



NAP SCHOOL

KHÓA HỌC CẤP TỐC 14 NGÀY

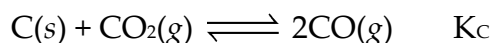
NGÀY 05: ĐỀ DỰ ĐOÁN ĐẶC BIỆT – SỐ 05

Thời gian làm bài 50 phút, không kể thời gian phát đề

Cho nguyên tử khối: $H = 1$; $C = 12$; $N = 14$; $O = 16$; $Na = 23$; $Mg = 24$; $K = 39$; $Ca = 40$; $Zn = 65$; $Fe = 56$; $Ag = 108$.

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ NAP 1 đến NAP 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

NAP 1: Xét cân bằng tạo chất khử trong lò luyện gang:



Biểu thức hằng số cân bằng K_c là

A. $K_c = \frac{2[CO]}{[C] + [CO_2]}$

B. $K_c = \frac{[CO]^2}{[C][CO_2]}$

C. $K_c = \frac{[CO]^2}{[CO_2]}$

D. $K_c = \frac{2[CO]}{[CO_2]}$

NAP 2: Chỉ số đường huyết (đóng vai trò quan trọng trong dự báo và điều trị bệnh tiểu đường) cho biết hàm lượng của hợp chất nào sau đây có trong máu?

A. Saccharose.

B. Fructose.

C. Glucose.

D. Ethanol.

NAP 3: Ở trạng thái cơ bản, nguyên tử của nguyên tố X có cấu hình electron là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$. Tính chất hoá học cơ bản của đơn chất X là

A. kim loại.

B. phi kim.

C. khí hiếm.

D. bán kim.

NAP 4: Cho chất bột X (vô định hình, màu trắng) vào cốc đựng nước nóng, khuấy đều, thu được dung dịch keo. Thêm tiếp vài giọt dung dịch chất Y vào cốc, xuất hiện màu xanh tím. Hai chất X, Y lần lượt là

A. cellulose và sulfuric acid.

B. glucose và silver nitrate.

C. tinh bột và iodine.

D. saccharose và copper(II) sulfate.

NAP 5: Xà phòng và chất giặt rửa tổng hợp không có đặc điểm chung nào sau đây?

A. Là muối dễ tan.

B. Có tính chất giặt rửa.

C. Là sản phẩm từ thiên nhiên.

D. Tạo thành dung dịch dễ thấm ướt quần áo.

NAP 6: Trong công nghiệp lọc hóa dầu, phản ứng phân cắt liên kết C–C (bẻ gãy mạch carbon) của các alkane mạch dài để tạo thành hỗn hợp các hydrocarbon có mạch carbon ngắn hơn được gọi là phản ứng

A. cracking.

B. reforming.

C. thế.

D. đốt cháy.

NAP 7: Sodium chloride (NaCl) là hợp chất phổ biến và có nhiều ứng dụng trong thực tiễn. Cho các ứng dụng: (1) bảo quản thực phẩm; (2) sản xuất nước muối sinh lý; (3) nguyên liệu công nghiệp chlorine – kiềm; (4) nguyên liệu quá trình Solvay. Số ứng dụng của NaCl là

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

NAP 8: Khi so sánh quá trình tái chế nhôm từ phế liệu với quá trình sản xuất nhôm từ quặng bauxite, nhận định nào sau đây **sai**?

A. Giảm năng lượng tiêu thụ.

B. Giảm phát thải khí nhà kính.

C. Tăng phát thải vào môi trường.

D. Tăng hiệu quả kinh tế.



NAP 9: Cho bảng giá trị thế điện cực chuẩn của các cặp oxi hoá – khử sau:

Cặp oxi hoá – khử	Fe ²⁺ /Fe	Ag ⁺ /Ag	Cu ²⁺ /Cu	Ni ²⁺ /Ni
Thế điện cực chuẩn (V)	– 0,44	+ 0,80	+ 0,34	– 0,26

Sức điện động chuẩn nhỏ nhất của pin Galvani thiết lập từ hai cặp oxi hoá – khử trong số các cặp trên là

- A.** 1,24 V. **B.** 0,18 V. **C.** 0,78 V. **D.** 0,46 V.

NAP 10: Để đề phòng nguy cơ gây cháy, nổ cần kiểm soát chặt chẽ các nguồn lửa, chất cháy, chất oxi hoá. Cho các biện pháp sau:

- (a) Không bật lửa ở nơi cấm lửa, không đốt lửa trong rừng, không đốt rác bừa bãi; đổ nước vào khu vực lửa trại ngay khi kết thúc.
 (b) Tập trung khi nấu nướng để tránh thiết bị quá nóng gây cháy hoặc quên tắt thiết bị gây chập điện.
 (c) Không tàng trữ, chế tạo trái phép thuốc nổ, thuốc pháo.
 (d) Sắp xếp hàng hoá, vật dụng dễ cháy cách xa nguồn lửa, nguồn nhiệt.

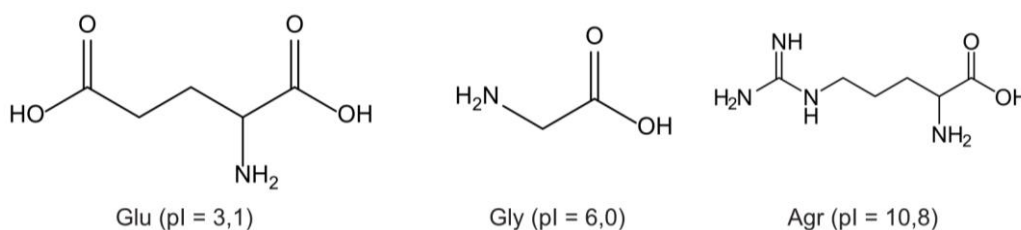
Các biện pháp nhằm loại trừ khả năng phát sinh ra nguồn lửa có khả năng gây hoả hoạn là

- A.** (a) và (b). **B.** (a) và (d). **C.** (b) và (c). **D.** (c) và (d).

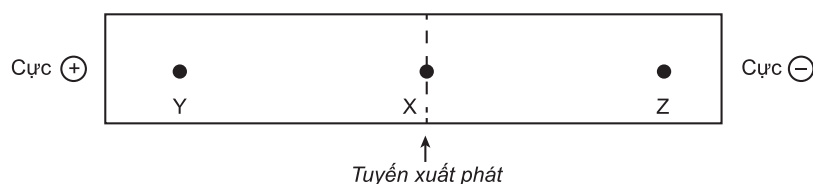
NAP 11: Trong công nghiệp, nguyên liệu nào sau đây được sử dụng để sản xuất phân lân?

- A.** Quặng apatite. **B.** Đá vôi. **C.** Thạch cao. **D.** Vôi sống.

NAP 12: Trong dung dịch, giá trị pH mà tại đó amino acid tồn tại chủ yếu ở dạng ion lưỡng cực có tổng điện tích bằng 0 được gọi là pHi (hay pI). Cho công thức, kí hiệu và giá trị pHi của ba amino acid sau:



Tiến hành phương pháp điện di dung dịch gồm ba amino acid trên tại giá trị pH = 6,0 thu được kết quả như hình dưới.



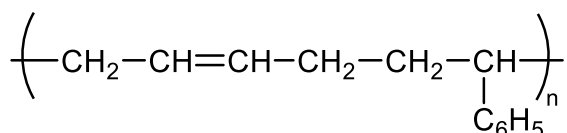
Các kí hiệu X, Y, Z tương ứng với các amino acid là

- A.** Arg, Gly, Glu. **B.** Glu, Gly, Arg. **C.** Gly, Glu, Arg. **D.** Gly, Arg, Glu.

NAP 13: Chất nào sau đây tác dụng với nitrous acid (HNO₃) giải phóng khí nitrogen?

- A.** C₂H₅NH₂. **B.** (CH₃)₂NH. **C.** C₆H₅NHCH₃. **D.** (CH₃)₃N.

NAP 14: Khi trùng hợp buta-1,3-diene với styrene thu được polymer có cấu tạo như sau:



Polymer trên dùng để sản xuất loại cao su nào sau đây?

- A.** Cao su buna. **B.** Cao su buna-S. **C.** Cao su buna-N. **D.** Cao su chloroprene.

NAP 15: Hiện nay, nhiều lò tái chế nhôm thủ công ở một số địa phương đang hoạt động theo quy trình: nhôm phế thải được đưa thẳng vào lò để nung chảy ở nhiệt độ cao, sau đó nhôm lỏng được đổ vào khuôn tạo thành thỏi phôi nhôm. Những phôi nhôm này được cán, đúc thành đồ gia dụng. Đồ gia dụng thành phẩm được ngâm ở các bể hóa chất để làm sạch và tráng bóng trước khi đưa ra thị trường. Vì lợi ích kinh tế, các cơ sở này đã thực hiện thiếu hoặc không đúng những công đoạn quan trọng gây ra những tác động xấu đến môi trường, con người.

Công đoạn thiếu hoặc không đúng	Tác động xấu đến môi trường, con người
1. Tạo xỉ.	a. Tiêu tốn nhiều nhiên liệu trong quá trình nung chảy.
2. Nghiền, băm nhỏ nhôm phế thải.	b. Tạo nhiều khí thải độc hại khi đốt cháy.
3. Phân loại nguyên liệu.	c. Dư lượng hóa chất trên sản phẩm.
4. Ngâm sản phẩm vào bể hóa chất.	d. Dư lượng kim loại nặng trong sản phẩm.

Hãy ghép công đoạn thiếu hoặc không đúng tương ứng với tác động xấu đến môi trường, con người mà những cơ sở này gây ra.

A. 1d, 2a, 3b, 4c. **B.** 1a, 2d, 3b, 4c. **C.** 1b, 2a, 3d, 4c. **D.** 1c, 2d, 3c, 4b.

NAP 16: Chỉ số octane là một đại lượng quy ước để đặc trưng cho khả năng chống kích nổ của nhiên liệu. Chỉ số octane càng cao thì khả năng chịu nén của nhiên liệu trước khi phát nổ (đốt cháy) càng lớn. Chỉ số octane của một số hydrocarbon được cho trong bảng dưới đây:

Hydrocarbon	Chỉ số octane (RON)	Hydrocarbon	Chỉ số octane (RON)
Butane	93	Heptane	0
Pentane	62	2,2,4-trimethylpentane	100
Hexane	25	<i>o</i> -xylene	120
Cyclohexane	83	<i>m</i> -xylene	145
Benzene	106	<i>p</i> -xylene	146

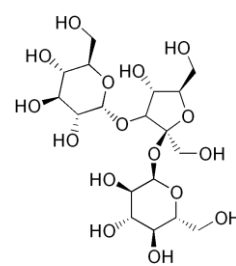
Cho các phát biểu:

- Trong bảng trên, chất có chỉ số octane thấp nhất là hexane.
- Dựa vào bảng trên có thể suy ra các hydrocarbon mạch phân nhánh và mạch vòng thường có chỉ số octane cao hơn so với hydrocarbon mạch không phân nhánh.
- Xăng RON 95 có khả năng chịu nén trước khi phát nổ cao hơn xăng RON 92.
- Phản ứng cracking alkane luôn giúp tăng chỉ số octane của xăng dầu.
- Thêm ethanol vào xăng thông thường giúp tăng chỉ số octane và giảm ô nhiễm môi trường.

Các nhận định đúng là

A. (a), (b), (c). **B.** (b), (c), (d). **C.** (b), (c), (e). **D.** (b), (c).

Sử dụng các thông tin sau cho NAP 17 và NAP 18: Melezitose là một loại đường trisaccharide (cấu tạo như hình bên), được tìm thấy trong nhựa cây manna, một loại nhựa cây ngọt được sản xuất bởi một số loài cây và cũng có trong mật ong.



NAP 17: Phân tử khối của melezitose có phân tử khối là

A. 504. **B.** 522. **C.** 540. **D.** 576.

NAP 18: Trong phân tích cấu trúc của hợp chất hữu cơ, tác nhân HIO_4 dùng để xác định có bao nhiêu nhóm OH liên kề bằng việc cắt đứt liên kết giữa 2 nguyên tử C chứa nhóm OH liên kề. Có bao nhiêu liên kết C-C trong phân tử melezitose sẽ bị cắt đứt nếu dùng tác nhân HIO_4 ?

A. 7. **B.** 10. **C.** 8. **D.** 4.



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

NAP 1: Các hợp chất tan của barium (như chloride, nitrate, hydroxide) giải phóng Ba^{2+} mạnh và rất độc với người và động vật (liều gây tử vong của BaCl_2 là 1 gam đối với người cân nặng 70 kg). Trong khi đó, các hợp chất không tan như BaSO_4 hầu như không giải phóng ion này nên gần như không độc ở hàm lượng thích hợp, được sử dụng làm chất cản quang trong y học. Nhờ đó bác sĩ có thể nhìn rõ các khu vực bị bệnh hoặc tổn thương qua chụp X-quang hoặc CT.

Bảng sau đây cho biết độ tan của một số muối barium:

Hợp chất	BaCl_2	BaSO_4	BaCO_3
Độ tan (g/L) ở 25°C	375	0,00246	0,02

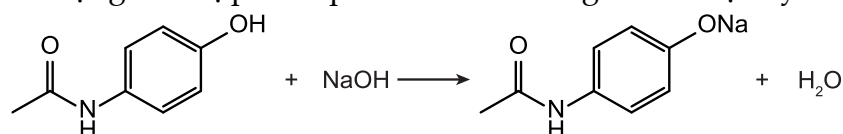
a. Độ tính của hợp chất barium chloride thấp, do độ hòa tan cao nên cơ thể dễ dàng đào thải.

b. Đối với người cân nặng 70 kg, liều gây tử vong của BaCl_2 là khoảng 0,014 gam/kg thể trọng.

c. Do có độ tan rất thấp (trong nước và trong lipid) nên BaSO_4 hầu như không bị cơ thể hấp thụ và không gây độc hại cơ thể (hàm lượng trong giới hạn cho phép).

d. Do độ tan thấp, có thể dùng BaCO_3 thay cho BaSO_4 trong xét nghiệm X-quang tiêu hoá.

NAP 2: Paracetamol (acetaminophen) là hoạt chất phổ biến trong các loại thuốc giảm đau, hạ sốt không steroid. Trong phòng thí nghiệm, để định lượng paracetamol trong thuốc, người ta tiến hành thủy phân nhẹ paracetamol thành sản phẩm có nhóm phenol tự do, sau đó chuẩn độ bằng dung dịch NaOH, sử dụng chỉ thị phenolphthalein. Phản ứng chuẩn độ xảy ra như sau:



Một viên thuốc chứa acetaminophen được nghiền nhỏ, lấy toàn bộ lượng bột thuốc, sau đó hòa tan và pha loãng định mức thành 100,0 mL dung dịch. Từ dung dịch này, lấy chính xác 25,00 mL để tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch NaOH 0,1000 M. Kết quả thể tích dung dịch NaOH tiêu tốn ghi nhận như sau:

	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Lần 4
Thể tích dung dịch NaOH (mL)	8	8,05	8,1	8

Biết, có 3 nhóm thuốc paracetamol:

Viên thuốc paracetamol chuẩn người lớn khoảng 500 mg paracetamol.

Viên thuốc hàm lượng cao chứa khoảng 650 mg paracetamol.

Viên thuốc cho trẻ em chứa khoảng 80 – 160 mg paracetamol.

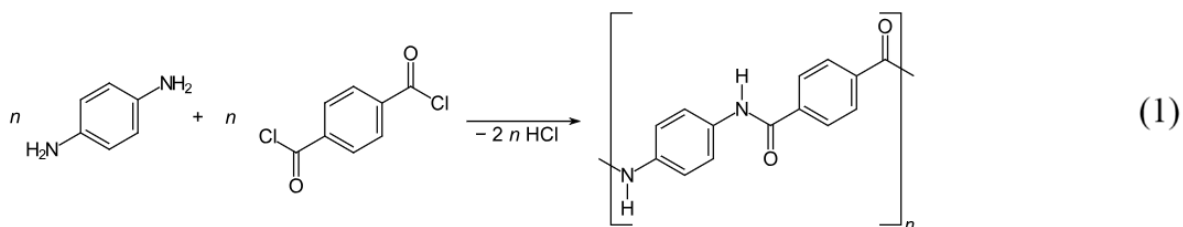
a. Paracetamol là hợp chất hữu cơ tạp chức, chứa đồng thời nhóm chức phenol và nhóm chức amide ở vị trí para với nhau.

b. Trong điều kiện chuẩn độ, chỉ có nhóm chức phenol trong paracetamol phản ứng với NaOH.

c. Kết quả phân tích cho thấy loại thuốc đang kiểm nghiệm thuộc nhóm hàm lượng cao.

d. Nếu thực hiện quá trình chuẩn độ quá lâu, CO_2 trong không khí phản ứng với NaOH thì thể tích NaOH tiêu tốn sẽ thấp hơn so với thể tích đúng.

NAP 3: Cho phương trình phản ứng tổng hợp polymer sau:



Polymer tạo thành được sử dụng làm sợi aramide, một loại sợi rất bền. Khi bện thành sợi aramide, các mạch polymer sẽ liên kết với nhau bằng các liên kết hydrogen theo sơ đồ sau:



Trong đó, N và O là các nguyên tử ở hai mạch polymer cạnh nhau.

a. Phản ứng (1) thuộc loại phản ứng trùng ngưng.

b. Khi sử dụng môi trường phản ứng có chứa nước, hiệu suất phản ứng tổng hợp polymer tạo sợi aramide giảm đáng kể do nước phản ứng với --COCl tạo ra acid carboxylic thay vì amide hóa.

c. Polymer tạo sợi aramide không tan trong dung môi phân cực như ethanol do liên kết hydrogen mạnh giữa các mạch polymer tạo nên mạng lưới khó phá vỡ.

d. Thành phần % theo khối lượng của carbon trong polymer tạo sợi aramide là khoảng 68,6%.

NAP 4: Tại phòng thí nghiệm, một nhóm học sinh thực hiện thí nghiệm phân tách hỗn hợp gồm 16 gam KNO_3 và 4 gam NaCl , theo các bước sau:

Bước 1: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp muối vào một lượng nước phù hợp, sau đó đun nóng đến khoảng 80°C .

Bước 2: Dung dịch thu được từ **Bước 1** để nguội dần đến 20°C . Khi đó, một phần muối khan kết tinh tách ra khỏi dung dịch.

Bước 3: Lọc dung dịch để thu lấy tinh thể rắn, sau đó đem sấy khô.

Bước 4: So sánh khối lượng chất kết tinh và lượng ban đầu để đánh giá hiệu quả tách.

Cho biết độ tan của các chất theo nhiệt độ như sau:

Nhiệt độ ($^\circ\text{C}$)		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Độ tan	KNO_3	13,3	20,9	31,6	45,8	63,9	85,5	110,0	138,0	169,0	202,0	246,0
	NaCl	35,7	35,8	36,0	36,3	36,6	37,0	37,3	37,8	38,4	39,0	39,8

Biết rằng, ứng với mỗi nhiệt độ thí nghiệm, độ tan của từng muối trong dung dịch không bị ảnh hưởng bởi các chất khác và có giá trị như bảng trên.

a. Ở 80°C , có thể hòa tan hoàn toàn 16 gam KNO_3 và 4 gam NaCl trong 20 gam nước.

b. Khi làm nguội dung dịch từ 80°C xuống 20°C , NaCl sẽ kết tinh trước vì độ tan của NaCl giảm mạnh.

c. Nếu muốn tách riêng NaCl bằng kết tinh lại, có thể làm nguội dung dịch đến dưới 0°C .

d. Nếu muốn tách được ít nhất 10 gam KNO_3 theo các bước trên thì lượng nước sử dụng không được vượt quá 5 gam.

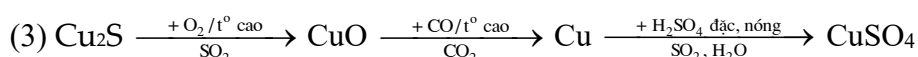
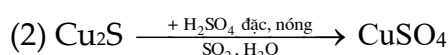
PHẦN III. Thí sinh trả lời từ NAP 1 đến NAP 6.

NAP 1: Nguyên lý hoạt động của sắc ký như quá trình chiết nhưng một pha được giữ cố định và một pha động di chuyển qua pha cố định này. Tùy thuộc vào liên kết giữa chất màu với các chất làm pha tĩnh mà các chất màu sẽ bị trôi xuống ở các thời điểm khác nhau. Cho các nhận định sau:

- (1) Chất A được pha tĩnh hấp thụ mạnh hơn chất B.
 - (2) Trong sắc ký, chất bị giữ lại lâu hơn thường có tương tác mạnh hơn với pha tĩnh.
 - (3) Có thể tách riêng rẽ các chất A và B tùy thuộc vào thời điểm hứng dung môi giải hấp.
 - (4) Đĩa xốp có tác dụng ngăn pha tĩnh trôi theo dung môi giải hấp.
 - (5) Cường độ màu của các vạch sắc ký hoàn toàn phụ thuộc vào tốc độ dòng pha động.
- Liệt kê các phát biểu đúng theo thứ tự tăng dần.

Đáp số:

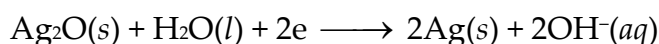
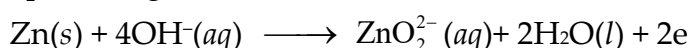
NAP 2: CuSO_4 được điều chế từ quặng chứa Cu_2S bằng các quá trình sau:



Giả thiết các hiệu suất phản ứng đều đạt 100%. Các chất được ghi bên dưới mũi tên là các chất sản phẩm còn lại của phản ứng. Với cùng một lượng CuSO_4 thu được, hãy sắp xếp các quá trình theo chiều tăng dần lượng H_2SO_4 đã tiêu tốn.

Đáp số:

NAP 3: Pin cúc áo Zinc – Silver oxide được sử dụng trong đồng hồ đeo tay, hoạt động dựa trên các bán phản ứng sau:



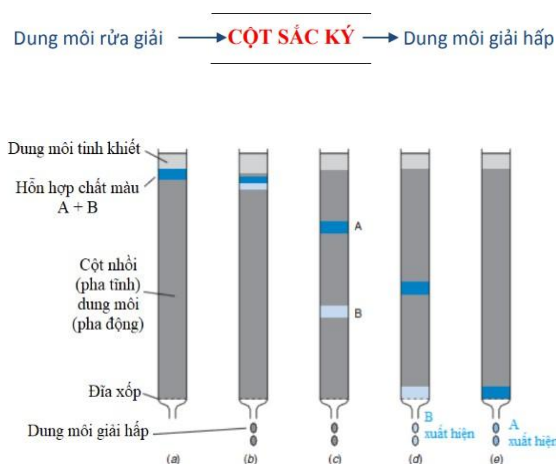
Một chiếc đồng hồ sử dụng pin cúc áo Zinc – Silver oxide ban đầu chứa 208,65 mg Zn (trộn với chất chống ăn mòn, chất tạo gel, phân tán trong KOH) và 649,60 mg Ag_2O (trộn với than chì). Ở chế độ thông thường, pin hoạt động ổn định ở 25 °C với dòng điện tiêu thụ 0,001 mA đến khi điện năng mà pin đã cung cấp bằng 90% điện năng cực đại.

Cho biết:

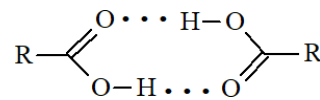
- Điện lượng pin cung cấp: $Q \text{ (C)} = I \text{ (A)} \times t \text{ (giây)} = n_e \text{ đi qua dây dẫn} \times F$; với $F = 96500 \text{ C/mol}$.
- Điện năng cực đại mà pin cung cấp ở điều kiện chuẩn: $A_{\text{max}} \text{ (J)} = Q \times E^\circ_{\text{pin}}$
- Mỗi ngày người dùng bật đèn LED trung bình 10 lần, mỗi lần 10 giây. Khi bật đèn LED, dòng điện tiêu thụ tăng thêm 5 mA.

Thời gian pin cúc áo có thể hoạt động bao gồm cả quá trình tiêu thụ điện năng của đèn LED là a ngày. Giá trị của a bằng bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị, bỏ qua quá trình tự xả của pin)

Đáp số:



NAP 4: Trong dung môi benzene, carboxylic acid X tồn tại ở dạng dimer như hình bên. Dựa vào phương pháp đo nhiệt độ nóng chảy của dung dịch so với dung môi nguyên chất, người ta xác định được phân tử khối của dimer trong dung môi benzene là 148. Có bao nhiêu nguyên tử hydrogen có trong phân tử X?



Đáp số:

NAP 5: Một bể chứa nước giếng thể tích 2 m^3 bị nhiễm phen và nước cứng có chứa các ion kim loại Ca^{2+} ($0,01 \text{ mol/L}$), Mg^{2+} ($0,008 \text{ mol/L}$), Fe^{3+} ($0,004 \text{ mol/L}$), Al^{3+} ($0,006 \text{ mol/L}$). Để cải thiện chất lượng nước dùng sinh hoạt, một nhóm học sinh sử dụng soda để làm mềm nước, xử lý phen và đưa ra các nhận định sau:

- (1) Soda có thể làm mềm nước cứng nhờ tạo kết tủa với Ca^{2+} và Mg^{2+} .
- (2) Soda phản ứng với các ion Fe^{3+} và Al^{3+} kèm theo quá trình thủy phân hình thành kết tủa hydroxide.
- (3) Khối lượng tối thiểu của soda khan cần để làm mềm nước và xử lý phen trong bể nước trên là 6696 gam.
- (4) Phản ứng của các ion Fe^{3+} và Al^{3+} với soda kèm theo quá trình thủy phân sinh ra khí CO_2 .
- (5) Nếu dùng lượng soda vượt quá cần thiết thì có thể làm giảm độ kiềm của nước, gây hại cho thiết bị và đường ống, ảnh hưởng đến chất lượng nước và an toàn sinh hoạt.

Liệt kê các nhận định đúng theo thứ tự tăng dần.

Đáp số:

NAP 6: Hòa tan hết 4,00 gam một mẫu quặng hematite nâu (chỉ chứa $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ và 11% tạp chất rắn trơ theo khối lượng) bằng dung dịch HCl (loãng, dư). Lọc bỏ tạp chất rắn trơ không tan, thêm nước cất vào dung dịch lọc, thu được 1,0 L dung dịch X. Lấy 100 mL dung dịch X vào bình tam giác rồi làm thí nghiệm sau:

Cho dung dịch NaOH 0,15 M vào đầy ống burette (định mức 100,0 mL và chỉnh về vạch 0,0). Cho từ từ từng giọt dung dịch NaOH (trên burette) vào bình tam giác, lắc đều, quan sát, đến khi vừa thấy xuất hiện kết tủa thì ngưng rồi đọc nhanh thể tích ghi trên vạch burette lúc này là V_1 mL (đã trừ hao giọt cuối cùng). Sau đó, cho tiếp dung dịch NaOH (trên burette) vào bình tam giác, quan sát đến khi kết tủa xuất hiện không tăng nữa thì ngưng rồi đọc nhanh thể tích ghi trên vạch burette là V_2 mL (đã trừ hao giọt cuối cùng). Dừng thí nghiệm, ghi kết quả độ lệch ($V_2 - V_1$) bằng 80,1 mL. Làm thí nghiệm tương tự như vậy thêm 2 lần nữa và ghi kết quả độ lệch ($V_2 - V_1$) của 2 thí nghiệm sau lần lượt là 79,9 mL và 80,0 mL. Bằng phép tính trung bình của 3 lần thí nghiệm, tính được giá trị của n bằng bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)

Đáp số:

----- **HẾT** -----