

HƯỚNG DẪN GIẢI ĐỀ HSG KHTN 9 HUYỆN VINH BẢO
NĂM HỌC 2024 – 2025

(Thời gian làm bài : 150 phút)

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (6 điểm)

(Thí sinh trả lời từ Câu 1 đến Câu 24. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.)

Câu 1: Một khối gang đặc hình hộp chữ nhật có thể tích 200 cm^3 và có khối lượng 1440 g . Khối lượng riêng của gang là

- A.** $7,2 \text{ g/cm}^3$. **B.** $7,2 \text{ kg/m}^3$. **C.** $14,4 \text{ g/cm}^3$. **D.** $14,4 \text{ kg/m}^3$.

Hướng dẫn giải

Chọn A

$$D = \frac{m}{V} = \frac{1440}{200} = 7,2 \text{ g/cm}^3.$$

Khối lượng riêng của khối gang là

Câu 2: Lấy từ tủ lạnh ra một cục nước đá, đặt nó lên bề mặt của một chiếc chảo vừa được làm nóng. Nhận xét nào sau đây là đúng?

- A.** Nhiệt năng truyền từ chiếc chảo sang cục nước đá.
B. Nhiệt năng truyền từ cục nước đá sang chiếc chảo.
C. Không có sự trao đổi nhiệt giữa cục nước đá và chiếc chảo.
D. Cục nước đá và chiếc chảo đều nhận nhiệt năng.

Hướng dẫn giải

Chọn A

Nhiệt truyền từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn, nên nhiệt lượng truyền từ chiếc chảo nóng sang cục đá lạnh.

Câu 3: Một vật có khối lượng m đang chuyển động với tốc độ v . Khi tốc độ của vật tăng lên 2 lần thì động năng của vật

- A.** giảm đi 2 lần. **B.** tăng lên 2 lần. **C.** tăng lên 4 lần. **D.** không thay đổi.

Hướng dẫn giải

Chọn C

$$W_d = \frac{mv^2}{2}$$

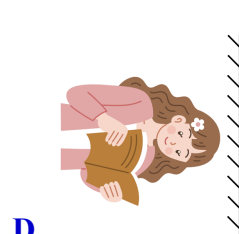
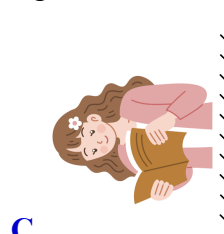
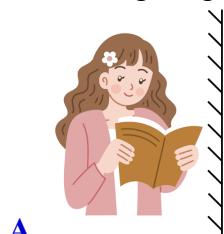
Động năng của vật có biểu thức:

Do đó khi tốc độ của vật tăng lên 2 lần thì động năng của vật tăng lên 4 lần.

Câu 4: Một cô gái đang đứng cạnh một gương phẳng như hình vẽ.



Nhìn vào gương ta sẽ thấy ảnh của cô gái như trong hình nào sau đây?



Hướng dẫn giải

Chọn A

+ Do cô gái đứng song song với gương nên ảnh và cô gái cùng chiều.

+ Khoảng cách từ ảnh đến gương bằng khoảng cách từ vật đến gương nên khoảng cách từ bông hoa trên tóc của cô gái đến gương phẳng không thay đổi.

Câu 5: Đặt hiệu điện thế 15 V vào hai đầu một động cơ điện một chiều thì cường độ dòng điện chạy qua động cơ là $0,8\text{ A}$. Năng lượng điện mà động cơ tiêu thụ trong 30s là

A. 0,4 J.

B. 2,5 J.

C. 360,0 J.

D. 562,5 J.

Hướng dẫn giải**Chọn C**

Năng lượng điện mà động cơ tiêu thụ trong 30 phút là $W = UIt = 15.0,8.30 = 360\text{ J}$

Câu 6: Máy tời đang hoạt động với công suất 2,5 kW để đưa 1 tấn vật liệu lên đều tới độ cao 8,4 m trong 60 s. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Hiệu suất của máy tời là

A. 78 %.

B. 56%.

C. 82%.

D. 88 %.

Hướng dẫn giải**Chọn B**

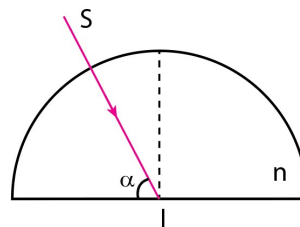
Năng lượng có ích để đưa vật lên cao là $W_{ci} = Fs = Ps = 10.1000.8,4 = 8,4.10^4\text{ J}$.

Năng lượng toàn phần để đưa vật lên cao: $W_{tp} = Pt = 2500.60 = 150000\text{ J}$

$$H = \frac{W_{ci}}{W_{tp}}.100\% = \frac{8,4.10^4}{150000}.100\% = 56\%.$$

Hiệu suất của động cơ là

Câu 7: Một tia sáng SI được truyền trong mặt phẳng tiết diện thẳng đi qua tâm của một bán cầu như hình vẽ. Biết bán cầu làm bằng thủy tinh có chiết suất $n = \sqrt{2}$ và được đặt ngoài không khí, góc $\alpha = 60^\circ$. Góc lệch của tia sáng khi đi ra ngoài không khí bằng



A. 15° .

B. 30° .

C. 45° .

D. 60° .

Lời giải**Chọn A**

Tia sáng truyền thẳng từ ngoài không khí tới tâm I của bán cầu và bị khúc xạ ra bên ngoài.

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng:

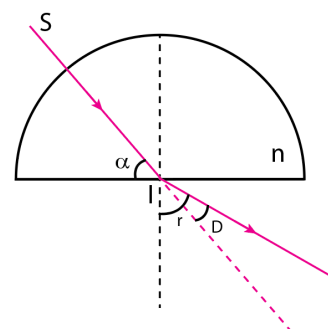
$$n_1 \cdot \sin i = n_2 \cdot \sin r$$

$$\Rightarrow n \cdot \sin(90^\circ - \alpha) = 1 \cdot \sin r$$

$$\Rightarrow \sqrt{2} \cdot \sin(90^\circ - 60^\circ) = 1 \cdot \sin r \Rightarrow r = 45^\circ.$$

Dựa vào hình vẽ ta thấy góc lệch giữa tia tới và tia ló:

$$D = r - i = 45^\circ - 30^\circ = 15^\circ.$$



- Câu 8:** Đặt một hiệu điện thế 12 V vào hai đầu mạch gồm hai điện trở $R_1 = 12 \Omega$ và $R_2 = 24 \Omega$ mắc nối tiếp. Hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở R_1 bằng
- A. 4 V. B. 8 V. C. 10 V. D. 2 V.

Lời giải

Chọn A

Điện trở của mạch: $R = R_1 + R_2 = 36 \Omega$.

$$I = \frac{U}{R} = \frac{12}{36} = \frac{1}{3} A.$$

Cường độ dòng điện chạy trong mạch:

Hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở R_1 : $U_1 = IR_1 = 4 V$.

- Câu 9:** Một gương phẳng hình tròn đường kính 1,2 m đặt trên bàn cách trần nhà 2,7 m, mặt phản xạ hướng lên. Ánh sáng từ bóng đèn pin (coi là nguồn sáng điểm) đặt phía trên gương và cách trần nhà 0,9 m. Đường kính vệt sáng trên trần nhà là
- A. 1,8 m. B. 1,5 m. C. 3,0 m. D. 2,4 m.

Hướng dẫn giải

Chọn C

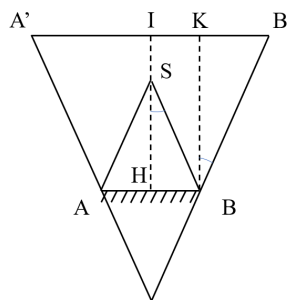
Ta có:

$$\tan HSB = \tan KBB'$$

$$\Rightarrow \frac{HB}{SH} = \frac{KB'}{KB}$$

$$\Rightarrow \frac{0,6}{1,8} = \frac{KB'}{2,7} \Rightarrow KB' = 0,9 m.$$

$$A'B' = 2(IK + KB') = 2(0,6 + 0,9) = 3m.$$



- Câu 10:** Mắc nối tiếp hai bóng đèn vào hiệu điện thế 12 V thì công suất tiêu thụ của cả hai bóng đèn là 4 W. Mắc song song hai bóng đèn đó vào hiệu điện thế 12 V thì công suất tiêu thụ của cả hai bóng đèn là 18 W. Biết điện trở bóng đèn thứ nhất nhỏ hơn điện trở bóng đèn thứ hai. Điện trở của bóng đèn thứ nhất là
- A. 12 Ω . B. 6 Ω . C. 18 Ω . D. 24 Ω .

Hướng dẫn giải

Chọn A

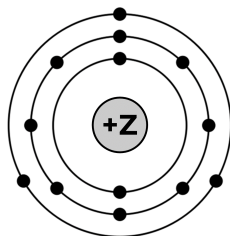
$$P = \frac{U^2}{R_{td}} \Rightarrow P \sim \frac{1}{R_{td}} \Rightarrow \frac{R_m}{R_{ss}} = \frac{R_1 + R_2}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}} = \frac{18}{4}$$

$$\Rightarrow 2(R_1 + R_2)^2 = 9R_1 R_2 \Rightarrow 2(R_1^2 + R_2^2) - 5R_1 R_2 = 0$$

$$\Rightarrow (2R_1 - R_2)(2R_2 - R_1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} R_2 = 2R_1 (t/m) \\ R_1 = 2R_2 (kt/m) \end{cases}$$

$$R_2 = 2R_1 \Rightarrow P = 4 = \frac{12^2}{R_1 + R_2} = \frac{144}{3R_1} \Rightarrow R_1 = 12 \Omega$$

- Câu 11:** Cho mô hình cấu tạo nguyên tử X như hình vẽ.



Số hạt proton trong nguyên tử trên là

A. 13.

B. 14.

C. 27.

D. 1.

Hướng dẫn giải

Chọn A

Từ hình ảnh ta thấy số electron là 13 $\Rightarrow$ Số proton là 13.

Câu 12: Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Liên kết hoá học trong sodium chloride và hydrochloric acid đều là liên kết cộng hoá trị.

B. Trong phân tử H_2 , mỗi nguyên tử H góp chung 1 electron tạo thành 2 cặp electron dùng chung.

C. Trong phân tử O_2 , mỗi nguyên tử O góp chung 2 electron tạo thành 1 cặp electron dùng chung.

D. Liên kết hoá học trong ammonia và carbon dioxide đều là liên kết cộng hoá trị.

Hướng dẫn giải

Chọn D

A. sai, vì liên kết hoá học trong sodium chloride là liên kết ion, còn trong hydrochloric acid là liên kết cộng hoá trị.

B. sai, vì mỗi nguyên tử H góp chung 1 electron tạo thành 1 cặp electron dùng chung.

C. sai, vì mỗi nguyên tử O góp chung 2 electron tạo thành 2 cặp electron dùng chung.

D. đúng.

Câu 13: Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Ở điều kiện thường, ta không thể uốn cong thanh thuỷ tinh nhưng có thể uốn cong thanh nhôm.

B. Khi cầm thìa bằng nhôm nhúng vào cốc nước đá thấy thìa nhôm lạnh dần.

C. Đồng thường được dùng làm lõi dây dẫn điện trong mạng điện gia đình.

D. “Giấy bạc” bọc thực phẩm có vẻ sáng bóng do được tráng một lớp kim loại bạc mỏng lên bề mặt.

Hướng dẫn giải

Chọn D

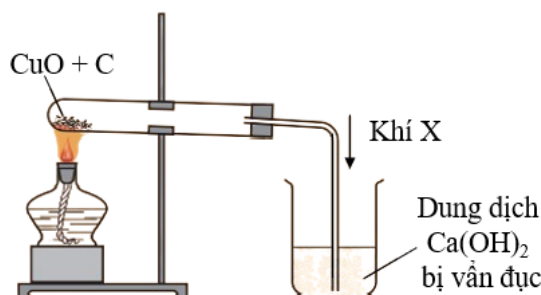
A. đúng, vì nhôm có tính dẻo, còn thuỷ tinh không có tính dẻo ở điều kiện thường.

B. đúng, vì nhôm là chất dẫn nhiệt tốt.

C. đúng.

D. sai, vì giấy bạc bọc thực phẩm được làm từ nhôm.

Câu 14: Cho sơ đồ thí nghiệm như hình vẽ:



(a) Chất rắn trong ống nghiệm chuyển từ màu đen sang màu đỏ.

(b) Khí X trong hình vẽ chỉ chứa CO .

(c) Vẫn đục trong dung dịch Ca(OH)_2 do tạo thành CaCO_3 .

(d) Nếu thay dung dịch Ca(OH)_2 bằng dung dịch Ba(OH)_2 thì hiện tượng xảy ra tương tự.

Số phát biểu đúng là

A. 3.

B. 1.

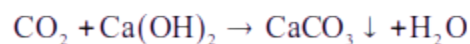
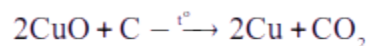
C. 2.

D. 4.

Hướng dẫn giải

Chọn A

Các PTHH:



(a) đúng, vì từ CuO (đen) tạo thành Cu (đỏ).

(b) sai, vì khí X là CO_2 .

(c) đúng.

(d) đúng, vì CO_2 cũng làm dung dịch Ba(OH)_2 bị vẫn đục do tạo thành BaCO_3 kết tủa trắng

theo phản ứng sau: $\text{CO}_2 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$.

Vậy có 3 phát biểu đúng.

Câu 15: Cho các oxide: CaO , SO_2 , P_2O_5 , K_2O , SO_3 , BaO , Na_2O , FeO . Số oxide khi tác dụng với dung dịch base tạo thành muối và nước là

A. 1.

B. 3.

C. 2.

D. 4.

Hướng dẫn giải

Chọn B

Có 3 oxide tác dụng với dung dịch base tạo muối và nước là: SO_2 , P_2O_5 , SO_3 .

Câu 16: Cho các loại phân bón: superphosphate kép, urea, superphosphate đơn, phân lân nung chảy, ammonium nitrate (NH_4NO_3). Có bao nhiêu loại phân cung cấp nguyên tố phosphorus cho cây trồng?

A. 1.

B. 3.

C. 2.

D. 4.

Hướng dẫn giải

Chọn B

Có 3 loại phân cung cấp nguyên tố phosphorus (P) cho cây trồng là: superphosphate kép, superphosphate đơn, phân lân nung chảy.

Câu 17: Ngâm một đinh sắt sạch nặng 10,0 g vào 210 g dung dịch CuSO_4 (khối lượng riêng $D = 1,05 \text{ g/mL}$). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, lấy đinh sắt ra rửa sạch và sấy khô thấy khối lượng đinh sắt tăng thêm 4% so với khối lượng đinh sắt ban đầu. Giả thiết rằng kim loại đồng sinh ra bám hết vào đinh sắt. Nồng độ mol của dung dịch CuSO_4 ban đầu là

A. 0,25 M.

B. 0,15 M.

C. 0,35 M.

D. 0,45 M.

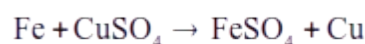
Hướng dẫn giải

Chọn A

Khối lượng đinh sắt tăng là: $m_{\text{đinh Fe tăng}} = 10.4\% = 0,4 \text{ (g)}$.

Đặt số mol CuSO_4 là $x \text{ mol}$.

PTHH:



Ta có: $m_{\text{đinh Fe tăng}} = m_{\text{Cu}} - m_{\text{Fe}} \Rightarrow 64x - 56x = 0,4 \Rightarrow x = 0,05$.

Thể tích của dung dịch CuSO_4 ban đầu là:

$$V_{\text{dd CuSO}_4} = \frac{m_{\text{dd CuSO}_4}}{D_{\text{dd CuSO}_4}} = \frac{210}{1,05} = 200(\text{mL}) = 0,2 \text{ L.}$$

Nồng độ mol của dung dịch CuSO_4 ban đầu là:

$$C_{\text{M dd CuSO}_4} = \frac{n_{\text{CuSO}_4}}{V_{\text{dd CuSO}_4}} = \frac{0,05}{0,2} = 0,25 (\text{M}).$$

Câu 18: Khi đốt than (carbon) trong điều kiện thiếu không khí thường tạo ra hỗn hợp 2 khí X và Y. Trong đó, X là một khí rất độc, gây buồn nôn, đau đầu có thể gây bất tỉnh, thậm chí là tử vong cho người hít phải. Dẫn khí X qua ống đựng bột oxide kim loại Z đốt nóng thu được khí Y.

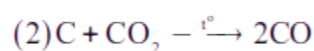
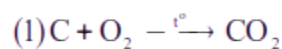
Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

- A. Y là nguyên nhân chính gây hiệu ứng nhà kính.
- B. X là khí carbon monoxide.
- C. Oxide Z có thể là MgO , Al_2O_3 , $\text{Fe}_3\text{O}_4, \dots$
- D. Nếu đốt than trong không gian kín, sẽ tiềm ẩn nguy cơ ngộ độc khí X.

Hướng dẫn giải

Chọn C

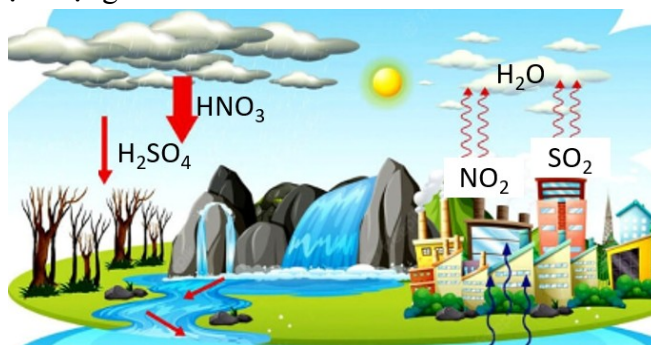
Các phản ứng xảy ra khi đốt than trong điều kiện thiếu không khí:



Do X là khí độc $\Rightarrow$ X là CO $\Rightarrow$ Y là CO_2 .

- A đúng, vì CO_2 là nguyên nhân chính gây hiệu ứng nhà kính.
- B đúng, vì CO có tên là carbon monoxide.
- C sai, vì CO không tác dụng được với MgO , Al_2O_3 .
- D đúng, vì khi đó có thể xảy ra phản ứng (2) tạo thành CO gây ngộ độc.

Câu 19: Cho hình ảnh mô tả hiện tượng mưa acid:



Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

- A. Mưa acid có môi trường acid, giá trị pH lớn hơn 7.
- B. Mưa acid có thể ăn mòn công trình xây dựng bằng đá vôi và kim loại.
- C. Các acid chủ yếu có trong nước mưa acid là nitric acid, sulfuric acid.
- D. Mưa acid phá hủy môi trường sống của các loài sinh vật.

Hướng dẫn giải

Chọn A

- A. sai, vì mưa acid có môi trường acid, $\text{pH} < 5,6$.
- B. đúng, vì acid có thể phản ứng với đá vôi (CaCO_3) và một số kim loại (Fe, Al, ...) ở trong các công trình xây dựng.
- C. đúng.

D. đúng, vì mưa acid làm thay đổi pH của đất, nước, gây phá huỷ môi trường sống của các loài sinh vật.

Câu 20: Ở vườn quốc gia Bạch Mã, trong một khu vực người ta thấy rằng có 8 cá thể mang Trường Sơn (*Muntiacus truongsonensis*) thì có 3 con đang ở độ tuổi trước sinh sản. Đây là ví dụ minh họa cho đặc trưng nào của quần thể?

A. Tỷ lệ giới tính.

B. Mật độ cá thể.

C. Nhóm tuổi.

D. Sự phân bố cá thể.

Hướng dẫn giải

Chọn C

Ví dụ trên thể hiện nhóm tuổi trước sinh sản của quần thể mang Trường Sơn.

Câu 21: Đây là biện pháp góp phần bảo vệ sự đa dạng sinh học?

A. Chỉ săn bắn các loài động vật trong “Sách đỏ Việt Nam”.

B. Xây dựng và mở rộng các khu bảo tồn thiên nhiên.

C. Sử dụng công cụ kích điện để khai thác thủy hải sản trên quy mô lớn.

D. Nhập khẩu, phát tán không kiểm soát tất cả các sinh vật ngoại lai.

Hướng dẫn giải

Chọn B

Việc xây dựng các khu bảo tồn thiên nhiên, vườn quốc gia giúp bảo tồn môi trường sống tự nhiên của quần thể sinh vật, bảo vệ các quần thể sinh vật khỏi sự đe dọa bởi các hoạt động của con người.

Câu 22: Một đoạn phân tử mRNA có trình tự sắp xếp các nucleotide như sau: 5' C – U – U – C – G – A 3'. Hãy xác định trình tự đoạn mạch khuôn của gene phiên mã ra đoạn mRNA này?

A. 5' G – A – A – G – C – T 3'.

B. 5' G – A – A – G – C – U 3'.

C. 5' U – C – G – A – A – G 3'.

D. 5' T – C – G – A – A – G 3'.

Hướng dẫn giải

Chọn D

mRNA: 5' C – U – U – C – G – A 3'.

Mạch khuôn của gene: 3' G – A – A – G – C – T 5'.

Hoặc viết lại là: 5' T – C – G – A – A – G 3'.

Câu 23: Nhận định nào sau đây đúng khi nói về sự giống nhau giữa các loại RNA (mRNA, tRNA, rRNA)?

A. Các loại RNA này đều có cấu trúc một mạch.

B. Các loại RNA này đều có 4 loại đơn phân là A, C, T, G.

C. Các loại RNA này đều trực tiếp dùng làm khuôn tổng hợp nên chuỗi polypeptide.

D. Các loại RNA này đều có liên kết hydrogen trong cấu tạo phân tử.

Hướng dẫn giải

Chọn A

Nhận định đúng: Các loại RNA đều có cấu trúc 1 mạch.

Các nhận định còn lại sai:

+ Các loại RNA đều có đơn phân A, C, U, G.

+ Chỉ có mRNA trực tiếp dùng làm khuôn để tổng hợp nên chuỗi polypeptide.

+ mRNA không có liên kết hydrogen trong cấu tạo phân tử.

Câu 24: Ở một loài cá chép, kiểu gene Aa quy định cá không vây, kiểu gene aa quy định cá có vây, kiểu gene AA làm trứng không nở. Theo lý thuyết, phép lai sau đây cho đời con có tỉ lệ kiểu hình 50% cá chép không vây: 50% cá chép có vây?

- A. Aa × Aa. B. AA × Aa. C. aa × aa. **D. Aa × aa.**

Hướng dẫn giải

Chọn D

Aa × Aa

AA × Aa

aa ×

Aa ×

Đúng.

Câu 25: Trong quá trình thực hiện quá trình tái bản DNA trong môi trường phòng thí nghiệm, các nhà khoa học đã tiến hành loại bỏ một loại enzyme, kết quả thu được quá trình tái bản DNA vẫn diễn ra tạo thành nhiều đoạn DNA ngắn và các đoạn DNA dài hơn. Enzyme đã bị loại bỏ trong thí nghiệm này là

- A. Enzyme helicase **B. Enzyme lygase.**
C. DNA polymerase. **D.** RNA polymerase.

Hướng dẫn giải

Chọn B

Trường hợp thiếu enzyme nối (lygase) làm các đoạn DNA này không nối được với nhau thành các phân tử DNA mới hoàn chỉnh. Kết quả sẽ thu được nhiều đoạn DNA ngắn và dài.

Câu 26: Nhận định sau đây đúng khi nói về đặc điểm của một quần thể có sự phân bố như hình dưới đây?



- A. Điều kiện sống phân bố không đồng đều trong môi trường của quần thể này.
B. Giữa các cá thể trong kiểu phân bố này không có sự cạnh tranh với nhau.
C. Sự phân bố theo kiểu này của quần thể là kiểu phổ biến nhất trong tự nhiên.
D. Sự phân bố theo kiểu này có thể còn gặp ở quần thể chim hải âu khi chúng làm tổ.

Chọn D

Hình ảnh mô tả kiểu phân bố đều trong quần thể.

Nguyên nhân do điều kiện sống phân bố đều, các cá thể cạnh tranh gay gắt.

Giúp làm giảm sự cạnh tranh giữa các cá thể trong quần thể.

Kiểu phân bố này ít gặp trong tự nhiên, phổ biến nhất là phân bố theo nhóm.

Quần thể chim hải âu khi làm tổ có kiểu phân bố đều.

→ Nhận định **đúng**: Sự phân bố theo kiểu này có thể gặp ở quần thể chim hải âu khi chúng làm tổ.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai (6 điểm)

(Thí sinh trả lời câu hỏi từ Câu 1 đến Câu 6. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.)

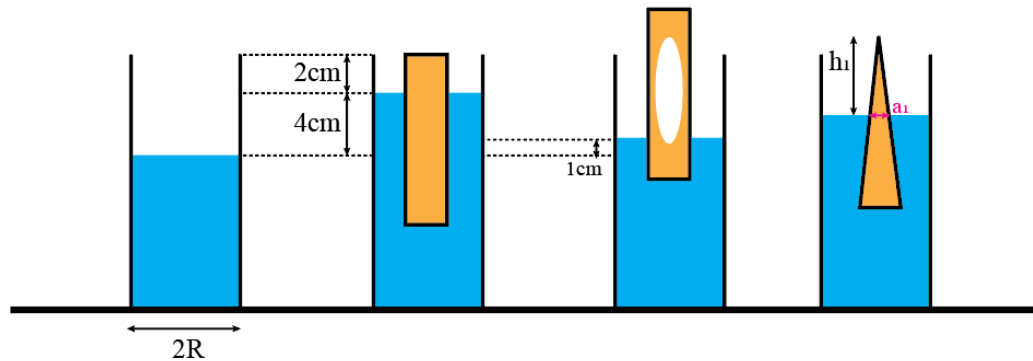
Câu 1: Một vật đồng chất có dạng hình hộp chữ nhật và được làm từ một loại chất liệu không thấm nước. Vật cao 10 cm, đáy là hình vuông cạnh 6 cm. Thả vật vào bình nước hình trụ thì vật nổi trong nước ở trạng thái thẳng đứng, làm cho mực nước trong bình dâng cao thêm 4 cm, khi đó mặt đáy trên của vật ngang miệng bình và cao hơn mặt nước trong bình 2 cm. Biết khối lượng riêng của nước là $\rho = 1 \text{ kg/lít}$.

- a)** Khối lượng riêng của vật là 800 kg/m^3 .

- b)** Bán kính của đáy bình nước bằng 4,8 cm. (Kết quả làm tròn đến một chữ số sau dấu phẩy thập phân).
- c)** Nếu khoét một lỗ rỗng bên trong vật để mực nước trong bình chỉ dâng cao thêm 1 cm so với ban đầu thì thể tích lỗ rỗng bị khoét đi bằng 90 cm³.
- d)** Nếu mài các mặt bên của vật A để được hình chóp tứ giác đều giữ nguyên chiều cao và diện tích đáy rồi thả vào bình sao cho đỉnh hình chóp nằm phía trên và trục đối xứng của nó có phương thẳng đứng thì đỉnh của hình chóp cao hơn miệng bình 0,85 cm. (Kết quả làm tròn đến hai chữ số sau dấu phẩy thập phân).

Hướng dẫn giải

ĐDSS



+) “Khối lượng riêng của vật là 800 kg/m³” **Đúng**, vì:

Khi cân bằng:

$$F_A = P \Rightarrow V_c \cdot D_n = V \cdot D \Rightarrow S \cdot h_c \cdot D_n = S \cdot h \cdot D \Rightarrow D = \frac{h_c}{h} \cdot D_n = \frac{10 - 2}{10} \cdot 1 = 0,8 \text{ kg / lit} = 800 \text{ kg / m}^3.$$

+) “ Bán kính của đáy bình nước bằng 4,8 cm (Kết quả làm tròn đến một chữ số sau dấu phẩy thập phân).” **Đúng**, vì:

Thể tích nước dâng lên bằng thể tích vật chiếm chỗ nên ta có: $4 \cdot \pi \cdot R^2 = 8 \cdot 6^2 \Rightarrow R = 4,8 \text{ cm}.$

+) “ Nếu khoét một lỗ rỗng bên trong vật để mực nước trong bình chỉ dâng cao thêm 1 cm so với ban đầu thì thể tích lỗ rỗng bị khoét đi bằng 90 cm³” **Sai**, vì:

Khi cân bằng, mực nước chỉ dâng lên 1 cm nên thể tích vật chìm trong nước giảm 4 lần:

$V_c' = \frac{V_c}{4}$ nên lực đẩy $F_A = V_c' \cdot D_n$ giảm 4 lần thì trọng lượng P giảm 4 lần, vậy thể tích của vật giảm đi 4 lần.

$$V_r = \frac{3V}{4} = \frac{3}{4} \cdot 10 \cdot 6^2 = 270 \text{ cm}^3.$$

Khi đó thể tích lỗ rỗng là

+) “ Nếu mài các mặt bên của vật A để được hình chóp tứ giác đều giữ nguyên chiều cao và diện tích đáy rồi thả vào bình sao cho đỉnh hình chóp nằm phía trên và trục đối xứng của nó có phương thẳng đứng thì đỉnh của hình chóp cao hơn miệng bình 0,85 cm” **Sai**, vì:

Nếu mài các mặt bên của vật A để được hình chóp tứ giác đều giữ nguyên chiều cao và diện tích đáy thì thể tích hình chóp bằng 1/3 thể tích ban đầu, nên trọng lượng giảm còn 1/3 so với trọng lượng ban đầu. Do vậy mực nước trong bình chỉ dâng lên 1/3 so với khi bỏ vật hình hộp chữ nhật

vào, tức là nước dâng $\frac{4}{3}$ cm so với chưa thả vật.

Theo đề bài, thể tích phần nổi chiếm 2 phần, thể tích phần chìm chiếm 8 phần. Nên thể tích phần nổi vật sau khi mài cũng chiếm 2 và phần chìm là 8, do đó:

$$V_{\text{noi}} = \frac{2}{10} V \Rightarrow \frac{1}{3} \cdot a_1^2 \cdot h_1 = \frac{2}{10} \cdot \left(\frac{1}{3} \cdot a^2 \cdot h \right) \Rightarrow a_1^2 \cdot h_1 = \frac{2}{10} \cdot a^2 \cdot h = \frac{2}{10} \cdot 6^2 \cdot 10 = 72. \quad (1)$$

$$\frac{a_1}{a} = \frac{h_1}{h} \Rightarrow \frac{a_1}{6} = \frac{h_1}{10} \Rightarrow a_1 = 0,6h_1.$$

Mặt khác

(2)

Từ (1) và (2) suy ra $h_1 = 5,85 \text{ cm}$

Mức nước khi chưa thả các vật cách miệng bình 6 cm, khi thả vật được mài vào mức nước dâng thêm $\frac{4}{3} \text{ cm}$, nhưng đỉnh hình nón cao hơn mức nước $5,85 \text{ cm}$, nghĩa là cao hơn miệng bình 1,18 cm.

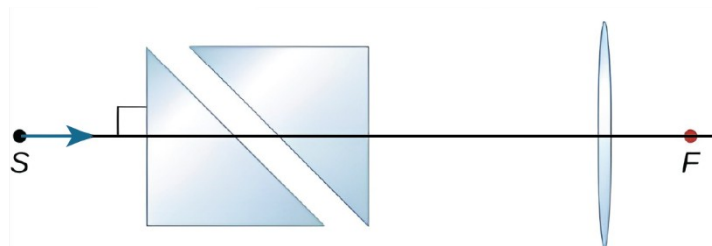
Câu 2: Một nguồn sáng điểm S đặt trên trục chính của thấu kính hội tụ có tiêu cự $f = 12 \text{ cm}$, cách thấu kính 18 cm. S' là ảnh của S qua thấu kính.

a) Ảnh S' là ảnh ảo.

b) Ảnh S' cách thấu kính một khoảng 36 cm.

c) Giữ cố định thấu kính, cho điểm sáng S dịch chuyển với tốc độ 2 m/s theo phương vuông góc với trục chính của thấu kính thì ảnh S' dịch chuyển với tốc độ 4 m/s theo chiều ngược lại.

d) Đặt hai lăng kính tam giác vuông cân có cùng chiết suất trong khoảng giữa S và thấu kính như hình vẽ. Tia sáng từ S đi dọc theo trục chính cho tia ló ra khỏi thấu kính không đi qua tiêu điểm F của thấu kính.



Hướng dẫn giải

SDDS

+) “Ảnh S' là ảnh ảo” **Sai**, vì vật ở ngoài khoảng tiêu cự của thấu kính nên ảnh của vật (S') là ảnh thật.

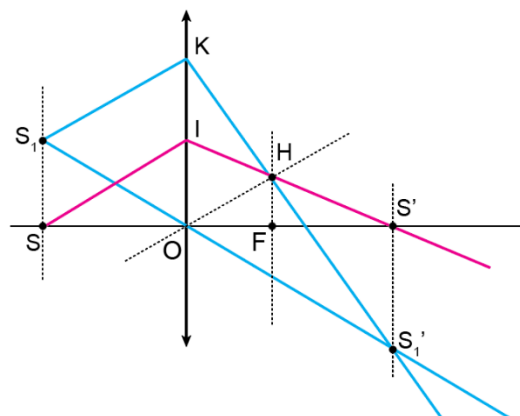
+) “Ảnh S' cách thấu kính một khoảng 36 cm” **Đúng**, vì:

$$d' = \frac{df}{d - f} = \frac{18 \cdot 12}{18 - 12} = 36 \text{ cm}.$$

Áp dụng công thức thấu kính:

+) “Giữ cố định thấu kính, cho điểm sáng S dịch chuyển với tốc độ 2 m/s theo phương vuông góc với trục chính của thấu kính thì ảnh S' dịch chuyển với tốc độ 4 m/s theo chiều ngược lại”

Đúng, vì:



Vì điểm vật, điểm ảnh, quang tâm O thẳng hàng nên khi S dịch đến S₁ thì ảnh S' dịch đến S₁'.

Gọi v' là tốc độ dịch chuyển của ảnh S' . Trong thời gian t vật dịch đi một đoạn SS_1 thì ảnh cũng dịch đi đoạn $S'S_1'$.

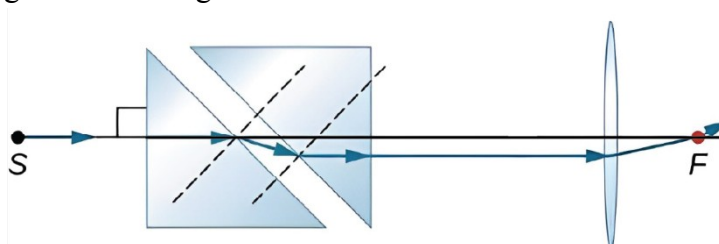
$$\Rightarrow \begin{cases} SS_1 = v \cdot t = 2 \cdot t \\ S'S_1' = v' \cdot t \end{cases}$$

$$\frac{SS_1}{S'S_1'} = \frac{SO}{S'O} \Rightarrow \frac{2t}{v' \cdot t} = \frac{18}{36} \Rightarrow v' = 4 \text{ (m/s)}$$

Từ hình vẽ ta có :

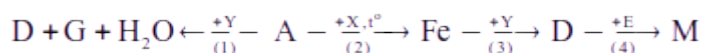
+) “Đặt hai lăng kính tam giác vuông cân có cùng chiết suất trong khoảng giữa S và thấu kính như hình vẽ. Tia sáng từ S đi dọc theo trục chính cho tia ló ra khỏi thấu kính không đi qua tiêu điểm F của thấu kính” **Sai**, vì:

Ta có hình vẽ đường đi của tia sáng:



Vì tia sáng sau khi đi qua hệ 2 lăng kính có phương song song với trục chính nên cho tia ló đi qua tiêu điểm của thấu kính.

Câu 3: Cho sơ đồ phản ứng sau:



Biết rằng:

- A, D, G, M là các hợp chất của Fe (trong đó A là oxide; D, G là muối; M là kết tủa trắng xanh, hoá nâu đỏ khi để trong không khí).
- Y là hợp chất của chlorine tạo nên từ 2 nguyên tố hoá học.

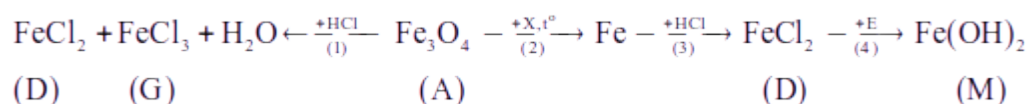
- Chất X có thể là CO hoặc H_2 .
- Có thể phân biệt dung dịch chứa chất Y và dung dịch chứa chất E bằng quỳ tím.
- Chất D có công thức hoá học là $FeCl_3$.
- Oxide A là thành phần chính của quặng hematite.

Hướng dẫn giải

ĐĐSS

Do M là (kết tủa trắng xanh, hoá nâu trong không khí) $\Rightarrow M$ là $Fe(OH)_2$.

Ta có:



- đúng, vì CO và H_2 đều phản ứng được với Fe_3O_4 tạo thành Fe .
- đúng, vì dung dịch chứa chất Y có tính acid làm quỳ tím chuyển đỏ, dung dịch chứa chất E có tính base làm quỳ tím chuyển xanh.
- sai, vì chất D có công thức là $FeCl_2$.
- sai, vì thành phần chính của quặng hematite là Fe_2O_3 , không phải Fe_3O_4 .

Câu 4: Lấy 100,0 g một mẫu bạc (silver) có lẫn một kim loại X đem cắt nhỏ rồi cho vào lượng dư dung dịch HCl . sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 87,0 g chất rắn không tan, V L khí thoát ra (đkc) và thấy khối lượng dung dịch tăng 12,6 g so với khối lượng dung dịch HCl ban đầu.

- Kim loại X không thể là Cu .

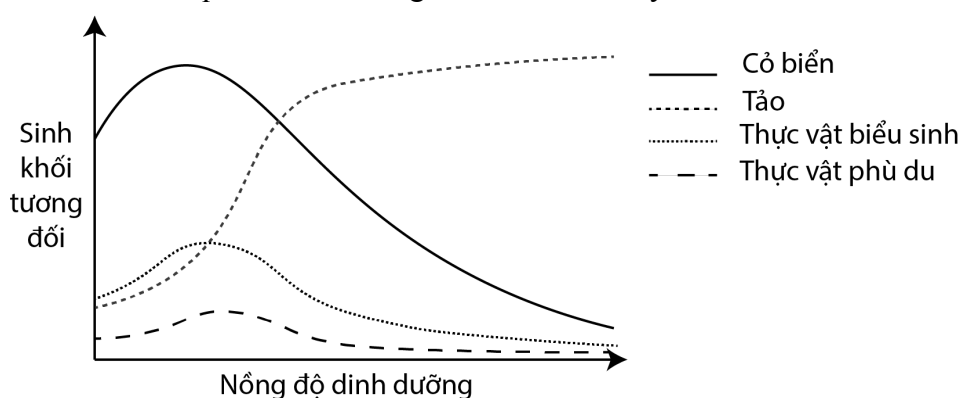
- b) Giá trị của V là 2,479.
 c) Kim loại X là thành phần chính của gang, thép.
 d) Trong thực tế, kim loại X được tách từ quặng bauxite.

Hướng dẫn giải

DSSS

- a) đúng, vì X là kim loại phản ứng được với dung dịch HCl nên không thể là Cu.
 b) sai, vì giá trị của V là 4,958.
 c) sai, vì thành phần chính trong gang, thép là Fe, không phải Zn.
 d) sai, vì trong thực tế kim loại Zn được tách từ quặng zinc blend hoặc sphalerite đều có thành phần chính là ZnS.

Câu 5: Phú dưỡng là hệ quả của việc vùng nước ven biển tiếp nhận quá nhiều chất thải (có chứa các nguồn dinh dưỡng như N và P) được thải ra từ quá trình chăn nuôi, sản xuất nông nghiệp... Đặc điểm dễ nhận thấy là sự xuất hiện của tảo lam và các loài sinh vật chết nổi trên mặt nước. Tảo sinh trưởng rất nhanh, có thể sinh ra cyanotoxin và làm giảm hàm lượng O_2 trong nước. Các nhà khoa học đã nghiên cứu ảnh hưởng của hiện tượng này tới các loài sinh vật sống trong một vùng nước ven biển và thu được kết quả thể hiện trong hình ảnh dưới đây.



- a) Nồng độ dinh dưỡng là nguyên nhân ảnh hưởng mạnh mẽ đến sự thay đổi sinh khối của các loài thực vật.
 b) Khi thay đổi nồng độ dinh dưỡng, sự sinh trưởng và phát triển của tảo tỉ lệ thuận với cỏ biển.
 c) Sự tăng sinh khối của tảo không phải là nguyên nhân dẫn đến sự thay đổi sinh khối của thực vật phù du và thực vật biểu sinh.
 d) Để ngăn chặn hiện tượng phú dưỡng, cần có các biện pháp làm giảm nồng độ N và P trong nước, đồng thời kiểm soát sự phát triển của tảo.

Hướng dẫn giải

DSSD

- a) Nồng độ dinh dưỡng là nguyên nhân ảnh hưởng mạnh mẽ đến sự thay đổi sinh khối của các loài thực vật: **Đúng**

Quan sát hình ảnh có thể thấy rõ nồng độ dinh dưỡng tăng thì sinh khối của các loài thực vật thay đổi.

- b) Khi thay đổi nồng độ sinh dưỡng, sự sinh trưởng và phát triển của tảo tỉ lệ thuận với cỏ biển:

Sai

- + Khi nồng độ dinh dưỡng thấp, sinh khối của tảo thấp, sinh khối của cỏ biển cao.
- + Khi nồng độ dinh dưỡng tăng lên, sinh khối của tảo tăng rất nhanh, sinh khối của cỏ biển lại giảm mạnh.

- c) Sự tăng sinh khối của tảo không phải là nguyên nhân dẫn đến sự thay đổi sinh khối của thực vật phù du và thực vật biểu sinh: **Sai**

Tảo phát triển mạnh trong môi trường có nồng độ dinh dưỡng cao (sinh khối tảo tăng) có thể sản sinh ra cyanotoxin (độc tố xyanua), làm giảm lượng O_2 trong nước gây suy giảm sinh khối của thực vật phù du và thực vật biểu sinh.

d) Để ngăn chặn hiện tượng phú dưỡng, cần có các biện pháp làm giảm nồng độ N và P trong nước, đồng thời kiểm soát sự phát triển của tảo: **Đúng**

Vì nguyên nhân chính gây ra phú dưỡng là thành phần N và P trong nước quá cao từ các nguồn nước thải chưa được xử lý, đồng thời kiểm soát sự phát triển của tảo để tránh sinh ra độc tố và giảm lượng O_2 gây chết cho các sinh vật trong nước.

Câu 6: Ở một loài thực vật lưỡng tính, xét hai cặp gene phân li độc lập (gồm các allele tương ứng là A, a và B, b), trong đó mỗi gene quy định một tính trạng và allele trội là trội hoàn toàn. Khi lai cây M lần lượt với các cây N, P, Q người ta thu được kết quả như bảng sau (biết rằng M, N, P, Q có kiểu hình khác nhau):

Phép lai	Tiến hành	Kết quả đời con
1	Cây M × Cây N	4 loại kiểu hình
2	Cây M × Cây P	4 loại kiểu hình
3	Cây M × Cây Q	4 loại kiểu hình

a) Kiểu gene của cây N có thể có một cặp gene dị hợp.

b) Cây P không thể là cây có kiểu gene thuần chủng.

c) Cho cây Q lai với cây đồng hợp lặn về cả 2 cặp gene có thể cho đời con đồng tính.

d) Nếu đem cây M tự thụ phấn đời con thu được tối đa 4 loại kiểu hình.

Hướng dẫn giải

ĐSĐĐ

N, P, Q có thể có kiểu gene: Aabb; aaBb; aabb.

+ N có thể có 1 cặp gene dị hợp. (Aabb, aaBb) → **a đúng**.

+ P có thể là cây thuần chủng (aabb).

+ Nếu cây Q có KG (aabb) lai với cây đồng hợp lặn (aabb): aabb × aabb → thu được đời con đồng tính aabb. → **c đúng**.

→ **d đúng**.

PHẦN III. Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn (8 điểm)

(Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 16. Câu trả lời dạng số có 4 ký tự, kể cả dấu “,” nếu kết quả là số thập phân.)

Câu 1: Một mẫu hợp kim thiếc – chì có khối lượng $m = 664$ g, khối lượng riêng $D = 8,3$ g/cm³. Biết khối lượng riêng của thiếc và chì lần lượt là $D_1 = 7300$ kg/m³, $D_2 = 11300$ kg/m³ và coi rằng thể tích của hợp kim bằng tổng thể tích các kim loại thành phần. Khối lượng của chì trong hợp kim là bao nhiêu gam?

Hướng dẫn giải

Đáp án: 226

Đổi $D = 8,3$ g/cm³ = 8300 kg/m³.

Gọi khối lượng chì là x, suy ra khối lượng của thiếc là $(0,664 - x)$

Ta có:

$$V_{\text{chì}} + V_{\text{thiếc}} = V_{\text{hỗn}} \Rightarrow \frac{x}{D_1} + \frac{0,664 - x}{D_2} = \frac{m_{\text{hỗn}}}{D_{\text{hỗn}}}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{11300} + \frac{0,664 - x}{7300} = \frac{0,664}{8300} \Rightarrow x = 0,226(\text{kg}) = 226(\text{g})$$

Câu 2: Một vật có khối lượng m được thả rơi không vận tốc đầu từ độ cao 4,0 m so với mặt đất. Sau khi rơi được quãng đường 1,8 m thì tốc độ của vật là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

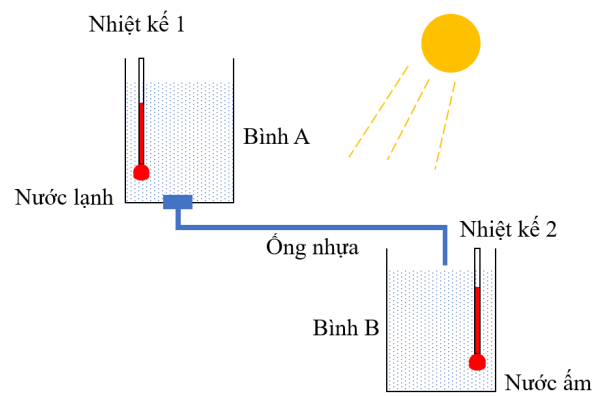
Đáp án: 6

Chọn gốc thế năng ở mặt đất, áp dụng định luật bảo toàn cơ năng ta có:

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + Ph_1 = Ph_2$$

$$\Rightarrow v_1 = \sqrt{\frac{2P(h_2 - h_1)}{m}} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1,8} = 6 \text{ m/s.}$$

Câu 3: Một học sinh chế tạo thiết bị hấp thụ nhiệt năng của Mặt Trời như trong hình vẽ. Học sinh đặt ống nhựa có đường kính 4 cm dưới ánh sáng Mặt Trời. Nước lạnh chạy chậm với tốc độ 1 cm/s từ bình A qua ống nhựa sang bình B. Năng lượng từ Mặt Trời làm nước trong ống nhựa nóng lên. Biết khối lượng riêng của nước là $D = 1000 \text{ kg/m}^3$; nhiệt lượng cần cung cấp cho m (kg) nước tăng nhiệt độ $t_1 (^{\circ}\text{C})$ đến nhiệt độ $t_2 (^{\circ}\text{C})$ được tính theo



công thức $Q = mc(t_2 - t_1)$ trong đó c gọi là nhiệt dung riêng của nước có giá trị bằng 4180 (J/kg.K). Số chỉ nhiệt kế 1 và nhiệt kế 2 lần lượt là 23°C và 28°C . Biết rằng chỉ có 40% năng lượng mà ống nhựa nhận từ Mặt Trời được dùng cho việc làm nóng nước. Nhiệt lượng mà nước nhận được từ Mặt Trời sau thời gian $t = 1 \text{ h}$ là bao nhiêu MJ? (Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm)

Hướng dẫn giải

Đáp án: 2,36

Thể tích nước chảy qua ống nhựa trong 1 giờ là:

$$V = v\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 t = 0,01\pi \left(\frac{0,04}{2}\right)^2 3600 = \frac{9\pi}{625} \text{ m}^3.$$

Khối lượng nước chảy qua ống nhựa trong 1 giờ là:

$$m = DV = 14,4\pi \text{ kg.}$$

Năng lượng cần dùng để nước tăng nhiệt độ từ 23°C lên 28°C là

$$Q = mc\Delta t = 14,4\pi \cdot 4180 \cdot (28 - 23) = 300960\pi \text{ J.}$$

$$Q' = \frac{Q}{40\%} = 752400\pi \approx 2,36 \text{ MJ.}$$

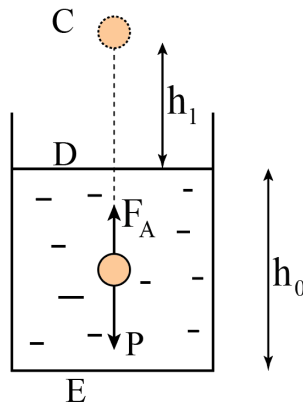
Năng lượng mà nước nhận được từ Mặt Trời là

Câu 4: Một bình chứa nước có trọng lượng riêng 10000 N/m^3 , chiều cao của cột nước trong bình là 80 cm. Cách phía trên mặt thoáng một khoảng 45 cm, người ta thả rơi thẳng đứng một vật nhỏ đặc và đồng chất vào bình chất lỏng. Khi vật nhỏ chạm đáy bình cũng đúng là lúc vận tốc của nó bằng

không. Bỏ qua lực cản của không khí. Trọng lượng riêng của chất làm vật là bao nhiêu N/m^3 ?

Hướng dẫn giải

Đáp án: 6400



Chọn mốc thế năng ở đáy bình nước E.

Do bỏ qua lực cản của không khí nên cơ năng của vật tại mặt nước D bằng cơ năng của vật tại

C: $W_D = W_C = P(h_1 + h_0)$.

Từ D đến E vật chịu lực cản là lực đẩy Archimedes F_A :

$$F_A = d_0 \cdot V$$

Công của lực đẩy Archimedes từ D đến E là $A_2 = F_A h_0 = d_0 V h_0$

Từ D đến E do tác động của lực cản là lực đẩy Acsimet nên cả động năng và thế năng của vật đều giảm. Đến E thì đều bằng 0. Vậy công của lực đẩy Acsimet bằng tổng động năng và thế năng của vật tại D:

$$\Rightarrow P(h_1 + h_0) = d_0 V h_0$$

$$\Rightarrow dV(h_1 + h_0) = d_0 V h_0$$

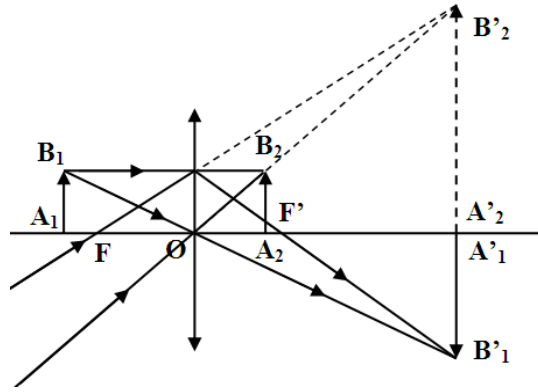
$$\Rightarrow d = \frac{10000 \cdot 80}{45 + 80} = 6400 \text{ N/m}^3.$$

Câu 5: Hai vật phẳng nhỏ A_1B_1 và A_2B_2 giống nhau và đặt cách nhau 45 cm cùng vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ như hình vẽ. Hai ảnh của hai vật ở cùng một vị trí. Ảnh của A_1B_1 là ảnh thật, ảnh của A_2B_2 là ảnh ảo và dài gấp hai lần ảnh của A_1B_1 . Khoảng cách từ A_1B_1 đến thấu kính bằng bao nhiêu cm?



Hướng dẫn giải

Đáp án: 30

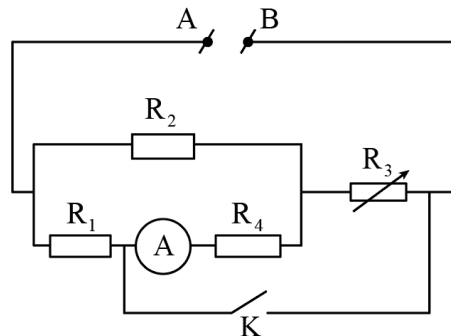


$$\Delta OA_1B_1 \text{ đồng dạng } \Delta OA'_1B'_1 \Rightarrow \frac{A_1B_1}{A'_1B'_1} = \frac{OA_1}{OA'_1}$$

$$\Delta OA_2B_2 \text{ đồng dạng } \Delta OA'_2B'_2 \Rightarrow \frac{A_2B_2}{A'_2B'_2} = \frac{OA_2}{OA'_2}$$

Mặt khác $OA'_1 = OA'_2$, $A'_2B'_2 = 2A'_1B'_1$ và $A_1B_1 = A_2B_2$.
 $\Rightarrow OA_1 = 30\text{cm}, OA_2 = 15\text{cm}$

Câu 6: Cho mạch điện như hình vẽ. Biết $U_{AB} = 120\text{V}$, $R_2 = 30\Omega$, $R_4 = 20\Omega$, $R_1 = 40\Omega$, R_3 là một biến trở. Bỏ qua điện trở của ampe kế, khóa K và dây nối. Để số chỉ của ampe kế khi K đóng cũng như khi K ngắt là bằng nhau thì R_3 cần có giá trị là bao nhiêu ôm? (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười)



Hướng dẫn giải

Đáp án: 12,6

$$R_{AB} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + R_3 = \frac{40 \cdot 30}{40 + 30} + R_3 = 20 + R_3.$$

Khi K mở:

$$I_A = \frac{U_{AB}}{20 + R_3} \cdot \frac{R_2}{R_2 + R_1} = \frac{120 \cdot 30}{(20 + R_3) \cdot (40 + 30)} = \frac{40}{20 + R_3}$$

Số chỉ ampe kế là

Khi K đóng: Mạch gồm $R_1 // [R_2 \text{ nt } (R_3 // R_4)]$.

$$R_{34} = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} = \frac{R_3 \cdot 20}{R_3 + 20} \Rightarrow R_{234} = R_2 + R_{34} = 30 + \frac{R_3 \cdot 20}{R_3 + 20}$$

$$I_2 = I_{34} = \frac{U_{AB}}{R_{234}} = \frac{120}{30 + \frac{R_3 \cdot 20}{R_3 + 20}} \Rightarrow I_A' = I_4 = \frac{\frac{120}{30 + \frac{R_3 \cdot 20}{R_3 + 20}} \left(\frac{R_3 \cdot 20}{R_3 + 20} \right)}{20}$$

Số chỉ ampe kế trong hai trường hợp bằng nhau:

$$I_A = I_A' \Rightarrow \frac{40}{20 + R_3} = \frac{\frac{120}{30 + \frac{R_3 \cdot 20}{R_3 + 20}} \left(\frac{R_3 \cdot 20}{R_3 + 20} \right)}{20} \Rightarrow R_3 = 12,6 \Omega.$$

Câu 7: Thực hiện thí nghiệm với một kim loại X, kết quả thu được như sau:

- X không phản ứng với nước ở nhiệt độ thường.
- X đẩy được sắt ra khỏi muối iron(II) sulfate trong dung dịch.

Cho các kim loại: K, Cu, Ni, Mg, Ba, Al. Có bao nhiêu kim loại trong dãy trên phù hợp với tính chất của X?

Hướng dẫn giải

Đáp án: 2

- X không phản ứng với nước ở nhiệt độ thường $\Rightarrow$ X không phải là K, Ba.
- X đẩy được sắt ra khỏi muối iron(II) sulfate trong dung dịch $\Rightarrow$ X có độ hoạt động hoá học mạnh hơn Fe.

Vậy có 2 kim loại thoả mãn là: Mg, Al.

Câu 8: Khi gặp một số tình huống trong thực tế, bạn học sinh đã xử lí như sau:

Tình huống	Cách xử lí
a) Xoong, nồi đun nấu lâu thường có lớp cặn CaCO_3 bám ở dưới đáy.	Dùng chanh (chứa acid) để làm sạch lớp cặn.
b) Mùi tanh của cá gây ra bởi một số hợp chất hữu cơ có tính base.	Dùng giấm ăn (chứa acid) để khử mùi tanh của cá.
c) Nước cứng toàn phần chứa các muối CaSO_4 , MgSO_4 , CaCl_2 , MgCl_2 có nhiều tác động tiêu cực đến đời sống sinh hoạt của con người như gây sỏi thận, làm giảm hiệu quả giặt rửa,...	Dùng soda (Na_2CO_3) để làm mất tính cứng của nước cứng.
d) Đất bị chua do chứa nhiều chất tạo môi trường acid.	Dùng thạch cao (thành phần chính là CaSO_4) để khử chua cho đất.

Có bao nhiêu tình huống bạn học sinh đã xử lí đúng cách?

Hướng dẫn giải

Đáp án: 3

Các tình huống bạn học sinh xử lí đúng cách: a), b), c).

d) sai, vì thạch cao không phản ứng với acid.

Giải pháp để xử lí đất chua là bón vôi sống (CaO), vì ban đầu CaO phản ứng với nước có trong đất tạo thành Ca(OH)_2 , sau đó Ca(OH)_2 trung hoà bớt acid có trong đất, làm giảm độ chua của đất.

Câu 9: Hợp chất MX_2 có khả năng tẩy trắng và diệt khuẩn, nên được sử dụng để tẩy trắng bột giấy, khử màu trong sản xuất đường, chống nấm mốc cho các sản phẩm mây tre đan,... Trong hợp chất MX_2 , M chiếm 50% về khối lượng. Hạt nhân M và hạt nhân X đều có số hạt proton bằng số hạt neutron. Tổng số proton trong MX_2 là 32. Tổng số hạt proton, neutron, electron trong một phân tử MX_2 là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

Đáp án: 96

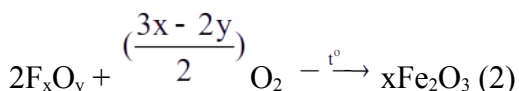
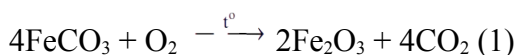
Gọi p, n, p', n' lần lượt là số hạt proton, neutron của M và X

$$\begin{cases} p = n \\ p' = n' \\ p + 2p' = 24 \\ \frac{p+n}{(p+n)+2.(p'+n')} = 50\% \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p + 2p' = 32 \\ 2p = 0,5.(2p + 4.p') \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p = 16 \\ p' = 8 \end{cases}$$

$\Rightarrow$ Số hạt p, n, e trong phân tử MX_2 là $16.3 + 2.8.3 = 96$.

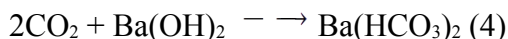
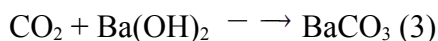
Câu 10: Hỗn hợp X gồm $FeCO_3$ và Fe_xO_y . Nung 18,56 g X trong không khí đến khối lượng không đổi, chỉ thu được 16 g một oxide của sắt (trong đó oxygen chiếm 30% về khối lượng) và khí CO_2 . Hấp thụ hết lượng khí CO_2 này vào 300 mL dung dịch $Ba(OH)_2$ 0,2 M, kết thúc phản ứng thu được 7,88 g kết tủa. Mặt khác, cho 13,92 g hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HCl dư, sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch Y. Dẫn 743,7 mL khí Cl_2 (đkc) vào Y thu được dung dịch Z. Hỏi dung dịch Z có thể hoà tan tối đa bao nhiêu g Cu? Giả thiết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn.

Biết: $2FeCl_2 + Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$; $2FeCl_3 + Cu \rightarrow 2FeCl_2 + CuCl_2$

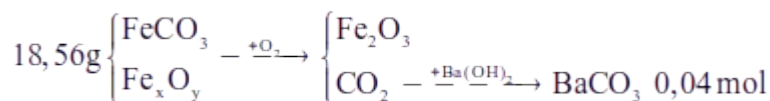
Hướng dẫn giải**Đáp án: 3,84**

$$n_{Fe_2O_3} = \frac{16}{160} = 0,1 \text{ (mol)}; n_{Ba(OH)_2} = 0,3.0,2 = 0,06 \text{ (mol)}; n_{BaCO_3} = \frac{7,88}{197} = 0,04 \text{ (mol)}$$

Cho CO_2 vào dung dịch $Ba(OH)_2$



Trường hợp 1: $Ba(OH)_2$ dư, tức không xảy ra phản ứng (4)

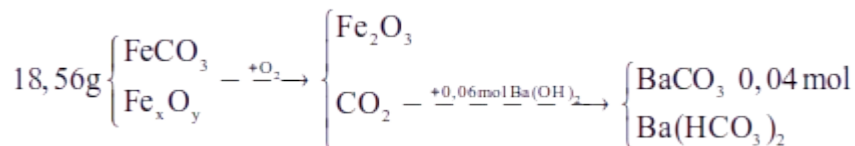


Dựa vào sơ đồ trên kết hợp với bảo toàn nguyên tố ta tìm được trong oxide Fe_xO_y :

$$n_{Fe} = 0,16 \text{ mol}, n_O = 0,31 \text{ mol}$$

Vậy x: y = 0,16: 0,31 $\Rightarrow$ không phù hợp.

Trường hợp 2: CO_2 dư, tức xảy ra cả phản ứng (3) và (4)



Dựa vào sơ đồ trên kết hợp với bảo toàn nguyên tố ta tìm được trong oxide Fe_xO_y :

$$n_{Fe} = 0,12 \text{ mol}, n_O = 0,16 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy x: y} = 0,12: 0,16 = 3: 4 \Rightarrow Fe_3O_4$$

Cho 13,92 g hỗn hợp X vào dung dịch HCl dư.



$$0,06 \qquad \qquad \qquad 0,06$$



0,03 0,03 0,06
 Dung dịch Y gồm: FeCl_2 0,09 mol; FeCl_3 0,06 mol; HCl dư
 Cho khí $\text{Cl}_2 = 0,03$ (mol) vào dung dịch B
 $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$ (7)
 0,06 0,03 0,06 (mol)
 Dung dịch D có chứa: FeCl_2 0,03 mol; FeCl_3 0,12 mol; HCl dư
 $2\text{FeCl}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2 + 2\text{FeCl}_2$ (8)
 0,12 0,06 (mol)
 $\Rightarrow m_{\text{Cu}} = 0,06.64 = 3,84 \text{ g}$.

Câu 11: Một loại phân bón NPK có độ dinh dưỡng được ghi trên bao bì như hình ảnh. Các con số này chính là độ dinh dưỡng của phân đạm, lân, kali tương ứng.



Đề cung cấp 135,78 kg nitrogen, 15,50 kg phosphorus và 33,54 kg potassium cho một thửa ruộng, người nông dân cần trộn đồng thời x kg phân NPK ở trên, y kg phân đạm urea (độ dinh dưỡng 46%) và z kg phân kali (độ dinh dưỡng 60%). Tổng giá trị của (x + y + z) là bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)

Hướng dẫn giải

Đáp án: 427

$$m_N = 135,780 = 30\%.x + 46\%.y$$

$$m_P = 15,5 = \frac{10\%.x.31.2}{142}$$

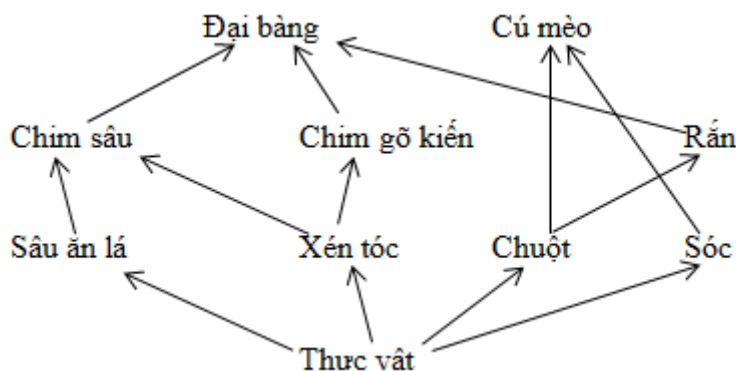
$$m_K = 33,54 = \frac{10\%.x.39.2}{94} + \frac{60\%.z.39.2}{94}$$

$$\Rightarrow x = 355; y = 63,65; z = 8,2$$

$$\Rightarrow x + y + z = 426,85 \text{ kg}.$$

Vậy tổng giá trị của (x + y + z) (làm tròn đến hàng đơn vị) là 427.

Câu 12: Cho lưới thức ăn của một hệ sinh thái được mô tả trong hình dưới đây:



Lưới thức ăn trên có tối đa bao nhiêu chuỗi thức ăn?

Hướng dẫn giải

Đáp án: 6

Có tất cả 6 chuỗi thức ăn.

Câu 13: Hình bên mô tả sự phân bố và mật độ của bốn quần thể thực vật A, B, C và D tại một thời điểm, trong một khu vực có diện tích là 6,2 ha. Biết rằng:

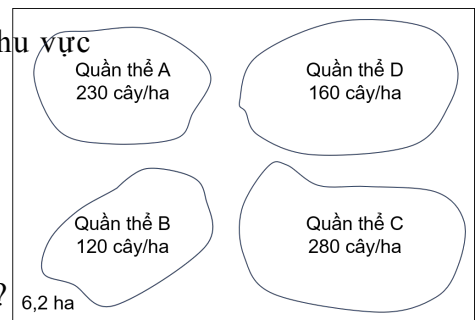
+ Diện tích phân bố của quần thể A là 0,8 ha.

+ Diện tích phân bố của quần thể B là 0,5 ha.

+ Diện tích phân bố của quần thể C là 1,1 ha.

+ Diện tích phân bố của quần thể D là 0,9 ha.

Tổng kích thước của 4 quần thể A, B, C và D là bao nhiêu?



Hướng dẫn giải

Đáp án: 696

Kích thước của các quần thể:

Quần thể A: $0,8 \cdot 230 = 184$.

Quần thể B: $0,5 \cdot 120 = 60$.

Quần thể C: $1,1 \cdot 280 = 308$

Quần thể D: $0,9 \cdot 160 = 144$

Tổng kích thước của 4 quần thể là: 696

Câu 14: Một phân tử DNA xoắn kép có tỉ lệ $\frac{A+T}{G+C} = 0,25$ thì hàm lượng G + C là bao nhiêu phần trăm?

Hướng dẫn giải

Đáp án: 80

Do A = T và G = C nên

$$\frac{A+T}{G+C} = \frac{2A}{2G} = 0,25 \rightarrow \frac{A}{G} = 0,25 \rightarrow 0,5 - G = 0,25G \rightarrow G = 0,4N \rightarrow G+C = 2G = 0,8N = 80\%N.$$

Câu 15: Trong trường hợp các gene phân li độc lập, tác động riêng rẽ, các gene trội là trội hoàn toàn. Xét phép P: AaBbDdEe $\times$ AaBbDdEE thu được F₁. Số cá thể mang 3 tính trạng trội và 1 tính trạng lặn ở F₁ chiếm tỉ lệ bao nhiêu? (Tính ra kết quả bằng số thập phân và làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy).

Hướng dẫn giải

Đáp án: 0,42

P: AaBbDdEe $\times$ AaBbDdEE.

F₁ có số cá thể mang 3 tính trạng trội và 1 tính trạng lặn:

$$TTLT + TLTT + LTTT = \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} \times 1 \times 3 = \frac{27}{64} = 0,42.$$

Câu 16: Người ta đem tái bản một số phân tử DNA của vi khuẩn *E. coli* trong môi trường chứa đồng vị ¹⁵N. Sau 1 lần tái bản, chuyển sang môi trường nuôi cấy chứa đồng vị ¹⁴N để cho mỗi phân tử DNA tái bản 2 lần. Sau đó lại chuyển các phân tử DNA đã được tạo ra sang nuôi cấy trong môi trường có đồng vị ¹⁵N và cho tái bản 3 lần nữa. Kết thúc, thu được 60 phân tử DNA chứa cả ¹⁵N và ¹⁴N. Số phân tử DNA chỉ chứa ¹⁵N ở lần tái bản cuối cùng của các phân tử DNA trên là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

Đáp án: 260

- Sau lần tái bản đầu tiên có:

+) Số phân tử DNA: $a \cdot 2^1$ DNA.

+) Số mạch chứa ¹⁵N sau lần tái bản đầu tiên là $2 \cdot 2a = 4a$.

- Chuyển sang ¹⁴N tái bản 2 lần tạo:

- +) Số phân tử DNA: $a.2^3$ DNA.
- +) Số mạch DNA là: $2.a.2^3$ DNA = $16a$.
- +) Số mạch DNA chứa cả ^{14}N và ^{15}N sau 3 lần tái bản là số mạch ^{15}N sau lần tái bản thứ 1: $4a$.
- +) Số mạch chỉ chứa ^{14}N ở lần tái bản thứ 3 là: $16a - 4a = 12a$.
- Chuyển sang ^{15}N tái bản 3 lần:
 ^{15}N và ^{14}N chính là số mạch ^{14}N tạo ra ở lần tái bản thứ 3: $12a = 60$.

Tổng số phân tử DNA sau 6 lần tái bản của 5 phân tử DNA này là: $5.2^6 = 320$.

Từ môi trường ^{14}N chuyển sang môi trường chứa ^{15}N thì sau số lần tái bản bất kì vẫn chỉ thu được 60 phân tử DNA chứa cả ^{15}N và ^{14}N .

Số phân tử DNA chỉ chứa ^{15}N ở lần tái bản cuối cùng là: $320 - 60 = 260$.

-----HẾT-----