|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **LẠNG SƠN** |  | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH**  **LỚP 12 NĂM HỌC 2022 - 2023** |
| ĐỀ THI CHÍNH THỨC |  | **Môn thi: Hoá học lớp 12 THPT**  Thời gian: **180** phút (*không kể thời gian giao đề*)  *(Đề thi gồm 03 trang, 08 câu*) |

**Câu 1** (4,0 điểm).

**1.** Nguyên tử nguyên tố **X** có 2 electron ở phân lớp p và nguyên tử nguyên tố **Y** có 16 proton trong hạt nhân.

**a)** Viết cấu hình electron và xác định vị trí của **X**, **Y** trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học.

**b)** Nguyên tố **X**, **Y** đều tạo được oxit **XO2**, **YO2**. Kết quả thực nghiệm cho thấy **YO2** tan nhiều trong nước hơn **XO2**. Giải thích kết quả trên dựa theo cấu tạo phân tử của hai oxit trên.

**c)** Urê ((NH2)2CO) là một loại phân đạm được sử dụng nhiều trong sản xuất nông nghiệp do có độ dinh dưỡng cao. Viết phương trình sản xuất urê từ XO2 trong công nghiệp.

**d)** Axit H2SO4 đặc có tính háo nước, nó có thể lấy nước từ một số hợp chất hữu cơ. Trong quá trình than hóa saccarozơ có sản phẩm gồm hơi nước và hỗn hợp khí **XO2**, **YO2**. Viết các phương trình của phản ứng trên và trình bày phương pháp hóa học chứng minh sự có mặt của các khí **XO2**, **YO2**trong hỗn hợp.

**2.** Nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học giải thích các thí nghiệm sau:

- *Thí nghiệm 1:* Cho một lượng nhỏ kim loại Na vào dung dịch CuSO4.

- *Thí nghiệm 2:* Đốt dây sắt nóng đỏ rồi đưa vào bình chứa khí clo.

- *Thí nghiệm 3:* Sục khí ozon vào dung dịch KI có hồ tinh bột.

**Câu 2** (3,25 điểm).

**1.** Cân bằng các phương trình phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron:

**a)** CrI3 + Cl2 + KOH → KIO4 + K2CrO4 + KCl + H2O

**b)** Mg + HNO3 → Mg(NO3)2 + NO + H2O

**2.** Cho Fe3O4 tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng dư thu được dung dịch **X**. Cho lần lượt các chất Cu, KMnO4, NaNO3, Cl2 vào dung dịch **X**. Viết các phương trình phản ứng xảy ra (nếu có).

**3.** Nung nóng m gam hỗn hợp X gồm Mg, Al và Cu trong O2 dư, thu được 23,7 gam hỗn hợp **Y** gồm các oxit. Hòa tan hết **Y** bằng lượng vừa đủ dung dịch gồm HCl 1M và H2SO4 0,5M, thu được dung dịch chứa 64,2 gam hỗn hợp muối trung hòa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính giá trị của **m**.

**Câu 3** (2,75 điểm).

**1**. Hòa tan hỗn hợp chất rắn gồm CaO, NH4Cl, NaHCO3 có số mol các chất đều bằng nhau vào một cốc nước lấy dư, sau một thời gian đun nóng nhẹ trên ngọn lửa đèn cồn khuấy đều đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được kết tủa **A**, dung dịch **B** và bọt khí **C** thoát ra khỏi dung dịch. Xác định thành phần của **A**, chất tan trong dung dịch **B** và thành phần chính của khí **C**. Viết phương trình dạng ion rút gọn các phản ứng xảy ra trong thí nghiệm trên.

**2.** Phương pháp chuẩn độ axit - bazơ là phương pháp chuẩn độ thể tích dựa trên sự tương tác giữa các axit, bazơ, tức là dựa trên sự đo thể tích dung dịch thuốc thử là axit (hoặc bazơ) có nồng độ đã biết phản ứng với một thể tích xác định dung dịch bazơ (hoặc axit) có nồng độ chưa biết cần xác định. Hay nói cách khác phản ứng chuẩn độ axit-bazơ chính là phản ứng trung hòa.

Để xác định nồng độ của axit clohiđric trong mẫu dung dịch HCl, tiến hành thêm dần dung dịch NaOH đã biết nồng độ vào dung dịch HCl với chất chỉ thị thích hợp.

**a)** Viết phương trình phản ứng xảy ra.

**b)** Khi chuẩn độ 100 ml dung dịch HCl 0,100M bằng V ml dung dịch chuẩn NaOH 0,100M, tính pH của dung dịch thu được tại các giá trị:

+ V = 99,9 ml.

+ V = 100 ml.

+ V = 100,1 ml.

**c)** Trong quá trình chuẩn độ cần thiết phải dựa vào một tín hiệu nào đó để dừng phép chuẩn độ. Chất có khả năng thay đổi tín hiệụ khi chuẩn độ gọi là chất chỉ thị.

- Thời điểm tại đó chất chỉ thị thay đổi tín hiệu gọi là điểm kết thúc chuẩn độ (điểm dừng chuẩn độ hay điểm cuối chuẩn độ (ĐCCĐ)).

Bảng sau đây ghi khoảng pH đổi màu của 2 chất chỉ thị thường được sử dụng nhiều trong chuẩn độ axit- bazơ.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tên chất chỉ thị** | **Khoảng pH đổi màu** | **Màu dạng axit - dạng bazơ** |
| Metyl đỏ | 4,2 – 6,3 | Đỏ – Vàng |
| Phenolphtalein | 8,3 – 10,0 | Không màu- Hồng |

Có thể dùng (những) chỉ thị nào trong số các chỉ thị được cho trong bảng sau trong thí nghiệm chuẩn độ ở ý **b)** trên? Nêu sự đổi màu của dung dịch tại điểm cuối chuẩn độ tương ứng khi sử dụng (các) chỉ thị đó.

**Câu 4** (2,0 điểm).

**1.** Cho sơ đồ các phản ứng sau:

(1) X1 + H2O X2 + X3↑ + H2↑

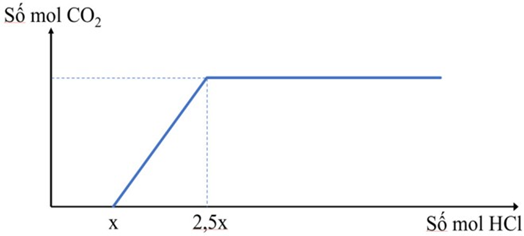
(2) X2 + X4 → BaCO3 + Na2CO3 + H2O

(3) X2 + X3 → X1 + X5 + H2O

(4) X4 + X6 → BaSO4 + Na2SO4 + CO2 + H2O

Xác định các chất X1, X2, X3, X4, X5, X6 thỏa mãn và viết phương trình hoá học các phản ứng trong sơ đồ trên biết phản ứng (1) được dùng để sản xuất X2 và X3 trong công nghiệp.

**2.** Cho 29,48 gam hỗn hợp gồm Na, Na2O, Ba và BaO vào nước dư, thu được 1,792 lít khí H2 (đktc) và dung dịch **X**. Sục 8,064 lít khí CO2 (đktc) vào **X**, thu được **a** gam kết tủa và dung dịch **Y**. Tách kết tủa, cho từ từ dung dịch HCl vào **Y**, sự phụ thuộc số mol CO2 khi thêm dung dịch HCl vào **Y** được biểu diễn theo đồ thị sau



Tính giá trị của **a** và **x**.

**Câu 5** (2,25 điểm).

**1.** Tiến hành thí nghiệm điều chế và thử tính chất của hiđrocacbon **X** theo sơ đồ và các bước sau đây:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Bước 1: Mở khoá phễu cho H2O chảy từ từ xuống bình cầu đựng CaC2.  Bước 2: Dẫn X vào bình 1 đựng dung dịch Br2 dư.  Bước 3: Dẫn X vào bình 2 đựng dung dịch AgNO3 trong NH3.  Bước 4: Đốt cháy X.  Nêu hiện tượng và viết các phương trình hoá học của các phản ứng đã xảy ra. |

**2.** Cho **X, Y, Z, T** là các chất khác nhau trong số 4 chất: CH3COOH, C2H5OH, CH3CHO, HCOOH và các giá trị nhiệt độ sôi được ghi trong bảng sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Chất** | **X** | **Y** | **Z** | **T** |
| **Nhiệt độ sôi (oC)** | 78,3 | 100,8 | 21,0 | 118,0 |

Ghép các chất với giá trị nhiệt độ sôi cho phù hợp. Giải thích.

**Câu 6** (1,75 điểm).

**1.** Nêu hiện tượng và viết phươngtrình hóa học của các phản ứng xảy ra khi:

**a)** Sục khí etilen đến dư vào dung dịch KMnO4.

**b)** Chiếu sáng vào bình cầu thuỷ tinh được nút kín có chứa hỗn hợp gồm CH4 và Cl2 (tỉ lệ mol 1:1), sau đó cho mẫu quỳ tím ẩm vào bình cầu.

**2.** Nung nóng 0,1 mol C4H10 có xúc tác thích hợp, thu được hỗn hợp khí **X** gồm H2, CH4, C2H4, C2H6, C3H6, C4H8 và C4H10. Dẫn **X** qua bình đựng dung dịch Br2 dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy khối lượng bình tăng **m** gam và có hỗn hợp khí **Y** thoát ra. Đốt cháy toàn bộ **Y** cần vừa đủ 7,168 lít khí O2 (đktc). Tính giá trị của **m**.

**Câu 7** (2,5 điểm).

**1.** Cho các chất lỏng: anilin, lòng trắng trứng, axit axetic và dung dịch glucozơ được kí hiệu ngẫu nhiên là **X**, **Y**, **Z, T**. Kết quả thí nghiệm của các chất với thuốc thử được ghi ở bảng sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Mẫu thử** | **Thuốc thử** | **Hiện tượng** |
| **X** | Tác dụng với Cu(OH)2 | Có màu tím |
| **Y** | CaCO3 | Sủi bọt khí không màu |
| **Z** | Dung dịch AgNO3 trong NH3, đun nóng nhẹ | Kết tủa Ag trắng sáng |
| **T** | Dung dịch brom | Kết tủa trắng |

Xác định **X**, **Y**, **Z, T** và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra (nếu có).

**2.** Từ tinh dầu hồi, người ta tách được **anetol** là một chất thơm được dùng sản xuất kẹo cao su. **Anetol** có tỉ khối hơi so với N2 là 5,286. Phân tích nguyên tố cho thấy, **anetol** có phần trăm khối lượng cacbon và hiđro tương ứng là 81,08%; 8,10%, còn lại là oxi. Xác định công thức phân tử của **anetol**.

**Câu 8** (1,5 điểm).

**1.** Hỗn hợp **E** gồm ba este đều mạch hở, đều được tạo bởi axit cacboxylic với ancol và đều có phân tử khối nhỏ hơn 146. Đốt cháy hoàn toàn a mol **E**, thu được 10,976 lít khí CO2 (đktc) và 7,29 gam H2O. Mặt khác, thủy phân hoàn toàn 29,06 gam **E** cần vừa đủ 490 ml dung dịch NaOH 1M, thu được hỗn hợp ancol và 33,22 gam hỗn hợp muối. Xác định công thức cấu tạo và tính phần trăm về khối lượng của mỗi este trong hỗn hợp ban đầu.

**2.** Chất **X** (C6H16O4N2) là muối amoni của axit cacboxylic, chất **Y** (C6H15O3N3, mạch hở) là muối amoni của đipeptit. Cho 8,94 gam hỗn hợp **E** gồm **X** và **Y** tác dụng hết với lượng dư dung dịch NaOH, thu được sản phẩm hữu cơ gồm 0,05 mol hai amin no (đều có hai nguyên tử cacbon trong phân tử và không là đồng phân của nhau) và **m** gam hai muối. Tính giá trị của **m**.

**Cho biết:**

**Số hiệu nguyên tử của các nguyên tố:** C (Z = 6); N (Z = 7); O (Z = 8); F (Z = 9); Mg (Z = 12); Al (Z = 13); Si (Z = 14); P (Z=15); S (Z = 16); Cl (Z = 17).

**Nguyên tử khối của các nguyên tố:** H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40; Fe = 56; Cu = 64; Br = 80; Ba = 137.

(Học sinh **không** được sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học)

---------------------**Hết**---------------------

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

Chữ kí giám thị số 1:………………................................………Chữ kí giám thị số 2:…......................………....

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **LẠNG SƠN** |  | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH**  **LỚP 12 NĂM HỌC 2022 - 2023** |

**HƯỚNG DẪN CHẤM THI MÔN HOÁ HỌC LỚP 12 THPT**

*(Hướng dẫn chấm gồm 08 trang*)

**Chú ý:** Những cách giải khác HDC mà đúng thì cho điểm theo thang điểm đã định.

**Câu 1** (4,0 điểm).

**1.** Nguyên tử nguyên tố **X** có 2 electron ở phân lớp p và nguyên tử nguyên tố **Y** có 16 proton trong hạt nhân.

**a)** Viết cấu hình electron và xác định vị trí của **X**, **Y** trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học.

**b)** Nguyên tố **X**, **Y** đều tạo được oxit **XO2**, **YO2**. Kết quả thực nghiệm cho thấy **YO2** tan nhiều trong nước hơn **XO2**. Giải thích kết quả trên dựa theo cấu tạo phân tử của hai oxit trên.

**c)** Urê ((NH2)2CO) là một loại phân đạm được sử dụng nhiều trong sản xuất nông nghiệp do có độ dinh dưỡng cao. Viết phương trình sản xuất urê từ XO2 trong công nghiệp.

**d)** Axit H2SO4 đặc có tính háo nước, nó có thể lấy nước từ một số hợp chất hữu cơ. Trong quá trình than hóa saccarozơ có sản phẩm gồm hơi nước và hỗn hợp khí **XO2**, **YO2**. Viết các phương trình của phản ứng trên và trình bày phương pháp hóa học chứng minh sự có mặt của các khí **XO2**, **YO2**trong hỗn hợp.

**2.** Nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học giải thích các thí nghiệm sau:

- *Thí nghiệm 1:* Cho một lượng nhỏ kim loại Na vào dung dịch CuSO4.

- *Thí nghiệm 2:* Đốt dây sắt nóng đỏ rồi đưa vào bình chứa khí clo.

- *Thí nghiệm 3:* Sục khí ozon vào dung dịch KI có hồ tinh bột.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 1** | **Nội dung** | **4,0 điểm** |
| **1.**  *(2,5đ)* | a) Cấu hình electron và vị trí:  Nguyên tử **X**: 1s22s22p2  → Vị trí của nguyên tố **X** trong BTH: ô thứ 6, chu kì 2, nhóm IVA  Nguyên tử Y: 1s22s22p63s23p4  → Vị trí của nguyên tố **Y** trong BTH: ô thứ 16, chu kì 3, nhóm VIA  *- Nếu HS xác định thiếu ô vẫn cho điểm tối đa, thiếu chu kì hoặc nhóm thì trừ 0,125 điểm.* | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| b) Phân tử CO2 không phân cực: O=C=O, ít tan trong dung môi phân cực như H2O, trong khi phân tử SO2 lại phân cực → tan nhiều trong nước hơn CO2. | **0,25**  **0,25** |
| c) CO2 + 2NH3  (NH2)2CO + H2O | **0,25** |
| d) C12H22O11   12C + 11H2O (tỏa nhiệt)  C + 2H2SO4 (đặc nóng) → CO2 + 2SO2 + 2H2O.  Chứng minh sự có mặt của hai khí trong hỗn hợp, ta dẫn hỗn hợp khí lần lượt qua bình 1 đựng dung dịch Brom *(dư)* và bình 2 đựng dung dịch Ca(OH)2 dư rồi thêm vài giọt dung dịch BaCl2 vào bình (1):  *Hiện tượng*: Bình (1) brom nhạt màu, có kết tủa màu trắng xuất hiện chứng tỏ hỗn hợp có SO2  SO2 + Br2 + 2H2O → H2SO4 + 2HBr  H2SO4 + BaCl2 → BaSO4↓ + 2HCl  Bình (2) xuất hiện kết tủa màu trắng chứng tỏ có CO2:  CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3↓ + H2O  *(Nếu HS thiếu bước thêm dung dịch BaCl2 thì trừ 0,125 điểm của PTHH)* | **0,125x5pt = 0,625**  **0,125** |
| **2.**  *(1,5đ)* | - Thí nghiệm 1: Xuất hiện bọt khí và kết tủa màu xanh  2Na + 2H2O → 2NaOH + H2  CuSO4 + 2NaOH → Cu(OH)2 + Na2SO4 | **0,25**  **0,25** |
| - Thí nghiệm 2: Dây sắt cháy sáng, xuất hiện khói màu đỏ nâu  2Fe + 3Cl2  2FeCl3 | **0,25**  **0,25** |
| - Thí nghiệm 3: dung dịch chuyển màu xanh, sủi bọt khí không màu  O3 + 2KI + H2O → 2KOH + O2 + I2  I2 + hồ tinh bột → dung dịch màu xanh | **0,25**  **0,25** |

**Câu 2** (3,25 điểm).

**1.** Cân bằng các phương trình phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron:

**a)** CrI3 + Cl2 + KOH → KIO4 + K2CrO4 + KCl + H2O

**b)** Mg + HNO3 → Mg(NO3)2 + NO + H2O

**2.** Cho Fe3O4 tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng dư thu được dung dịch **X**. Cho lần lượt các chất Cu, KMnO4, NaNO3, Cl2 vào dung dịch **X**. Viết các phương trình phản ứng xảy ra (nếu có).

**3.** Nung nóng m gam hỗn hợp X gồm Mg, Al và Cu trong O2 dư, thu được 23,7 gam hỗn hợp **Y** gồm các oxit. Hòa tan hết **Y** bằng lượng vừa đủ dung dịch gồm HCl 1M và H2SO4 0,5M, thu được dung dịch chứa 64,2 gam hỗn hợp muối trung hòa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính giá trị của **m**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 2** | **Nội dung** | **3,25 điểm** |
| **1.**  *(1,0đ)* | CrI3 →  + 3 + 27e x 2  + 2e → 2 x 27  2CrI3 + 27Cl2 + 64KOH → 6KIO4 + 2K2CrO4 + 54KCl + 32H2O  → + 2e x 3  + 3e →  x 2  3Mg + 8HNO3 → 3Mg(NO3)2 + 2NO + 4H2O | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| **2.**  *(1,25đ)* | Fe3O4 + 4H2SO4 → Fe2(SO4)3 + FeSO4 + 4H2O  Dung dịch **X** gồm:Fe2(SO4)3, FeSO4 và H2SO4 dư  - Thêm Cu:  Fe2(SO4)3 + Cu → CuSO4 + 2FeSO4  - Thêm KMnO4:  10FeSO4 + 2KMnO4 + 8H2SO4 → 5Fe2(SO4)3 + 2MnSO4 + K2SO4 + 8H2O  - Thêm NaNO3:  6FeSO4 + 2NaNO3 + 4H2SO4 → 3Fe2(SO4)3 + 2NO + Na2SO4 + 4H2O  - Thêm Cl2:  3Cl2 + 6FeSO4 → 2Fe2(SO4)3 + 2FeCl3 | **0,25x5 = 1,25** |
| **3.**  *(1,0đ)* | BTKL ⇒ 23,7 + 36,5.2x + 98x = 64,2+18.2x ⇒ x = 0,3 mol  ⇒ | **0,25**  **0,5**  **0,25** |

**Câu 3** (2,75 điểm).

**1**. Hòa tan hỗn hợp chất rắn gồm CaO, NH4Cl, NaHCO3 có số mol các chất đều bằng nhau vào một cốc nước lấy dư, sau một thời gian đun nóng nhẹ trên ngọn lửa đèn cồn khuấy đều đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được kết tủa **A**, dung dịch **B** và bọt khí **C** thoát ra khỏi dung dịch. Xác định thành phần của **A**, chất tan trong dung dịch **B** và thành phần chính của khí **C**. Viết phương trình dạng ion rút gọn các phản ứng xảy ra trong thí nghiệm trên.

**2.** Phương pháp chuẩn độ axit - bazơ là phương pháp chuẩn độ thể tích dựa trên sự tương tác giữa các axit, bazơ, tức là dựa trên sự đo thể tích dung dịch thuốc thử là axit (hoặc bazơ) có nồng độ đã biết phản ứng với một thể tích xác định dung dịch bazơ (hoặc axit) có nồng độ chưa biết cần xác định. Hay nói cách khác phản ứng chuẩn độ axit-bazơ chính là phản ứng trung hòa.

Để xác định nồng độ của axit clohiđric trong mẫu dung dịch HCl, tiến hành thêm dần dung dịch NaOH đã biết nồng độ vào dung dịch HCl với chất chỉ thị thích hợp.

**a)** Viết phương trình phản ứng xảy ra.

**b)** Khi chuẩn độ 100 ml dung dịch HCl 0,100M bằng V ml dung dịch chuẩn NaOH 0,100M, tính pH của dung dịch thu được tại các giá trị:

+ V = 99,9 ml.

+ V = 100 ml.

+ V = 100,1 ml.

**c)** Trong quá trình chuẩn độ cần thiết phải dựa vào một tín hiệu nào đó để dừng phép chuẩn độ. Chất có khả năng thay đổi tín hiệụ khi chuẩn độ gọi là chất chỉ thị.

- Thời điểm tại đó chất chỉ thị thay đổi tín hiệu gọi là điểm kết thúc chuẩn độ (điểm dừng chuẩn độ hay điểm cuối chuẩn độ (ĐCCĐ)).

Bảng sau đây ghi khoảng pH đổi màu của 2 chất chỉ thị thường được sử dụng nhiều trong chuẩn độ axit- bazơ.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tên chất chỉ thị** | **Khoảng pH đổi màu** | **Màu dạng axit - dạng bazơ** |
| Metyl đỏ | 4,2 – 6,3 | Đỏ – Vàng |
| Phenolphtalein | 8,3 – 10,0 | Không màu- Hồng |

Có thể dùng (những) chỉ thị nào trong số các chỉ thị được cho trong bảng sau trong thí nghiệm chuẩn độ ở ý **b)** trên? Nêu sự đổi màu của dung dịch tại điểm cuối chuẩn độ tương ứng khi sử dụng (các) chỉ thị đó.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 3** | **Nội dung** | **2,75 điểm** |
| **1.**  *(1,0đ)* | CaO + H2O → Ca(OH)2  NH4+ + OH- → NH3 + H2O  HCO3- + OH- → CO32- + H­2O  Ca2+ + CO32- → CaCO3  Do số mol các chất phản ứng bằng nhau nên các phản ứng đều xảy ra vừa đủ. Đun nóng dung dịch khí NH3 sẽ thoát ra khỏi dung dịch.  Vậy kết tủa A là CaCO3  Dung dịch B chứa NaCl  Khí C là NH3 (có thể lẫn hơi nước) | **0,125x4 = 0,5**  **0,125**  **0,125x3** |
| **2.**  *(1,75đ)* | **a)** Phản ứng chuẩn độ: HCl + NaOH → NaCl + H2O | **0,5** |
| **b)** + Tại V = 99,9 ml → dung dịch HCl dư  Nồng độ ion H+ dư được tính theo công thức:  → **pH = 4,3**  + Tại V = 100 ml, phản ứng vừa đủ, dung dịch NaCl có **pH = 7**.  + Tại V = 100,1 ml → dung dịch NaOH dư  Nồng độ ion OH- dư được tính theo công thức:  → **pH = 9,7** | **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| **c)** Trong trường hợp này có thể dùng cả 2 chất chỉ thị metyl đỏ và phenolphtalein làm chất chỉ thị.   |  |  | | --- | --- | | **Tên chất chỉ thị** | **Sự chuyển màu** | | Metyl đỏ | Đỏ – Vàng | | Phenolphtalein | Không màu- Hồng | | **0,25x2 = 0,5** |

**Câu 4** (2,0 điểm).

**1.** Cho sơ đồ các phản ứng sau:

(1) X1 + H2O X2 + X3↑ + H2↑

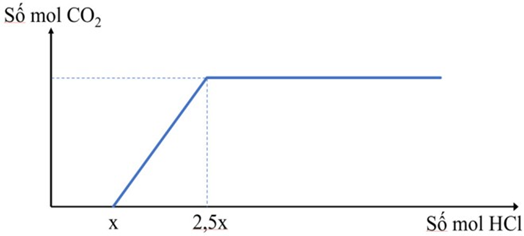
(2) X2 + X4 → BaCO3 + Na2CO3 + H2O

(3) X2 + X3 → X1 + X5 + H2O

(4) X4 + X6 → BaSO4 + Na2SO4 + CO2 + H2O

Xác định các chất X1, X2, X3, X4, X5, X6 thỏa mãn và viết phương trình hoá học các phản ứng trong sơ đồ trên biết phản ứng (1) được dùng để sản xuất X2 và X3 trong công nghiệp.

**2.** Cho 29,48 gam hỗn hợp gồm Na, Na2O, Ba và BaO vào nước dư, thu được 1,792 lít khí H2 (đktc) và dung dịch **X**. Sục 8,064 lít khí CO2 (đktc) vào **X**, thu được **a** gam kết tủa và dung dịch **Y**. Tách kết tủa, cho từ từ dung dịch HCl vào **Y**, sự phụ thuộc số mol CO2 khi thêm dung dịch HCl vào **Y** được biểu diễn theo đồ thị sau



Tính giá trị của **a** và **x**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 4** | **Nội dung** | **1,5 điểm** |
| **1.**  *(1,0đ)* | (1) 2NaCl + 2H2O  2NaOH + Cl2↑ + H2↑  (X1) (X2) (X3)  (2) 2NaOH + Ba(HCO3)2 → BaCO3↓ + Na2CO3 + 2H2O  (X4)  (3) 2NaOH + Cl2 → NaCl + NaClO + H2O  (X5)  (4) Ba(HCO3)2 + 2NaHSO4 → BaSO4↓ + Na2SO4 + 2CO2↑ + 2H2O  (X6) | **4x0,25 = 1,0** |
| **2.**  *(1,0đ)* | Quy đổi hỗn hợp thành các nguyên tố: Na = y; Ba = z; O = t mol  mol H2 = 0,08 mol; mol CO2 = 0,36 mol.  dung dịch X gồm NaOH = y mol; Ba(OH)2 = z mol  Căn cứ đồ thị nhận thấy:  - Đoạn 1: mol HCl = x mol  - Đoạn 2: mol HCl = 1,5x mol  Chứng tỏ đoạn 1 có 1 chất phản ứng là muối CO32-.  đoạn 2 có 1 chất phản ứng là HCO3-  Vậy trong Y không còn ion Ba2+ → mol BaCO3 = z | **0,25** |
| PTHH: *Học sinh viết PT phân tử hoặc PT ion nếu đúng đều được tối đa điểm*  CO32- + H+ → HCO3-  mol x x x  HCO3- + H+ → CO2 + H2O  mol 1,5x 1,5x  Trong Y có Na2CO3 = x mol và NaHCO3 = 0,5x mol  Ta có hệ PT: 23y + 137z + 16t = 29,48 (1)  y + 2z = 2t + 0,08.2 (2)  1,5x + z = 0,36 (3)  2x + 0,5x = y (4)  Giải hệ được: x = 0,16; y = 0,4; z = 0,12; t = 0,24  Vậy **x = 0,16 (mol)** | **0,125x2 = 0,25**  **0,25** |
| mol BaCO3 = z = 0,12 mol  **a = 0,12.197 = 23,64 gam** | **0,25** |

**Câu 5** (2,25 điểm).

**1.** Tiến hành thí nghiệm điều chế và thử tính chất của hiđrocacbon **X** theo sơ đồ và các bước sau đây:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Bước 1: Mở khoá phễu cho H2O chảy từ từ xuống bình cầu đựng CaC2.  Bước 2: Dẫn X vào bình 1 đựng dung dịch Br2 dư.  Bước 3: Dẫn X vào bình 2 đựng dung dịch AgNO3 trong NH3.  Bước 4: Đốt cháy X.  Nêu hiện tượng và viết các phương trình hoá học của các phản ứng đã xảy ra. |

**2.** Cho **X, Y, Z, T** là các chất khác nhau trong số 4 chất: CH3COOH, C2H5OH, CH3CHO, HCOOH và các giá trị nhiệt độ sôi được ghi trong bảng sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Chất** | **X** | **Y** | **Z** | **T** |
| **Nhiệt độ sôi (oC)** | 78,3 | 100,8 | 21,0 | 118,0 |

Ghép các chất với giá trị nhiệt độ sôi cho phù hợp. Giải thích.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 5** | **Nội dung** | **3,0 điểm** |
| **1.**  *(1,25)* | 1) Tiến hành thí nghiệm điều chế và thử tính chất của hiđrocacbon X:  Ở bước 1 có hiện tượng sủi bọt khí không màu  CaC2 + 2H2O → Ca(OH)2 + C2H2. | **0,5** |
| Ở bước 2: dung dịch brom bị nhạt màu  C2H2 + 2Br4 → C2H2Br4 | **0,25** |
| Ở bước 3: xuất hiện kết tủa màu vàng nhạt  C2H2 + 2AgNO3 + 2NH3 → C2Ag2 + 2NH4NO3 | **0,25** |
| Ở bước 4: khí C2H2 cháy mạnh, có ngọn lửa màu xanh mờ  2C2H2 + 5O2  4CO2 + 2H2O | **0,25** |
| **2.**  *(1,0đ)* | - CH3CHO không tạo liên kết hiđro nên có nhiệt độ sôi thấp nhất → Z là CH3CHO (21,0oC) | **0,25** |
| - CH3COOH, HCOOH và C2H5OH đều tạo liên kết hiđro, nhưng CH3COOH có phân tử khối lớn nhất nên có nhiệt độ sôi cao nhất  → T là CH3COOH (118,0oC) | **0,25** |
| - HCOOH và C2H5OH cùng phân tử khối nhưng HCOOH tạo liên kết hiđro bền hơn C2H5OH nên HCOOH có nhiệt độ sôi cao hơn  → Y là HCOOH (100,8oC) và X là C2H5OH (78,3oC) | **0,5** |

**Câu 6** (1,75 điểm).

**1.** Nêu hiện tượng và viết phươngtrình hóa học của các phản ứng xảy ra khi:

**a)** Sục khí etilen đến dư vào dung dịch KMnO4.

**b)** Chiếu sáng vào bình cầu thuỷ tinh được nút kín có chứa hỗn hợp gồm CH4 và Cl2 (tỉ lệ mol 1:1), sau đó cho mẫu quỳ tím ẩm vào bình cầu.

**2.** Nung nóng 0,1 mol C4H10 có xúc tác thích hợp, thu được hỗn hợp khí **X** gồm H2, CH4, C2H4, C2H6, C3H6, C4H8 và C4H10. Dẫn **X** qua bình đựng dung dịch Br2 dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy khối lượng bình tăng **m** gam và có hỗn hợp khí **Y** thoát ra. Đốt cháy toàn bộ **Y** cần vừa đủ 7,168 lít khí O2 (đktc). Tính giá trị của **m**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 6** | **Nội dung** | **2,75 điểm** |
| **1.**  *(1,0đ)* | **a)** Dung dịch KMnO4 mất màu, xuất hiện kết tủa màu đen.  3CH2=CH2 + 2 KMnO4 + 4H2O → 3C2H4(OH)2 + 2MnO2↓+ 2KOH  **b)** Màu vàng nhạt của clo biến mất, giấy quỳ tím ẩm chuyển sang màu đỏ.  CH4 + Cl2  CH3Cl + HCl | **0,5**  **0,5** |
| **2.**  *(0,75đ)* |  | **0,25**  **0,25**  **0,25** |

**Câu 7** (2,5 điểm).

**1.** Cho các chất lỏng: anilin, lòng trắng trứng, axit axetic và dung dịch glucozơ được kí hiệu ngẫu nhiên là **X**, **Y**, **Z, T**. Kết quả thí nghiệm của các chất với thuốc thử được ghi ở bảng sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Mẫu thử** | **Thuốc thử** | **Hiện tượng** |
| **X** | Tác dụng với Cu(OH)2 | Có màu tím |
| **Y** | CaCO3 | Sủi bọt khí không màu |
| **Z** | Dung dịch AgNO3 trong NH3, đun nóng nhẹ | Kết tủa Ag trắng sáng |
| **T** | Dung dịch brom | Kết tủa trắng |

Xác định **X**, **Y**, **Z, T** và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra (nếu có).

**2.** Từ tinh dầu hồi, người ta tách được **anetol** là một chất thơm được dùng sản xuất kẹo cao su. **Anetol** có tỉ khối hơi so với N2 là 5,286. Phân tích nguyên tố cho thấy, **anetol** có phần trăm khối lượng cacbon và hiđro tương ứng là 81,08%; 8,10%, còn lại là oxi. Xác định công thức phân tử của **anetol**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 7** | **Nội dung** | **2,5 điểm** |
| **1.**  *(1,0đ)* | **X**: Lòng trắng trứng; protein + Cu(OH)2 → phức chất màu tím | **0,25** |
| **Y**: axit axetic  2CH3COOH + CaCO3 → (CH3COO)2Ca + CO2 + H2O | **0,25** |
| **Z**: Glucozơ; PTHH:  HOCH2[CHOH]4CH=O + 2AgNO3 + 3NH3 + H2O HOCH2[CHOH]4COONH4 + 2Ag + 2NH4NO3 | **0,25** |
| **T**: anilin | **0,25** |
| **2.**  *(1,5đ)* | Khối lượng phân tử của **anetol** là: M = 5,286.28 = 148 g/mol  Đặt CTPT của **anetol** là CxHyOz, ta có:    **→** CTPT của **anetol** là **C10H12O** | **0,5**  **0,25**  **0,25**  **0,5** |

**Câu 8** (1,5 điểm).

**1.** Hỗn hợp **E** gồm ba este đều mạch hở, đều được tạo bởi axit cacboxylic với ancol và đều có phân tử khối nhỏ hơn 146. Đốt cháy hoàn toàn a mol **E**, thu được 10,976 lít khí CO2 (đktc) và 7,29 gam H2O. Mặt khác, thủy phân hoàn toàn 29,06 gam **E** cần vừa đủ 490 ml dung dịch NaOH 1M, thu được hỗn hợp ancol và 33,22 gam hỗn hợp muối. Xác định công thức cấu tạo và tính phần trăm về khối lượng của mỗi este trong hỗn hợp ban đầu.

**2.** Chất **X** (C6H16O4N2) là muối amoni của axit cacboxylic, chất **Y** (C6H15O3N3, mạch hở) là muối amoni của đipeptit. Cho 8,94 gam hỗn hợp **E** gồm **X** và **Y** tác dụng hết với lượng dư dung dịch NaOH, thu được sản phẩm hữu cơ gồm 0,05 mol hai amin no (đều có hai nguyên tử cacbon trong phân tử và không là đồng phân của nhau) và **m** gam hai muối. Tính giá trị của **m**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 8** | **Nội dung** | **2,0 điểm** |
| **1.**  *(0,75đ)* | nCOO = nNaOH = 0,49 mol; nCO2 = 0,49 mol; nH2O = 0,405 mol  Xét khi đốt cháy hỗn hợp E, ta có:  Khi xà phòng hoá, đặt số mol của C là 49x, số mol H là 81x  → 49x.12 + 81x.1 + 0,49.2.16 = 29,06 → x = 0,02 mol  → mol C (E) = 49.0,02 = 0,98 (mol)  → → Trong E có số nguyên tử C = số nguyên tử O  → CTCT 3 este là HCOOCH3; (COOCH3)2 và (HCOO)2C2H4.  Đặt số mol  lần lượt là a, b, c mol  Ta có: a + 2b + 2c = 0,49 (1); 60a + 118b + 118c = 29,06 (2); 68 (a + 2c) + 134b = 33,22 (3)  → a = 0,15; b = 0,05; c = 0,12 mol  **→** | **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| **2.**  *(0,75đ)* | Đặt nX = a mol và nY = b mol  ⟹ mhh = 180a + 177b = 8,94 (1)  - Do Y có 3 nguyên tử N nên Y chắc chắn là muối amoni của đipeptit với amin đơn chức C2H7N  Vì amin no còn lại có 2 nguyên tử C và không phải đồng phân của C2H7N → X tạo bởi axit đơn chức và amin hai chức C2H8N2  X + 2NaOH → Muối + C2H8N2 + 2H2O  a →    2a                          a            2a  Y + 2NaOH → Muối + C2H7N + H2O  b →    2b                           b          b  ⟹ nkhí = a + b = 0,05 (2')  Giải (1) (2') được a = 0,03 và b = 0,02  Từ các PTHH:  nNaOH = 2a + 2b = 0,1 mol  nH2O = 2a + b = 0,08 mol  BTKL: mmuối = mhh + mNaOH - (mC2H8N2 + mC2H7N + mH2O)                       = 8,94 + 0,1.40 - (0,03.60 + 0,02.45 + 0,08.18)                       = 8,8 gam  Vậy **m = 8,8 gam.** | **0,25**  **0,25**  **0,25** |

**----------- Hết -----------**