

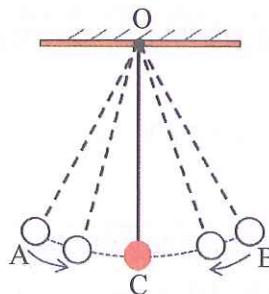
## 3.2. ĐỀ THI MINH HỌA VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

### 3.2.1. Minh họa 1: Dao động của con lắc đơn

Trong cuộc sống hằng ngày, chúng ta gặp rất nhiều các chuyển động đu đưa, vật chuyển động luôn thay đổi chiều, đi qua đi lại quanh một vị trí cân bằng, chuyển động đó gọi đó là dao động. Dao động mà phương trình có dạng  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$  gọi là dao động điều hòa, trong đó  $x$  là ly độ,  $A$  là biên độ của dao động,  $\omega$  là tần số góc của dao động và  $\varphi$  là pha ban đầu.

Sau đây, chúng ta sẽ xét một hệ dao động đơn giản nhất là dao động của con lắc đơn. Con lắc đơn được cấu tạo bởi một dây mảnh có chiều dài  $l$ . Một đầu của dây được nối với một vật nặng có khối lượng  $m$  và một đầu được treo cố định trên giá tại điểm  $O$ . Kéo vật nặng ra khỏi vị trí cân bằng một góc  $\alpha$  rồi buông tay. Dưới tác dụng của trọng lực, vật nặng sẽ dao động. Quỹ đạo chuyển động của vật nặng được mô tả trên hình 3.2. Chu kỳ dao động  $T$  (hoặc tần số dao động  $f$ ) của vật quanh vị trí cân bằng  $C$  được xác định bởi:

$$T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}, \text{ trong đó, } g \text{ là gia tốc trọng trường của Trái Đất tại vị trí đặt hệ con lắc đơn (lấy } g = 9,8 \text{ m/s}^2\text{).}$$

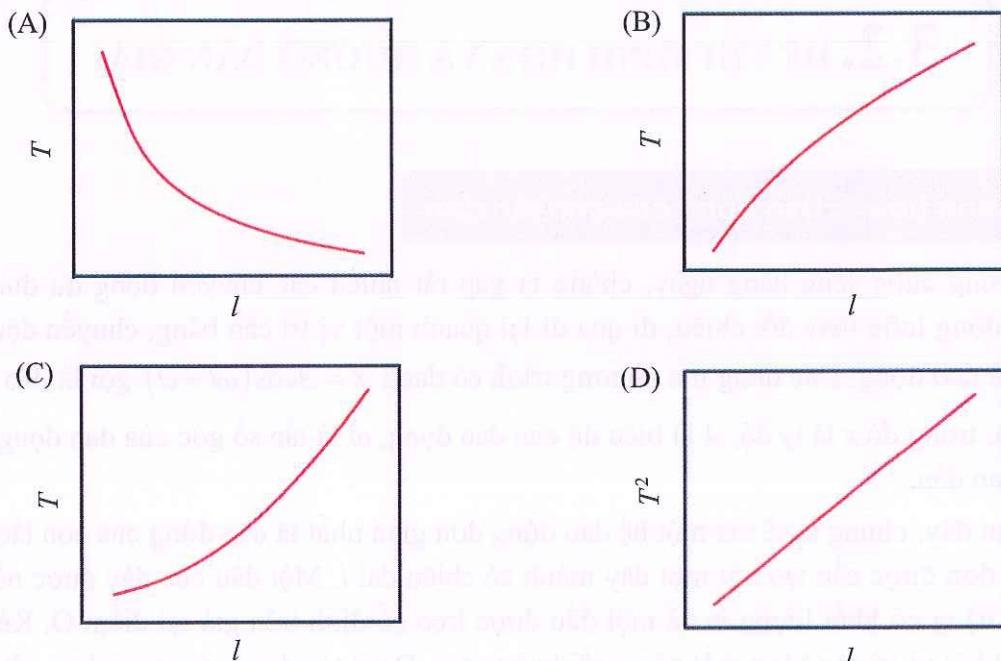


Hình 3.2. Hình vẽ mô tả thí nghiệm về tính tuần hoàn trong chuyển động của con lắc đơn.

**Chú ý:** Đề đơn giản, giả thiết dây không giãn, khối lượng không đáng kể và coi chuyển động của vật như chuyển động của chất điểm. Bỏ qua ma sát và lực cản của không khí trong quá trình vật chuyển động trong nội dung bài đọc cũng như trong câu hỏi.

#### 1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Đồ thị nào sau đây mô tả mối quan hệ giữa chu kỳ  $T$  và chiều dài  $l$  của con lắc đơn?



A. Hình (A)

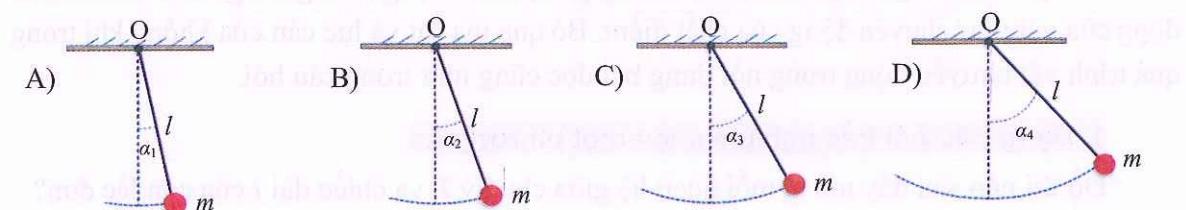
B. Hình (B)

C. Hình (C)

D. Hình (D)

## 2. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Kéo vật nặng ra khỏi vị trí cân bằng các góc  $\alpha$  nhỏ, nhưng tăng dần theo thứ tự  $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3 < \alpha_4$ , thể hiện tương ứng trên hình minh họa, rồi thả nhẹ. Nhận định nào sau đây về mối liên hệ giữa chu kỳ dao động  $T$  của con lắc theo góc lệch  $\alpha$  ban đầu?

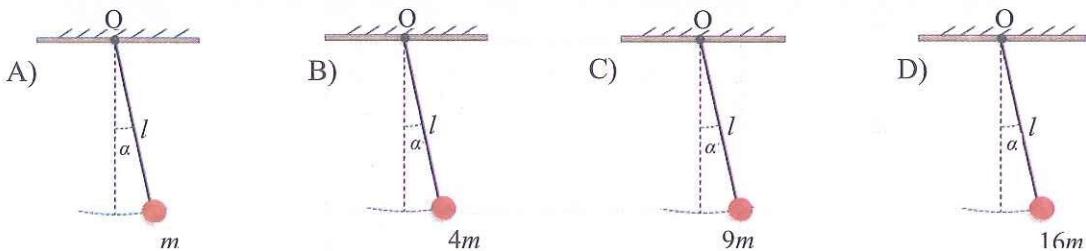


STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Chu kỳ $T$ tăng dần theo độ lớn góc lệch $\alpha$ ban đầu.		
2	Chu kỳ $T$ nhỏ nhất ứng với trường hợp góc lệch $\alpha_1$ .		
3	Chu kỳ $T$ lớn nhất ứng với trường hợp góc lệch $\alpha_4$ .		
4	Chu kỳ $T$ không phụ thuộc vào góc lệch $\alpha$ ban đầu.		

### 3. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Hình A, B, C và D mô tả thí nghiệm xác định chu kỳ dao động T của con lắc đơn khi chiều dài  $l$  của con lắc đơn được giữ không đổi nhưng khối lượng vật nặng tăng từ  $m$  lên  $4m$ ,  $9m$  và  $16m$ . Kéo vật nặng ra khỏi vị trí cân bằng với cùng một góc  $\alpha$  nhỏ rồi buông không vận tốc ban đầu. Chu kỳ  $T$  của con lắc đơn sẽ:

- A. Giảm theo cấp số nhân từ trường hợp hình A đến trường hợp hình D.
- B. Tăng dần từ trường hợp hình A đến trường hợp hình D.
- C. Giảm dần từ trường hợp hình A đến trường hợp hình D.
- D. Như nhau trong các trường hợp từ hình A đến hình D.



### 4. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Trường hợp con lắc được làm bằng dây kim loại mảnh, chiều dài phụ thuộc vào nhiệt độ theo công thức  $l = l_0 [1 + \alpha_l (t - t_0)]$ , trong đó,  $l$  và  $l_0$  lần lượt là chiều dài của con lắc ở nhiệt độ  $t$  và  $t_0$ ,  $\alpha_l$  là hệ số giãn nở nhiệt của vật liệu ( $\alpha_l = 17 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ ). Khi hệ con lắc dao

động ở nhiệt độ phòng  $t_0 = 23^\circ\text{C}$  thì tần số dao động của vật là  $f_0$ . Khi nhiệt độ trong phòng tăng lên  $t_1 = 32^\circ\text{C}$  thì tần số dao động của vật là  $f_1$ . Tần số  $f_1 > f_0$  là đúng hay sai?

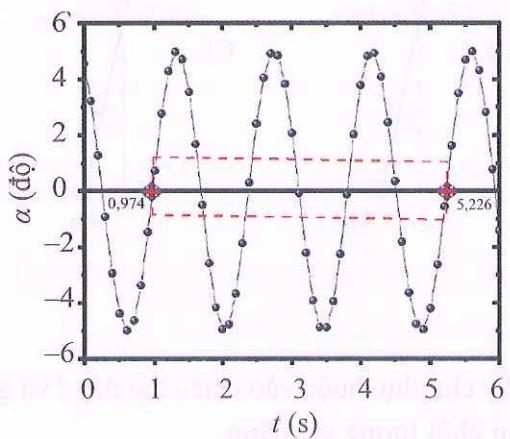
STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Tần số $f_1 > f_0$		

### 5. Dạng câu hỏi điền khuyết

Để đo gia tốc trọng trường của Trái Đất, một học sinh thiết kế hệ dao động của con lắc đơn. Hệ con lắc đơn bao gồm vật nặng khối lượng  $m = 16,6$  g, treo trên một dây không giãn có chiều dài  $l = 500$  mm. Sau đó kéo vật nặng ra khỏi vị trí cân bằng một góc nhỏ rồi buông nhẹ tay. Đồ thị sự phụ thuộc góc lệch  $\alpha$  theo thời gian  $t$  được vẽ trên đồ thị máy tính thể hiện trên hình 3.3. Dùng chức năng công cụ để xác định vị trí đồ thị cắt trực hoành theo thời gian tại các vị trí như trên hình 3.3 (đánh dấu đỏ).

Dựa trên số liệu thu được, chu kỳ dao động  $T$  của con lắc đơn bằng (1) (s) và giá trị gia tốc trọng trường  $g$  tại nơi làm thí nghiệm bằng (2) ( $\text{m/s}^2$ ).

Chú ý: *Lấy giá trị  $\pi = 3,14$  và đáp án (1) làm tròn ba chữ số sau dấu phẩy, đáp án (2) làm tròn hai chữ số sau dấu phẩy.*



Hình 3.3. Đồ thị mô tả sự phụ thuộc của góc  $\alpha$  theo thời gian  $t$ .

### 3.2.2. Minh họa 2: Sự vận động của Trái Đất và tác động của Mặt Trời

Trái Đất chuyển động xung quanh Mặt Trời. Mặt Trời ở xa Trái Đất nên ánh sáng từ Mặt Trời chiếu đến Trái Đất có thể coi như là chùm sáng song song. Khí hậu trên Trái Đất có sự khác biệt đáng kể do tác động của ánh sáng Mặt Trời. Vùng xích đạo thường nóng và ở các vùng gần Bắc bán cầu và Nam bán cầu thường lạnh. Mỗi năm ở điểm phân (thời điểm), thời gian ban ngày và ban đêm ở Bắc bán cầu và Nam bán cầu gần như bằng nhau. Trái Đất có hai ngày phân là Xuân phân (khoảng 21/3) và Thu phân (khoảng 22/9). Khi ở điểm phân, mặt phẳng xích đạo của Trái Đất qua tâm Mặt Trời.

Trái Đất được bao quanh bởi bầu khí quyển. Không khí di chuyển lên xuống theo độ cao tính từ bề mặt cũng như di chuyển trên khắp bề mặt Trái Đất. Ở xích đạo, nhiệt độ không khí gần bề mặt Trái Đất sẽ lớn hơn nhiệt độ không khí ở trên cao và ngược lại, ở hai cực thì nhiệt độ không khí ở phía trên sẽ lớn hơn nhiệt độ không khí sát bề mặt. Quá trình di chuyển khí hình thành đối lưu khí quyển do không thể tích tụ khí ở một nơi và xuất hiện các luồng khí quy mô lớn (gió).

#### 1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Khi ánh sáng lan truyền, tốc độ lan truyền ánh sáng sẽ phụ thuộc vào chiết suất môi trường. Tốc độ ánh sáng trong chân không  $c$  là một hằng số xác định và có thể xác định thông qua hai hằng số cơ bản là hằng số từ  $\mu_0$  và hằng số điện  $\varepsilon_0$  theo công thức  $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}}$ .

Biết đơn vị của  $\varepsilon_0$  là  $N^{-1} \cdot C^2 \cdot m^{-2}$  ( $N$  là Newton, đơn vị của lực). Đơn vị của  $\mu_0$  là:

- A.  $kg^{-1} \cdot m^{-1} \cdot C^2$ .      B.  $kg \cdot m \cdot C^{-2}$ .      C.  $kg \cdot m \cdot s^{-4} \cdot C^{-2}$ .      D.  $kg^{-1} \cdot s^{-3} \cdot C^{-2}$ .

#### 2. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Em hãy lựa chọn đúng/sai cho các trường hợp sau:

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Vị trí trên Trái Đất gần Mặt Trời nhất (gọi là điểm cận Mặt Trời) khi ở điểm phân nằm trên xích đạo.		
2	Mỗi năm chỉ có duy nhất một thời điểm ứng với điểm phân.		
3	Điểm cận Mặt Trời là khu vực mà tia sáng Mặt Trời chiếu vuông góc với bề mặt Trái Đất.		

### 3. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Do sự chênh lệch nhiệt độ gây bởi việc chiếu sáng từ Mặt Trời nên có sự vận chuyển khí với các luồng khí quy mô lớn (gió). Em hãy lựa chọn Đúng/Sai cho các phát biểu sau:

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Khu vực gần xích đạo có sẽ xuất hiện vùng lặng gió (thời gian dài không có gió).		
2	Ở khu vực gần xích đạo, không khí sẽ vận chuyển từ phía trên cao hướng xuống bề mặt Trái Đất.		
3	Ở vùng gần bề mặt Trái Đất, gió sẽ luôn thổi theo hướng từ xích đạo về phía các cực Bắc bán cầu và Nam bán cầu.		
4	Ở gần bề mặt Trái Đất, gió sẽ thổi từ vùng lạnh về vùng nóng.		

#### 4. Dạng câu hỏi kéo thả

xích đạo

vĩ tuyến  $30^\circ$ 

đông

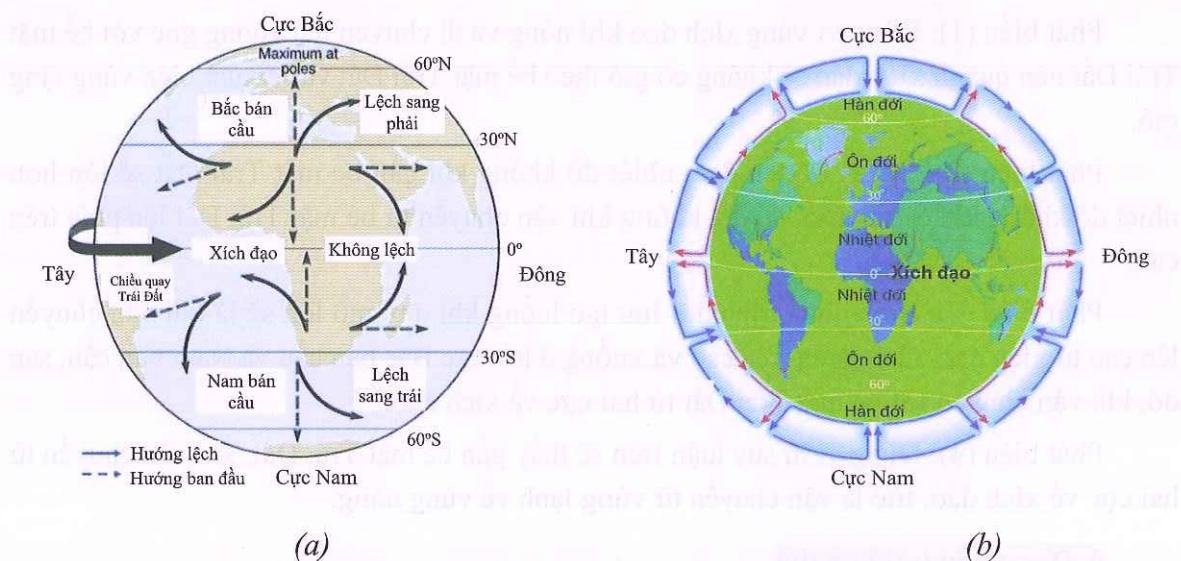
đông

tây

tây

Phần trên ta chưa xét đến hiệu ứng tự quay của Trái Đất. Do chuyển động tự quay của Trái Đất quanh trục từ tây sang đông nên hình thành lực Coriolis tác dụng lên mọi vật thể. Lực Coriolis luôn hướng vuông góc với vận tốc của vật và làm lệch hướng chuyển động của vật. Nếu hướng di chuyển của vật về phía hai cực của bán cầu thì lực Coriolis làm hướng đi của vật lệch sang hướng đông. Khi vật di chuyển hướng về xích đạo thì hướng đi của vật sẽ lệch sang hướng tây (xem hình 3.4).

Hình 3.4b mô tả các vùng đối lưu của khí quyển và hướng di chuyển của không khí trong khí quyển. Trên bề mặt Trái Đất có các đai áp suất và phân chia Trái Đất thành các vùng nhiệt đới, ôn đới và hàn đới. Ở lân cận vĩ tuyến  $60^\circ$  (nam, bắc) là các đai áp thấp và lân cận vĩ tuyến  $30^\circ$  (nam, bắc) là các đai áp cao. Vì chúng ta sống trên bề mặt Trái Đất nên gió mà chúng ta cảm nhận được là những luồng không khí quy mô lớn ở tầng thấp nhất của khí quyển và chỉ là những luồng không khí trên bề mặt Trái Đất. Gió trong vùng nhiệt đới gọi là Tín phong có hướng chính từ [ ] về phía [ ] và lệch về phía [ ]. Gió trong vùng ôn đới gọi là gió Tây ôn đới và có xu hướng lệch về hướng [ ].



**Hình 3.4. Minh họa hiệu ứng tự quay của Trái Đất:**

- (a) Tác dụng của lực Coriolis lên hướng chuyển động của vật;
- (b) Phân vùng khí hậu bởi các vĩ tuyến và các vùng đổi lưu khí.

### 5. Dạng câu hỏi điền khuyết

Một tên lửa đặt tại điểm cực Bắc của Trái Đất và bắn thẳng về phía mục tiêu là một ngôi nhà nằm trên vĩ tuyến  $45^\circ$  Bắc. Coi Trái Đất là hình cầu và bán kính Trái Đất là 6400 km, chu kỳ quay của Trái Đất quanh trục của chính nó là 24 giờ. Tên lửa di chuyển quãng đường 5100 km với tốc độ không đổi 3350 m/s (cỡ tốc độ Mach 10) về phía ngôi nhà ở thời điểm bắn. Sau quãng đường di chuyển, tên lửa sẽ chạm đất cách ngôi nhà là (1) km.

(Lưu ý: kết quả làm tròn đến phần số nguyên, lấy  $\pi = 3,14$ ).

### 3.2.3. Minh họa 3: Sao biến quang Cepheid

Trong thiên văn học, độ sáng của một ngôi sao được định nghĩa là tổng năng lượng bức xạ điện từ  $L$  mà sao phát ra trên một đơn vị thời gian. Trong hệ đơn vị SI, độ sáng  $L$  được đo bằng oát (W) hoặc J/s. Nếu coi mỗi ngôi sao như một quả cầu nóng sáng thì tổng năng lượng bức xạ  $L$  có liên hệ với nhiệt độ tuyệt đối trên bề mặt ngôi sao  $T$  (K) và bán kính  $R$  của sao thông qua định luật Stefan – Boltzmann:

$$L = \sigma (4\pi R^2) T^4, \quad (1)$$

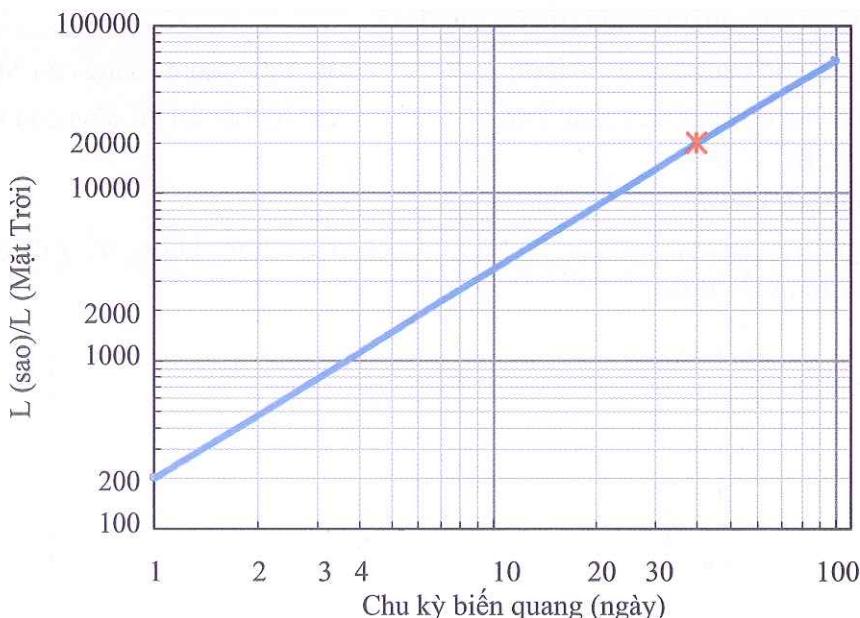
trong đó,  $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \text{K}^{-4}$  là hằng số Stefan – Boltzmann.

Mật độ năng lượng bức xạ là năng lượng bức xạ truyền tới một đơn vị diện tích đặt vuông góc với tia bức xạ trong 1 giây. Đơn vị mật độ năng lượng bức xạ là  $\text{W/m}^2$ . Nếu coi năng lượng không bị hấp thụ và được phát ra đều theo mọi hướng thì tại khoảng cách  $d$  so với ngôi sao, năng lượng được trải đều trên mặt cầu bán kính  $d$ . Mật độ năng lượng bức xạ  $F$  tới mặt cầu này được tính bằng công thức

$$F = L/(4\pi d^2). \quad (2)$$

Độ sáng biểu kiến của một ngôi sao chính là đại lượng tỷ lệ với mật độ năng lượng bức xạ  $F$  của ngôi sao này khi quan sát từ Trái Đất.

Sao biến quang Cepheid là sao có bán kính, nhiệt độ và độ sáng thay đổi tuần hoàn, theo chu kỳ. Bán kính thay đổi của ngôi sao làm cho nhiệt độ của ngôi sao thay đổi và do đó độ sáng thay đổi theo chu kỳ. Chu kỳ của sự thay đổi độ sáng (gọi là chu kỳ biến quang) dao động từ khoảng 1 ngày đến 100 ngày. Các sao biến quang Cepheid lần đầu tiên được H. S. Leavitt xác định vào năm 1908. Leavitt cũng phát hiện ra rằng các sao Cepheid sáng hơn thì có chu kỳ dài hơn và các nhà thiên văn học khác đã mở rộng công trình của mình để chứng minh rằng có mối liên hệ giữa chu kỳ biến quang của sao và độ sáng của nó.



Hình 3.5. Mối liên hệ giữa chu kỳ biến quang của sao và độ sáng.

Hình 3.5 mô tả đường thực nghiệm gần đúng về mối quan hệ giữa độ sáng của sao Cepheid nhóm I với chu kỳ biến quang của nó. Trục tung là độ sáng tương đối của sao so với độ sáng của Mặt Trời. Cả trục tung và trục hoành đều được vẽ theo thang logarit. Ví dụ, điểm màu đỏ  $\times$  trên đồ thị ứng với ngôi sao Cepheid nhóm I có chu kỳ biến quang 40 ngày và độ sáng  $L(\text{sao}) = 20000 \cdot L(\text{Mặt Trời})$ .

Một mối quan hệ giữa độ sáng của sao biến quang Cepheid và chu kỳ biến quang đã giúp các sao Cepheid trở thành chỉ dấu vũ trụ quan trọng cho việc đo lường các khoảng cách thiên hà và liên thiên hà trong vũ trụ.

### 1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Mặt Trời được xem là một quả cầu khí nóng sáng, với bán kính vào khoảng  $6,96 \cdot 10^8$  m. Mật độ năng lượng bức xạ Mặt Trời chiếu tới Trái Đất (ở ngoài khí quyển) là  $F = 1370$  W/m<sup>2</sup>. Cho khoảng cách Mặt Trời – Trái Đất là  $149,6 \cdot 10^9$  m.

Độ sáng của Mặt Trời,  $L$  (Mặt Trời) là:

- A.  $9,63 \cdot 10^{25}$  W.      B.  $8,34 \cdot 10^{21}$  W.      C.  $2,94 \cdot 10^5$  W.      D.  $3,85 \cdot 10^{26}$  W.

### 2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Dựa vào hình 3.5, độ sáng  $L$  của một ngôi sao Cepheid nhóm I với chu kỳ biến quang 9 ngày có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

- |                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| A. 200 lần độ sáng của Mặt Trời.  | B. 3000 lần độ sáng của Mặt Trời.  |
| C. 4500 lần độ sáng của Mặt Trời. | D. 20000 lần độ sáng của Mặt Trời. |

### 3. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Dựa vào các thông tin trong bài đọc, hãy cho biết các phát biểu sau là đúng hay sai?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Nhiệt độ bề mặt của sao càng cao, độ sáng của sao càng lớn.		
2	Hai ngôi sao có cùng nhiệt độ bề mặt, sao nào có kích thước lớn thì độ sáng lớn hơn.		
3	Muốn nâng cao độ sáng biểu kiến của một ngôi sao ở rất xa, ta có thể dùng kính viễn vọng với đường kính vật kính lớn hơn.		

### 4. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

**Định nghĩa:** Đơn vị thiên văn, AU, là khoảng cách trung bình từ Mặt Trời tới Trái Đất; giá trị  $1 \text{ AU} = 149,6 \cdot 10^9 \text{ mét}$ .

Một sao Cepheid nhóm I thuộc thiên hà Tiên Nữ (thiên hà Andromeda) có chu kỳ biến quang 30 ngày, độ sáng của sao tra từ đồ thị gấp 14000 lần độ sáng của Mặt Trời. Các nhà thiên văn học dùng kính viễn vọng đo được mật độ năng lượng bức xạ của sao là  $F = 5,4 \cdot 10^{-16} \text{ W/m}^2$ . Biết mật độ năng lượng bức xạ Mặt Trời chiếu tới Trái Đất (ngoài khí quyển) là  $1370 \text{ W/m}^2$ . Ước tính khoảng cách từ sao Cepheid này tới Trái Đất sẽ là:

- A. 1,6 tỷ AU.      B. 188 tỷ AU.      C. 1 AU.      D. 1400 AU.

### 5. Dạng câu hỏi điện khuyết

Trong lĩnh vực thiên văn học, người ta dùng đơn vị phút ánh sáng, năm ánh sáng để chỉ các khoảng cách lớn giữa các thiên thể trong vũ trụ. Phút ánh sáng là quãng đường mà ánh sáng đi trong thời gian 1 phút; năm ánh sáng là quãng đường mà ánh sáng truyền đi trong 1 năm.

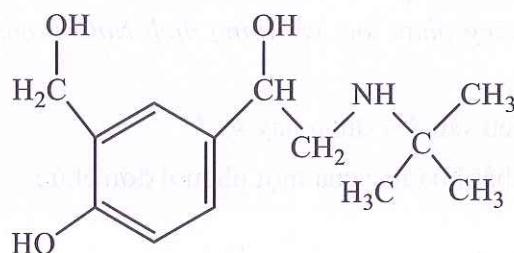
Cho biết:  $tốc độ truyền ánh sáng trong chân không là 3,0 \cdot 10^8 m/s$ . Hãy xem 1 năm có  $365,25$  ngày.

Cho khoảng cách Mặt Trời tới Trái Đất là  $d = 149,6 \cdot 10^9$  mét. Khoảng cách này tương đương (1) phút ánh sáng và tương đương (2)  $\cdot 10^{-5}$  năm ánh sáng.

(Kết quả được làm tròn đến hai chữ số sau dấu phẩy)

### 3.2.4. Minh họa 4: Salbutamol

Salbutamol ( $C_{13}H_{21}NO_3$ ) là một hợp chất hữu cơ có hoạt tính sinh học cao. Trong dược phẩm, salbutamol được sử dụng như một loại thuốc điều trị hen suyễn. Bên cạnh tác dụng chính dùng trong y học, salbutamol còn bị lạm dụng là chất tạo nạc trong chăn nuôi hoặc sử dụng làm doping trong thi đấu thể thao. Trong thi đấu thể thao, vận động viên sử dụng salbutamol với liều lượng vượt quá  $20 \mu\text{g}/\text{kg}$  trong vòng 24 h được coi là sử dụng không phải mục đích điều trị bệnh (*Tổ chức phòng chống Doping thế giới, WADA*). Salbutamol có công thức cấu tạo như sau:



Các nghiên cứu cho thấy có mối liên quan chặt chẽ giữa cấu tạo phân tử và hoạt tính sinh học của một hợp chất hữu cơ. Sự ảnh hưởng qua lại giữa các nhóm chức và bộ khung carbon của hợp chất sẽ quyết định hoạt tính sinh học của hợp chất đó. (*Studies in organic chemistry Vol. 51, Elsevier, 1996*).

Salbutamol có cấu tạo gồm một vòng benzene bị thê ở ba vị trí và có các loại nhóm chức với những tính chất hóa học đặc trưng như sau: hai nhóm  $-\text{OH}$  liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon no (nhóm chức  $-\text{OH}$  alcohol) và một nhóm  $-\text{OH}$  liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon của vòng benzene (nhóm chức  $-\text{OH}$  phenol). Sự khác biệt của hai loại nhóm chức này đó là nhóm  $-\text{OH}$  phenol có lực acid mạnh hơn nhóm  $-\text{OH}$  alcohol, chúng đều phản ứng với Na kim loại và sản phẩm là sodium alcoholate và sodium phenolate, nhưng phenol còn có khả năng phản ứng với dung dịch  $\text{NaOH}$ , còn alcohol không có phản ứng này. Một tính chất khác biệt nữa đó là nhóm  $-\text{OH}$  alcohol có khả năng bị thay thế với nguyên tử bromine ( $\text{Br}$ ) khi cho tác dụng với acid HBr mà nhóm  $-\text{OH}$  phenol không có tính chất này. Ngoài ra, cấu tạo của salbutamol còn có một nhóm amine bậc 2 ( $\text{R}-\text{NH}-\text{R}'$ , trong đó  $\text{R}$  và  $\text{R}'$  là các gốc hydrocarbon) mang tính chất hóa học của một base, có khả năng tạo muối  $\text{R}(\text{R}')\text{NH}_2^+\text{Br}^-$  khi cho tác dụng với acid HBr.

#### Hướng dẫn

Phản dẫn cung cấp các thông tin về đặc điểm cấu tạo chất, tính chất của các nhóm chức, khả năng phản ứng của các nhóm chức và tác dụng của chất đối với sức khỏe thể chất. Thí sinh dựa vào các thông tin này để đánh giá các yêu cầu của các câu hỏi bên dưới.

**Câu 1 [M1].** Phát biểu sau đây đúng hay sai?

Phản ứng với dung dịch NaOH chứng minh nhóm chức –OH phenol có lực acid mạnh hơn nhóm chức –OH alcohol.



Đúng



Sai

**Câu 2 [M1].** Phát biểu sau đây đúng hay sai?

Salbutamol có tính chất hóa học của một phenol đơn chức.



Đúng



Sai

**Câu 3 [M2].** Một vận động viên thể thao có cân nặng 80 kg thì trong vòng 24 h chỉ được sử dụng liều tối đa là bao nhiêu mg salbutamol?

- A. 1920 µg.      B. 20 µg.      C. 1600 µg.      D. 1000 µg.

**Câu 4 [M3].** Các phát biểu sau đây đúng hay sai?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Salbutamol vừa có tính chất hóa học của một acid vừa có tính chất hóa học của một base.		
2	Salbutamol tác dụng với NaOH theo tỷ lệ mol 1 : 3.		
3	Salbutamol tác dụng với Na theo tỷ lệ mol 1 : 3.		

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
4	Sản phẩm sau khi đã kiềm hóa (tác dụng với NaOH) của salbutamol sẽ phản ứng với HBr dư theo tỷ lệ mol 1 : 5.		
5	Hoạt tính sinh học của salbutamol được quyết định bởi nhóm chức amine.		

**Câu 5 [M3].** Khi cho salbutamol tác dụng với HBr dư thu được hợp chất X. Chất X có \_\_\_\_\_ nguyên tử Br trong phân tử.

### 3.2.5. Minh họa 5: Kim loại kiềm thổ

Kim loại kiềm thổ thuộc nhóm IIA của bảng tuần hoàn, gồm các nguyên tố Be, Mg, Ca, Ba và Ra. Nguyên tử của các kim loại kiềm thổ đều có cấu hình electron lớp ngoài cùng là  $ns^2$  với n là số thứ tự ở lớp ngoài cùng.

Các kim loại kiềm thổ có màu trắng bạc, có thể dát mỏng. Bảng dưới đây là một số đại lượng đặc trưng và một số hằng số vật lý quan trọng của kim loại kiềm thổ.

Nguyên tố	Số hiệu nguyên tử	Bán kính nguyên tử (nm)	Năng lượng ion hóa $I_2$ (kJ/mol)	Kiểu mạng tinh thể	Nhiệt độ nóng chảy ( $^{\circ}\text{C}$ )	Nhiệt độ sôi ( $^{\circ}\text{C}$ )	Khối lượng riêng ( $\text{g/cm}^3$ )
Be	4	0,112	1800	Lực phuơng	1280	2700	1,85
Mg	12	0,160	1450	Lực phuơng	650	1110	1,74
Ca	20	0,197	1150	Lập phương tâm diện	838	1440	1,55
Sr	38	0,215	1060	Lập phương tâm diện	768	1380	2,60
Ba	56	0,217	970	Lập phương tâm khối	714	1640	3,50

### Hướng dẫn

Phản dãy cung cấp các thông tin về tính chất vật lý cũng như đặc điểm cấu tạo nguyên tử của các kim loại kiềm thổ theo bảng số liệu, thí sinh dựa vào các thông tin đã cho để giải quyết các yêu cầu của các câu hỏi.

**Câu 1 [M1].** Trong nhóm IIA khi đi từ trên xuống dưới (từ Be đến Ba), bán kính nguyên tử

- A. tăng dần.
- B. giảm dần.
- C. giảm từ Be đến Mg sau đó tăng từ Mg đến Ba.
- D. tăng từ Be đến Mg sau đó giảm từ Mg đến Ba.

**Câu 2 [M1].** Nguyên tố nằm ngoài xu hướng biến đổi về nhiệt độ nóng chảy của các nguyên tố nhóm IIA là

- A. Be.
- B. Mg.
- C. Ca.
- D. Sr.

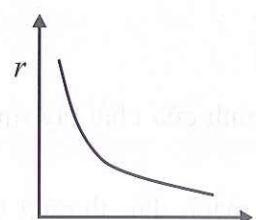
**Câu 3 [M2].** Kéo và thả các cụm từ thích hợp vào các chỗ trống.

bán kính      khối lượng riêng      số hiệu nguyên tử      nhiệt độ nóng chảy      kim loại kiềm thổ

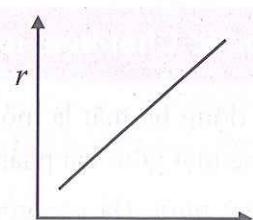
Ở các nguyên tố nhóm IIA, các hằng số [ ] và nhiệt độ nóng chảy không biến đổi theo một quy luật nhất định là do [ ] có kiểu mạng tinh thể không giống nhau.

**Câu 4 [M2].** Hình vẽ nào dưới đây mô tả mối liên hệ giữa bán kính nguyên tử ( $r$ ) và số hiệu nguyên tử ( $z$ ) trong nhóm IIA?

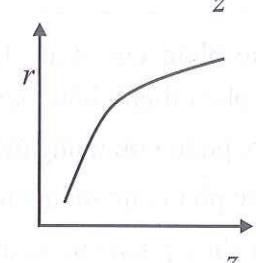
A.



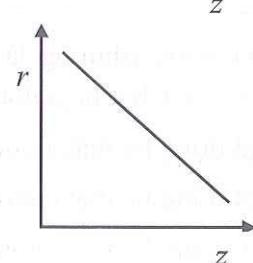
B.



C.



D.



**Câu 5 [M3].** Năng lượng ion hóa là năng lượng tối thiểu cần dùng để tách electron ra khỏi nguyên tử hoặc ion, ký hiệu là  $I$ . Từ nguyên tử X, tách electron thứ nhất ra khỏi nguyên tử để tạo thành ion  $X^+$  cần năng lượng ion hóa là  $I_1$ , từ  $X^+$  tách tiếp electron thứ hai thì cần năng lượng ion hóa là  $I_2$ . Năng lượng ion hóa phụ thuộc vào lực liên kết giữa hạt nhân với

electron lớp ngoài cùng. Electron càng xa hạt nhân thì lực liên kết càng giảm. Nguyên tử hay ion đều có hạt nhân mang điện tích dương có trị số bằng số hiệu nguyên tử. Những kết luận nào dưới đây là đúng khi nói về năng lượng ion hóa  $I_1$ ,  $I_2$  của kim loại kiềm?

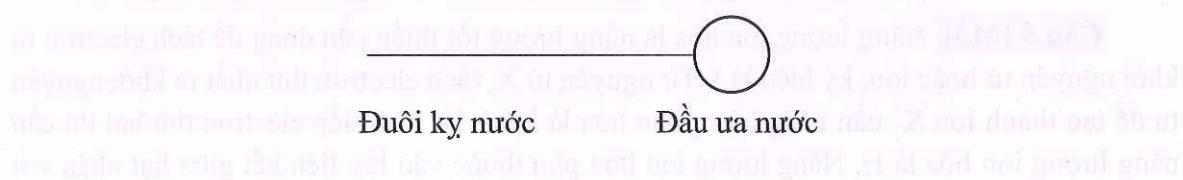
- A. Năng lượng ion hóa  $I_2$  bằng năng lượng ion hóa  $I_1$ .
- B. Năng lượng ion hóa  $I_2$  lớn hơn năng lượng ion hóa  $I_1$ .
- C. Năng lượng ion hóa  $I_1$  giảm dần từ Be đến Ba.
- D. Năng lượng ion hóa  $I_1$  tỷ lệ thuận với diện tích hạt nhân.

### 3.2.6. Minh họa 6: Chất hoạt động bề mặt

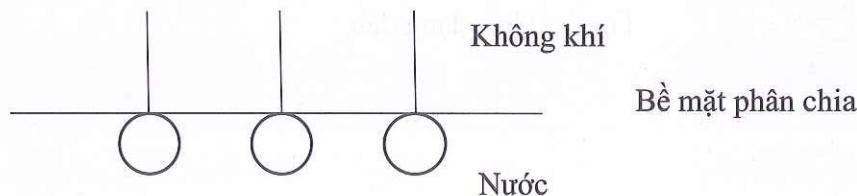
Chất hoạt động bề mặt là một thành phần chính của chất tẩy rửa làm sạch. Cấu trúc chất hoạt động bề mặt gồm hai phần:

- (1) Đuôi ky nước (là các gốc hydrocarbon mạch dài, thường từ 8 – 22 nguyên tử carbon).
- (2) Đầu ưa nước (thường là các nhóm chức phân cực như  $-OH$ ,  $-COOH$ ,  $-NH_2$ ,  $-COO^-$ ,  $-NH_3^+$ , v.v.). Chất hoạt động bề mặt được phân thành bốn loại bao gồm:
  - Chất hoạt động bề mặt anion: có nhóm chức phân cực mang điện tích âm.
  - Chất hoạt động bề mặt cation: có nhóm chức phân cực mang điện tích dương.
  - Chất hoạt động bề mặt không ion: có nhóm chức phân cực không mang điện.
  - Chất hoạt động bề mặt lưỡng tính: có nhóm chức phân cực mang điện tích âm và nhóm chức mang điện tích dương.

Phân tử chất hoạt động bề mặt thường được biểu diễn như sau:



Khi tan trong nước, các phân tử chất hoạt động bề mặt có xu hướng tập trung tại bề mặt phân cách giữa nước và không khí. Phần đầu ưa nước của phân tử sẽ phân bố trong nước, phần đuôi kỵ nước sẽ phân bố trong không khí.



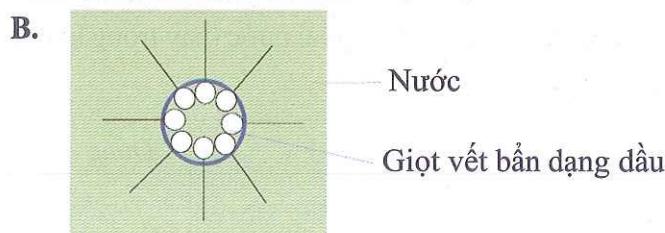
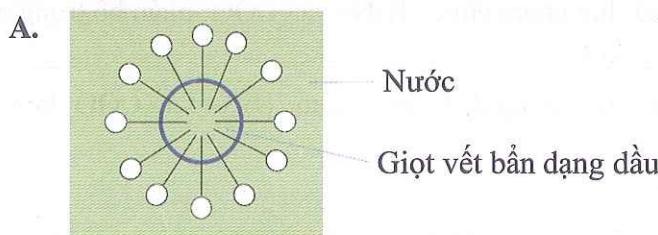
Chất hoạt động bề mặt là một thành phần quan trọng của chất giặt rửa. Cơ chế giặt rửa của chất hoạt động bề mặt có thể giải thích như sau:

Đuôi ưa dầu của chất hoạt động bề mặt thâm nhập vào vết dầu bẩn còn nhóm chức ưa nước sẽ có xu hướng kéo ra phía các phân tử nước. Kết quả là vết dầu bẩn bị chia thành các những hạt rất nhỏ, bị các phân tử chất hoạt động bề mặt giữ chặt. Các hạt này không bám vào bề mặt vật rắn nữa mà phân tán vào nước rồi bị rửa trôi.

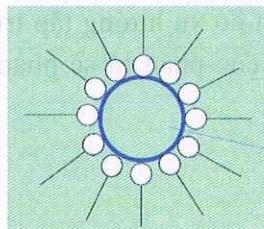
**Câu 1 [M1].** Sodium stearate có công thức là  $\text{CH}_3[\text{CH}_2]_{16}\text{COONa}$  là thành phần chính của nhiều loại xà phòng. Khi tan vào nước sẽ phân ly thành  $\text{CH}_3[\text{CH}_2]_{16}\text{COO}^-$  và  $\text{Na}^+$ . Sodium stearate là chất hoạt động bề mặt thuộc loại

- A. anion.      B. cation.      C. lưỡng tính.      D. trung tính

**Câu 2 [M1].** Một giọt chất bẩn dạng dầu nằm lơ lửng trong nước và có các phân tử xà phòng bao quanh. Hình vẽ nào sau đây mô tả đúng phân bố của phân tử xà phòng?



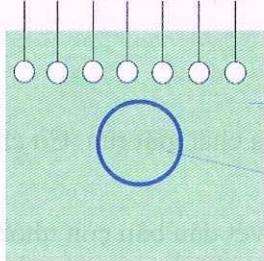
C.



Nước

Giọt vết bẩn dạng dầu

D.



Nước

Giọt vết bẩn dạng dầu

**Câu 3 [M2].** Khi chất  $^+H_3N-[CH_2]_8-COO^-$  tan vào nước, phân tử này sẽ phân bố như thế nào?

- A. Phân tử phân bố đồng đều trong dung dịch; một trong số hai nhóm  $^+H_3N-$  hoặc  $-COO^-$  kéo phân tử vào trong nước.
- B. Phân tử tập trung tại bề mặt; một trong số hai nhóm  $^+H_3N-$  hoặc  $-COO^-$  phân bố trong nước,  $C_8H_{16}$  phân bố trong không khí.
- C. Phân tử tập trung tại bề mặt; hai nhóm chalcogen  $^+H_3N-$  và  $-COO^-$  phân bố trong nước,  $C_8H_{16}$  phân bố trong không khí.
- D. Phân tử phân bố đồng đều trong dung dịch; hai nhóm  $^+H_3N-$  và  $-COO^-$  kéo phân tử vào trong nước.

**Câu 4 [M3].** Mỗi phát biểu sau đúng hay sai?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Khi dùng xà phòng $C_{17}H_{35}COONa$ để tẩy rửa, không xảy ra phản ứng hóa học giữa chất hoạt động bề mặt và vết dầu bẩn.		
2	Chất ứng với công thức cấu tạo $CH_3[CH_2]_{11}-O(-CH_2-CH_2-O)_{10}-CH_2-CH_2-OH$ là chất hoạt động bề mặt.		

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
3	Chất ứng với công thức cấu tạo $^+H_3N-[CH_2]_{12}-COO^-$ thuộc loại chất hoạt động bề mặt trung tính.		
4	Khi phân tử $C_{17}H_{33}COOH$ (omega-9) tan trong dầu, nhóm $-COOH$ sẽ phân bố trong không khí.		

**Câu 5 [M2].** Điền dấu thích hợp  $>$ ,  $\geq$ ,  $<$ ,  $\leq$  hoặc  $=$  vào chỗ trống.

Hòa tan hoàn toàn 0,001 mol chất hoạt động bề mặt có công thức  $CH_3[CH_2]_{15}NH_3^+Br^-$  vào cốc đựng 100 mL nước. Nồng độ của chất tại khu vực đáy cốc có giá trị \_\_\_ 0,01 M.

### 3.2.7. Minh họa 7: Phương pháp phổ khối lượng

Phương pháp phổ khối lượng có ý nghĩa rất quan trọng đối với việc nghiên cứu xác định phân tử khối ( $M$ ) và cấu trúc các hợp chất hữu cơ. Dựa trên các số khối thu được trên phổ, có thể xây dựng cấu trúc phân tử hoặc chứng minh sự đúng đắn của công thức cấu tạo dự kiến.

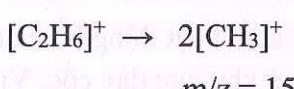
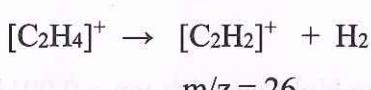
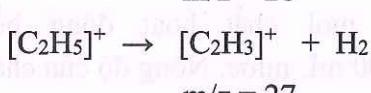
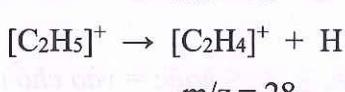
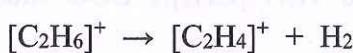
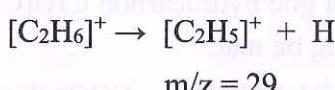
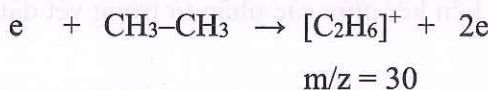
Nguyên tắc chung của phương pháp phổ khối lượng là sử dụng dòng electron có hiệu năng cao bắn vào các phân tử trung hòa, biến các phân tử đó thành cation. Các cation này kém bền sẽ phân hủy tạo thành các cation mảnh và các nguyên tử (hoặc nhóm nguyên tử, phân tử trung hòa). Các phân tử có nhiều nguyên tử sẽ bị phân cắt thành nhiều cation khác

nhau. Các cation được sinh ra sẽ tạo ra các tín hiệu và sẽ được các thiết bị ghi nhận lại. Khi đó, dựa vào các giá trị khối lượng tương ứng với các cation (ký hiệu là m/z) mà thiết bị ghi nhận được để có thể dự đoán cation có mặt trong môi trường.

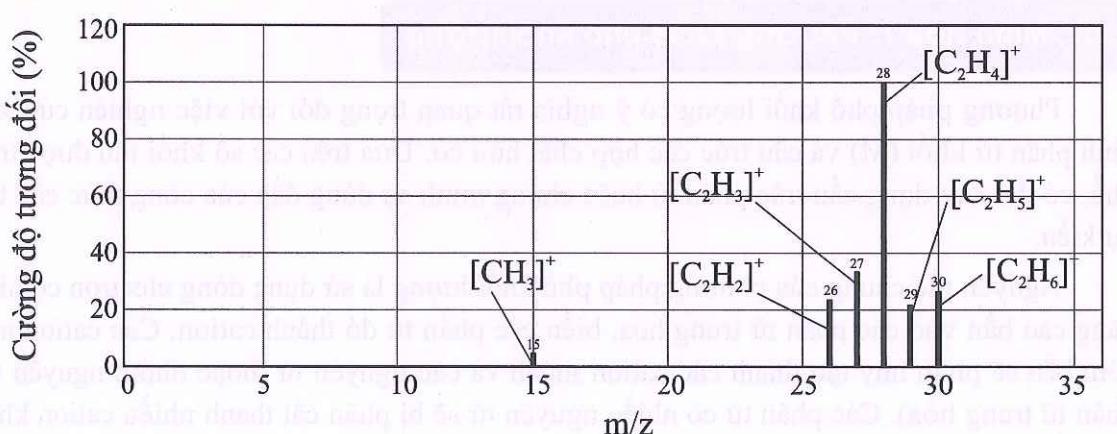
Cation có **nồng độ lớn nhất** sẽ có cường độ tương đối quy ước là 100%, cation có **giá trị m/z lớn nhất** sẽ tương ứng với phân tử khói (M) của phân tử đem phân tích.

**Chú ý:** Với các nguyên tố hỗn hợp có nhiều đồng vị thì có thể xuất hiện nhiều peak (vạch, hay tín hiệu), tuy nhiên, để đơn giản, người ta thường lấy các đồng vị có hàm lượng đủ lớn hay cường độ tương đối đủ lớn và bỏ đi những peak có cường độ tương đối quá nhỏ.

Ví dụ: Khi bắn dòng electron hiệu năng cao vào phân tử ethane, xảy ra các quá trình sau:



Ion phân tử và ion mảnh của ethane được ghi nhận và thể hiện qua phổ khói (MS) sau:



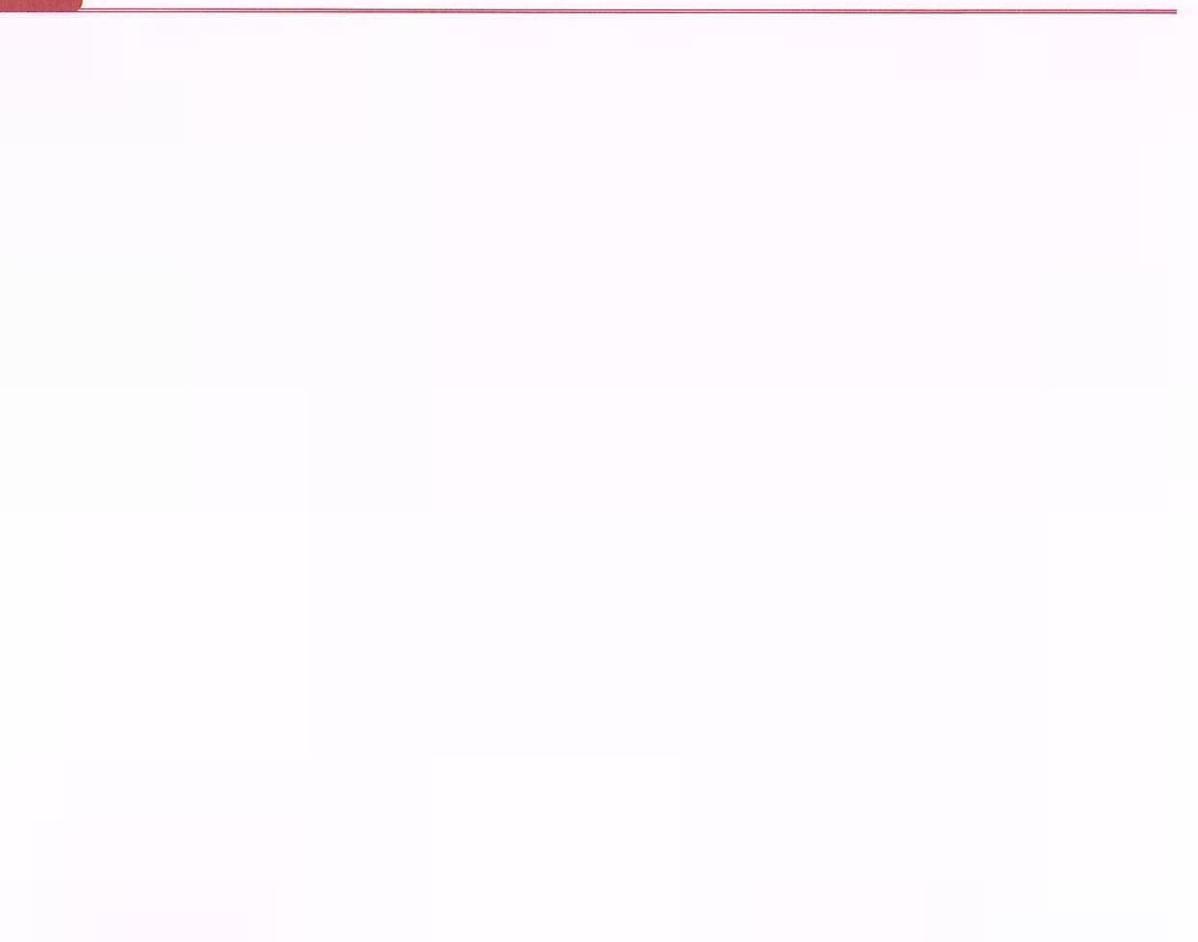
**Câu 1 [M1].** Trong phổ MS của ethane, mảnh ion có cường độ tương đối lớn nhất là  
 A.  $[C_2H_4]^+$ .      B.  $[C_2H_6]^+$ .      C.  $[C_2H_5]^+$ .      D.  $[CH_3]^+$ .

**Câu 2 [M2].** Quá trình ion hóa của các phân tử hoặc phá vỡ liên kết của các ion mảnh được thực hiện bởi

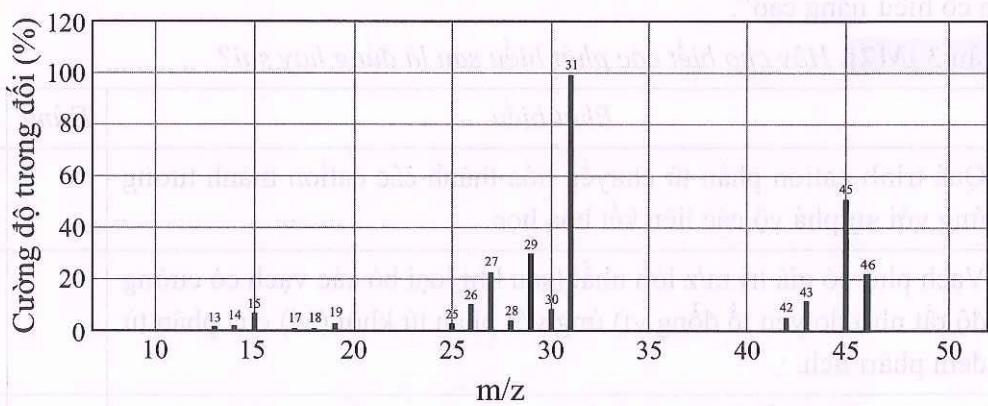
- A. các dòng electron có hiệu năng cao.
- B. sự va chạm của các phân tử với nhau.
- C. do các bức xạ có năng lượng cao.
- D. do phân tử kém bền tự ion hóa và phân cắt.

**Câu 3 [M2].** Hãy cho biết các phát biểu sau là đúng hay sai?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Quá trình cation phân tử chuyển hóa thành các cation mảnh tương ứng với sự phá vỡ các liên kết hóa học.		
2	Vạch phổ có giá trị $m/z$ lớn nhất (sau khi loại bỏ các vạch có cường độ rất nhỏ do yếu tố đồng vị) ứng với phân tử khói ( $M$ ) của phân tử đem phân tích.		
3	Máy đo phổ khói (MS) có thể ghi nhận được các nguyên tử hoặc phân tử trung hòa điện.		
4	Số vạch trên phổ khói (MS) có thể được ghi nhận tỷ lệ thuận với số nguyên tử có trong phân tử.		

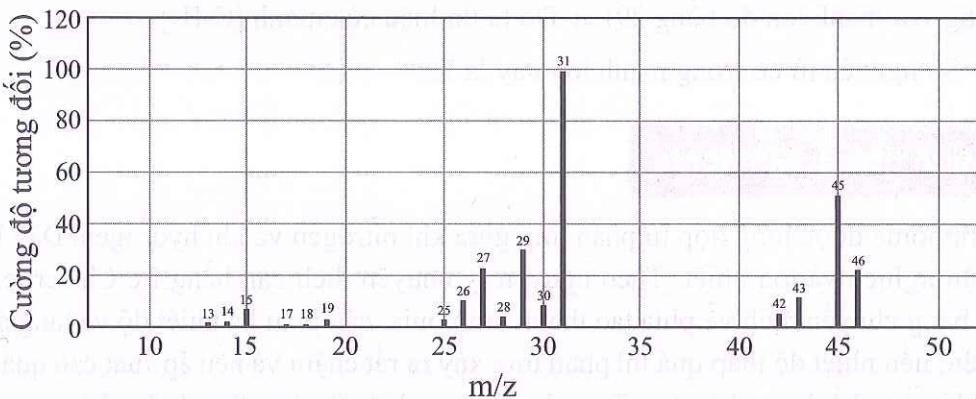


**Câu 4 [M1].** Hình bên dưới là phổ khói của alcohol X đơn chức (phổ khói của X đã được loại bỏ đi các vạch có cường độ tương đối rất nhỏ do yếu tố đồng vị).



Phân tử khói của X là \_\_\_\_\_.

**Câu 5 [M3].** Dựa vào phô khói (MS) của alcohol X sau:



Hãy lựa chọn các số sau để thả vào các chỗ trống.

3

4

5

6

7

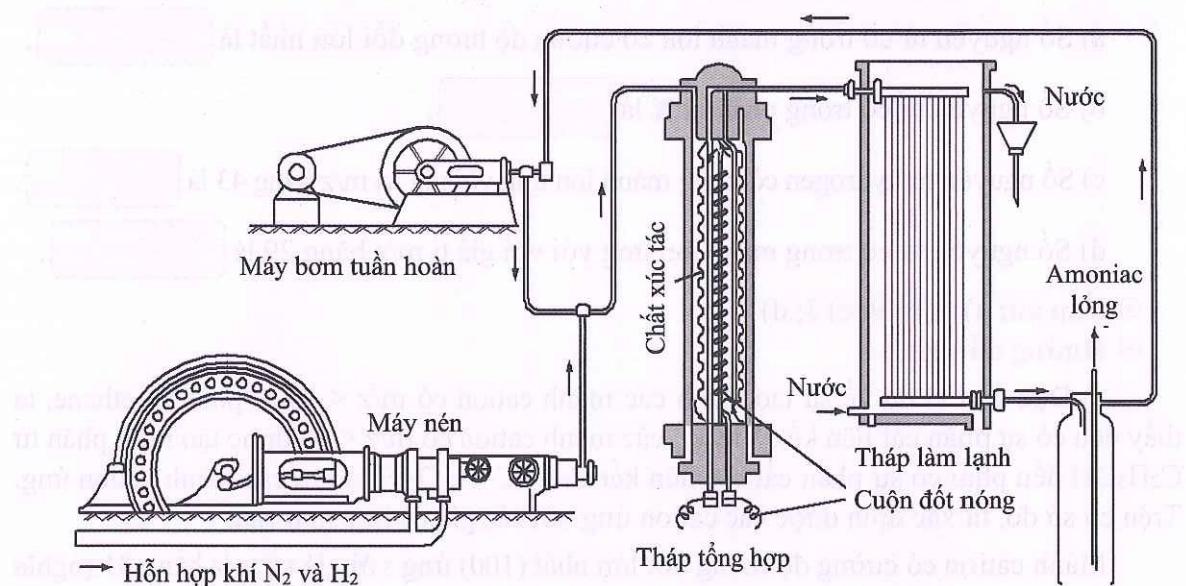
8

9

- a) Số nguyên tử có trong mảnh ion có cường độ tương đối lớn nhất là
- b) Số nguyên tử có trong phân tử X là .
- c) Số nguyên tử hydrogen có trong mảnh ion ứng với giá trị m/z bằng 43 là .
- d) Số nguyên tử có trong mảnh ion ứng với với giá trị m/z bằng 29 là .

### 3.2.8. Minh họa 8: Ammonia

Ammonia được tổng hợp từ phản ứng giữa khí nitrogen và khí hydrogen. Đây là phản ứng thuận nghịch và tỏa nhiệt. Theo nguyên lý chuyển dịch cân bằng Le Chaterlie, muốn cho cân bằng chuyển dịch về phía tạo thành ammonia, cần phải hạ nhiệt độ và tăng áp suất. Tuy nhiên, nếu nhiệt độ thấp quá thì phản ứng xảy ra rất chậm và nếu áp suất cao quá thì đòi hỏi thiết bị công kềnh và phức tạp. Trên thực tế, người ta thường thực hiện phản ứng ở nhiệt độ khoảng  $450 - 500^{\circ}\text{C}$ , áp suất khoảng 200 – 300 atm và dùng chất xúc tác là sắt kim loại được hoạt hóa bằng hỗn hợp  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và  $\text{K}_2\text{O}$  để làm cho cân bằng nhanh chóng được thiết lập. Ở các điều kiện như trên, hiệu suất chuyển hóa thành  $\text{NH}_3$  cũng chỉ đạt tới 20 – 25%.



Hình 3.7. Sơ đồ thiết bị tổng hợp amoniac trong công nghiệp.

Hỗn hợp khí  $\text{N}_2$  và  $\text{H}_2$  (tỷ lệ mol 1 : 3) được nén ở áp suất cao và đưa vào tháp tổng hợp (hình 3.7). Trong tháp này, ammonia được tạo thành ở các điều kiện nhiệt độ, áp suất và chất xúc tác thích hợp đã nêu ở trên. Hỗn hợp khí đi ra từ tháp tổng hợp (gồm có  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2$  và  $\text{NH}_3$ ) được dẫn đến tháp làm lạnh. Ở đây, khí amoniac hóa lỏng và được tách riêng ra,

còn hỗn hợp khí N<sub>2</sub> và H<sub>2</sub> chưa phản ứng được đưa trở lại tháp tổng hợp, việc đưa trở lại này làm tăng hiệu suất chung của quá trình tổng hợp NH<sub>3</sub> trong công nghiệp đạt đến gần 100%.

### Hướng dẫn giải quyết vấn đề

**Câu 1 [M2].** Hãy cho biết các phát biểu sau là đúng hay sai?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Phản ứng tổng hợp NH <sub>3</sub> tỏa nhiệt nên không cần cung cấp nhiệt cho phản ứng		
2	Nhiệt độ của tháp tổng hợp càng cao thì hiệu suất phản ứng càng lớn.		
3	Chất xúc tác làm tăng hiệu suất của phản ứng tổng hợp NH <sub>3</sub> từ N <sub>2</sub> và H <sub>2</sub> .		
4	Khi qua tháp làm lạnh chỉ NH <sub>3</sub> hóa lỏng, điều này chứng tỏ NH <sub>3</sub> có nhiệt độ hóa lỏng cao hơn N <sub>2</sub> và H <sub>2</sub> .		

**Câu 2 [M1].** Trước khi đi vào tháp tổng hợp, hỗn hợp khí gồm N<sub>2</sub> và H<sub>2</sub> được lấy theo tỷ lệ mol H<sub>2</sub> : N<sub>2</sub> = a. Giá trị của a là \_\_\_\_.

**Câu 3 [M1].** Hiệu suất của quá trình tổng hợp NH<sub>3</sub> trong công nghiệp thường đạt gần 100% và lớn hơn nhiều hiệu suất của phản ứng. Yếu tố nào sau đây quyết định đến hiệu suất tổng hợp NH<sub>3</sub> trong công nghiệp cao như vậy?

- A. Thực hiện ở nhiệt độ cao.
- B. Dẫn hỗn hợp khí sau làm lạnh trở lại tháp phản ứng.
- C. Thực hiện ở áp suất cao.
- D. Thực hiện khi có nhiều chất xúc tác.

**Câu 4 [M2].** Theo những đặc điểm tổng hợp ammonia được mô tả ở trên, nếu tiến hành phản ứng tổng hợp ammonia ở áp suất cao sẽ dẫn đến những thay đổi nào sau đây? (hãy chọn những câu trả lời đúng).

STT	Phát biểu	Dung
1	Làm tăng tốc độ phản ứng	
2	Phản ứng sẽ hướng đến sự tạo thành sản phẩm khác.	
3	Giảm khả năng xúc tác của chất xúc tác.	
4	Tăng hiệu suất tổng hợp NH <sub>3</sub> .	

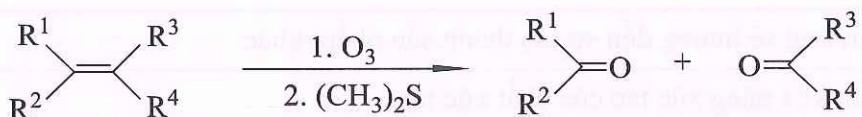
**Câu 5 [M3].** Hiệu suất phản ứng tổng hợp ammonia là 25%. Thành phần % theo thể tích của khí NH<sub>3</sub> sau khi đi qua tháp tổng hợp là

- A. 15,2%.      B. 14,3%.      C. 11,1%.      D. 12,8%.

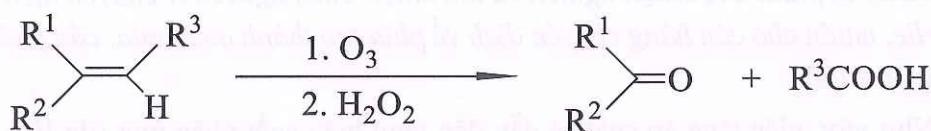
### 3.2.9. Minh họa 9: Phản ứng ozone

Liên kết đôi C=C có thể bị oxy hóa và làm đứt liên kết đôi C=C bởi phản ứng ozone phân khử hoặc ozone phân oxy hóa tạo ra các sản phẩm hữu cơ chứa oxy. Nếu thực hiện

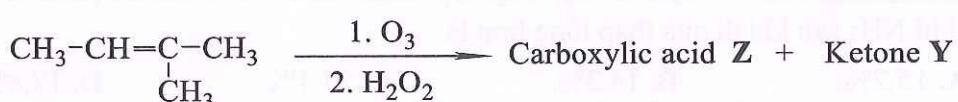
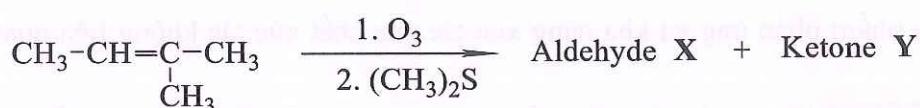
ozone phân rồi khử ngay bằng chất khử êm dịu như dimethyl sulfide  $(CH_3)_2S$  thì thu được sản phẩm là aldehyde và ketone theo sơ đồ sau:



Còn nếu thực hiện ozone phân rồi oxy hóa ngay bằng chất oxy hóa như  $H_2O_2$  thì khi đó nhóm chức aldehyde sinh ra sẽ bị oxy hóa thành nhóm carboxylic acid, còn nhóm chức ketone không bị oxy hóa, do vậy sản phẩm thu được cuối cùng là carboxylic acid và ketone theo sơ đồ sau:



Thực hiện phản ứng ozone phân chất X có công thức cấu tạo  $CH_3-CH=C(CH_3)_2$  thu được các sản phẩm hữu cơ theo sơ đồ:



**Câu 1 [M1].** Tên thay thế của X là

- A. isobutylene.
- B. 2-methylbut-2-ene.
- C. 3-methylbut-2-ene.
- D. 2-methylbut-3-ene.

**Câu 2 [M2].** Hãy cho biết trong mỗi phát biểu sau phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Công thức cấu tạo aldehyde X là $(CH_3)_2CHCHO$		
2	Công thức cấu tạo ketone Y là $(CH_3)_2C=O$		
3	Công thức cấu tạo carboxylic acid Z là $CH_3COOH$		
4	Tên gọi của aldehyde X là acetaldehyde		

**Câu 3 [M2].** Công thức phân tử của A là \_\_\_\_\_.

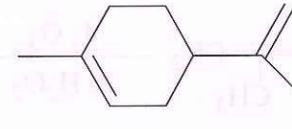
Câu 4 [M1]. Số liên kết đôi C=C trong phân tử chất A là \_\_\_\_.

Câu 5 [M3]. Công thức cấu tạo nào sau đây thỏa mãn chất A?

A.



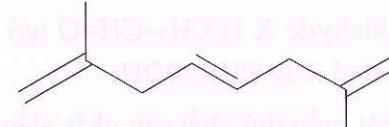
B.



C.

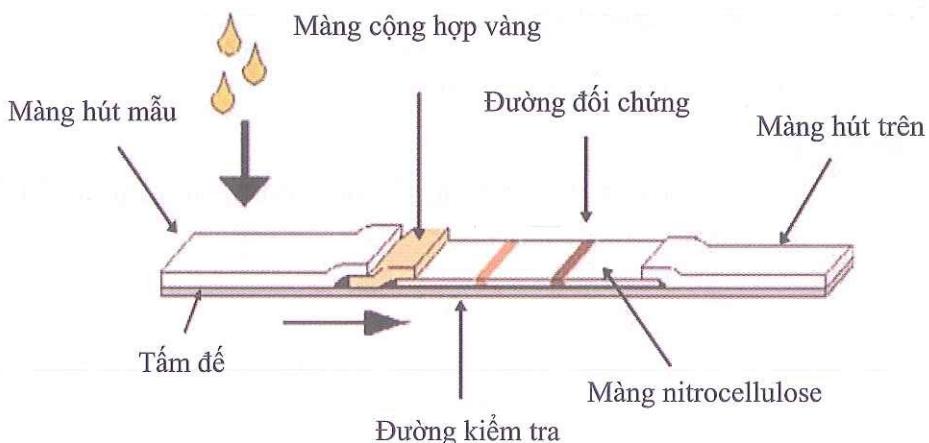


D.



### 3.2.10. Minh họa 10: *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* là một trong số những tác nhân vi sinh vật gây ngộ độc thực phẩm. Trong đó, độc tố của vi khuẩn này có tên Staphylococcal enterotoxin B (SEB) là nguyên nhân gây ngộ độc phổ biến. Việc phát hiện SEB bằng que thử (kit thử) nhanh dạng sắc ký miến dịch có nhiều ưu điểm như kết quả nhanh, thao tác đơn giản, không đòi hỏi người sử dụng phải được đào tạo chuyên môn sâu nên đã và đang được các nhà nghiên cứu quan tâm. Ngoài ra, kit thử có thời hạn sử dụng dài và không yêu cầu bảo quản lạnh nên rất thích hợp để sử dụng ở những nước đang phát triển, các cơ sở y tế chăm sóc cấp cứu nhỏ, ở vùng sâu vùng xa và ngoài chiến trường. Trong nghiên cứu này, các nhà khoa học đã chế tạo và thử nghiệm thành công que thử SEB ở quy mô phòng thí nghiệm.



Quy trình thử nghiệm như sau:

– Nhỏ dung dịch mẫu lên que thử: Dung dịch được nhỏ lên vị trí nạp mẫu trên que thử. Dưới tác dụng của lực mao quản, dung dịch sẽ di chuyển qua miếng cộng hợp chứa phức hợp giữa hạt nano vàng và kháng thể 1.

– Nếu có độc tố trong mẫu, kháng thể 1 (kháng thể sơ cấp) sẽ bắt giữ độc tố và tạo thành phức hợp kháng nguyên – kháng thể. Phức hợp này tiếp tục di chuyển đến màng lai nitrocellulose chứa hai vạch:

+ Vạch T (đường kiểm tra): cốc định loại kháng thể thứ cấp có khả năng phản ứng đặc hiệu với độc tố.

+ Vạch C (đường đối chứng): cốc định loại kháng thể thứ cấp có khả năng phản ứng đặc hiệu với kháng thể 1.

– Nếu có độc tố trong mẫu, phức hợp sẽ bị bắt giữ tại vạch T và làm cho vạch T xuất hiện (thường là màu đỏ).

– Vạch C luôn phải hiển thị để đảm bảo que thử hoạt động bình thường.

(Tham khảo: Hoài Thu, N. T., Văn, L. T., & Minh, N. N. (2018). Nghiên cứu chế tạo que thử phát hiện nhanh độc tố ruột nhóm B của *Staphylococcus aureus* ở quy mô phòng thí nghiệm. *Vietnam Journal of Biotechnology*, 15(3), 461 – 469. <https://doi.org/10.15625/1811-4989/15/3/13379>).

**Câu 1 [M1].** Hãy đánh giá những nhận định sau về que thử nghiệm trên.

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Ưu điểm chính của que thử là cho kết quả trong thời gian ngắn.		
2	Quy trình sử dụng không phức tạp.		
3	Thời hạn sử dụng ngắn		
4	Que thử cần phải bảo quản lạnh.		

**Câu 2 [M3].**

3

2

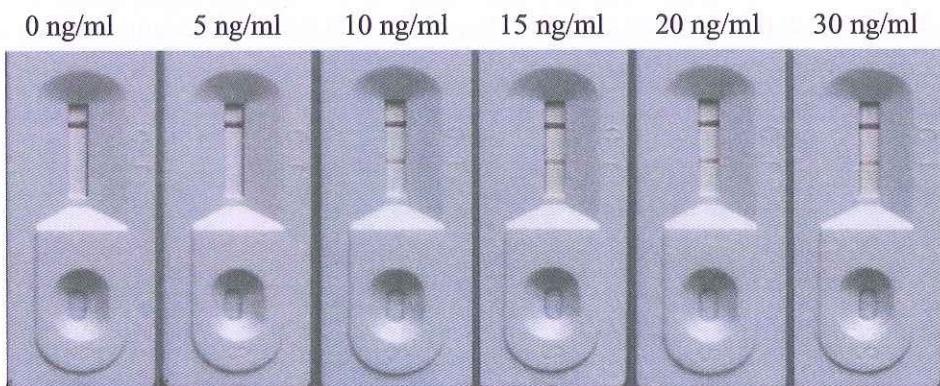
1

màng nitrocellulose

Kéo và thả các số và từ thích hợp vào các chỗ trống.

Trong nghiên cứu tạo kit thử này, có   loại kháng thể khác nhau được gắn lên  .

**Câu 3 [M2].** Quan sát kết quả thử nghiệm của que thử với độc tố SEB với các nồng độ khác nhau dưới đây và chọn đáp án chính xác.



- A. Nồng độ SEB thấp nhất mà que thử có thể phát hiện được là 10 ng/ml.
- B. Nồng độ SEB thấp nhất mà que thử có thể phát hiện được là 10 mg/ml.
- C. Nồng độ SEB thấp nhất mà que thử có thể phát hiện được là 15 ng/ml.
- D. Nồng độ SEB thấp nhất mà que thử có thể phát hiện được là 15 mg/ml.

**Câu 4 [M2].** Bảng dưới đây là kết quả thử nghiệm test phát hiện SEB trên các mẫu có nồng độ SEB khác nhau của một que thử trên thị trường.

STT	Độc tố SEB		Kết quả	
	Nồng độ SEB (ng/ml)	Số lần thử lặp lại (n)	Âm tính	Đương tính
1	0	30	30	0
2	2,5	30	30	0
3	5	30	30	0
4	7,5	30	26	4
5	12,5	30	0	30
6	15	30	0	30
7	17,5	30	0	30

- A. Nếu nồng độ độc tố SEB là 5 ng/ml thì que thử này không phát hiện được.
- B. Nếu nồng độ độc tố SEB là 5 mg/ml thì que thử này không phát hiện được.
- C. Nếu nồng độ độc tố SEB là 2,5 mg/ml thì que thử này không phát hiện được.
- D. Nếu nồng độ độc tố SEB là 7,5 ng/ml thì que thử này không phát hiện được.

**Câu 5 [M1].**

30

26

4

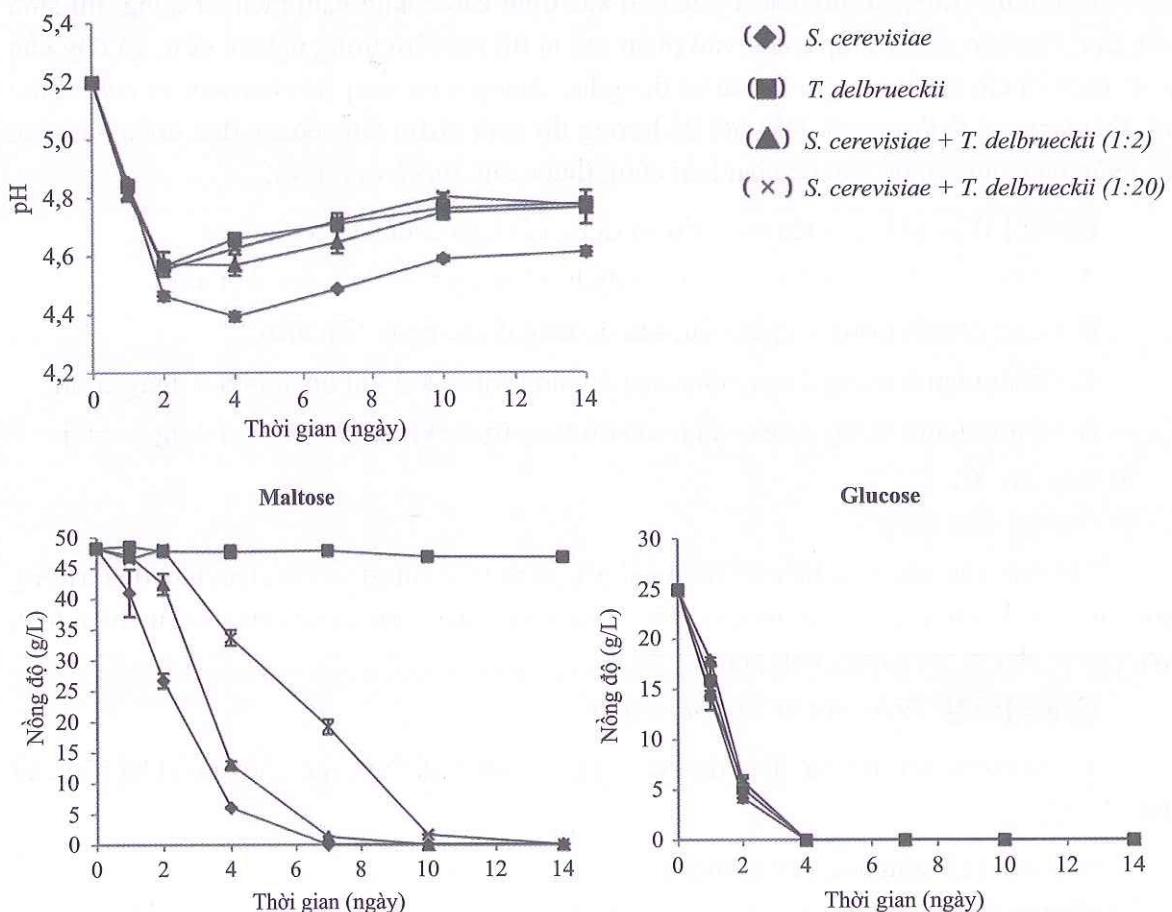
*Quan sát kết quả bảng trên và hoàn thiện câu sau:*

Nếu nồng độ mẫu SEB thử là 7,5 ng/ml thì cứ  mẫu thử nghiệm sẽ có  mẫu cho kết quả âm tính và  mẫu cho kết quả dương tính.

### 3.2.11. Minh họa 11: *Saccharomyces cerevisiae*

Việc sản xuất hầu hết các loại bia thương mại dựa vào quá trình lên men đơn chủng nấm men *Saccharomyces cerevisiae* (*S. cerevisiae*) hoặc *Saccharomyces pastorianus* (*S. pastorianus*). Tuy nhiên, quá trình lên men hỗn hợp hai hay nhiều chủng vẫn được áp dụng với một số loại bia đặc biệt nhằm tận dụng tính ưu việt của từng chủng. Ngoài nấm men thuộc chi *Saccharomyces*, một số nghiên cứu còn chỉ ra việc kết hợp với nấm men *Torulaspora delbrueckii* (*T. delbrueckii*) cũng đem lại nhiều hiệu quả cho sản phẩm. Nghiên cứu dưới đây tiến hành bốn thí nghiệm gồm: lên men đơn chủng *S. cerevisiae*, lên men đơn chủng *T. delbrueckii*, lên men kết hợp *S. cerevisiae* và *T. delbrueckii* tỷ lệ 1 : 2 và lên men kết hợp *S. cerevisiae* và *T. delbrueckii* tỷ lệ 1 : 20. Quá trình lên men được thực hiện ở 20 °C trong 14 ngày. Sự thay đổi nồng độ của các loại đường và pH dịch lên men được theo dõi trong thời gian trên và biểu diễn ở hình 3.8. Kết thúc quá trình lên men, bia lên men kết hợp hai chủng có hàm lượng các ester tạo mùi: ethyl octanoate, ethyl decanoate, ethyl dodecanoate và citronellyl acetate cao hơn đáng kể so với bia lên men đơn chủng.

Dựa vào các thông tin đưa ra hãy trả lời các câu hỏi sau:



**Hình 3.8. Thay đổi pH dịch lên men và hàm lượng đường trong quá trình lên men bia bởi các chủng nấm men khác nhau.**

(Darel Wee Kiat Toh và cộng sự, *Ảnh hưởng của quá trình lên men đồng thời *Saccharomyces cerevisiae* và *Torulaspora delbrueckii* đến các thành phần dễ bay hơi và không bay hơi trong bia*, LWT – Khoa học và Công nghệ Thực phẩm (LWT – Food Science and Technology), 2018, tập 91, trang 26 – 33).

**Câu 1 [M1].** Nghiên cứu sử dụng chủng (các chủng) nấm men nào sau đây?

- A. *Saccharomyces pastorianus* và *Torulaspora delbrueckii*.
- B. *Saccharomyces cerevisiae* và *Saccharomyces pastorianus*.
- C. *Saccharomyces cerevisiae* và *Torulaspora delbrueckii*.
- D. *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces pastorianus* và *Torulaspora delbrueckii*.

**Câu 2 [M1].** pH dịch lên men khi sử dụng kết hợp chủng có xu hướng:

- A. Giảm nhanh trong 2 ngày đầu, ổn định ở 2 ngày tiếp theo, sau đó tăng.
- B. Giảm nhanh trong 4 ngày đầu, sau đó tăng ở các ngày tiếp theo.
- C. Giảm nhanh trong 2 ngày đầu, sau đó tăng trước khi giữ ổn định ở 4 ngày cuối.
- D. Giảm nhanh trong 4 ngày đầu, sau đó tăng trước khi giữ ổn định ở 4 ngày cuối.

**Câu 3 [M2].** Điền một từ vào chỗ trống.

*S. cerevisiae* ưu tiên sử dụng đường (1) còn *T. delbrueckii* không có khả năng sử dụng (2).

**Câu 4 [M2].** Ở thời điểm 4 ngày lên men, tổng lượng đường trong mẫu lên men đơn chủng *T. delbrueckii* gấp hơn hai lần tổng lượng đường trong mẫu lên men bằng chủng nào sau đây?

- A. Chỉ *S. cerevisiae*.
- B. *S. cerevisiae* và kết hợp *S. cerevisiae* + *T. delbrueckii* (1 : 2).
- C. *S. cerevisiae* và kết hợp *S. cerevisiae* + *T. delbrueckii* (1 : 20).
- D. Hai mẫu sử dụng hai chủng lên men kết hợp.

**Câu 5 [M3]. Chọn Đúng/Sai cho các phát biểu sau đây:**

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Việc có chủng <i>T. delbrueckii</i> không làm ảnh hưởng đến pH của dịch lên men sau 14 ngày.		
2	Bổ sung chủng <i>S. cerevisiae</i> giúp cải thiện khả năng sử dụng đường maltose.		
3	Sử dụng chủng <i>T. delbrueckii</i> làm tăng khả năng tạo hương cho sản phẩm.		
4	Tăng tỷ lệ <i>T. delbrueckii</i> trong hỗn hợp chủng lên men giúp đẩy nhanh quá trình sử dụng đường.		

### 3.3. HƯỚNG DẪN ÔN TẬP THEO CHỦ ĐỀ

#### 3.3.1. Chủ đề 1: Xác định thứ nguyên và sai số. Tính toán với chữ số có nghĩa

**Ví dụ 1.1.** Một quả cầu đang rơi dưới tác dụng của trọng lực. Trong quá trình rơi, quả cầu chịu thêm tác dụng của lực cản  $F_C$  của môi trường. Biết lực cản này chỉ phụ thuộc vào tốc độ rơi  $v$ , khối lượng  $m$  và diện tích bề mặt chịu lực cản  $S$  của quả cầu. Sử dụng phương pháp phân tích thứ nguyên, hãy thiết lập công thức cho lực cản  $F_C$  theo các đại lượng  $v, m$  và  $S$  với hệ số tỷ lệ là  $k$  (không có thứ nguyên) không đổi.

◎ **Đáp án:**  $F_C = kv^2 m S^{-1/2}$ .

◎ **Hướng dẫn giải:**

Theo giả thuyết, lực cản  $F_C$  tác dụng lên vật khối lượng  $m$  phụ thuộc vào tốc độ  $v$ , khối lượng  $m$  và diện tích bề mặt chịu lực cản  $S$  theo công thức:  $F_C = kv^x m^y S^z$ , (1) trong đó,  $k$  là hằng số không thứ nguyên.

\* Xác định thứ nguyên cho về trái của phương trình (1):

Theo định luật II Newton có  $\vec{F} = m\vec{a}$  với  $m$  là khối lượng có đơn vị là kg;  $a$  là gia tốc có đơn vị là  $m/s^2$ , tức là đơn vị của lực là N và cũng chính là  $kg \cdot m \cdot s^{-2}$ .

Viết ở dạng thứ nguyên cho lực cản  $F_C$  có

$$[F_C] = [M] \cdot [L] \cdot [T]^{-2}. \quad (2)$$

\* Xác định thứ nguyên cho về phải của phương trình (1):

Đơn vị của tốc độ  $v$  là  $m \cdot s^{-1}$ , khối lượng  $m$  là kg và của diện tích  $S$  là  $m^2$ .

$$\text{Thứ nguyên của } [v^x m^y S^z] = ([L] \cdot [T]^{-1})^x \cdot [M]^y \cdot ([L]^2)^z = [L]^{x+2z} \cdot [M]^y \cdot [T]^{-x}. \quad (3)$$

\* Từ (2) và (3), so sánh thứ nguyên các đại lượng

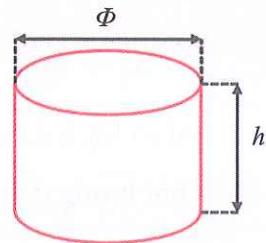
$$[L] \cdot [M] \cdot [T]^{-2} = [L]^{x+2z} \cdot [M]^y \cdot [T]^{-x}. \quad (4)$$

Từ (4) có

$$\begin{cases} x + 2z = 1 \\ y = 1 \\ -x = -2 \end{cases} \rightarrow x = 2; y = 1; z = -\frac{1}{2}$$

Công thức tính lực cản tác dụng lên vật là:  $F_C = kv^2 m S^{-1/2}$ .

**Ví dụ 1.2.** Một chi tiết máy hình trụ đặc đồng chất. Chiều dài và đường kính của trụ lần lượt đo được bằng  $h = 5,20 \pm 0,04$  mm và  $\Phi = 3,26 \pm 0,03$  mm. Khối lượng của chi tiết bằng  $m = 0,341 \pm 0,001$  g. Biết giá trị của đại lượng  $\pi \approx 3,1416$ . Hãy xác định:



1. Diện tích xung quanh  $S_{xq}$  của chi tiết hình trụ đặc.
2. Thể tích  $V$  của chi tiết hình trụ đặc.
3. Khối lượng riêng  $\rho$  của hình trụ đặc.

◎ **Đáp án:** 1)  $S_{xq} = 53,3 \pm 0,9$  mm<sup>2</sup>; 2)  $V = 43,4 \pm 1,1$  mm<sup>3</sup>; 3)  $\rho = (7,86 \pm 0,22) \cdot 10^{-3}$  (g/mm<sup>3</sup>).

#### ◎ Hướng dẫn giải:

1. Diện tích xung quanh  $S_{xq}$  của chi tiết hình trụ đặc:

$$\text{Công thức tính diện tích xung quanh } S_{xq} \text{ của trụ đặc: } S_{xq} = \pi \Phi h. \quad (1)$$

Thay số vào (1),  $S_{xq} = 53,2564$  mm<sup>2</sup>.

$$\text{Sai số của } S_{xq} \text{ được xác định bởi: } \Delta S_{xq} = \left( \frac{\Delta \pi}{\pi} + \frac{\Delta \Phi}{\Phi} + \frac{\Delta h}{h} \right) \cdot S_{xq} \quad (2)$$

Thay số vào (2),  $S_{xq} = 0,90145$  mm<sup>2</sup>.

Lấy sai số với một chữ số có nghĩa nên  $\Delta S_{xq} = 0,9$  mm<sup>2</sup>.

Diện tích xung quanh của trụ đặc:  $S_{xq} = 53,3 \pm 0,9$  mm<sup>2</sup>.

2. Thể tích  $V$  của chi tiết hình trụ đặc:

$$\text{Công thức tính thể tích của trụ đặc: } V = \frac{\pi \cdot \Phi^2 \cdot h}{4}. \quad (3)$$

Thay số vào (3),  $V = 43,4040$  mm<sup>3</sup>.

$$\text{Sai số của } V \text{ được xác định bởi: } \Delta V = \left( \frac{\Delta \pi}{\pi} + 2 \cdot \frac{\Delta \Phi}{\Phi} + \frac{\Delta h}{h} \right) \cdot V \quad (4)$$

Thay số vào (4),  $\Delta V = 1,134$  mm<sup>3</sup>.

Sai số lấy hai chữ số có nghĩa vì số đầu tiên trong chữ số có nghĩa bắt đầu là 1. Ta có  $\Delta V = 1,1$  mm<sup>3</sup>.

Thể tích của chi tiết hình trụ đặc:  $\Delta V = 43,4 \pm 1,1$  mm<sup>3</sup>.

3. Khối lượng riêng  $\rho$  của trụ đặc:

$$\text{Công thức tính khối lượng riêng: } \rho = \frac{m}{V}. \text{ Thay số, } \rho = 7,857 \cdot 10^{-3} \text{ g/mm}^3.$$

Sai số của khối lượng riêng:  $\Delta\rho = \left( \frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta V}{V} \right) \cdot \rho$ . Thay số,  $\Delta\rho = 0,222 \cdot 10^{-3}$  g/mm<sup>3</sup>.

Sai số lấy hai chữ số có nghĩa nên  $\Delta\rho = 0,22 \cdot 10^{-3}$  g/mm<sup>3</sup>.

Khối lượng riêng là:  $\rho = (7,86 \pm 0,22) \cdot 10^{-3}$  (g/mm<sup>3</sup>).

## BÀI TẬP LUYỆN TẬP

**Bài tập 1.** Một quả cầu chuyển động trong môi trường chất lỏng. Độ lớn lực cản  $F_C$  của môi trường tác dụng lên quả cầu phụ thuộc vào bán kính  $r$ , tốc độ  $v$  của quả cầu và độ nhớt  $\eta$  của chất lỏng theo mối quan hệ có dạng  $F_C = kr^x\eta^yv^z$ , trong đó,  $k$  là một hệ số tỷ lệ không thứ nguyên. Độ nhớt của chất lỏng có thứ nguyên là kg · m<sup>-1</sup> · s<sup>-1</sup>. Tìm biểu thức độ lớn lực cản  $F_C$  của môi trường.

**Bài tập 2.** Định luật Stefan – Boltzmann cho biết mối liên hệ giữa công suất bức xạ nhiệt  $P$  của một vật thì tỷ lệ với lũy thừa bậc bốn của nhiệt độ tuyệt đối  $T$  của vật bức xạ. Trường hợp vật bức xạ là vật đen tuyệt đối thì công suất bức xạ của vật đen tuyệt đối được xác định bởi  $P = \frac{Q}{S \cdot t} = \sigma \cdot T^4$ , trong đó,  $Q$  là nhiệt lượng phát xạ qua đơn vị diện tích  $S$  trong thời gian  $t$  và  $\sigma$  là hằng số gọi là hằng số Stefan – Boltzmann. Hãy xác định thứ nguyên và đơn vị của hằng số Stefan – Boltzmann.

**Bài tập 3.** Mômen quán tính  $I$  là một đại lượng vật lý đặc trưng cho mức quán tính của vật trong chuyển động quay, tương tự như khối lượng trong chuyển động thẳng. Trong hệ đơn vị SI thì mômen quán tính có đơn vị là kg · m<sup>2</sup>. Xét một vật khối lượng  $m$  cách trực quay  $\Delta$  cố định một khoảng  $r$ . Vật quay quanh trục quay với tốc độ góc không đổi là  $\omega$ . Sử dụng phương pháp phân tích thứ nguyên, hãy thiết lập công thức cho mômen quán tính  $I$  theo các đại lượng  $m$ ,  $r$  và  $\omega$ .

**Bài tập 4.** Một viên bi thép hình cầu đồng chất. Dùng các dụng cụ đo nhận được các giá trị sau:

Đường kính của viên bi thép  $\Phi = 5,00 \pm 0,01$  mm.

Khối lượng của viên bi bằng  $m = 0,519 \pm 0,001$  gram.

Lấy  $\pi \approx 3,1416$ .

Hãy xác định các thông số sau của viên bi:

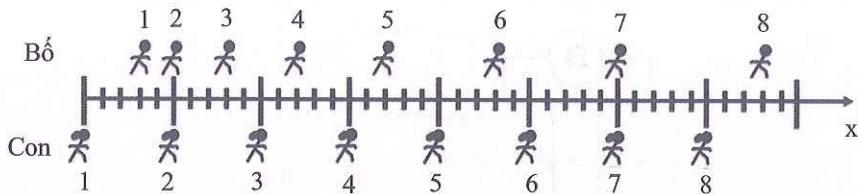
1. Diện tích xung quanh.

2. Thể tích.

3. Khối lượng riêng.

### 3.3.2. Chủ đề 2: Nhận biết thông tin từ bảng số liệu và phân tích đồ thị

**Ví dụ 2.1.** Hai bố con cùng chạy bộ trên đường thẳng. Hình vẽ mô tả vị trí của bố và con tương ứng tại các thời điểm  $t_1, t_2, t_3, \dots$ . Các số trên hình ứng với vị trí tương ứng sau mỗi khoảng thời gian 10 giây. Hỏi bố và con có khi nào chạy cùng tốc độ không?



- A. Có, trong khoảng thời gian giữa  $t_4$  và  $t_5$ .
- B. Không.
- C. Có, ứng với vị trí tại thời điểm  $t_2$ .
- D. Có, ứng với hai vị trí tại thời điểm  $t_2$  và  $t_7$ .

**Ví dụ 2.2.** Điện trở nhiệt hay nhiệt điện trở (thermistor) là linh kiện có điện trở thay đổi một cách rõ rệt theo nhiệt độ. Điện trở nhiệt được ứng dụng rộng rãi trong kỹ thuật điện tử. Có hai loại điện trở nhiệt là điện trở nhiệt PTC (Positive Temperature Coefficient) và điện trở nhiệt NTC (Negative Temperature Coefficient).

Để khảo sát sự phụ thuộc của giá trị điện trở của điện trở nhiệt NTC vào nhiệt độ, người ta làm thí nghiệm như sau:

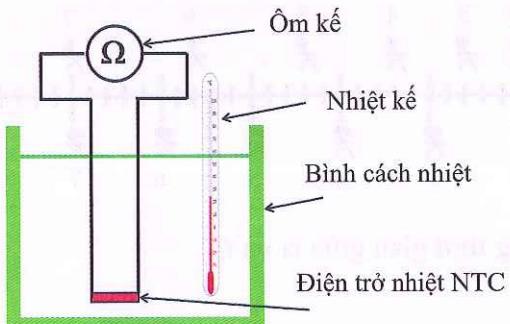
- (1) Đặt điện trở nhiệt vào giữa bình, đặt nhiệt kế vào trong bình, cạnh điện trở nhiệt (hình 3.9).

(2) Đổ nước mát vào bình cách nhiệt sao cho lượng nước ngập cảm biến của nhiệt kế.

Sau đó khoảng 2 phút, đo nhiệt độ của nước và điện trở của điện trở nhiệt.

(3) Tăng nhiệt độ của nước trong bình bằng cách thêm từ từ nước nóng vào bình. Chờ nhiệt độ của nước trong bình ổn định. Đo nhiệt độ của nước và điện trở của điện trở nhiệt.

(4) Lặp lại thao tác (3) để đo nhiệt độ và điện trở của điện trở nhiệt ở các nhiệt độ khác nhau.



**Hình 3.9. Sơ đồ thí nghiệm khảo sát sự phụ thuộc điện trở theo nhiệt độ.**

Kết quả thí nghiệm thu được trong bảng 3.1.

**Bảng 3.1. Sự phụ thuộc của giá trị điện trở theo nhiệt độ**

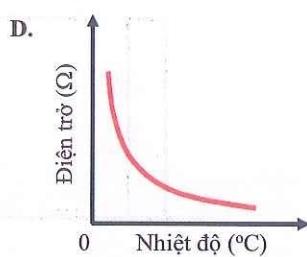
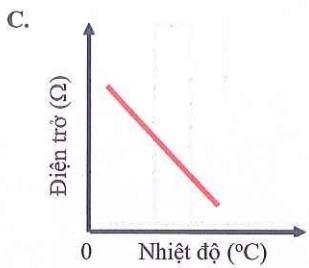
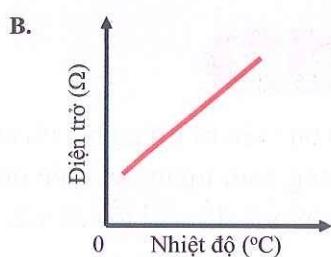
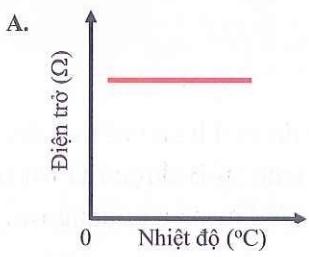
Nhiệt độ (°C)	5	9	15	26	32	37	41
Điện trở ( $\Omega$ )	121951	99206	73529	60532	33333	26595	22522
Nhiệt độ (°C)	49	53	58	62	74	80	
Điện trở ( $\Omega$ )	16077	13661	11160	9542	7564	4807	

### 1. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Điện trở nhiệt NTC có giá trị điện trở tăng khi nhiệt độ giảm.	0	0

### 2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Dạng đồ thị nào sau đây thể hiện gần đúng nhất sự phụ thuộc của điện trở vào nhiệt độ?



A. Hình A.

B. Hình B.

C. Hình C.

D. Hình D.

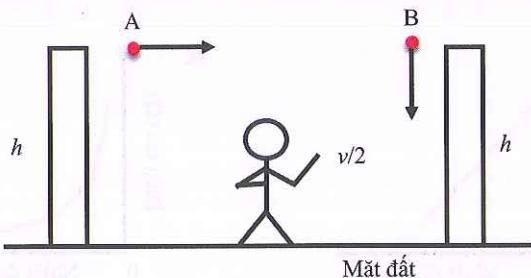
### 3. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Trong khoảng nhiệt độ nào dưới đây, giá trị điện trở của điện trở nhiệt biến đổi nhanh nhất?

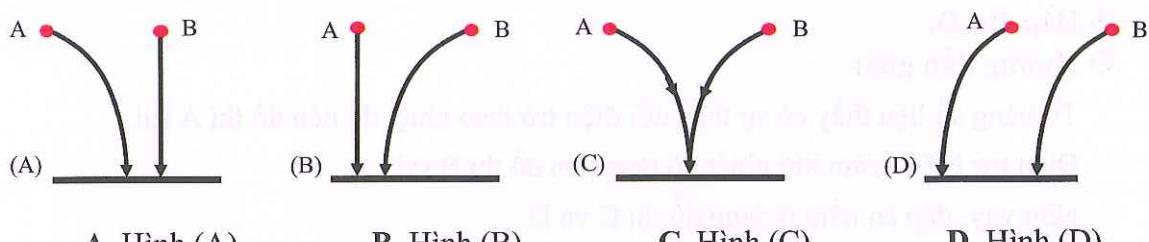
- A. 5 °C – 9 °C.      B. 19 °C – 26 °C.      C. 41 °C – 49 °C.      D. 74 °C – 80 °C.

## BÀI TẬP LUYỆN TẬP

**Bài tập 5.** Hai viên bi giống hệt nhau ở cùng độ cao  $h$  so với mặt đất. Viên bi A được ném ra theo phương nằm ngang với tốc độ  $v$ , còn viên bi B được thả rơi tự do. Một người đang di chuyển trên mặt đất với tốc độ  $v/2$  và quan sát hai viên bi đang rơi.



Đồ thị nào dưới đây mô tả chuyển động của A và B đối với người quan sát?



**Bài tập 6.** Một vật chuyển động trên quỹ đạo là một đường thẳng. Sau khi vật chuyển động được 2,5 s tính từ thời điểm bắt đầu chuyển động thì tốc độ của vật đạt được bằng 3,7 m/s. Tiếp theo đó, tốc độ của vật được ghi lại sau các khoảng thời gian liên tục  $\Delta t = 2,5$  s. Kết quả sự phụ thuộc tốc độ ghi theo các khoảng thời gian liên tục thể hiện trên bảng 3.2.

Bảng 3.2. Sự phụ thuộc tốc độ của vật theo thời gian

Thời gian (s)	Tốc độ (m/s)
2,5	3,7
5,0	7,5
7,5	11,3
10,0	15,1
12,5	18,9

### 1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Dựa trên số liệu về sự phụ thuộc tốc độ của vật theo thời gian (bảng 3.2), hãy lựa chọn một phương án đúng nhất về chuyển động của vật.

- A. Nhanh dần đều. B. Nhanh dần. C. Chậm dần đều. D. Chuyển động thẳng đều.

### 2. Dạng câu hỏi điền khuyết

Từ số liệu thu được về sự thay đổi tốc độ chuyển động của vật theo thời gian. Độ lớn gia tốc chuyển động của vật là (1) ( $\text{m/s}^2$ ).

### 3. Dạng câu hỏi kéo thả

ngược chiều

cùng chiều

0,1 m/s

-0,1 m/s

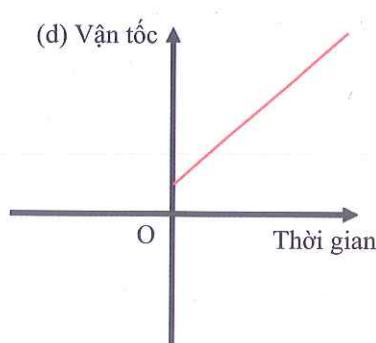
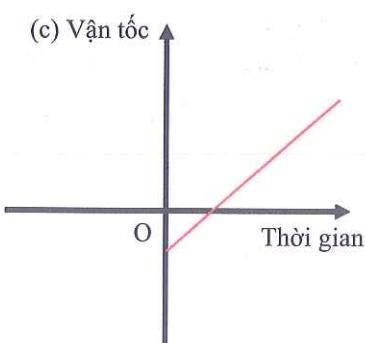
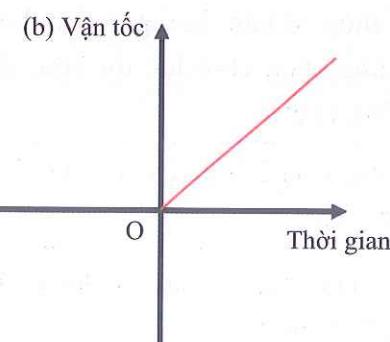
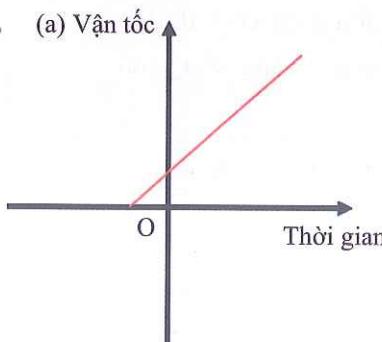
Ở thời điểm ban đầu, vật chuyển động [ ] với gia tốc và có tốc độ bằng [ ]

### 4. Dạng câu hỏi điền khuyết

Sau khi vật chuyển động 15,0 s thì tốc độ của vật đạt được bằng (1) ( $\text{m/s}$ ) và quãng đường mà vật đi được bằng (2) ( $\text{m}$ ) (Làm tròn kết quả đến một chữ số sau dấu phẩy).

### 5. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Đồ thị nào sau đây mô tả sự phụ thuộc của vận tốc chuyển động của vật theo thời gian?



- A. Hình (a).

- B. Hình (b).

- C. Hình (c).

- D. Hình (d).

### 3.3.3. Chủ đề 3: Nhận biết và phân tích thông tin từ bài đọc

**Ví dụ 3.1.** Thép và gang đóng vai trò thiết yếu trong sự phát triển của xã hội, từ hạ tầng cơ bản, công nghiệp nặng, đến các vật dụng trong đời sống hằng ngày. Thép nổi bật với tính linh hoạt, độ bền kéo cao và khả năng chống ăn mòn, thép được sử dụng rộng rãi trong xây dựng, chế tạo ô tô, đóng tàu, v.v.; trong khi đó, gang lại nổi bật với tính dễ đúc, khả năng chịu nén tốt, chịu mài mòn cao và khả năng hấp thụ rung động, nên thường được sử dụng làm thân máy và các chi tiết máy móc công nghiệp. Thép là hợp kim, thành phần chính của thép là sắt (Fe) và carbon (C) với hàm lượng C chiếm từ 0,02% đến 2,14%. Ngoài hai thành phần chính trên, người ta có thể bổ sung một số kim loại khác nữa tùy từng loại thép. Gang cũng là một hợp kim gồm chủ yếu Fe và C, trong đó kim loại chính là Fe và hàm lượng C chiếm từ 2,14% đến 4,5%.

#### 1. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Hàm lượng C trong gang nhiều hơn trong thép.		
2	Do có hàm lượng C thấp hơn thép nên gang có tính chất dễ đúc thành các hình dạng khác nhau mà không cần gia công nhiều.		
3	Do thép có hàm lượng C thấp hơn gang nên thép có tính dẻo và khả năng chịu lực tốt hơn, dễ dàng uốn và gia công mà không bị giòn.		
4	Trong quá trình luyện thép, khi Fe nóng chảy thì sắt chỉ tồn tại ở thể rắn.		

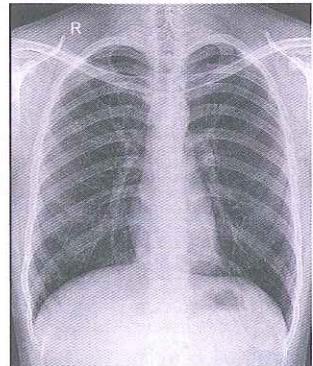
## 2. Dạng câu hỏi ghép đôi

1. Kim loại làm nồi nấu gang, thép phải có nhiệt độ nóng chảy riêng	a. phải lớn hơn 2,14%.
2. Gang là hợp kim với thành phần chính là Fe và C trong đó thành phần C	b. lớn hơn rất nhiều nhiệt độ nóng chảy riêng của thép, C, gang.
3. Thép là hợp kim với thành phần chính là Fe và C trong đó thành phần C	c. phải nhỏ hơn 2,14%.

**Ví dụ 3.2.** Năm 1895, nhà vật lý Wilhelm Conrad Röntgen (1845 – 1923) trở thành người đầu tiên quan sát tia X. Ông khám phá ra rằng, tia X là sóng điện từ hoạt động tương tự như ánh sáng nhìn thấy nhưng ở bước sóng ngắn hơn khoảng 1000 lần. Cụ thể, tia X có bước sóng từ  $10^{-11}$  m đến  $10^{-8}$  m. Tia X có bước sóng càng ngắn thì khả năng đâm xuyên càng mạnh.

### 1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn nhiều phương án

Trong Y học tia X được dùng để chẩn đoán bệnh bằng kỹ thuật chụp tia X với nguyên tắc như sau: Chùm tia X do máy phát tia X phát ra xâm nhập qua bộ phận cần chụp chiếu của người bệnh sẽ đập vào màn huỳnh quang hoặc tấm phim. Do hiện tượng hấp thụ, khi qua bộ phận cơ thể cần chụp, chùm tia X sẽ bị hấp thụ không đồng đều, kết quả là các điểm khác nhau, trên màn sẽ bị chùm tia X tác động với cường độ khác nhau do vậy sẽ tạo nên vùng sáng tối khác nhau. Dựa trên hình ảnh chụp phổi bằng tia X, kết luận nào sau đây là đúng?



- A. Xương chứa nhiều canxi hấp thụ nhiều tia X hơn nên xuất hiện vùng trắng trên phim.
- B. Mô mềm hấp thụ tia X nhiều hơn xương nên trên phim xuất hiện màu xám.
- C. Các khoang chứa khí như phổi hấp thụ tia X rất ít nên xuất hiện vùng tối trên phim.
- D. Khi nhìn trên tấm phim chụp X-quang trên, bác sĩ có chuyên môn sẽ xác định được người bệnh có mắc các bệnh như tràn dịch màng phổi, ung thư phổi, viêm phổi hay không.

## 2. Dạng câu hỏi ghép đôi

Tia X được ứng dụng trong kiểm tra hành lý ở sân bay nhờ vào các tính chất và ứng dụng như sau:

1. Vật liệu có mật độ nguyên tử cao thì	a. hấp thụ tia X rất mạnh.
2. Kim loại hoặc chì sẽ	b. không hấp thụ tia X.
3. Nhựa sẽ gần như	c. hấp thụ tia X nhiều hơn vật liệu có mật độ nguyên tử thấp.
4. Độ dày của vật liệu càng mỏng thì	d. hấp thụ tia X càng ít.

## BÀI TẬP LUYỆN TẬP

**Bài tập 7.** Một trong những phát hiện mang tính cách mạng của ngành Khảo cổ học thế kỷ XX là sự phát hiện ra lăng mộ của Pharaoh Ai Cập Tutankhamun vào năm 1922 bởi Howard Carter. Cùng với xác ướp, nhiều vật dụng cũng được chuyển khỏi lăng mộ, trong đó bao gồm: (1) Các mảnh kính; (2) Dao cạo bằng đồng; (3) Trái cây khô và (4) Giày da. Những vật nào trong số những vật trên có thể được dùng để xác định niên đại của lăng mộ cổ theo phương pháp đồng vị phóng xạ Carbon?

- A. 3 và 4.      B. 1 và 2.      C. 2, 3 và 4.      D. 1 và 3.

**Bài tập 8.** Lịch sử của vật lý hạt nhân, khác biệt rõ rệt so với vật lý nguyên tử, bắt đầu với phát hiện về phóng xạ do Henri Becquerel thực hiện vào năm 1896. Trong khi nghiên cứu hiện tượng lân quang của muối uranium, Becquerel phát hiện ra rằng một số chất có thể

phát ra bức xạ mà không cần ánh sáng kích thích. Năm sau đó, Joseph John Thomson phát hiện ra điện tử, chứng minh rằng nguyên tử không phải là đơn vị cấu trúc cuối cùng mà có cấu trúc bên trong.

Đầu thế kỷ XX, mô hình nguyên tử mứt mận (Plum pudding model), do J. J. Thomson đề xuất, cho rằng nguyên tử là một quả bóng có điện tích dương với các điện tử phân bố bên trong. Mô hình này đã được thay thế khi các thí nghiệm cho thấy nguyên tử có cấu trúc phức tạp hơn. Vào thời điểm này, các nhà vật lý đã phân loại ba loại bức xạ từ các nguyên tử: bức xạ alpha ( $\alpha$ ), beta ( $\beta$ ) và gamma ( $\gamma$ ).

Năm 1911, các thí nghiệm của Ernest Rutherford, cùng với sự hỗ trợ của Hans Geiger và Ernest Marsden, dẫn đến việc phát triển mô hình hạt nhân nguyên tử, trong đó hạt nhân dương nằm ở trung tâm và điện tử quay quanh. Sau đó, vào năm 1914, James Chadwick phát hiện ra neutron, một loại hạt không mang điện nhưng có khối lượng gần bằng proton.

Thí nghiệm về phân rã beta vào năm 1914 cho thấy quang phổ phân rã beta là liên tục, không phải rời rạc như các phân rã alpha và gamma. Điều này chỉ ra rằng các hạt beta không phát ra năng lượng theo các mức năng lượng riêng biệt mà theo một phổ liên tục, dẫn đến vấn đề về bảo toàn năng lượng trong các phân rã.

Vào năm 1915, Albert Einstein công bố lý thuyết tương đối hẹp và công thức nổi tiếng  $E = mc^2$ , mô tả sự tương đương giữa năng lượng ( $E$ ) và khối lượng ( $m$ ), cho thấy rằng khối lượng có thể chuyển đổi thành năng lượng và ngược lại. Đây là một phần quan trọng trong việc giải thích nguồn năng lượng phóng xạ.

Cuối cùng, nghiên cứu tiếp tục cho thấy rằng hạt nhân không phải là cấu trúc đơn giản mà là sự kết hợp của các phần nhỏ hơn, gọi là nucleon, bao gồm proton và neutron. Sự kết hợp này và các tương tác của chúng đã dẫn đến sự phát triển của mô hình hạt nhân hiện đại và lý thuyết trường lượng tử.

### 1. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Joseph John Thomson đã chứng minh các nguyên tử có cấu trúc bên trong.		
2	Các bức xạ alpha, beta và bức xạ gamma được phát hiện vào cuối thế kỷ XIX.		
3	Albert Einstein đã đưa ra công thức $E = mc^2$ , trong đó $E$ là năng lượng vật có được khi có khối lượng $m$ .		
4	Hạt nhân được cấu tạo bởi các electron và các nucleon.		

## 2. Dạng câu hỏi kéo thả

James Chadwick

electron

Albert Einstein

J. J. Thomson

beta

Trong vật lý hạt nhân, mô hình mứt mận (Plum pudding model) được phát triển bởi [ ] vào cuối thế kỷ XIX, mô tả nguyên tử là một quả bóng điện tích dương với các [ ] phân bố bên trong. Tuy nhiên, mô hình này đã được thay thế bởi mô hình hạt nhân sau khi [ ] phát hiện ra neutron vào năm 1932, một hạt không mang điện trong hạt nhân. Lý thuyết tương đối hẹp của [ ] vào năm 1905 đã cung cấp cơ sở lý thuyết quan trọng cho sự hiểu biết về sự tương đương giữa năng lượng và khối lượng.

### Bài tập 9. Sóng siêu âm

Trong y học, kỹ thuật chẩn đoán bằng sóng siêu âm được sử dụng phổ biến để thu được hình ảnh của một bộ phận cần được quan sát trong cơ thể như siêu âm bụng, siêu âm thai nhi, v.v.. Nhờ đó, các bác sĩ có thể quan sát cấu trúc mô, cơ quan và hỗ trợ chẩn đoán bệnh lý và theo dõi tình trạng sức khoẻ của bệnh nhân. Sóng siêu âm là sóng cơ có tần số lớn hơn 20 kHz, nằm ngoài giới hạn nghe của con người. Tuy nhiên, một số loài vật như cá voi có thể giao tiếp bằng sóng siêu âm. Vì có bản chất là sóng âm nên sóng siêu âm có các tính chất của một sóng cơ học và chỉ có thể truyền trong môi trường vật chất. Sóng siêu âm được tạo ra bởi các nguồn phát dao động, tần số của sóng siêu âm phụ thuộc vào tần số dao động của nguồn phát. Sóng siêu âm có tần số càng cao thì độ phân giải của hình ảnh được tăng lên, nhưng khả năng xuyên qua các mô sẽ giảm. Đầu dò siêu âm chứa các tinh thể áp điện có khả năng biến đổi năng lượng điện thành cơ học và ngược lại. Khi điện áp xoay chiều được đặt vào các tinh thể áp điện, chúng sẽ dao động với cùng tần số của điện áp xoay chiều, tạo ra sóng siêu âm (hiệu ứng áp điện thuận). Ngược lại, khi tinh thể áp điện chịu tác động của sóng siêu âm, các tinh thể áp điện sẽ dao động tạo ra hiệu điện thế biến thiên trên bề mặt tinh thể vật liệu áp điện (hiệu ứng áp điện nghịch). Khi đầu dò tiếp xúc với bề mặt cơ thể, sóng siêu âm do đầu dò phát ra lan truyền trong cơ thể. Khi sóng siêu âm lan truyền tới bề mặt giữa hai môi trường không đồng nhất trong cơ thể, một phần của nó sẽ bị phản xạ và phần còn lại sẽ bị khúc xạ. Như vậy, sóng siêu âm phản xạ được thu nhận bởi đầu dò, tinh thể áp điện chuyển sóng siêu âm thành tín hiệu điện. Từ đó sử dụng các phần mềm máy tính để tái tạo hình ảnh của cơ quan trong cơ thể.

### 1. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Con người có thể nghe được sóng siêu âm.		
2	Khi siêu âm dùng dòng điện xoay chiều có tần số 22 kHz thì tạo ra sóng siêu âm có tần số là 22 kHz.		
3	Sóng siêu âm có thể truyền qua môi trường chân không.		
4	Khi sóng siêu âm gặp bì mặt giữa hai môi trường không đồng nhất, toàn bộ sóng siêu âm sẽ bị phản xạ lại.		

### 2. Dạng câu hỏi ghép đôi

Nối các thành phần sau với vai trò tương ứng trong quá trình sử dụng máy siêu âm:

1. Tinh thể áp điện	a. tái tạo hình ảnh cơ quan trong cơ thể.
2. Phần mềm máy tính	b. phát và thu sóng siêu âm.
3. Đầu dò nhận sóng siêu âm	c. sẽ tạo tín hiệu điện từ sóng siêu âm.
4. Bì mặt giữa hai môi trường không đồng nhất	d. gây ra hiện tượng phản xạ sóng siêu âm.

### 3. Dạng câu hỏi kéo thả

phản xạ

thấp hơn

tần số

cao hơn

vị trí

Trong quá trình kiểm tra một khối u trong cơ thể bằng sóng siêu âm, bác sĩ nhận thấy rằng hình ảnh thu không được rõ ràng do sóng siêu âm bị phản xạ quá nhiều ở lớp mỡ bên ngoài. Để cải thiện chất lượng hình ảnh thì bác sĩ sẽ cần phải thoa gel để giúp giảm bớt sự [ ] không cần thiết và tăng cường khả năng truyền sóng siêu âm, đồng thời điều chỉnh sao cho [ ] của sóng siêu âm [ ] để tăng cường khả năng đâm xuyên của sóng siêu âm và thay đổi [ ] của đầu dò để sóng siêu âm không đi qua lớp mỡ dày một cách trực tiếp, mà đi qua ở một góc khác.

### 3.3.4. Chủ đề 4: Phân tích thông tin và tính toán đúng đơn vị

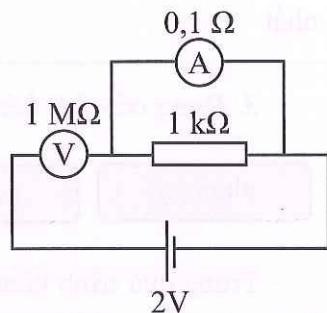
**Ví dụ 4.1.** Theo định luật II Newton, một vật nhỏ khối lượng  $m$  khi chịu tác dụng của một lực  $F$  sẽ chuyển động với gia tốc  $a$  cùng hướng với lực tác dụng, có độ lớn  $a = \frac{F}{m}$ . Xét hai vật nhỏ 1 và 2 có cùng khối lượng và sát nhau, nằm trên mặt bàn phẳng nhẵn nằm ngang (xem hình vẽ). Nếu chúng chịu tác dụng của các lực đẩy  $F_1, F_2$  ( $F_1 > F_2$ ) thì lực tác dụng của vật 1 lên vật 2 là:



- A.  $(F_1 + F_2)/2$ .      B.  $(F_1 - F_2)/2$ .      C.  $F_1$ .      D.  $F_1 - F_2$ .

**Ví dụ 4.2.** Theo định luật Ohm cho đoạn mạch, điện áp  $U$  giữa hai điểm trong một đoạn mạch tỷ lệ thuận với dòng điện  $I$  chạy qua đoạn mạch đó và điện trở  $R$  của đoạn mạch:  $U = I \cdot R$ .

Một học sinh khi cần đo hiệu điện thế và dòng điện qua điện trở, thay vì mắc vôn kế song song với điện trở và ampe kế nối tiếp với điện trở, học sinh đã mắc sai mạch như hình vẽ. Vôn kế có điện trở  $1 \text{ M}\Omega$  còn ampe kế có điện trở  $0,1 \Omega$ . Nguồn điện có suất điện động  $E = 2 \text{ V}$  và có điện trở trong không đáng kể. Hỏi, với cách mắc đó, phát biểu nào sau đây là đúng về giá trị hiển thị trên ampe kế hoặc vôn kế?



- A. Vôn kế chỉ giá trị 2 V.      B. Ampe kế chỉ giá trị 20 A.  
C. Vôn kế chỉ giá trị 0 V.      D. Ampe kế chỉ giá trị 2 mA.

**Ví dụ 4.3.** Biết nhiệt nóng chảy riêng của một chất là nhiệt lượng cần thiết để 1 kg chất đó chuyển hoàn toàn từ thể rắn sang thể lỏng ở nhiệt độ nóng chảy.

Trong quá trình nấu chảy 15 tạ (1500 kg) thép với nhiệt nóng chảy riêng của thép là  $2,77 \cdot 10^5$  J/kg, nhiệt lượng cần cung cấp để nóng chảy hoàn toàn số thép trên là (1). $(.10^7$  J).  
(Làm tròn kết quả đến hai chữ số sau dấu phẩy).

**Ví dụ 4.4.** Potassium (kali) là một khoáng chất quan trọng cho sức khỏe của cơ thể. Khoáng chất này giúp duy trì cân bằng nước và điện giải trong tế bào, hỗ trợ hoạt động của cơ bắp và hệ thần kinh, cũng như giảm nguy cơ mắc các bệnh tim mạch. Chuối, khoai tây, khoai lang là những thực phẩm có hàm lượng potassium cao. Potassium cũng là nguyên tố dinh dưỡng khoáng thiết yếu đối với cây trồng. Trong potassium tự nhiên có 0,0117% là đồng vị phóng xạ  $^{40}_{19}K$  với chu kỳ bán rã  $T$  là  $1,25 \cdot 10^9$  năm. Biết hằng số phóng xạ  $\lambda$  liên hệ với chu kỳ bán rã  $T$  theo công thức  $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$  và độ phóng xạ  $H$  là số hạt nhân phóng xạ phân rã trong thời gian 1 giây được xác định bởi công thức  $H = \lambda \cdot N$  với  $N$  là số hạt nhân chất phóng xạ.

Biết Bq và Ci là đơn vị đo độ phóng xạ. 1 Bq = 60 phân rã trên phút; 1 Ci =  $3,7 \cdot 10^{10}$  Bq. 1 năm có 365,25 ngày. Số Avogadro  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>.

**Lựa chọn phương án đúng/sai:**

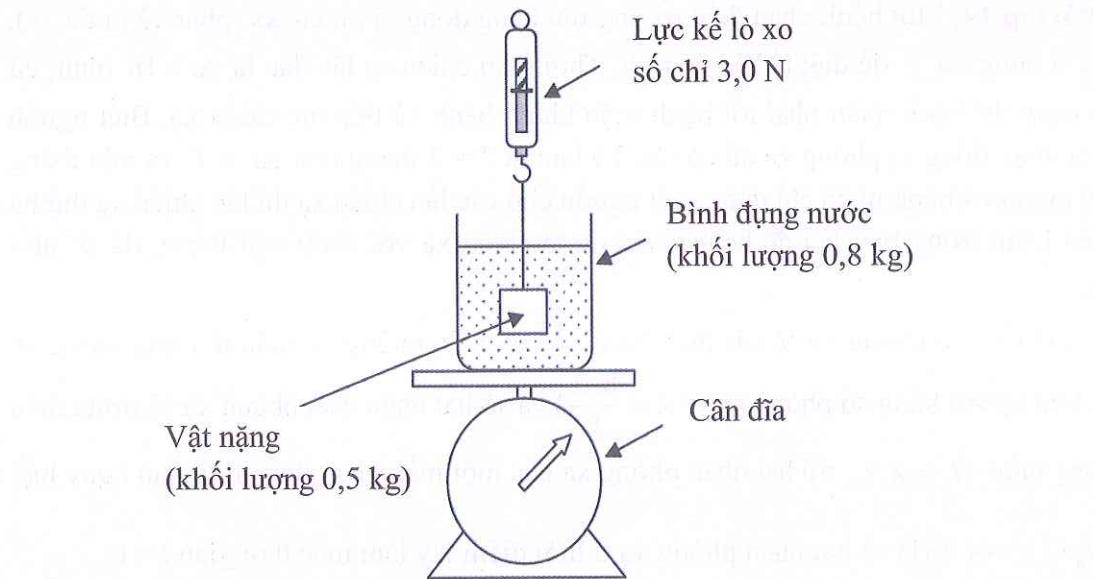
STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Độ phóng xạ của $^{40}_{19}K$ trong mỗi gam potassium tự nhiên là 30,9 Bq.		
2	Một quả chuối trung bình chứa khoảng 450 mg potassium. Độ phóng xạ của lượng potassium đó là 13,9 Bq.		
3	Hàm lượng potassium trung bình trên mỗi kilôgam cơ thể người trưởng thành là 2,5 g/kg. Độ phóng xạ của $^{40}_{19}K$ trong cơ thể một người trưởng thành có khối lượng 75 kg là 13,9 Ci.		

**BÀI TẬP LUYỆN TẬP**

**Bài tập 10.** Một ô tô tải kéo một ô tô con có khối lượng 2 tấn và cùng chạy nhanh dần đều với vận tốc ban đầu  $v_0 = 0$  m/s. Sau thời gian 50 s, hai ô tô đi được 400 m. Bỏ qua lực cản tác dụng lên ô tô con. Độ cứng của dây cáp nối hai ô tô là  $k = 2 \cdot 10^6$  N/m thì khi đó dây cáp giãn ra thêm một đoạn là:

- A.  $\Delta x = 0,32$  mm.    B.  $\Delta x = 0,32$  cm.    C.  $\Delta x = 0,16$  mm.    D.  $\Delta x = 0,16$  cm.

**Bài tập 11.** Một vật khối lượng 0,5 kg được treo bởi lực kế lò xo và nằm ngập trong nước của một bình đựng nước. Bình đựng nước được đặt trên một cân đĩa như hình vẽ.



Nếu khối lượng của bình nước là 0,8 kg và số chỉ của lực kế lò xo là 3,0 N. Lấy gia tốc trọng trường là  $10 \text{ m/s}^2$ . Số chỉ của cân đĩa là:

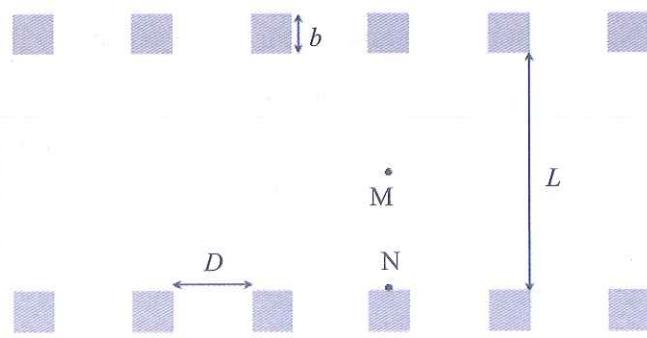
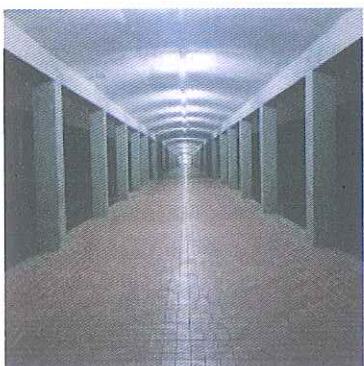
- A. 1,0 kg.      B. 0,8 kg.      C. 1,3 kg.      D. 1,6 kg.

**Bài tập 12.** Lò nấu sử dụng điện để luyện thép với hiệu suất sử dụng là 90%. Lượng điện năng cần cung cấp cho quá trình làm nóng chảy 15 tạ thép với nhiệt nóng chảy riêng của thép là  $2,77 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$  là (1) (theo đơn vị kWh). Biết  $1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$  (*Điền kết quả làm tròn với hai chữ số sau dấu phẩy*).

**Bài tập 13.** Xét cấu trúc hành lang “vô cực” như hình vẽ.

Hành lang rất dài, lối đi thẳng, có mái che. Mái của hành lang được nâng đỡ bởi các cột vuông có chiều rộng  $b = 0,3 \text{ m}$  ở hai bên. Khoảng cách giữa các cột trụ ở cùng một phía  $D = 3 \text{ m}$  và chiều rộng của lối đi  $L = 5 \text{ m}$ . Một người quan sát đứng tại điểm M sẽ không thể nhìn thấy vật thể nào bên ngoài hành lang từ cột thứ  $n$  trở đi (coi hai cột ngang hàng với người quan sát là cột thứ 0). Giá trị  $n$  là:

- A. 6.      B. 7.      C. 8.      D. 9.

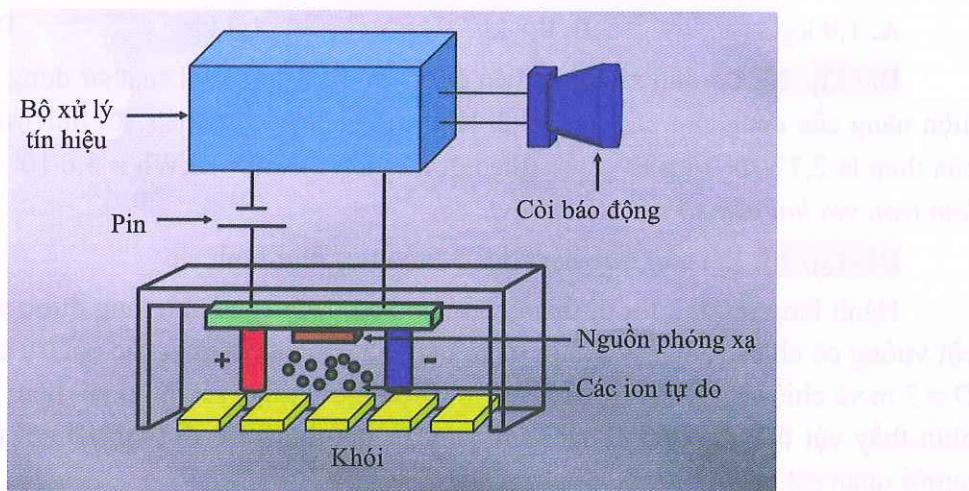


**Bài tập 14.** Một bệnh nhân điều trị ung thư bằng đồng vị phóng xạ (phân rã ra tia  $\gamma$ ), các bác sĩ dùng tia  $\gamma$  để diệt tế bào ác tính. Thời gian chiếu xạ lần đầu là  $\Delta t = 16$  phút, cứ sau 20 ngày thì bệnh nhân phải tới bệnh viện khám bệnh và tiếp tục chiếu xạ. Biết nguồn chiếu xạ dùng đồng vị phóng xạ đó có chu kỳ bán rã  $T = 3$  tháng (coi  $\Delta t \ll T$  và một tháng gồm 30 ngày) và bệnh nhân chỉ dùng một nguồn cho các lần chiếu xạ thì lần chiếu xạ thứ ba phải tiến hành trong bao lâu để bệnh nhân được chiếu xạ với cùng một lượng tia  $\gamma$  như lần đầu?

Cho biết: Độ phóng xạ  $H_t$  xác định bằng số hạt nhân phóng xạ phân rã trong thời gian 1 giây, liên hệ với hằng số phóng xạ  $\lambda$  ( $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$ ) và số hạt nhân chất phóng xạ  $N_t$  trong mẫu theo công thức  $H_t = \lambda N_t$ . Số hạt nhân phóng xạ của một mẫu giảm theo thời gian  $t$  quy luật  $N_t = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$  với  $N_0$  là số hạt nhân phóng xạ ở thời điểm lấy làm mốc thời gian  $t = 0$ .

- A. 28,0 phút.      B. 24,0 phút.      C. 22,4 phút.      D. 21,8 phút.

**Bài tập 15.** Để phòng chống cháy nổ, người ta sử dụng cảm biến báo khói ion hóa với sơ đồ hoạt động đơn giản hóa như hình 3.10.



Hình 3.10. Sơ đồ nguyên lý hoạt động của cảm biến khói ion hóa.

Nguồn phóng xạ  $\alpha$  americium  $^{241}_{95}Am$  có chu kỳ bán rã là  $1,58 \cdot 10^5$  ngày được đặt giữa hai bản kim loại kết nối với một pin. Các hạt  $\alpha$  phóng ra làm ion hóa không khí giữa hai bản kim loại, cho phép một dòng điện nhỏ chạy giữa hai bản kim loại đó và chuông báo không kêu. Nếu có khói bay vào giữa hai bản kim loại, các ion trong này sẽ kết hợp với những phân tử khói và dịch chuyển chậm hơn làm cường độ dòng điện chạy giữa hai bản kim loại giảm đi. Khi dòng điện giảm tới mức nhất định thì bộ xử lý tín hiệu điện sẽ gửi tín hiệu kích hoạt

còi báo cháy. Biết hằng số phóng xạ  $\lambda$  liên hệ với chu kỳ bán rã  $T$  theo công thức  $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$

và độ phóng xạ  $H$  là số hạt nhân phóng xạ phân rã trong thời gian 1 giây được xác định bởi công thức  $H = \lambda \cdot N$  với  $N$  là số hạt nhân chất phóng xạ.

Biết Bq và Ci là đơn vị đo độ phóng xạ. 1 Bq = 60 phân rã trên phút; 1 Ci =  $3,7 \cdot 10^{10}$  Bq. 1 năm có 365,25 ngày. Số Avogadro  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

### Lựa chọn phương án đúng/sai:

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Hằng số phóng xạ của americium $^{241}_{95}Am$ là $5,077 \cdot 10^{-11} \text{ s}^{-1}$ .		
2	Độ phóng xạ của nguồn americium $^{241}_{95}Am$ có khối lượng 0,25 µg là 31,7 Bq.		
3	Sau khi sử dụng 10 năm, khối lượng của nguồn americium $^{241}_{95}Am$ trong cảm biến giảm còn 98,41% so với khối lượng ban đầu lúc mới mua.		

**Bài tập 16.** Sự rơi tự do được định nghĩa là sự rơi của các vật chỉ dưới tác dụng của trọng lực. Nếu vật rơi trong không khí mà độ lớn của lực cản không khí không đáng kể so với trọng lượng của vật thì cũng gọi là rơi tự do.

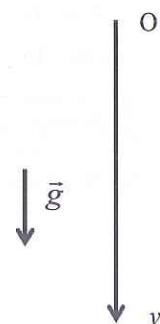
Chuyển động rơi tự do là một chuyển động nhanh dần đều, theo phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống. Ở cùng một nơi trên Trái Đất, các vật rơi tự do với cùng một gia tốc  $a = g = 9,8 \text{ m/s}^2$  ( $g$  gọi là gia tốc trọng trường).

Để giải các bài toán về rơi tự do, thường chọn trục tọa độ Oy như hình 3.11, gốc tọa độ O tại vị trí bắt đầu rơi (ứng với vật ở độ cao  $h$  so với mặt đất), chiều dương Oy hướng từ trên xuống và gốc thời gian ( $t = 0$ ) là lúc vật bắt đầu rơi. Khi đó, bài toán về rơi tự do như bài toán về chuyển động thẳng biến đổi đều với vận tốc ban đầu  $v_0 = 0$  và gia tốc  $a = g$ . Khi đó:

$$\text{Tốc độ của vật sau khoảng thời gian } t \text{ xác định bởi: } v = gt. \quad (1)$$

$$\text{Quãng đường vật đi được sau khoảng thời gian } t \text{ xác định bởi: } s = \frac{1}{2}gt^2. \quad (2)$$

$$\text{Ở đây, có mối liên hệ giữa tốc độ, gia tốc và quãng đường như sau: } v^2 = 2gs. \quad (3)$$



Hình 3.11. Chiều lựa chọn trục Oy cùng chiều với gia tốc trọng trường  $\vec{g}$ .

### 1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn nhiều phương án

Các mệnh đề nào sau đây không đúng?

- A. Chuyển động rơi tự do có đặc điểm là chuyển động theo phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống.
- B. Chuyển động rơi tự do là chuyển động thẳng, nhanh dần đều.
- C. Thời điểm ban đầu, vật rơi tự do có vận tốc theo phương ngang khác 0.
- D. Vật rơi trong không khí mà độ lớn của lực cản không khí đáng kể so với trọng lượng của vật thì cũng gọi là rơi tự do.

### 2. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Chuyển động của người nhảy dù là rơi tự do.		
2	Vật rơi tự do là vật rơi chỉ dưới tác dụng của trọng lực.		
3	Một vật rơi tự do không vận tốc ban đầu từ độ cao 5 m xuống. Tốc độ của nó sau 0,5 giây là 4,9 m/s.		
4	Các mảnh giấy vụn li ti rơi xuống sau khi được bắn ra từ ống pháo giấy là rơi tự do.		

### 3. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Một quả bóng tennis bị rơi xuống từ mép sân thượng của một tòa nhà cao tầng, tới đất sau khoảng thời gian 5 s. Độ cao của tòa nhà khi đó là:

- A. 12,25 m.
- B. 122,5 m.
- C. 245,0 m.
- D. không xác định được.

### 4. Dạng câu hỏi điền khuyết

Một vật được thả rơi tự do từ độ cao 80 m. Tốc độ rơi của vật sau 2 giây là: (1) (m/s).

Thời gian rơi của vật cho đến khi chạm đất là (2) (s). (*Làm tròn kết quả đến hai chữ số sau dấu phẩy*).

### 5. Dạng câu hỏi điền khuyết

Thả một hòn đá rơi (coi là rơi tự do) từ miệng một cái hang sâu xuống đến đáy. Sau 4 s kể từ lúc bắt đầu thả thì nghe tiếng hòn đá chạm vào đáy. Biết tốc độ truyền âm trong không khí là 330 m/s. Chiều sâu của hang là (1) (m). (*Làm tròn kết quả đến một chữ số sau dấu phẩy*).

### 3.3.5. Chủ đề 5: Phân tích số liệu dạng bảng và đồ thị

Các số liệu trong hóa học nói riêng và trong khoa học nói chung thường được trình bày dưới dạng đồ thị và bảng. Các số liệu trong bảng hoặc đồ thị có mối quan hệ với nhau hoặc biến đổi theo quy luật nhất định. Khi phân tích số liệu, người đọc cần tìm ra những thông tin có giá trị từ dữ liệu để từ đó rút ra mối liên hệ hoặc quy luật này.

#### 1. Phân tích số liệu dạng bảng

Để nắm được nội dung một bảng số liệu, cần chú ý các điểm sau:

- Tên bảng: Thông thường, từ tên bảng có thể hiểu được sơ lược về các nội dung trong bảng số liệu.
- Tên cột và hàng trong bảng: gồm các đại lượng đang khảo sát. Đơn vị cũng thường được viết cùng các đại lượng.

Ví dụ: Thực hiện phản ứng:  $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ , đo thể tích khí thoát ra tại các thời điểm khác nhau. Kết quả được trình bày trong bảng sau:

*Bảng 3.3. Thể tích khí thoát ra tại các thời điểm*

Thời điểm (phút)	0	0,5	1,0	1,5
Thể tích khí (mL)	0,0	2	5	10

Như vậy, từ tên bảng có thể xác định được sơ lược nội dung trong bảng là mối quan hệ giữa thể tích khí  $H_2$  thoát ra trong phản ứng và thời gian.

Từ tên cột và hàng cũng xác định được thời gian được tính bằng đơn vị phút và thể tích khí tính bằng mL.

Một số thao tác thường gặp khi phân tích số liệu dạng bảng như sau:

- So sánh và tìm xu hướng biến đổi của số liệu: So sánh các giá trị giữa các cột hoặc hàng để tìm ra xu hướng biến đổi số liệu hoặc sự khác biệt quan trọng.
- Xem xét các mối quan hệ giữa các biến trong bảng để xác định liệu có sự tương quan hoặc liên hệ nào không, ví dụ: tăng, giảm hay không đổi; tăng hay giảm theo quy luật nào, gấp bao nhiêu lần hay theo quy luật hàm mũ, v.v..

– Xác định các ô dữ liệu có bất thường và quyết định cách xử lý số liệu đó: Trong một số trường hợp, có thể đôi khi một số liệu không đáng tin cậy, không phù hợp quy luật. Điều này có thể do quá trình thực nghiệm mắc phải sai sót chủ quan, dụng cụ thí nghiệm đột ngột

hỏng, v.v.. Khi đó, có thể quyết định cách xử lý với số liệu đó như bỏ qua, thay thế bằng giá trị trung bình, điều chỉnh số liệu, v.v..

– Tính toán các giá trị từ bảng số liệu, ví dụ: từ quãng đường phân tử đi được trong một đơn vị thời gian, tính vận tốc chuyển động; từ biến thiên nồng độ chất theo thời gian, tính tốc độ phản ứng; từ khối lượng chất tan và dung môi, tính nồng độ phần trăm, v.v..

Một số câu hỏi minh họa:

**Câu hỏi 1.** Đun nóng một chất lỏng. Đo lượng nhiệt đã cung cấp cho chất lỏng (tính từ lúc bắt đầu) và nhiệt độ tương ứng. Kết quả được ghi lại trong bảng sau:

Bảng 3.4. Nhiệt độ chất lỏng tương ứng với lượng nhiệt đã cung cấp

Phương án	Lần đo	$t (^{\circ}C)$	Lượng nhiệt cung cấp (J)
A	1	20	0
B	2	23	1200
C	3	26	3500
D	4	29	3634
E	5	32	4839
F	6	35	6035

Số liệu nào về nhiệt lượng trong bảng trên không hợp lý?

**Câu hỏi 2.** Tinh chế một loại quặng thu được hỗn hợp chỉ gồm  $MgCO_3$  và  $CaCO_3$ . Để xác định hàm lượng mỗi chất trong hỗn hợp, người ta làm như sau: lấy 5,000 gam hỗn hợp

nghiền mịn rồi nung ở nhiệt độ cao. Cứ sau 15 phút lấy ra, cân lại hỗn hợp. Kết quả thu được sau 5 lần cân được trình bày trong bảng sau:

**Bảng 3.5. Khối lượng chất rắn tại các lần cân**

Lần cân	1	2	3	4	5
Khối lượng	3,252	2,716	2,625	2,592	2,592

Phần trăm khối lượng  $\text{CaCO}_3$  trong hỗn hợp là (1) (kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

## 2. Phân tích số liệu dạng đồ thị

Để nắm được nội dung một đồ thị, cần chú ý các điểm sau:

- Tên đồ thị: Từ tên đồ thị có thể hiểu được nội dung biểu diễn của số liệu.
- Dạng đồ thị: Xác định loại đồ thị đang phân tích thuộc loại nào. Có nhiều dạng đồ thị khác nhau như: đường, biểu đồ cột, đồ thị phân tán, biểu đồ tròn, v.v.. Mỗi loại có cách thể hiện dữ liệu khác nhau và thích hợp cho các mục đích phân tích khác nhau.

Hiểu mục đích của từng dạng đồ thị để biết cách diễn giải dữ liệu. Ví dụ, đồ thị đường thường dùng để biểu diễn xu hướng, biểu đồ cột thường dùng để so sánh giữa các nhóm, biểu đồ tròn thường để biểu diễn tỷ lệ phần trăm, v.v..

– Các trục của đồ thị: Xác định rõ đại lượng nào đang được thể hiện trên từng trục. Các đại lượng này cũng thường kèm theo đơn vị. Chú ý, giá trị khoảng cách giữa hai điểm liên tiếp trên mỗi trục đồ thị sẽ giúp xác định được giá trị của một đại lượng tương ứng.

– Chú thích trên đồ thị: Xác định rõ ý nghĩa của các màu sắc, kiểu đường (ví dụ: đường nét đứt, nét liền, v.v.) hoặc ký hiệu được biểu diễn trên đồ thị.

Một số thao tác thường gặp khi phân tích số liệu dạng đồ thị như sau:

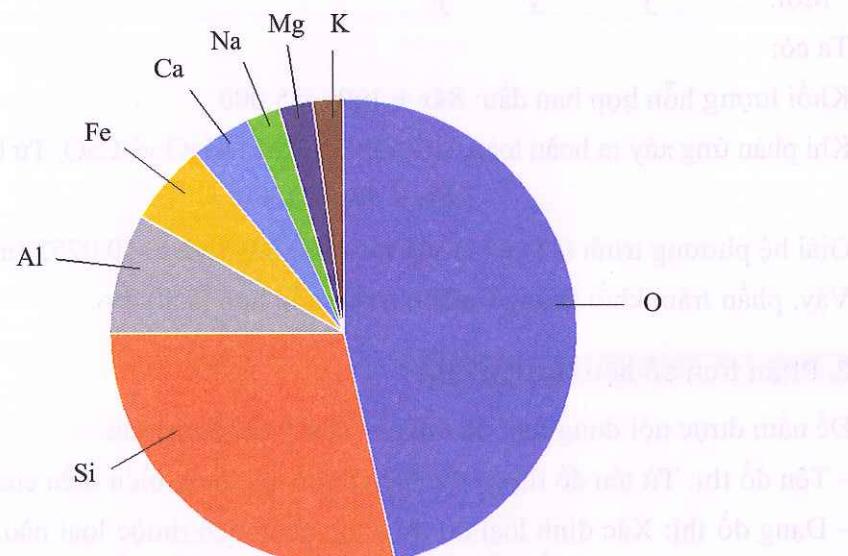
– So sánh và tìm xu hướng biến đổi của số liệu: So sánh các giá trị biểu diễn bằng các điểm, các đường trên đồ thị để tìm ra xu hướng biến đổi số liệu hoặc sự khác biệt quan trọng.

– Tính toán các giá trị từ đồ thị: Từ các giá trị đã biết, có thể dự đoán được những giá trị còn thiếu. Mặt khác, có thể lập phương trình toán học phù hợp với đồ thị để tính toán một giá trị đặc trưng nào đó như điểm giao với trục tung, hệ số góc của đường thẳng, v.v..

– So sánh nhiều đồ thị: Nếu có nhiều đồ thị, so sánh chúng để tìm hiểu sự tương quan giữa các bộ dữ liệu hoặc sự khác biệt giữa chúng.

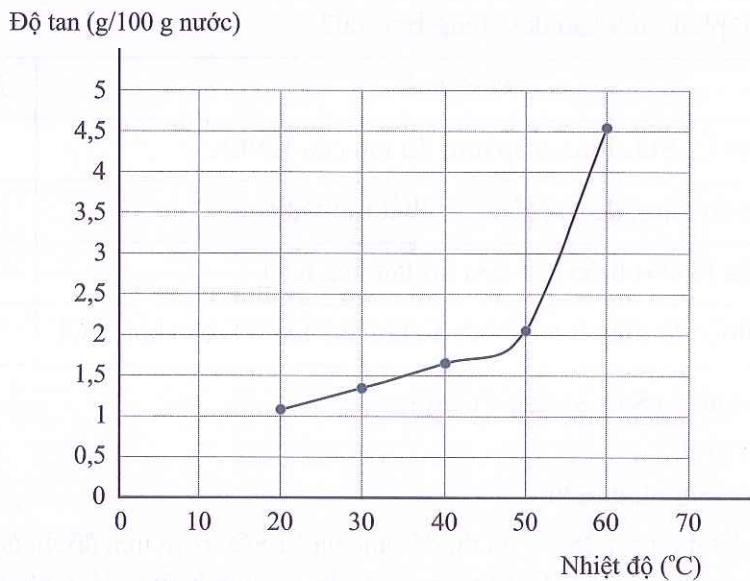
– So sánh với dữ liệu bảng: Đổi chiều dữ liệu từ đồ thị với dữ liệu dạng bảng để xác nhận các phát hiện và đảm bảo tính chính xác.

*Ví dụ 1:* Biểu đồ % khối lượng các nguyên tố hóa học phổ biến trong vỏ Trái Đất:



Nhìn biểu đồ tròn có thể xác định được hàm lượng các nguyên tố trong vỏ Trái Đất, từ cao đến thấp.

*Ví dụ 2:* Đồ thị biểu diễn độ tan của urea ở các nhiệt độ khác nhau.

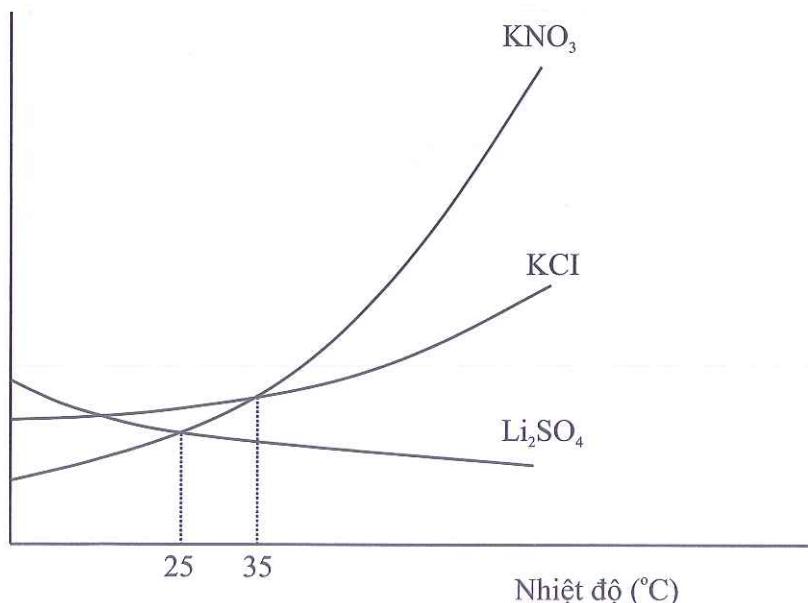


Nhìn đồ thị có thể đọc được mối quan hệ giữa độ tan của urea và nhiệt độ, độ tan tính theo đơn vị g/100 g nước; nhiệt độ tính theo đơn vị °C. Khi nhiệt độ tăng, độ tan của urea trong nước tăng lên, đặc biệt ở nhiệt độ cao, độ tan có xu hướng tăng mạnh. Khoảng cách giữa hai điểm liên tiếp trên trực nhiệt độ là 10 °C; giữa hai điểm liên tiếp trên trực độ tan là 0,5 g/100 g nước. Từ đồ thị, cũng có thể dự đoán được độ tan của urea tại một nhiệt độ xác định. Ví dụ: tại 55 °C, độ tan của urea khoảng 3,3 g/100 g nước.

Một số câu hỏi minh họa:

**Câu hỏi 1.** Đồ thị sau đây mô tả mối quan hệ giữa độ tan của các chất rắn  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{KCl}$  và  $\text{Li}_2\text{SO}_4$  và nhiệt độ.

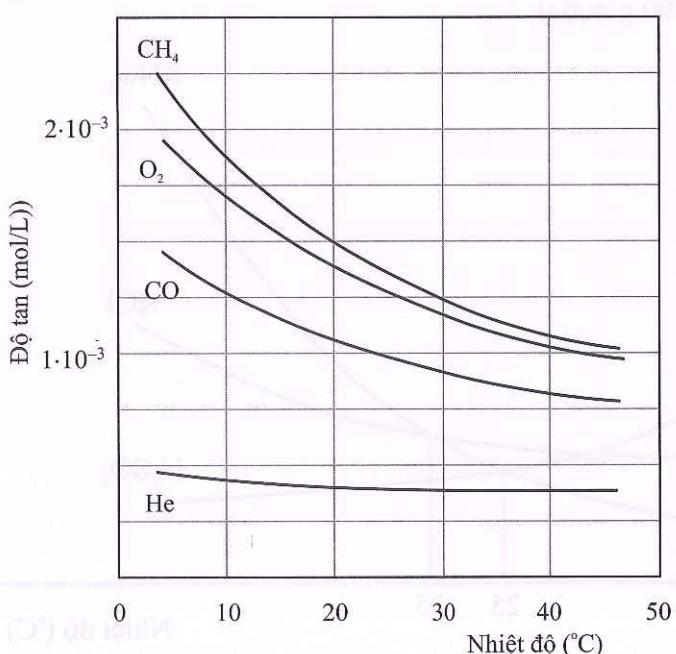
Độ tan (g/100 g nước)



Cho biết các phát biểu sau đây đúng hay sai?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Độ tan của $\text{Li}_2\text{SO}_4$ luôn thấp hơn độ tan của $\text{KNO}_3$ .		
2	Khi nhiệt độ tăng, độ tan của các chất rắn tăng.		
3	Độ tan của $\text{KNO}_3$ luôn cao hơn độ tan của $\text{KCl}$ .		
4	Ở vùng nhiệt độ thấp hơn 25 °C, độ tan của $\text{Li}_2\text{SO}_4$ cao hơn $\text{KCl}$ .		

**Câu hỏi 2.** Đồ thị sau đây mô tả mối quan hệ giữa độ tan của một số khí trong nước ở các nhiệt độ khác nhau và áp suất 1 bar. Trong đó, độ tan của khí được tính là số mol khí tối đa tan trong 1 L nước.



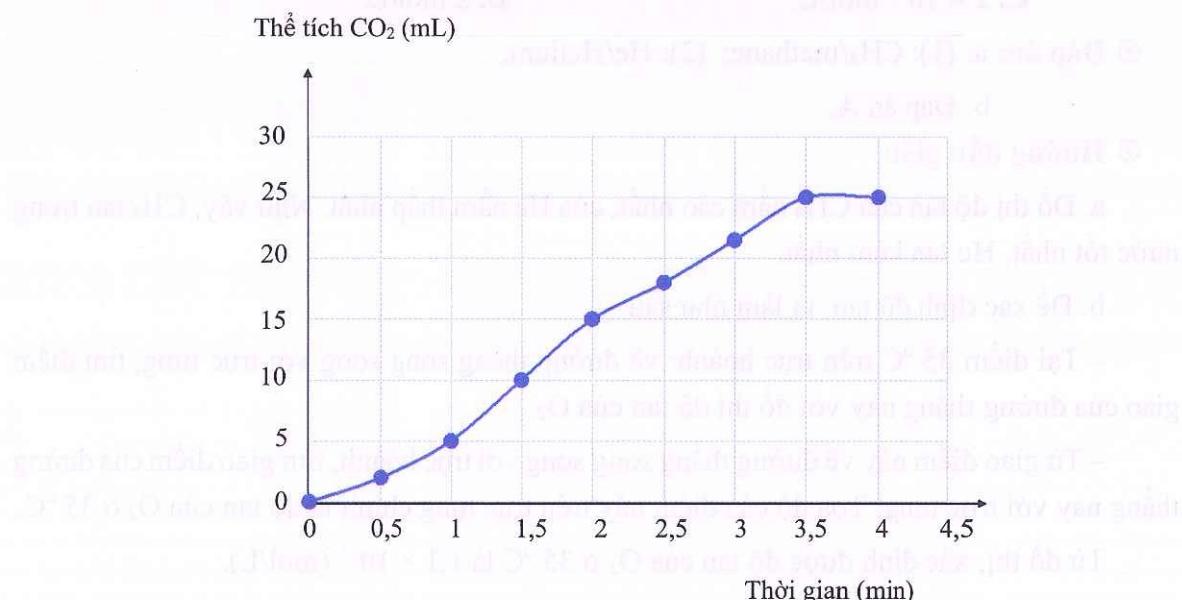
a ( $M_1$ ). Trong số các khí đang xét, khí nào tan trong nước tốt nhất là (1), khí tan kém nhất là (2).

b ( $M_2$ ). Khối lượng oxygen tan tối đa trong nước ở  $35^\circ\text{C}$  gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A.  $1,1 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ .
- B.  $1,1 \text{ mol/L}$ .
- C.  $2 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ .
- D.  $2 \text{ mol/L}$ .

**Câu hỏi 3.** Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa lượng chất (chất tham gia hoặc chất tạo thành trong phản ứng) theo thời gian được gọi là đường cong động học. Từ đường cong động học, ta có thể xác định được nhiều đại lượng như tốc độ phản ứng, tốc độ phản ứng trung bình, v.v..

Theo dõi phản ứng  $\text{CaCO}_3$  với dung dịch  $\text{HCl}$  loãng tạo thành khí  $\text{CO}_2$ . Đo thể tích khí  $\text{CO}_2$  thoát ra theo thời gian, đường cong động học thu được như sau:



a (M2). Biết rằng tốc độ trung bình trong khoảng thời gian từ  $t_1$  đến  $t_2$  được tính theo biểu thức:

$$\bar{v} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1},$$

trong đó:  $V_1, V_2$  lần lượt là thể tích khí  $\text{CO}_2$  thu được tại thời điểm  $t_1, t_2$ .

Tốc độ trung bình của phản ứng trong khoảng từ 0 đến 0,5 phút là: (1) mL/phút.

Tốc độ trung bình của phản ứng trong khoảng từ 1 đến 1,5 phút là: (2) mL/phút.  
(kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

b (M3). Sau 3,5 phút, đồ thị đi ngang. Giải thích nào sau đây là hợp lý?

A. Từ thời điểm đó, không thể đo được thể tích khí  $\text{CO}_2$ .

B. Phản ứng đã kết thúc

C. Tốc độ phản ứng đã đạt giá trị lớn nhất.

D. Khí đã thoát hết khỏi dụng cụ đo.

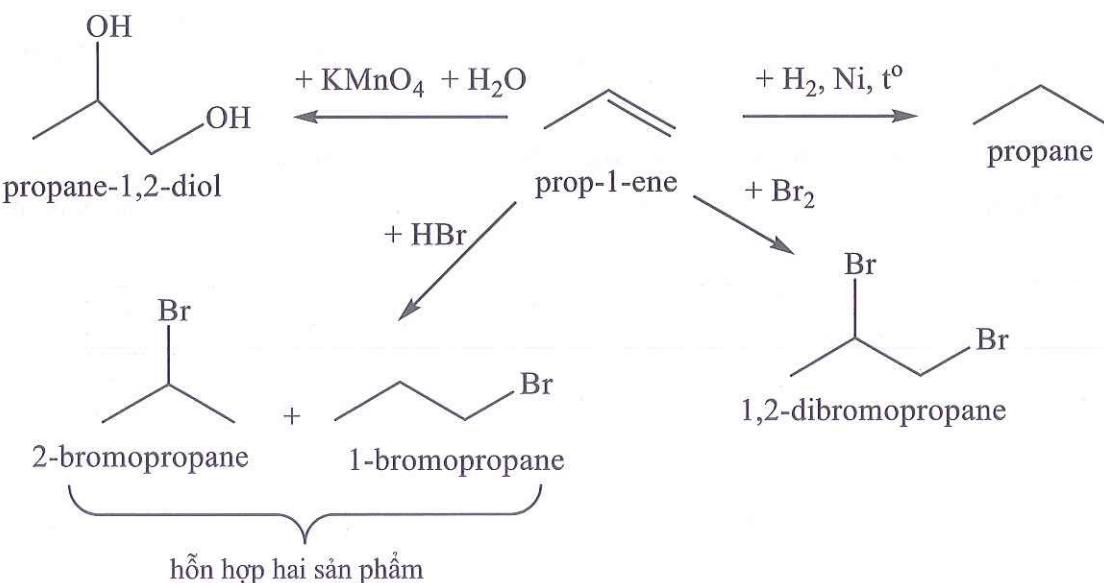
### 3.3.6. Chủ đề 6: Phân tích sơ đồ phản ứng hóa học

Sơ đồ phản ứng hóa học là một phương thức trình bày hệ thống và logic tính chất hóa học của các chất, hoặc biểu diễn tổng quát một chu trình hóa học diễn ra trong quá trình điều chế hoặc phân tích các chất.

Khi phân tích sơ đồ phản ứng hóa học, đòi hỏi phải xác định được sản phẩm của mỗi phản ứng hóa học xảy ra, cân bằng được phương trình hóa học, xác định được vai trò của các chất tham gia phản ứng, đồng thời đánh giá được sản phẩm chính và các sản phẩm phụ có thể hình thành.

Một số câu hỏi minh họa:

**Câu hỏi 1.** Liên kết đôi C=C gồm một liên kết  $\sigma$  và một liên kết  $\pi$ . Trong đó, liên kết  $\pi$  kém bền, dễ bị bẻ gãy khi tham gia phản ứng hóa học. Tính chất hóa học của prop-1-ene cũng như các hợp chất có chứa liên kết đôi C=C khác được thể hiện theo sơ đồ sau:

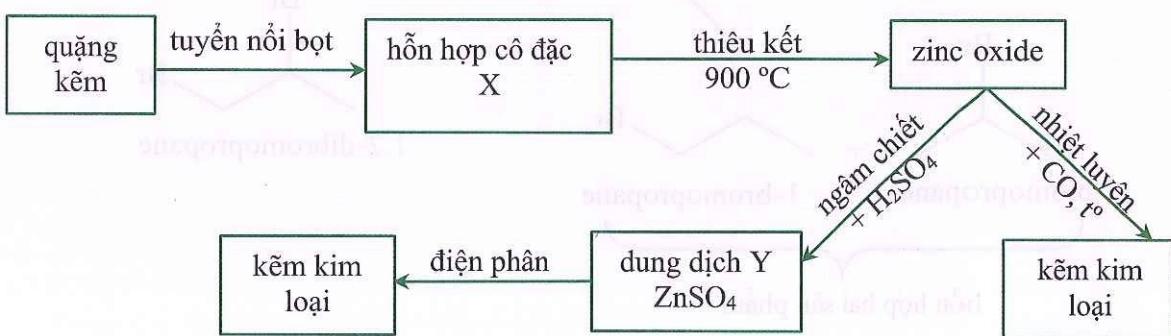


a (M2). Cho biết các phát biểu sau đây đúng hay sai?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Propane-1,2-diol có công thức phân tử là C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub> .		
2	But-2-ene phản ứng với Br <sub>2</sub> tạo thành 1,2-dibromobutane.		
3	But-1-ene và but-2-ene phản ứng với H <sub>2</sub> thu được sản phẩm giống nhau.		
4	But-2-ene phản ứng với HBr thu được hỗn hợp 2 sản phẩm.		

b (M3). Cho 0,3 mol prop-1-ene phản ứng hoàn toàn với dung dịch KMnO<sub>4</sub> dư. Giả sử chỉ xảy ra phản ứng tạo thành propane-1,2-diol và MnO<sub>2</sub>. Số mol KMnO<sub>4</sub> đã tham gia phản ứng là: (1) (mol) (kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

Câu hỏi 2. Zinc (kẽm) kim loại được sản xuất chủ yếu từ quặng sulfide theo chu trình sau:



Sau khi nghiền quặng, phương pháp tuyển nổi bột được sử dụng để tách các khoáng dựa vào tính dính ướt khác nhau của chúng. Sau bước này thu được hỗn hợp cô đặc X. Trong X, zinc chiếm 50% về khối lượng, phần còn lại là sulfur (32%), iron (13%) và SiO<sub>2</sub> (5%). Thực hiện quá trình thiêu kết thu được zinc oxide. Sau đó, người ta có thể dùng hai phương pháp cơ bản trong luyện kim là nhiệt luyện hoặc điện phân để thu được zinc kim loại.

a (M2). Trong quá trình thiêu kết, giả sử sulfur được chuyển hóa hoàn toàn thành SO<sub>2</sub>. Để sản xuất 1 tấn Zn thì lượng khí SO<sub>2</sub> sinh ra là: (1) kg (*kết quả làm tròn đến hàng đơn vị*).

b (M2). Các phát biểu sau đây đúng hay sai?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Quá trình nhiệt luyện xảy ra phản ứng hóa học: $ZnO + CO \xrightarrow{t^\circ} Zn + CO_2$ .		
2	Quá trình ngâm chiết xảy ra phản ứng hóa học: $ZnO + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2O$ .		
3	Quá trình điện phân xảy ra phản ứng hóa học: $2ZnSO_4 + 2H_2O \rightarrow 2Zn + 2H_2SO_4 + O_2$ .		
4	Kim loại kẽm thu được có lẫn tạp chất là sắt.		

**Câu hỏi 3.** Nước chlorine có tính sát khuẩn. Vì vậy, dung dịch này được sử dụng để khử trùng nước sinh hoạt tại các nhà máy xử lý và cấp nước. Trong quá trình khử trùng, người ta phải cho một lượng chlorine (Cl<sub>2</sub>) dư vào nước sinh hoạt. Lượng chlorine dư có tác dụng ngăn ngừa nước bị tái nhiễm vi khuẩn trong quá trình vận chuyển và lưu trữ.

Lượng chlorine dư trong nước có thể được xác định theo phương pháp chuẩn độ như sau (Tiêu chuẩn ngành 64TCN 115:1999): lấy 200 mL mẫu nước chứa chlorine tác dụng với KI dư để giải phóng ra I<sub>2</sub>. Thêm vào bình phản ứng 10 mL dung dịch Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,02 M. Phần Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> không phản ứng sẽ được chuẩn độ bằng dung dịch I<sub>2</sub> 0,05 M với chất chỉ thị hồ tinh bột, khi hai chất phản ứng vừa đủ với nhau thì ghi lại thể tích dung dịch I<sub>2</sub> tiêu tốn là *V* mL. Các phản ứng hóa học xảy ra trong quá trình này là:



a (M1). Phát biểu nào sau đây sai?

- A. Trong phương trình hóa học (1),  $\text{Cl}_2$  là chất oxy hóa.
- B. Lượng  $\text{I}_2$  sinh ra trong phương trình hóa học (1) bằng lượng  $\text{I}_2$  tham gia vào phương trình hóa học (2).
- C. Số oxy hóa của S trong hợp chất  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  là +2.
- D. Khi khử trùng nước sinh hoạt cần lấy dư chất  $\text{Cl}_2$  để ngăn ngừa nước bị tái nhiễm vi khuẩn.

b (M3). Giả sử  $V = 1,9 \text{ mL}$ . Nguyên tử khối của Cl là 35,5. Hàm lượng chlorine dư trong mẫu nước là: (1)  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  (kết quả làm tròn đến hàng phần nghìn).

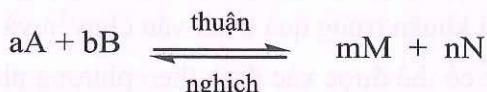
### 3.3.7. Chủ đề 7: Phân tích nguyên lý và luận điểm khoa học

Quá trình phát triển của một lĩnh vực khoa học bất kỳ luôn bắt nguồn từ một luận điểm khoa học nào đó, từ đó dần hình thành và phát triển tạo nên các nguyên lý và lý thuyết mới về ngành khoa học đó.

Việc hiểu đúng các nguyên lý hoặc các lý thuyết khoa học là vô cùng quan trọng, từ đó hiểu được nguyên lý vận hành và các yếu tố ảnh hưởng đến một quá trình nào đó trong thực tế.

Một số câu hỏi minh họa:

**Câu hỏi 1.** Phản ứng thuận nghịch là phản ứng xảy ra hai chiều ngược nhau trong cùng điều kiện, được biểu diễn bằng mũi tên hai chiều như hình dưới đây:



Khi tốc độ phản ứng thuận và phản ứng nghịch bằng nhau thì phản ứng đạt trạng thái cân bằng. Nếu tác động một yếu tố nào đó lên hệ cân bằng thì cân bằng bị dịch chuyển, hình thành một trạng thái cân bằng mới. Hướng dịch chuyển của cân bằng theo chiều thuận hay chiều nghịch tuân theo nguyên lý Le Chatelier như sau: “Một phản ứng thuận nghịch đang

ở trạng thái cân bằng khi chịu tác động từ bên ngoài như biến đổi nhiệt độ, áp suất hay nồng độ thì cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều làm giảm tác động bên ngoài đó”.

a (M1). Phát biểu nào sau đây sai?

- A. Tại trạng thái cân bằng mới, tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch.
- B. Chất M là sản phẩm của phản ứng thuận.
- C. Khi phản ứng nghịch xảy ra, nồng độ của chất A giảm dần.
- D. Tại trạng thái cân bằng vẫn có sự chuyển hóa chất A, B thành chất M, N.

b (M2). Xét phản ứng hóa học sau:



Biết phản ứng thuận là phản ứng tỏa nhiệt.

Các phát biểu sau đây đúng hay sai?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Tăng nồng độ N <sub>2</sub> thì cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.		
2	Giảm nồng độ NH <sub>3</sub> thì cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch.		
3	Tăng áp suất chung của hệ thì cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.		
4	Giảm nhiệt độ thì cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch.		

**Câu hỏi 2.** Sắt (iron) là kim loại sáng bóng, màu xám bạc; tuy nhiên, khi sắt nguyên chất tiếp xúc với điều kiện khí quyển trong một thời gian dài, bề mặt của nó trở nên bong tróc, rỗ và có màu đỏ hoặc cam gọi là “sự rỉ sét”.

Dưới đây, hai nhà khoa học thảo luận về cách hình thành rỉ sét và thành phần của rỉ sét.

– Nhà khoa học 1:

Cả nước và oxygen ( $O_2$ ) đều cần thiết để hình thành rỉ sét. Nước là môi trường điện ly, nó cho phép các ion di chuyển bên trong nó. Trong môi trường tự nhiên, vật liệu bằng sắt tiếp xúc với nước, sẽ phân ly thành ion sắt ( $Fe^{2+}$ ) và các electron tự do. Đồng thời, oxygen hòa tan trong nước, phản ứng với nước để tạo thành các ion hydroxide ( $OH^-$ ). Sau đó, ion  $Fe^{2+}$  và  $OH^-$  kết hợp với nhau tạo thành hydroxide sắt. Tuy nhiên, hydroxide sắt không ổn định, theo thời gian, khi nước bay hơi, nó chuyển thành dạng oxide sắt ngâm nước là thành phần của “rỉ sét”. Tăng nhiệt độ môi trường hoặc sự có mặt của muối làm tăng tốc độ hình thành rỉ sét. Ngoài ra, việc tăng diện tích bề mặt sắt tiếp xúc với nước cũng làm tăng tốc độ hình thành rỉ sét.

– Nhà khoa học 2:

Sự tấn công của acid gây ra rỉ sét. Trong nước, acid phân ly ra ion  $H^+$  và các anion. Các ion  $H^+$  lấy electron của nguyên tử Fe để tạo ra các ion sắt ( $Fe^{2+}$ ). Các ion  $Fe^{2+}$  phản ứng với oxygen hòa tan để tạo ra oxide sắt hoặc rỉ sét. Acid có thể đến từ nhiều nguồn khác nhau. Ví dụ, khí carbon dioxide trong khí quyển hòa tan trong nước tạo ra carbonic acid ( $H_2CO_3$ ). Ngoài ra, các khí sulfur dioxide ( $SO_2$ ) và nitrogen oxide ( $N_xO_y$ ) cũng tạo ra các acid tương ứng. Bản thân sắt có thể chứa các tạp chất như phosphorus (P) và sulfur (S), cũng phản ứng với nước để tạo ra acid. Như vậy, cả môi trường acid và các tạp chất trong sắt đều là điều kiện khiến sắt bị rỉ.

a (M1). Điều nào sau đây, nếu được tìm thấy, cung cấp bằng chứng mạnh nhất chống lại giả thuyết của Nhà khoa học 1?

- A. Ngâm thanh sắt trong dầu ăn, rỉ sắt hình thành chậm hơn trong nước.
- B. Vỏ tàu làm bằng sắt chạy trên biển mau bị rỉ hơn chạy trên sông.
- C. Vào mùa hè, vật dụng bằng sắt nhanh bị rỉ hơn mùa đông.
- D. Thanh sắt bị rỉ chậm hơn khi được bảo quản nơi khô ráo.

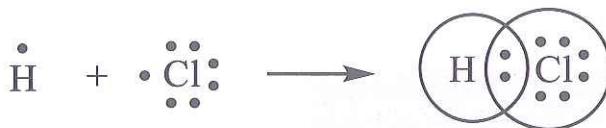
b (M2). Theo giả thuyết của nhà khoa học 2, phát biểu sau đây đúng hay sai?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Thép (là hợp kim của sắt với carbon, sulfur, v.v.) dễ bị rỉ hơn sắt nguyên chất.		
2	Thêm NaOH vào cốc nước chứa thanh sắt thì sắt bị rỉ nhanh hơn.		
3	Ion $H^+$ đóng vai trò chất oxy hóa trong quá trình hình thành rỉ sắt.		
4	Khí $NO_2$ thoát ra từ các hoạt động công nghiệp góp phần làm sắt bị rỉ.		



**Câu hỏi 3.** Theo quy tắc Octet, các nguyên tử liên kết với nhau có xu hướng hình thành lớp vỏ electron bền vững của khí hiếm (có 8 electron lớp ngoài cùng, ngoại lệ là He có 2 electron lớp ngoài cùng). Quy tắc này có thể đạt được bằng cách chung electron, khi đó, các electron dùng chung được coi như thuộc về đồng thời hai nguyên tử tham gia liên kết hóa học.

Ví dụ: Nguyên tử H và nguyên tử Cl lần lượt có 1 và 7 electron lớp ngoài cùng, chúng đều cần thêm 1 electron để đạt đến cấu hình bền của khí hiếm. Vì vậy, mỗi nguyên tử H và Cl cùng góp 1 electron để tạo nên một cặp electron dùng chung cho cả hai nguyên tử như sau:



Một cặp electron dùng chung được biểu diễn bằng một nối đơn (=), vì vậy, công thức cấu tạo của HCl có thể được biểu diễn là H–Cl. Trong trường hợp có hai hoặc ba cặp electron dùng chung thì được biểu diễn bằng liên kết đôi (=) hoặc liên kết ba (≡) tương ứng.

Biết nguyên tử Be, C, N, O, Ne lần lượt có số electron lớp ngoài cùng là 2, 4, 5, 6, 8.

a (*M1*). Trong phân tử HCl, lớp vỏ của nguyên tử H giống lớp vỏ nguyên tử nào sau đây?

- A. Cl.      B. Ne.      C. Be.      D. He.

b (M3). Các phát biểu sau đây đúng hay sai?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Phân tử N <sub>2</sub> có liên kết ba ( $\equiv$ ).		
2	Phân tử CO <sub>2</sub> chỉ có liên kết đôi (=).		
3	Phân tử NO không thỏa mãn quy tắc bát tử.		
4	Phân tử CH <sub>4</sub> có một liên kết đôi (=).		

### 3.3.8. Chủ đề 8: Phân tích thí nghiệm

Câu hỏi có liên quan đến hình vẽ thí nghiệm hoặc tiến trình thí nghiệm là dạng câu hỏi rất phổ biến. Một số dụng cụ phổ biến thường được dùng trong thí nghiệm hóa học như sau:

- Dụng cụ đựng hóa chất: cốc thủy tinh, ống nghiệm, bình cầu, bình tam giác.
- Dụng cụ đo khối lượng: cân kỹ thuật hai số (độ chính xác đến hàng phần trăm gam), cân kỹ thuật bốn số (độ chính xác đến 1/10000 gam), v.v..
- Dụng cụ đo thể tích: cốc thủy tinh có chia vạch, ống đong, burrete, pipette (nhựa và thủy tinh), bình định mức.

*Chú ý:* Thể tích đo bằng burrete, pipette, bình định mức có độ chính xác cao hơn cốc thủy tinh có chia vạch hoặc ống đong.

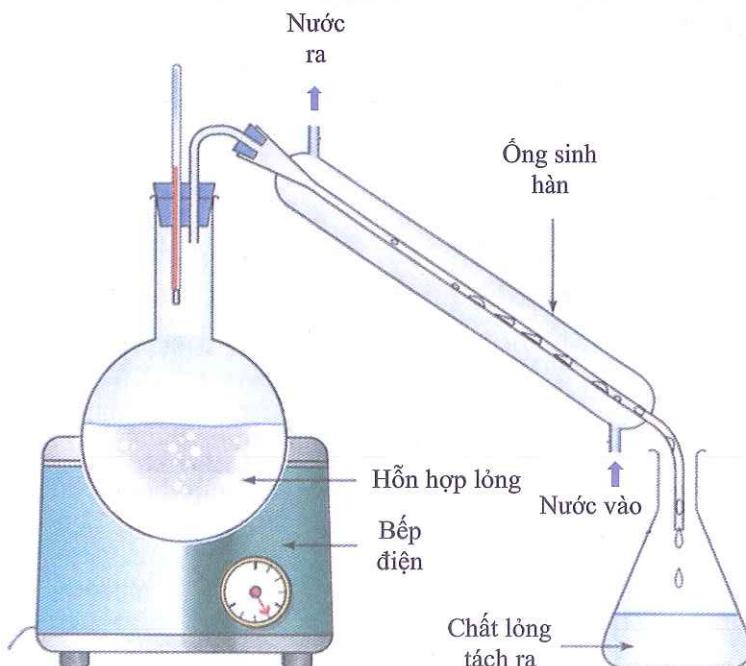
- Dụng cụ đo nhiệt độ: nhiệt kế hồng ngoại, nhiệt kế thủy ngân, nhiệt kế rượu màu.
- Dụng cụ khuấy hóa chất: đũa thủy tinh, máy khuấy cơ, máy khuấy từ.
- Dụng cụ cung cấp nhiệt: bếp điện, đèn cồn.
- Dụng cụ làm lạnh: sinh hàn.

Ngoài ra, để nối các dụng cụ trong thí nghiệm, có thể dùng thêm các dụng cụ như dây nối thủy tinh hoặc silicone, nắp đậy, ống nối thủy tinh, v.v..

Để hiểu rõ thí nghiệm, cần lưu ý một số điểm sau:

- Quan sát toàn bộ hình vẽ để có cái nhìn tổng quát về thí nghiệm. Xác định các phần chính như dụng cụ, hóa chất và các mối quan hệ giữa chúng. Nhận diện các dụng cụ thí nghiệm được sử dụng trong hình vẽ, chẳng hạn như cốc thủy tinh, ống nghiệm, bình chứa, ống dẫn khí, v.v.. Xác định cách sắp xếp và kết nối các dụng cụ.
- Nhận diện các điều kiện thí nghiệm: Xem xét các điều kiện như nhiệt độ, áp suất, thời gian phản ứng, chiếu sáng, v.v..
- Phân tích các bước thực hiện thí nghiệm như được mô tả trong hình vẽ. Xác định thứ tự các bước và các thao tác cần thực hiện (chẳng hạn như khuấy trộn, đun nóng, hay nhỏ giọt chất lỏng, sục chất khí, v.v.). Xem xét mối liên hệ giữa các hóa chất và dụng cụ trong hình vẽ. Ví dụ, liệu có phản ứng xảy ra giữa các hóa chất, sản phẩm phụ có thể tạo ra không?
- Dự đoán các hiện tượng có thể xảy ra trong thí nghiệm dựa trên hình vẽ. Chẳng hạn như sự thay đổi màu sắc, khí thoát ra, hoặc sự tạo thành chất kết tủa, v.v..

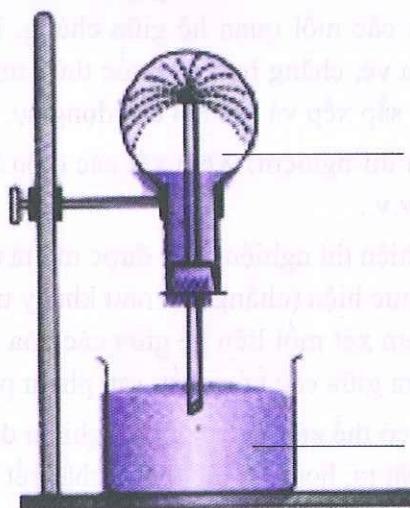
Ví dụ: quá trình chưng cất ethanol trong hỗn hợp ethanol – nước được mô tả trong hình sau:



Hỗn hợp ethanol và nước được cho vào bình cầu và đun nóng. Phần hơi bay lên chứa hàm lượng ethanol nhiều hơn trong bình cầu. Hơi bay lên được dẫn qua sinh hàn và bị ngưng tụ lại thành chất lỏng, chảy xuống bình tam giác. Kết quả là chất lỏng trong bình tam giác có hàm lượng ethanol cao hơn trong bình cầu.

Một số câu hỏi minh họa:

**Câu hỏi 1.** Bạn Lâm “làm ảo thuật” nước phun ngược bằng cách nạp đầy khí X vào bình cầu và lắp đặt dụng cụ như trong hình vẽ sau. Khi cắm đầu ống hút vào chậu nước, nước phun thành tia trong bình cầu.



Bạn Lâm có thể dùng bao nhiêu khí trong số các khí sau để làm “ảo thuật” trên: H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, He, NH<sub>3</sub>, HCl?

A. 2.

B. 3.

C. 4.

D. 5.

**Câu hỏi 2.** Tiến hành thí nghiệm sau:

*Bước 1.* Cho vào bát sứ 1 gam dầu ăn và 2,5 mL dung dịch NaOH 40%.

*Bước 2.* Đun sôi nhẹ và liên tục khuấy hỗn hợp, thỉnh thoảng thêm vài giọt nước cất để giữ thể tích hỗn hợp không đổi.

*Bước 3.* Sau khoảng 8 phút, rót 5 mL dung dịch NaCl bão hòa nóng vào hỗn hợp và khuấy nhẹ. Đợi nguội rồi quan sát.

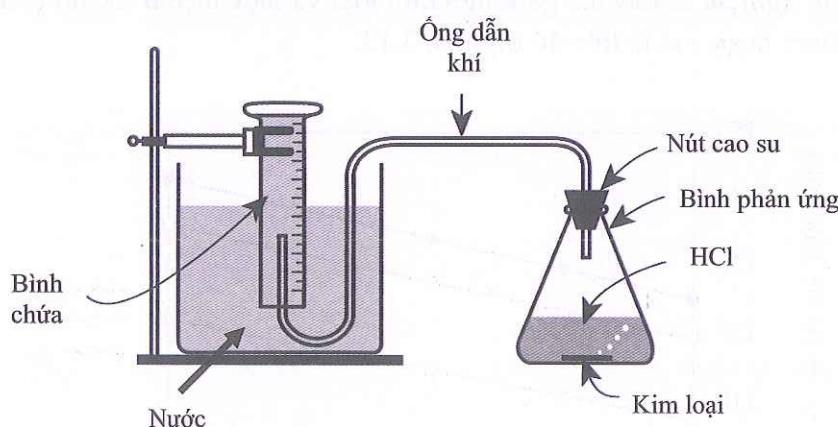
Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Trong bước 1 xảy ra phản ứng cộng nước vào các liên kết C=C có trong dầu ăn.
- B. Việc đun sôi nhẹ và khuấy liên tục ở bước 2 để đẩy nhanh tốc độ phản ứng.
- C. Cho thêm NaCl ở bước 3 để tránh quá trình thủy phân sản phẩm thu được ở bước 2.
- D. Sau bước 3 thu được một hỗn hợp lỏng đồng nhất.

**Câu hỏi 3.** Khi cho kim loại (M), ví dụ Fe, Ni hoặc Zn vào dung dịch HCl, xảy ra phản ứng:



Thực hiện hai chuỗi thí nghiệm nghiên cứu quá trình sinh ra khí  $H_2$ . Do khí  $H_2$  không tan trong nước nên có thể thu khí bằng dụng cụ thí nghiệm như sau:



Khí  $H_2$  sinh ra trong bình phản ứng theo ống dẫn đi vào bình chứa (lúc này đang có đầy nước). Khí  $H_2$  sẽ đẩy nước ra và lắp đầy bình chứa. Thể tích của nước bị thay thế bằng tổng thể tích của khí  $H_2$  và hơi nước.

Trong mỗi chuỗi thí nghiệm, tiến hành ba bước như sau:

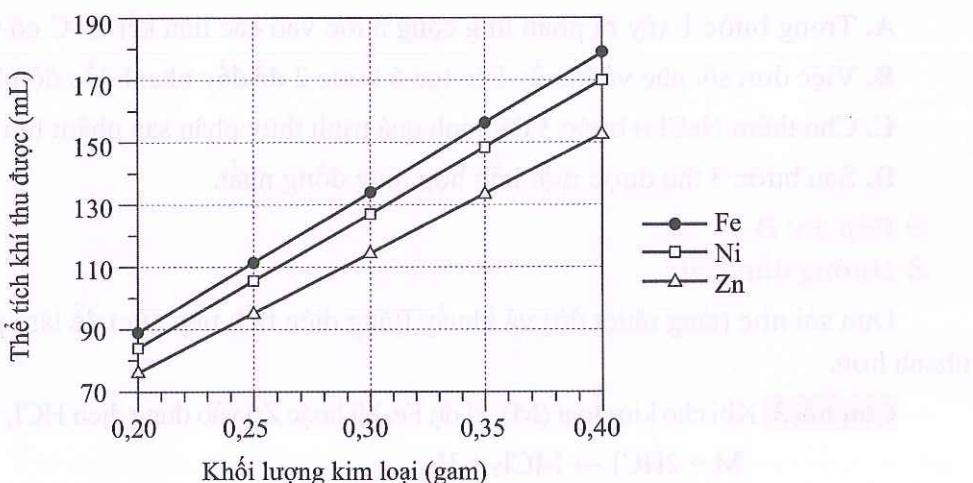
*Bước 1:* Rót 25 mL dung dịch HCl 4 M vào một bình phản ứng sạch.

*Bước 2:* Cho một mẫu kim loại vào bình phản ứng và nhanh chóng đậy nút cao su.

*Bước 3:* Khi phản ứng thoát khí dừng lại, đọc thể tích nước đã bị thay thế.

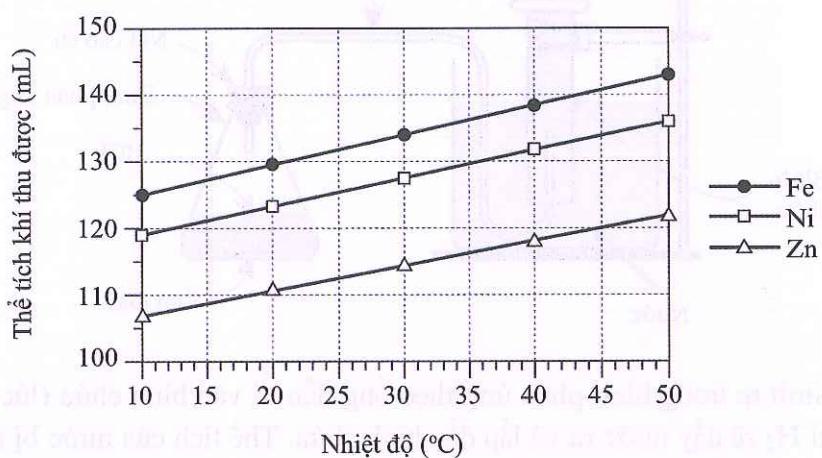
Các bước 1, 2 và 3 đều được thực hiện ở một nhiệt độ xác định và áp suất 758 mm Hg.

*Chuỗi thí nghiệm 1:* Thực hiện lần lượt với các kim loại Fe, Ni và Zn, nhiệt độ thí nghiệm 30 °C. Kết quả thu được mô tả trên đồ thị hình 3.12.



Hình 3.12.

**Chuỗi thí nghiệm 2:** Lấy 0,3 gam mỗi kim loại và thực hiện ở các nhiệt độ khác nhau. Kết quả thu được được mô tả trên đồ thị hình 3.13.



Hình 3.13.

a (M2). Xét thể tích khí H<sub>2</sub> thu được do phản ứng của Ni với HCl thực hiện trong chuỗi thí nghiệm 2 ở 30 °C. Thể tích khí này có thể thu được khi cho x gam Ni phản ứng trong chuỗi thí nghiệm 1. Giá trị x gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 0,20 g.      B. 0,25 g.      C. 0,30 g.      D. 0,35 g.

b (M1). Kéo thả các số thích hợp vào chỗ trống.

1

5

2

3

Chuỗi thí nghiệm 1 được nghiên cứu ở [ ] nhiệt độ. Chuỗi thí nghiệm 2

được nghiên cứu ở [ ] nhiệt độ?

c (M2). Phát biểu nào sau đây mô tả đúng sự khác nhau trong chuỗi thí nghiệm 1 và 2?

- A. Trong chuỗi thí nghiệm 1, chỉ Fe được khảo sát, còn trong chuỗi thí nghiệm 2, cả Fe, Ni và Zn được khảo sát.
- B. Trong chuỗi thí nghiệm 1, Fe, Ni và Zn được khảo sát, còn trong chuỗi thí nghiệm 2, chỉ Fe được khảo sát.
- C. Trong chuỗi thí nghiệm 1, khối lượng của các kim loại giống nhau, còn trong chuỗi thí nghiệm 2, nhiều lượng kim loại được sử dụng.
- D. Trong chuỗi thí nghiệm 1, nhiều khối lượng kim loại được sử dụng, còn trong chuỗi thí nghiệm 2, khối lượng của các kim loại giống nhau.

d (M1). Đại lượng nào không đổi trong cả hai chuỗi thí nghiệm?

- A. Áp suất khí quyển.
- B. Khối lượng kim loại.
- C. Nhiệt độ.
- D. Thể tích khí thu được.

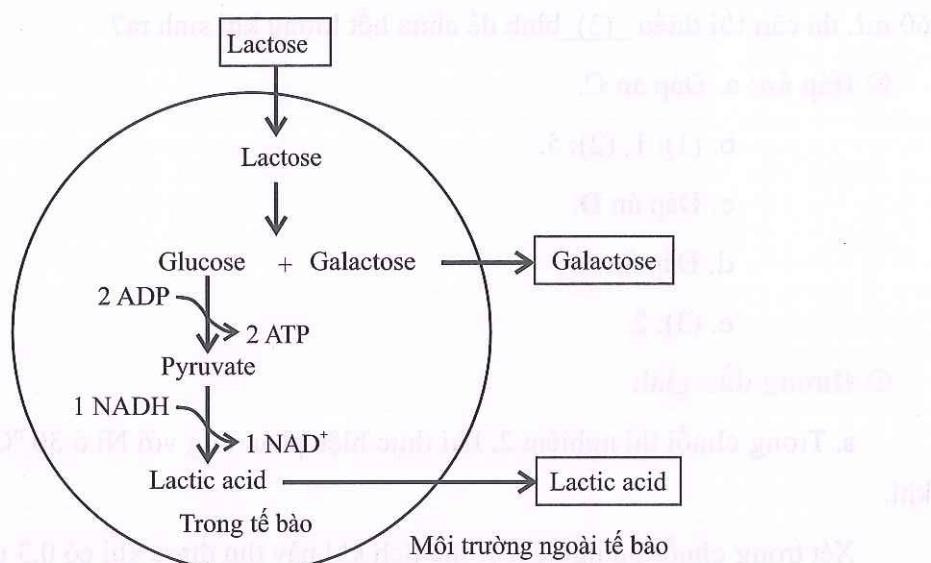
e (M3). Xét trong chuỗi thí nghiệm 1, sử dụng 0,25 g Zn. Nếu bình chứa có thể tích 60 mL thì cần tối thiểu (3) bình để chứa hết lượng khí sinh ra?

### 3.3.9. Chủ đề 9: Nguyên lý khoa học

Các đoạn dẫn tóm tắt một thông tin khoa học đã được chứng minh là đúng, trong đó các thông tin có thể có ở dạng mô tả, sơ đồ hoặc hình ảnh. Các thí sinh sẽ được hỏi các câu hỏi đòi hỏi sự nhận biết, so sánh và suy luận từ thông tin có trong đoạn viết cũng như trong các sơ đồ, hình ảnh.

*Ví dụ:*

Trong quá trình sản xuất sữa chua, hệ vi khuẩn lactic được sử dụng để lên men sữa nhằm đông tụ protein trong sữa. Hình 3.14 tổng hợp quá trình sử dụng đường của vi khuẩn lên men lactic đồng hình.



**Hình 3.14. Sơ đồ chuyển hóa đường của vi khuẩn lên men lactic đồng hình trong sữa chua.**

(Nguồn: Sản phẩm và cách sản xuất sữa chua, International Journal for Modern Trends in Science and Technology, 7(10): 48 – 51, 2021)

Sử dụng văn bản trên để trả lời các câu hỏi từ câu 1 đến câu 3:

**Câu hỏi 1.** Lựa chọn phương án phù hợp trong bốn phương án dưới đây (có thể lựa chọn nhiều hơn một phương án).

Theo hình 3.14, vi khuẩn lactic có thể sử dụng những loại đường nào để tạo lactic acid?

- A. Lactose.
- B. Glucose.
- C. Galactose.
- D. Cả ba phương án.

**Câu hỏi 2.** Phát biểu dưới đây là đúng hay sai?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	pH trong môi trường lên men sẽ giảm do vi khuẩn sinh ra lactic acid giải phóng vào môi trường.		
2	Tác nhân chính để đông tụ protein trong sữa là lactic acid.		

**Câu hỏi 3.** Lựa chọn một phương án phù hợp nhất trong bốn phương án dưới đây:

Nếu vi khuẩn lên men lactic đồng hình sử dụng được đường maltose thì cần bao nhiêu mol NADH để chuyển hóa 1 mol maltose?

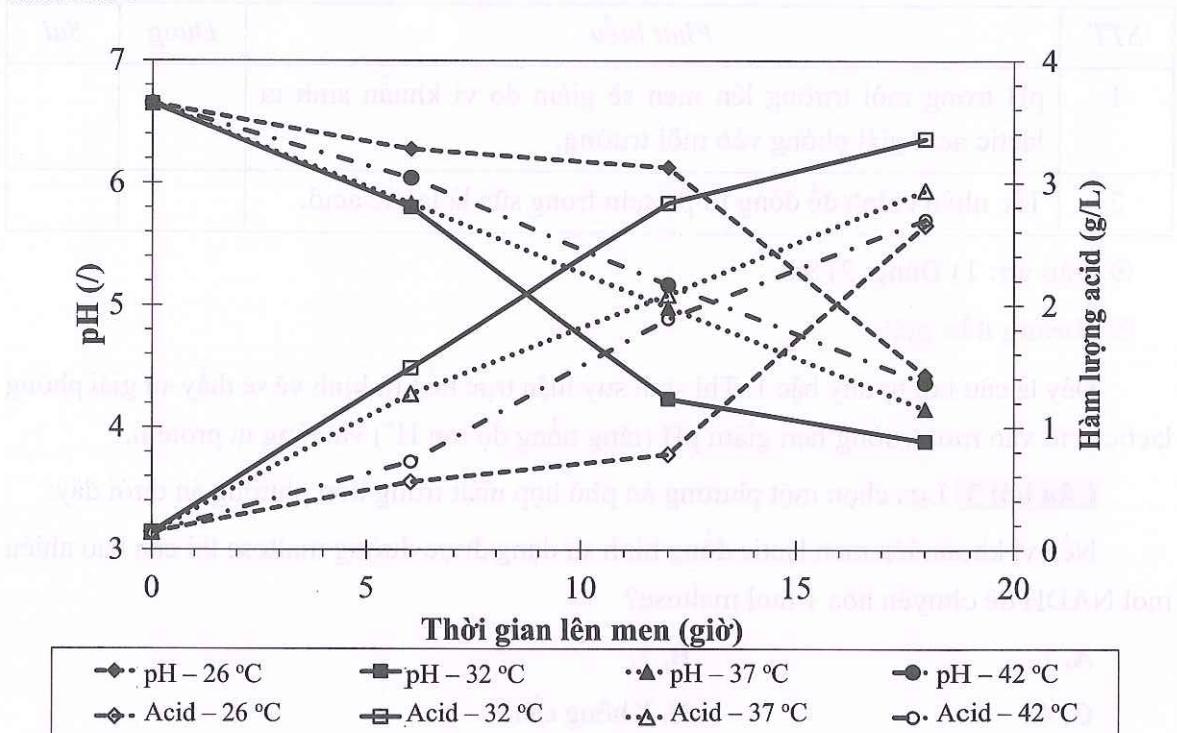
- A. 1.
- B. 2.
- C. 4.
- D. Không cần.

### 3.3.10. Chủ đề 10: Biểu diễn kết quả thực nghiệm

Đoạn dẫn trình bày các thông tin khoa học dưới dạng bảng biểu, đồ thị tương tự như các dạng số liệu thường gặp trong các tạp chí khoa học chuyên ngành. Các câu hỏi thường gặp đòi hỏi thí sinh có khả năng phân tích và giải thích số liệu trình bày trong bảng biểu, đồ thị, hình ảnh.

*Ví dụ:*

Khi nghiên cứu sản xuất đồ uống lên men (dạng sữa chua) từ ngô, quá trình lên men dịch ngô bởi chủng vi khuẩn *Lactobacillus plantarum* NCDN4 được tiến hành ở bốn nhiệt độ khác nhau: 26, 32, 37 và 42 °C. Kết quả biến đổi pH và hàm lượng acid (xác định bằng cách trung hòa bởi NaOH 0,1N) của dịch ngô trong quá trình lên men được thể hiện ở hình 3.15.



**Hình 3.15. Biến đổi giá trị pH và hàm lượng acid trong dịch ngô theo thời gian lên men ở các nhiệt độ khác nhau.**

(Nguồn: Sản xuất đồ uống lên men lactic từ ngô: Phần I: Lựa chọn chủng khởi động và điều kiện lên men, Tạp chí Khoa học & Công nghệ các trường đại học kỹ thuật 2017, tập 121, trang 138 – 142).

Sử dụng văn bản trên để trả lời các câu hỏi từ câu 1 đến câu 3:

**Câu hỏi 1.** Điền một từ vào chỗ trống:

Tại thời điểm 12 giờ lên men, pH dịch lên men lớn hơn 6,0 ứng với nhiệt độ (1) °C.

**Câu hỏi 2.** Lựa chọn 01 phương án phù hợp nhất trong bốn phương án dưới đây:

Tại thời điểm 12 giờ lên men, khi nhiệt độ lên men thay đổi tăng dần từ 26 °C đến 42 °C, pH dịch lên men biến đổi như thế nào?

- A. Tăng đều.
- B. Giảm đều.
- C. Giảm rồi tăng.
- D. Không có quy luật.

**Câu hỏi 3.** Lựa chọn một phương án phù hợp nhất trong bốn phương án dưới đây:

Xác định nhiệt độ lên men phù hợp cho sản phẩm đồ uống lên men (dạng sữa chua) từ ngô, biết yêu cầu chất lượng của sản phẩm có pH không vượt quá 4,4; hàm lượng acid không cao hơn 3 g/L và tiết kiệm về chi phí sản xuất?

- A. 26 °C.
- B. 32 °C.
- C. 37 °C.
- D. 42 °C.

## BÀI TẬP LUYỆN TẬP

### Bài tập 17

Để sản xuất glucose bằng phương pháp sinh học, bột khoai lang được hòa với nước (chỉnh pH của dịch về 4,2), hàm lượng bột khoai là 20% khối lượng. Chế phẩm thương mại Stargen 002 (chứa hệ enzyme amylase phân giải tinh bột thành đường) được bổ sung với hàm lượng 1,5 mL/kg bột khoai, rồi tiến hành phản ứng thủy phân ở các nhiệt độ khác nhau là 30, 40, 50 và 55 °C. Hiệu suất của quá trình thủy phân được xác định bằng tỷ lệ giữa lượng glucose thu được sau phản ứng chia cho lượng glucose lý thuyết (quy đổi từ tinh bột trong bột khoai ban đầu). Ảnh hưởng của nhiệt độ phản ứng đến hiệu suất thủy phân được trình bày trong bảng 3.6.

**Bảng 3.6. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến hiệu suất thủy phân bột khoai lang**

Nhiệt độ (°C)	Hiệu suất thủy phân (%)
30	57,8
40	69,5
50	86,9
55	89,6

(Nguồn: *Ảnh hưởng của nhiệt độ và nồng độ chất khô đến quá trình thủy phân bột khoai lang không hổ hóa*, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn 2019, số 372, trang 63 – 69).

Sử dụng văn bản trên để trả lời các câu hỏi từ câu 1 đến câu 3:

**Câu hỏi 1.** Phát biểu dưới đây là đúng hay sai?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Glucose được tạo thành bằng cách phân giải tinh bột có trong bột khoai.		
2	Tác nhân chính để phân giải tinh bột trong bột khoai là $H^+$ từ môi trường pH thấp ( $pH = 4,2$ ).		

**Câu hỏi 2.** Điền một từ vào chỗ trống:

Khi tăng nhiệt độ phản ứng, hiệu suất thủy phân (1).

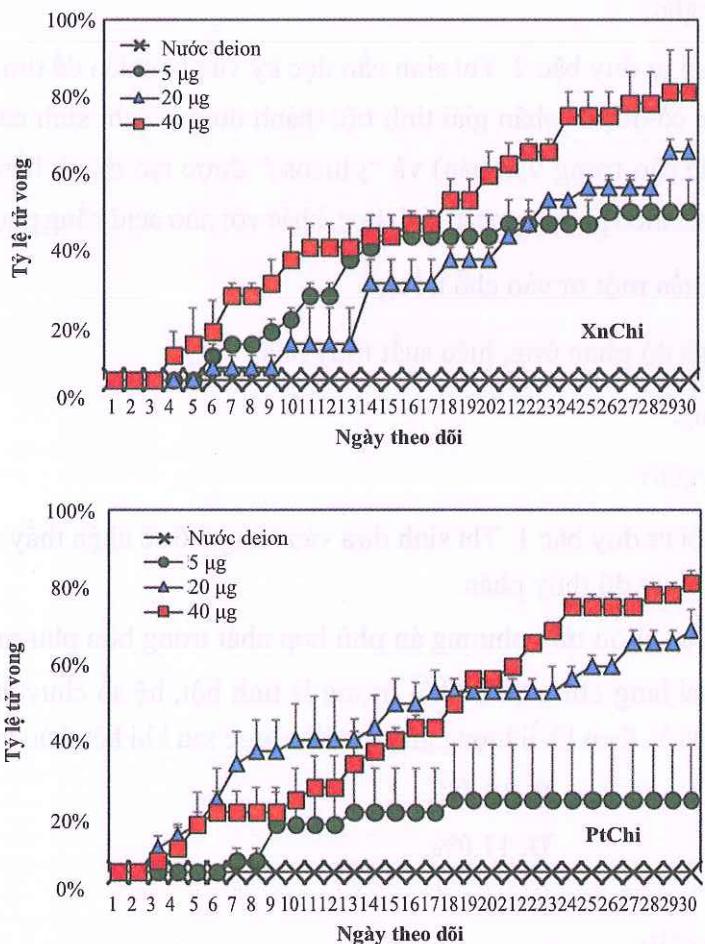
**Câu hỏi 3.** Lựa chọn một phương án phù hợp nhất trong bốn phương án dưới đây:

Biết bột khoai lang chứa 68% khối lượng là tinh bột, hệ số chuyển đổi tinh bột sang glucose là  $10/9$ . Tính % theo khối lượng glucose thu được sau khi kết thúc thủy phân ở  $55^{\circ}\text{C}$ ?

- A. 15,1%.
- B. 13,5%.
- C. 12,2%.
- D. 11,0%.

### Bài tập 18

*Xenorhabdus* và *Photorhabdus*, các vi khuẩn cộng sinh của giun tròn ăn sâu *Steinernema* và *Heterorhabditis*, có nhiều hoạt tính sinh học, bao gồm hoạt tính diệt côn trùng, kháng khuẩn, kháng nấm. XnChi và PtChi, các chitinase của *X. nematophila* và *P. temperata* tương ứng, được nhân bản và biểu hiện trong *Escherichia coli* BL21 để so sánh hoạt tính sinh học của chúng. Hoạt tính kháng côn trùng của hai loại chitinase được đánh giá trên ấu trùng *Galleria mellonella*. Ấu trùng được cho ăn thức ăn có chứa nước deion (đối chứng âm) và chitinase ở ba nồng độ 5, 20 và 40  $\mu\text{g}$  khi bắt đầu thí nghiệm. Thức ăn được bổ sung trong quá trình khi cần thiết. Tỷ lệ tử vong của ấu trùng được theo dõi trong vòng 30 ngày kể từ ngày bắt đầu cho ăn. Kết quả thu được trong đồ thị sau.



**Hình 3.16. Tỷ lệ tử vong của áu trùng được nuôi trên thức ăn được bồi sung hai loại chitinase khác nhau.**

(Nguồn: Son, D.-J.; Kim, G.-G.; Choo, H.-Y.; Chung, N.-J.; Choo, Y.-M. Functional Comparison of Three Chitinases from Symbiotic Bacteria of Entomopathogenic Nematodes. Toxins 2024, 16, 26).

Sử dụng văn bản trên để trả lời các câu hỏi từ câu 1 đến câu 3:

**Câu hỏi 1.** Chọn phương án đúng cho các nhận xét sau (có thể có nhiều hơn một đáp án đúng):

- Tỷ lệ tử vong của áu trùng khi sử dụng 5 µg XnChi luôn cao hơn khi sử dụng 5 µg PtChi.
- Tỷ lệ tử vong của áu trùng khi sử dụng 20 µg XnChi luôn cao hơn khi sử dụng 5 µg XnChi.
- Tỷ lệ tử vong của áu trùng khi sử dụng 20 µg PtChi luôn cao hơn khi sử dụng 5 µg PtChi.
- Tỷ lệ tử vong của áu trùng khi sử dụng 40 µg PtChi luôn cao hơn khi sử dụng 20 µg PtChi.

**Câu hỏi 2.** Chọn đáp án phù hợp cho những nhận định sau:

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Tỷ lệ tử vong của áu trùng vượt quá 60% sau 20 ngày theo dõi ở cả hai loại chitinase với nồng độ 40 µg.		
2	Tỷ lệ tử vong của áu trùng luôn tỷ lệ thuận với nồng độ chitianase sử dụng đối với cả hai loại chitinase trong cả quá trình theo dõi.		
3	Tỷ lệ tử vong của áu trùng khi kết thúc thí nghiệm càng cao khi nồng độ chitinase được sử dụng càng cao.		
4	Tỷ lệ tử vong của áu trùng ít thay đổi ở nửa sau quá trình theo dõi với nồng độ chitinase 5 µg.		

**Câu hỏi 3.** Lựa chọn một phương án phù hợp nhất trong bốn phương án dưới đây:

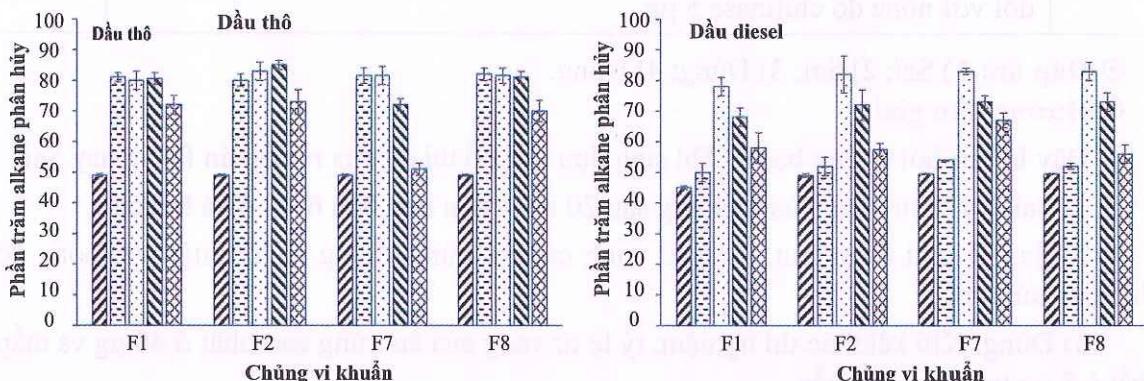
Để hạn chế một đợt bùng phát của *G. mellonella*, các nhà khoa học muốn tạo ra một loại chế phẩm sinh học chứa chitinase với mục đích làm giảm mật độ quần thể áu trùng 40% trong vòng nửa tháng. Giả sử như hiệu quả và giá thành sản xuất hai loại chitinase XnChi và PtChi là như nhau, theo em nên sử dụng loại chitinase nào và với nồng độ bao nhiêu trong chế phẩm?

- A. XnChi nồng độ 40 µg.  
 B. XnChi nồng độ 5 µg.  
 C. PtChi nồng độ 40 µg.  
 D. PtChi nồng độ 20 µg.

### Bài tập 19

Tràn dầu trên biển là một vấn đề đáng lo ngại toàn cầu về vấn đề sinh thái, đe dọa đến sự sống của nhiều loài sinh vật biển. Nhiều loài vi sinh vật có khả năng phân hủy dầu đã được phân lập từ môi trường biển để đối phó với nguy cơ này. Tuy nhiên, những khu vực “lỗ phun lạnh” giàu hydrocarbon dưới đáy đại dương với nhiều vi khuẩn phân hủy dầu tiềm năng vẫn chưa được nghiên cứu đầy đủ. Các nhà khoa học đã thu thập trầm tích từ “lỗ phun lạnh” Hải Mã trên biển Đông và phân lập được bốn chủng vi khuẩn có tiềm năng phân hủy dầu. Các chủng vi khuẩn (F1, F2, F7, F8) được nuôi trên môi trường khoáng biển với dầu thô hoặc dầu diesel là nguồn cơ chất duy nhất. Tỷ lệ phân hủy các alkane có trong dầu được thu thập sau khi kết thúc thí nghiệm và trình bày trong đồ thị sau:

Lưu ý: Cx (x:10-35): Alkane với số lượng carbon tương ứng với x.



Hình 3.17. Tỷ lệ phân hủy alkane có trong dầu thô và dầu diesel bởi các chủng vi khuẩn thí nghiệm.

(Nguồn: Lyu L, Li J, Chen Y, Mai Z, Wang L, Li Q and Zhang S (2022). Degradation potential of alkanes by diverse oil-degrading bacteria from deep-sea sediments of Haima cold seep areas, South China Sea. *Front. Microbiol.* 13:920067. doi: 10.3389/fmicb.2022.920067).

Sử dụng văn bản trên để trả lời các câu hỏi từ câu 1 đến câu 3:

**Câu hỏi 1.** Nhận xét nào sau đây là đúng? (Có thể có nhiều hơn một phương án đúng)

- A. Chủng F1 có khả năng phân hủy các alkane C31-35 trong dầu diesel cao nhất.
- B. Chủng F2 có khả năng phân hủy các alkane C26-30 trong dầu thô cao nhất.
- C. Chủng F7 có khả năng phân hủy các alkane C31-35 trong dầu diesel cao nhất.
- D. Chủng F8 có khả năng phân hủy các alkane C21-25 trong dầu diesel thấp nhất.

**Câu hỏi 2.** Nhận định nào dưới đây là đúng?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Nhìn chung, các chủng vi khuẩn mới phân lập có khả năng phân hủy dầu thô tốt hơn dầu diesel.		
2	Khả năng phân hủy alkane của các chủng vi sinh vật tỷ lệ nghịch với số lượng carbon có trong alkane.		
3	Các alkane C16-20 khó phân hủy trong dầu thô hơn trong dầu diesel.		

**Câu hỏi 3.** Điền từ còn thiếu vào chỗ trống:

Các vi khuẩn được phân lập từ “lỗ phun lạnh” Hải Mã cho thấy có khả năng phân hủy dầu với hiệu suất cao. Trong số bốn chủng phân lập được, chủng (1) có hiệu suất phân hủy alkane C31-35 thấp nhất trong dầu thô nhưng cao nhất trong dầu diesel. Cả bốn chủng

có khả năng phân hủy alkane (2) thấp nhất trong các alkane ở cả dầu thô và dầu diesel. Hiệu suất phân hủy các alkane (3) của các chủng ở cả hai loại dầu đều đạt xấp xỉ 80%.

### Bài tập 20

Không phải tất cả các lá của cây phong lá đỏ (*Acer rubrum*) đều giống nhau. Các “răng cưa” dọc theo mép lá mọc ở khu vực phía bắc khác nhau về kích thước và số lượng so với khu vực phía nam. Để xác định đây là khác biệt về mặt di truyền giữa quần thể phong phía bắc và phía nam, hay chẳng qua là sự khác biệt về môi trường sinh trưởng của cây, các nhà khoa học đã tiến hành thí nghiệm sau. Hạt của các cây phong lá đỏ được thu thập tại bốn vị trí với phổ nhiệt độ rộng từ Bắc xuống Nam theo thứ tự tại Ontario, Pennsylvania, South Carolina và Florida. Các hạt này sau đó được trồng 2 năm tại hai khu vườn với khí hậu đối ngược ở Rhode Island (RI) (nhiệt độ lạnh hơn) và Florida (FL) (nhiệt độ nóng hơn). Số lượng và diện tích trung bình của răng cưa cùng với diện tích trung bình của lá phong được ghi lại trong bảng sau.

*Bảng 3.7. Đặc điểm của lá phong ở các vùng địa lý khác nhau*

Vị trí thu hạt	Số lượng răng cưa		Diện tích trung bình của răng cưa ( $cm^2$ )		Diện tích lá ( $cm^2$ )	
	Trồng ở RI	Trồng ở FL	Trồng ở RI	Trồng ở FL	Trồng ở RI	Trồng ở FL
Ontario ( $43,32^\circ N$ )	70	45	0,017	0,017	24	17
Pennsylvania ( $42,12^\circ N$ )	72	57	0,020	0,014	29	20
South Carolina ( $33,45^\circ N$ )	40	39	0,024	0,028	24	26
Florida ( $30,65^\circ N$ )	37	20	0,027	0,047	23	26

(Nguồn: D. L. Royer et al., Phenotypic plasticity of leaf shape along a temperature gradient in *Acer rubrum*, PLoS ONE 4(10):e7653 (2009)).

Sử dụng văn bản trên để trả lời các câu hỏi từ câu 1 đến câu 3:

**Câu hỏi 1.** Các nhận định dưới đây, nhận định nào đúng? (Có thể có nhiều hơn một phương án đúng)

- A. Cây phong có nguồn gốc từ Ontario cho lá có nhiều răng cưa nhất khi trồng ở RI so với các cây còn lại.
- B. Cây phong có nguồn gốc từ Pennsylvania cho lá có diện tích lớn nhất khi trồng ở RI so với các cây còn lại.
- C. Cây phong có nguồn gốc từ South Carolina cho lá có răng cưa to nhất khi trồng ở FL so với các cây còn lại.
- D. Cây phong có nguồn gốc từ Florida cho lá có ít răng cưa nhất khi trồng ở FL so với các cây còn lại.

**Câu hỏi 2.** Phát biểu dưới đây là đúng hay sai?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Lá các cây phong có nguồn gốc từ phía bắc (Ontario, Pennsylvania) có số lượng răng cưa trên nhiều hơn các cây có nguồn gốc từ phía nam (South Carolina, Florida).		
2	Mật độ răng cưa ( $\text{số răng cưa}/\text{cm}^2 \text{ lá}$ ) của các cây trồng ở RI luôn lớn hơn các cây trồng ở FL.		
3	Khi trồng ở RI, các cây có nguồn gốc ở vĩ độ cao hơn với nhiệt độ thấp hơn luôn có mật độ răng cưa cao hơn.		

**Câu hỏi 3.** Một mẫu lá phong hóa thạch được tìm thấy ở Ontario có mật độ  $2 \text{ g/cm}^2$  lá. Dự đoán nhiệt độ của khu vực Ontario khi đó so với hiện tại:

- A. thấp hơn.
- B. cao hơn.
- C. tương đương.
- D. không có cơ sở để xác định.

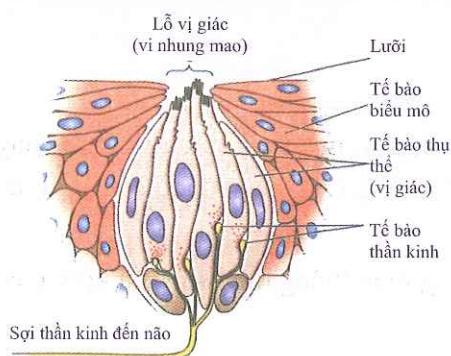
### Bài tập 21

Chúng ta nếm nhiều chất hóa học từ thực phẩm, hầu hết chúng là những hợp chất tan nước và không bay hơi, hòa trong nước bọt. Lưỡi cảm nhận được các vị qua các tế bào chọn lọc đáp ứng với vị nhất định. Nhiều hợp chất độc có vị đắng hoặc chua, trong khi thức ăn giàu dinh dưỡng có vị ngọt, mặn hoặc umami. Các nhà khoa học cho rằng, giống như các giác quan khác, vị giác tiến hóa để giúp tăng khả năng sinh tồn của động vật (trong đó có con người). Do số lượng phân tử được cảm nhận ít hơn vị giác không đòi hỏi nhiều thành phần của hệ thần kinh như khứu giác, tuy nhiên, độ nhạy của vị giác rất tốt. Nó có thể phát

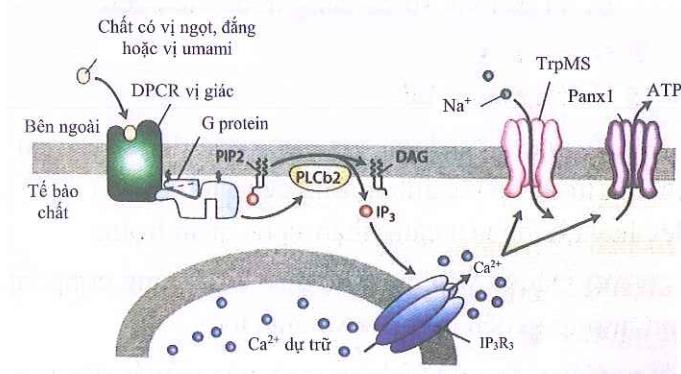
hiện các phân tử đắng ở nồng độ thấp đến  $10^{-12}$  mol/L. Các thụ thể cảm nhận vị mặn, ngọt, chua, umami (ngọt thịt), đắng nằm ở tất cả các phần của lưỡi. Các thụ thể này chia thành hai loại khác nhau: các protein kênh cho vị mặn và chua, các protein chứa bảy miền xuyên màng (thụ thể liên hợp protein G) cho vị ngọt, umami và đắng. Các thụ thể màng còn có thể phát hiện được sự hiện diện của acid béo, vị béo có thể được coi là vị cơ bản thứ sáu.

Các nụ vị giác nằm ở những cấu trúc hình nấm nhỏ trên lưỡi gọi là các gai lưỡi, mỗi nụ có một lỗ cho phép dịch chứa các phân tử hòa tan đi vào bên trong. Mỗi nụ vị giác chứa khoảng 50 đến 100 tế bào vị giác, là các tế bào biểu mô nhưng có vài chức năng của tế bào thần kinh. Các vi nhung mao trên đỉnh của tế bào vị giác mang thụ thể vị giác cảm nhận sự biến động từ các phân tử thức ăn cũng như sự hiện diện của các hợp chất có hại. Một tín hiệu vị giác khi được tiếp nhận sẽ gây khử cực tế bào, dẫn đến hình thành điện thế hoạt động, điều này làm cho  $\text{Ca}^{2+}$  được giải phóng vào tế bào và giải phóng ATP dẫn truyền thần kinh.

Các phôi tử vị ngọt, đắng và umami bám các GPCR (thụ thể liên hợp protein G) đặc biệt được biểu hiện ở các tế bào thụ thể loại II, hoạt hóa con đường phosphoinositide dẫn đến tăng nhanh nồng độ  $\text{Ca}^{2+}$  nội bào.  $\text{Ca}^{2+}$  gắn vào và mở kênh  $\text{Na}^+$  có công phụ thuộc  $\text{Ca}^{2+}$  (TrpM5) làm  $\text{Na}^+$  tràn vào tế bào gây khử cực của màng. Sự khử cực và tăng nồng độ  $\text{Ca}^{2+}$  làm mở một kênh bát thường trên màng tế bào Panx1, kết quả làm giải phóng ATP cùng các phân tử tín hiệu khác ra ngoại bào. Chúng kích thích tế bào thần kinh mang thông tin về vị đến não.



A – Nụ vị giác ở động vật có vú



B – Cơ chế nhận biết và truyền thông tin của tế bào vị giác

### Hình 3.18. Sự cảm nhận vị giác.

(Nguồn: Lodish Harvey và cộng sự. Sinh học phân tử của tế bào (Molecular Cell biology). Chương 2 – Tế bào thần kinh. NXB Freeman W.H., 2012; B. Kolb và I. Q. Whishaw, 2006. An introduction to Brain and Behavior, Worth, tr.400; N. Chaudhari và S. D. Roper, 2010. J. Cell Biol., 190:285).

**Câu hỏi 1.** Có bao nhiêu vị cơ bản được cảm nhận bởi lưỡi con người?

- A. 4
- B. 5
- C. 6
- D. 7

**Câu hỏi 2.** Theo thông tin đã cho, loại nào sau đây KHÔNG nằm trong các “vị cơ bản”?

- A. Cay
- B. Chát
- C. Mặn
- D. Béo

**Câu hỏi 3.** Tại sao vị giác có liên quan đến tiến hóa để sinh tồn của động vật?

- A. Vì liên quan đến nhận biết thức ăn.
- B. Vì liên quan đến hệ thần kinh trung ương.
- C. Vì gắn liền với các giác quan khác như khứu giác.
- D. Vì gắn với sự đa dạng trong kiểu gen.

**Câu hỏi 4.** Điền từ còn thiếu vào chỗ khuyết:

Các vị thực chất là các phân tử hóa học được cơ thể nhận biết. Các phân tử vị được cảm nhận trước tiên bởi các tế bào (1) nằm trên (2) ở lưỡi. Các vi nhung mao trên mặt đỉnh của các tế bào đó mang (3) vị giác, tiếp xúc trực tiếp với khoang miệng.

**Câu hỏi 5.** Chọn phương án thích hợp.

1	Tế bào vị giác	→	A	thực chất là protein chứa bảy miền xuyên màng
2	Các thụ thể cảm nhận vị	→	B	nằm sát tế bào vị giác
3	Tế bào thần kinh	→	C	thực chất là tế bào biểu mô đặc biệt
4	Vị chua và ngọt	→	D	chia thành hai loại và nằm ở các vùng khác nhau của lưỡi
5	GPCR	→	E	được cảm nhận bởi các thụ thể khác nhau

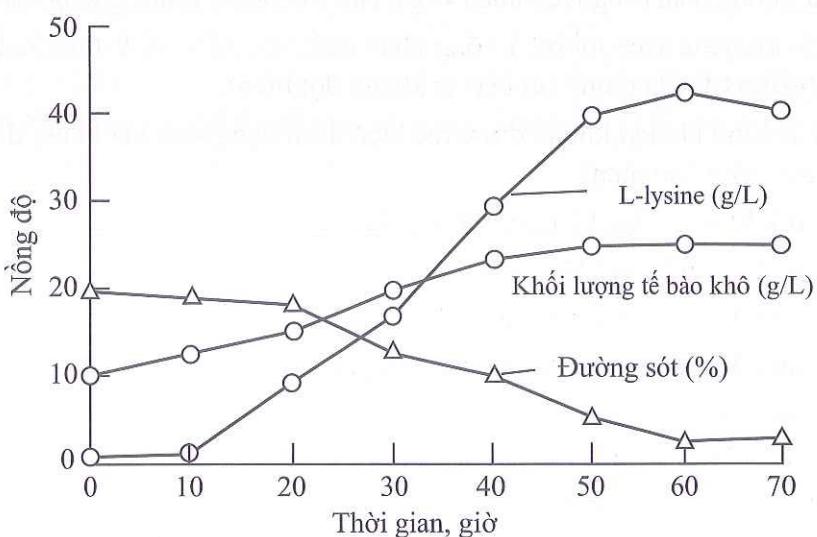
**Câu hỏi 6.** Sắp xếp thứ tự quá trình nhận biết và truyền thông tin về vị ngọt, đắng, umami.

	Phát biểu	Thứ tự đúng
A	Mở kênh Panx1 trên màng tế bào, giải phóng ATP và phân tử tín hiệu.	
B	Protein G được hoạt hóa.	
C	IP3 kích thích giải phóng $\text{Ca}^{2+}$ vào tế bào chất.	
D	Kích thích tế bào thần kinh mang thông tin đến não.	
E	GPCR bắt giữ các chất có vị.	
F	$\text{Ca}^{2+}$ bám vào kênh TrpM5 mở cho $\text{Na}^+$ vào tế bào.	
G	Hoạt hóa phosphoinositide tạo ra IP3.	

### Bài tập 22

Hiện nay, trong công nghiệp sinh học, các loại vi sinh vật đột biến được sử dụng để tạo ra các sản phẩm khác nhau do chúng có những đặc tính mà vi sinh vật tự nhiên không có. Trong ví dụ sau đây, vi khuẩn đột biến *Corynebacterium glutamicum* được sử dụng để lên men tạo ra L-lysine. Thông thường, *C. glutamicum* tự nhiên chỉ có thể tạo được 15 – 30 g/L lysine, lý do bởi trong quá trình lên men L-lysine, sản phẩm L-lysine (hoặc chất tương tự s-(2-aminoethyl)-L-cysteine, viết tắt là AEC) và L-threonine đồng thời ức chế enzyme aspartokinase. Đây là enzyme quan trọng giúp khởi đầu quá trình sinh tổng hợp L-lysine. Việc sử dụng vi khuẩn đột biến có khả năng tạo enzyme aspartokinase không nhạy cảm với ức chế hỗn hợp AEC, L-threonine mang đến triển vọng sản xuất L-lysine vượt quá mức 30 – 35 g/L.

Trên hình 3.19 thể hiện quá trình lên men tạo L-lysine bằng vi khuẩn đột biến *Corynebacterium glutamicum*. Trong đó, tỷ lệ chuyển đổi từ cơ chất là đường sang L-lysine đạt đến 40%.



**Hình 3.19. Quá trình lên men L-lysine theo thời gian với vi khuẩn đột biến *Corynebacterium glutamicum*.**

(Nguồn trích: Joseph W.L., Gerhart D., Hans G.S. *Biology of the prokaryote*. Blackwell Science, 1999, p.884 – 885).

**Câu hỏi 1.** Phát biểu nào sau đây là đúng/sai về: “Nguyên nhân chính việc vi khuẩn *Corynebacterium glutamicum* tự nhiên không tạo ra được quá 30 g/L L-lysine”?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Không sinh đủ aspartokinase để biến đổi arpartate.		
2	Aspartokinase bị ức chế bởi sản phẩm tạo ra.		
3	Tỷ lệ chuyển đổi cơ chất thành sản phẩm không đạt 40%.		
4	Aspartokinase không nhạy cảm với AEC, L-threonine.		

**Câu hỏi 2.** Sinh khối vi khuẩn được thể hiện dưới dạng sinh khối khô, đã biến đổi như thế nào trong quá trình lên men?

- A. Thay đổi không đáng kể trong 30 giờ đầu.
- B. Đạt cực đại sau 50 giờ lên men.
- C. Tăng gấp đôi sau 30 giờ lên men.
- D. Tăng nhanh nhất trong khoảng 40 – 50 giờ.

**Câu hỏi 3.** Các nhận xét nào sau đây đúng?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Sau 60 giờ lên men, lượng cơ chất giảm khoảng 10 lần.		
2	Trong 10 giờ lên men đầu, vi khuẩn chủ yếu phát triển sinh khối.		
3	Sinh khối và sản phẩm cùng đạt cực đại tại một thời điểm.		
4	Từ 30 đến 40 giờ, nồng độ sản phẩm tăng gần 2 lần.		
5	Khi sinh trưởng chậm lại, tốc độ tạo sản phẩm mới tăng lên.		
6	Ở 27 giờ lên men, nồng độ sản phẩm và đường sót nhau.		

**Câu hỏi 4.** Có thể giải thích như thế nào về việc cơ chất không giảm khi lên men sau 60 giờ?

Do vi sinh vật đã kết thúc chu trình (1), sinh khối không còn (2), đồng thời lượng sản phẩm tạo ra cũng (3).

### Câu hỏi 5. Điền đáp án vào chỗ trống.

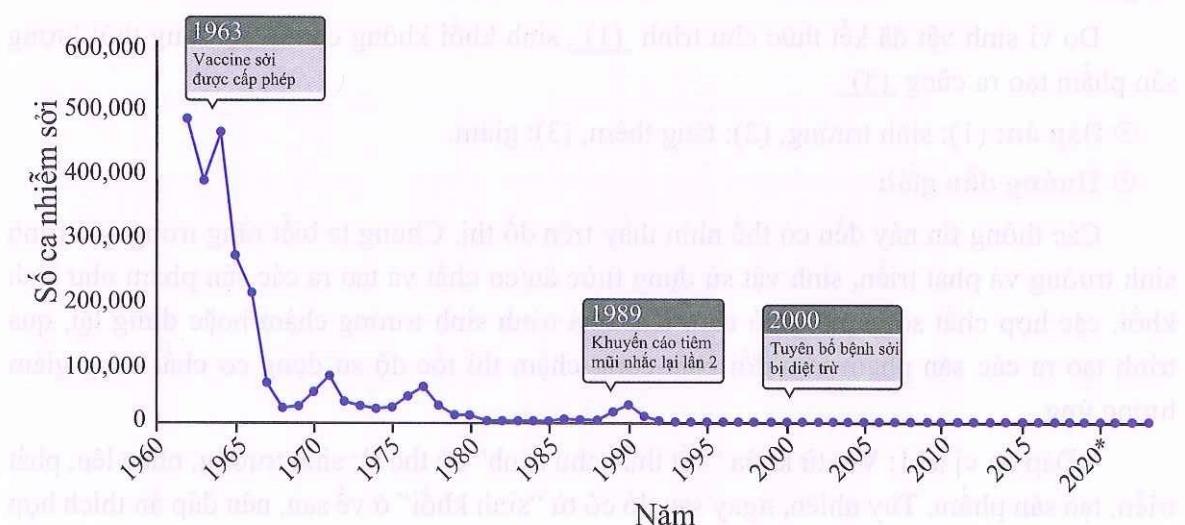
Giả sử nồng độ cơ chất đường khi bắt đầu lên men là  $205 \text{ g/L}$ , khi kết thúc lên men còn  $35 \text{ g/L}$ . Hiệu suất chuyển đổi cơ chất thành sản phẩm là  $40\%$ . Vậy lượng sản phẩm tạo ra sẽ là (1)  $\text{g/L}$ .

### Bài tập 23

Dựa trên dữ liệu từ Hoa Kỳ và Vương quốc Anh, việc tiêm chủng vaccine sởi đã có tác động đáng kể đến việc giảm số ca mắc bệnh. Trước khi có vaccine, bệnh sởi là một căn bệnh phổ biến, gây ra hàng triệu ca nhiễm mỗi năm ở Hoa Kỳ. Tuy nhiên, sau khi vaccine được đưa vào sử dụng, số ca mắc bệnh đã giảm mạnh ở cả hai quốc gia.

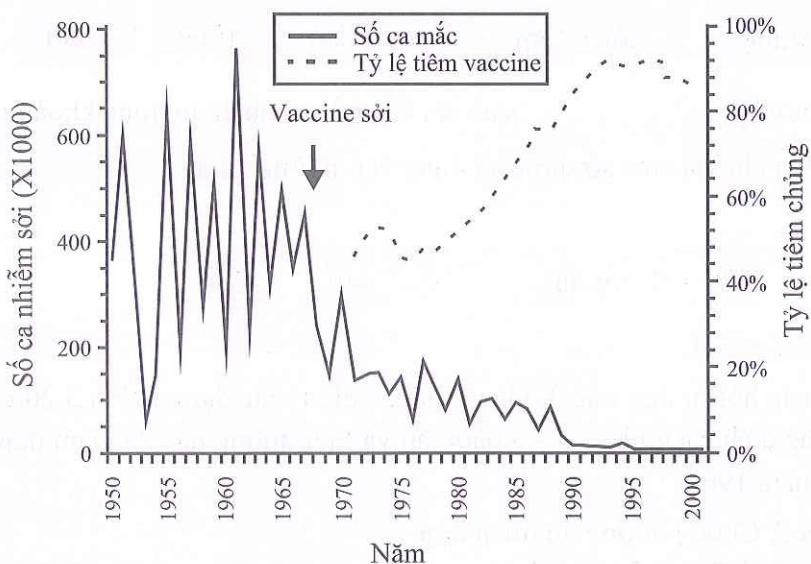
Quan sát đồ thị biểu diễn tình hình nhiễm sởi qua các năm tại Mỹ, Vương quốc Anh, xứ Wales dưới đây và trả lời các câu hỏi.

### Báo cáo các ca nhiễm sởi tại Mỹ từ năm 1962 – 2023



Hình 3.20. Báo cáo các ca nhiễm sởi tại Mỹ từ năm 1962 – 2023.

### Báo cáo các ca nhiễm sởi tại Vương quốc Anh và xứ Wales từ năm 1950 – 2000



Hình 3.21. Báo cáo các ca nhiễm sởi tại Vương quốc Anh và xứ Wales từ năm 1950 – 2000.

(Nguồn: Bedford, Helen E. "Measles and the importance of maintaining vaccination levels." *Nursing times* 100 26 (2004): 52-5).

Câu hỏi 1. Hãy chọn hai nhận định đúng dưới đây.

STT	Nhận định	Đúng	Sai
1	Số ca nhiễm sởi tại Mỹ trong thời kỳ tiền tiêm chủng là thấp.		
2	Vaccine sởi được cấp phép đồng thời tại Vương quốc Anh và Mỹ.		
3	Số ca mắc sởi tại Vương quốc Anh và tại Mỹ đã không còn được ghi nhận từ năm 2000.		
4	Tại Vương quốc Anh và xứ Wales, tỷ lệ nhiễm sởi giảm đáng kể tương đương với tỷ lệ số người tiêm vaccine tăng lên.		

**Câu hỏi 2.** Kéo và thả các ô thích hợp vào các chỗ trống.

tiền tiêm chủng

2 tới 3 năm

5 tới 6 năm

1960

1980

Trong thời kỳ [ ] , bệnh sởi từng đạt đỉnh điểm trong khoảng [ ] .  
 một lần cho đến khi vaccine sởi được sử dụng vào những năm [ ].

**Câu hỏi 3.** Chọn phương án thích hợp.

1	Trước khi tiêm chủng	→	A	số ca mắc bệnh sởi đã giảm đáng kể
2	Khi vaccine được đưa vào sử dụng từ những năm 1960	→	B	các đợt dịch lớn giảm dần và cuối cùng biến mất
3	Sau khi tiêm chủng	→	C	bệnh sởi rất phổ biến tại Vương quốc Anh và Mỹ

**Bài tập 24**

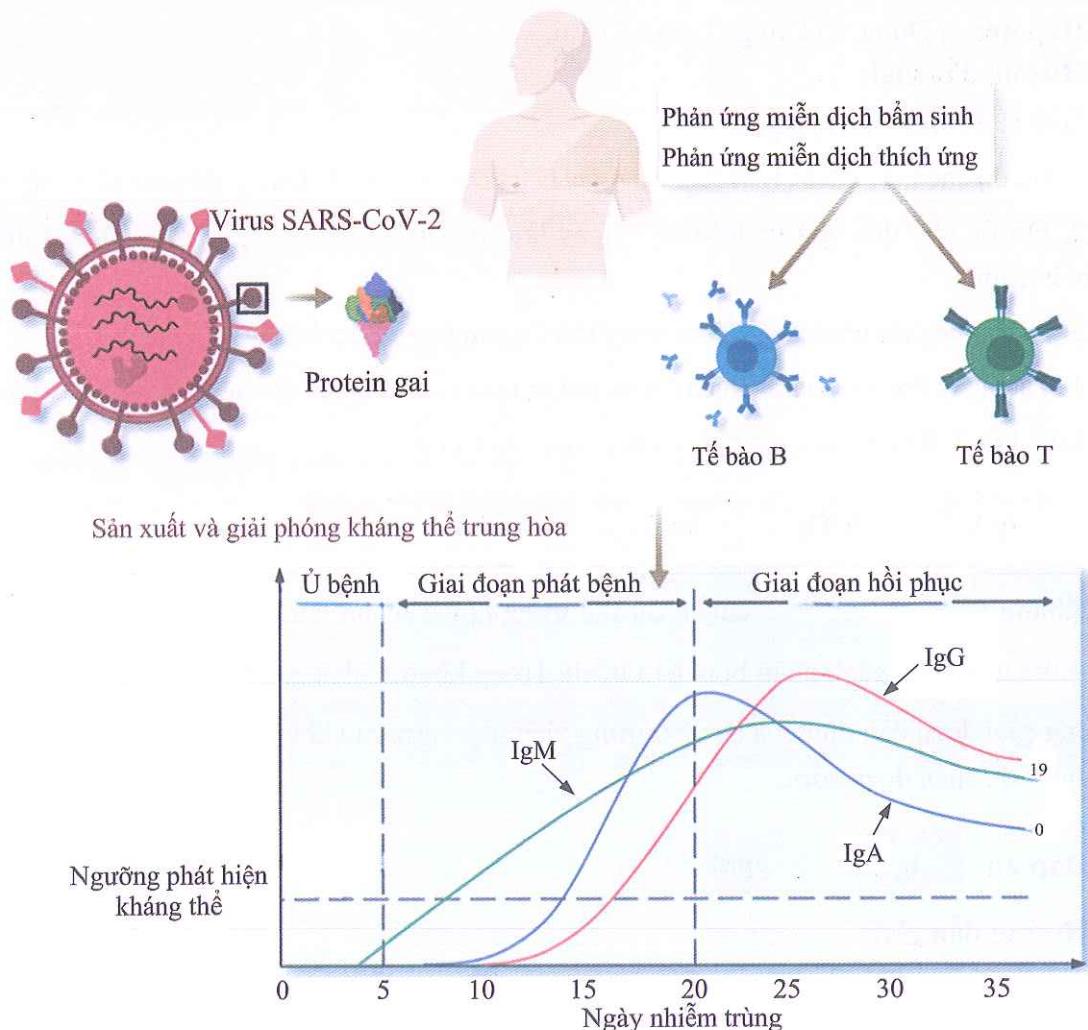
Kháng thể là những protein đặc hiệu được sản xuất bởi hệ miễn dịch để chống lại các tác nhân gây bệnh như vi khuẩn, virus. Mỗi loại kháng thể có cấu trúc và chức năng khác nhau, giúp cơ thể nhận biết và tiêu diệt các tác nhân gây bệnh một cách hiệu quả, trong đó:

– IgA: là loại kháng thể phô biến nhất trong cơ thể, chủ yếu có mặt ở các niêm mạc như đường hô hấp, đường tiêu hóa. IgA có vai trò quan trọng trong việc bảo vệ cơ thể khỏi các tác nhân gây bệnh xâm nhập qua các niêm mạc này.

– IgG: là loại kháng thể phô biến thứ hai, chiếm khoảng 75% tổng lượng kháng thể trong huyết tương. IgG có khả năng đi qua nhau thai, truyền từ mẹ sang con, cung cấp miễn dịch thụ động cho trẻ sơ sinh. IgG cũng có vai trò quan trọng trong việc trung hòa độc tố, bao bọc vi khuẩn và kích hoạt bổ thể.

– IgM: là kháng thể xuất hiện đầu tiên trong quá trình đáp ứng miễn dịch, thường tăng cao trong giai đoạn cấp tính của bệnh nhiễm trùng. IgM có khả năng kích hoạt bổ thể mạnh mẽ và giúp loại bỏ các tác nhân gây bệnh.

Xem xét mô hình đáp ứng miễn dịch dịch thể (IgG, IgM, IgA) của người nhiễm SARS-CoV-2 dưới đây:



(Nguồn: Pang, N.YL., Pang, A.SR., Chow, V.T. et al. Understanding neutralising antibodies against SARS-CoV-2 and their implications in clinical practice. Military Med Res 8, 47 (2021).

<https://doi.org/10.1186/s40779-021-00342-3>

**Câu hỏi 1.** Phát biểu nào dưới đây là đúng?

STT	Nhận định	Đúng	Sai
1	Sau khi nhiễm bệnh, kháng thể IgM đặc hiệu chống lại SARS-CoV-2 không thể phát hiện được từ ngày 0 đến ngày 3.		
2	Sau khi nhiễm bệnh, kháng thể IgM đặc hiệu chống lại SARS-CoV-2 có thể phát hiện được từ ngày 7 trở đi.		
3	Giai đoạn hồi phục bắt đầu từ ngày thứ 15 sau khi nhiễm bệnh.		
4	Vào ngày thứ 30 sau khi nhiễm bệnh, sẽ không phát hiện được kháng thể IgM.		

**Câu hỏi 2.** Kéo và thả các ô thích hợp vào chỗ trống

IgA

IgM

IgG

SARS-CoV-2

Kháng thể [ ] chiếm ưu thế trong huyết thanh, nước bọt và dịch rửa phế quản – phé nang của bệnh nhân bị nhiễm bệnh. Trong khi đó, kháng thể [ ] tăng cao trong giai đoạn cấp tính của bệnh, thường xuất hiện sớm sau khi nhiễm virus nên có thể được dùng để chẩn đoán sớm.

**Câu hỏi 3.** Chọn phương án thích hợp.

1	IgG	→ A	đạt đỉnh khoảng 20 ngày sau khi nhiễm bệnh.
2	IgM	→ B	đạt đỉnh khoảng 26 ngày sau khi nhiễm bệnh.
3	IgA	→ C	có nồng độ ban đầu tăng lên trong tuần đầu tiên khởi phát bệnh và kéo dài trong 20 ngày đến một tháng trước khi giảm dần.

**Bài tập 25**

Nitrogen là một nguyên tố thiết yếu cho sự sống, đặc biệt quan trọng trong việc xây dựng protein và nucleic acid. Tuy nhiên, khí nitrogen tự do chiếm phần lớn khí quyển lại không thể hấp thụ trực tiếp bởi hầu hết sinh vật. Để nitrogen có thể được sử dụng bởi sinh vật, nó phải trải qua một chu trình tuần hoàn phức tạp.

– **Chu trình nitrogen:** Đây là quá trình chuyển hóa liên tục nitrogen giữa khí quyển, đất và sinh vật. Quá trình này bao gồm các giai đoạn như cố định đạm, nitrate hóa, đồng hóa, ammonium hóa và khử nitrate.

– **Vi khuẩn cố định đạm:** Là những vi khuẩn có khả năng chuyển hóa khí nitrogen trong không khí thành các hợp chất nitrogen (như ammonia) mà cây trồng có thể hấp thụ. Các vi khuẩn này đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp nitrogen cho hệ sinh thái.

– **Quy trình nitrite hóa:** Là quá trình chuyển hóa ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) thành nitrite ( $\text{NO}_2^-$ ) và sau đó thành nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ). Quá trình này được thực hiện bởi các vi khuẩn nitrite hóa và nitrate hóa. Nitrate là dạng nitrogen dễ hấp thụ nhất đối với thực vật.

Việc hiểu rõ về chu trình nitrogen, vi khuẩn cố định đạm và quy trình nitrite hóa giúp chúng ta:

– **Nâng cao năng suất nông nghiệp:** Bằng cách áp dụng các biện pháp cải thiện quá trình cố định đạm và sử dụng phân bón hợp lý.

– **Bảo vệ môi trường:** Giảm thiểu ô nhiễm nguồn nước do nitrate và ammonia.

– **Phát triển các công nghệ sinh học mới:** Ví dụ, sử dụng vi khuẩn cố định đạm để sản xuất phân bón sinh học.

(*Nguồn: GeeksforGeeks. (2022, July 3). Nitrogen cycle - definition, stages, importance, effects. <https://www.geeksforgeeks.org/nitrogen-cycle-definition-stages-importance-effects/>*)

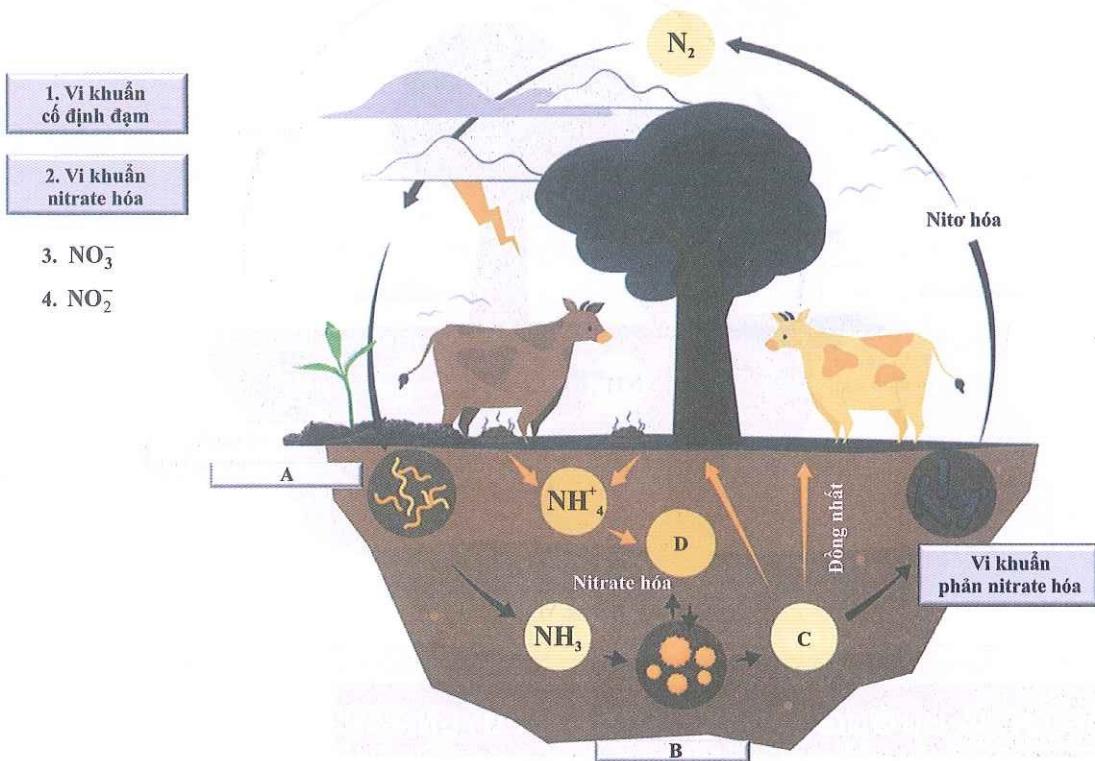
**Câu hỏi 1.** Trong số các nhận định về vai trò của vi khuẩn cố định đạm liệt kê dưới đây, nhận định nào đúng?

STT	Nhận định	Đúng	Sai
1	Sản xuất khí oxygen.		
2	Chuyển hóa khí nitrogen thành dạng mà thực vật có thể hấp thụ.		
3	Phân hủy chất hữu cơ.		

**Câu hỏi 2.** Quá trình nitrate hóa có ý nghĩa gì đối với cây trồng?

- A. Giúp cây trồng cố định carbon.
- B. Chuyển hóa nitrogen hữu cơ thành nitrogen vô cơ.
- C. Cung cấp nitrogen dưới dạng nitrate dễ hấp thụ cho cây trồng.
- D. Chuyển hóa nitrate thành nitrite để cây trồng hấp thụ.

Câu hỏi 3. Hãy hoàn thiện quy trình sau dựa vào thông tin trong bài đọc.



1	Vì khuẩn cố định đạm	→	A
2	Vì khuẩn nitrate hóa	→	B
3	$\text{NO}_3^-$	→	C
4	$\text{NO}_2^-$	→	D

## 3.4. MỘT SỐ ĐỀ ÔN LUYỆN

### Ôn luyện 1. Tìm hiểu về lò vi sóng

Lò vi sóng khai thác quá trình gia nhiệt điện môi của cấu trúc lưỡng cực điện (chính là các phân tử nước, chất béo và nhiều chất khác trong thực phẩm) khi quay trong điện trường ngoài. Theo định nghĩa, lưỡng cực điện là cấu trúc gồm hai điện tích ( $q$ ) độ lớn như nhau nhưng trái dấu, cách nhau một khoảng  $d$  rất nhỏ, đặc trưng bởi vectơ lưỡng cực điện  $\vec{p} = q\vec{d}$ , hướng từ điện tích âm tới điện tích dương. Khi đặt trong điện trường ngoài, nếu phương vectơ lưỡng cực điện lệch một góc so với phương điện trường hay  $(\vec{E}, \vec{p}) = \alpha$ , hai điện tích sẽ chịu tác dụng của lực điện trường  $\vec{F} = q\vec{E}$ , có phương song song và ngược chiều nhau, tạo thành ngẫu lực có mômen ngẫu lực  $\vec{\tau} = \vec{F} \times \vec{d}$ , làm lưỡng cực điện xoay cho đến khi vectơ  $\vec{p}$  song song theo phương điện trường ngoài. Do thức ăn có số lượng lớn phân tử nước dẫn đến sự va chạm trong quá trình quay và chuyển thành nhiệt năng tức thời. Để tăng quá trình va chạm, tức là tăng tốc độ sinh ra nhiệt, cần phải có điện trường ngoài đảo chiều liên tục, do vậy, lò vi sóng thường sử dụng điện trường tần số cao (~ vài GHz) và tương ứng là điện áp cao (~ kV). Do đó, bức xạ điện từ sử dụng cho lò vi sóng thường có bước sóng ngắn (~ một vài cm) trong dải sóng vô tuyến (radio frequency), gọi là sóng microwave. Nhiệt sinh ra do cơ chế này sẽ lan truyền khắp thể tích làm cho khối thức ăn hoặc lượng nước nóng lên nhanh chóng.

Cho biết: tốc độ truyền sóng  $v$  (m/s) xác định qua bước sóng  $\lambda$  (m), chu kỳ  $T$  (s) và tần số  $f$  (Hz) là  $v = \lambda \cdot T = \lambda/f$ . Lấy  $\pi = 3,14$ .

#### 1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Lò vi sóng gia dụng chủ yếu hoạt động ở tần số 2,45 GHz để hâm nóng thực phẩm ứng với bước sóng là 12,24 cm. Trong trường hợp này, tốc độ truyền sóng trong lò là:

- A. 29,99 m/s.    B.  $29,99 \cdot 10^{-2}$  m/s.    C.  $29,99 \cdot 10^7$  m/s.    D.  $29,99 \cdot 10^4$  m/s.

#### 2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Mâm quay trong buồng gia nhiệt của một lò vi sóng có tốc độ quay là 4 vòng/phút, tốc độ góc bằng  $2\omega$ . Nếu tốc độ quay là 6 vòng/phút thì tốc độ góc của mâm quay tăng bao nhiêu lần so với tốc độ góc  $\omega$  và giá trị của  $\omega$  là bao nhiêu?

- A. 3 lần,  $\omega = 0,209$  rad/s.    B. 1,5 lần,  $\omega = 0,419$  rad/s.  
 C. 3 lần,  $\omega = 0,628$  rad/s.    D. 1,5 lần,  $\omega = 0,209$  rad/s.

### 3. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn nhiều phương án

Một người bật chế độ hoạt động cao nhất của một lò vi sóng để rã đông một miếng thịt lợn nặng 4 lạng (0,4 kg) để nhiệt độ của nó tăng thêm  $45^{\circ}\text{C}$  trong thời gian 2 phút. Giả sử nhiệt dung riêng của thịt bằng  $1,59 \text{ kJ/kgK}$ , lượng nhiệt thịt hấp thụ trong quá trình rã đông này là (cho  $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$ ):

- A.  $28,62 \text{ kJ}$ .      B.  $286,2 \text{ J}$ .      C.  $64,5 \text{ cal}$ .      D.  $6846,9 \text{ cal}$ .

### 4. Dạng câu hỏi kéo thả

$1,32 \cdot 10^{-31} \text{ Nm}$

45 độ

$1,86 \cdot 10^{-31} \text{ Nm}$

0 độ

Giả sử phân tử nước có mômen lưỡng cực điện là  $6,2 \cdot 10^{-34} \text{ Cm}$ , nếu đặt nó trong điện trường có cường độ  $E = 300 \text{ V/m}$  sao cho mômen lưỡng cực điện hợp với phương, chiều của điện trường một góc  $45^{\circ}$  độ. Khi đó, mômen ngẫu lực có giá trị bằng [ ] và làm quay lưỡng cực điện cho đến khi vectơ mômen lưỡng cực điện có phương hợp với phương điện trường ngoài một góc [ ].

### 5. Dạng câu hỏi điền khuyết

Cường độ sóng điện từ  $J$  được xác định bằng giá trị trung bình theo thời gian của mật độ năng lượng  $\omega$  tại một điểm với tốc độ truyền sóng  $v$ :  $J = \omega \cdot v$ , đơn vị  $\text{W/m}^2$ . Đại lượng này

cũng được xác định bởi  $J = \frac{P}{S}$ , trong đó  $P$  là công suất lò vi sóng ( $\text{W}$ ) và  $S$  là diện tích bề mặt ( $\text{m}^2$ ). Cho biết miếng thịt bò cần rã đông có khối lượng 500 gam, được đặt phủ kín trên một cái đĩa đường kính 20 cm. Nhiệt dung riêng của thịt bò bằng  $1,67 \cdot 10^3 \text{ J/kgK}$ . Giả sử công suất lò vi sóng cho chế độ rã đông thực phẩm là 200 W, thời gian rã đông là 3 phút, thì cường độ sóng điện từ trong buồng lò là (1) ( $\text{W/m}^2$ ), nhiệt độ miếng thịt tăng thêm (2) ( $^{\circ}\text{C}$ ).

(Lấy  $\pi = 3,14$  và giá trị điện vào nếu là số thập phân, làm tròn và lấy hai số sau dấu phẩy).

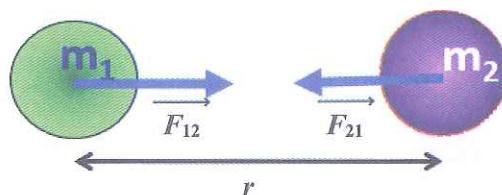
### Ôn luyện 2. Lực hấp dẫn

Lực hấp dẫn, hay tương tác hấp dẫn, là một hiện tượng tự nhiên mà tất cả vật có khối lượng bao gồm các hành tinh, ngôi sao, thiên hà, v.v. đều bị hút về nhau. Do đó, tám hành tinh có thể chuyển động quay xung quanh Mặt Trời là do tác dụng của lực hấp dẫn giữa Mặt Trời và các hành tinh đó. Các dữ liệu về 8 hành tinh được cho trong bảng 3.8.

Bảng 3.8. Dữ liệu về các hành tinh trong hệ Mặt Trời

Hành tinh	Thành phần chính	Bán kính (m)	Khối lượng (kg)	Khoảng cách từ tâm hành tinh tới tâm Mặt Trời (m)
Thủy Tinh	đá	$2,44 \cdot 10^6$	$3,30 \cdot 10^{23}$	$5,79 \cdot 10^{10}$
Kim Tinh	đá	$6,05 \cdot 10^6$	$4,87 \cdot 10^{24}$	$1,08 \cdot 10^{11}$
Trái Đất	đá	$6,37 \cdot 10^6$	$5,97 \cdot 10^{24}$	$1,50 \cdot 10^{11}$
Hỏa Tinh	đá	$3,39 \cdot 10^6$	$6,42 \cdot 10^{23}$	$2,28 \cdot 10^{11}$
Mộc Tinh	khí	$6,99 \cdot 10^7$	$1,90 \cdot 10^{27}$	$7,78 \cdot 10^{11}$
Thổ Tinh	khí	$5,82 \cdot 10^7$	$5,68 \cdot 10^{26}$	$1,43 \cdot 10^{12}$
Thiên Vương Tinh	băng đá	$2,54 \cdot 10^7$	$6,86 \cdot 10^{25}$	$2,87 \cdot 10^{12}$
Hải Vương Tinh	băng đá	$2,46 \cdot 10^7$	$1,02 \cdot 10^{26}$	$5,19 \cdot 10^{12}$

Định luật vạn vật hấp dẫn được đưa ra bởi nhà bác học người Anh Isaac Newton vào cuối thế kỷ XVII, trên cơ sở nghiên cứu sự rơi của các vật cũng như chuyển động của Mặt Trăng quanh Trái Đất và của các hành tinh quanh Mặt Trời. Nội dung của định luật là: Hai hạt (chất điểm) có khối lượng  $m_1$  và  $m_2$  nằm cách nhau một khoảng  $r$ , luôn hút nhau bằng các lực như nhau – lực hấp dẫn, có phương trùng với đường thẳng nối tâm hai hạt, ngược chiều nhau, có độ lớn tỷ lệ thuận với tích khối lượng của hai hạt, tỷ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng.

Hình 3.22. Minh họa lực hấp dẫn giữa hai hạt có khối lượng  $m_1$  và  $m_2$  đặt cách nhau một khoảng  $r$ .

Biểu thức lực hấp dẫn:  $F_{12} = F_{21} = F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ , trong đó  $G$  là hằng số hấp dẫn có giá trị  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ .

Trên Trái Đất, lực hấp dẫn tạo ra trọng lượng cho các vật thể và lực hấp dẫn của Mặt Trăng gây ra thủy triều.

### 1. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Tùy bảng sau cho biết phát biểu nào sau đây là đúng hay sai?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Thủy tinh là hành tinh nhỏ nhất trong Hệ Mặt Trời với thành phần chính là đá.		
2	Hành tinh có khối lượng lớn nhất là Thiên Vương Tinh.		
3	Lực hấp dẫn giữa Mộc Tinh và Mặt Trời nhỏ hơn lực hấp dẫn giữa Thổ Tinh và Mặt Trời.		
4	Thiên Vương Tinh là hành tinh thứ bảy trong Hệ Mặt Trời có thành phần chính là băng đá và có khối lượng lớn hơn khối lượng của Hải Vương Tinh.		

### 2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Giả sử lực hấp dẫn giữa hai quả cầu đồng chất bán kính  $r$  là  $F$ . Nếu khoảng cách giữa hai tâm quả cầu không đổi thì lực hấp dẫn sẽ thay đổi bao nhiêu lần nếu bán kính của hai quả cầu này giảm đi 2 lần?

- A. Tăng 4 lần      B. Giảm 4 lần      C. Giảm 8 lần      D. Giảm 64 lần

### 3. Dạng câu hỏi kéo thả

Kim Tinh

Thổ Tinh

Hải Vương Tinh

Cho khối lượng Mặt Trời là  $1,989 \cdot 10^{30}$  kg. Từ bảng số liệu 3.7, tính toán lực hấp dẫn của Mặt Trời lên Kim Tinh, Thổ Tinh, Hải Vương Tinh, ta thấy trong ba hành tinh này, hành tinh chịu lực hấp dẫn mạnh nhất từ Mặt Trời là [ ] , hành tinh chịu lực hấp dẫn yếu nhất từ Mặt Trời là [ ].

### 4. Dạng câu hỏi điền khuyết

Cho khối lượng Mặt Trăng là  $7,35 \cdot 10^{22}$  kg. Khoảng cách trung bình giữa tâm Trái Đất và tâm Mặt Trăng bằng 60 lần bán kính Trái Đất. Giả sử, một vật có khối lượng  $m$  nằm tại một điểm trên đường thẳng nối tâm của chúng mà tại đó lực hút của Trái Đất và lực hút của Mặt Trăng lên vật đó cân bằng nhau.

Khoảng cách trung bình giữa tâm Trái Đất và tâm Mặt Trăng là  $(1) \cdot 10^3$  km.

Khoảng cách từ tâm vật m đến tâm Trái Đất là  $(2) \cdot 10^3$  km.

(Làm tròn kết quả đến một chữ số sau dấu phẩy).

### 5. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Cho biết tốc độ ánh sáng là 300 nghìn km/s; một đơn vị thiên văn bằng 150 triệu km. Giả sử Hỏa Tinh quay quanh Mặt Trời theo quỹ đạo tròn thì thời gian nó quay hết một vòng mất 687 ngày. Người ta tính được, thời gian ánh sáng đi từ Mặt Trời đến Thổ Tinh là  $t$  và gia tốc pháp tuyến của Hỏa Tinh chuyển động trên quỹ đạo tròn quanh Mặt Trời là  $a$ . Giá trị của  $t$  và  $a$  lần lượt là:

- A.  $t = 500$  giây;  $a = 19,07 \cdot 10^6$  m/s<sup>2</sup>.
- B.  $t = 760$  giây;  $a = 2,55 \cdot 10^{-3}$  m/s<sup>2</sup>.
- C.  $t = 760$  giây;  $a = 19,07 \cdot 10^6$  m/s<sup>2</sup>.
- D.  $t = 500$  giây;  $a = 2,55 \cdot 10^{-3}$  m/s<sup>2</sup>.

### Ôn luyện 3. Pin và xe máy điện

Để giải quyết các vấn đề về môi trường, xe điện đang trở thành xu thế của xã hội. Sau đây là các thông số của một xe máy điện Evo 200 của hãng xe máy điện:

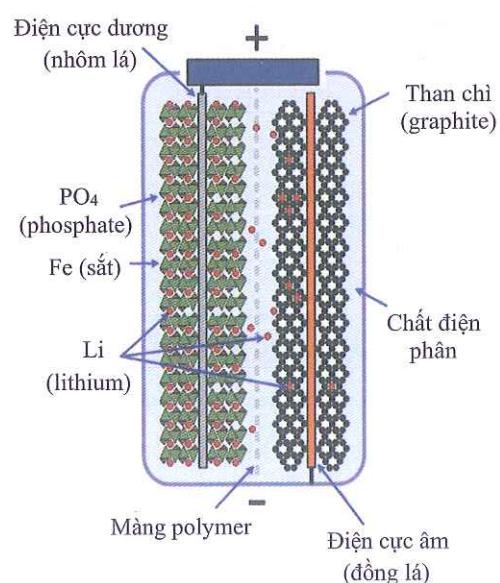
- 01 Pin LFP 3,5 kWh.
- Tiêu thụ điện năng trên một lần sạc: 4 kWh.
- Mỗi lần ác-quy sạc đầy đi được quãng đường: 200 km.
- Khối lượng xe bao gồm cả pin: 97 kg.
- Tốc độ tối đa: 70 km/h.
- Tiếng ồn tối đa khi xe chuyển động (ở cách 1 m): 42 dB.



Em hãy sử dụng các thông số trên để trả lời các câu hỏi sau:

#### 1. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Xe Evo 200 sử dụng pin LFP ( $\text{LiFePO}_4$ ) là loại pin Lithium-ion được sử dụng phổ biến ngày càng tăng nhờ vào độ an toàn, ít gây cháy nổ và tuổi thọ cao. Trong quá trình sạc, lithium ở dạng ion di chuyển từ điện cực dương đến điện cực âm thông qua dung dịch điện phân. Khi xả, quá trình đảo ngược lại ion lithium dời điện cực âm về điện cực dương, cung cấp electron cho mạch ngoài, tạo ra dòng điện để cấp nguồn cho thiết bị hoạt động.



STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Khi sạc pin LFP thì dưới tác dụng của lực điện ion dương, lithium chuyển động cùng chiều điện trường.		
2	Khi xả pin thì dưới tác dụng của lực hóa học ion dương lithium chuyển động ngược chiều điện trường.		
3	Khi pin sạc đầy thì điện năng tích trữ trong pin là $126 \cdot 10^5$ J.		
4	Hiệu suất của quá trình sạc là 100%.		

## 2. Dạng câu hỏi ghép đôi

Để đảm bảo tuổi thọ cho pin khi sử dụng, cần lưu ý các vấn đề sau:

- Đè xe nguội hẳn trước khi sạc;
- Nên sạc điện vào ban đêm;
- Không sạc điện xe máy điện quá nhiều lần trong ngày;
- Đè bộ sạc ở nơi khô ráo;
- Sử dụng bộ sạc điện chính hãng;
- Giữ pin ở mức 50% khi không sử dụng;
- Xả pin sau 3 – 4 tháng đi xe liên tục.

1. Khi sử dụng pin liên tục sau 3 đến 4 tháng	a. thì phải dừng ngay việc sạc điện và đem đến cửa hàng sửa chữa xe điện để kiểm tra.
2. Khi sạc điện cho pin phát hiện nhiệt độ bộ sạc hay pin quá cao có mùi khét	b. thì nên xả kiệt pin, sau đó sạc liên tục trong 2 ngày để nâng cao tuổi thọ cho pin.
3. Đè tuổi thọ của pin là tốt nhất, khi đi xe về thấy pin còn 20%	c. thì nên chờ 30 phút hoặc 1 tiếng để pin nguội rồi mới sạc, nếu sạc ngay sẽ dẫn tới hiện tượng chai pin, pin nhanh hỏng.
4. Khi đi mưa về có thể pin bị cạn kiệt năng lượng	d. nhưng tuyệt đối không được sạc ngay vì xe và pin có thể bị ẩm. Bạn nên lau khô xe và chờ 1 đến 2 tiếng rồi hãy sạc.

## 3. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Một học sinh có khối lượng  $m = 43$  kg, đi xe máy điện Evo 200, trên đường nằm ngang với tốc độ tối đa không đổi. Biết lực cản là  $F_C = 28$  N. Công suất của động cơ được xác định bởi biểu thức  $P = F \cdot v$ , trong đó  $P$  (có đơn vị W) là công suất,  $F$  (có đơn vị N) là lực kéo của động cơ và  $v$  (có đơn vị m/s) là tốc độ xe đi được. Lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Công suất của động cơ là:

A. 28,0 W.

B. 544,4 N.

C. 544,4 W.

D. 1960,0 W.

#### 4. Dạng câu hỏi điện khuyết

Một xe máy xăng khi chuyển động trên quãng đường dài 100 km tiêu thụ hết 1,5 lít xăng. Nếu giá xăng là 22000 đồng/lít thì tiền xăng phải trả khi dùng xe xăng là (1) (đồng). Nếu giá điện là 2500 đồng/kWh thì khi dùng xe máy điện Evo 200 thì tiền điện phải trả là (2) (đồng). Vậy nếu dùng xe điện sẽ tiết kiệm được tiền nhiều hơn xe máy chạy xăng là (3) (lần).

(Kết quả làm tròn đến phần nguyên).

#### 5. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Cường độ âm là năng lượng sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian.  $I = \frac{P}{4\pi R^2}$ , trong đó  $P$  (W) là công suất nguồn âm,  $R$  (m) là khoảng cách từ nguồn âm tới điểm xét. Cường độ âm càng lớn cho ta cảm giác âm càng to. Tuy nhiên, để đánh giá độ to của một âm, người ta dùng величина  $L = 10\log \frac{I}{I_0}$  (dB), trong đó  $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$  ứng với âm chuẩn có tần số  $f = 1000 \text{ Hz}$ . Với mức cường độ âm  $L = 0$  (dB) thì tai người không nghe thấy gì nữa. Xem môi trường truyền âm là đẳng hướng và môi trường không hấp thụ âm. Khi xe đang chuyển động và phát ra tiếng ồn tối đa như thông số đã cho ở trên thì ở khoảng cách xa bao nhiêu tính từ xe, ta sẽ không còn nghe thấy tiếng ồn của xe?

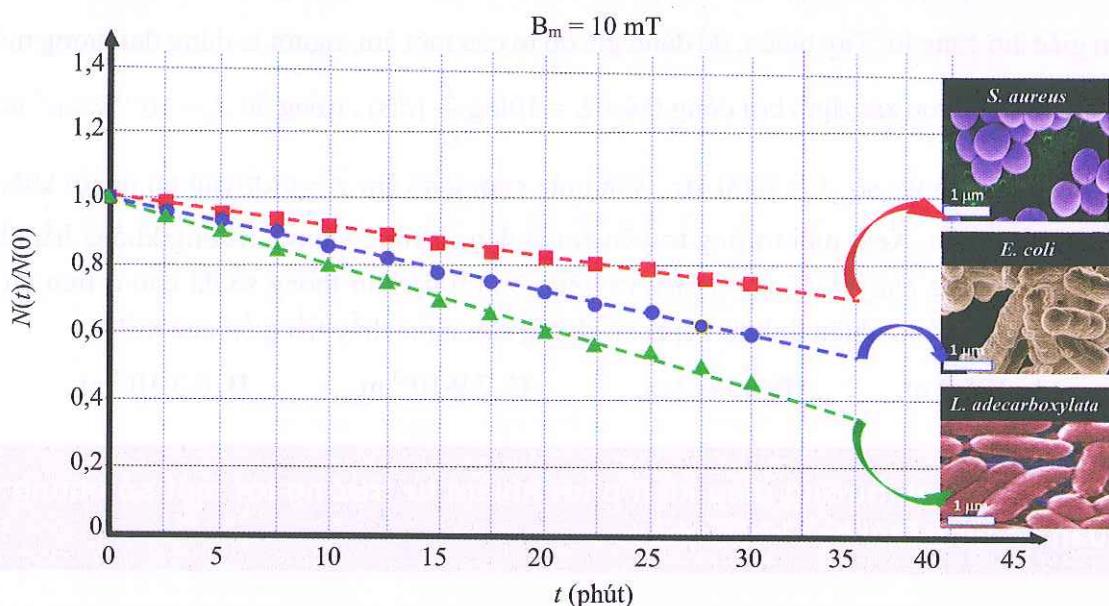
- A. 125,9 m.      B. 15849 m.      C.  $7,9 \cdot 10^{-3}$  m.      D.  $6,3 \cdot 10^{-5}$  m.

#### Ôn luyện 4. Ảnh hưởng điều kiện phơi nhiễm từ trường tới một số chủng vi khuẩn có hình thái học khác nhau

Trong các tế bào của sinh vật sống luôn có các ion chuyển động. Dưới tác dụng của từ trường một chiều hoặc xoay chiều đủ lớn thì quá trình chuyển động của các ion trong tế bào sẽ bị tác động mạnh mẽ và có thể gây ra các hệ quả khác nhau như kích thích quá trình sinh trưởng hoặc ức chế sự phát triển của tế bào. Thí nghiệm của M. Markov nghiên cứu tác động của nguồn từ trường biến thiên ở tần số 50 Hz trên một số chủng vi khuẩn đơn bào có dạng hình thái học khác nhau bao gồm khuẩn dạng cầu (*Staphylococcus aureus* (*S. aureus*)), khuẩn dạng que (*Escherichia coli* (*E. coli*) và *Leclercia adecarboxylata* (*L. adecarboxylata*)). Các mẫu vi khuẩn được đặt trong từ trường tạo bởi cuộn dây dẫn có chiều dài khá lớn so với đường kính của ống dây. Khi ống dây tạo từ trường được quấn một lớp sít nhau thì độ lớn cảm ứng từ  $B_0$  trong lòng ống dây được xác định bởi công thức  $B_0 = \mu_0 n I$ . Trong đó,  $n$  là

số vòng dây quấn trên một đơn vị chiều dài của ống dây,  $I$  là cường độ dòng điện chạy trong ống dây dẫn và  $\mu_0$  là hằng số từ ( $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^7$  H/m). Độ lớn cảm ứng từ trong lòng ống dây  $B_x$  sẽ được tăng cường  $x$  lần ( $B_x = x \cdot B_0$ ) khi ống dây được quấn  $x$  lớp cùng chiều. Bằng việc cấp nguồn xoay chiều hay một chiều mà từ trường trong lòng ống dây tạo ra tương ứng là xoay chiều hay một chiều. Hình 3.23 là kết quả thực nghiệm về tỷ số giữa nồng độ vi khuẩn phơi nhiễm theo thời gian  $N(t)$  và nồng độ vi khuẩn đối chứng ban đầu  $N(0)$  trong từ trường xoay chiều tần số 50 Hz và độ lớn cảm ứng từ hiệu dụng  $B_m = 10$  mT. Bảng 3.9 là thông số dòng chịu tải của dây dẫn lõi một sợi theo đường kính dây.

dẫn thì  $n = \frac{1}{\Phi}$ . Khoảng không gian trong lòng ống dây tạo từ trường là không khí.



Hình 3.23. Đồ thị  $N(t)/N(0)$  theo thời gian của một số chủng vi khuẩn. Các điểm đo là kết quả thực nghiệm và đường nét đứt là đường làm khớp kết quả đo.

Bảng 3.9. Thông số chịu tải dòng của dây dẫn lõi một sợi theo đường kính dây

Đường kính dây $\Phi$ (mm)	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,50
Dòng chịu tải tối đa (A)	1,875	2,500	3,125	3,750	5,000	6,250	8,750

### 1. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Dựa trên kết quả thực nghiệm trên hình 3.23, phát biểu nào sau đây là đúng hoặc sai?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Chủng vi khuẩn <i>L. adecarboxylata</i> bị suy giảm nhiều nhất theo thời gian.		
2	Chủng vi khuẩn <i>E. coli</i> bị suy giảm nhiều nhất theo thời gian.		
3	Chủng vi khuẩn <i>S. aureus</i> bị suy giảm nhiều nhất theo thời gian.		
4	Chủng vi khuẩn hình cầu suy giảm ít hơn chủng vi khuẩn hình que.		

**2. Dạng câu hỏi kéo thả**

từ 1,0 đến 0,8.

từ 0,8 đến 0,6.

từ 0,6 đến 0,4.

từ 0,4 đến 0,2.

nhỏ hơn 0,2.

Dựa vào đồ thị kết quả ảnh hưởng thời gian phơi nhiễm trong từ trường của một số chủng vi khuẩn trên hình 3.23, hãy ước lượng tỷ lệ  $N(t)/N(0)$  sau thời gian phơi nhiễm  $t = 35$  phút của từng loại vi khuẩn nằm trong các khoảng giá trị nào sau đây?

Tỷ lệ  $N(t)/N(0)$  của vi khuẩn *S. aureus* trong khoảng: [ ]Tỷ lệ  $N(t)/N(0)$  của vi khuẩn *E. coli* trong khoảng: [ ]Tỷ lệ  $N(t)/N(0)$  của vi khuẩn *L. adecarboxylata* trong khoảng: [ ]**3. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Ống dây tạo từ trường được quấn 1 lớp dây sít nhau, quấn theo chiều kim đồng hồ, thì độ lớn cảm ứng từ đo được trong lòng ống dây bằng 5 mT khi có dòng điện một chiều cường độ  $I_0$  đi qua. Để tăng cường độ từ trường trong lòng ống dây lên 20 mT, người ta thực hiện quấn 4 lớp dây sít nhau theo cùng chiều kim đồng hồ. Tuy nhiên, trong quá trình quấn, một số lớp bị quấn theo chiều ngược chiều kim đồng hồ. Theo quy tắc xác định phương chiều cảm ứng từ thì cảm ứng từ do dòng điện chạy qua lớp dây quấn ngược chiều kim đồng hồ sẽ có chiều ngược lại với cảm ứng từ khi quấn cùng chiều kim đồng hồ. Khi cho dòng điện một chiều cùng cường độ  $I_0$  đi qua ống dây thì độ lớn cảm ứng từ trong lòng ống dây lúc này đo được bằng 10 mT. Số lớp dây dẫn lỗi quấn ngược chiều kim đồng hồ là:

A. 0.

B. 1.

C. 2.

D. 3.

**4. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Để tăng cường từ trường, ống dây được quấn năm lớp dây dẫn sít nhau và quấn cùng chiều. Sử dụng nguồn một chiều 0 – 12 V/3 A để cấp dòng cho ống dây. Dựa vào số liệu

thông số dây dẫn tra trên bảng 3.9, lựa chọn đường kính dây dẫn  $\Phi$  tối thiểu để độ lớn cảm ứng từ tại tâm ống dây có thể điều chỉnh giá trị cực đại bằng 20 mT khi sử dụng nguồn cấp dòng trên.

- A. 0,94 mm.      B. 1,00 mm.      C. 1,25 mm.      D. 1,50 mm.

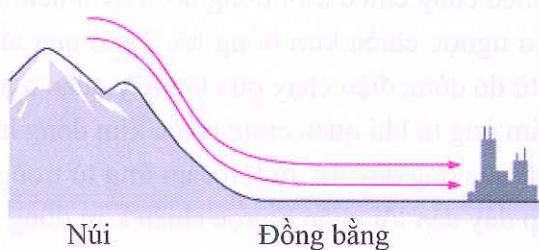
#### 5. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Trong trường hợp phòng thí nghiệm chỉ còn loại dây dẫn có đường kính  $\Phi = 1,5$  mm (dòng chịu tải tra theo bảng 3.9) và nguồn một chiều  $0 - 30$  V/5 A. Thí nghiệm cần tạo ra một từ trường có độ lớn cảm ứng từ bằng  $10$  mT. Hãy xác định số lớp dây phải quấn tối thiểu để đạt được từ trường cần thiết mà ống dây không bị quá tải?

- A. 2 lóp.      B. 3 lóp.      C. 4 lóp.      D. 5 lóp.

### Ôn luyện 5. Gió ấm thổi qua các thảo nguyên

Gió âm khi thổi qua các thảo nguyên, những cơn gió này mang theo khối không khí từ phía cao của các dãy núi xuống đồng bằng một cách nhanh chóng đến mức khối không khí không có thời gian để trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh (hình 3.24). Trong một ngày gió ấm, nhiệt độ và áp suất tương ứng trên cao của dãy núi là  $260\text{ K}$  và  $60\text{ kPa}$ ; đồng bằng bên dưới ở mức áp suất  $90\text{ kPa}$ . Với một khối khí (lượng khí) xác định, gọi các thông số thể tích, áp suất và nhiệt độ của khí tương ứng là  $V$ ,  $T$ ,  $p$ . Một khối khí biến đổi đẳng tích thì thể tích luôn không đổi và tỷ số áp suất và nhiệt độ cũng không đổi ( $p/T = \text{const}$ ). Một khối khí biến đổi đẳng áp là áp suất của khối khí luôn không đổi, tỷ số  $V/T = \text{const}$ . Một khối khí biến đổi đẳng nhiệt là nhiệt độ của khối khí luôn không đổi, tích số  $p \cdot V = \text{const}$ . Một khối khí biến đổi đoạn nhiệt là khối khí không trao đổi nhiệt lượng với môi trường, tích  $p \cdot V^\gamma = \text{const}$  (hoặc tích  $TV^{\gamma-1}$  hoặc tích  $p^{1-\gamma} T^\gamma$  không đổi), với  $\gamma$  là hệ số đoạn nhiệt và với không khí ta lấy  $\gamma = 1.4$ . Biết thang kelvin (K) và thang celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ) chênh nhau  $273$ :  $T(\text{K}) = 273 + t\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



Hình 3.24. Gió thổi qua núi xuống đồng bằng.

## 1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Quá trình mà khói không khí trải qua khi đi xuống từ dãy núi là quá trình

- A. đảng nhiệt.      B. đảng tích.      C. đoan nhiệt.      D. đảng áp.

**2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn nhiều phương án**

Khi khói không khí xuống đến đồng bằng thì:

- A. thể tích của khí giảm.      B. thể tích của khí tăng.  
 C. nhiệt độ của khí tăng.      D. nhiệt độ của khí giảm.

**3. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai**

Nội năng là năng lượng bên trong của khói khí, nội năng tỷ lệ thuận với nhiệt độ. Khói không khí từ phía cao của các dãy núi xuống đồng bằng biến đổi theo định luật 1 nhiệt động lực học:  $\Delta U = Q + A$  với  $\Delta U$  là độ biến thiên nội năng,  $Q$  và  $A$  tương ứng là nhiệt lượng và công mà khói khí nhận được và là các giá trị đại số. Khói không khí xuống dưới đồng bằng thì:

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Nội năng của khói khí tăng.		
2	Khói khí có công A âm.		
3	Biến thiên nội năng của khói khí bằng công mà khói khí đó nhận được.		
4	Nội năng của khói khí và công mà khói khí nhận được không bằng nhau.		

**4. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Khói khí xuống vùng đồng bằng, thể tích của nó:

- A. tăng 75%.      B. giảm 75%.      C. tăng 25%.      D. giảm 25%.

**5. Dạng câu hỏi điền khuyết**

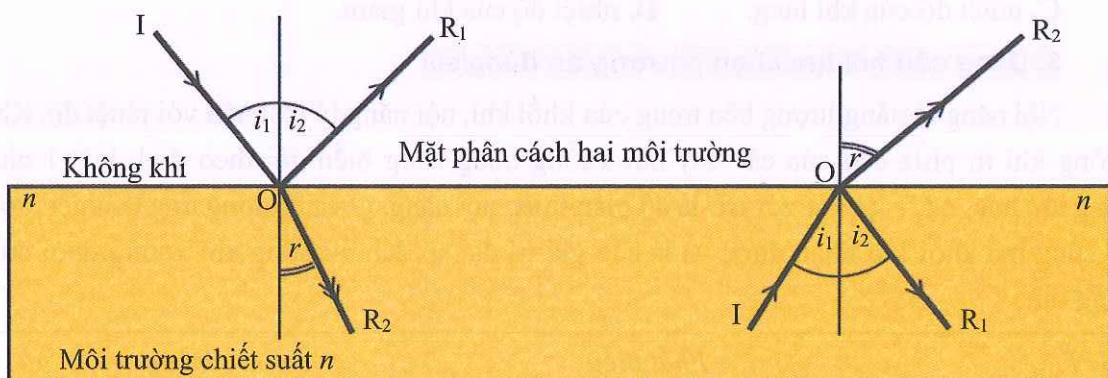
Khi xuống đến đồng bằng nhiệt độ khói khí là (1) K tương ứng với nhiệt độ (2) °C.

Lưu ý: Ghi kết quả làm tròn đến phần nguyên.

**Ôn luyện 6. Hiện tượng truyền tia sáng giữa hai môi trường**

Hình 3.25 mô tả hiện tượng phản xạ và khúc xạ ánh sáng của một tia sáng đơn sắc (bước sóng  $\lambda$ ) tại mặt phân cách giữa hai môi trường là không khí (có chiết suất  $n_{kk} \approx 1$ ) và môi trường (có chiết suất  $n$ ). Định luật phản xạ cho biết  $i_1 = i_2 = i$  và định luật khúc xạ cho biết  $\frac{\sin i}{\sin r} = n$ . Khi tia sáng đơn sắc bước sóng  $\lambda$  đi từ môi trường có chiết suất  $n$  tới môi

trường không khí thì góc khúc xạ sẽ lớn hơn góc phản xạ và hiện tượng phản xạ toàn phần xảy ra khi góc tới  $i = i_B$  thỏa mãn  $\sin i_B = \frac{1}{n}$ .



**Hình 3.25. Hiện tượng phản xạ và khúc xạ tại mặt phân cách hai môi trường.**

Chiết suất của môi trường ứng với một bước sóng đơn sắc là  $n = \frac{c}{v}$ , trong đó  $v$  và  $c$  lần lượt là tốc độ truyền sóng điện từ trong môi trường và trong chân không ( $c \approx 3.10^8$  m/s).

Trong vùng ánh sáng từ 400 nm đến 700 nm thì chiết suất của nước giảm từ 1,34451 tới 1,33141. Sự phụ thuộc chi tiết giá trị chiết suất  $n$  của môi trường nước theo bước sóng  $\lambda$  của ánh sáng được cho trên bảng 3.10.

**Bảng 3.10. Sự phụ thuộc chiết suất  $n$  của nước theo bước sóng ánh sáng  $\lambda$  và màu sắc quan sát tương ứng**

Bước sóng $\lambda$ (nm)	Màu sắc tương ứng $\lambda$	Chiết suất $n$
400		1,34451
425		1,34235
450		1,34055
475		1,33903
500		1,33772
525		1,33659
550		1,33560
575		1,33472
600		1,33393
625		1,33322
650		1,33257
675		1,33197
700		1,33141

**1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Chiếu tia sáng có bước sóng  $\lambda = 525$  nm từ không khí đi vào môi trường nước. Tốc độ truyền sóng ánh sáng của tia sáng đó khi đi trong môi trường đó bằng:

- A.  $2,231 \cdot 10^8$  m/s.      B.  $2,245 \cdot 10^8$  m/s.      C.  $2,253 \cdot 10^8$  m/s.      D.  $c \approx 3 \cdot 10^8$  m/s.

**2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Biết rằng bước sóng ánh sáng truyền trong mỗi môi trường tỷ lệ thuận với tốc độ truyền sóng ánh sáng trong cùng môi trường đó. Chiếu một chùm tia sáng đỏ có bước sóng  $\lambda = 650$  nm từ không khí đi vào môi trường nước. Bước sóng của ánh sáng đó khi truyền trong môi trường nước bằng bao nhiêu và mắt người quan sát thấy màu gì khi quan sát ở dưới nước?

*Bảng 3.11. Bảng cảm nhận màu của mắt người theo bước sóng ánh sáng trong không khí*

Màu	$\lambda$ (nm)	Màu	$\lambda$ (nm)
Đỏ	$640 \div 760$	Lam	$450 \div 510$
Da cam	$590 \div 650$	Chàm	$430 \div 460$
Vàng	$570 \div 600$	Tím	$380 \div 440$
Lục	$500 \div 575$		

- A. 650 nm, màu đỏ.      B. 487,8 nm, màu đỏ.  
 C. 487,8 nm, màu lam.      D. 650 nm, màu lam.

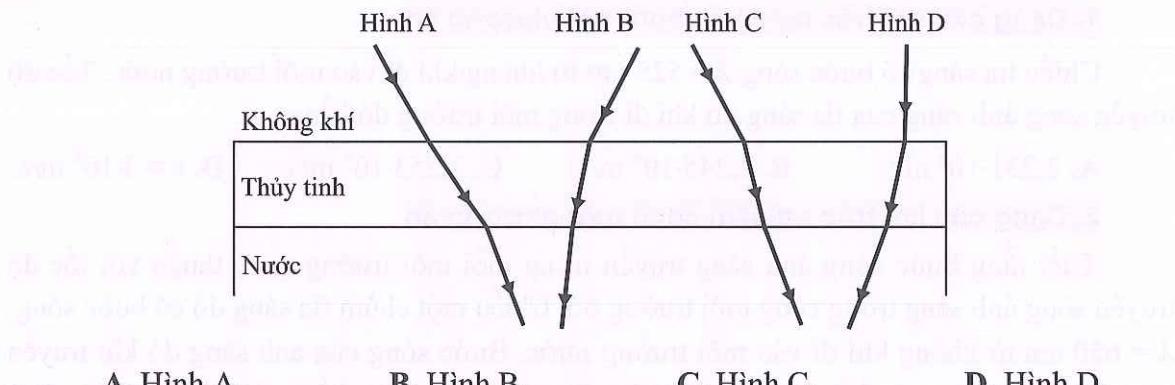
**3. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Biết rằng trong mỗi môi trường thì bước sóng ánh sáng xác định bởi tỷ số giữa tốc độ lan truyền sóng ánh sáng và tần số ánh sáng trong cùng môi trường đó. Chiếu tia sáng có bước sóng  $\lambda = 525$  nm từ không khí đi vào nước. Tần số ánh sáng đó khi ở trong môi trường nước bằng:

- A.  $4,250 \cdot 10^{14}$  Hz.      B.  $4,276 \cdot 10^{14}$  Hz.  
 C.  $4,291 \cdot 10^{14}$  Hz.      D.  $5,714 \cdot 10^{14}$  Hz.

**4. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Một tấm thủy tinh phẳng ngăn cách giữa môi trường nước và không khí tạo thành một quang hệ. Chiết suất  $n_t$  của tấm thủy tinh phụ thuộc vào bước sóng ánh sáng  $\lambda$  theo công thức:  $n_t = A + \frac{B}{\lambda^2} + \frac{C}{\lambda^4}$ , trong đó, các hằng số  $A = 1,853$ ;  $B = 0,018 \mu\text{m}^2$  và  $C = 9,839 \cdot 10^{-5} \mu\text{m}^4$ . Chiếu ánh sáng đỏ có bước sóng  $\lambda = 650$  nm vào quang hệ. Hình nào mô tả đường đi đúng của tia sáng trong quang hệ đó?



A. Hình A.

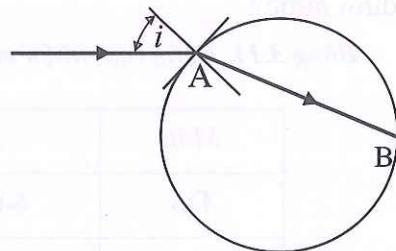
B. Hình B.

C. Hình C.

D. Hình D.

### 5. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

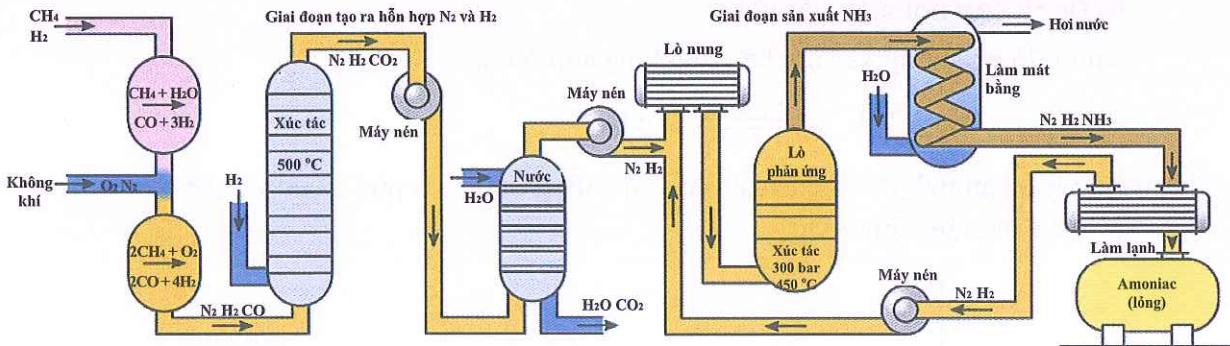
Hình vẽ mô tả một tia sáng có bước sóng  $\lambda = 650 \text{ nm}$  từ không khí chiếu vào giọt nước hình cầu tại điểm A, hợp với pháp tuyến của giọt nước một góc  $i = 45^\circ$ . Tia sáng khúc xạ tại A đi tới B. Các kết luận sau đây đúng hay sai?



STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Góc khúc xạ của tia sáng tại A bằng $r_A = 32,05^\circ$ .		
2	Góc tới của tia sáng tại B bằng $i_B = 32,05^\circ$ .		
3	Góc khúc xạ của tia sáng tại B bằng $r_B = 32,05^\circ$ .		
4	Góc phản xạ của tia sáng tại B bằng $i'_B = 32,05^\circ$ .		

### Ôn luyện 7. Sản xuất ammonia ( $\text{NH}_3$ )

Sản xuất ammonia ( $\text{NH}_3$ ) – cơ sở cho sản xuất phân đạm – là một trong những thành tựu lớn nhất trong lịch sử nhân loại. Hơn 100 năm từ khi quá trình Haber-Bosch cho sản xuất ammonia ra đời, nhiều cải tiến công nghệ đã giúp tăng mạnh hiệu quả năng lượng và giảm chi phí sản xuất của quá trình, nhờ đó, sản phẩm phân đạm có thể được sử dụng rộng rãi trong sản xuất nông nghiệp ở khắp các nơi trên thế giới. Phân đạm cũng như các loại phân bón khác đã góp phần quan trọng tăng sản lượng cây trồng, đảm bảo nguồn cung lương thực thực phẩm để nuôi sống hàng tỷ người. Quy trình sản xuất  $\text{NH}_3$  theo chu trình Haber-Bosch được mô tả như sau:



### 1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Amoniac ( $\text{NH}_3$ ) được sản xuất theo chu trình Haber-Bosch như hình trên sử dụng nguyên liệu ban đầu gồm:

- A. Không khí, methane và hydro.
- B. Không khí, methane và nước.
- C. Không khí, carbon oxide và methane.
- D. Không khí, hydro và carbon oxide.

### 2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Trong chu trình sản xuất  $\text{NH}_3$  theo sơ đồ trên không xảy ra phản ứng hóa học nào sau đây?

- A.  $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{H}_2 + \text{CO}$
- B.  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$
- C.  $\text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2$
- D.  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$

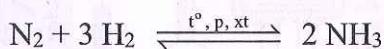
### 3. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Hãy cho biết các phát biểu sau đây đúng hay sai?

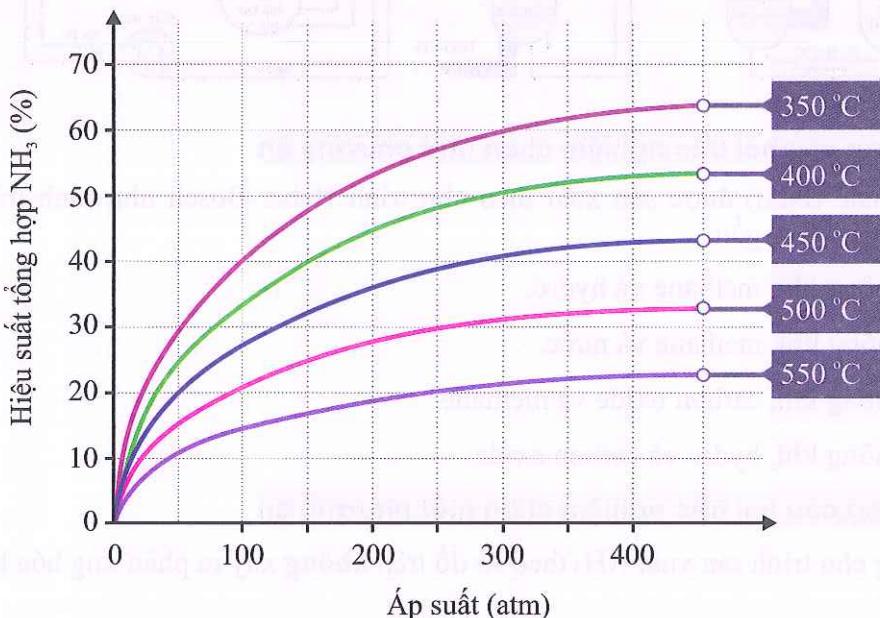
STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	$\text{NH}_3$ được tách ra khỏi hỗn hợp sau phản ứng bằng cách hóa lỏng.		
2	Khí $\text{CO}_2$ được loại bỏ ra khỏi hỗn hợp ( $\text{N}_2, \text{H}_2, \text{CO}_2$ ) bằng nước.		
3	Để tăng hiệu quả sản xuất, khí $\text{N}_2$ và $\text{H}_2$ chưa phản ứng được dẫn quay lại lò phản ứng.		
4	Hệ thống làm mát bằng nước là để hóa lỏng $\text{NH}_3$ .		

#### 4. Dạng câu hỏi điền khuyết

Trong lò phản ứng xảy ra phản ứng tổng hợp  $\text{NH}_3$ :



là phản ứng thuận nghịch. Hiệu suất phản ứng tổng hợp  $\text{NH}_3$  phụ thuộc vào nhiệt độ và áp suất được thể hiện trên hình sau:

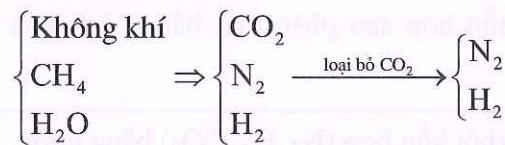


Hãy chọn từ hoặc số thích hợp trong các từ và số cho ở trên vào chỗ trống trong các câu sau để được câu đúng:

Khi áp suất không đổi, nếu nhiệt độ tăng thì hiệu suất phản ứng tổng hợp  $\text{NH}_3$  (1). Để hiệu suất phản ứng đạt 40% thì có thể thực hiện phản ứng ở nhiệt độ  $450^\circ\text{C}$  và áp suất (2) atm. Còn để hiệu suất phản ứng đạt 50% thì có thể thực hiện phản ứng ở nhiệt độ (3)  $^\circ\text{C}$  và áp suất 300 atm.

#### 5. Dạng câu hỏi điền khuyết

Giả thiết rằng không khí chứa 80%  $\text{N}_2$  và 20%  $\text{O}_2$  về thể tích, toàn bộ  $\text{CH}_4$  chuyển hóa thành  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2$  theo sơ đồ sau:



Để tạo ra  $32 \text{ m}^3$  hỗn hợp gồm  $\text{N}_2$  và  $\text{H}_2$  có tỷ lệ thể tích tương ứng 1:3 theo sơ đồ trên thì cần bao nhiêu (4)  $\text{m}^3 \text{CH}_4$ ? Biết các khí được đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.

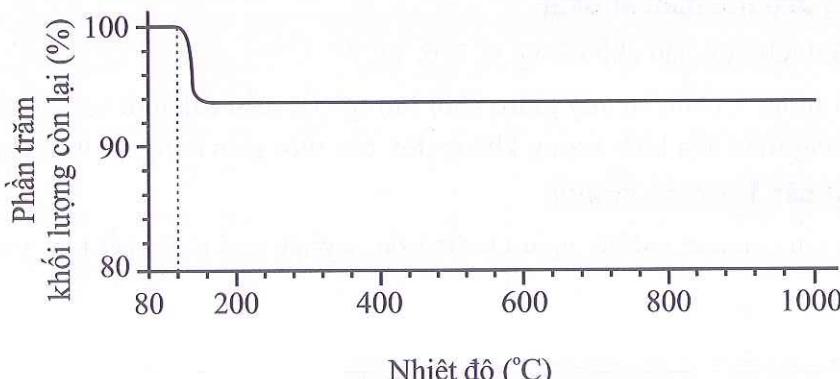
### Ôn luyện 8. Công nghệ phân tích nhiệt – khối lượng

Trong công nghệ phân tích nhiệt – khối lượng, mẫu được đặt trong một thiết bị có tích hợp lò nung và cân phân tích cùng các cảm biến để theo dõi sự thay đổi khối lượng của mẫu theo nhiệt độ. Khi nhiệt độ tăng, có thể xảy ra sự thay đổi thành phần, cấu trúc mẫu như tách nước, phân hủy, bay hơi, v.v., dẫn đến sự thay đổi khối lượng. Phần trăm khối lượng còn lại của mẫu được tính theo công thức:

$$\%m = \frac{m_T}{m_o} \times 100 (\%),$$

trong đó:  $m_o$  là khối lượng mẫu ban đầu,  $m_T$  là khối lượng mẫu tại nhiệt độ  $T$ .

Để khảo sát sự thay đổi khối lượng theo nhiệt độ của một mẫu calcium sulfate ngâm nước (không có tạp chất trong thành phần), nung nóng mẫu này từ nhiệt độ 30 °C đến 1000 °C. Tốc độ tăng nhiệt độ là 10 °C/phút. Ghi lại sự thay đổi khối lượng mẫu theo nhiệt độ. Kết quả được biểu diễn trên đồ thị sau:



#### 1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Sự suy giảm khối lượng của mẫu calcium sulfate ngâm nước trên bắt đầu xảy ra từ nhiệt độ nào sau đây?

- A. 50 °C.
- B. 120 °C.
- C. 100 °C.
- D. 200 °C.

#### 2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Sự suy giảm khối lượng của mẫu calcium sulfate ngâm nước ghi được trên đồ thị có khả năng lớn nhất là do nguyên nhân nào sau đây?

A. Calcium sulfate trong mẫu bị phân hủy:  $\text{CaSO}_4 \rightarrow \text{CaO} + \text{SO}_3$ .

B. Nước trong mẫu bị bay hơi.

C. Calcium sulfate ngậm nước bị bay hơi.

D. Calcium sulfate trong mẫu bị bay hơi.

### 3. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Các phát biểu sau đúng hay sai?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Sau 7 phút nung sẽ bắt đầu quan sát thấy sự suy giảm khối lượng ở mẫu calcium sulfate ngậm nước.		
2	Ở nhiệt độ dưới $100^\circ\text{C}$ , mẫu calcium sulfate ngậm nước bền, không bị biến đổi bởi nhiệt		
3	Calcium sulfate bền ở nhiệt độ dưới $1000^\circ\text{C}$ .		
4	Thành phần mẫu ở $200^\circ\text{C}$ giống với thành phần mẫu ở $1000^\circ\text{C}$ .		

### 4. Dạng câu hỏi điền khuyết

Điền số thích hợp vào chỗ trống: 0, 5, 6, 13, 17.

Sau khi nung 5 phút, sự suy giảm khối lượng của mẫu calcium sulfate ngậm nước là (1) %. Để nung mẫu đến khối lượng không đổi, cần thời gian nung tối thiểu là (2) phút.

### 5. Dạng câu hỏi điền khuyết

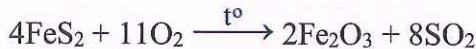
Trong mẫu calcium sulfate ngậm nước trên, 1 phân tử  $\text{CaSO}_4$  kết hợp với (3) phân tử nước?

## Ôn luyện 9. Sản xuất Acid Sulfuric ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )

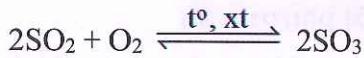
Mỗi năm, trên thế giới cần đến hàng trăm triệu tấn acid sulfuric ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Tại một nhà máy, acid sulfuric được sản xuất bằng phương pháp tiếp xúc đi từ nguyên liệu chính là khoáng vật pyrite (thành phần chính là  $\text{FeS}_2$ ). Phương pháp tiếp xúc gồm ba giai đoạn chính.

**Giai đoạn 1:** Sản xuất lưu huỳnh oxide ( $\text{SO}_2$ ).

Đốt cháy pyrite trong lò đốt bằng không khí.



**Giai đoạn 2:** Sản xuất lưu huỳnh trioxide ( $\text{SO}_3$ ).

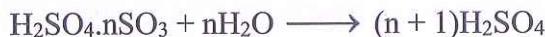


**Giai đoạn 3:** Sản xuất acid sulfuric ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).

Dùng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  98% hấp thụ  $\text{SO}_3$ , thu được oleum ( $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3$ ).



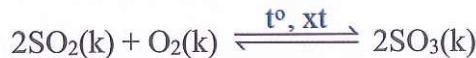
Dùng lượng nước thích hợp pha loãng oleum thu được acid sulfuric có nồng độ theo nhu cầu



Cho nguyên tử khói các nguyên tố như sau: H = 1; C = 12; S = 32; Fe = 56.

### 1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn nhiều phương án

Phản ứng oxy hóa  $\text{SO}_2$  là giai đoạn then chốt trong quá trình sản xuất  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :



Phản ứng thực hiện ở nhiệt độ cao để tăng tốc độ phản ứng. Tuy nhiên, khi tăng nhiệt độ lên cao, cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch, làm giảm hiệu suất sản xuất  $\text{SO}_3$ . Do đó, trong thực tế, nhiệt độ phù hợp được lựa chọn là  $450^\circ\text{C}$ . Phản ứng tỏa nhiệt có  $\Delta H < 0$ , phản ứng thu nhiệt có  $\Delta H > 0$ . Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Phản ứng nghịch cân bằng trên có  $\Delta H > 0$ .
- B. Chiều thuận của cân bằng trên là chiều thu nhiệt.
- C. Khi tăng áp suất, cân bằng trên dịch chuyển theo chiều thuận.
- D. Khi giảm nồng độ  $\text{O}_2$ , cân bằng trên dịch chuyển theo chiều nghịch.

### 2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Khí  $\text{SO}_2$  do các nhà máy thải ra là nguyên nhân chính trong việc gây ô nhiễm môi trường. Dùng dung dịch chất nào sau đây để hấp thụ  $\text{SO}_2$  trước khi thải ra môi trường?

- A.  $\text{NaCl}$ .
- B.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .
- C.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- D.  $\text{HCl}$ .

### 3. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Trong quá trình sản xuất acid sulfuric,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc được dùng để hấp thụ khí  $\text{SO}_3$ , quá trình này được thực hiện trong tháp tiếp xúc. Cách thực hiện nào sau đây sẽ đạt hiệu quả tiếp xúc tốt nhất?

- A. Cho khí  $\text{SO}_3$  lội qua dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc.
- B. Khí  $\text{SO}_3$  được phun vào từ phía trên tháp,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc được bơm từ dưới lên.
- C. Khí  $\text{SO}_3$  được đưa vào từ phía dưới tháp,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc được bơm từ trên xuống.
- D. Khí  $\text{SO}_3$  lội qua  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc được khuấy liên tục với tốc độ cao.

### 4. Dạng câu hỏi điền khuyết

Tại một nhà máy, cứ đốt cháy 1 tấn quặng pyrite (chứa 84% khối lượng  $\text{FeS}_2$ , các tạp chất không chứa lưu huỳnh) bằng không khí, thu được tối đa  $\text{V m}^3$  khí  $\text{SO}_2$  (đkc). Giá trị của  $\text{V}$  (làm tròn giá trị đến hàng phần trăm) là (1)  $\text{m}^3$ .

### 5. Dạng câu hỏi điền khuyết

Cho 0,015 mol một loại hợp chất oleum vào nước thu được 200 mL dung dịch X. Để trung hòa 100 mL dung dịch X cần dùng 400 mL dung dịch NaOH 0,15 M. Phần trăm khối lượng của nguyên tố lưu huỳnh trong oleum trên là a%. Giá trị của a (làm tròn giá trị đến hàng phần trăm) là (2) %.

### Ôn luyện 10. Kim loại sắt

Ở dạng tinh chế, sắt là một kim loại sáng bóng, màu xám bạc; tuy nhiên, khi sắt tinh chế tiếp xúc với điều kiện khí quyển trong một thời gian dài, bề mặt của nó trở nên bong tróc, rỗ và có màu đỏ hoặc cam. Quá trình này được gọi là “sự rỉ sét” và chất bong tróc, màu cam hoặc đỏ mới được gọi là “rỉ sét”.

Dưới đây, hai nhà khoa học thảo luận về cách hình thành rỉ sét và thành phần của rỉ sét.

– Nhà khoa học 1:

Cả nước và oxygen đều cần thiết để hình thành rỉ sét. Nước là môi trường điện ly, có nghĩa là nó cho phép các ion di chuyển bên trong nó. Trong môi trường tự nhiên, khi một số vật liệu bằng sắt tiếp xúc với nước, nó sẽ phân ly thành ion sắt ( $\text{Fe}^{2+}$ ) và các electron tự do. Ngoài ra, khi oxygen trong khí quyển ( $\text{O}_2$ ) hòa tan trong nước, một số phân tử  $\text{O}_2$  phản ứng với nước để tạo thành các ion hydroxide ( $\text{OH}^-$ ). Vì trong nước các ion được di chuyển tự do, ion sắt và ion hydroxide kết hợp với nhau để tạo thành một hợp chất mới: hydroxide sắt. Tuy nhiên, sắt hydroxide không phải là một hợp chất ổn định. Theo thời gian, khi nước bay hơi, nó chuyển thành dạng oxide sắt ngậm nước. Đây là “rỉ sét”.

Muối có thể đóng vai trò là chất xúc tác cho sự hình thành rỉ sét, nghĩa là chúng làm tăng tốc độ hình thành rỉ sét. Tuy nhiên, rỉ sét có thể hình thành trong nước tinh khiết, trong trường hợp không thêm muối.

Tăng nhiệt độ môi trường làm tăng tốc độ hình thành rỉ sét. Ngoài ra, việc tăng diện tích bề mặt sắt tiếp xúc với nước cũng làm tăng tốc độ hình thành rỉ sét. Tuy nhiên, vì bản thân lớp rỉ sét là một lớp xốp và rỗng sẽ tạo điều kiện cho nước và oxygen có thể vào sâu bên trong cấu trúc của miếng sắt để tiếp tục quá trình tạo rỉ sét.

– Nhà khoa học 2:

Sự tấn công của acid gây ra rỉ sét. Trong nước, acid ion hóa để tạo ra các ion  $\text{H}^+$  tích điện dương và các anion tích điện âm. Các ion  $\text{H}^+$  thiếu điện tử; vì điều này, chúng thu hút các electron từ sắt. Điều này tạo ra các ion sắt ( $\text{Fe}^{2+}$ ) hòa tan trong nước. Sau khi hòa tan trong nước, các ion sắt phản ứng với oxygen hòa tan trong khí quyển ( $\text{O}_2$ ) để tạo ra oxide sắt hoặc rỉ sét.

Acid có thể đến từ nhiều nguồn khác nhau. Ví dụ, khi carbon dioxide trong khí quyển hòa tan trong nước, acid carbonic ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) được tạo ra. Acid carbonic là nguyên nhân phổ biến nhất của rỉ sét. Tuy nhiên, cũng tồn tại các nguồn acid môi trường khác như nước mưa,

thường có tính acid nhẹ vì nó đã hòa tan sulfur dioxide ( $\text{SO}_2$ ) và nitrogen oxide ( $\text{N}_x\text{O}_y$ ), tạo ra acid tương ứng. Ngoài ra, bản thân sắt có thể chứa các tạp chất như phosphorus (P) và sulfur (S), cũng phản ứng với nước để tạo ra acid. Như vậy, cả môi trường acid và các tạp chất trong sắt đều là điều kiện khiến sắt bị rỉ.

Có thể ngăn ngừa rỉ sét bằng cách sơn bảo vệ bề mặt sắt để ngăn sắt tiếp xúc với nước, oxygen và acid. Sắt cũng có thể được bảo vệ thông qua biện pháp “mạ kẽm”, bao gồm việc phủ lên sắt một lớp kẽm mỏng. Vì kẽm hoạt động mạnh hơn sắt nên nó bị ăn mòn trong khi sắt được bảo vệ.

#### **1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Trong sự rỉ sét, kim loại sắt đóng vai trò chất oxy hóa.
- B. Rỉ sét có cấu trúc xốp, rỗng, bao bọc bên ngoài, ngăn lớp sắt bên trong không bị rỉ.
- C. Nước mưa có hòa tan  $\text{SO}_2$  là nguyên nhân phổ biến nhất gây nên sự rỉ sét.
- D. Rỉ sét có thể được hình thành trong điều kiện nước không chứa acid và muối.

#### **2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Sodium hydroxide ( $\text{NaOH}$ ) là một base trung hòa acid. Giả sử rằng dung dịch  $\text{NaOH}$  được thêm vào nước có nhúng một ống sắt. Theo nhà khoa học 2, tốc độ rỉ sét của đường ống rất có thể sẽ tăng. Phát biểu này đúng hay sai?

- A. Đúng.
- B. Sai.

#### **3. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Một chiếc đinh sắt được đặt trong một bình nước đã được đun sôi để giải phóng hết oxy hòa tan. Bình được gắn vào một máy bơm chân không để loại bỏ không khí bên trong nó. Sau đó, bình được hàn kín. Giả sử lời giải thích của nhà khoa học 1 là đúng, thì quá trình nào sau đây là đúng?

- A. Không có sự hình thành các ion sắt trong bình nước.
- B. Không có oxide sắt ngâm nước hình thành trên bề mặt của đinh sắt.
- C. Oxygen sẽ tích tụ bên trong bình.
- D. Các ion hydroxide sẽ được tạo ra trong dung dịch.

#### **4. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Cho rằng tất cả những điều sau đây đều đúng, điều nào sau đây, nếu được tìm thấy, cung cấp bằng chứng mạnh nhất chống lại giả thuyết của nhà khoa học 1?

- A. Trong dung dịch  $\text{NaOH}$ , rỉ sắt hình thành chậm hơn trong nước.
- B. Vỏ tàu làm bằng sắt chạy trên biển mau bị rỉ hơn chạy trên sông.

C. Khi hòa tan muối ăn trong nước, tốc độ tạo ra ion  $\text{Fe}^{2+}$  tăng lên.

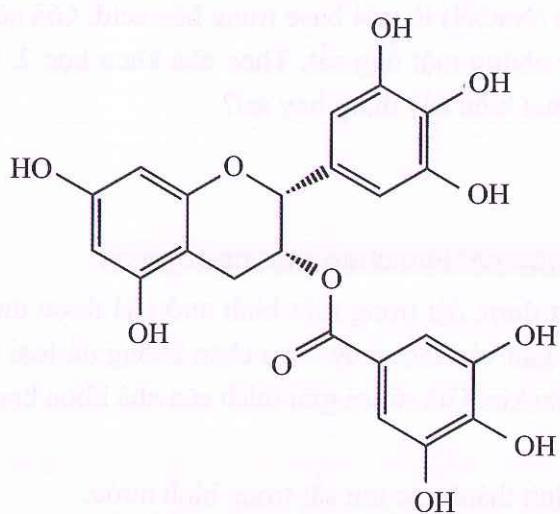
D. Thanh sắt bị rỉ chậm hơn khi được bảo quản nơi khô ráo.

### 5. Dạng câu hỏi điền khuyết

Một loại rỉ sắt có công thức  $\text{Fe}_x\text{O}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$  ( $x, y, n$  là các số nguyên dương). Hòa tan hoàn toàn 8,04 gam rỉ sắt này trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng dư thu được dung dịch X. Biết X hòa tan được kim loại Cu và X phản ứng vừa đủ với 60 mL dung dịch  $\text{KMnO}_4$  0,1 M. Giá trị của  $n$  là (1).

### Ôn luyện 11. EpiGalloCatechin Gallate (EGCG)

EpiGalloCatechin Gallate (EGCG) là một loại polyphenol (phân tử có nhiều nhóm  $-\text{OH}$  liên kết với vòng benzene). EGCG là hợp chất tự nhiên có nhiều trong lá trà xanh, có khả năng chống oxy hóa và là vi chất cần thiết giúp cho cơ thể ngăn ngừa được nhiều bệnh nguy hiểm. Các nghiên cứu chỉ ra rằng, EGCG có thể chống ung thư, giảm nguy cơ bệnh tim mạch và loãng xương, cũng như hỗ trợ giảm cân, nên hoạt chất này được ứng dụng rộng rãi vào trong các chế phẩm thực phẩm chức năng, dược phẩm bảo vệ sức khỏe.



Trong đời sống hằng ngày, sử dụng nước trà xanh cũng giúp cơ thể hấp thụ được một lượng EGCG nhất định. Tách EGCG bằng cách đun lá trà xanh với nước gọi là phương pháp chiết lỏng – rắn. Trong phương pháp này, người ta ngâm hoặc đun chất rắn với dung môi thích hợp, sau đó loại bỏ phần chất rắn, giữ lại dịch chiết có chứa chất cần tách. Tuy nhiên, cần lưu ý là các dịch chiết lá trà xanh thường kém ổn định, dễ bị “biến chất” do EGCG nhạy cảm với ánh sáng và các chất oxy hóa.

#### 1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Số nguyên tử carbon trong phân tử EGCG là

A. 20.

B. 21

C. 23.

D. 22.

**2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Các nhóm –OH liên kết trực tiếp với vòng benzen được gọi là –OH phenol, số nhóm –OH phenol của EGCG là

A. 9.

B. 6.

C. 7.

D. 8.

**3. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai**

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Phần trăm khối lượng oxy trong EGCG là 38,43%.		
2	Trong phân tử EGCG có chứa bốn loại nhóm chức.		
3	Do có nhiều vòng benzen nên EGCG không tan được trong nước.		
4	Nước trà xanh để lâu sẽ giảm các công dụng do EGCG mang lại.		

**4. Dạng câu hỏi điền khuyết**

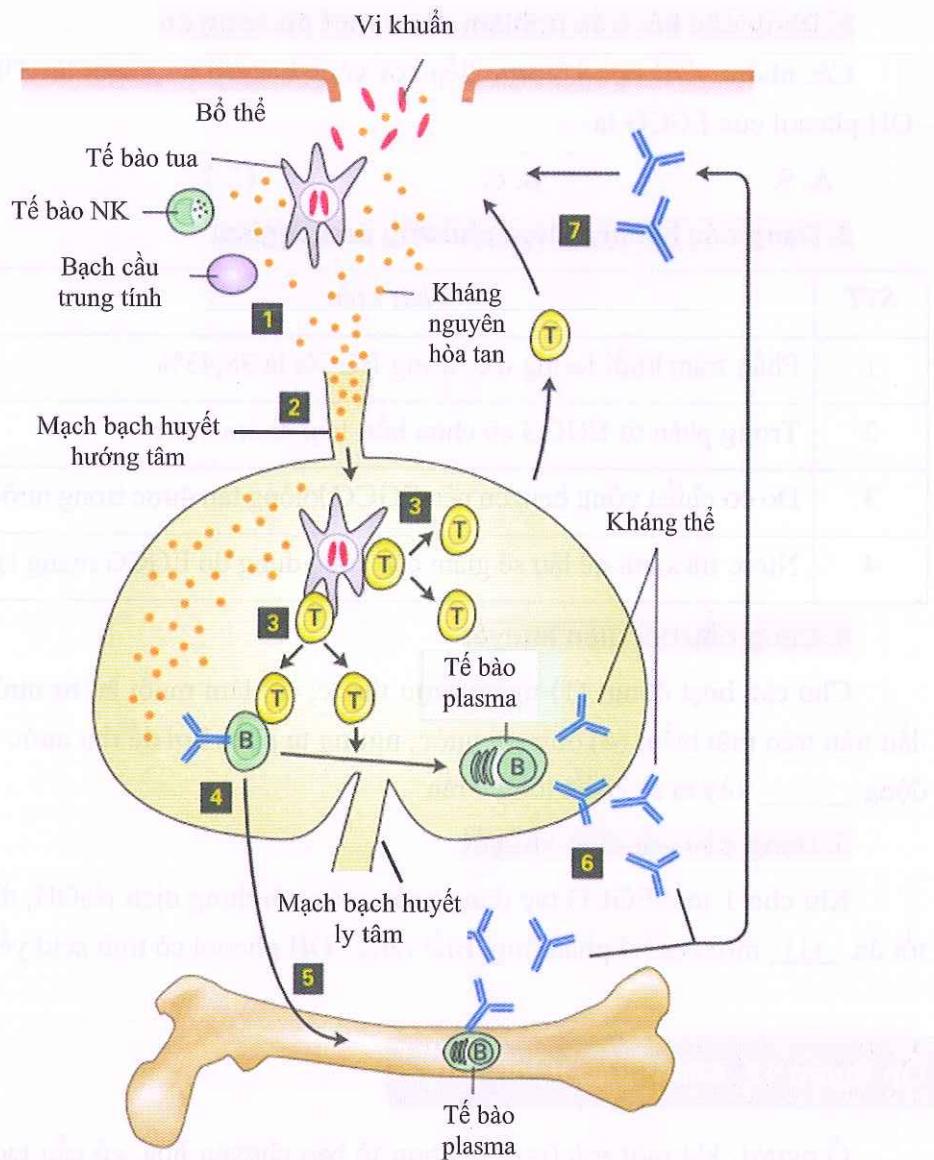
Cho các hoạt động: (1) ngâm rượu thuốc; (2) làm muối ăn từ nước biển; (3) hút lớp dầu tràn trên mặt biển; (4) đun sôi nước, ngưng tụ phần hơi để thu nước cất. Trong đó, hoạt động \_\_\_\_\_ xảy ra sự chiết lỏng – rắn.

**5. Dạng câu hỏi điền khuyết**

Khi cho 1 mol EGCG tác dụng hoàn toàn với dung dịch NaOH, đun nóng, dư, thì có tối đa (1) mol NaOH phản ứng. Biết rằng –OH phenol có tính acid yếu.

**Ôn luyện 12. Miễn dịch thích ứng**

Ở người, khi một mô (một tập hợp tế bào chuyên hóa, có cấu tạo giống nhau, cùng thực hiện một chức năng nào đó) có mạch máu bị tổn thương, đáp ứng điên hình xảy ra sau đó là viêm. Viêm hay đáp ứng viêm được đặc trưng bởi bốn dấu hiệu kinh điển: đỏ, sưng, nóng và đau. Các dấu hiệu này là do tăng tính thấm thành mạch máu, do việc thu hút các tế bào đến vị trí tổn thương và do tạo ra các sản phẩm gây cảm giác nóng và đau. Viêm có khả năng bảo vệ tức thời thông qua hoạt hóa các loại tế bào, kết hợp với các sản phẩm hòa tan tạo nên đáp ứng miễn dịch tự nhiên. Hơn nữa, viêm còn tạo ra môi trường thuận lợi cho việc khởi động đáp ứng miễn dịch thích ứng (hệ miễn dịch sẽ ghi nhớ lại kẻ thù và sản sinh các kháng thể đặc hiệu tiêu diệt chúng ngay từ lúc xâm nhập). Hình 3.26 thể hiện các bước tương tác giữa đáp ứng miễn dịch tự nhiên và miễn dịch thích ứng chống lại vi khuẩn gây bệnh.



**Hình 3.26. Đáp ứng viêm đối với vi khuẩn gây bệnh và sự hoạt hóa miễn dịch thích ứng.**

**Bước thứ 1:** Vi khuẩn phá vỡ được các hàng rào bảo vệ cơ thể, tiếp xúc với các thành phần của hệ bô thể (một nhóm protein huyết thanh có thể gắn với bề mặt vi khuẩn và dẫn đến đục thủng màng) và các tế bào bảo vệ cơ thể tức thời như bạch cầu trung tính (có thể trực tiếp ăn và tiêu hủy vi khuẩn).

**Bước thứ 2:** Các chất điều phối gây ra đáp ứng viêm cục bộ. Sự phá hủy vi khuẩn dẫn đến giải phóng các kháng nguyên vi khuẩn, sẽ được vận chuyển đến hạch bạch huyết.

**Bước thứ 3:** Tế bào tua gắn với kháng nguyên hoặc tế bào vi khuẩn tại vị trí nhiễm, khi đáp ứng với vi khuẩn chúng trở nên dễ di động và di chuyển đến hạch bạch huyết, thực hiện hoạt hóa tế bào T.

**Bước thứ 4:** Ở hạch bạch huyết, tế bào T được kích hoạt sẽ tăng sinh và bắt đầu có các chức năng hiệu ứng, có khả năng giúp đỡ hoạt hóa tế bào B.

**Bước thứ 5:** Một số tế bào B hoạt hóa có thể di chuyển vào tủy xương để hoàn thành quá trình biệt hóa thành tế bào plasma.

**Bước thứ 6:** Ở giai đoạn muộn của đáp ứng miễn dịch, tế bào T hoạt hóa còn giúp tế bào B đã tiếp xúc kháng nguyên biệt hóa thành plasma có khả năng tiết ra kháng thể đặc hiệu kháng kháng nguyên ở mức độ cao hơn.

**Bước thứ 7:** Kháng thể sinh ra do cơ thể tiếp xúc lần đầu với vi khuẩn sẽ cùng với bổ thể tiếp tục loại bỏ tác nhân nhiễm ra khỏi cơ thể (nếu nó còn), hoặc sẽ giúp cơ thể bảo vệ tốt hơn trong trường hợp tái nhiễm cùng một loại vi sinh vật gây bệnh.

(*Nguồn: Harvey Lodish et al (2016). Molecular Cell Biology. W. H. Freeman and Company, p.1086 – 1087*)

### 1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn nhiều phương án

Tùy thông tin đã nêu, nếu tế bào tua không được gắn kháng nguyên hoặc tế bào vi khuẩn gây bệnh, điều gì sẽ xảy ra?

- A. Tế bào tua sẽ ở trạng thái kém di động.
- B. Việc hoạt hóa tế bào T sẽ diễn ra nhanh hơn.
- C. Tế bào plasma sẽ không thể hình thành.
- D. Việc hoạt hóa tế bào B sẽ diễn ra nhanh hơn.

### 2. Dạng câu hỏi kéo – thả

Chọn đáp án thích hợp:

1	Kháng nguyên	→ A	có thể biệt hóa thành tế bào plasma.
2	Tế bào T	→ B	hoạt hóa khi tiếp xúc với tế bào tua gắn kháng nguyên.
3	Tế bào B	→ C	tạo ra bởi tế bào plasma.
4	Lượng lớn kháng thể	→ D	vào hạch bạch huyết ở hai dạng hòa tan và liên kết.

### 3. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Hãy lựa chọn phương án đúng:

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	Tế bào tua gắn với kháng nguyên và trở nên linh động.		
2	Đáp ứng viêm có triệu chứng đau có thể bởi các sản phẩm từ quá trình phá vỡ tế bào vi khuẩn.		
3	Tế bào T sau khi hoạt hóa có thể tự tạo ra kháng thể.		
4	Cả bổ thể và bạch cầu trung tính đều có khả năng phá hủy vi khuẩn.		

#### 4. Dạng câu hỏi kéo – thả

Tùy nội dung đã cho hãy sắp xếp trình tự đúng của quá trình đáp ứng viêm:

	<i>Quá trình</i>	<i>Thứ tự đúng</i>
A	Tế bào tua gắn với kháng nguyên và trở nên linh động	
B	Vi khuẩn tiếp xúc với các tế bào bảo vệ cơ thể	
C	Vi khuẩn xâm nhập vào mô	
D	Tế bào bạch cầu trung tính và bỗ thê phá hủy vi khuẩn giải phóng kháng nguyên	

#### 5. Dạng câu hỏi kéo – thả

tức thời

kháng thê

vi sinh vật

kháng nguyên

tế bào B

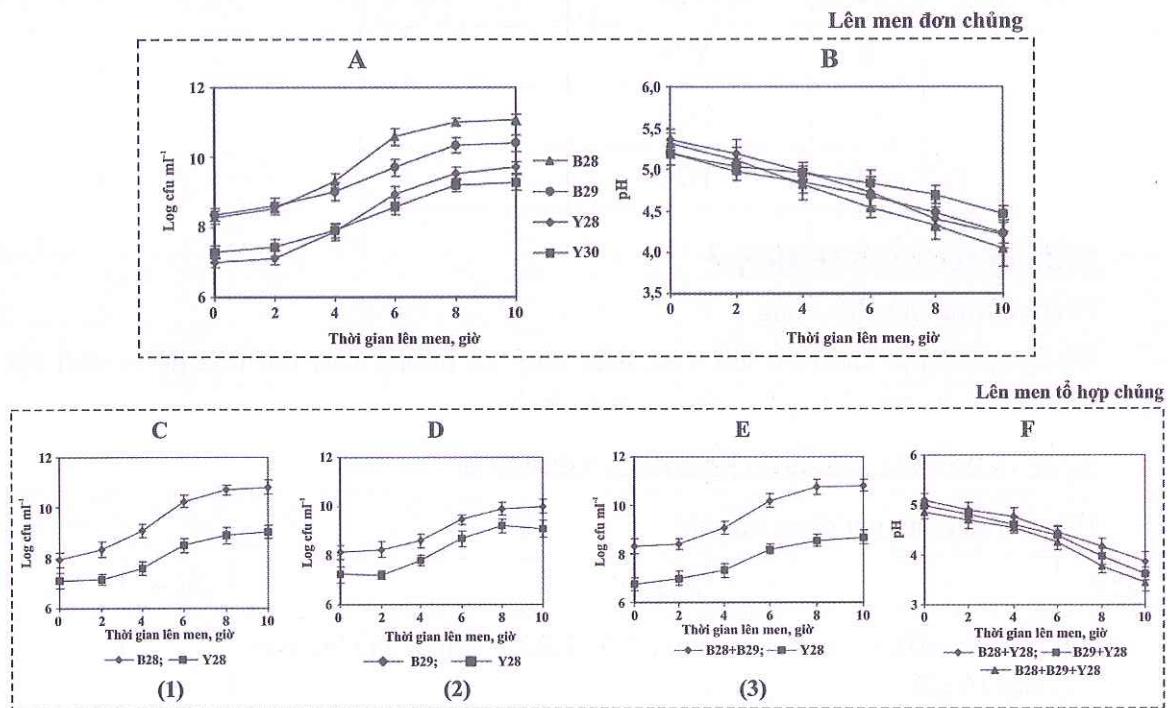
hàng rào

Tùy nội dung được cung cấp có thể thấy sự khác biệt giữa miễn dịch tự nhiên và thích ứng ở điểm: Miễn dịch tự nhiên bảo vệ [ ] cơ thể thông qua đáp ứng viêm, còn miễn dịch thích ứng đặc trưng bởi việc sinh ra [ ] đặc hiệu có tác dụng tiêu diệt [ ] gây bệnh đã từng tiếp xúc.

#### Ôn luyện 13. Lên men yến mạch

Trong nghiên cứu “Lên men yến mạch sử dụng đơn chủng vi khuẩn probiotic và hỗn hợp chủng probiotic cùng nấm men” nhóm tác giả Angel Angelov và cộng sự đã chỉ ra sự thay đổi pH, độ chua, chất khô, beta-glucan và số lượng tế bào vi sinh vật trong suốt quá trình lên men và trong quá trình bảo quản. Dịch yến mạch được sử dụng làm môi trường lên men, được chuẩn bị từ bột yến mạch (Bulgaria) và nước với tỷ lệ 5,5% khối lượng/thể tích (w/v), 1,5% (w/v) sucrose được thêm vào hỗn hợp. Sau đó đun nóng dịch ở 95 °C trong 10 phút và làm nguội đến 37 °C. Quá trình lên men được tiến hành bằng cách cấy lần lượt từng chủng, hoặc hỗn hợp chủng với tỷ lệ 5% thể tích/thể tích (v/v) dịch môi trường đã chuẩn bị (tỷ lệ giống cấp). Các chủng được sử dụng bao gồm hai chủng vi khuẩn probiotic, hai chủng nấm men: *Lactobacillus plantarum* B28 (probiotic), *Lactobacillus casei* spp paracasei B29 (probiotic), *Candida rugosa* Y28 và *Candida lambica* Y30, các chủng cấy hỗn hợp gồm các tổ hợp: (1) B28 + Y28, (2) B29 + Y28, (3) B28 + B29 + Y28. Lượng tế bào trong dịch giống cấp với vi khuẩn là  $10^{11}$  CFU/mL, với nấm men là  $10^9$  CFU/mL, chủng hỗn hợp được cấy với tỷ lệ bằng nhau của mỗi thành phần sao cho giống cấp đạt 5% (v/v). Quá trình lên men được tiến hành ở nhiệt độ 37 °C trong 8 – 10 giờ, việc bảo quản sau đó được tiến hành ở nhiệt độ 4 – 6 °C trong 24 ngày. Trong quá trình lên men, sự thay đổi pH, mật độ vi sinh vật được tiến hành phân tích bằng thiết bị và phương pháp thích hợp, kết quả được thể hiện như trên hình sau.

(Chú thích: CFU – Colony Forming Unit là đơn vị hình thành khuẩn lạc, được sử dụng để ước tính số lượng các vi sinh vật có trong một mẫu, đây là cách xác định gián tiếp lượng vi sinh vật có trong mẫu, coi mỗi tế bào vi sinh vật sẽ mọc thành một khuẩn lạc có thể đếm được bằng mắt thường. Có thể dùng đơn vị  $\log(\text{CFU/mL})$  để biểu thị lượng vi sinh vật, mật độ vi sinh vật trong mẫu dịch lỏng).



**Hình 3.27. Sự thay đổi các thông số trong quá trình lên men yến mạch.**

(A, B – sự thay đổi mật độ tế bào và pH dịch trong quá trình lên men đơn chủng; C, D, E, F – sự thay đổi mật độ tế bào vi khuẩn, nấm men và pH dịch trong lên men hỗn hợp chủng).

(Nguồn: Angel Angelov, Velitchka Gotcheva, Tsonka Hristozova, Stoyanka Gargova. Application of pure and mixed probiotic lactic acid bacteria and yeast cultures for oat fermentation. Journal of the Science of Food and Agriculture, 85:2134 – 2141, 2005; DOI: 10.1002/jsfa.2223).

### 1. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Phát biểu nào sau đây đúng?

STT	Phát biểu	Đúng	Sai
1	B28 phát triển tốt hơn B29 cả khi lên men cùng Y28 và lên men riêng lẻ.		
2	Trong 2 giờ đầu lên men đơn chủng, mật độ hai chủng nấm men thay đổi không đáng kể.		
3	Số lượng tế bào khi bắt đầu lên men của vi khuẩn lớn hơn nấm men.		
4	Mật độ nấm men tại 6 giờ trong lên men riêng lẻ và lên men hỗn hợp (3) là như nhau.		

## 2. Dạng câu hỏi kéo – thả

Hãy sắp xếp thứ tự mật độ các chủng vi sinh vật trong lên men riêng lẻ sau khi lên men 6 giờ, theo thứ tự từ thấp tới cao?

	<i>Phát biểu</i>	<i>Thứ tự đúng</i>
A	Y28	
B	Y30	
C	B29	
D	B28	

## 3. Dạng câu hỏi điền khuyết

Điền một từ vào chỗ trống:

Trong quá trình khảo sát lên men, thấy rằng xu hướng thay đổi mật độ vi sinh vật ngược chiều với sự thay đổi (1) của các mẫu dịch.

## 4. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Hãy chỉ ra nhận xét đúng và sai:

<i>STT</i>	<i>Phát biểu</i>	<i>Đúng</i>	<i>Sai</i>
1	pH của mẫu lên men bởi tổ hợp (3) và B28 riêng lẻ là như nhau sau 10 giờ.		
2	Không có sự khác biệt đáng kể trong sinh trưởng của B28 khi lên men riêng lẻ và cùng Y28.		
3	Có tất cả ba chủng vi sinh vật được dùng trong lên men tổ hợp.		
4	So với lên men riêng lẻ, vi khuẩn làm chậm sự phát triển của Y28 từ sau 4 giờ lên men.		

## 5. Dạng câu hỏi kéo – thả

Hãy chọn phương án thích hợp:

1	Nhiệt độ lên men
2	Nhiệt độ bảo quản
3	Tỷ lệ giống cấp
4	Nhiệt độ đun dịch yến mạch
5	Tỷ lệ yến mạch trong dịch
6	Tỷ lệ sucrose trong dịch

→ A	5,5%
→ B	1,5%
→ C	5%
→ D	4 – 6 °C
→ E	37 °C
→ F	95 °C