|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GD&ĐT NGHỆ AN**  CỤM ĐÔ LƯƠNG | **ĐỀ THAM KHẢO CHỌN HSG TỈNH THPT NĂM 2024** |

***- 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; K = 39; Fe = 56; Cu = 64; Br =80; Ag = 108; Ba = 137.

- ***Các khí sinh ra không tan trong nước và các thể tích khí được quy về đo ở điều kiện chuẩn.***

**A. TRẮC NGHIỆM**

**I. Dạng nhiều lựa chọn**

Diagram, shape

Description automatically generated**Câu 1.** Các liên kết biểu diễn bằng dấu ba chấm “•••” có vai trò quan trọng trong việc làm bền chuỗi xoắn đôi DNA.Đó là loại liên kết gì?

**A.** Liên kết ion.

**B.** Liên kết cộng hoá trị có cực.

**C.** Liên kết cộng hoá trị không cực.

**D.** Liên kết hydrogen.

**Câu 2.** Cho phản ứng A2 + B2  2AB, là phản ứng đơn giản. Biểu thức tốc độ tức thời của phản ứng là

**A.** v = . **B.** v =. **C.** v = k.[AB]2. **D.** v = k.[A2][B2].

**Câu 3.** Thực hiện phản ứng sau: CaCO3 + 2HCl  CaCl2 + CO2 ↑ + H2O. Theo dõi thể tích CO2 thoát ra theo thời gian, thu được đồ thị như sau (thể tích khí được đo ở áp suất khí quyển và nhiệt độ phòng).

Chart

Description automatically generated

Trong các phát biểu sau, phát biểu nào **không** đúng?

**A.** Ở thời điểm 90 giây, tốc độ phản ứng bằng 0.

**B.** Tốc độ phản ứng giảm dần theo thời gian.

**C.** Tốc độ trung bình của phản ứng trong khoảng 75 giây đầu tiên gần bằng 0,33 mL/s.

**D.** Tốc độ trung bình của phản ứng trong các khoảng thời gian 15 giây là như nhau.

**Câu 4.** Phát biểu nào sau đây về một phản ứng thuận nghịch tại trạng thái cân bằng là không đúng?

**A.** Tốc độ của phản ứng thuận bằng tốc độ của phản ứng nghịch.

**B.** Nồng độ của tất cả các chất trong hỗn hợp phản ứng là không đổi.

**C.** Nồng độ mol của chất phản ứng luôn bằng nồng độ mol của chất sản phẩm phản ứng.

**D.** Phản ứng thuận và phản ứng nghịch vẫn diễn ra.

**Câu 5.** Phương trình hóa học của phản ứng tổng hợp ammonia từ nitrogen và hydrogen bằng quá trình Haber như sau: N2(g) + 3H2(g)  2NH3(g) 

Cho các phát biểu liên quan tới quá trình Haber:

(a) Là quá trình thuận nghịch nên tại thời điểm cân bằng, hỗn hợp trong buồng phản ứng gồm ammonia, nitrogen và hydrogen.

(b) Do ammonia dễ hóa lỏng hơn nên khi làm lạnh hỗn hợp sẽ tách được ammonia lỏng ra khỏi hỗn hợp khí

(c) Nếu không sử dụng chất xúc tác thì không thể tạo thành ammonia

(d) Nếu giảm áp suất của hệ thì phản ứng sẽ chuyển dịch theo chiều thuận.

(e) Phản ứng thuận là phản ứng tỏa nhiệt. Vì vậy, để phản ứng chuyển dịch theo chiều thuận, cần phải giảm nhiệt độ. Tuy nhiên, nếu giảm nhiệt độ xuống thấp thì tốc độ phản ứng lại nhỏ.

(g) Từ giá trị biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng trên và năng lượng liên kết H-H, N-H lần lượt là 436 kJ/mol và 389 kJ/mol sẽ xác định được năng lượng liên kết trong phân tử N2 ở cùng điều kiện là 934 kJ/mol

Số phát biểu đúng là

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

**Câu 6.** Các nhận xét sau:

(a) Độ dinh dưỡng của phân lân được đánh giá bằng phần trăm khối lượng phosphorus.

(b) NPK là phân bón cung cấp các nguyên tố dinh dưỡng đa lượng.

(c) Người ta dùng loại phân bón chứa nguyên tố potassium để tăng cường sức chống bệnh, chống rét và chịu hạn cho cây.

(d) Tro thực vật cũng là một loại phân potassium vì có chứa K2CO3.

(e) Vôi sống được dùng để khử chua đất trong nông nghiệp.

Số nhận xét **đúng** là

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

**Câu 7.** Tách tinh dầu từ hỗn hợp tinh dầu và nước bằng dung môi hexane tức là đang dùng phương pháp:

**A.** Phương pháp chiết. **B.** Phương pháp sắc kí.

**C.** Phương pháp kết tinh. **D.** Phương pháp chưng cất.

**Câu 8.** Hidrocarbon nào sau đây có 8 liên kết σ trong phân tử.

A. ethane B. Propilene C. Benzene D. But-1 yne

**Câu 9.** Malic acid là thành phần chính tạo nên vị chua của quả táo, acid này có công thức cấu tạo như sau: HOOC-CH(OH)-CH2-COOH. Tên gọi khác của acid này là

**A.** 2-hydroxybutane-1,4-dioic acid. **B.** 3-hydroxybutane-1,4-dioic acid.

**C.** 2,3-dihydroxybutanoic acid. **D.** 2-hydroxypropane-1,2,3-tricarboxylic acid.

**Câu 10.** Trong kem chống nắng chứa ester có công thức như sau:



Công thức phân tử của ester là

**A.** C18H28O3. **B.** C18H24O3. **C.** C16H26O3. **D.** C18H26O3.

**Câu 11.** Các dung dịch riêng biệt: Na2CO3, BaCl2, MgCl2, H2SO4, NaOH được đánh số ngẫu nhiên (**1**), (**2**), (**3**), (**4**), (**5**). Tiến hành một số thí nghiệm, kết quả được ghi lại trong bảng sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dung dịch** | (**1**) | (**2**) | (**4**) | (**5**) |
| (**1**) |  | khí thoát ra | có kết tủa |  |
| (**2**) | khí thoát ra |  | có kết tủa | có kết tủa |
| (**4**) | có kết tủa | có kết tủa |  |  |
| (**5**) |  | có kết tủa |  |  |

Các dung dịch (**1**), (**3**), (**5**) lần lượt là

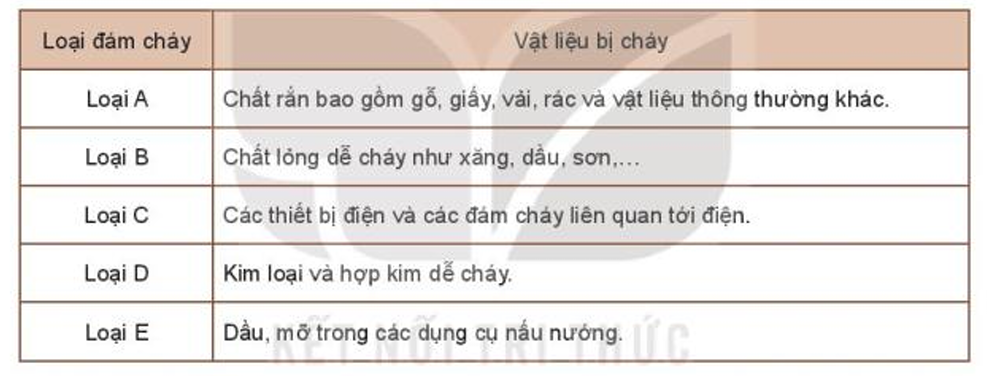
**A.** H2SO4, MgCl2, BaCl2. **B.** H2SO4, NaOH, MgCl2.

**C.** Na2CO3, BaCl2, BaCl2. **D.** Na2CO3, NaOH, BaCl2.

**Câu 12.** Tổng số hợp chất hữu cơ no, đơn chức, mạch hở, có cùng công thức phân tử C5H10O2 và phản ứng được với dung dịch NaOH nhưng không có phản ứng tráng bạc là

**A.** 4. **B.** 5. **C.** 9. **D.** 8.

**II. Trắc nghiệm đúng – sai**

**Câu 1.** Theo TCVN 4878:2009. Việc phân loại đám cháy theo chất cháy như sau: 

Phát biểu nào sau đây đúng – sai?

a) Để dập tắt các đám cháy loại D (các kim loại kiềm, kim loại kiềm thổ, nhôm) ta không thể dùng nước.

b) Để dập tắt các đám cháy loại D (các kim loại kiềm, kim loại kiềm thổ, nhôm) ta có thể dùng khí nén CO2.

c) Để dập tắt các đám cháy loại D (các kim loại kiềm, kim loại kiềm thổ, nhôm) ta có thể dùng chất chữa cháy dạng bọt: hỗn hợp không khí, nước và chất hoạt động bề mặt.

d) Để dập tắt các đám cháy loại D (các kim loại kiềm, kim loại kiềm thổ, nhôm) ta có thể dùng chất chữa cháy dạng bột: NaHCO3 (hàm lượng 80%) + khí đẩy (N2, CO2).

**Câu 2.** Nước Javel là dung dịch chứa hỗn hợp muối NaCl và NaClO. Muối NaClO có tính oxy hóa mạnh, do vậy nước Javel có khả năng tẩy màu và sát trùng. Hàm lượng sodium *hypo*chlorite trong nước Javel có thể được xác định như sau:  
*Bước 1*: Pha loãng 5,00 ml dung dịch Javen với nước cất được 100 ml dung dịch X.  
*Bước 2*: Lấy 10,00 ml dung dịch Xcho vào bình tam giác, sau đó thêm dung dịch acid sulfuric loãng dư. Thêm tiếp 10,00 ml dung dịch KI 2,0M lắc đều.

*Bước 3:* Mở khoá burette nhỏ từng giọt dung dịch Na2S2O3 chuẩn cho đến khi dung dịch trở thành màu vàng nhạt.

*Bước 4*: Thêm 1ml dung dịch hồ tinh bột rồi tiếp tục chuẩn độ đến khi màu xanh biến mất trong 20 giây, ghi thể tích Na2S2O3 tiêu tốn.

Thể tích dung dịch chuẩn Na2S2O3 0,1M được ghi trong bảng sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Lần 1** | **Lần 2** | **Lần 3** |
| V Na2S2O3 (mL) | 15,0 | 15.5 | 14,5 |

Biết các phản ứng xảy ra theo các phương trình hóa học sau:  
NaClO + 2KI + H2SO4 → I2 + NaCl + Z + H2O (1)  
I2 + 2 Na2S2O3 → 2NaI + T (2)  
a) Tổng khối lượng mol phân tử của Z và T là 412 amu.

b) Ở bước 2 có thể thay acid sulfuric bằng dung dịch HNO3 có nồng độ tương đương.  
c) Trong phản ứng (1) sodium hypochlorite đóng vai trò chất bị khử.

d) Nồng độ mol/l của sodium hypochlorite trong mẫu nước Javel trên là 1,5M.

**Câu 3.** Ethylene glycol ( Ethane -1,2-diol) là hoá chất được dùng nhiều trong việc sản xuất chất chống đông cho động cơ Ôtô.

a) Ethylene glycol là hợp chất hữu cơ tạp chức

b) Ethylene glycol có thể hoà tan Cu(OH)2 tạo dung dịch xanh lam

c) Từ ethylene có thể điều chế trực tiếp ra Ethylene glycol

d) 1 mol Ethylene glycol tác dụng với kiem loại Na dư cho 1 mol khí H2

**Câu 4.** Cho phản ứng sau:

A diagram of a chemical reaction

Description automatically generated

Hãy cho biết những phát biểu sau đây là đúng hay sai?

**a)** Chất A trong cấu tạo trên là β-glucose.

**b)** Chất B có thể là hỗn hợp của methyl α-glucoside và methyl β-glucoside.

**c)** Trong phản ứng trên, nguyên tử H trong nhóm –OH ở vị trí carbon số 1 của glucose bị thay thế bằng gốc –CH3 của alcohol.

**d)** Chất B tồn tại ở cả hai dạng mạch vòng và dạng mạch hở.

**III. Trắc nghiệm trả lời ngắn**

**Câu 1.** Một loại phân bón hỗn hợp NPK có chứa NH4H2PO4, (NH4)2HPO4, KNO3 còn lại là tạp chất trơ. Trên bao bì có ghi 14-42,6-9,4. Một nhà máy có đơn hàng 250 tấn loại phân bón trên, tính lượng (NH4)2HPO4 (tấn) tối thiểu cần nhập nguyên liệu để hoàn thành đơn hàng trên.

**Câu 2.** Người ta sản xuất rượu vang từ nho với hiệu suất 95%. Biết trong loại nho này chứa 60% glucose, khối lượng riêng của ethyl alcohol là 0,789 g/mL. Để sản xuất 100 L rượu vang 10o cần khối lượng (kg) nho là bao nhiêu? *(Làm tròn số đến phần mười)*

**B. TỰ LUẬN**

**Câu 1. (1 điểm):**

**a.** Vẽ sơ đồ biểu diễn liên kết hydrogen giữa phân tử hydrogen fluoride (HF) với phân tử ammonia (NH3).

**b.** Về mặt lý thuyết xung quanh mỗi phân tử nước có thể tạo được tối đa bao nhiêu liên kết hydrogen với các phân tử nước khác? Hãy giải thích và biểu diễn các liên kết hydrogen đó?

**Câu 2. (1 điểm):**

Ethanol sôi ở 78,3oC Để làm 1 gam ethanol nóng thêm  cần cung cấp một nhiệt lượng là 1,44 J; Hãy tính nhiệt lượng cần cung cấp để làm sôi hoàn toàn 1,25 Lít ethanol (khối lượng riêng D= 0,8 g/mL) từ 25oC.

Biết: C2H5OH(l)  C2H5OH(g) = +39,33 kJ

**Câu 3. (1 điểm): Cân bằng hóa học**

Trong quy trình sản xuất sulfuric acid (H2SO4) có giai đoạn dùng dung dịch H2SO4 98% hấp thụ sulfur trioxide (SO3) thu được oleum ( H2SO4.SO3). Sulfur trioxide được tạo thành bằng cách oxi hóa sulfur dioxide bằng oxygen hoặc lượng dư không khí ở nhiệt độ 4500C – 5000C, chất xúc tác vanadium(V) oxide (V2O5 ) theo phương trình hóa học:

****

Nếu nồng độ ban đầu của SO2 và O2 tương ứng là 4M và 2M thì hiệu suất phản ứng tổng hợp SO3 đạt 80%. Để tăng hiệu suất phản ứng tổng hợp SO3 lên 90% thì cần cho SO2 nồng độ ban đầu 4M phản ứng với O2 có nồng độ x M. Tính giá trị x?

**Câu 4 ( 3,0 điểm)**

**4.1** **(1 điểm):** Thành phần chủ yếu của xăng dầu là hydrocarbon. Hãy giải thích vì sao:

a) Phải chứa xăng dầu trong các thùng chứa chuyên dụng và bảo quản ở những kho riêng.

b) Các sự cố tràn dầu trên biển thường gây ra thảm hoạ cho một vùng biển rất rộng.

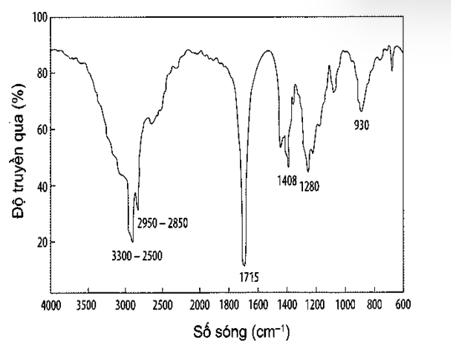
c) Khi bị cháy xăng dầu không nên dùng nước để dập đám cháy.

d) Hiện nay chúng ta đang chuyển dần sang xăng sinh học E5. Nêu thành phần của xăng E5. Nêu những lợi ích khi sử dụng xăng sinh học

**4.2** **(1 điểm):** Hợp chất hữu cơ X gồm 3 nguyên tố C, H, O. Kết quả phân tích nguyên tố của hợp chất hữu cơ X có mC : mH: mO = 42:7:16. Phân tử khối của X gấp 4,0625 lần phân tử khối của oxygen.

a)Xác định công thức phân tử của X.

b)X có mạch không phân nhánh và phổ hồng ngoại của X như sau:



Bảng đối chiếu tín hiệu phổ hồng ngoại của các nhóm chức:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Loại hợp chất | Liên kết | Số sóng (cm-1) |
| Alcohol | O-H | 3600 - 3300 |
| Aldehyde | C=O | 1740 - 1720 |
| C-H | 2900 - 2700 |
| Carboxylic acid | C=O | 1725 - 1700 |
| O-H | 3300 - 2500 |
| Ester | C=O | 1750 - 1735 |
|  | C-O | 1300 - 1000 |
| Ketone | C=O | 1725 - 1700 |
| Amine | N-H | 3500 - 3300 |

Xác định công thức cấu tạo của X. Giải thích.

**4.3** **(1 điểm):** Cho salixylic acid (*2*-hydroxybenzoic acid) phản ứng với acetic anhydride, thu được acid acetylsalixylic (*o*-CH3COO-C6H4-COOH) dùng làm thuốc cảm (aspirin). Mặt khác salixylic acid tác dụng với Methanol thu được methyl salixylate dùng làm thuốc giảm đau

a. Viết phương trình hoá học

b.Tính số viên thuốc aspirin sản xuất được khi cho 690 kg acid salixylic tác dụng với lượng dư acetic anhydride. Biết hiệu suất điều chế là 80% và mỗi viên thuốc chứa 2mg Aspirin

**Câu 5 (2 điểm)**.

**5.1.** **(0,5 điểm):** Sulfur đã được biết và sử dụng từ thời cổ đại. Ngày nay, sulfur là một nguyên liệu hoá chất thô rẻ tiền, được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp hoá chất và dược phẩm. Bằng thực nghiệm người ta xác định phân tử khối của sulfur là 256. Xác định công thức đúng của sulfur.

**5.2.** **(1,5 điểm):** Pyrite (FeS2) thường được dùng làm nguyên liệu thô trong sản xuất công nghiệp sulfur dạng đơn chất. Bằng cách đun nóng pyrite trong môi trường giới hạn không khí (hiệu suất chuyển hoá là 100%), tạo ra sulfur, Fe3O4 (màu đen) và một lượng nhỏ sản phẩm phụ SO2. Có thể đo lượng SO2 tạo ra bằng quy trình sau:

Nung bột quặng thô trong lò ống kiểm soát nhiệt độ. Hấp thụ lượng SO2 tạo thành bằng dung dịch NaOH 2M. Khi phản ứng hoàn tất, chuyển dung dịch vào bình định mức 500mL và thêm nước cất vào cho đến khi chạm vạch. Lấy 25,0mL dung dịch này vào bình chứa 50,0mL dung dịch chuẩn I2 0,05M và 5mL dung dịch H2SO4 20%. Sau khi đặt bình vào trong bóng tối 5 phút, đem dung dịch đi chuẩn độ với dung dịch chuẩn Na2S2O3 0,1M. Khi màu dung dịch chuyển sang nâu nhạt, thêm 3mL hồ tinh bột 0,5% vào và chuẩn độ tiếp đến khi màu xanh của hệ biến mất.

a. Viết và cân bằng các phương trình phản ứng được mô tả trên.

b. Trong một thí nghiệm kiểm tra như trên bắt đầu từ pyrite, thu được 17,6 gam sulfur. Khi phân tích khí sản phẩm phụ theo quy trình trên dùng hết 18,47mL dung dịch chuẩn Na2S2O3. Giả sử không có hợp chất chứa sulfur nào khác được tạo thành, hãy tính % sulfur trong pyrite đã hao hụt dưới dạng sản phẩm phụ.

**Câu 6 (1,0 điểm)**: Quá trình đốt cháy nhiên liệu trong ô tô sinh ra nhiều khí như SO2, CO, NO. Từ năm 1975, người ta thiết kế “bộ chuyển đổi xúc tác” trong hệ thống xả khí của ô tô (và cả trong máy phát điện) nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho phản ứng:

2CO(g) + 2NO(g) → 2CO2(g) + N2(g)

a. Cho biết ý nghĩa của phản ứng trên đối với môi trường.

b. Trong phản ứng trên, chất nào là chất oxi hóa, chất nào là chất khử? Giải thích.

c. Giá trị enthalpy tạo thành chuẩn của CO(g), NO(g), CO2(g) lần lượt là -110,5; 91,3; -393,5 (kJ.mol-1). Hãy tính biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng trên? Phản ứng trên có thuận lợi về mặt năng lượng không? Giải thích.

**Câu 7 (1,25 điểm)**.

**7.1.** Trong nước sinh hoạt, tiêu chuẩn hàm lượng ammonium (NH4+) cho phép tối đa là 1,0 mg/L. Để loại bỏ ion ammonium trong nước thải, người ta cho dư dung dịch NaOH vào nước thải cho đến pH = 11, sau đó cho nước chảy từ trên xuống trong một tháp tiếp xúc, đồng thời không khí được thổi ngược từ dưới lên để oxi hoá NH3. Phương pháp này loại bỏ được 95% lượng ammonium trong nước thải.

a) Viết phản ứng xảy ra trong quá trình xử lý nêu trên.

b) Phân tích mẫu nước thải ở hai nguồn khác nhau chưa qua xử lý có kết quả như sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Mẫu | Nguồn nước | Hàm lượng ammonium |
| 1 | Nhà máy phân đạm | 18 mg/L |
| 2 | Bãi chôn lấp rác | 160 mg/L |

Tiến hành xử lý hai mẫu nước thải bằng phương pháp trên, sau khi xử lý, mẫu nào đạt tiêu chuẩn cho phép về hàm lượng ammonium?

**7.2.** Giải thích vì sao khi nhóm lò than người ta phải quạt gió vào lò bằng quạt tay hoặc quạt máy? Còn khi ủ than người ta lại đậy nắp lò than?

**Câu 8 (1,75 điểm)**

**8.1. (0,75 điểm):** Ba hợp chất hữu cơ X, Y, Z đơn chức, mạch hở có công thức phân tử tương ứng lần lượt là: C3H6O, C3H4O, C3H4O2, có các tính chất sau:

- X và Y không tác dụng với Na, khi tác dụng với H2 dư (xúc tác Ni, t0) tạo ra cùng một sản phẩm.

- X có đồng phân X’ khi bị oxi hóa thì X’ tạo ra Y.

- Z có đồng phân Z’ cũng đơn chức, khi oxi hóa Y thu được Z’.

**a)** Xác định công thức cấu tạo của X, X’, Y, Z, Z’ và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**b)** Phân biệt các dung dịch loãng của từng chất X’, Y, Z’ đựng trong lọ riêng biệt mất nhãn.

**8.2. ( 1 điểm)**

Tiến hành 4 thí nghiệm sau:

*Thí nghiệm 1*: Nghiền nhỏ 1 gam CH3COONa khan cùng với 2 gam vôi tôi xút (CaO + NaOH) rồi cho vào đáy ống nghiệm có lắp ống dẫn khí. Đun nóng từ từ, sau đó đun nóng mạnh phần ống nghiệm có chứa hỗn hợp phản ứng đồng thời đưa đầu ống dẫn khí sục vào dung dịch KMnO4 1%. Nêu hiện tượng và giải thích, viết các phương trình phản ứng.

*Thí nghiệm 2*: Cho 2 ml etylic ancolhol khan vào ống nghiệm khô có sẵn vài viên đá bọt, sau đó cho thêm từng giọt dung dịch H2SO4 đặc (4 ml), đồng thời lắc đều. Đun nóng hỗn hợp phản ứng sao cho hỗn hợp không trào lên ống dẫn khí. Dẫn khí vào dung dịch brom. Nêu hiện tượng và giải thích, viết các phương trình phản ứng.

*Thí nghiệm 3*: Cho một vài mẩu đất đèn bằng hạt ngô vào một ống nghiệm chứa sẵn 2 ml H2O. Đậy nhanh nút có ống dẫn khí gấp khúc sục vào ống nghiệm khác chứa 2 ml dung dịch AgNO3 trong NH3. Nêu hiện tượng và giải thích, viết các phương trình phản ứng.

*Thí nghiệm 4*: Cho vào cùng một ống nghiệm 3 chất lỏng (2 ml dung dịch HNO3 đặc, 4 ml dung dịch H2SO4 đặc và 2 ml benzen), lắc đều, ngâm trong cốc nước 600C trong 5 phút, rót sản phẩm vào cốc nước lạnh. Nêu hiện tượng và giải thích, viết phương trình phản ứng hóa học.

**\_\_\_\_\_\_\_\_ HẾT \_\_\_\_\_\_\_\_**