưởng thành. Ở 80 trẻ được theo dõi tiếp, nhóm không thấy mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa sIgA sữa non cao và dị ứng ở trẻ.

Kiến thức mới.

1. *sIgA* là kháng thể tiết ra niêm mạc và sữa; mẹ gặp mầm bệnh nào thì có thể truyền kháng thể tương ứng cho con qua sữa.

2. Mức cao hơn (%) = (A − B) : B × 100. Ví dụ: A = 60, B = 50 thì A cao hơn B 20%.

Bảng 1. Nồng độ sIgA trung bình (mg/dL) trong sữa theo yếu tố của mẹ (số liệu: nhóm có yếu tố / nhóm không có; giá trị như bài báo cáo).

Yếu tố của mẹ	Số mẹ (có / không)	Sữa non (có / không)	Sữa trưởng thành (có / không)
Nuôi thú cưng	53 / 35	108,1 / 110,4	97,0 / 89,8
Sống cùng người hút thuốc	57 / 31	119,1 / 92,9	93,1 / 96,1
Có tiền sử nhiễm trùng	39 / 49	128,2 / 95,9	94,4 / 93,9

Nguồn: Priyantini và cs., 2023

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, sữa non của nhóm mẹ có tiền sử nhiễm trùng có sIgA cao hơn nhóm không có tiền sử bao nhiêu phần trăm? (làm tròn đến số nguyên) Đáp số: _____ %.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, so sánh sữa non với sữa trưởng thành trong hai nhóm mẹ có và không có tiền sử nhiễm trùng, nhận xét nào đúng?

A. Ở cả hai nhóm, sữa non có sIgA thấp hơn sữa trưởng thành của cùng nhóm.

B. Nhóm có tiền sử nhiễm trùng: sữa non cao hơn 33,8 mg/dL; nhóm không có tiền sử: chỉ cao hơn 2,0 mg/dL.

C. Nhóm có tiền sử nhiễm trùng: sữa trưởng thành cao hơn sữa non; nhóm không có tiền sử thì ngược lại.

D. Ở cả hai nhóm, sữa non cao hơn sữa trưởng thành, và đều chênh nhau 33,8 mg/dL.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, Ngữ liệu và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Trong 88 mẹ, số mẹ có tiền sử nhiễm trùng (39) chiếm khoảng 44,3%.

B. Nuôi thú cưng làm tăng sIgA trong sữa non của mẹ.

C. Sữa non của nhóm mẹ sống cùng người hút thuốc có sIgA trung bình cao hơn nhóm không (119,1 so với 92,9 mg/dL).

D. Ở sữa trưởng thành, nhóm có tiền sử nhiễm trùng có sIgA cao hơn nhóm không một cách rõ rệt (94,4 so với 93,9 mg/dL).

E. Trong 88 mẹ, số mẹ sống cùng người hút thuốc (57) chiếm khoảng 64,8%.

F. Số mẹ có nuôi thú cưng (53) ít hơn số mẹ có tiền sử nhiễm trùng (39).

Câu 4 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định dựa vào Bảng 1 và Ngữ liệu.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Sữa non của mẹ có tiền sử nhiễm trùng có sIgA cao hơn, phù hợp với việc mẹ truyền kháng thể chống mầm bệnh đã gặp cho con.	☐	☐
b	Vì sữa non của nhóm có tiền sử nhiễm trùng có sIgA cao hơn, nên sIgA cao là nguyên nhân làm mẹ ít bị nhiễm trùng.	☐	☐
c	Mẹ nào có tiền sử nhiễm trùng thì sIgA sữa non cũng trên 120 mg/dL.	☐	☐
d	Trong nghiên cứu này, sIgA sữa non cao không có mối liên quan có ý nghĩa thống kê với dị ứng ở trẻ.	☐	☐

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bài báo viết: "Mẹ nên sống cùng người hút thuốc để sữa non có nhiều kháng thể hơn." Nhận xét nào hợp lí nhất?

A. Có thể hợp lí, vì nhóm sống cùng người hút thuốc có sIgA sữa non trung bình cao hơn (119,1 so với 92,9 mg/dL).

B. Có thể hợp lí, vì sIgA cao chắc chắn bảo vệ trẻ khỏi mọi bệnh nhiễm trùng.

C. Có thể không hợp lí, vì chỉ số liệu của sữa trưởng thành mới đáng tin cậy.

D. Có thể không hợp lí, vì đây là mối liên quan trong nghiên cứu quan sát, chưa chứng minh nhân quả hay lợi ích cho trẻ.

CHỦ ĐỀ 103: NGÂM HẠT BÁCH BỘ TRONG GIBBERELLIN: NỒNG ĐỘ NÀO GIÚP HẠT MỌC MẦM NHIỀU NHẤT?

Mức độ: Trung bình

Bách bộ (*Stemona tuberosa*) là cây thuốc ho, rễ củ chứa alcaloid. Nhân giống bằng củ cho ít cây, nhân giống in vitro tốn kém, nên Trung tâm Nghiên cứu Dược liệu Bắc Trung Bộ (Thanh Hóa) thử nhân giống bằng hạt. Hạt bách bộ mọc mầm chậm và không đều. Gibberellin (GA_3) là hormone thực vật; theo SGK Sinh 11, nó kích thích hạt nảy mầm và làm thân dài ra.

Nhóm nghiên cứu ngâm hạt giống BB15 (thu ở Ngọc Lặc, Thanh Hóa) từ 4 đến 6 giờ ở nhiệt độ thường trong 4 dung dịch: nước cất (đối chứng), GA_3 5 ppm, 10 ppm và 15 ppm. Sau đó ủ hạt 12 giờ như nhau ở mọi công thức. Mỗi công thức gieo 300 hạt (3 lần nhắc lại, mỗi lần 100 hạt) trên cùng loại đất, ngày 20/7/2023, và đánh giá khi cây 120 ngày tuổi. "Cây giống xuất vườn" là cây đủ tiêu chuẩn để đem trồng ra ruộng.

Kiến thức mới.

1. *Tỉ lệ mọc mầm (%) = số hạt mọc mầm : số hạt gieo × 100.*

2. *LSD.* Hai giá trị trung bình chỉ coi là khác nhau thật khi chênh lệch của chúng lớn hơn LSD; nếu nhỏ hơn, chênh lệch có thể chỉ do sai số thí nghiệm.

3. *ppm* là một phần triệu; 5 ppm ≈ 5 mg GA_3 trong 1 lít.

Bảng 1. Kết quả ở 120 ngày sau gieo (giá trị trung bình của 3 lần nhắc lại).

Công thức	Tỉ lệ mọc mầm (%)	Tỉ lệ cây giống xuất vườn (%)
Đối chứng (nước cất)	39,2	37,8
GA_3 5 ppm	61,0	60,3
GA_3 10 ppm	41,7	41,7
GA_3 15 ppm	30,3	29,0
LSD (mức tin cậy 95%)	6,57	7,45

Nguồn: Phạm Thị Lý và cs., 2025

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, ở công thức GA_3 5 ppm đã gieo 300 hạt, trung bình có bao nhiêu hạt mọc mầm? (làm tròn đến số nguyên) Đáp số: _____ hạt.

Câu 2 (4 lựa chọn) Khi tăng nồng độ GA_3 từ 5 ppm lên 15 ppm, tỉ lệ mọc mầm thay đổi thế nào?

A. Giảm dần: nồng độ GA_3 càng cao thì tỉ lệ mọc mầm càng thấp.

B. Tăng dần, vì hormone càng nhiều càng kích thích nảy mầm.

C. Không đổi, vì các mức đều thuộc nhóm có GA_3.

D. Tăng rồi giảm, đạt cao nhất ở nồng độ 10 ppm.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. LSD của một cột càng lớn thì một chênh lệch cho trước càng dễ được coi là khác nhau thật.

B. Ở 5 ppm, mức tăng tỉ lệ mọc mầm so với đối chứng lớn hơn LSD, nên là khác biệt thật.

C. Tỉ lệ cây giống xuất vườn ở 15 ppm cao hơn ở nhóm đối chứng, giống như kết quả đã

thấy ở nồng độ 5 ppm.

D. Ở 10 ppm, mức tăng tỉ lệ mọc mầm so với đối chứng nhỏ hơn LSD, nên không coi là khác thật.

E. Dung dịch GA_3 5 ppm chứa khoảng 5 gam GA_3 trong mỗi lít nước cất dùng để ngâm hạt giống.

F. Ở 5 ppm, mức tăng tỉ lệ cây xuất vườn so với đối chứng cũng lớn hơn LSD của cột đó.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Cây giống xuất vườn phải mọc lên từ hạt đã mọc mầm. Vì vậy, ở mỗi công thức trong Bảng 1, tỉ lệ cây giống xuất vườn luôn (1) ____ tỉ lệ mọc mầm. Ở công thức nào hai tỉ lệ bằng nhau thì mọi hạt (2) ____ đều trở thành cây giống đủ tiêu chuẩn xuất vườn.

nhỏ hơn hoặc bằng	lớn hơn hoặc bằng	đã mọc mầm	chưa mọc mầm

Câu 5 (4 lựa chọn) Nhóm đối chứng được ngâm hạt trong nước cất 4–6 giờ rồi ủ 12 giờ, giống mọi công thức khác. Giả sử một bạn thay nhóm đối chứng bằng hạt khô gieo thẳng (không ngâm, không ủ) rồi so với nhóm GA_3 5 ppm. Điều gì xảy ra với kết luận về GA_3?

A. Không thay đổi gì, vì việc ngâm nước cất và ủ hạt không bao giờ ảnh hưởng đến mọc mầm.

B. Kết luận chính xác hơn, vì hạt khô không chịu tác động của bất kì xử lí nào trước khi gieo.

C. Không tách được tác dụng của GA_3, vì hai nhóm khác nhau cả ở GA_3 lẫn ở mọi bước ngâm và ủ.

D. Chỉ cần đổi sang so tỉ lệ cây giống xuất vườn là loại bỏ được ảnh hưởng của việc ngâm và ủ hạt.

CHỦ ĐỀ 104: VOỌC CHÀ VÁ CHÂN NÂU Ở VƯỜN QUỐC GIA BẠCH MÃ: CÓ BAO NHIÊU ĐÀN, BAO NHIÊU CÁ THỂ?

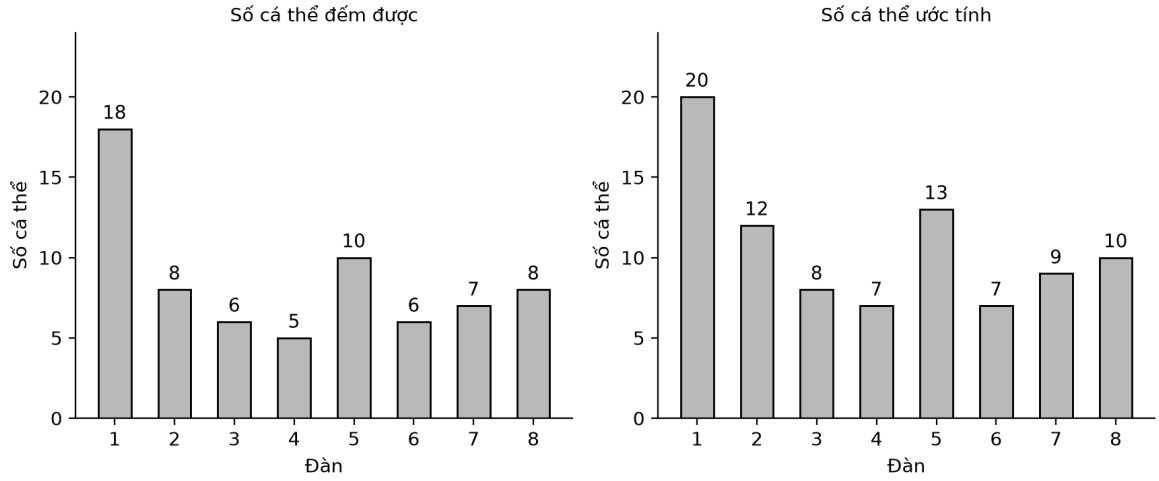
Mức độ: Trung bình

Voọc chà vá chân nâu là loài linh trưởng quý hiếm, đặc hữu của Việt Nam, Lào và Campuchia. Ở Vườn quốc gia Bạch Mã (Thừa Thiên Huế), các điều tra trước đây chủ yếu làm ở khu Đông Bắc. Năm 2018–2019, một nhóm nghiên cứu của Đại học Nông Lâm Huế điều tra trên 14 tuyến, tổng cộng 43 ngày, trong đó có khu Tây Nam lần đầu được khảo sát. Họ ghi nhận 8 đàn: 6 đàn ở Đông Bắc và 2 đàn ở Tây Nam. Mỗi đàn có hai số, số cá thể đếm được và số cá thể ước tính (Hình 1). Các đàn được thấy ở độ cao từ 591 m đến 1 344 m, chủ yếu trong rừng lá rộng thường xanh giàu và trung bình, không đàn nào ở rừng nghèo. Theo bài, nguy cơ lớn nhất là săn bắn. Bảng 1 so sánh với các điều tra trước.

Kiến thức mới. Điều tra theo tuyến là đội đi dọc các tuyến cố định và ghi lại các đàn gặp. Trong rừng rậm có thể còn cá thể chưa nhìn thấy, nên bài ghi hai số: số đếm được (đã thấy rõ) và số ước tính (gồm cả cá thể có thể bỏ sót). Số cá thể trung bình mỗi đàn bằng tổng số cá thể chia cho số đàn.

Bảng 1. Các lần điều tra voọc ở Bạch Mã.

Năm điều tra	Số đàn	Số cá thể
1998	không nêu	khoảng 30
2009	4	khoảng 39
2012	4 và 1 cá thể đơn lẻ	35 đến 43
2018–2019	8	68 đến 86



Hình 1. *Số cá thể voọc đếm được (trái) và ước tính (phải) của từng đàn trong khảo sát 2018–2019.*

Nguồn: Nguyễn Văn Minh, 2019

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, số cá thể đếm được ở đàn lớn nhất nhiều hơn ở đàn nhỏ nhất bao nhiêu cá thể? Đáp số: _____ cá thể.

Câu 2 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1, Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Số đàn ghi nhận ở 2018–2019 gấp ba lần số đàn ghi nhận ở 2012.

B. Từ số đếm được, có thể tính mỗi đàn trung bình có từ 8 đến 9 cá thể.

C. Số cá thể đếm được ở đàn 1 gấp hơn 4 lần số cá thể đếm được ở đàn 4.

D. Ở tất cả 8 đàn, số ước tính lớn hơn số đếm được.

E. Khu Đông Bắc có 6 đàn, nhiều hơn 2 đàn ở khu Tây Nam, nên mật độ voọc ở Đông Bắc chắc chắn cao hơn.

F. Số đàn ở khu Tây Nam (2 đàn) có thể coi là bằng một nửa số đàn ở khu Đông Bắc (6 đàn).

Câu 3 (4 lựa chọn) Số đàn tăng từ 4 (năm 2012) lên 8 (năm 2018–2019). Giải thích nào hợp lí nhất?

A. Quần thể voọc có thể đã tăng đúng gấp đôi, vì số đàn tăng từ 4 lên 8 trong vài năm.

B. Phần tăng có thể do khu vực khảo sát được mở rộng sang vùng Tây Nam, nơi trước đó chưa điều tra.

C. Phần tăng cho thấy rừng nghèo có thể đã trở thành nơi sống chính của voọc ở Bạch Mã.

D. Phần tăng cho thấy việc săn bắn ở Bạch Mã có thể đã chấm dứt, vì không còn đe dọa nào.

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Một đội điều tra theo tuyến ghi nhận 3 đàn, đếm được 24 cá thể và ước tính 30 cá thể. Số cá thể trung bình mỗi đàn tính từ số đếm được là (1) ____, tính từ số ước tính là (2) ____. Số (3) ____ lớn hơn vì gồm cả cá thể có thể bỏ sót.

8	10	ước tính	đếm được	3

Câu 5 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định về cách đọc dữ liệu của nghiên cứu.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Kết quả 68 đến 86 cá thể là một khoảng (từ tổng số đếm được đến tổng số ước tính), vì trong rừng rậm có thể còn cá thể chưa được nhìn thấy.	☐	☐
b	Vì không ghi nhận đàn nào ở rừng nghèo, nên chắc chắn voọc không bao giờ vào rừng nghèo.	☐	☐
c	Để so sánh số đàn giữa các năm cho công bằng, cần dùng cùng các tuyến và cùng cách đếm ở mọi lần điều tra.	☐	☐
d	Nếu bỏ hai đàn ở Tây Nam thì số đàn năm 2018–2019 có thể coi là bằng số đàn năm 2012.	☐	☐

CHỦ ĐỀ 105: HÀNG HÓA ĐI QUA PHỨC HỆ GOLGI THẾ NÀO: BẰNG TÚI NHỎ HAY TRONG CHÍNH TÚI DẸT?

Mức độ: Khó

Protein mới tạo ra ở lưới nội chất (ER) phải đi qua chồng túi dẹt của phức hệ Golgi, từ mặt cis sang mặt trans, để được biến đổi và phân loại. Các nhà tế bào học vẫn tranh luận hàng hóa đi qua chồng túi dẹt bằng cách nào.

Kiến thức mới.

1. *Phức hệ Golgi* gồm chồng túi dẹt nhận protein "hàng hóa" từ ER ở mặt cis, biến đổi chúng rồi gửi đi từ mặt trans.

2. *Túi áo protein.* Túi vận chuyển nhỏ có "áo" protein bọc ngoài: áo COPII tạo túi đi từ ER ra; áo COPI tạo túi hoạt động trong Golgi. Đường kính túi giới hạn cỡ hàng hóa túi chở được.

Quan điểm 1: mô hình túi vận chuyển (nhóm Rothman: Pellett và cs., 2013; Dunlop và cs., 2017). Các túi dẹt Golgi là những ngăn cố định, mỗi ngăn giữ một nhóm enzyme riêng. Hàng hóa rời ER trong túi COPII, rồi từ ngăn này sang ngăn kế tiếp trong các túi nhỏ khác. Để chở hàng hóa rất lớn, một số nhóm đề xuất "túi lớn" có áo COPII đặc biệt (Gorur và cs., 2017). Mironov và Beznoussenko (2019), tác giả bài tổng quan có Bảng 1, phản bác rằng chưa thấy áo bọc quanh các hạt hàng hóa lớn như procollagen.

Quan điểm 2: mô hình trưởng thành túi dẹt (nhóm Glick: Pantazopoulou và Glick, 2019). Túi dẹt mới được tạo ra từ các túi COPII xuất phát từ ER, rồi "trưởng thành": túi COPI chuyển enzyme của Golgi ngược về túi trẻ hơn, đồng thời túi nhận enzyme từ túi già hơn. Cuối cùng túi tan thành túi tiết. Hàng hóa phần lớn ở yên trong túi dẹt trong lúc túi trưởng thành, và túi dẹt đổi mới sau vài phút. Bằng chứng nêu ra: hàng hóa lớn như vảy của tảo được thấy bên trong túi dẹt Golgi (Becker và cs., 1995); ở nấm men, quan sát video huỳnh quang cho thấy từng túi đổi protein đặc trưng theo thời gian (Losev và cs., 2006).

Bảng 1. Đường kính một số vật (nm), theo Mironov và Beznoussenko (2019).

Vật	Đường kính (nm)
Túi COPI	52
Túi COPII	65–80
Hạt virus herpes	tới 200
Tập hợp procollagen (tiền chất protein collagen)	khoảng 300

Khi loại bỏ thành phần áo COPII, vận chuyển từ ER sang Golgi trong một thí nghiệm ở tế bào người vẫn còn 54% mức ở tế bào đối chứng (kết quả của Bard và cs., 2006, do Mironov và Beznoussenko trích lại).

Nguồn: Pellett và cs., 2013; Pantazopoulou và Glick, 2019; Mironov và Beznoussenko, 2019

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, đường kính tập hợp procollagen gấp khoảng bao nhiêu lần đường kính túi COPI? (làm tròn đến số nguyên) Đáp số: _____ lần.

Câu 2 (nhiều đáp án) Dựa vào ngữ liệu, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Túi COPII (65–80 nm) có đường kính lớn hơn tập hợp procollagen (khoảng 300 nm).

B. Theo mô hình trưởng thành, enzyme đặc trưng của một túi dẹt Golgi thay đổi theo thời gian.

C. Theo mô hình túi vận chuyển, các túi dẹt Golgi tan thành túi tiết sau vài phút.

D. Hạt virus herpes (tới 200 nm) không thể nằm gọn trong một túi COPII 65–80 nm.

E. Theo mô hình trưởng thành, túi COPI là đường duy nhất để hàng hóa lớn đi qua các túi dẹt.

F. Theo mô hình túi vận chuyển, hàng hóa đi từ ngăn này sang ngăn kế tiếp trong các túi nhỏ.

Câu 3 (Đúng/Sai) Dựa vào ngữ liệu, xét từng nhận định.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Việc thấy vảy tảo bên trong túi dẹt Golgi phù hợp với mô hình trưởng thành hơn là mô hình túi vận chuyển.	☐	☐
b	Số liệu 54% cho thấy khi thiếu áo COPII, vận chuyển từ ER sang Golgi không dừng hẳn.	☐	☐
c	Túi COPI (52 nm) đủ rộng để chở trọn một tập hợp procollagen khoảng 300 nm.	☐	☐
d	Mô hình túi vận chuyển giải thích việc chở procollagen bằng túi COPII 65–80 nm mà không cần thêm giả thiết nào.	☐	☐

Câu 4 (4 lựa chọn) Giả sử mô hình trưởng thành là đúng. Quay video huỳnh quang theo dõi một túi dẹt Golgi riêng lẻ ở nấm men, nhiều khả năng nhất ta sẽ thấy điều gì?

A. Protein Golgi sớm mất dần khỏi túi, rồi protein Golgi muộn xuất hiện trong chính túi đó, luôn theo cùng một thứ tự.

B. Túi giữ nguyên nhóm protein đặc trưng suốt thời gian quan sát, còn hàng hóa đi qua trong các túi nhỏ.

C. Túi to dần đều đặn và không bao giờ tan thành túi tiết.

D. Protein đặc trưng chỉ xuất hiện ở túi thứ hai trong chồng và không bao giờ đổi.

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bạn kết luận: "Tập hợp procollagen khoảng 300 nm không lọt vào túi COPII 65–80 nm, vậy mô hình túi vận chuyển chắc chắn sai." Đánh giá nào hợp lí nhất?

A. Đúng, vì mô hình này cho rằng hàng hóa đều đi trong túi nhỏ, nên chỉ cần một ngoại lệ là đủ để bác bỏ cả mô hình.

B. Không đúng như vậy: số liệu chỉ nhắm vào hàng hóa lớn, còn nhóm ủng hộ mô hình đã đề xuất "túi lớn" để giải thích.

C. Sai, vì tập hợp procollagen khoảng 300 nm nhỏ hơn túi COPI 52 nm nên vẫn lọt vào túi COPI theo Bảng 1.

D. Sai, vì mô hình trưởng thành cũng không giải thích được việc vận chuyển hàng hóa lớn qua các túi dẹt Golgi.

CHỦ ĐỀ 106: XƠ MÍT THÁI HÓA NÂU: CHẦN NHIỆT HAY NGÂM ACID ASCORBIC NGĂN ENZYME POLYPHENOL OXIDASE TỐT HƠN?

Mức độ: Khó

Xơ mít (phần sợi quanh múi) giàu chất xơ và được dùng làm nhiều sản phẩm, nhưng dễ sẫm màu sau khi tách khỏi quả. Nguyên nhân chính là enzyme polyphenol oxidase (PPO) trong mô tiếp xúc với oxygen và hợp chất phenol. Nhóm nghiên cứu ở Trường Đại học Cần Thơ lấy mít Thái giống Changai ở Ô Môn (Cần Thơ), chần xơ mít ở 70, 80, 90 và 100 °C rồi làm nguội nhanh bằng nước đá. Họ đo hoạt tính PPO (phản ứng với catechol, đo ở 410 nm) và thấy hoạt tính giảm theo đúng một quy luật: sau mỗi khoảng thời gian bằng nhau, hoạt tính giảm một tỉ lệ như nhau (Bảng 1). Nhóm cũng thử ngâm xơ mít sống trong dung dịch ascorbic acid (vitamin C) rồi đo màu và hoạt tính (Bảng 2). Với xơ mít không chần, độ sáng L* là 80,41. Chần 15 giây ở 100 °C làm L* giảm còn 58,36 (L* càng nhỏ, màu càng tối).

Kiến thức mới.

1. *Mất hoạt tính do nhiệt.* PPO là protein nên bị nhiệt làm biến tính.

2. *Thời gian bán hủy $t_{1/2}$* là thời gian để hoạt tính giảm còn một nửa. Sau thời gian t, hoạt tính còn lại so với lúc đầu là $(1/2)^{t/t1/2}$. Ví dụ: $t_{1/2}$ = 2 phút, sau 6 phút còn $(1/2)^3$ = 1/8. *Giá trị D* là thời gian để hoạt tính giảm 90%, tức còn 10%.

Bảng 1. Mất hoạt tính PPO của xơ mít khi chần.

Nhiệt độ chần (°C)	Hằng số tốc độ k ($phút^{-1}$)	$t_{1/2}$ (phút)	D (phút)
70	0,1204	5,76	19,13
80	0,1845	3,76	12,48
90	0,8007	0,87	2,88
100	2,9405	0,24	0,78

Bảng 2. Xơ mít sống ngâm acid ascorbic (thí nghiệm riêng, có mẫu đối chứng riêng).

Nồng độ ascorbic acid (%)	Hoạt tính PPO tương đối (%)	Độ sáng L*
0 (đối chứng)	100	85,79
0,1	67,49	86,27
0,3	54,77	86,86
0,5	53,37	86,41
0,7	53,43	80,87

Nguồn: Nguyễn Công Kha và cs., 2025

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, chần xơ mít ở 80 °C trong 7,52 phút (bằng hai lần $t_{1/2}$) thì hoạt tính PPO còn lại bao nhiêu phần trăm so với lúc đầu? Đáp số: _____ %.

Câu 2 (4 lựa chọn) So sánh hai nhiệt độ 70 °C và 100 °C trong Bảng 1, nhận xét nào đúng?

A. $t_{1/2}$ tăng khoảng 24 lần, nên enzyme ở 100 °C bền nhiệt hơn ở 70 °C.

B. $t_{1/2}$ giảm khoảng 2,4 lần, nên enzyme ở 100 °C mất hoạt tính nhanh hơn một chút.

C. $t_{1/2}$ giảm khoảng 24 lần, nên enzyme ở 100 °C mất hoạt tính nhanh hơn rất nhiều.

D. $t_{1/2}$ giảm khoảng 24 lần, nhưng k cũng giảm, nên enzyme mất hoạt tính chậm hơn.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, Bảng 2 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở 90 °C, thời gian giảm 90% hoạt tính PPO (2,88 phút) ngắn hơn $t_{1/2}$ (0,87 phút).

B. Ở 100 °C, sau 0,78 phút chần, hoạt tính PPO còn khoảng 10% so với lúc đầu.

C. Ngâm ascorbic acid 0,3% làm PPO mất hoạt tính nhiều gấp đôi so với ngâm 0,1%.

D. Tăng nồng độ ascorbic acid từ 0,3% lên 0,5% làm hoạt tính tương đối giảm chưa tới 2 điểm phần trăm.

E. Ngâm ascorbic acid 0,1% đã làm giảm 32,51 điểm phần trăm hoạt tính PPO so với đối chứng.

F. Ascorbic acid 0,7% cho độ sáng L* cao nhất nên là nồng độ cho màu sáng nhất.

Câu 4 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định dựa vào Ngữ liệu, Bảng 1 và Bảng 2.

Ý	**Nhận định**	**Đúng**	**Sai**
a	Chần 15 giây ở 100 °C làm L* giảm từ 80,41 xuống 58,36, nên chần ở nhiệt độ cao có thể làm xơ mít tối màu hơn, dù mục đích là chống hóa nâu.	☐	☐
b	Ascorbic acid 0,3% chỉ làm PPO còn 54,77%, nên chưa thể thay hoàn toàn việc chần nếu cần vô hoạt trên 90%.	☐	☐
c	Vì 0,7% cho hoạt tính tương đối 53,43%, thấp gần bằng 0,5%, nên 0,7% có thể là nồng độ tốt nhất.	☐	☐
d	Kết quả ở xơ mít Changai có thể chứng minh mọi loại rau quả đều bị vô hoạt PPO sau cùng một thời gian chần ở 90 °C.	☐	☐

Câu 5 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Để so sánh công bằng ảnh hưởng của nhiệt độ chần đến PPO, biến cần thay đổi là (1) ____; biến cần giữ không đổi là (2) ____ của xơ mít; biến cần đo là (3) ____ sau khi chần.

nhiệt độ chần	giống và độ chín	hoạt tính tương đối của PPO	giá bán của quả mít	tên cây trồng bên cạnh vườn

CHỦ ĐỀ 107: CHÓP RỄ HÀNH TÍM: LẤY RỄ NGÀY NÀO THÌ THẤY NHIỀU TẾ BÀO ĐANG PHÂN BÀO NHẤT?

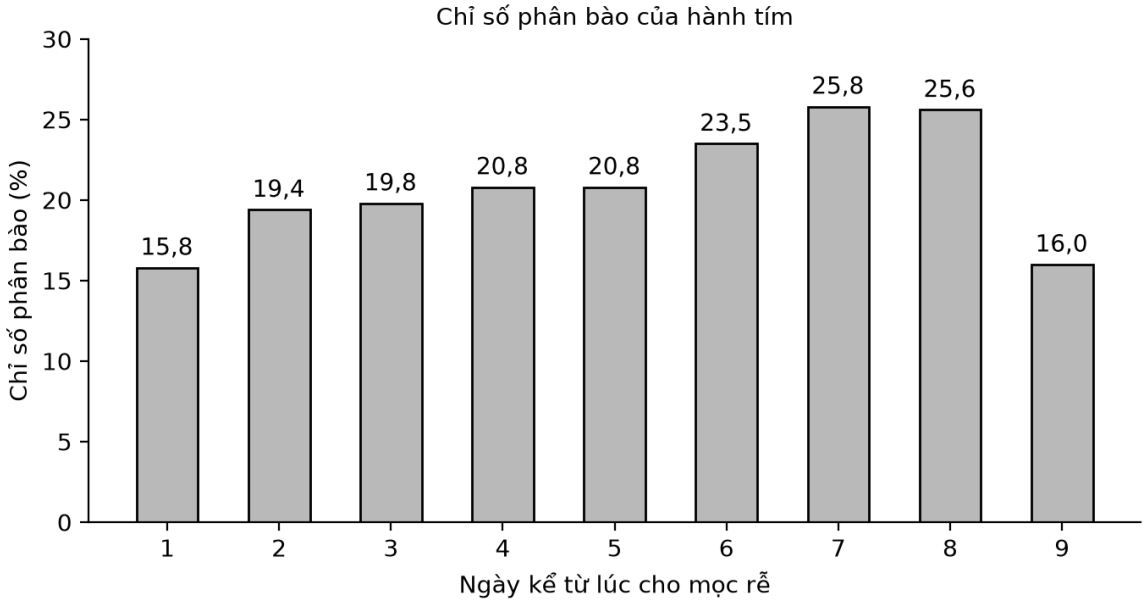
Mức độ: Khó

Quan sát phân bào ở chóp rễ hành là bài thực hành quen thuộc, nhưng giáo viên thấy số tế bào đang phân bào thay đổi giữa các buổi thực hành. Một nhóm nghiên cứu ở Ấn Độ cho củ hành tím mọc rễ trong cốc nước. Từ ngày 1 đến ngày 9, mỗi ngày họ cắt đầu rễ dài khoảng 2 mm vào ba thời điểm (9 giờ, 12 giờ 30 và 16 giờ), nhuộm bằng acetocarmine, ép lam rồi đếm dưới kính hiển vi. Mỗi lần lấy mẫu, họ đếm 100 tế bào ở mỗi củ trong 3 củ (300 tế bào) và xếp vào năm nhóm: kì trung gian, kì đầu, kì giữa, kì sau, kì cuối. Hình 1 và Bảng 1 dùng giá trị trung bình của cả ba thời điểm. Nhóm dùng phân tích phương sai (ANOVA) để kiểm tra xem chỉ số phân bào giữa chín ngày có khác nhau thật hay không. Kết quả p = 0,144; khi p lớn hơn 0,05 thì các chênh lệch chưa đủ bằng chứng là có thật và có thể chỉ do ngẫu nhiên.

Kiến thức mới.

1. *Chỉ số phân bào* = (số tế bào đang ở kì đầu, giữa, sau hoặc cuối) : (tổng số tế bào đã đếm) × 100%. Ví dụ đếm 200 tế bào, có 30 tế bào đang phân bào thì chỉ số phân bào là 15%.

2. Khi chọn ngẫu nhiên tế bào để đếm, kì nào chiếm tỉ lệ tế bào càng lớn thì càng có khả năng chiếm phần thời gian lớn hơn trong chu kì tế bào.



Hình 1. *Chỉ số phân bào (%) của hành tím theo ngày kể từ lúc cho mọc rễ; Bảng 3 của nguồn.*

Bảng 1. Tỉ lệ tế bào ở mỗi kì (%) theo ngày, trung bình ba thời điểm trong ngày; Bảng 2 của nguồn.

Kì	Ngày 1	Ngày 4	Ngày 7	Ngày 9
Kì trung gian	84,11	79,11	74,11	84,00
Kì đầu	13,89	14,22	17,33	11,55
Kì giữa	1,22	3,33	4,22	1,66
Kì sau	0,44	2,55	2,66	1,66
Kì cuối	0,33	0,77	1,66	1,11

Nguồn: Ashrith Kumar và cs., 2024

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, chỉ số phân bào lớn nhất hơn chỉ số phân bào nhỏ nhất bao nhiêu điểm phần trăm? Đáp số: _____ điểm phần trăm.

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, nhận xét nào đúng?

A. Ở cả bốn ngày trong Bảng 1, kì trung gian chiếm tỉ lệ lớn nhất trong năm kì.

B. Ở cả bốn ngày trong Bảng 1, kì giữa chiếm tỉ lệ lớn hơn kì sau.

C. Tỉ lệ tế bào ở kì cuối tăng liên tục qua bốn ngày trong Bảng 1.

D. Ở ít nhất một ngày trong Bảng 1, kì sau chiếm tỉ lệ lớn hơn kì giữa.

Câu 3 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định về Bảng 1 và Hình 1 (theo giá trị trung bình).

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Ở ngày 7, nếu đếm 100 tế bào thì có khoảng 26 tế bào đang phân bào.	☐	☐
b	Chỉ số phân bào ở ngày 9 thấp hơn ở ngày 4.	☐	☐
c	Ở ngày 1, trong số tế bào đang phân bào, kì đầu chiếm hơn 80%.	☐	☐
d	Từ ngày 1 đến ngày 4 rồi đến ngày 7 trong Bảng 1, tỉ lệ tế bào ở kì trung gian tăng dần.	☐	☐

Câu 4 (nhiều đáp án) Dựa vào Ngữ liệu, Hình 1 và Bảng 1, chọn tất cả nhận định hợp lí.

A. Vì ANOVA cho p = 0,144, chênh lệch chỉ số phân bào giữa bất kì hai ngày nào cũng có thể chỉ do ngẫu nhiên.

B. Chỉ số phân bào ở ngày 7 cao hơn ngày 1 là 10 điểm phần trăm nên chắc chắn rễ ngày 7 có nhiều tế bào đang phân bào hơn rễ ngày 1.

C. Ở cả bốn ngày trong Bảng 1, kì đầu chiếm tỉ lệ lớn nhất trong bốn kì phân bào, nên có thể kì đầu chiếm nhiều thời gian nhất trong quá trình phân bào.

D. Nhóm chỉ thử trên hành tím, nên có thể kết quả này đúng cho mọi loài thực vật.

E. Mỗi lần lấy mẫu chỉ đếm 300 tế bào, nên sai số ngẫu nhiên có thể đáng kể.

F. Có thể chỉ số phân bào ở ngày 6 cao hơn ở mọi ngày khác vì ngày 6 có nhiều kì phân bào nhất.

Câu 5 (4 lựa chọn) Một giáo viên ở Huế muốn học sinh thấy nhiều tế bào đang phân bào nhất trong buổi thực hành. Cách làm nào hợp lí nhất dựa trên số liệu này?

A. Lấy rễ ở ngày 7, vì ngày này có thể có chỉ số phân bào cao nhất với khác biệt có ý nghĩa.

B. Lấy rễ ở ngày 9, vì rễ càng già thì có thể càng nhiều tế bào đang phân bào.

C. Lấy rễ khoảng ngày 5 đến ngày 8 và đếm nhiều tế bào, vì chênh lệch giữa ngày chưa chắc là thật.

D. Lấy rễ ở ngày 1, vì rễ mới mọc có thể chưa phân bào nên dễ so sánh với các ngày sau.

CHỦ ĐỀ 108: NGƯỜI VIỆT ĂN BAO NHIÊU MUỐI? NATRI TRONG NƯỚC TIỂU NĂM 2015 VÀ 2021

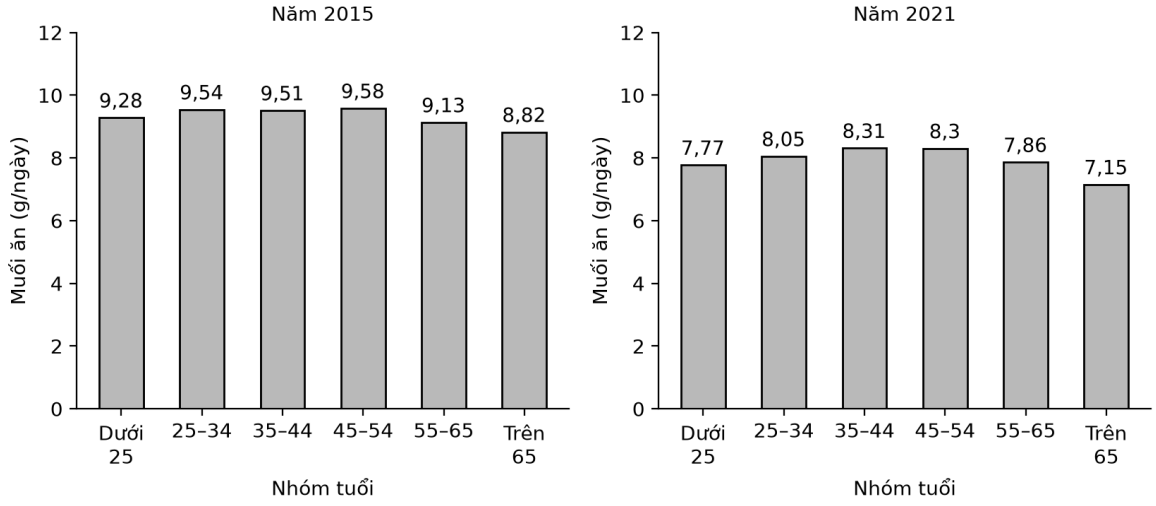
Mức độ: Khó

Ăn nhiều muối làm tăng nguy cơ tăng huyết áp, đột quỵ và bệnh tim mạch; Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) khuyến nghị dưới 5 g muối mỗi người mỗi ngày. Ở Việt Nam, nước mắm, nước tương, bột canh và thực phẩm muối chua làm khẩu phần nhiều muối. Một nhóm nghiên cứu ở Trường Đại học Y tế công cộng (Hà Nội) dùng số liệu của hai cuộc khảo sát quốc gia về yếu tố nguy cơ bệnh không lây (STEPS): 2 893 người năm 2015 và 3 682 người năm 2021, tuổi 18–69, đại diện cho cả nước. Mỗi người cho một mẫu nước tiểu; natri được đo ở cùng một phòng xét nghiệm, theo cùng quy trình ở cả hai năm. Từ nồng độ natri, nhóm dùng một phương trình ước tính (phương trình Intersalt) để suy ra lượng muối ăn mỗi ngày. Hai khảo sát chọn hai nhóm người khác nhau, không theo dõi lại cùng những người đó. Hình 1 và Bảng 1 là các giá trị trung bình do nhóm nghiên cứu báo cáo.

Kiến thức mới.

1. *Natri trong nước tiểu.* Gần hết natri ăn vào được thải qua nước tiểu, nên natri trong nước tiểu phản ánh lượng muối ăn. Đo một mẫu rồi ước ra lượng muối cả ngày chỉ là ước tính, hợp với việc so sánh trung bình giữa các nhóm hơn là đánh giá từng người.

2. *Đổi natri ra muối.* Lượng muối (g) ≈ 2,5 × lượng natri (g). Ví dụ: 2 g natri ứng với 5 g muối.



Hình 1. *Lượng muối ăn trung bình ước tính (g/ngày) theo nhóm tuổi, năm 2015 và năm 2021.*

Bảng 1. Lượng muối ăn trung bình ước tính và đặc điểm của mẫu.

Nhóm	Năm 2015	Năm 2021
Toàn bộ mẫu (g muối/ngày)	9,42	8,07
Nam (g muối/ngày)	10,53	9,04
Nữ (g muối/ngày)	8,30	7,09
Người không tăng huyết áp (g muối/ngày)	9,32	7,92
Người tăng huyết áp (g muối/ngày)	9,82	8,49
Tỉ lệ người ăn trên 10,78 g muối/ngày (%)	24,88	8,31

Tỉ lệ người tăng huyết áp trong mẫu (%)	22,2	35,3

Nguồn: Lan và cs., 2025

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, lượng muối ăn trung bình của nam giảm bao nhiêu gam mỗi ngày từ năm 2015 đến năm 2021? Đáp số: _____ g/ngày (viết hai chữ số thập phân).

Câu 2 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, tỉ lệ người ăn trên 10,78 g muối/ngày giảm từ 24,88% xuống 8,31%. Nhận xét nào đúng?

A. Tỉ lệ giảm 16,57%, tức số người ăn trên 10,78 g muối/ngày giảm đi khoảng một nửa.
B. Tỉ lệ giảm 66,6 điểm phần trăm, tức gần như không còn ai ăn trên 10,78 g muối/ngày.
C. Tỉ lệ giảm 16,57 điểm phần trăm, tức còn khoảng 2/3 so với năm 2015.
D. Tỉ lệ giảm 16,57 điểm phần trăm, tức còn khoảng 1/3 so với năm 2015.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1, Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Năm 2015, mọi nhóm tuổi đều có lượng muối ăn trung bình trên 8 g/ngày.
B. Năm 2021, mọi nhóm tuổi đều có lượng muối ăn trung bình dưới 8 g/ngày.
C. Nam năm 2021 vẫn ăn nhiều muối hơn nữ năm 2015.
D. Năm 2021, nữ đã ăn trung bình dưới mức khuyến nghị 5 g muối/ngày.
E. Lượng muối trung bình 8,07 g/ngày của năm 2021 ứng với khoảng 3,2 g natri mỗi ngày.
F. Ở cả hai năm, nhóm dưới 25 tuổi đều có lượng muối ăn trung bình thấp nhất trong các nhóm tuổi.

Câu 4 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định dựa vào Bảng 1 và Ngữ liệu.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Năm 2021, nhóm tăng huyết áp có lượng muối ăn trung bình cao hơn nhóm không tăng huyết áp.	☐	☐
b	Số liệu cho thấy ăn nhiều muối là nguyên nhân gây tăng huyết áp.	☐	☐
c	Tỉ lệ người tăng huyết áp trong mẫu tăng từ năm 2015 đến năm 2021, dù lượng muối trung bình của cả mẫu giảm.	☐	☐
d	Nghiên cứu đã đo trực tiếp lượng muối ăn vào trong 24 giờ của từng người.	☐	☐

Câu 5 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Để kiểm tra giả thuyết "ăn ít muối làm giảm huyết áp", người ta chia ngẫu nhiên tình nguyện viên thành hai nhóm. Nhóm 1 ăn chế độ ít muối; nhóm 2 là nhóm (1) ____ và ăn lượng muối (2) ____. Các yếu tố khác như tuổi, cân nặng, thuốc đang dùng phải (3) ____ giữa hai nhóm.

đối chứng	như thường lệ	giống nhau	thực nghiệm	khác nhau

CHỦ ĐỀ 109: GÀ CREEPER CHÂN NGẮN: ALEN TRỘI GÂY CHẾT KHI ĐỒNG HỢP VÀ PHÉP LAI HAI GÀ DỊ HỢP

Mức độ: Khó

Gà "Creeper" có chân ngắn do sụn xương phát triển kém. Tính trạng chân ngắn di truyền trội: gà dị hợp (kí hiệu Cp/+) đã có chân ngắn. Gà đồng hợp Cp/Cp thì phôi chết sớm. Nhóm nghiên cứu ở Đại học Nagoya (Nhật Bản) tìm ra Cp là một đoạn DNA dài 25 kb bị mất, gồm toàn bộ gene IHH và một phần gene NHEJ1. Họ cho gà dòng GSP/Cp (đã đưa alen Cp vào dòng gà Fayoumi thuần) giao phối Cp/+ × Cp/+, mổ phôi ở ngày 2,5–3,0 của ấp và đếm (Bảng 1). Ở dòng gà bantam Nhật Bản (JB), một số phôi Cp/Cp sống tới ngày 15; ở dòng GSP/Cp, hầu hết phôi Cp/Cp chết quanh ngày 3.

Kiến thức mới.

1. *Alen gây chết đồng hợp.* Phép lai Aa × Aa cho 1 AA : 2 Aa : 1 aa lúc thụ tinh; nếu kiểu gene đồng hợp chết thì các con sống sót chỉ có hai kiểu gene.

2. *Số kì vọng* của một kiểu gene = tổng số × (số phần : tổng số phần). Ví dụ: 80 phôi, 1 phần trong 4, thì kì vọng 20 phôi.

Bảng 1. Phôi sống ngày 2,5–3,0 từ phép lai Cp/+ × Cp/+ (dòng GSP/Cp).

Nhóm phôi	Số phôi
Tổng số phôi sống	106
Phôi có bất thường hình thái	33
Trong 33 phôi bất thường: đồng hợp mất đoạn (Cp/Cp)	27

Nguồn: Kinoshita và cs., 2020

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, có bao nhiêu phôi sống không có bất thường hình thái? Đáp số: _____ phôi.

Câu 2 (4 lựa chọn) Coi 27 phôi Cp/Cp ở Bảng 1 là toàn bộ phôi Cp/Cp trong 106 phôi. Nếu ba kiểu gene +/+, Cp/+, Cp/Cp lúc thụ tinh theo tỉ lệ 1 : 2 : 1 và chưa phôi nào chết, số phôi Cp/Cp kì vọng trong 106 phôi và nhận xét nào đúng?

A. Kì vọng khoảng 26,5 phôi (106 × 1 : 4); số quan sát là 27, rất gần kì vọng, nên phù hợp tỉ lệ 1 : 2 : 1 ở giai đoạn phôi sớm.

B. Kì vọng khoảng 53 phôi (106 × 2 : 4); số quan sát là 27, chỉ bằng một nửa, nên không phù hợp tỉ lệ 1 : 2 : 1.

C. Kì vọng khoảng 35 phôi (106 : 3); số quan sát là 27, thấp hơn kì vọng, nên Cp/Cp đã chết bớt.

D. Kì vọng khoảng 26,5 phôi (106 × 1 : 4); số quan sát là 27 khác 26,5, nên tỉ lệ 1 : 2 : 1 bị bác bỏ.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Ngữ liệu, Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Trong 33 phôi bất thường, có 6 phôi không phải đồng hợp Cp/Cp.

B. Alen Cp là alen lặn, vì gà Cp/+ biểu hiện chân ngắn.

C. Ở dòng JB, mọi phôi Cp/Cp đều chết trước ngày 3.

D. Ở dòng GSP/Cp, hầu hết phôi Cp/Cp chết sớm, nên gà con nở ra hầu như không có kiểu gene Cp/Cp.

E. Tỉ lệ phôi bất thường 33/106 đúng bằng 1/4, như kì vọng cho kiểu gene Cp/Cp.

F. Trong 33 phôi bất thường, phôi đồng hợp Cp/Cp chiếm khoảng 82%.

Câu 4 (4 lựa chọn) Nhóm muốn chắc rằng phôi bất thường là do kiểu gene Cp/Cp chứ không do cách ấp trứng. Thiết kế nào hợp lí nhất?

A. Chỉ ấp thêm trứng từ phép lai Cp/+ × Cp/+ rồi đếm thêm số phôi chết trong cùng điều kiện ấp.

B. Có thể ấp thêm trứng từ phép lai Cp/+ × +/+ cùng điều kiện, rồi so tỉ lệ phôi bất thường giữa hai phép lai.

C. Có thể ấp trứng từ phép lai Cp/+ × Cp/+ ở nhiệt độ cao hơn để phôi chết nhiều hơn rồi so sánh.

D. Có thể chỉ đếm số gà con nở ra từ phép lai Cp/+ × Cp/+ rồi kết luận về nguyên nhân của phôi bất thường.

Câu 5 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Cho hai gà Cp/+ giao phối. Giả sử phôi Cp/Cp chết hết, thì trong số gà con nở ra, tỉ lệ chân ngắn : chân bình thường là (1) ____ : (2) ____, vì kiểu gene (3) ____ không sống sót.

2	1	Cp/Cp	+/+	3

CHỦ ĐỀ 110: GENE CYP2C19 Ở NGƯỜI KINH: TẦN SỐ ALEN, NHÓM CHUYỂN HÓA THUỐC VÀ CÂN BẰNG HARDY–WEINBERG

Mức độ: Khó

CYP2C19 là gene mã hóa một enzyme ở gan, chuyển hóa nhiều thuốc thông dụng như clopidogrel (chống kết tập tiểu cầu) và omeprazole (thuốc dạ dày). Các alen khác nhau làm enzyme hoạt động mạnh yếu khác nhau, nên cùng một liều thuốc có thể có tác dụng khác nhau ở từng người. Một nhóm nghiên cứu ở Hà Nội dùng dữ liệu giải trình tự bộ gene công khai của Dự án 1000 Genomes: 99 người Kinh (Việt Nam) và 503 người châu Âu. Họ dùng phần mềm xác định alen của từng người rồi suy ra nhóm chuyển hóa; đây là kết quả tính toán từ dữ liệu bộ gene, không đo trực tiếp hoạt tính enzyme. Số alen đếm bằng hai lần số người vì mỗi người mang hai alen. Ở người Kinh, các alen khác ngoài *1, *2 và *17 đều là *3. Hai nghiên cứu trước đó trên người Kinh (78 và 100 người) cho tần số alen *2 là 30,6% và 20,5%.

Kiến thức mới.

1. *Alen sao* là cách gọi các dạng alen của CYP2C19: *1 là alen thường; *2 và *3 làm mất chức năng enzyme; *17 làm enzyme hoạt động mạnh hơn.

2. Người mang hai alen mất chức năng thuộc nhóm *chuyển hóa kém* (PM); người mang *1 và *17 thuộc nhóm *chuyển hóa nhanh* (RM).

3. *Dự đoán nhóm chuyển hóa kém:* nếu quần thể cân bằng Hardy–Weinberg thì tỉ lệ người PM = q^2, trong đó q là tổng tần số các alen mất chức năng (*2 và *3).

Bảng 1. Số alen CYP2C19 đếm được (Bảng S2 của nguồn).

Alen	Người Kinh (99 người, 198 alen)	Người châu Âu (503 người, 1 006 alen)
*1	130	632
*2	56	146
*17	4	225
Các alen khác	8	3

Bảng 2. Số người theo nhóm chuyển hóa (Bảng S3 của nguồn; NM: bình thường, IM: trung gian, PM: kém, RM: nhanh, UM: rất nhanh). Cột châu Âu cộng ra 502 người, nguồn không giải thích 1 người chênh.

Nhóm	Người Kinh	Người châu Âu
NM	41	189
IM	46	137
PM	9	6
RM	3	148
UM	0	22

Nguồn: Pham và cs., 2022

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Ở người Kinh, tần số alen *2 là bao nhiêu phần trăm? (làm tròn đến một chữ số thập phân) Đáp số: _____ %

Câu 2 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Người mang hai alen mất chức năng được xếp vào nhóm (1) ____. Alen *17 làm enzyme (2) ____ so với alen *1.

chuyển hóa kém	chuyển hóa nhanh	tăng hoạt tính	giảm hoạt tính

Câu 3 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định về Bảng 1 và Bảng 2.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Tần số alen *17 ở người Kinh thấp hơn ở người châu Âu.	☐	☐
b	Trong 99 người Kinh, người chuyển hóa kém chiếm hơn 15%.	☐	☐
c	Trong 99 người Kinh, người chuyển hóa bình thường và trung gian chiếm hơn 80%.	☐	☐
d	Tần số alen *2 ở người châu Âu cao hơn ở người Kinh.	☐	☐

Câu 4 (4 lựa chọn) Giả sử người Kinh cân bằng Hardy–Weinberg về CYP2C19. Số người chuyển hóa kém dự kiến trong 99 người và nhận xét nào đúng?

A. Khoảng 32 người, vì tần số alen mất chức năng là khoảng 32%.

B. Khoảng 10 người, gần với 9 người quan sát, nên số liệu không mâu thuẫn với Hardy–Weinberg.

C. Khoảng 43 người, vì người mang một alen mất chức năng cũng thuộc nhóm chuyển hóa kém.

D. Khoảng 10 người, nhưng khác 9 người quan sát được nên chắc chắn quần thể này chưa cân bằng Hardy–Weinberg.

Câu 5 (nhiều đáp án) Một bệnh viện ở Hà Nội cân nhắc dùng nghiên cứu này để chọn liều clopidogrel. Chọn tất cả nhận định hợp lí.

A. Nhóm chuyển hóa được suy ra bằng phần mềm từ dữ liệu bộ gene, nên không phải đo trực tiếp toàn bộ quá trình chuyển hóa thuốc.

B. Ba nghiên cứu cho tần số alen *2 từ 20% đến 31%, nên con số 28,3% có thể đổi theo mẫu.

C. Vì tần số alen *17 ở người Kinh chỉ là 2,0% nên chắc chắn mọi thuốc chuyển hóa qua CYP2C19 đều phải giảm liều.

D. Có lẽ kết quả của 99 người Kinh dùng được để dự đoán nhóm chuyển hóa của mọi dân tộc khác ở Việt Nam.

E. Số người chuyển hóa kém ở người Kinh (9 trên 99) có lẽ chứng tỏ họ nhạy với mọi thuốc hơn người châu Âu rất nhiều.

F. Người Kinh có tỉ lệ chuyển hóa kém cao hơn người châu Âu, nên có thể cần quan tâm gene này khi kê thuốc.

CHỦ ĐỀ 111: SẾU ĐẦU ĐỎ Ở TRÀM CHIM: MỰC NƯỚC, CỎ NĂN VÀ CHIM CÒ

Mức độ: Khó

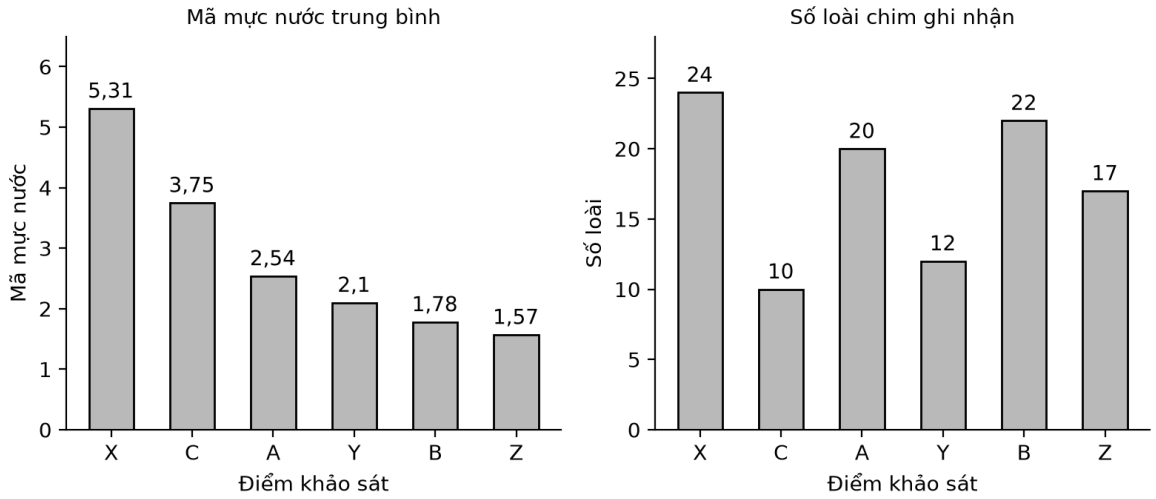
Vườn quốc gia Tràm Chim (Đồng Tháp) là nơi trú đông của sếu đầu đỏ. Từ năm 1994, khu A1 được đắp đê bao để giữ nước quanh năm, phòng cháy rừng, và số sếu về vườn giảm. Cuối mùa khô năm 2008 (tháng 3–4), nhóm của Nguyễn Phúc Bảo Hòa khảo sát chim cò và thực vật ở sáu điểm. Điểm X, Y, Z lặp lại cuộc khảo sát năm 1993; điểm A, B, C là điểm mới. Các điểm A, B, X, Y mỗi nơi có 256 ô mẫu thực vật 1 m^2; C và Z mỗi nơi 128 ô. Điểm Z nằm ngoài đê bao nên có chế độ nước khác các điểm còn lại. Nhóm cũng đếm loài chim ở mỗi điểm và ghi điểm nào thấy sếu kiếm ăn. Theo phần Giới thiệu của báo cáo, có bằng chứng cho thấy cỏ Eleocharis ít tạo củ hơn khi nước cao quanh năm, và số sếu giảm cùng với sự suy giảm của sinh cảnh mà sếu ưa thích.

Kiến thức mới.

1. *Tần suất có mặt.* Tần suất có mặt (%) = số ô có loài đó : số ô khảo sát × 100. Ví dụ 30 ô có cỏ trong 120 ô thì tần suất là 25%.

2. *Mã mực nước.* 1 là đất khô, 2 ẩm, 3 ướt, 4 là nước sâu 1–10 cm, 5 là 11–20 cm, 6 là 21–30 cm; mã càng lớn nước càng sâu.

3. *Củ Eleocharis.* Củ của cỏ Eleocharis (năn) là thức ăn chính của sếu; củ tạo tốt khi đất khô bớt, còn thân cỏ vẫn mọc khi ngập.



Hình 1. *Mã mực nước trung bình (trái) và số loài chim ghi nhận (phải) ở sáu điểm, năm 2008. Các điểm xếp từ nước sâu đến nước cạn.*

Bảng 1. Số ô mẫu có mặt từng loài thực vật và việc thấy sếu ở sáu điểm.

Điểm	Panicum	Leersia	Eleocharis	Thấy sếu kiếm ăn
X	21	145	36	có
C	56	5	112	không
A	151	89	88	không
Y	180	209	157	không
B	137	181	39	không
Z	91	1	24	không

Nguồn: Nguyen và cs., 2009

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1 và Kiến thức mới, tần suất có mặt của Panicum ở điểm Z là bao nhiêu phần trăm? Làm tròn đến số nguyên. Đáp số: _____ %.

Câu 2 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, Hình 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở điểm X, Leersia có mặt ở hơn một nửa số ô mẫu.

B. Ở điểm C, tần suất có mặt của Eleocharis cao hơn tần suất có mặt của Panicum.

C. Ở điểm Z, Leersia có mặt ở khoảng một nửa số ô mẫu.

D. Tần suất có mặt của Panicum ở điểm X cao hơn ở điểm Y.

E. Điểm có mã mực nước lớn nhất cũng là điểm có số loài chim ít nhất.

F. Ở cả ba điểm X, B và Z, Eleocharis có mặt ở dưới 20% số ô mẫu.

Câu 3 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, nhận xét nào đúng về mức nước và số loài chim ở sáu điểm?

A. Mức nước càng sâu thì số loài chim càng nhiều, đúng ở cả sáu điểm khảo sát.

B. Điểm nước sâu nhất có nhiều loài chim nhất, còn điểm sâu thứ hai có ít loài nhất.

C. Hai điểm cạn nhất đều có dưới 15 loài chim được ghi nhận.

D. Số loài chim gần như không thay đổi giữa sáu điểm khảo sát.

Câu 4 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định về sếu, mực nước và cỏ Eleocharis dựa trên Hình 1 và Bảng 1.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Điểm X nước sâu nhất mà vẫn thấy sếu kiếm ăn, nên dữ liệu này không cho thấy sếu chỉ xuất hiện ở nơi nước cạn.	☐	☐
b	Ở X cỏ Eleocharis có mặt ở dưới 15% số ô, nên dữ liệu cho thấy sếu ở đó không ăn củ Eleocharis.	☐	☐
c	Tần suất có mặt của Eleocharis cao nhất ở điểm C nhưng không thấy sếu, nên sự có mặt của cỏ này không đủ để giải thích nơi sếu kiếm ăn.	☐	☐
d	Khảo sát này chứng minh việc giữ nước quanh năm là nguyên nhân làm giảm số sếu.	☐	☐

Câu 5 (4 lựa chọn) Muốn kiểm tra giả thuyết "mực nước cao quanh năm làm cỏ Eleocharis ít củ hơn, nên sếu giảm", thiết kế nào tốt nhất?

A. Ở các điểm cũ, đếm củ Eleocharis mỗi mét vuông và số sếu qua nhiều năm khi mực nước đổi mức.

B. Đếm thêm số loài chim cỏ ở cả sáu điểm vào cuối mùa khô năm sau, vẫn giữ nguyên mực nước như cũ.

C. So tần suất có mặt của Panicum giữa điểm nước sâu nhất và điểm nước cạn nhất trong năm nay.

D. Đếm số sếu ở điểm X trong một ngày rồi so với số sếu đã ghi ở điểm đó năm 1993.

CHỦ ĐỀ 112: DỊCH SỞI 2014 Ở MIỀN BẮC: VÌ SAO ĐỘ BAO PHỦ VACCINE CAO VẪN KHÔNG NGĂN ĐƯỢC DỊCH?

Mức độ: Khó

Nửa đầu năm 2014, miền Bắc Việt Nam có dịch sởi nặng: 15 033 ca xác nhận và 146 ca tử vong, dù báo cáo chính thức cho biết độ bao phủ vaccine sởi trên 90% ở mọi tỉnh. Phần lớn bệnh nhân là trẻ nhỏ: 38% dưới 1 tuổi và 11% từ 1 đến dưới 2 tuổi. Để tìm lí do, một nhóm nghiên cứu của Việt Nam và Anh đã dùng 3 662 mẫu huyết thanh thu từ tháng 11/2012 đến tháng 12/2013 tại bốn bệnh viện (Hà Nội, Huế, Đắk Lắk, TP. Hồ Chí Minh) và đo kháng thể IgG kháng sởi bằng kĩ thuật ELISA. Mức kháng thể từ 275 IU/L trở lên được xem là được bảo vệ. Nhóm so sánh kết quả với độ bao phủ vaccine do điều tra MICS của UNICEF (đầu năm 2014, chỉ có cho trẻ dưới 3 tuổi) ghi nhận bằng thẻ tiêm chủng, lời mẹ và hồ sơ cơ sở y tế. Theo chiến lược của WHO, trẻ được tiêm hai mũi: lúc 9 tháng và lúc 18 tháng. Các nghiên cứu mô hình trước đó cho rằng cần khoảng 95% dân số được bảo vệ để dịch sởi không lan rộng.

Kiến thức mới. Tỉ lệ mắc trên 100 000 dân = số ca : dân số × 100 000. Ví dụ: 50 ca trong 20 000 dân là 250 ca trên 100 000 dân.

Độ bao phủ vaccine là phần trăm trẻ đã được tiêm theo điều tra; tỉ lệ có kháng thể là phần trăm người có kháng thể bảo vệ trong máu. Hai số này có thể khác nhau, vì kháng thể còn có thể truyền từ mẹ sang con vài tháng đầu đời.

Bảng 1. Dịch sởi 2014 ở hai thành phố.

Thành phố	Số ca sởi	Dân số chính thức
Hà Nội	4 216	3,4 triệu
TP. Hồ Chí Minh	763	8,4 triệu

Bảng 2. Độ bao phủ vaccine và tỉ lệ có kháng thể bảo vệ ở trẻ nhỏ (giá trị xấp xỉ).

Nhóm tuổi	Độ bao phủ vaccine (MICS)	Tỉ lệ có kháng thể bảo vệ
Dưới 1 tuổi	khoảng 10%	40–60%
1 đến dưới 3 tuổi	khoảng 95%	50–80%

Ở nhóm 0–2 tuổi, tỉ lệ có kháng thể ở Hà Nội và Huế thấp nhất, khoảng 50%, còn ở Đắk Lắk và TP. Hồ Chí Minh khoảng 70%. Từ 25 tuổi trở lên tỉ lệ này trên 90%, từ 30 tuổi trở lên trên 95%. Nhóm tác giả lưu ý bốn bệnh viện nằm ở các tỉnh có nhiều ca, nhưng mẫu huyết thanh không ghi nơi ở của bệnh nhân; họ chưa biết nguyên nhân của khoảng cách giữa hai số và đề nghị kiểm tra thêm, trong đó có việc bảo quản vaccine và đáp ứng miễn dịch sau tiêm. Họ cũng nhắc rằng khoảng 15% trẻ tiêm một mũi lúc 9 tháng không tạo được miễn dịch.

Nguồn: Choisy và cs., 2019

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Bảng 2, nhận xét nào đúng với nhóm trẻ từ 1 đến dưới 3 tuổi?

A. Độ bao phủ vaccine cao hơn tỉ lệ có kháng thể bảo vệ.

B. Độ bao phủ vaccine thấp hơn tỉ lệ có kháng thể bảo vệ.

C. Độ bao phủ vaccine và tỉ lệ có kháng thể bảo vệ gần như bằng nhau.

D. Chỉ có tỉ lệ có kháng thể bảo vệ, không có độ bao phủ vaccine.

Câu 2 (điền số) Theo Bảng 1 và Kiến thức mới, tỉ lệ mắc sởi trên 100 000 dân của Hà Nội gấp khoảng bao nhiêu lần của TP. Hồ Chí Minh? Làm tròn đến số nguyên. Đáp số: _____ lần.

Câu 3 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định theo ngữ liệu, Bảng 1 và Bảng 2.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Hà Nội có số ca sởi nhiều hơn TP. Hồ Chí Minh và có tỉ lệ mắc trên 100 000 dân cũng cao hơn.	☐	☐
b	Với trẻ từ 1 đến dưới 3 tuổi, độ bao phủ vaccine khoảng 95% nghĩa là khoảng 95% số trẻ ở nhóm này có kháng thể bảo vệ.	☐	☐
c	Ở trẻ dưới 1 tuổi, tỉ lệ có kháng thể cao hơn độ bao phủ vaccine, có thể một phần do kháng thể từ mẹ truyền sang.	☐	☐
d	Vì mẫu huyết thanh lấy từ bốn bệnh viện nên đại diện cho người dân cả nước.	☐	☐

Câu 4 (nhiều đáp án) Độ bao phủ vaccine khoảng 95% nhưng tỉ lệ có kháng thể chỉ 50–80% ở trẻ 1 đến dưới 3 tuổi. Chọn tất cả nhận định hợp lí dựa trên ngữ liệu.

A. Với độ bao phủ trên 90% ở các tỉnh, dịch sởi 2014 không thể xảy ra, nên số ca xác nhận là sai.

B. Tỉ lệ có kháng thể thấp ở trẻ dưới 1 tuổi chứng tỏ vaccine sởi không có tác dụng.

C. Khoảng 15% trẻ tiêm một mũi lúc 9 tháng không tạo được miễn dịch, nên đã tiêm vẫn có thể chưa được bảo vệ.

D. Muốn biết lí do của khoảng cách giữa hai số cần điều tra thêm, như việc bảo quản vaccine và đáp ứng miễn dịch.

E. Tỉ lệ có kháng thể trên 95% ở người từ 30 tuổi cho thấy trẻ em sinh ra sau này cũng đều được bảo vệ.

F. Mẫu huyết thanh không ghi nơi ở của bệnh nhân, nên liên hệ trực tiếp với số ca theo tỉnh bị hạn chế.

Câu 5 (4 lựa chọn) Nhóm tác giả đề nghị lập mạng lưới theo dõi huyết thanh để dự báo sớm dịch. Lập luận nào trong ngữ liệu ủng hộ đề nghị đó nhất?

A. Số trẻ được tiêm theo báo cáo là chỉ số cần theo dõi, vì con số này khớp với mức bảo vệ thực tế trong dân.

B. Số ca sởi đã báo cáo là đủ để dự báo dịch, vì ca bệnh xuất hiện trước khi có kháng thể trong máu.

C. Chỉ một bệnh viện là đủ để theo dõi cả nước, vì kháng thể ở các nơi đều giống nhau.

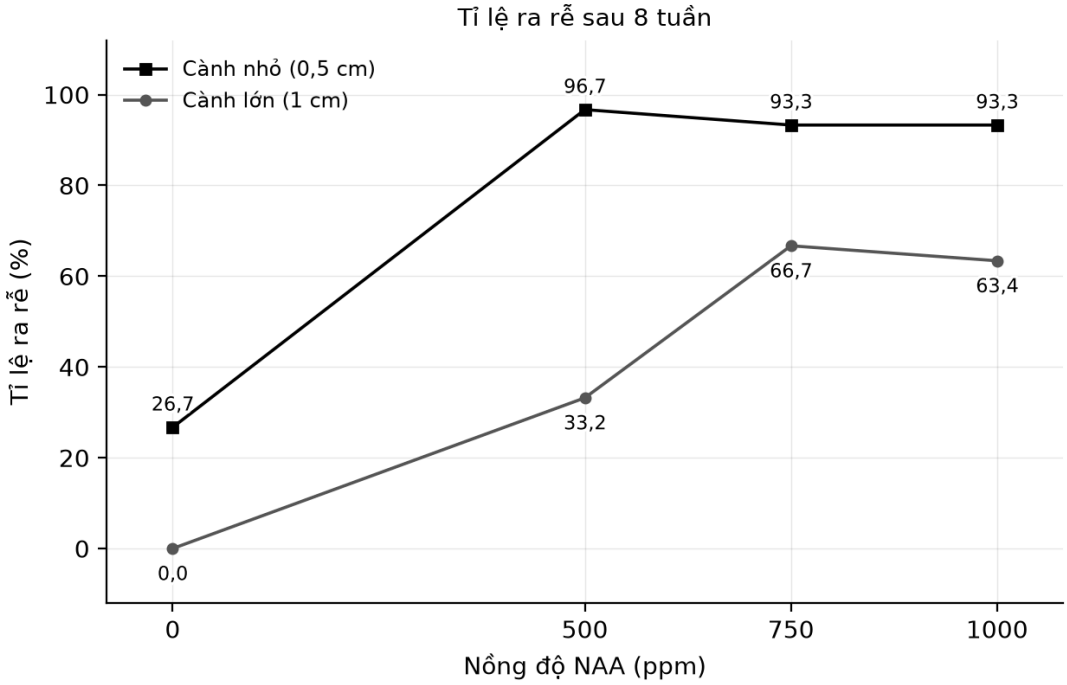
D. Độ bao phủ báo cáo trên 90% vẫn không ngăn được dịch, còn kháng thể theo tuổi và nơi cho thấy khoảng trống miễn dịch.

CHỦ ĐỀ 113: GIÂM CÀNH LINH SAM: BAO NHIÊU NAA VÀ CÀNH TO HAY NHỎ THÌ RA RỄ NHIỀU?

Mức độ: Khó

Linh sam (Desmodium unifoliatum) là cây kiểng, làm bonsai, mọc ở Khánh Hòa, Ninh Thuận, Phú Yên. Muốn có nhiều cây giống, người ta giâm cành. Nhóm Trường Đại học Cần Thơ giâm cành tại vườn kiểng của trường (10/2016 – 02/2017), giá thể mụn dừa, tro trấu, cát sông trộn 1 : 1 : 1, nhà ươm 29–30 °C, ẩm độ 65%. Mỗi cành được nhúng phần gốc 3–4 giây vào dung dịch NAA (chất điều hòa sinh trưởng cùng nhóm tác dụng với auxin) nồng độ 0, 500, 750 hoặc 1 000 ppm. Có hai loại cành: cành nhỏ (đường kính 0,5 cm, cao 6 cm, có 4–5 lá) và cành lớn (đường kính 1 cm, cao 7,5 cm, không lá). Mỗi nghiệm thức (một tổ hợp nồng độ và loại cành) gồm 5 lần lặp × 6 cành = 30 cành. Sau 8 tuần, nhóm đếm số cành ra rễ và đo rễ dài nhất.

Kiến thức mới. NAA kích thích cành giâm mọc rễ. Tỉ lệ ra rễ (%) = số cành ra rễ : số cành giâm × 100. Ví dụ: 30 cành, 9 cành ra rễ thì tỉ lệ là 30%. Nhóm 0 ppm là đối chứng. Hai yếu tố có tương tác khi tác dụng của yếu tố này thay đổi tùy mức của yếu tố kia.



Hình 1. *Tỉ lệ ra rễ (%) của cành giâm linh sam sau 8 tuần theo nồng độ NAA và loại cành.*

Bảng 1. Chiều dài rễ dài nhất (cm) sau 8 tuần.

NAA (ppm)	Cành nhỏ	Cành lớn
0	3,30	0,00
500	5,34	3,05
750	6,39	4,12
1 000	7,06	4,21

Nguồn: Lê Văn Hòa và cs., 2020

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Hình 1, cành lớn không xử lý NAA (0 ppm) có tỉ lệ ra rễ là bao nhiêu?

A. 0%

B. 26,7%

C. 33,2%

D. 96,7%

Câu 2 (điền số) Mỗi nghiệm thức có 30 cành, coi cả 30 cành đều sống. Theo Hình 1 và Kiến thức mới, ở cành nhỏ, nhóm 500 ppm có nhiều hơn nhóm 0 ppm bao nhiêu cành ra rễ? (làm tròn số cành đến số nguyên) Đáp số: _____ cành.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Hình 1 và Bảng 1, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở cành lớn, tỉ lệ ra rễ ở 500 ppm cao hơn ở 750 ppm.

B. Ở mọi nồng độ NAA trong thí nghiệm, tỉ lệ ra rễ của cành nhỏ cao hơn của cành lớn.

C. Ở cành nhỏ, rễ dài nhất ở 1 000 ppm dài hơn ở 500 ppm.

D. Ở cành nhỏ, tăng NAA từ 500 lên 750 ppm làm tỉ lệ ra rễ tăng rõ rệt.

E. Ở cả hai loại cành, tỉ lệ ra rễ ở 500 ppm cao hơn ở 0 ppm.

F. Ở 0 ppm, không có cành nhỏ nào ra rễ.

Câu 4 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định về thiết kế và kết quả thí nghiệm.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Nhóm 0 ppm của mọi loại cành đều đóng vai trò đối chứng để so sánh tác dụng của NAA.	☐	☐
b	Cành lớn không có lá, cành nhỏ có 4–5 lá, nên chênh lệch giữa hai loại cành chắc chắn chỉ do đường kính cành.	☐	☐
c	Thêm 500 ppm NAA làm tỉ lệ ra rễ ở cành nhỏ tăng nhiều điểm phần trăm hơn ở cành lớn, nên tác dụng của NAA phụ thuộc loại cành.	☐	☐
d	Kết quả cho thấy 750 ppm là nồng độ NAA tốt nhất để giâm cành mọi loài cây.	☐	☐

Câu 5 (4 lựa chọn) Một nhà vườn có lô 30 cành linh sam lớn (đường kính 1 cm) và muốn dùng NAA để giâm. Dựa vào kết quả, lựa chọn nào hợp lí nhất?

A. Dùng 500 ppm, vì nồng độ này cho tỉ lệ ra rễ cao nhất ở cả hai loại cành.

B. Dùng 2 000 ppm, vì tỉ lệ ra rễ ở cành lớn tăng dần khi tăng nồng độ NAA.

C. Dùng khoảng 750 ppm, vì hơn hẳn 500 ppm, còn lên 1 000 ppm không thêm tỉ lệ ra rễ.

D. Không dùng NAA, vì cành lớn không có lá nên NAA không có tác dụng gì.

CHỦ ĐỀ 114: SAN HÔ TẨY TRẮNG KHI BIỂN NÓNG: DO TẢO CỘNG SINH QUÁ NHIỀU HAY DO LOẠI TẢO NÀO? HAI QUAN ĐIỂM

Mức độ: Khó

San hô sống cộng sinh với tảo *Symbiodinium* trong mô; khi nước nóng quá mức, san hô mất tảo và trắng ra (tẩy trắng), nhiều tập đoàn chết. Hai nhóm nghiên cứu giải thích khác nhau điều gì khiến san hô dễ bị tẩy trắng.

Quan điểm 1 (Cunning và Baker, 2013). San hô *Pocillopora damicornis ở* Panama có càng nhiều tảo thì khi bị nóng càng bị tẩy trắng nặng. Nhóm kết luận mật độ tảo cao làm san hô dễ tổn thương hơn.

Quan điểm 2 (Berkelmans và van Oppen, 2006). San hô *Acropora millepora ở* Rạn san hô Great Barrier (Úc) chịu nóng thêm khoảng 1–1,5 °C khi tảo nhóm D trở thành nhóm trội thay cho nhóm C. Nhóm cho rằng loại tảo quyết định.

Một nhóm khác (Bay và cs., 2016) chuyển san hô *A. millepora* từ ba quần thể về một chỗ đặt ở đảo Magnetic và theo dõi 13 tháng. Mùa hè 2005–2006, nhiệt độ ở đó cao hơn mức thường tới 4 °C trong nhiều tuần. Vào tháng 12/2005, S:H trung vị của san hô đảo Magnetic là 0,21. Trước mùa hè (tháng 4/2005), S:H của san hô Magnetic cao hơn của Keppel; theo Bay và cs., mật độ tảo trước mùa hè không dự đoán được mức tẩy trắng ở cả ba quần thể.

Kiến thức mới.

1. *Tỉ số S:H* = số tế bào tảo : số tế bào san hô; S:H càng nhỏ, san hô càng bị tẩy trắng nặng. Ví dụ: 6 tế bào tảo trên 30 tế bào san hô cho S:H = 0,2.

2. Tảo *Symbiodinium* có nhiều nhóm: nhóm C nhạy nhiệt, nhóm D chịu nhiệt hơn. San hô có thể tăng tỉ lệ nhóm D trong số tảo còn lại sau tẩy trắng (đổi nhóm tảo).

Bảng 1. Ba quần thể san hô trong thí nghiệm của Bay và cs. (2016).

Quần thể	Số tập đoàn	Nhóm tảo trội lúc đầu	Tẩy trắng	Tỉ lệ tập đoàn chết đến tháng 4/2006
Đảo Keppel	32	C (91%), D (9%)	có	75%
Rạn Davies	33	C (tất cả)	có	100%
Đảo Magnetic	17	D (tất cả)	không	0%

Ở Keppel, tỉ lệ tập đoàn có nhóm D trội tăng lên 64% vào tháng 12/2005. Trong 24 tập đoàn Keppel chết có 12 tập đoàn đã tăng nhóm D trong mùa hè nhưng không hồi phục. Tỉ lệ chết của Keppel là 8%, 40%, 75% và của Davies là 3%, 11%, 96% lần lượt ở tháng 12/2005, tháng 1 và tháng 2/2006.

Nguồn: Cunning và Baker, 2013; Berkelmans và van Oppen, 2006; Bay và cs., 2016

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Ngữ liệu và Kiến thức mới, vào tháng 12/2005 một mẫu san hô đảo Magnetic có 200 tế bào san hô và đạt đúng S:H trung vị. Mẫu đó có khoảng bao nhiêu tế bào tảo? Đáp số: _____ tế bào.

Câu 2 (4 lựa chọn) So sánh tỉ lệ chết của đảo Keppel và rạn Davies ở tháng 12/2005, tháng 1 và tháng 2/2006, nhận xét nào đúng?

A. Rạn Davies chết nhiều hơn đảo Keppel ở cả ba mốc, vì ở đó nhóm C là nhóm trội ở mọi

tập đoàn.

B. Rạn Davies chết ít hơn đảo Keppel ở tháng 12 và tháng 1, nhưng nhiều hơn ở tháng 2 (96% so với 75%).

C. Hai quần thể có tỉ lệ chết như nhau ở tháng 2, vì cuối cùng cả hai đều bị tẩy trắng.

D. Đảo Keppel chết ít hơn rạn Davies ở cả ba mốc, vì ở Keppel có tảo nhóm D.

Câu 3 (nhiều đáp án) Dựa vào Ngữ liệu, Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở đảo Magnetic, san hô không bị tẩy trắng dù mật độ tảo cao, nên số liệu này chứng minh mật độ tảo cao bảo vệ san hô.

B. Ở rạn Davies, nhóm C là nhóm trội ở mọi tập đoàn lúc đầu và cuối cùng mọi tập đoàn đều chết.

C. Ở đảo Keppel, tỉ lệ tập đoàn có tảo nhóm D trội tăng từ 9% lên 64% trong mùa hè 2005.

D. Mọi tập đoàn Keppel có thêm tảo nhóm D trong mùa hè đều hồi phục và sống sót.

E. Có tập đoàn Keppel tăng tảo nhóm D trong mùa hè nhưng vẫn chết, nên chỉ có tảo nhóm D thì chưa đủ bảo đảm sống sót.

F. Bay và cs. thấy mật độ tảo trước mùa hè dự đoán đúng mức tẩy trắng, nên số liệu ủng hộ quan điểm 1.

Câu 4 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định dựa vào Bảng 1 và Ngữ liệu.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Kết quả ở đảo Magnetic phù hợp quan điểm 2, nhưng chưa tách được ảnh hưởng của loại tảo khỏi ảnh hưởng của việc san hô sống sẵn ở đó.	☐	☐
b	Cả ba quần thể đều được đặt ở cùng một chỗ, nên trong thí nghiệm này mọi quần thể chịu cùng một nhiệt độ nước.	☐	☐
c	Thí nghiệm chứng minh nhiệt độ cao là nguyên nhân duy nhất gây tẩy trắng san hô.	☐	☐
d	Vì thí nghiệm dùng một loài san hô ở Úc, kết quả đã được chứng minh cho mọi loài san hô ở Việt Nam.	☐	☐

Câu 5 (4 lựa chọn) Muốn tách riêng ảnh hưởng của loại tảo khỏi ảnh hưởng của nơi san hô sống sẵn, nhóm nghiên cứu cần thiết kế nào?

A. So sánh san hô đảo Magnetic với san hô rạn Davies cùng đặt một chỗ, vì hai nơi này có nhóm tảo trội khác nhau hoàn toàn.

B. Chỉ đếm số tế bào tảo của san hô đảo Keppel vào mùa đông rồi so sánh với số đếm vào mùa hè.

C. Đưa san hô đảo Magnetic ra rạn Davies và theo dõi xem chúng có bị tẩy trắng hay không khi nước nóng.

D. So sánh tập đoàn mang tảo nhóm C trội với tập đoàn mang tảo nhóm D trội, cùng quần thể, cùng chỗ đặt, rồi theo dõi tẩy trắng.

CHỦ ĐỀ 115: VÌ SAO CÓ MÈO ĐỰC LÔNG TAM THỂ? BA CÁCH GIẢI THÍCH

Mức độ: Rất khó

Ở mèo, gene quy định màu lông cam nằm trên NST X. Mèo cái mang hai alen khác nhau (một alen cam, một alen không cam) có lông tam thể: mảng cam xen mảng không cam. Mèo đực bình thường (XY) chỉ có một NST X nên chỉ cam hoặc không cam. Vậy vì sao vẫn có mèo đực tam thể? Một khảo sát bằng bảng hỏi ở Anh (Leaman và cs., 1999) trên 4 598 mèo đực ghi nhận khoảng 0,4% là tam thể. Ba nhóm tác giả đưa ra ba cách giải thích khác nhau.

Quan điểm 1 (Pedersen và cs., 2014). Mèo đực tam thể là do thừa một NST X (kiểu 39,XXY, giống hội chứng Klinefelter ở người), nên có thể mang cả alen cam lẫn không cam, và những mèo như vậy vô sinh. Nhóm này phân tích một mèo đực tam thể: kiểu NST 39,XXY, tinh hoàn không còn tế bào mầm; họ kết luận đó là một ca vô sinh điển hình.

Quan điểm 2 (Leaman và cs., 1999). Nhóm này phân tích NST của 11 mèo đực tam thể và thấy dạng thường gặp nhất là thể khảm ghép 38,XX/38,XY: cơ thể có hai dòng tế bào, một dòng XX và một dòng XY (Bảng 1).

Quan điểm 3 (Moran, Gillies và Nicholas, 1984). Nhóm này báo cáo có những mèo đực tam thể hữu thụ mang kiểu NST 38,XY bình thường (không thừa NST X). Họ cho rằng ở ít nhất một con, tam thể là do gene màu lông cam bất ổn (đổi alen ở một số tế bào của cơ thể): con này giảm phân bình thường và truyền cả hai alen cho đời con, nhưng với tần số không bằng nhau.

Kiến thức mới.

1. *Bất hoạt NST X.* Ở động vật có vú, trong mỗi tế bào chỉ một NST X hoạt động; NST X còn lại bị bất hoạt ngẫu nhiên và được giữ nguyên ở các tế bào con. Cơ thể có hai alen khác nhau trên X sẽ có các mảng tế bào khác nhau về màu lông.

2. *Hai dạng có hai dòng tế bào.* Thể khảm ghép (chimera) có hai dòng tế bào xuất phát từ hai hợp tử; thể khảm do đột biến soma có hai dòng tế bào xuất phát từ cùng một hợp tử, sau khi một tế bào bị đột biến.

Bảng 1. Kiểu NST của 11 mèo đực tam thể (Leaman và cs., 1999).

Kiểu NST	Số mèo
38,XX/38,XY (hai dòng tế bào)	6
39,XXY	2
38,XX	2
38,XY	1

Nguồn: Pedersen và cs., 2014; Leaman và cs., 1999; Moran và cs., 1984; Szczerbal và cs., 2015

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, kiểu NST nào gặp nhiều nhất trong 11 mèo đực tam thể được phân tích và nó ứng với quan điểm nào?

A. 38,XX/38,XY, ứng với quan điểm 2.

B. 39,XXY, ứng với quan điểm 1 (thừa một NST X).

C. 38,XX, ứng với quan điểm 1 (thừa một NST X).

D. 38,XY, ứng với quan điểm 3 (gene màu lông bất ổn).

Câu 2 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1 và lập luận của ba quan điểm, dữ kiện nào ủng hộ quan

điểm 3 hơn là quan điểm 1? Chọn tất cả đáp án đúng.

A. Có 2 trong 11 mèo đực tam thể được phân tích ở Bảng 1 có kiểu NST 39,XXY.

B. Quan điểm 3 nêu có mèo đực tam thể mang kiểu NST 38,XY bình thường.

C. Quan điểm 3 nêu có mèo đực tam thể hữu thụ, trái với quan điểm 1.

D. Có 6 trong 11 mèo đực tam thể được phân tích ở Bảng 1 có hai dòng tế bào XX và XY.

E. Mèo đực tam thể chỉ chiếm khoảng 0,4% số mèo đực trong khảo sát tại Anh.

F. Tinh hoàn của mèo 39,XXY trong nghiên cứu của Pedersen và cs. không còn tế bào mầm.

Câu 3 (kéo thả) Ghép mỗi quan sát với cách giải thích phù hợp nhất; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

(1) Mèo 39,XXY, tinh hoàn không có tế bào mầm: ____. (2) Mèo có đồng thời tế bào XX và tế bào XY: ____. (3) Mèo 38,XY hữu thụ, truyền cả hai alen cho đời con nhưng không bằng nhau: ____.

thừa NST X	thể khảm ghép	bất ổn gene	mất NST X	đột biến NST Y

Câu 4 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định dựa vào Bảng 1 và Ngữ liệu.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Trong 11 mèo ở Bảng 1, số mèo 39,XXY nhỏ hơn 1/4 tổng số mèo.	☐	☐
b	Nếu có mèo đực tam thể hữu thụ mang kiểu NST 38,XY như quan điểm 3 nêu, thì quan điểm 1 không giải thích được mọi trường hợp.	☐	☐
c	Mẫu 11 mèo ở Anh đủ để kết luận mèo đực tam thể ở Việt Nam cũng chủ yếu là thể khảm ghép.	☐	☐
d	Mèo 39,XXY mang hai alen cam giống nhau vẫn có mảng cam xen mảng không cam nhờ bất hoạt NST X.	☐	☐

Câu 5 (4 lựa chọn) Một bác sĩ thú y có một mèo đực tam thể hữu thụ và muốn biết nó thuộc quan điểm nào. Cách làm hợp lí nhất là gì?

A. Lập bộ NST từ máu; nếu kết quả là 38,XY thì loại được cả quan điểm 1 lẫn quan điểm 2.

B. Lập bộ NST từ máu và từ một mẫu da; nếu cả hai đều 38,XY thì kết luận mèo thuộc quan điểm 3, không cần xét thêm.

C. Cho mèo giao phối rồi chỉ đếm số con tam thể sinh ra; số này đủ để chọn một trong ba quan điểm.

D. Lập bộ NST từ nhiều mô và theo dõi đời con; mọi mô đều 38,XY mà hai alen truyền không đều thì chọn quan điểm 3.

CHỦ ĐỀ 116: PROTEIN ĐẬU HÀ LAN HAY WHEY UỐNG CÙNG GLUCOSE: ĐƯỜNG HUYẾT VÀ INSULIN THAY ĐỔI RA SAO?

Mức độ: Rất khó

Uống đồ ngọt làm đường huyết tăng và cơ thể tiết insulin để đưa glucose vào tế bào. Thêm protein vào đồ ngọt có thể làm đường huyết tăng ít hơn, nhưng protein động vật như whey (từ sữa) cũng làm insulin tăng mạnh, điều có thể bất lợi nếu kéo dài. Nhóm nghiên cứu ở Anh thử xem protein đậu Hà Lan (thực vật) có làm đường huyết tăng ít mà không làm insulin tăng quá mức hay không. Ba mươi người khỏe mạnh lần lượt uống năm đồ uống, mỗi lần cách nhau ít nhất 5 ngày, theo thứ tự ngẫu nhiên và không biết đồ uống nào là loại nào: glucose 50 g hòa trong 250 mL nước (GLU) và bốn đồ uống giống thế nhưng thêm 10 g hoặc 20 g bột protein đậu Hà Lan (PP) hoặc bột whey (WP) (Bảng 1). Sau khi uống, nhóm lấy máu đầu ngón tay nhiều lần trong 180 phút để đo đường huyết và insulin. Nghiên cứu do một công ty sản xuất protein đậu Hà Lan tài trợ; ba nhân viên của công ty tham gia thiết kế nghiên cứu và quyết định công bố.

Kiến thức mới.

1. *iAUC* là diện tích phần đường cong nằm trên mức ban đầu, tính từ lúc uống đến một mốc thời gian. iAUC càng lớn thì đường huyết (hoặc insulin) tăng càng cao và càng lâu.

2. *Phần trăm thấp hơn* = (giá trị đối chứng − giá trị so sánh) : giá trị đối chứng × 100%. Ví dụ 50 so với 40 thì thấp hơn (50 − 40) : 50 = 20%.

3. Hai giá trị khác nhau *có ý nghĩa thống kê* khi chênh lệch khó có thể chỉ do ngẫu nhiên.

Bảng 1. Thành phần mỗi đồ uống (250 mL nước), theo nguồn.

Thành phần	GLU	GLU + 10 g PP	GLU + 20 g PP	GLU + 10 g WP	GLU + 20 g WP
Bột protein thêm (g)	0	10	20	10	20
Carbohydrate (g)	50	50	50	50	50
Protein (g)	0	8	16	8,1	16,2
Năng lượng (kcal)	200	241	280,2	237,8	275,6

Bảng 2. Giá trị trung bình của 30 người (iAUC tính đến phút 180), theo nguồn.

Chỉ số	GLU	GLU + 10 g PP	GLU + 20 g PP	GLU + 10 g WP	GLU + 20 g WP
iAUC đường huyết (mmol/L·phút)	143,2	131,3	89,8	120,3	98,5
iAUC insulin (µU/mL·phút)	3 617,6	4 195,2	4 304,6	4 362,2	6 311,8
Đỉnh đường huyết (mmol/L)	7,6	7,6	6,9	7,3	7,2

Theo bài: với iAUC đường huyết, hai đồ uống thêm 20 g protein đều thấp hơn GLU có ý nghĩa thống kê, còn hai đồ uống này không khác nhau có ý nghĩa; với iAUC insulin, chỉ GLU + 20 g WP cao hơn có ý nghĩa so với cả bốn đồ uống còn lại, bốn đồ uống kia không khác nhau có ý nghĩa; với đỉnh đường huyết, chỉ GLU + 20 g PP thấp hơn có ý nghĩa so với GLU và GLU + 10 g PP. Các tác giả kết luận protein đậu Hà Lan có tác dụng "vượt trội" so với whey trong việc giảm đáp ứng đường huyết mà không làm insulin tăng quá mức.

Nguồn: Thondre và cs., 2026

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Bảng 2, đồ uống nào có iAUC đường huyết tính đến phút 180 thấp nhất?

A. Glucose cộng 20 g bột protein đậu Hà Lan.

B. Glucose cộng 20 g bột whey.

C. Glucose cộng 10 g bột protein đậu Hà Lan.

D. Glucose cộng 10 g bột whey.

Câu 2 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Trong ruột, protein được thủy phân thành (1) ____. Insulin do (2) ____ tiết ra, làm (3) ____ lượng glucose trong máu.

amino acid	tế bào β của tuyến tụy	giảm	tăng	monosaccharide

Câu 3 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định về Bảng 2 và Kiến thức mới.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	iAUC đường huyết của GLU + 20 g PP thấp hơn của GLU hơn 30%.	☐	☐
b	iAUC insulin của GLU + 20 g PP thấp hơn của GLU + 20 g WP hơn 25%.	☐	☐
c	Vì 89,8 nhỏ hơn 98,5 nên có thể kết luận GLU + 20 g PP làm giảm iAUC đường huyết nhiều hơn GLU + 20 g WP, có ý nghĩa thống kê.	☐	☐
d	Vì 4 195,2 lớn hơn 3 617,6 nên GLU + 10 g PP làm iAUC insulin tăng so với GLU, có ý nghĩa thống kê.	☐	☐

Câu 4 (nhiều đáp án) Dựa vào Ngữ liệu và Bảng 2, chọn tất cả nhận định hợp lí.

A. Vì nghiên cứu thử trên người khỏe mạnh nên chắc chắn kết quả cũng đúng cho người đái tháo đường type 2.

B. Mỗi người uống cả năm đồ uống nên có thể so sánh trên cùng một người, giảm ảnh hưởng của khác biệt giữa người với người.

C. Người uống không biết đồ uống nào là loại nào, nhằm giảm ảnh hưởng của sự mong đợi lên kết quả.

D. Đỉnh đường huyết của GLU + 10 g WP (7,3) thấp hơn của GLU (7,6) có ý nghĩa thống kê.

E. Công ty bán protein đậu Hà Lan tài trợ và tham gia thiết kế, nên cần đọc kết luận "vượt trội" của protein đậu Hà Lan một cách thận trọng.

F. Số liệu 180 phút của 30 người cho biết tác dụng của protein lên cân nặng khi dùng lâu dài.

Câu 5 (4 lựa chọn) Một nhà dinh dưỡng ở TP. Hồ Chí Minh muốn khuyên người tiền đái tháo đường uống thêm protein cùng đồ ngọt. Kết luận nào phù hợp nhất với số liệu?

A. Chọn protein đậu Hà Lan, vì nghiên cứu đã chứng minh nó làm giảm đường huyết nhiều hơn whey rõ rệt.

B. Chọn whey, vì insulin tăng cao nhất sẽ hạ đường huyết nhiều nhất, nên càng nhiều insulin càng tốt cho bệnh nhân.

C. Chọn 10 g bột protein, vì iAUC đường huyết ở liều này đã giảm có ý nghĩa thống kê so với glucose đơn thuần.

D. Thêm 20 g bột protein làm giảm iAUC đường huyết, nhưng cần thử lại ở người tiền đái tháo đường vì mẫu là người khỏe.

CHỦ ĐỀ 117: NƯỚC TĂNG LỰC VÀ ĐỒ UỐNG CHỈ CÓ CAFFEINE: HUYẾT ÁP VÀ ĐIỆN TÂM ĐỒ TRONG 24 GIỜ

Mức độ: Rất khó

Nước tăng lực ngày càng phổ biến, nhưng các ca cấp cứu liên quan đến loại đồ uống này cũng tăng. Một nhóm nghiên cứu tại Hoa Kỳ tuyển 18 người khỏe mạnh, 18–40 tuổi. Mỗi người uống một lần 946 mL (hai lon) nước tăng lực chứa 320 mg caffeine cùng nhiều chất khác như taurine, L-carnitine, nhân sâm, guarana và 108 g đường. Ở ngày còn lại, họ uống 946 mL đồ uống đối chứng được pha cho giống về hình thức, chỉ chứa 320 mg caffeine, nước chanh, siro anh đào và nước có ga. Cả người uống lẫn người đo đều không biết đó là loại nào. Nhóm đo huyết áp tâm thu ở cánh tay, QTc và nhịp tim trước khi uống, rồi ở 1, 2, 4, 6 và 24 giờ sau. Bài coi hai nhóm khác nhau có ý nghĩa thống kê khi dấu * xuất hiện ở Bảng 1.

Kiến thức mới.

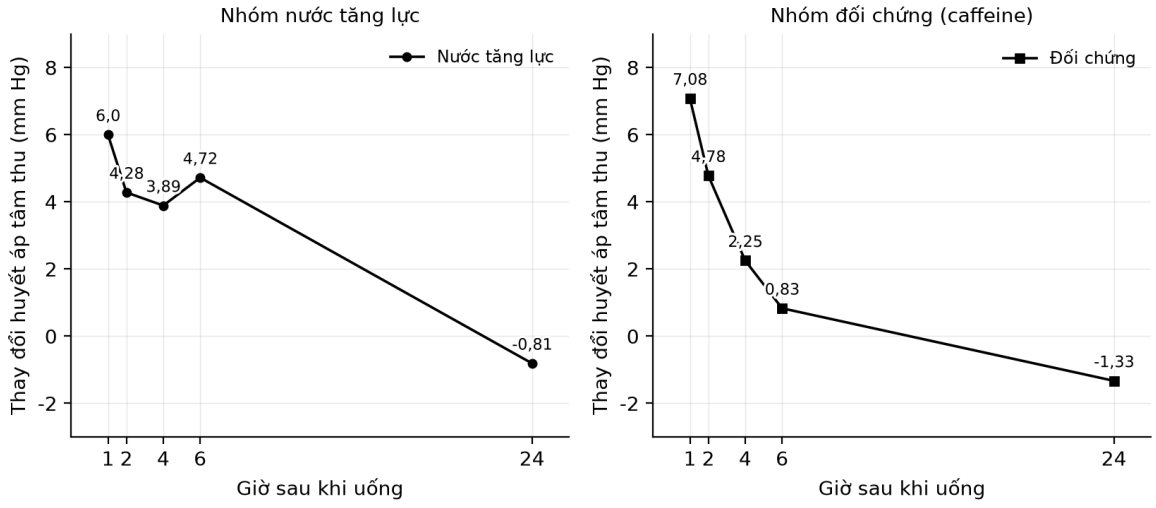
1. *Thiết kế bắt chéo.* Mỗi người uống cả hai đồ uống ở hai ngày cách nhau ít nhất 6 ngày, thứ tự ngẫu nhiên; mỗi người là đối chứng của chính mình.

2. *Thay đổi so với mức nền.* Mức nền là giá trị đo trước khi uống. Thay đổi = giá trị đo sau khi uống − mức nền. Ví dụ 110 mm Hg thành 116 mm Hg thì thay đổi là +6 mm Hg.

3. *QTc.* QTc là thời gian tim hồi phục sau mỗi nhịp trên điện tâm đồ, đã hiệu chỉnh theo nhịp tim (ms); kéo dài quá mức là dấu hiệu nguy cơ rối loạn nhịp.

Bảng 1. Thay đổi so với mức nền (giá trị trung bình, 18 người). ED: nước tăng lực; C: đối chứng chỉ có caffeine; * là khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Sau khi uống	Huyết áp tâm thu ED (mm Hg)	Huyết áp tâm thu C (mm Hg)	QTc ED (ms)	QTc C (ms)	Nhịp tim ED (lần/phút)	Nhịp tim C (lần/phút)
1 giờ	6,00	7,08	−1,17	−5,83	0,33	−1,28
2 giờ	4,28	4,78	0,44 *	−10,4 *	3,39	−0,61
4 giờ	3,89	2,25	0,83	−3,67	1,22	−0,22
6 giờ	4,72 *	0,83 *	−1,33	−5,89	0,17	0,61
24 giờ	−0,81	−1,33	1,44	−4,17	−1,50	−2,28



Hình 1. *Thay đổi huyết áp tâm thu so với mức nền (mm Hg) theo thời gian sau khi uống.*

Nguồn: Fletcher và cs., 2017

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Hình 1, ở 6 giờ sau khi uống, huyết áp tâm thu của nhóm nước tăng lực cao hơn nhóm đối chứng bao nhiêu mm Hg? Làm tròn đến một chữ số thập phân. Đáp số: _____ mm Hg.

Câu 2 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, Hình 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở 1 giờ, huyết áp tâm thu trung bình của cả hai nhóm đều cao hơn mức nền.

B. Từ 1 giờ đến 6 giờ, huyết áp tâm thu của nhóm đối chứng giảm nhiều hơn của nhóm nước tăng lực.

C. Ở 2 giờ, QTc trung bình của nhóm đối chứng thấp hơn mức nền.

D. Ở 4 giờ, nhịp tim trung bình của nhóm nước tăng lực thấp hơn mức nền.

E. Ở cả 5 thời điểm, khác biệt về QTc giữa hai nhóm đều có ý nghĩa thống kê.

F. Ở 2 giờ, nhịp tim của nhóm nước tăng lực cao hơn nhóm đối chứng và khác biệt này có ý nghĩa thống kê.

Câu 3 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định về kết luận có thể rút ra từ nghiên cứu này.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Thứ tự uống hai đồ uống được chọn ngẫu nhiên để ngày uống trước hay ngày uống sau không dồn vào cùng một loại đồ uống.	☐	☐
b	Kết quả cho thấy taurine là chất làm huyết áp tăng ở 6 giờ.	☐	☐
c	Kết quả cho thấy uống nước tăng lực mỗi ngày trong nhiều năm làm tăng nguy cơ rối loạn nhịp.	☐	☐
d	Mẫu gồm 18 người trẻ khỏe mạnh, nên kết quả chưa chắc áp dụng được cho người cao tuổi hoặc người bệnh tim.	☐	☐

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Một người có huyết áp tâm thu 120 mm Hg trước khi uống nước tăng lực và 125 mm Hg ở 6 giờ sau. Thay đổi so với mức nền của người này là (1) ____ mm Hg. Trong thiết kế bắt chéo, người này uống (2) ____ đồ uống, ở hai ngày khác nhau.

+5	−5	cả hai	một

Câu 5 (4 lựa chọn) Ở 1–4 giờ, huyết áp tâm thu của hai nhóm tăng tương tự; đến 6 giờ, nhóm nước tăng lực vẫn cao hơn mức nền còn nhóm đối chứng gần về mức nền. Giải thích nào hợp lí nhất với thiết kế của nghiên cứu?

A. Nhóm nước tăng lực có thể đã uống nhiều caffeine hơn, nên huyết áp giữ ở mức cao lâu hơn nhóm đối chứng.

B. Nhịp tim nhóm nước tăng lực cao hơn ở 2 giờ, nên đó nhiều khả năng là nguyên nhân làm huyết áp còn cao ở 6 giờ.

C. Caffeine làm huyết áp tăng sớm ở cả hai nhóm; phần còn cao ở 6 giờ chỉ có ở nhóm nước tăng lực nên có thể do thành phần khác.

D. Chênh lệch ở 6 giờ có thể chỉ do ngẫu nhiên, vì ở 1 giờ và 2 giờ huyết áp hai nhóm không khác nhau nhiều.

CHỦ ĐỀ 118: MÙ MÀU ĐỎ–LỤC: NGƯỜI LOẠN SẮC CÓ LỢI THẾ KHI TÌM VẬT NGỤY TRANG KHÔNG?

Mức độ: Rất khó

Mù màu đỏ–lục ở người do allele lặn trên NST X, gặp ở khoảng 8% nam giới (số liệu minh họa). Vì sao allele này vẫn phổ biến mà không bị chọn lọc loại bỏ? Một giả thuyết cho rằng người loạn sắc (thiếu một loại tế bào nón) có lợi thế khi phát hiện vật ngụy trang. Các nhóm tác giả khác nhau đã đánh giá giả thuyết này theo hai hướng.

Quan điểm 1 (Morgan, Adam và Mollon, 1992; Saito và cs., 2006): khi màu sắc không giúp ích cho nhiệm vụ, người loạn sắc nhìn ra vật ngụy trang tốt hơn người ba màu; nếu vậy, chọn lọc tự nhiên có thể giữ lại allele này. Các thí nghiệm ấy dùng hình khối đơn giản, màu rất khác nhau và nền ít thay đổi.

Quan điểm 2 (Troscianko và cs., 2017): con mồi ngoài tự nhiên phức tạp hơn nhiều, nên cần thử bằng ảnh thật; theo nhóm này, bằng chứng cho lợi thế của người loạn sắc còn chưa rõ ràng. Nhóm tạo hai trò chơi trực tuyến cho người dân chơi: bấm càng nhanh càng tốt vào chim cú muỗi (trò 1) hoặc ổ trứng chim (trò 2) ngụy trang trên mặt đất trong ảnh chụp thật. Một số ảnh hiện đủ màu; số còn lại được lọc để mô phỏng người loạn sắc.

Kiến thức mới.

1. *Mô phỏng người loạn sắc.* Người ba màu có ba loại tế bào nón, người loạn sắc thiếu một loại. Bộ lọc làm ảnh chỉ còn thông tin của hai loại nón, để người bình thường xem như người loạn sắc.

2. *Gene trên X.* Nam chỉ có một NST X nên tỉ lệ nam mắc bằng tần số allele lặn q của quần thể. Ví dụ q = 0,10 thì 10% nam mắc.

Bảng 1. Kết quả hai trò chơi (Troscianko và cs., 2017).

Nội dung	Trò 1: chim cú muỗi	Trò 2: ổ trứng chim
Số người chơi lần đầu	4 842	620
Số lần bấm trúng thành công	135 968	22 810
Tốc độ tìm của người ba màu so với ảnh lọc	nhanh hơn trong mọi điều kiện	nhanh hơn trong mọi điều kiện
Tốc độ học qua các lượt chơi	hai nhóm không khác nhau	nhóm ảnh lọc học nhanh hơn

Nguồn: Morgan và cs., 1992; Troscianko và cs., 2017

CÂU HỎI

Câu 1 (điền số) Theo Bảng 1, số người chơi lần đầu ở trò 1 gấp khoảng bao nhiêu lần ở trò 2? Làm tròn đến số nguyên. Đáp số: _____ lần.

Câu 2 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1, Kiến thức mới và SGK, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở trò 1, người ba màu tìm nhanh hơn người hai màu mô phỏng trong mọi điều kiện.

B. Ở trò 2, nhóm ảnh lọc học nhanh hơn nên ở mọi lượt chơi họ đều tìm nhanh hơn nhóm ba màu.

C. Người nữ dị hợp nhìn màu bình thường nhưng có thể truyền allele mù màu cho con.

D. Con gái của người bố bị mù màu sẽ bị mù màu, bất kể kiểu gene của người mẹ.

E. Ở trò 1, nhóm ảnh lọc học nhanh hơn nhóm ba màu qua các lượt chơi liên tiếp.

F. Mẹ dị hợp, bố bình thường: con trai của họ mù màu với xác suất 1/2.

Câu 3 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định về hai quan điểm.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Kết quả người ba màu tìm nhanh hơn ở cả hai trò trong mọi điều kiện ủng hộ quan điểm 2 hơn quan điểm 1.	☐	☐
b	Việc nhóm ảnh lọc học nhanh hơn ở trò 2 cho thấy phần nào người hai màu tìm vật ngụy trang nhanh hơn người ba màu.	☐	☐
c	Vì người hai màu mô phỏng tìm chậm hơn nên chắc chắn chọn lọc đã loại bỏ allele mù màu ngoài tự nhiên.	☐	☐
d	Vì dùng ảnh lọc để mô phỏng, kết quả chưa chắc giống với người mù màu thật.	☐	☐

Câu 4 (4 lựa chọn) Giả sử 8% nam giới mù màu đỏ–lục (số liệu minh họa) và quần thể ở trạng thái cân bằng di truyền. Tỉ lệ nữ mù màu và tỉ lệ nữ dị hợp nhìn màu bình thường lần lượt gần nhất với giá trị nào?

A. 8% và 16%.

B. 0,64% và 14,7%.

C. 0,64% và 7,4%.

D. 4% và 14,7%.

Câu 5 (4 lựa chọn) Muốn kiểm tra trực tiếp hơn quan điểm 1 bằng ảnh chụp ngụy trang thật, thí nghiệm bổ sung nào phù hợp nhất?

A. Đo tỉ lệ nam mù màu ở nhiều quần thể rồi so với tỉ lệ nữ mù màu của chính các quần thể đó.

B. Cho cùng nhóm người nhìn màu bình thường chơi thêm nhiều lượt với ảnh lọc, rồi so các lượt sau với lượt chơi đầu.

C. Tăng số người chơi lên 10 lần nhưng vẫn mô phỏng người loạn sắc bằng ảnh lọc như thí nghiệm cũ.

D. Cho người mù màu đỏ–lục thật và người nhìn màu bình thường chơi cùng bộ ảnh, rồi so thời gian tìm.

CHỦ ĐỀ 119: THẰN LẰN ANOLIS SAU BÃO IRMA VÀ MARIA: BÃO CÓ CHỌN LỌC CÁ THỂ BÁM CHẮC KHÔNG?

Mức độ: Rất khó

Cuối năm 2017, bão Irma và Maria quét qua vùng Caribe. Thằn lằn Anolis bám trên thân và cành cây. Giả thuyết "khả năng bám" cho rằng bão giết nhiều con bám kém hơn, nên quần thể sống sót có đệm ngón chân to hơn, chi trước dài hơn và thân nhỏ hơn. Ba nhóm nghiên cứu dưới đây cùng kiểm tra giả thuyết này nhưng bất đồng về hướng thay đổi sau bão và về việc giả thuyết có khái quát được hay không.

Kiến thức mới. Chọn lọc do chết chọn lọc: nếu cá thể có một đặc điểm sống sót nhiều hơn, trung bình của quần thể sống sót lệch về đặc điểm đó; nếu cá thể chết ngẫu nhiên thì trung bình không đổi. Thay đổi trung bình chỉ là tiến hóa khi đặc điểm đó di truyền cho đời sau. Tính trạng "tương đối" là số đo sau khi loại ảnh hưởng của kích thước thân: thân nhỏ hơn làm chi ngắn hơn, nhưng chi tương đối có thể không đổi.

Quan điểm A (Donihue và cs., 2018). Ở các đảo nhỏ ven biển Pine Cay và Water Cay (Turks và Caicos), nhóm đo thằn lằn A. scriptus trước bão và sau bão. Quần thể sống sót có đệm ngón chân to hơn và chi trước tương đối dài hơn so với trước bão, đúng hướng của giả thuyết khả năng bám. Nhóm kết luận bão gây chọn lọc tự nhiên.

Quan điểm B (Avilés-Rodríguez và cs., 2021). Ở Puerto Rico, 3 cặp địa điểm (rừng và đô thị) có 803 thằn lằn A. cristatellus được đo: 234 trước bão, 569 sau bão (4 và 11 tháng). Thân nhỏ hơn sau 4 tháng; hầu hết tính trạng tương đối chỉ giảm nhẹ chứ không tăng như dự đoán; nhiều tính trạng trở lại như trước bão sau 11 tháng. Trong 12 tính trạng, 6 tính trạng đáp ứng khác nhau giữa rừng và đô thị. Nhóm nói chưa loại trừ được khả năng chết như nhau ở mọi cỡ thân.

Quan điểm C (Acevedo và cs., 2022). Ở rừng El Verde (Puerto Rico), nhóm đo thằn lằn A. gundlachi trước bão, 4 tháng và 15 tháng sau bão (216 con). Không có khác biệt rõ về cỡ thân hay về chiều dài xương cánh tay tương đối; ở mốc 15 tháng, cây thằn lằn bám có đường kính trung bình lớn hơn trước bão 3,24 cm. Nhóm cho rằng giả thuyết có thể đúng ở đảo nhỏ ven biển nhưng chưa khái quát được cho rừng lớn, nơi cây to và thằn lằn có chỗ trú dưới tán.

Bảng 1. Ba nghiên cứu.

Nghiên cứu	Loài, nơi	Mốc đo sau bão	Số thằn lằn đo
A	A. scriptus, đảo nhỏ ven biển	sau bão không lâu	không nêu trong đề
B	A. cristatellus, rừng và đô thị ở Puerto Rico	4 và 11 tháng	803 (234 trước, 569 sau)
C	A. gundlachi, rừng El Verde ở Puerto Rico	4 và 15 tháng	216

Nguồn: Donihue và cs., 2018; Avilés-Rodríguez và cs., 2021; Acevedo và cs., 2022

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo giả thuyết khả năng bám, so với quần thể trước bão, quần thể thằn lằn sống sót sau bão mạnh sẽ có đặc điểm nào?

A. Đệm ngón chân nhỏ hơn và thân lớn hơn.

B. Đệm ngón chân to hơn và chi trước dài hơn.

C. Thân lớn hơn và chi trước ngắn hơn.

D. Không khác trước bão, vì bão giết ngẫu nhiên.

Câu 2 (nhiều đáp án) Dựa vào ngữ liệu, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Nghiên cứu B thấy thân thằn lằn nhỏ hơn trước bão ở mốc 4 tháng.

B. Nghiên cứu C thấy thân thằn lằn nhỏ rõ rệt sau 4 tháng.

C. Số thằn lằn đo sau bão ở nghiên cứu B nhiều hơn gấp 3 lần số đo trước bão.

D. Nghiên cứu C thấy ở mốc 15 tháng, cây thằn lằn bám có đường kính trung bình lớn hơn trước bão 3,24 cm.

E. Ở nghiên cứu B, một nửa trong 12 tính trạng đáp ứng khác nhau giữa rừng và đô thị.

F. Cả ba nghiên cứu đều thấy thân thằn lằn lớn hơn sau bão.

Câu 3 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định về mối quan hệ giữa ba quan điểm.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Kết quả của nghiên cứu C có thể bác bỏ trực tiếp nghiên cứu A, vì hai nghiên cứu đo cùng loài ở cùng địa điểm.	☐	☐
b	Khác biệt giữa kết quả của A và C có thể một phần do loài và môi trường sống khác nhau (đảo nhỏ ven biển so với rừng lớn).	☐	☐
c	Ở nghiên cứu B, rừng và đô thị đáp ứng khác nhau ở một số tính trạng, nên tác động của bão lên cùng một loài không nhất thiết giống nhau ở mọi môi trường.	☐	☐
d	Vì cả ba nghiên cứu đều đo trung bình của quần thể, họ chắc chắn đã chứng minh bão làm thay đổi gene của thế hệ sau.	☐	☐

Câu 4 (4 lựa chọn) Nghiên cứu B nói chưa loại trừ được khả năng chết như nhau ở mọi cỡ thân. Dữ liệu mới nào giúp phân biệt tốt nhất giữa chết chọn lọc và chết ngẫu nhiên?

A. Đánh dấu, đo từng con trước bão; sau bão đo lại con còn sống rồi so với cả nhóm ban đầu.

B. Đo thêm thật nhiều con ở cùng địa điểm sau bão, nhưng mỗi con chỉ đo đúng một lần.

C. Đo thằn lằn ở một đảo khác không có bão vào cùng thời điểm với nhóm bị bão.

D. Đếm số con còn sống sau bão, mà không đo thêm đặc điểm nào của chúng.

Câu 5 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Giả thuyết khả năng bám (1) ____ ở các đảo nhỏ ven biển (nghiên cứu A) nhưng (2) ____ ở rừng Puerto Rico (nghiên cứu C). Vì vậy giả thuyết này (3) ____ khái quát cho mọi môi trường.

được ủng hộ	không được ủng hộ	chưa thể	đã có thể	chắc chắn

CHỦ ĐỀ 120: PENICILLIN VÀ LYSOZYME: VI KHUẨN MẤT THÀNH TẾ BÀO CÓ THẬT SỰ CHẾT KHÔNG?

Mức độ: Rất khó

Penicillin G là kháng sinh nhóm β-lactam, ức chế enzyme lắp ráp thành tế bào (peptidoglycan) của vi khuẩn. Cách giải thích quen thuộc: không xây được thành thì tế bào vỡ tung. Nhóm của J. Errington (Đại học Newcastle, Anh) nhận thấy cách giải thích này gắn với môi trường nhược trương thông thường. Họ thử ở môi trường đẳng trương (thêm sucrose) với vi khuẩn Gram dương, chủ yếu Bacillus subtilis dòng ispA (đột biến để tế bào mất thành sống được trong không khí).

Kiến thức mới. (1) L-form là vi khuẩn mất thành nhưng vẫn lớn lên và phân chia trong môi trường đẳng trương; kháng sinh nhắm vào thành không còn tác dụng với chúng. (2) Muốn thành L-form, tế bào hình que phải thoát khỏi thành cũ, nhờ enzyme phân giải thành do chính tế bào tạo ra hoặc nhờ lysozyme từ ngoài (có trong nước mắt, nước bọt, đại thực bào). (3) Môi trường đẳng trương: chất tan bên ngoài ngang bên trong tế bào, nên tế bào không thành vẫn không vỡ; ở môi trường nhược trương, tế bào không thành sẽ vỡ.

Phần 1. B. subtilis được cấy lên đĩa đẳng trương, ủ 30 °C trong 2 đến 3 ngày, mỗi đĩa thêm một chất khác nhau (Bảng 1). Theo dõi dưới kính hiển vi, khi có penicillin G, tế bào hình que ngừng lớn, không phình ra, rồi nhạt màu dần trong khoảng 150 phút, dấu hiệu tế bào chết.

Bảng 1. Kết quả trên đĩa đẳng trương.

Thí nghiệm	Chất thêm vào đĩa	Kết quả
1	Không thêm gì	Tế bào hình que có thành mọc bình thường
2	D-cycloserine 200 µg/mL (ngăn tạo nguyên liệu của thành ngay trong tế bào)	L-form hình cầu mọc nhanh
3	Penicillin G 200 µg/mL	Rất ít khuẩn lạc, chỉ xuất hiện sau từ 3 ngày trở lên
4	Penicillin G 200 µg/mL và lysozyme 100 µg/mL	L-form mọc hiệu quả
5	Chỉ lysozyme 200 µg/mL, cấy từ tế bào trần (đã tách thành)	Phần lớn là tế bào có thành mọc lại, hình dạng méo

Phần 2. Staphylococcus aureus được cho tiếp xúc với đại thực bào chuột 5 giờ, rồi thêm penicillin G 200 µg/mL, nuôi tiếp 24 giờ. Mẫu được cấy ra hai loại đĩa và theo dõi 7 ngày (Bảng 2). Các khuẩn lạc nhỏ trên đĩa đẳng trương được cấy chuyển sang đĩa nhược trương: chỉ tế bào có thành mọc được ở đó.

Bảng 2. Kết quả sau khi cấy ra đĩa.

Mẫu (đều có penicillin G)	Đĩa nhược trương	Đĩa đẳng trương
Không có đại thực bào	Không mọc	Không mọc
Có đại thực bào	Không mọc	Nhiều khuẩn lạc nhỏ sau 2 đến 3 ngày

Phần 3. Dịch chiết từ đại thực bào chuột có lysozyme và làm tế bào B. subtilis tròn lại; khi thêm chất ức chế lysozyme, mức tròn hóa giảm mạnh nhưng không về 0. Dịch chiết từ tế bào thận

phôi người, vốn không tạo lysozyme, gần như không làm tế bào tròn lại. Ngoài ra, dịch máu của ấu trùng sâu sáp đã nhiễm B. subtilis, cấy lên đĩa đẳng trương có penicillin G, mọc nhiều khuẩn lạc L-form sau 2 ngày; dịch máu ấu trùng không nhiễm thì không mọc khuẩn lạc nào.

Nguồn: Kawai và cs., 2018

CÂU HỎI

Câu 1 (4 lựa chọn) Theo Bảng 1, khi chỉ thêm penicillin G vào đĩa đẳng trương (thí nghiệm 3), kết quả là gì?

A. Rất ít khuẩn lạc mọc, chỉ xuất hiện sau từ 3 ngày trở lên.

B. L-form hình cầu mọc nhanh, đã thấy rõ sau 2 đến 3 ngày.

C. Chỉ có tế bào hình que, có thành, mọc bình thường như khi không thêm gì.

D. Nhiều khuẩn lạc có thành mọc, vì tế bào vỡ tung ở môi trường đẳng trương.

Câu 2 (nhiều đáp án) Dựa vào Bảng 1 và Kiến thức mới, chọn tất cả phát biểu đúng.

A. Ở thí nghiệm 2, D-cycloserine làm tế bào vỡ tung vì đĩa là môi trường nhược trương, không có sucrose.

B. Từ thí nghiệm 3 và 4, có thể kết luận lysozyme diệt vi khuẩn mạnh hơn penicillin G khi dùng riêng lẻ.

C. Thí nghiệm 4 cho thấy lysozyme có thể giúp tế bào thoát khỏi thành cũ dù có penicillin G.

D. Thí nghiệm 5 cho thấy lysozyme đơn độc không giữ được L-form, vì tế bào tổng hợp lại được thành.

E. Ở thí nghiệm 1, tế bào hình que mọc bình thường chứng tỏ vi khuẩn đã mất thành tế bào.

F. Ở thí nghiệm 3, penicillin G không gây ra tác dụng gì lên tế bào, dù đã ủ 2 đến 3 ngày.

Câu 3 (Đúng/Sai) Xét từng nhận định về Bảng 2 và Phần 3.

Ý	Nhận định	Đúng	Sai
a	Ở mẫu có đại thực bào, nhiều khả năng L-form được tạo ra nhờ enzyme phân giải thành do đại thực bào cung cấp.	☐	☐
b	Ở mẫu không có đại thực bào, việc không mọc khuẩn lạc nào ở cả hai loại đĩa cho thấy penicillin G chỉ làm tế bào ngừng lớn chứ không giết.	☐	☐
c	Để chắc chắn khuẩn lạc trên đĩa đẳng trương là L-form chứ không phải tế bào có thành, cần cấy chuyển sang đĩa nhược trương xem có mọc không.	☐	☐
d	Kết quả này cho thấy có thể suy ra mọi vi khuẩn gây bệnh đều thoát penicillin G nhờ đại thực bào.	☐	☐

Câu 4 (kéo thả) Điền các thẻ vào chỗ trống; mỗi thẻ chỉ dùng một lần. Có 2 thẻ thừa.

Ở thí nghiệm 4, chất giúp tế bào thoát khỏi thành cũ là (1) ____, còn việc lắp ráp thành mới bị (2) ____ bởi (3) ____.

lysozyme	penicillin G	ngăn chặn	kích thích	đại thực bào

Câu 5 (4 lựa chọn) Một sinh viên y đề xuất: "Cơ thể có sẵn lysozyme, nên khi dùng penicillin, lysozyme sẽ giúp phá thành vi khuẩn mạnh hơn và diệt chúng nhanh hơn." Dựa trên nghiên cứu, đánh giá nào hợp lí nhất?

A. Hợp lí, vì lysozyme là enzyme phân giải thành nên khi phối hợp với penicillin có thể làm vi khuẩn chết nhiều hơn hẳn.

B. Hợp lí, vì thí nghiệm 4 có nhiều khuẩn lạc hơn thí nghiệm 3, nên lysozyme có thể làm tăng số tế bào bị chết.

C. Không hợp lí, vì lysozyme có thể chỉ có trong ống nghiệm, còn cơ thể động vật không tạo ra enzyme này.

D. Chưa chắc hợp lí, vì trong cơ thể (môi trường đẳng trương) lysozyme có thể giúp vi khuẩn Gram dương thành L-form kháng penicillin.