CỤM CÁC TRƯỜNG NAM HY
ĐỀ THI CHÍNH THỨC
(Đề thi có 04 trang)

KỲ THI THỬ TỐT NGHIỆP THPT CỤM LẦN 1, NĂM 2026
Môn thi: Hóa học
Thời gian làm bài 50 phút, không kể thời gian phát đề.

MÃ ĐỀ: 3001

Họ và tên thí sinh.....
Số báo danh:.....

Cho biết nguyên tử khối của các nguyên tố: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; S = 32; Cl = 35,5; Br = 80; K = 39; Ca = 40; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Ag = 108; Au = 197.

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. *Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.*

Câu 1. Quá trình xảy ra ở cathode khi điện phân nóng chảy NaCl là
A. khử ion Cl^-. **B.** oxi hóa ion Cl^-. **C.** khử ion Na^+. **D.** oxi hóa ion Na^+.

Câu 2. Dung dịch chất nào sau đây **không** có tác dụng làm mềm nước cứng tạm thời?
A. Na_2CO_3. **B.** $Ca(OH)_2$. **C.** Na_3PO_4. **D.** HCl.

Câu 3. Sức điện động chuẩn của pin Galvani tạo bởi các cặp oxi hóa - khử X^{2+}/X và Y^{2+}/Y là 0,78 V. Biết X có tính khử yếu hơn Y, thế điện cực chuẩn của X^{2+}/X và Y^{2+}/Y lần lượt là +0,34 V và a V. Giá trị của a là
A. -1,12. **B.** +0,44. **C.** +1,12. **D.** -0,44.

Câu 4. Sản phẩm thiên nhiên nào sau đây **không** chứa tinh bột?
A. Quả chuối xanh. **B.** Hạt ngô. **C.** Sợi bông. **D.** Củ khoai.

Câu 5. Đốt muối chloride của kim loại M trên ngọn lửa đèn khí, thấy ngọn lửa nhuốm màu tím. M là
A. Li. **B.** K. **C.** Ca. **D.** Na.

Câu 6. Thủy phân hoàn toàn protein đơn giản nhờ xúc tác men thu được sản phẩm là
A. α - amino acid. **B.** β - amino acid. **C.** α - glucose. **D.** Glycerol.

Câu 7. Trong tự nhiên, kim loại nào sau đây ngoài dạng hợp chất còn tồn tại chủ yếu ở dạng đơn chất?
A. Au. **B.** Al. **C.** Fe. **D.** Na.

Câu 8. Ester tạo bởi ethyl alcohol và propionic acid có công thức cấu tạo là
A. $CH_3CH_2COOCH_2CH_3$. **B.** $CH_3COOCH_2CH_3$. **C.** $CH_3CH_2COOCH_3$. **D.** $CH_3COOCH_2CH_2CH_3$.

Câu 9. Chọn phát biểu **sai** về cân bằng hóa học sau:

$$HS^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons S^{2-}_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

A. Khi thêm dung dịch NaOH, cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.
B. Các base trong cân bằng trên là S^{2-} và H_2O.
C. HS^- là một acid theo chiều thuận của cân bằng trên.
D. Các cặp acid/base liên hợp của cân bằng trên là HS^-/S^{2-} và H_2O/H_3O^+.

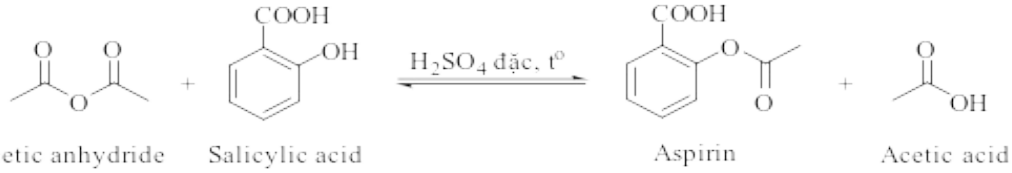
Câu 10. Chất nào sau đây **không** thuộc loại acid béo?
A. $CH_3[CH_2]_{10}COOH$. **B.** $CH_3[CH_2]_{16}COOH$. **C.** $CH_3[CH_2]_{14}COOH$. **D.** CH_3CH_2COOH.

Câu 11. Phosphorus là nguyên tố quan trọng trong việc hình thành cấu trúc của xương, răng ở động vật và thúc đẩy phát triển bộ rễ, ra hoa ở cây trồng. Cấu hình electron của nguyên tử phosphorus (Z=15) là
A. $1s^22s^22p^63s^23p^2$. **B.** $1s^22s^22p^63s^13p^4$. **C.** $1s^22s^22p^63s^23p^3$. **D.** $1s^22s^22p^63s^33p^2$.

Câu 12. Cho các chất: Vinyl acetate, styrene, ethylene glycol, caprolactam, hexamethylenediamine, acrylonitrile. Số chất thỏa mãn điều kiện của monomer tham gia phản ứng trùng hợp là
A. 5. **B.** 2. **C.** 4. **D.** 3.

Câu 13. Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về các hợp chất của nitrogen?
A. Trong điện trường có pH = 7, glutamic acid di chuyển về phía cực dương.
B. Có 4 amine thể khí ở điều kiện thường, chúng đều phản ứng được với nitrous acid tạo ra alcohol.
C. Các peptide đều có tính chất hóa học đặc trưng là phản ứng màu biuret.
D. Dung dịch aniline làm quỳ tím hóa xanh, còn phenolphthalein chuyển sang màu hồng.

Câu 14. Aspirin là một dược chất có tác dụng giảm đau, hạ sốt, được điều chế theo phản ứng sau:



Acetic anhydride Salicylic acid Aspirin Acetic acid

Phản ứng trên thuộc loại nào sau đây?

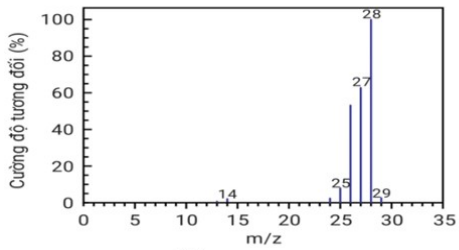
A. Phản ứng trao đổi. **B.** Phản ứng cộng.

C. Phản ứng tách. **D.** Phản ứng thế.

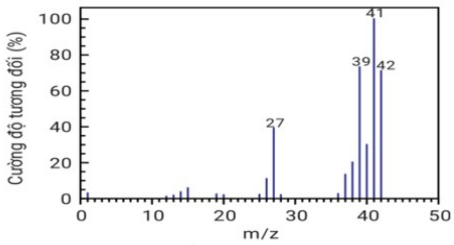
Câu 15. Kim loại nhôm có nhiều ứng dụng trong công nghiệp và đời sống. Ứng dụng sản xuất xoong nồi, ấm đun nước dựa trên tính chất vật lí chủ đạo nào của nhôm?

A. Tính dẻo. **B.** Khối lượng riêng. **C.** Tính dẫn điện. **D.** Tính dẫn nhiệt.

Câu 16. X và Y là hai hydrocarbon đều chứa 85,714 % khối lượng nguyên tố carbon. Phổ MS của hai mẫu hợp chất này được cho trong hình sau:



Phổ MS của X



Phổ MS của Y

Công thức phân tử của X và Y lần lượt là

A. C_3H_6 và C_2H_4. **B.** C_2H_5 và C_3H_6. **C.** C_3H_6 và C_2H_5. **D.** C_2H_4 và C_3H_6.

Câu 17. Phức chất nào dưới đây thuộc loại phức bát diện?

A. $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$. **B.** $[Fe(CO)_5]$. **C.** $[Ag(NH_3)_2]^{+}$. **D.** $[PtCl_4]^{2-}$.

Câu 18. Người ta nung vôi từ đá vôi, nhiệt lượng thường lấy từ quá trình đốt cháy than cốc (chủ yếu chứa carbon vô định hình) hay đốt cháy khí thiên nhiên (chủ yếu chứa methane). Phát biểu nào dưới đây **không đúng**? Biết các phản ứng chính và enthalpy tạo thành chuẩn của một số chất như sau:

$CaCO_{3\,(s)} \rightarrow CaO_{\,(s)} + CO_{2\,(g)}$ (1)

$C_{\,(s)} + O_{2\,(g)} \rightarrow CO_{2\,(g)}$ (2)

$CH_{4\,(g)} + 2O_{2\,(g)} \rightarrow CO_{2\,(g)} + 2H_2O_{\,(g)}$ (3)

Chất	$CaCO_{3\,(s)}$	$CaO_{\,(s)}$	$CO_{2\,(g)}$	$H_2O_{\,(g)}$	$CH_{4\,(g)}$
$\Delta_f H^o_{298}$ (kJ mol^{-1})	–1207,6	–634,9	–393,5	-241,8	-74,6

A. Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng (2) cũng là enthalpy tạo thành chuẩn của $CO_{2\,(g)}$.

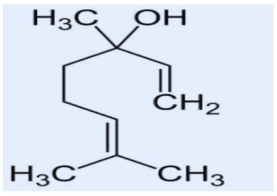
B. Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng (3) là -802,5 kJ.

C. Phản ứng nung vôi thu nhiệt, còn phản ứng đốt cháy than cốc hay khí thiên nhiên đều tỏa nhiệt.

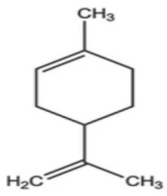
D. Phản ứng (1) có biến thiên enthalpy chuẩn là +179,2 kJ.

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. Hoa bưởi không chỉ có hương thơm thanh tao mà còn mang lại nhiều giá trị trong đời sống, từ ẩm thực, làm đẹp đến chăm sóc sức khỏe. Mùi thơm của hoa bưởi chủ yếu do tinh dầu chứa các hợp chất thơm dễ bay hơi có trong cánh hoa tạo nên, trong đó linalool là thành phần chính, ngoài ra còn có các chất thơm khác như limonene, geraniol, nerolidol, … Cấu tạo của linalool và limonene như sau:



Linalool



Limonene

a) Hương thơm của hoa bưởi chủ yếu do linalool và limonene là hai thành phần chính trong tinh dầu ở cánh hoa tạo nên.

b) Linalool và limonene đều làm mất màu nước bromine, nhưng chỉ linalool bị oxi hóa bởi CuO nung nóng tạo ra ketone.

c) Phần trăm về khối lượng của bromine làm tròn đến hàng phần trăm trong sản phẩm cộng tối đa Br_2 vào limonene là 70,18 %.

d) Linalool và limonene đều tác dụng tối đa với H_2 (xúc tác Ni, t^0) theo cùng tỉ lệ mol.

Câu 2. Cho sơ đồ mô tả các bước sản xuất một loại phân bón như sau:

$$N_2 \xrightarrow[(1)]{+H_2\,(xt,t^0,p)} Q \xrightarrow[(2)]{+O_2\,(Pt,850\,^0C)} X \xrightarrow[(3)]{+O_2} Y \xrightarrow[(4)]{+O_2+H_2O} Z \xrightarrow[(5)]{+Q} T$$

a) T là phân đạm hai lá, bón dư thừa phân T cũng là nguyên nhân gây ra hiện tượng phú dưỡng.

b) Phần trăm về khối lượng của nguyên tố nitrogen trong T là 35,0 %.

c) X, Y là các chất khí không màu, khi phát thải hàm lượng lớn từ động cơ, nhà máy vào khí quyển gây ô nhiễm môi trường và gây hiện tượng mưa acid.

d) Tổng hệ số nguyên tối giản của các chất trong phản ứng (2) là 19.

Câu 3. X là một hợp chất hữu cơ đơn chức (phân tử chứa C, H, O). Trên phổ MS của X, thấy xuất hiện peak ion M^+ có giá trị m/z lớn nhất là 88. Từ X, thực hiện sơ đồ phản ứng theo đúng tỉ lệ mol như sau:

$X + NaOH \xrightarrow{t^0} X_1 + X_2$ $\qquad$ $X_2 + CuO \xrightarrow{t^0} X_3 + Cu + H_2O$

$X_3 + Br_2 + H_2O \rightarrow X_4 + 2HBr$ $\qquad$ $X_1 + HBr \rightarrow X_4 + NaBr$

a) X_2 được dùng sản xuất xăng sinh học hiện nay, trong xăng E_5 có chứa 95 % thể tích X_2.

b) X ít tan trong nước nhưng dễ tan trong dung môi hữu cơ, còn X_2 và X_4 tan vô hạn trong nước.

c) Có 4 hợp chất hữu cơ có cùng số nguyên tử carbon trong sơ đồ trên.

d) Nhiệt độ sôi của X_2, X_3, X_4 được sắp xếp theo chiều tăng dần là $X_3 < X_2 < X_4$.

Câu 4. Đồng hồ mạ vàng có vỏ và dây làm từ thép không gỉ, được mạ một lớp vàng mỏng bên ngoài (0,5 – 5 µm) để tạo thẩm mỹ và sự sang trọng cho người dùng. Một trong các phương pháp mạ vàng cho chiếc đồng hồ là điện phân dung dịch muối $K[Au(CN)_2]$ với 1 điện cực là thanh kim loại vàng nguyên chất, 1 điện cực là vỏ và dây của chiếc đồng hồ đã được xử lí bề mặt để tăng độ bám dính khi mạ. Biết trong dung dịch tồn tại cân bằng: $[Au(CN)_2]^- \rightleftharpoons Au^+ + 2CN^-$; Khối lượng riêng của vàng là 19,3 g/cm^3; Mật độ dòng là 1 A/dm^2 (j = I/S, j là mật độ dòng, I là cường độ dòng điện có đơn vị là A, S là diện tích bề mặt).

a) Nồng độ ion Au^+ trong dung dịch giảm dần theo thời gian điện phân.

b) Anode là thanh kim loại vàng, cathode là vỏ và dây của chiếc đồng hồ, cả 2 điện cực được nhúng trong dung dịch $K[Au(CN)_2]$.

c) Khi có dòng điện một chiều chạy qua, các ion Au^+ bị khử tại cathode thành Au và phủ lên bề mặt vỏ và dây của chiếc đồng hồ.

d) Mất 222,45 giây để hoàn thành mạ vàng cho một chiếc đồng hồ có tổng diện tích bề mặt 100 cm^2 với độ dày đồng đều của lớp mạ 2 µm, hiệu suất điện phân là 85 %. *(Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm).*

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

Câu 1. Theo QCVN 01-1:2018/BYT, hàm lượng sắt tối đa cho phép trong nước sinh hoạt là 0,30 mg/L. Một loại nước giếng khoan có mùi tanh do chứa hàm lượng sắt cao gấp 3 lần ngưỡng cho phép (90 % dạng Fe^{2+}, 10 % dạng Fe^{3+}). Người ta loại bỏ sắt ra khỏi loại nước trên bằng cách thêm một lượng vôi tôi, kết hợp khuấy trộn và sục không khí. Các phản ứng chính xảy ra như sau:

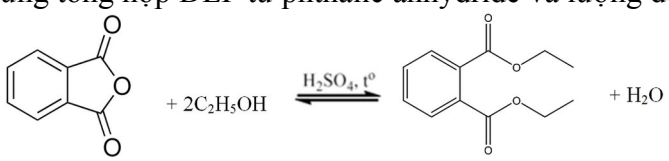
$$4Fe^{2+}_{(aq)} + O_{2\,(aq)} + 10H_2O_{\,(l)} \rightarrow 4Fe(OH)_{3\,(s)} + 8H^+_{(aq)}$$

$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{\,(l)}$$

$$Fe^{3+}_{(aq)} + 3OH^-_{(aq)} \rightarrow Fe(OH)_{3\,(s)}$$

Khối lượng vôi tôi *(làm tròn đến hàng phần chục)* cần vừa đủ cho các phản ứng trên để loại bỏ hoàn toàn sắt ra khỏi 70 m^3 nước là bao nhiêu gam? Giả sử vôi tôi đã dùng chỉ chứa $Ca(OH)_2$.

Câu 2. Trong ngành dược, diethyl phthalate (DEP) là một hoạt chất được dùng trị ghẻ, ngứa do viêm da hay bị côn trùng cắn. Phản ứng tổng hợp DEP từ phthalic anhydride và lượng dư ethyl alcohol như sau:



Để sản xuất 20 000 lọ thuốc DEP cần bao nhiêu kg phthalic anhydride? Biết hiệu suất phản ứng là 90 %, mỗi lọ thuốc có khối lượng 8 gam, trong đó có 80 % khối lượng DEP, còn lại là tá dược. *(Chỉ làm tròn phép tính ở kết quả cuối cùng, đến hàng phần chục).*

Câu 3. Một dung dịch NaOH tính toán theo lí thuyết sau khi pha chế có nồng độ là 0,25 M. Để kiểm tra bằng thực nghiệm, người ta chuẩn độ dung dịch NaOH này bằng dung dịch chuẩn HCl 0,20 M với chất chỉ thị phenolphthalein, các bước tiến hành như sau:

Bước 1: Dùng pipette lấy 10 mL dung dịch NaOH vào bình tam giác (erlen) đã rửa sạch rồi thêm tiếp 2 – 3 giọt chất chỉ thị phenolphtalein.

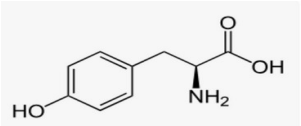
Bước 2: Tráng sạch burette (loại 25 mL) bằng nước cất, sau đó tráng lại bằng dung dịch HCl 0,20 M ở trên. Sau khi xả nước tráng, rót dung dịch HCl 0,20 M vào burette rồi điều chỉnh về mức 0.

Bước 3: Mở từ từ khóa burette, nhỏ từng giọt dung dịch chuẩn vào erlen (lắc đều trong quá trình chuẩn độ) cho đến khi dung dịch vừa mất màu hồng thì dừng chuẩn độ.

Bước 4: Ghi lại thể tích dung dịch chuẩn đã dùng.

Trong phép chuẩn độ này, thể tích dung dịch HCl đã dùng sau 3 lần thực hiện lần lượt là 12,24 mL, 12,25 mL và 12,24 mL. Sai số về nồng độ mol/L của dung dịch NaOH ở trên giữa lí thuyết và thực nghiệm là bao nhiêu %? *(Chỉ làm tròn phép tính ở kết quả cuối cùng, đến hàng phần trăm).*

Câu 4. Tyrosine là nguyên liệu thô để cơ thể tổng hợp nên các hormone và chất dẫn truyền thần kinh thiết yếu, nó được ví như kiến trúc sư cho bộ não và tinh thần. Cấu tạo của phân tử tyrosine như hình sau:



Thể tích dung dịch NaOH 0,5 M cần dùng để phản ứng vừa đủ với 9,05 gam tyrosine là bao nhiêu mL?

Câu 5. Quặng argentite sau khi tuyển nổi có hàm lượng Ag_2S là 70 % (còn lại là tạp chất không chứa Ag). Từ loại quặng này, người ta tách lấy kim loại Ag theo các bước sau:

Bước 1: Nghiền quặng với dung dịch NaCN loãng, kết hợp thổi luồng không khí, xảy ra phản ứng:

$2Ag_2S + 8NaCN + 2H_2O + O_2 \rightarrow 4Na[Ag(CN)_2] + 4NaOH + 2S$

Bước 2: Cho bột kẽm vào dung dịch thu được, xảy ra phản ứng:

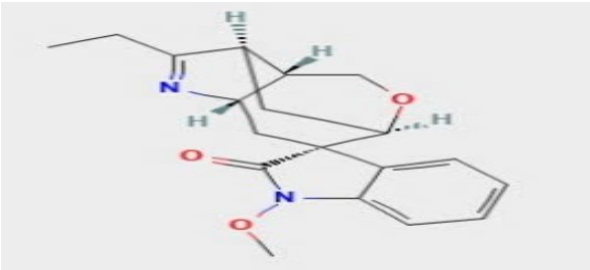
$2Na[Ag(CN)_2] + Zn \rightarrow Na_2[Zn(CN)_4] + 2Ag$

Bước 3: Hòa tan hỗn hợp kim loại trong dung dịch H_2SO_4 loãng, dư. Lọc kim loại không tan, nấu luyện ở nhiệt độ trên 1 000 ^{0}C, thêm chất trợ dung rồi vớt xỉ, thu lấy kim loại nóng chảy để nguội được bạc thô.

Bước 4: Tinh luyện Ag bằng cách điện phân dung dịch $AgNO_3$, cathode là thanh bạc nguyên chất, anode là thanh bạc thô.

Biết hiệu suất của các bước 1, 2, 3, 4 lần lượt là 95 %, 98 %, 99,5 % và 99 %. Từ 5 tấn quặng argentite ở trên, sau quy trình tách và tinh luyện thu được bao nhiêu kg kim loại Ag? *(Chỉ làm tròn phép tính ở kết quả cuối cùng, đến hàng đơn vị).*

Câu 6. Cây đoạn trường thảo (lá ngón độc) có độc tính rất mạnh, chủ yếu do các alkaloid như koumine, gelsemine, gelsenicine, … gây ra, trong đó gelsenicine có độc tính mạnh nhất. Chỉ cần ăn phải 2 đến 3 lá ngón độc là đủ gây tử vong cho một người trưởng thành nếu không được cấp cứu kịp thời. Dựa vào cấu trúc hóa học của gelsenicine (hình dưới), hãy xác định số nguyên tử hydrogen có trong phân tử này.



----------Hết----------

-Thí sinh không được sử dụng tài liệu;

-Giám thị không được giải thích gì thêm.

ĐÁP ÁN VÀ LỜI GIẢI

ĐÁP ÁN VÀ LỜI GIẢI

Cho biết nguyên tử khối của các nguyên tố: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; S = 32; Cl = 35,5; Br = 80; K = 39; Ca = 40; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Ag = 108; Au = 197.

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. *Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.*

Câu 1. Quá trình xảy ra ở cathode khi điện phân nóng chảy NaCl là

A. khử ion Cl^-. **B.** oxi hóa ion Cl^-. **C.** khử ion Na^+. **D.** oxi hóa ion Na^+.

Câu 2. Dung dịch chất nào sau đây **không** có tác dụng làm mềm nước cứng tạm thời?

A. Na_2CO_3. **B.** $Ca(OH)_2$. **C.** Na_3PO_4. **D.** HCl.

Câu 3. Sức điện động chuẩn của pin Galvani tạo bởi các cặp oxi hóa – khử X^{2+}/X và Y^{2+}/Y là 0,78 V. Biết X có tính khử yếu hơn Y, thế điện cực chuẩn của X^{2+}/X và Y^{2+}/Y lần lượt là +0,34 V và a V. Giá trị của a là

A. –1,12. **B.** +0,44. **C.** +1,12. **D.** –0,44.

Hướng dẫn giải

X có tính khử yếu hơn Y ⇒ Trong pin điện hóa X đóng vai trò là cực dương và Y là cực âm

$E^o_{pin} = E^o_{(+)} - E^o_{(-)} \Rightarrow 0,78 = 0,34 - a \Rightarrow a = -0,44V$

Câu 4. Sản phẩm thiên nhiên nào sau đây **không** chứa tinh bột?

A. Quả chuối xanh. **B.** Hạt ngô. **C.** Sợi bông. **D.** Củ khoai.

Câu 5. Đốt muối chloride của kim loại M trên ngọn lửa đèn khí, thấy ngọn lửa nhuốm màu tím. M là

A. Li. **B.** K. **C.** Ca. **D.** Na.

Câu 6. Thủy phân hoàn toàn protein đơn giản nhờ xúc tác men thu được sản phẩm là

A. α – amino acid. **B.** β – amino acid. **C.** α – glucose. **D.** Glycerol.

Câu 7. Trong tự nhiên, kim loại nào sau đây ngoài dạng hợp chất còn tồn tại chủ yếu ở dạng đơn chất?

A. Au. **B.** Al. **C.** Fe. **D.** Na.

Câu 8. Ester tạo bởi ethyl alcohol và propionic acid có công thức cấu tạo là

A. $CH_3CH_2COOCH_2CH_3$. **B.** $CH_3COOCH_2CH_3$. **C.** $CH_3CH_2COOCH_3$. **D.** $CH_3COOCH_2CH_2CH_3$.

Câu 9. Chọn phát biểu **sai** về cân bằng hóa học sau: $HS^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons S^{2-}(aq) + H_3O^+(aq)$

A. Khi thêm dung dịch NaOH, cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.

B. Các base trong cân bằng trên là S^{2-} và H_2O.

C. HS^- là một acid theo chiều thuận của cân bằng trên.

D. Các cặp acid/base liên hợp của cân bằng trên là HS^-/S^{2-} và H_2O/H_3O^+.

Hướng dẫn giải

Cặp acid/base tương ứng là HS^-/S^{2-} và H_3O^+/H_2O

Câu 10. Chất nào sau đây **không** thuộc loại acid béo?

A. $CH_3[CH_2]_{10}COOH$. **B.** $CH_3[CH_2]_{16}COOH$. **C.** $CH_3[CH_2]_{14}COOH$. **D.** CH_3CH_2COOH.

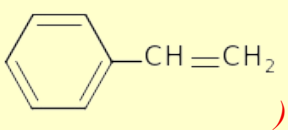
Câu 11. Phosphorus là nguyên tố quan trọng trong việc hình thành cấu trúc của xương, răng ở động vật và thúc đẩy phát triển bộ rễ, ra hoa ở cây trồng. Cấu hình electron của nguyên tử phosphorus (Z=15) là

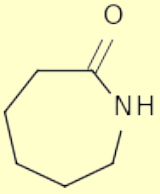
A. $1s^22s^22p^63s^23p^2$. **B.** $1s^22s^22p^63s^13p^4$. **C.** $1s^22s^22p^63s^23p^3$. **D.** $1s^22s^22p^63s^33p^2$.

Câu 12. Cho các chất: Vinyl acetate, styrene, ethylene glycol, caprolactam, hexamethylenediamine, acrylonitrile. Số chất thỏa mãn điều kiện của monomer tham gia phản ứng trùng hợp là

A. 5. **B.** 2. **C.** 4. **D.** 3.

Hướng dẫn giải

Vinyl acetate ($CH_3COOCH=CH_2$); Styrene ($C_6H_5CH=CH_2$ hoặc  *);*



Ethylene glycol ($C_2H_4(OH)_2$); *Caprolactam*
Hexamethylenediamine ($H_2N(CH_2)_6NH_2$); *Acrylonitrile (CH_2=CHCN)*

Câu 13. Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về các hợp chất của nitrogen?

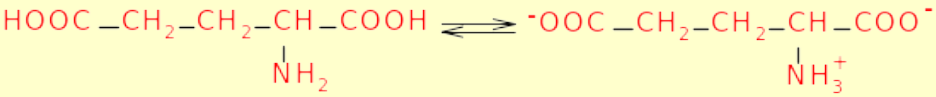
A. Trong điện trường có pH = 7, glutamic acid di chuyển về phía cực dương.

B. Có 4 amine thể khí ở điều kiện thường, chúng đều phản ứng được với nitrous acid tạo ra alcohol.

C. Các peptide đều có tính chất hóa học đặc trưng là phản ứng màu biuret.

D. Dung dịch aniline làm quỳ tím hóa xanh, còn phenolphthalein chuyển sang màu hồng.

Hướng dẫn giải



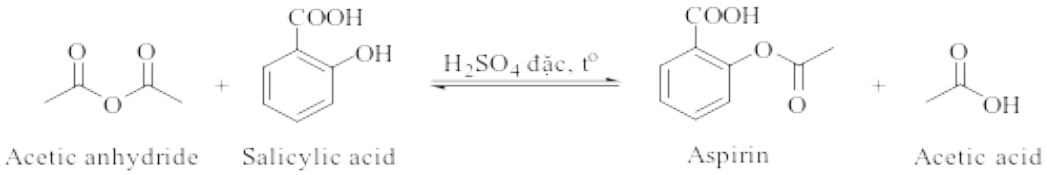
Đáp án A.

Đáp án B. *4 amine ở thể khí ở điều kiện thường CH_3NH_2; $CH_3CH_2NH_2$; CH_3NHCH_3; $(CH_3)_3N$*
Các amine phản ứng với HNO_2 sinh ra alcohol $\Rightarrow$ có 2 amine bậc I thỏa mãn

Đáp án C. *Điều kiện để có phản ứng màu biuret là peptide có ≥ 2 liên kết peptide (từ tripeptide trở lên)*

Đáp án D. *Aniline có tính base yếu không đủ làm đổi màu chất chỉ thị như quỳ tím hay phenolphthalein*

Câu 14. Aspirin là một dược chất có tác dụng giảm đau, hạ sốt, được điều chế theo phản ứng sau:



Phản ứng trên thuộc loại nào sau đây?

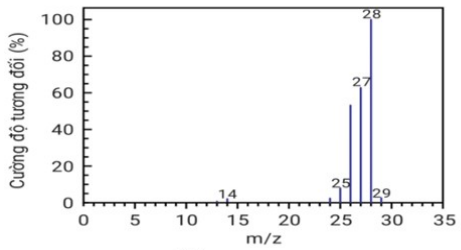
A. Phản ứng trao đổi. **B.** Phản ứng cộng.

C. Phản ứng tách. **D.** Phản ứng thế.

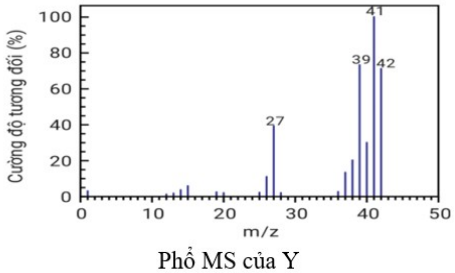
Câu 15. Kim loại nhôm có nhiều ứng dụng trong công nghiệp và đời sống. Ứng dụng sản xuất xoong nồi, ấm đun nước dựa trên tính chất vật lí chủ đạo nào của nhôm?

A. Tính dẻo. **B.** Khối lượng riêng. **C.** Tính dẫn điện. **D.** Tính dẫn nhiệt.

Câu 16. X và Y là hai hydrocarbon đều chứa 85,714 % khối lượng nguyên tố carbon. Phổ MS của hai mẫu hợp chất này được cho trong hình sau:



Phổ MS của X



Phổ MS của Y

Công thức phân tử của X và Y lần lượt là

A. C_3H_6 và C_2H_4. **B.** C_2H_5 và C_3H_6. **C.** C_3H_6 và C_2H_5. **D.** C_2H_4 và C_3H_6.

Hướng dẫn giải

Đặt công thức đơn giản nhất của hydrocarbon là C_xH_y $\Rightarrow \frac{12x}{y} = \frac{85,714}{14,286} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{2} \Rightarrow$ *CTĐGN: CH_2*

** Với X có $M_X = 28 \Rightarrow 14.n = 28 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow X$ là C_2H_4.*

** Với Y có $M_Y = 42 \Rightarrow 14.n = 42 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow Y$ là C_3H_6.*

Câu 17. Phức chất nào dưới đây thuộc loại phức bát diện?

A. $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$. **B.** $[Fe(CO)_5]$. **C.** $[Ag(NH_3)_2]^+$. **D.** $[PtCl_4]^{2-}$.

Hướng dẫn giải

Phức chất bát diện có dạng tổng quát là $[ML_6]$

Câu 18. Người ta nung vôi từ đá vôi, nhiệt lượng thường lấy từ quá trình đốt cháy than cốc (chủ yếu chứa carbon vô định hình) hay đốt cháy khí thiên nhiên (chủ yếu chứa methane). Phát biểu nào dưới đây **không đúng**? Biết các phản ứng chính và enthalpy tạo thành chuẩn của một số chất như sau:

$CaCO_{3\,(s)} \rightarrow CaO_{\,(s)} + CO_{2\,(g)}$ (1)

$C_{\,(s)} + O_{2\,(g)} \rightarrow CO_{2\,(g)}$ (2)

$CH_{4\,(g)} + 2O_{2\,(g)} \rightarrow CO_{2\,(g)} + 2H_2O_{\,(g)}$ (3)

Chất	$CaCO_{3\,(s)}$	$CaO_{\,(s)}$	$CO_{2\,(g)}$	$H_2O_{\,(g)}$	$CH_{4\,(g)}$
$\Delta_f H^\circ_{298}$ (kJ mol^{-1})	–1207,6	–634,9	–393,5	-241,8	-74,6

A. Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng (2) cũng là enthalpy tạo thành chuẩn của $CO_{2\,(g)}$.

B. Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng (3) là –802,5 kJ.

C. Phản ứng nung vôi thu nhiệt, còn phản ứng đốt cháy than cốc hay khí thiên nhiên đều tỏa nhiệt.

D. Phản ứng (1) có biến thiên enthalpy chuẩn là +179,2 kJ.

Hướng dẫn giải

* Biến thiên enthalpy tạo thành chuẩn của phản ứng sinh ra 1 mol CO_2 (g) từ các đơn chất bền là C *(graphite)* và O_2 *(g)* mới là enthalpy tạo thành chuẩn của CO_2 $\Rightarrow$ Đáp án A sai

* $D_rH^0_{298} = DfH^0_{298,CO_2(g)} + 2D\,H^0_{298,H_2O(g)} - D_fH^0_{298,CH_4(g)} = -393,5 + 2.(-241,8) - (-74,6) = -802,5\,kJ$

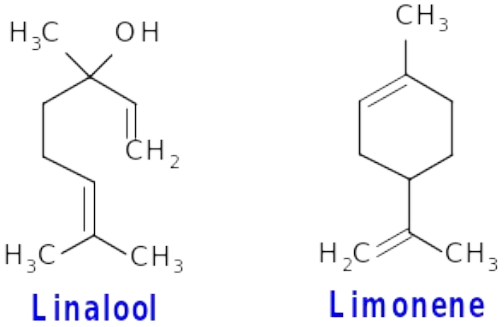
$\Rightarrow$ Đáp án B đúng

* $D_rH^0_{298(1)} = DfH^0_{298,CaO(s)} + D\,H^0_{298,CO_2(g)} - D_fH^0_{298,CaCO_3(s)} = -634,9 + (-393,5) - (-1207,6) = +179,2\,kJ$

$\Rightarrow$ Đáp án D đúng

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. Hoa bưởi không chỉ có hương thơm thanh tao mà còn mang lại nhiều giá trị trong đời sống, từ ẩm thực, làm đẹp đến chăm sóc sức khỏe. Mùi thơm của hoa bưởi chủ yếu do tinh dầu chứa các hợp chất thơm dễ bay hơi có trong cánh hoa tạo nên, trong đó linalool là thành phần chính, ngoài ra còn có các chất thơm khác như limonene, geraniol, nerolidol, … Cấu tạo của linalool và limonene như sau:



a) Hương thơm của hoa bưởi chủ yếu do linalool và limonene là hai thành phần chính trong tinh dầu ở cánh hoa tạo nên.

b) Linalool và limonene đều làm mất màu nước bromine, nhưng chỉ linalool bị oxi hóa bởi CuO nung nóng tạo ra ketone.

c) Phần trăm về khối lượng của bromine làm tròn đến hàng phần trăm trong sản phẩm cộng tối đa Br_2 vào limonene là 70,18 %.

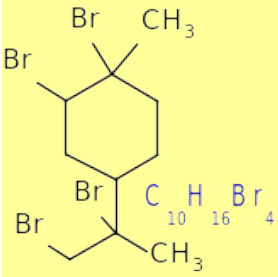
d) Linalool và limonene đều tác dụng tối đa với H_2 (xúc tác Ni, t^0) theo cùng tỉ lệ mol.

Hướng dẫn giải

a) Sai, thành phần chính là linalool (theo đoạn ngữ liệu dẫn)

b) Sai, linalool có nhóm OH liên kết vào C bậc III nên không bị oxi hóa bởi CuO, t^oC

c) Đúng, $\%Br_{(sản\ phẩm)} = \frac{80.4}{12.10 + 16 + 80.4}.100\% = 70,18\%$



d) Đúng, cả 2 chất đều có 2 liên kết π trong phân tử nên đều cộng H_2 theo tỉ lệ mol 1:2

Câu 2. Cho sơ đồ mô tả các bước sản xuất một loại phân bón như sau:

$$N_2 \xrightarrow[(1)]{+H_2\,(xt,t^0,p)} Q \xrightarrow[(2)]{+O_2\,(Pt,850\,^0C)} X \xrightarrow[(3)]{+O_2} Y \xrightarrow[(4)]{+O_2+H_2O} Z \xrightarrow[(5)]{+Q} T$$

a) T là phân đạm hai lá, bón dư thừa phân T cũng là nguyên nhân gây ra hiện tượng phú dưỡng.

b) Phần trăm về khối lượng của nguyên tố nitrogen trong T là 35,0 %.

c) X, Y là các chất khí không màu, khi phát thải hàm lượng lớn từ động cơ, nhà máy vào khí quyển gây ô nhiễm môi trường và gây hiện tượng mưa acid.

d) Tổng hệ số nguyên tối giản của các chất trong phản ứng (2) là 19.

Hướng dẫn giải

$N_2 \xrightarrow[xt,t^o,p]{+H_2} NH_3 \xrightarrow[Pt,850^oC]{+O_2} NO \xrightarrow{+O_2} NO_2 \xrightarrow{+H_2O} HNO_3 \xrightarrow{+NH_3} NH_4NO_3$

a) Đúng.

b) Đúng, $\%N_{(NH_4NO_3)} = \frac{2.14}{2.14 + 4 + 16.3}.100\% = 35\%$

c) Sai, Y (NO_2) là chất khí màu đỏ nâu

d) Đúng, phản ứng (2) $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O \Rightarrow$ tổng hệ số cân bằng = 4 + 5 + 4 + 6 = 19.

Câu 3. X là một hợp chất hữu cơ đơn chức (phân tử chứa C, H, O). Trên phổ MS của X, thấy xuất hiện peak ion M^+ có giá trị m/z lớn nhất là 88. Từ X, thực hiện sơ đồ phản ứng theo đúng tỉ lệ mol như sau:

$X + NaOH \xrightarrow{t^0} X_1 + X_2$ $\qquad$ $X_2 + CuO \xrightarrow{t^0} X_3 + Cu + H_2O$

$X_3 + Br_2 + H_2O \rightarrow X_4 + 2HBr$ $\qquad$ $X_1 + HBr \rightarrow X_4 + NaBr$

a) X_2 được dùng sản xuất xăng sinh học hiện nay, trong xăng E_5 có chứa 95 % thể tích X_2.

b) X ít tan trong nước nhưng dễ tan trong dung môi hữu cơ, còn X_2 và X_4 tan vô hạn trong nước.

c) Có 4 hợp chất hữu cơ có cùng số nguyên tử carbon trong sơ đồ trên.

d) Nhiệt độ sôi của X_2, X_3, X_4 được sắp xếp theo chiều tăng dần là $X_3 < X_2 < X_4$.

Hướng dẫn giải

$(m/z)_{max} = 88 \Rightarrow M_X = 88$ amu $\Rightarrow C_4H_8O_2$

$CH_3COOCH_2CH_3$ **(X)** *+ NaOH →* CH_3COONa **(X_1)** *+* CH_3CH_2OH **(X_2)**

CH_3CH_2OH **(X_2)** *+ CuO →* $CH_3CH{=}O$ **(X_3)** *+ Cu +* H_2O

$CH_3CH{=}O$ **(X_3)** *+* $Br_2 + H_2O \rightarrow$ CH_3COOH **(X_4)** *+ 2HBr*

CH_3COONa **(X_1)** *+ HBr →* CH_3COOH **(X_4)** *+ NaBr*

a) Sai, trong xăng E_5 có 5% thể tích là ethanol (X_2)

b) Đúng, X là ester ít tan trong nước trong khi X_2 và X_4 lần lượt là alcohol và acid tan vô hạn trong nước.

c) Đúng, các chất X_1, X_2, X_3 và X_4 đều có cùng số C là 2C.

d) Đúng, $t^o_{sôi}$ *(aldehyde < alcohol < carboxylic acid)*

Câu 4. Đồng hồ mạ vàng có vỏ và dây làm từ thép không gỉ, được mạ một lớp vàng mỏng bên ngoài (0,5 – 5 μm) để tạo thẩm mỹ và sự sang trọng cho người dùng. Một trong các phương pháp mạ vàng cho chiếc đồng hồ là điện phân dung dịch muối $K[Au(CN)_2]$ với 1 điện cực là thanh kim loại vàng nguyên chất, 1 điện cực là vỏ và dây của chiếc đồng hồ đã được xử lí bề mặt để tăng độ bám dính khi mạ. Biết trong dung dịch tồn tại cân bằng: $[Au(CN)_2]^- \rightleftharpoons Au^+ + 2CN^-$; Khối lượng riêng của vàng là 19,3 g/cm^3; Mật độ dòng là 1 A/dm^2 (j = I/S, j là mật độ dòng, I là cường độ dòng điện có đơn vị là A, S là diện tích bề mặt).

a) Nồng độ ion Au^+ trong dung dịch giảm dần theo thời gian điện phân.

b) Anode là thanh kim loại vàng, cathode là vỏ và dây của chiếc đồng hồ, cả 2 điện cực được nhúng trong dung dịch $K[Au(CN)_2]$.

c) Khi có dòng điện một chiều chạy qua, các ion Au^+ bị khử tại cathode thành Au và phủ lên bề mặt vỏ và dây của chiếc đồng hồ.

d) Mất 222,45 giây để hoàn thành mạ vàng cho một chiếc đồng hồ có tổng diện tích bề mặt 100 cm^2 với độ dày đồng đều của lớp mạ 2 μm, hiệu suất điện phân là 85 %. *(Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm).*

Hướng dẫn giải

Quá trình điện phân xảy ra trong mạ điện

Anode (+): $Au \rightarrow Au^{3+} + 3e$ Cathode: $Au^{3+} + 3e \rightarrow Au$

a) Sai, nồng độ Au^{3+} không thay đổi trong quá trình điện phân – do ở cathode mất bao nhiêu Au^{3+} thì ở anode Au tan và sinh ra bấy nhiêu Au^{3+}.

b) Đúng,

c) Đúng,

d) Đúng, $V_{Au} = S.d = 100.2.10^{-6}.10^2 = 0,02 cm^3 \Rightarrow m_{Au} = 0,02.19,3 = 0,386\ gam$

$\xrightarrow{H=85\%} m_{Au(tt)} = \frac{0,386}{85\%} = \frac{193}{425} gam \Rightarrow n_{Au(tt)} = 2,305.10^{-3}\ mol$

$j = \frac{I}{S} \Rightarrow I = j.S = 1.100.10^{-2} = 1A; n_e = \frac{It}{F} \Rightarrow t = \frac{n_e F}{I} = \frac{2,305.10^{-3}.96500}{1} = 222,45s$

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

Câu 1. Theo QCVN 01–1:2018/BYT, hàm lượng sắt tối đa cho phép trong nước sinh hoạt là 0,30 mg/L. Một loại nước giếng khoan có mùi tanh do chứa hàm lượng sắt cao gấp 3 lần ngưỡng cho phép (90 % dạng Fe^{2+}, 10 % dạng Fe^{3+}). Người ta loại bỏ sắt ra khỏi loại nước trên bằng cách thêm một lượng vôi tôi, kết hợp khuấy trộn và sục không khí. Các phản ứng chính xảy ra như sau:

$$4Fe^{2+}_{(aq)} + O_{2\,(aq)} + 10H_2O_{(l)} \rightarrow 4Fe(OH)_{3\,(s)} + 8H^+_{(aq)}$$
$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$$
$$Fe^{3+}_{(aq)} + 3OH^-_{(aq)} \rightarrow Fe(OH)_{3\,(s)}$$

Khối lượng vôi tôi *(làm tròn đến hàng phần chục)* cần vừa đủ cho các phản ứng trên để loại bỏ hoàn toàn sắt ra khỏi 70 m^3 nước là bao nhiêu gam? Giả sử vôi tôi đã dùng chỉ chứa $Ca(OH)_2$.

Hướng dẫn giải

8	7	,	4

Hàm lượng Fe trong 70m^3 nước là 3.0,30.70.1000 = 63000 mg = 63 gam $\Rightarrow n_{Fe}$ = 1,125 mol

$\Rightarrow \begin{cases} n_{Fe^{2+}} = 1,0125 \\ n_{Fe^{3+}} = 0,1125 \end{cases}$

$4Fe^{2+} + ... \rightarrow 8H^+$

1,0125 2,025

$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$

2,025 → 2,025

$Fe^{3+} + 3OH^- \rightarrow Fe(OH)_3$

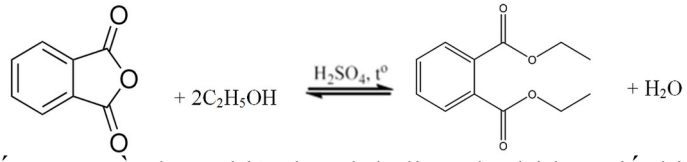
0,1125 → 0,3375

$\Rightarrow \sum n_{OH^-} = 2,025 + 0,3375 = 2,3625\ mol$

$\Rightarrow n_{Ca(OH)_2} = \frac{1}{2} n_{OH^-} = 1,18125\ mol$

$\Rightarrow m_{Ca(OH)_2} = 1,18125.74 = 87,4125\ gam$

Câu 2. Trong ngành dược, diethyl phthalate (DEP) là một hoạt chất được dùng trị ghẻ, ngứa do viêm da hay bị côn trùng cắn. Phản ứng tổng hợp DEP từ phthalic anhydride và lượng dư ethyl alcohol như sau:



Để sản xuất 20 000 lọ thuốc DEP cần bao nhiêu kg phthalic anhydride? Biết hiệu suất phản ứng là 90 %, mỗi lọ thuốc có khối lượng 8 gam, trong đó có 80 % khối lượng DEP, còn lại là tá dược. *(Chỉ làm tròn phép tính ở kết quả cuối cùng, đến hàng phần chục).*

Hướng dẫn giải

9	4	,	8

phthalic anhydride: $C_8H_4O_3$ (M = 148); diethyl phthalate: $C_{12}H_{14}O_4$ (M = 222)

$$m_{DEP} = 20000.8.80\% = 128000\ g \Rightarrow n_{DEP} = \frac{128000}{222}$$

$$\Rightarrow m_{phthalic\ anhydride} = \frac{128000}{222}.148 : 90\% = 94814,8gam = 94,81\ kg$$

Câu 3. Một dung dịch NaOH tính toán theo lí thuyết sau khi pha chế có nồng độ là 0,25 M. Để kiểm tra bằng thực nghiệm, người ta chuẩn độ dung dịch NaOH này bằng dung dịch chuẩn HCl 0,20 M với chất chỉ thị phenolphthalein, các bước tiến hành như sau:

Bước 1: Dùng pipette lấy 10 mL dung dịch NaOH vào bình tam giác (erlen) đã rửa sạch rồi thêm tiếp 2 – 3 giọt chất chỉ thị phenolphtalein.

Bước 2: Tráng sạch burette (loại 25 mL) bằng nước cất, sau đó tráng lại bằng dung dịch HCl 0,20 M ở trên. Sau khi xả nước tráng, rót dung dịch HCl 0,20 M vào burette rồi điều chỉnh về mức 0.

Bước 3: Mở từ từ khóa burette, nhỏ từng giọt dung dịch chuẩn vào erlen (lắc đều trong quá trình chuẩn độ) cho đến khi dung dịch vừa mất màu hồng thì dừng chuẩn độ.

Bước 4: Ghi lại thể tích dung dịch chuẩn đã dùng.

Trong phép chuẩn độ này, thể tích dung dịch HCl đã dùng sau 3 lần thực hiện lần lượt là 12,24 mL, 12,25 mL và 12,24 mL. Sai số về nồng độ mol/L của dung dịch NaOH ở trên giữa lí thuyết và thực nghiệm là bao nhiêu %? *(Chỉ làm tròn phép tính ở kết quả cuối cùng, đến hàng phần trăm).*

Hướng dẫn giải

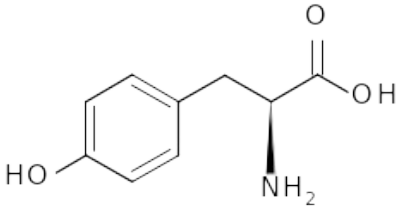
2	,	0	5

Thể tích HCl trung bình là $\frac{3673}{300}$ mL.

$$n_{NaOH} = n_{HCl} \Rightarrow C_{NaOH}V_{NaOH} = C_{HCl}V_{HCl} \Rightarrow C_{NaOH}.10 = 0,20.\frac{3673}{300} \Rightarrow C_{NaOH} = \frac{3673}{15000}M$$

$$\Rightarrow sai\ số: \frac{0,25 - \frac{3673}{15000}}{0,25}.100\% = 2,053\%$$

Câu 4. Tyrosine là nguyên liệu thô để cơ thể tổng hợp nên các hormone và chất dẫn truyền thần kinh thiết yếu, nó được ví như kiến trúc sư cho bộ não và tinh thần. Cấu tạo của phân tử tyrosine như hình sau:



Thể tích dung dịch NaOH 0,5 M cần dùng để phản ứng vừa đủ với 9,05 gam tyrosine là bao nhiêu mL?

Hướng dẫn giải

2	0	0	

$M_{tyrosine} = C_9H_{11}NO_3$

$$n_{tyrosine} = \frac{9,05}{181} = 0,05 \text{ Þ } n_{NaOH} = 2n_{tyrosine} = 0,1mol \text{ Þ } V_{NaOH} = \frac{n}{C_M} = \frac{0,1}{0,5} = 0,2L = 200mL$$

Câu 5. Quặng argentite sau khi tuyển nổi có hàm lượng Ag_2S là 70 % (còn lại là tạp chất không chứa Ag). Từ loại quặng này, người ta tách lấy kim loại Ag theo các bước sau:

Bước 1: Nghiền quặng với dung dịch NaCN loãng, kết hợp thổi luồng không khí, xảy ra phản ứng:

$2Ag_2S + 8NaCN + 2H_2O + O_2 \rightarrow 4Na[Ag(CN)_2] + 4NaOH + 2S$

Bước 2: Cho bột kẽm vào dung dịch thu được, xảy ra phản ứng:

$2Na[Ag(CN)_2] + Zn \rightarrow Na_2[Zn(CN)_4] + 2Ag$

Bước 3: Hòa tan hỗn hợp kim loại trong dung dịch H_2SO_4 loãng, dư. Lọc kim loại không tan, nấu luyện ở nhiệt độ trên 1 000 ^{0}C, thêm chất trợ dung rồi vớt xỉ, thu lấy kim loại nóng chảy để nguội được bạc thô.

Bước 4: Tinh luyện Ag bằng cách điện phân dung dịch $AgNO_3$, cathode là thanh bạc nguyên chất, anode là thanh bạc thô.

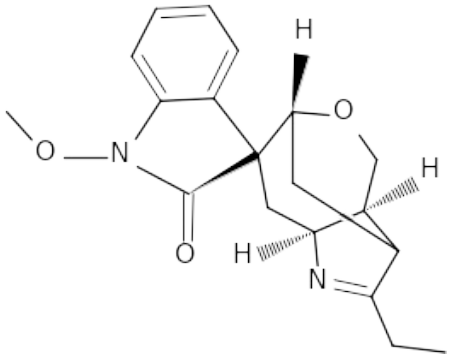
Biết hiệu suất của các bước 1, 2, 3, 4 lần lượt là 95 %, 98 %, 99,5 % và 99 %. Từ 5 tấn quặng argentite ở trên, sau quy trình tách và tinh luyện thu được bao nhiêu kg kim loại Ag? *(Chỉ làm tròn phép tính ở kết quả cuối cùng, đến hàng đơn vị).*

Hướng dẫn giải

2	**7**	**9**	**6**

Đổi đơn vị để đồng nhất với đầu ra (kg) $\frac{5000.70\%}{108.2+32}.2.108.95\%.98\%.99,5\%.99\% = 2795,619\ kg$

Câu 6. Cây đoạn trường thảo (lá ngón độc) có độc tính rất mạnh, chủ yếu do các alkaloid như koumine, gelsemine, gelsenicine, … gây ra, trong đó gelsenicine có độc tính mạnh nhất. Chỉ cần ăn phải 2 đến 3 lá ngón độc là đủ gây tử vong cho một người trưởng thành nếu không được cấp cứu kịp thời. Dựa vào cấu trúc hóa học của gelsenicine (hình dưới), hãy xác định số nguyên tử hydrogen có trong phân tử này.



Hướng dẫn giải

2	**2**		

Công thức phân tử của chất trên là $C_{19}H_{22}N_2O_3$

Hết

–Thí sinh không được sử dụng tài liệu;

–Giám thị không được giải thích gì thêm.