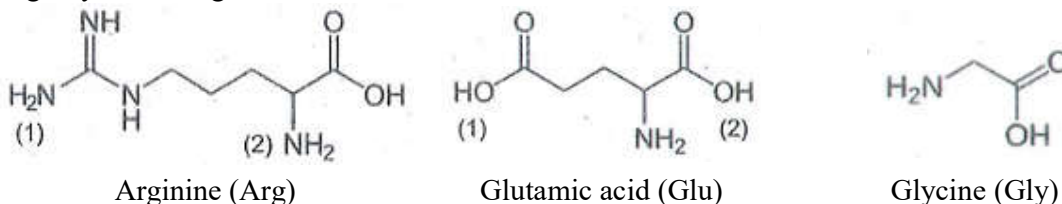


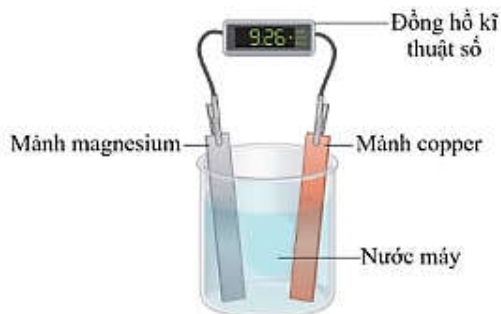
lượng KOH cần dùng. Giá trị của m là 65 (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).

Câu 2. (Hóa 12 – Chương 3) Trong cơ thể, insulin điều tiết lượng đường trong máu bằng cách thúc đẩy tế bào hấp thụ glucose. Sự rối loạn liên quan đến hormone này chính là nguyên nhân dẫn đến bệnh tiểu đường. Kết quả thủy phân không hoàn toàn một đoạn mạch insulin cho thấy sự xuất hiện của tripeptide X: Glu-Arg-Gly. Biết công thức cấu tạo của các amino acid như sau:



- a) Ở điều kiện thường, tripeptide X là chất lỏng, dễ tan trong các dung môi không phân cực như benzene.
 b) Sự hình thành liên kết peptide trong X có sự tham gia trực tiếp của nhóm chức được đánh số (1) thuộc gốc Arg.
 c) Hỗn hợp gồm ba amino acid Glu, Arg và Gly có thể được phân tách riêng biệt nhờ phương pháp điện di.
 d) Trong phân tử tripeptide X, amino acid đầu N và đầu C lần lượt là Glu và Gly

Câu 3. (Hóa 12 – Chương 5) Cho sơ đồ pin Galvani được thiết lập từ cặp điện cực Mg – Cu với dung dịch điện ly là nước máy. Năng lượng điện do pin cung cấp có khả năng vận hành các thiết bị điện tử nhỏ như đồng hồ kỹ thuật số.



- a) Trong cấu tạo của hệ pin này, mảnh Mg đóng vai trò là anode (cực dương) và mảnh Cu đóng vai trò là cathode (cực âm).
 b) Quá trình khử các phân tử nước xảy ra tại bề mặt điện cực copper (Cu) và giải phóng khí hydrogen.
 c) Khối lượng của điện cực Mg tăng lên trong quá trình pin hoạt động do các sản phẩm của phản ứng bám trên bề mặt thanh kim loại này.
 d) Pin vẫn hoạt động bình thường nếu sử dụng nước muối thay cho nước máy.

Câu 4. (Hóa 12 – Chương 7) Bảng dưới đây trình bày giá trị độ tan (tính theo đơn vị g/100g H₂O ở 20⁰C) của dãy hydroxide thuộc nhóm kim loại kiềm thổ (M(OH)₂). Thí nghiệm được thực hiện để so sánh khả năng phản ứng của các kim loại nhóm IIA với nước.

Hydroxide	Be(OH) ₂	Mg(OH) ₂	Ca(OH) ₂	Sr(OH) ₂	Ba(OH) ₂
Độ tan (g/100g nước)	2,4.10 ⁻⁷	1,25.10 ⁻³	0,173	1,77	3,89

- a) Khả năng hoạt động hóa học với nước của kim loại kiềm thổ tăng dần từ beryllium đến barium, tương ứng với sự tăng độ tan của các hydroxide của chúng.
 b) Tại cùng nồng độ 0,01M, các dung dịch Ca(OH)₂, Sr(OH)₂ và Ba(OH)₂ có giá trị pH tăng dần theo thứ tự nêu trên.
 c) Do Be(OH)₂ có độ tan cực thấp, lớp màng hydroxide này dễ dàng bong ra giúp Be có thể phản ứng mãnh liệt với nước ở nhiệt độ phòng.
 d) Dung dịch bão hòa Ba(OH)₂ tại 20⁰C có nồng độ phần trăm là 3,84%.

PHẦN III: Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. (Hóa 10 – Chương 5) Để sản xuất 500 kg vôi sống (CaO), một lò nung công nghiệp cần tiêu thụ m kg than đá. Cho biết:

- Than đá có chứa 84% carbon theo khối lượng, các tạp chất còn lại không tham gia phản ứng tỏa nhiệt.
- Hiệu suất sử dụng nhiệt của lò nung là 50% (lượng nhiệt tỏa ra từ than được dùng để phân hủy đá vôi).

Cho nhiệt tạo thành chuẩn của các chất:

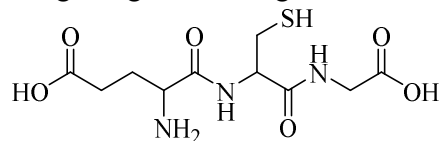
Chất	CaCO ₃ (s)	CaO(s)	CO ₂ (g)
$\Delta_r H_{298}^\circ$ (kJ/mol)	-1206,9	-635,1	-393,5

Giá trị của m bằng bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến phần nguyên.)

Câu 2. (Hóa 11 – Chương 2) Một loại phân bón NPK hỗn hợp có chỉ số dinh dưỡng được ghi trên bao bì là 20 – 20 – 15. Hãy xác định tổng khối lượng nguyên tố phosphorus (P) có trong một bao phân bón này với trọng lượng 55 kg. (làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).

Câu 3. (Hóa 12 – Chương 2) Trong số các chất sau: thuốc thử Tollens, nước bromine, Cu(OH)₂/OH⁻, H₂O (H⁺, t^o), NaOH. Có bao nhiêu chất phản ứng được với saccharose ở điều kiện thích hợp?

Câu 4. (Hóa 12 – Chương 4) Glutathione là một hợp chất thiên nhiên có tác dụng chống oxy hóa quan trọng trong tế bào động vật. Cấu trúc của glutathione được cho như sau:



Gọi x là số liên kết peptide và y là số gốc glycine trong một phân tử glutathione. Tổng giá trị của (x + y) là bao nhiêu?

Câu 5. (Hóa 12 – Chương 6) Một nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm xác định hàm lượng nước kết tinh trong muối iron (II) sulfate ngậm nước FeSO₄.nH₂O bằng phương pháp nhiệt phân. Giả sử mẫu không chứa tạp chất, quy trình thực hiện như sau:

Bước 1: Cân khối lượng ban đầu của chén nung rỗng (m₁).

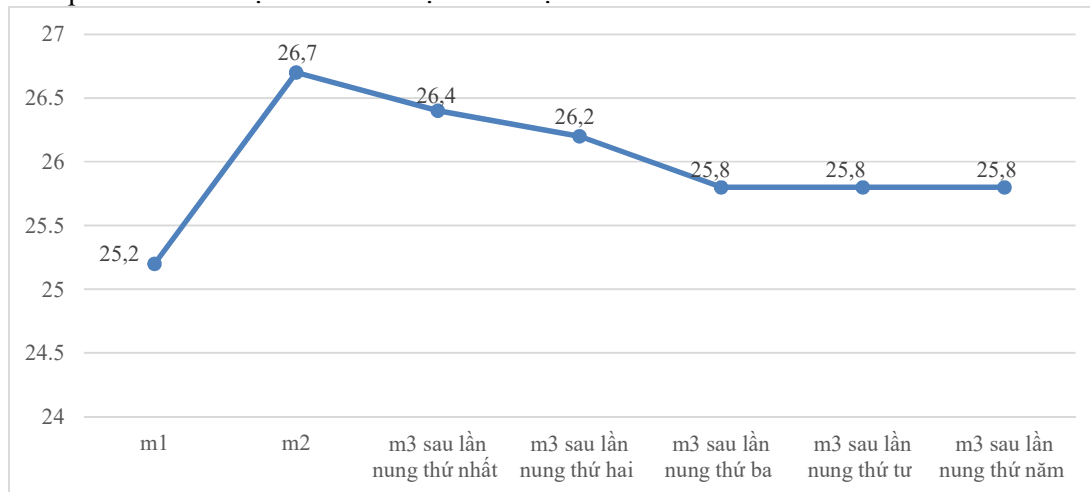
Bước 2: Cho khoảng 1,3 – 1,5 g muối FeSO₄.nH₂O (màu xanh nhạt) vào chén nung, cân và ghi lại tổng khối lượng (m₂).

Bước 3: Đặt chén nung lên lưới amiang và đun nóng trong khoảng 2 phút để làm bay hơi hết nước kết tinh, tránh đun quá mạnh gây phân hủy FeSO₄ thành Fe₂O₃ (màu nâu).

Bước 4: Để nguội, sau đó cân và ghi lại khối lượng chén chứa chất rắn sau nung (m₃).

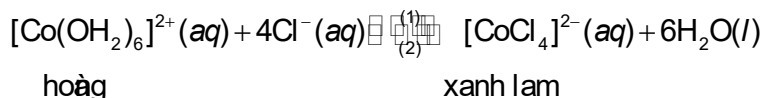
Bước 5: Tiếp tục đun và cân lại cho đến khi khối lượng không đổi.

Kết quả của nhóm học sinh thu được ở đồ thị sau



Tính phần trăm khối lượng nước kết tinh trong muối FeSO₄.nH₂O (làm tròn đến hàng đơn vị).

Câu 6. (Hóa 12 – Chương 8) Khi hòa tan tinh thể CoCl₂.6H₂O vào nước, ion Co²⁺ tạo thành phức chất [Co(OH₂)₆]²⁺ có màu hồng. Trong dung dịch có mặt ion Cl⁻, phức chất này có thể chuyển hóa thành [CoCl₄]²⁻ có màu xanh lam. Hai phức chất tồn tại trong một hệ cân bằng được mô tả bằng phương trình sau:



Để tìm hiểu tác động của các yếu tố như nhiệt độ và nồng độ ion Cl⁻ đến chuyển dịch cân bằng của phản ứng trên, một nhóm học sinh đã tiến hành ba thí nghiệm như sau:

- **Thí nghiệm 1:** Đun sôi dung dịch có màu hồng, thấy dung dịch chuyển màu từ hồng sang xanh lam.

- *Thí nghiệm 2*: Thêm dung dịch AgNO_3 vào dung dịch xanh lam, đun nóng, thấy xuất hiện kết tủa trắng AgCl , đồng thời dung dịch chuyển sang màu hồng.

- *Thí nghiệm 3*: Nhỏ từ từ dung dịch HCl vào dung dịch màu hồng ở nhiệt độ phòng, thấy dung dịch đổi từ màu hồng sang màu xanh lam.

Có bao nhiêu phát biểu đúng trong số các phát biểu sau:

(1) Ở thí nghiệm 1, quan sát thấy dung dịch đổi từ màu hồng sang màu xanh khi đun nóng chứng tỏ phản ứng theo chiều (1) là phản ứng toả nhiệt.

(2) Pha loãng dung dịch màu xanh chứa $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ bằng nước cất làm cân bằng không chuyển dịch vì nồng độ các chất đều giảm.

(3) Ở thí nghiệm 3, do nồng độ Cl^- tăng khi thêm dung dịch HCl ở nhiệt độ phòng làm cân bằng chuyển dịch theo chiều (2), khiến dung dịch chuyển sang màu xanh lam.

(4) Ở thí nghiệm 2, khi thêm AgNO_3 vào, ion Ag^+ phản ứng với Cl^- tạo kết tủa trắng AgCl . Sự giảm nồng độ Cl^- khiến dung dịch chuyển từ màu xanh lam sang màu hồng.

A. 89 amu. **B.** 117 amu. C. 146 amu. D. 75 amu.

Câu 12. (Hóa 12 – Chương 5) Cho bảng số liệu về thế điện cực chuẩn của các cặp oxi hóa - khử sau đây:

Cặp oxi hóa khử	Fe^{3+}/Fe^{2+}	Cu^{2+}/Cu	Zn^{2+}/Zn
Thế điện cực chuẩn	0,771	0,34	-0,762

Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Trong số các ion trên, Zn^{2+} là ion có tính oxi hóa yếu nhất ở điều kiện chuẩn.
 B. Kim loại Cu có khả năng khử được các ion Zn^{2+} và Fe^{3+} trong dung dịch
 C. Trong quá trình hoạt động của pin điện hóa Zn – Cu, điện cực Zn đóng vai trò là anode.
 D. Giá trị sức điện động chuẩn của pin điện hóa Zn – Cu đo được là 0,41 V.

Câu 13. (Hóa 12 – Chương 6) Cho các quá trình ăn mòn kim loại sau:

- (1) Khung cửa thép bị gỉ do tiếp xúc với không khí ẩm lâu ngày.
 (2) Dây câu chì Pb–Sn đứt do cường độ dòng điện lớn.
 (3) Tôn mạ kẽm bị trầy xước, dính nước mưa.
 (4) Đồng thau (Cu – Zn) ngâm lâu trong nước biển.

Các trường hợp xảy ra sự ăn mòn điện hoá là

- A. (1), (2), (3). **B.** (1), (2), (3), (4). C. (1), (3), (4). D. (1), (4).

Câu 14. (Hóa 12 – Chương 8) Cho dãy các nguyên tố: $_{12}Mg$, $_{22}Ti$, $_{30}Zn$, $_{29}Cu$, $_{24}Cr$ và $_{26}Fe$. Số nguyên tố không thuộc kim loại chuyển tiếp đầu tiên là

- A. 3. **B.** 2. C. 4. D. 1.

Câu 15. (Hóa 12 – Chương 7) Sử dụng cách nào sau đây làm mềm được cả nước cứng vĩnh cửu, nước cứng toàn phần và nước cứng tạm thời?

- A. Dùng $NaHCO_3$. **B.** Dùng nhựa trao đổi ion.
 C. Đun nóng. D. Dùng $Ca(OH)_2$ vừa đủ.

Câu 16. (Hóa 12 – Chương 4) Polymer nào sau đây có khả năng thủy phân trong môi trường kiềm?

- A. Poly (vinyl cyanide). **B.** Tơ capron. C. Cao su buna-S. D. Polyethylene

Câu 17. (Hóa 12 – Chương 6) Để điều chế Ca trong công nghiệp, có thể sử dụng phương pháp nào sau đây?

- A. Điện phân dung dịch $CaCl_2$.
 B. Nhiệt luyện: dùng CO khử oxide CaO ở nhiệt độ cao.
 C. Điện phân nóng chảy $CaCl_2$.
 D. Thủy luyện: cho kim loại Na vào dung dịch $Ca(NO_3)_2$.

Câu 18. (Hóa 10 – Chương 3) Chất có số liên kết σ ít nhất trong số các chất cho dưới đây là

- A. CH_3CHO . **B.** $CH_2=CH_2$. C. $HC\equiv CH$. D. C_3H_7OH .

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. (Hóa 12 – Chương 1) Tiến hành thí nghiệm điều chế xà phòng từ dầu dừa theo các bước sau đây:

Bước 1: Hòa tan m gam NaOH vào 100 mL nước, khuấy đều rồi để nguội về nhiệt độ phòng.

Bước 2: Đun nhẹ 300 gam dầu dừa trong cốc thủy tinh đến khoảng $48^\circ C$.

Bước 3: Rót từ từ dung dịch NaOH vào cốc đựng dầu dừa, khuấy trộn liên tục cho đến khi hỗn hợp trở nên đặc sệt và có màu kem mịn. Thêm một ít tinh dầu chanh để tạo hương thơm.

Bước 4: Rót hỗn hợp vào khuôn, để yên cho quá trình xà phòng hóa hoàn tất và đóng rắn. Sau 1 tuần, sản phẩm xà phòng có thể đem sử dụng.

- a) Vai trò chính của tinh dầu chanh là làm chất xúc tác cho quá trình thủy phân chất béo.
 b) Mục đích của việc khuấy trộn nhanh và liên tục ở bước 3 là nhằm tăng diện tích tiếp xúc giữa dầu dừa và dung dịch NaOH, giúp phản ứng xảy ra nhanh và hoàn toàn hơn.
 c) Sau bước 3, nếu thêm dung dịch NaCl bão hòa thì sẽ có lớp chất rắn màu trắng nổi lên trên gọi là xà phòng.
 d) Biết chỉ số xà phòng hóa là số miligam KOH cần để xà phòng hóa triglyceride và trung hòa acid béo tự do trong 1g chất béo; chỉ số xà phòng hóa của dầu dừa là 280. Học sinh trên đã lấy m gam NaOH ứng với lượng KOH cần dùng. Giá trị của m là 65 (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).

Hướng dẫn giải

- a) Sai. Tinh dầu chanh để tạo mùi thơm cho xà phòng, không liên quan gì đến phản ứng.
 b) Đúng.

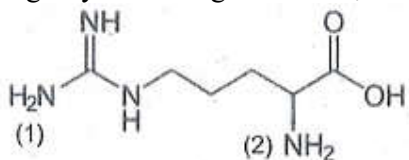
c) Đúng.

d) Sai. 1 gam chất béo phản ứng tối đa với 280 mg KOH

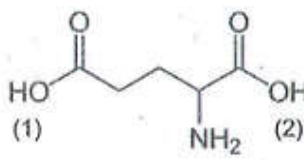
→ 300 gam chất béo phản ứng tối đa với 84000 mg = 84 gam KOH

$$\Rightarrow m_{\text{NaOH}} = 84 \cdot \frac{40}{56} = 60 \text{ g.}$$

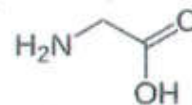
Câu 2. (Hóa 12 – Chương 3) Trong cơ thể, insulin điều tiết lượng đường trong máu bằng cách thúc đẩy tế bào hấp thụ glucose. Sự rối loạn liên quan đến hormone này chính là nguyên nhân dẫn đến bệnh tiểu đường. Kết quả thủy phân không hoàn toàn một đoạn mạch insulin cho thấy sự xuất hiện của tripeptide X: Glu-Arg-Gly. Biết công thức cấu tạo của các amino acid như sau:



Arginine (Arg)



Glutamic acid (Glu)



Glycine (Gly)

- a) Ở điều kiện thường, tripeptide X là chất lỏng, dễ tan trong các dung môi không phân cực như benzene.
b) Sự hình thành liên kết peptide trong X có sự tham gia trực tiếp của nhóm chức được đánh số (1) thuộc gốc Arg.
c) Hỗn hợp gồm ba amino acid Glu, Arg và Gly có thể được phân tách riêng biệt nhờ phương pháp điện di.
d) Trong phân tử tripeptide X, amino acid đầu N và đầu C lần lượt là Glu và Gly

Hướng dẫn giải

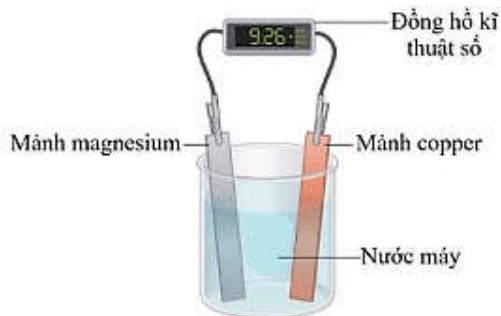
a) Sai. Peptide là các hợp chất ion lưỡng cực, ở điều kiện thường chúng là chất rắn, nhiệt độ nóng chảy cao và tan tốt trong nước, không tan hoặc ít tan trong dung môi không phân cực.

b) Sai. Trong phân tử X, nhóm $-\text{NH}_2$ số (2) của Arg đã tham gia tạo liên kết peptide.

c) Đúng.

d) Đúng.

Câu 3. (Hóa 12 – Chương 5) Cho sơ đồ pin Galvani được thiết lập từ cặp điện cực Mg – Cu với dung dịch điện ly là nước máy. Năng lượng điện do pin cung cấp có khả năng vận hành các thiết bị điện tử nhỏ như đồng hồ kỹ thuật số.



- a) Trong cấu tạo của hệ pin này, mảnh Mg đóng vai trò là anode (cực dương) và mảnh Cu đóng vai trò là cathode (cực âm).
b) Quá trình khử các phân tử nước xảy ra tại bề mặt điện cực copper (Cu) và giải phóng khí hydrogen.
c) Khối lượng của điện cực Mg tăng lên trong quá trình pin hoạt động do các sản phẩm của phản ứng bám trên bề mặt thanh kim loại này.
d) Pin vẫn hoạt động bình thường nếu sử dụng nước muối thay cho nước máy.

Hướng dẫn giải

Anode (-): $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2e$ (quá trình oxi hóa).

Cathode (+): $2\text{H}_2\text{O} + 2e \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ (quá trình khử).

a) Sai. Anode là cực âm, cathode là cực dương.

b) Đúng.

c) Sai. Mg tan nên khối lượng giảm.

d) Đúng. Nước muối (dẫn điện tốt hơn nước máy) sẽ tăng khả năng dẫn điện của dung dịch, giúp pin hoạt động hiệu quả hơn.

Câu 4. (Hóa 12 – Chương 7) Bảng dưới đây trình bày giá trị độ tan (tính theo đơn vị g/100g H₂O ở 20⁰C) của dãy hydroxide thuộc nhóm kim loại kiềm thổ (M(OH)₂). Thí nghiệm được thực hiện để so sánh khả năng phản ứng của các kim loại nhóm IIA với nước.

Hydroxide	Be(OH) ₂	Mg(OH) ₂	Ca(OH) ₂	Sr(OH) ₂	Ba(OH) ₂
Độ tan (g/100g nước)	2,4.10 ⁻⁷	1,25.10 ⁻³	0,173	1,77	3,89

a) Khả năng hoạt động hóa học với nước của kim loại kiềm thổ tăng dần từ beryllium đến barium, tương ứng với sự tăng độ tan của các hydroxide của chúng.

b) Tại cùng nồng độ 0,01M, các dung dịch Ca(OH)₂, Sr(OH)₂ và Ba(OH)₂ có giá trị pH tăng dần theo thứ tự nêu trên.

c) Do Be(OH)₂ có độ tan cực thấp, lớp màng hydroxide này dễ dàng bong ra giúp Be có thể phản ứng mãnh liệt với nước ở nhiệt độ phòng.

d) Dung dịch bão hòa Ba(OH)₂ tại 20⁰C có nồng độ phần trăm là 3,84% (kết quả làm tròn đến hàng phần trăm)

Hướng dẫn giải

a) Đúng.

b) Đúng.

c) Sai. Be không phản ứng với nước.

d) Sai. $C\% = \frac{3,89}{3,89 + 100} \cdot 100 = 3,74\%$.

PHẦN III: Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. (Hóa 10 – Chương 5) Để sản xuất 500 kg vôi sống (CaO), một lò nung công nghiệp cần tiêu thụ m kg than đá. Cho biết:

- Than đá có chứa 84% carbon theo khối lượng, các tạp chất còn lại không tham gia phản ứng tỏa nhiệt.

- Hiệu suất sử dụng nhiệt của lò nung là 50% (lượng nhiệt tỏa ra từ than được dùng để phân hủy đá vôi).

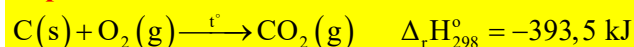
Cho nhiệt tạo thành chuẩn của các chất:

Chất	CaCO ₃ (s)	CaO(s)	CO ₂ (g)
$\Delta_r H_{298}^\circ$ (kJ / mol)	-1206,9	-635,1	-393,5

Giá trị của m bằng bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến phần nguyên.)

Hướng dẫn giải

Đáp án: 116.



Để thu được 500 kg CaO cần phân hủy 893 kg CaCO₃ với nhiệt lượng cần cung cấp là

$$178,3 \cdot \frac{893 \cdot 500}{100} = 796109,5 \text{ (kJ)}.$$

Khối lượng than đá cần dùng tính theo phương trình:

$$393,5 \cdot \frac{m \cdot 0,84 \cdot 500}{12} = 796109,5 \Rightarrow m = 116 \text{ (kg)}.$$

Câu 2. (Hóa 11 – Chương 2) Một loại phân bón NPK hỗn hợp có chỉ số dinh dưỡng được ghi trên bao bì là 20 – 20 – 15. Hãy xác định tổng khối lượng nguyên tố phosphorus (P) có trong một bao phân bón này với trọng lượng 55 kg. (làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).

Hướng dẫn giải

Đáp án: 4,80

$$m_{P_2O_5} = \frac{55 \cdot 20}{100} = 11 \text{ kg}$$

$$m_P = \frac{11 \cdot 2 \cdot 31}{142} = 4,80 \text{ kg}$$

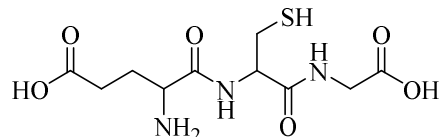
Câu 3. (Hóa 12 – Chương 2) Trong số các chất sau: thuốc thử Tollens, nước bromine, $\text{Cu(OH)}_2/\text{OH}^-$, H_2O (H^+ , t°), NaOH. Có bao nhiêu chất phản ứng được với saccharose ở điều kiện thích hợp?

Hướng dẫn giải

Đáp án: 2

$\text{Cu(OH)}_2/\text{OH}^-$, H_2O (H^+ , t°)

Câu 4. (Hóa 12 – Chương 4) Glutathione là một hợp chất thiên nhiên có tác dụng chống oxy hóa quan trọng trong tế bào động vật. Cấu trúc của glutathione được cho như sau:



Gọi x là số liên kết peptide và y là số gốc glycine trong một phân tử glutathione. Tổng giá trị của $(x + y)$ là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

Đáp án: 3

Glutathione là một tripeptide nên có số liên kết peptide $x = 2$.

Trong Glutathione có 1 gốc glycine, $y = 2$

$x + y = 3$.

Câu 5. (Hóa 12 – Chương 6) Một nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm xác định hàm lượng nước kết tinh trong muối iron (II) sulfate ngậm nước $\text{FeSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ bằng phương pháp nhiệt phân. Giả sử mẫu không chứa tạp chất, quy trình thực hiện như sau:

Bước 1: Cân khối lượng ban đầu của chén nung rỗng (m_1).

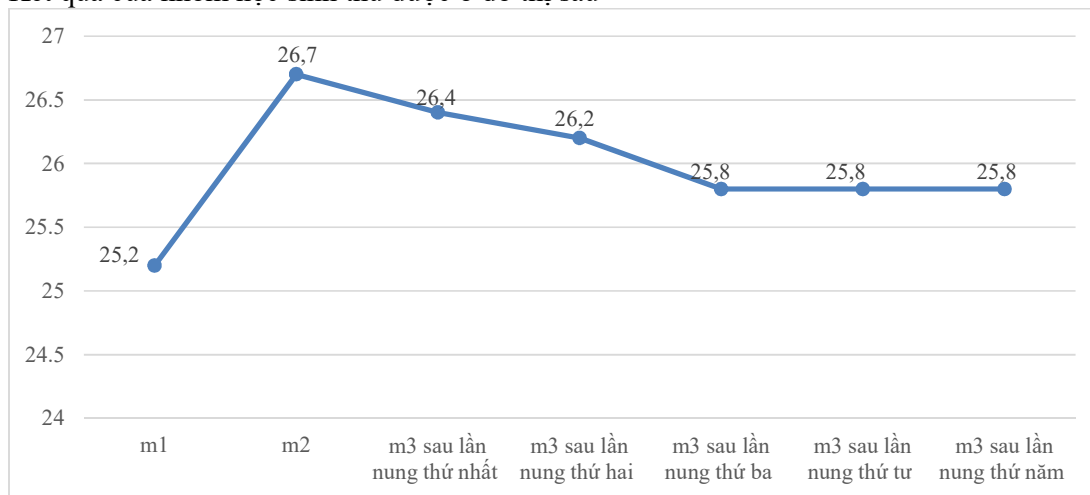
Bước 2: Cho khoảng 1,3 – 1,5 g muối $\text{FeSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (màu xanh nhạt) vào chén nung, cân và ghi lại tổng khối lượng (m_2).

Bước 3: Đặt chén nung lên lưới amiang và đun nóng trong khoảng 2 phút để làm bay hơi hết nước kết tinh, tránh đun quá mạnh gây phân hủy FeSO_4 thành Fe_2O_3 (màu nâu).

Bước 4: Để nguội, sau đó cân và ghi lại khối lượng chén chứa chất rắn sau nung (m_3).

Bước 5: Tiếp tục đun và cân lại cho đến khi khối lượng không đổi.

Kết quả của nhóm học sinh thu được ở đồ thị sau



Tính phần trăm khối lượng nước kết tinh trong muối $\text{FeSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (làm tròn đến hàng đơn vị).

Hướng dẫn giải

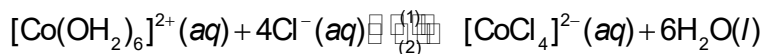
Đáp án: 60.

$m_{\text{muối ngậm nước}} = 26,7 - 25,2 = 1,5 \text{ gam}$

$m_{\text{H}_2\text{O}} = 26,7 - 25,8 = 0,9 \text{ gam}$

$\% \text{H}_2\text{O} = 0,9 \cdot 100 / 1,5 = 60\%$

Câu 6. (Hóa 12 – Chương 8) Khi hòa tan tinh thể $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ vào nước, ion Co^{2+} tạo thành phức chất $[\text{Co(OH}_2)_6]^{2+}$ có màu hồng. Trong dung dịch có mặt ion Cl^- , phức chất này có thể chuyển hóa thành $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ có màu xanh lam. Hai phức chất tồn tại trong một hệ cân bằng được mô tả bằng phương trình sau:



hồng

xanh lam

Để tìm hiểu tác động của các yếu tố như nhiệt độ và nồng độ ion Cl^{-} đến chuyển dịch cân bằng của phản ứng trên, một nhóm học sinh đã tiến hành ba thí nghiệm như sau:

- *Thí nghiệm 1*: Đun sôi dung dịch có màu hồng, thấy dung dịch chuyển màu từ hồng sang xanh lam.
- *Thí nghiệm 2*: Thêm dung dịch AgNO_3 vào dung dịch xanh lam, đun nóng, thấy xuất hiện kết tủa trắng AgCl , đồng thời dung dịch chuyển sang màu hồng.
- *Thí nghiệm 3*: Nhỏ từ từ dung dịch HCl vào dung dịch màu hồng ở nhiệt độ phòng, thấy dung dịch đổi từ màu hồng sang màu xanh lam.

Có bao nhiêu phát biểu đúng trong số các phát biểu sau:

(1) Ở thí nghiệm 1, quan sát thấy dung dịch đổi từ màu hồng sang màu xanh khi đun nóng chứng tỏ phản ứng theo chiều (1) là phản ứng tỏa nhiệt.

(2) Pha loãng dung dịch màu xanh chứa $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ bằng nước cất làm cân bằng không chuyển dịch vì nồng độ các chất đều giảm.

(3) Ở thí nghiệm 3, do nồng độ Cl^{-} tăng khi thêm dung dịch HCl ở nhiệt độ phòng làm cân bằng chuyển dịch theo chiều (2), khiến dung dịch chuyển sang màu xanh lam.

(4) Ở thí nghiệm 2, khi thêm AgNO_3 vào, ion Ag^{+} phản ứng với Cl^{-} tạo kết tủa trắng AgCl . Sự giảm nồng độ Cl^{-} khiến dung dịch chuyển từ màu xanh lam sang màu hồng.

Hướng dẫn giải

Đáp án: 2

- (1) Sai. Tăng nhiệt độ, phản ứng theo chiều thuận \rightarrow phản ứng thu nhiệt.
- (2) Sai. Cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch.
- (3) Đúng.
- (4) Đúng.

----- HẾT -----