|  |  |
| --- | --- |
| HỘI CÁC TRƯỜNG THPT CHUYÊN  KHU VỰC DUYÊN HẢI, ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ  **TRƯỜNG THPT CHUYÊN BIÊN HOÀ, T. HÀ NAM**    **ĐỀ THI ĐỀ XUẤT** | **ĐỀ THI CHỌN HSG GIỎI LẦN THỨ XIV**  **MÔN THI: HOÁ HỌC – KHỐI 10**  **Ngày thi 14/07/2023**  **Thời gian làm bài 180 phút**  *(Đề này có 8 câu; gồm 06 trang)* |
|  |  |

**Câu 1 (2,5 điểm):** Cấu tạo nguyên tử. Phản ứng hạt nhân. Định luật tuần hoàn.

**1.** Năng lượng của electron (En) trong nguyên tử hydrogen được tính theo công thức:

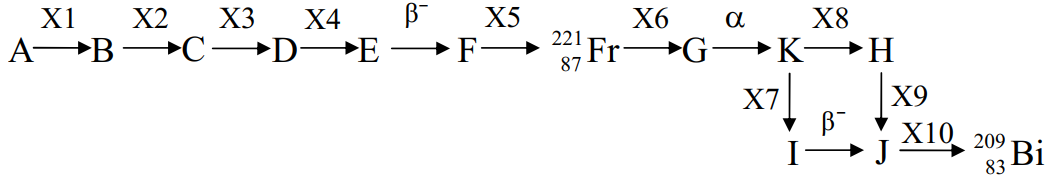


trong đó, *n* là số lượng tử chính (*n* = 1, 2, 3,…). Biết rằng sự chuyển dịch electron giữa các trạng thái của nguyên tử hydrogen chỉ được phép khi chênh lệch số lượng tử orbital (Δ*l*) giữa các trạng thái bằng ±1.

**1.1.** Một nguyên tử hydrogen ở trạng thái đầu (*n = nc*) chuyển về trạng thái *n* = 1 thì phát ra một photon có bước sóng 102,57 nm. Xác định nc và viết cấu hình electron của nguyên tử hydrogen ở trạng thái ban đầu.

**1.2.** Nguyên tử hydrogen ở ý **3.a** có thể chuyển về mức năng lượng thấp hơn khác. Lập luận và viết cấu hình electron của nguyên tử hydrogen ở mức năng lượng thấp hơn này.

**2.** Có 3 chuỗi phóng xạ tự nhiên và 1 chuỗi phóng xạ nhân tạo. Sau các chuyển hóa phóng xạ alpha và beta, các chuỗi kết thúc với sự tạo thành các đồng vị bền. Giản đồ dưới đây biểu diễn một trong các chuỗi vậy:



Biết rằng trong chuỗi này, **X4** = **X1** (**X** là loại phân rã). Phân rã phóng xạ tuân theo quy luật động học phản ứng bậc nhất: dN/dt = -λN, trong đó λ là hằng số phân rã, N là số hạt nhân phóng xạ ở thời điểm t.

**2.1.** Xác định chu kì bán rã T1/2 của nguyên tố **C**, biết rằng trung bình thì mỗi giây có 1 trong số 7.24∙1012 nguyên tử **C** bị phân rã. Xác định nguyên tố **C**, sau đó là **D**, **E**, **F** - sử dụng các dữ kiện bổ sung sau: a) sau 500 năm, từ 1 gram **C** xảy ra phân rã α thì có 9.333∙10-6 mol helium được tạo thành; b) khối lượng nguyên tử của **C** lớn gấp 2.533 lần trị số điện tích hạt nhân.

Trong tự nhiên, chỉ có 7 khoáng chất của nguyên tố **I** được biết đến. Hai trong số chúng là **I**AsSx và **I**4Hg3SbxAs8S20­, có hàm lượng **I** lần lượt là 60 % và 28.6 %.

**2.2.** Xác định các nguyên tố **I** và **J**, biết khối lượng nguyên tử của **I** lớn gấp 2.580 lần điện tích hạt nhân của nó.

**2.3.** Một mẫu phóng xạ nặng 3 gram chứa các đồng vị **A1** (35 % về khối lượng, T1/2 = 2.1 ngày) và **A2** (65 % về khối lượng, T1/2 = 4.4 ngày). Số khối của **A1** lớn hơn 1 amu so với số khối của **A**, còn số khối của **A2** ít hơn 3 amu so với **A**. Xác định đồng vị **A** - "tổ tiên" của chuỗi phóng xạ này, biết rằng sau 12 giờ kể từ khi điều chế thì độ phóng xạ của mẫu là 4.61∙105Curie (1 Curie = 3.7∙1010 phóng xạ/giây). Độ phóng xạ của mẫu chứa nhiều đồng vị được tính theo tổng độ phóng xạ thành phần. Khối lượng nguyên tử của **A** lớn gấp 2.548 lần trị số điện tích hạt nhân.

**Câu 2 (2,5 điểm):** Cấu tạo phân tử. Tinh thể

**1.** Dựạ vào thuyết VSEPR đoán dạng hình học và xác định trạng thái lai hoá của nguyên tử trung tâm trong các phân tử hợp chất sau:

a) ClOF3 b)  c) I2Cl6 d) (SnF2)2 mạch vòng.

|  |  |
| --- | --- |
| **2.** Cấu trúc tinh thể kim loại calcium được mô tả như hình bên phải, bán kính nguyên tử calcium rCa = 197pm.  **a)** Tính khối lượng riêng của calcium kim loại  **b)** Calcium chloride được sử dụng trong công nghiệp thực phẩm, dược phẩm để điều trị bệnh thiếu calcium ở người. Calcium chloride có khối lượng riêng ρ = 2,19 g.cm-3, với cấu trúc tứ phương: a = 6,26; b = 6,44 và c = 4,17 . Xác định số lượng phân tử trong một ô mạng cơ sở. |  |

**c)** Calcium chloride là chất hút ẩm rất tốt nên đa số muối calcium chloride trong phòng thí nghiệm đều là các tinh thể ngậm nước. Khi hoà tan 4 gam muối calcium chloride ngậm nước hoặc 3 gam muối ăn vào 200 gam nước cất được các dung dịch có nhiệt độ đông đặc

lần lượt là -0,510C và -0,950C. Xác định công thức của muối calcium chloride ngậm nước.

**3.** Nguyên nhân chính làm nhiệt độ Trái Đất tăng 2 oC trong 100 năm là do nồng độ CO2 trong khí quyển tăng. Chuyển hóa CO2 thành sản phẩm có ích là vấn đề toàn cầu.

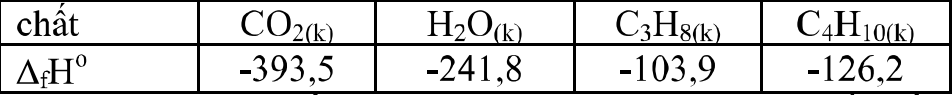
**a)** Giản đồ mức năng lượng các orbital phân tử (MO) của CO2 ở hình bên. Tính bậc liên kết giữa nguyên tử C và một nguyên tử O.

**b)** Trong phản ứng hydrogen hóa CO2, xúc tác tương tác với CO2 làm yếu liên kết bền giữa C và O. Giải thích vì sao kim loại có thể xúc tác cho phản ứng này. Liên kết σ hay π trong CO2 bị phá vỡ trước?

**Câu 3 (2,5 điểm):** Nhiệt hoá học. Cân bằng hoá học trong pha khí.

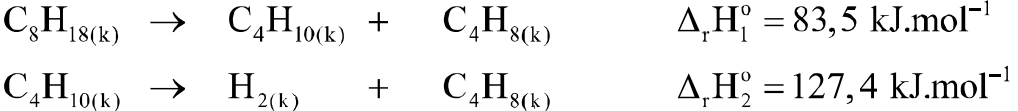
**1.** Bạn biết không, “gas” trong bật lửa ga thực chất là hỗn hợp propan và butan (tên thương mại là “propan”). “Gas” là một phân đoạn của dầu mỏ, được thêm lượng nhỏ phụ gia, là có thể bơm vào bật lửa ga, bếp ga thậm chí cả ô tô. Để bảo quản, hỗn hợp khí được nén ở -430C dưới áp suất 1,6 Mpa cho hỗn hợp lỏng với khối lượng riêng ρl =0,547 g.ml-1; hỗn hợp lỏng hoá hơi cho hỗn hợp khí có khối lượng riêng ρk=4,03 g.L-1 ở 200C và 2 atm.

Để vận chuyển “gas” lỏng thường chứa trong các bồn thể tích 86,7 m3. Cho biết sinh nhiệt chuẩn (kJ.mol-1) các chất được cho trong bảng:



**1.1.** Xác định lượng nhiệt toả ra (kJ) khi đốt cháy hoàn toàn “gas” trong một bồn đầy.

**1.2.** Khi Tesla giới thiệu về ô tô điện cũng là lúc Tales giới thiệu về ô tô gas, sử dụng nhiên liệu gas thay cho xăng. Xăng được coi là octan, với nhiệt hoá hơi là 41,4 kJ.mol-1. Hiệu ứng nhiệt của các phản ứng:



**a)** Xác định sinh nhiệt và thiêu nhiệt chuẩn của octan lỏng.

**b)** Ô tô gas ra đời vì mong đợi gas sẽ rẻ hơn xăng, thực tế giá 1kg xăng đắt gấp 3,5 lần “gas”. Hãy xác định tỉ lệ lượng nhiệt toả ra của việc sử dụng nhiên liệu “gas” và xăng nếu dùng cùng một lượng tiền.

**3.** Nung 5,32 gam FeSO4 trong bình chân không kín, dung tích 1,0 lít ở 650oC. Khi đó xảy ra phản ứng hóa học sau

2FeSO­4(r)  Fe2O3(r) + SO3(k) + SO2(k) (1)

SO3(k)  SO2(k) + ½O2(k) (2)

Sau khi các phản ứng đạt trạng thái cân bằng thì tổng áp suất của hệ là 634,6 mmHg và áp suất riêng phần của oxi là 20,9 mmHg.

**3.1.** Tính hằng số cân bằng Kp ở 650oC của các phản ứng (1) và (2).

**3.2.** Tính phần trăm khối lượng FeSO4 đã bị phân hủy.

**Câu 4 (2,5 điểm):** Động hoá học (Không có cơ chế)

**1.** Alà mộtsản phẩm trung gian trong quá trình điều chế nhựa epoxi, quá trình chuyển hoá A thành B trong môi trường kiềm tạo bởi dung dịch xút:



Nồng độ A (mol.L-1) phụ thuộc theo thời gian (phút) được cho trong bảng dưới đây:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t (phút) | 0 | 1 | 5 | 10 | 20 | 40 | 60 |
| [A] (M) | 1 | 0,34 | 0,094 | 0,049 | 0,0252 | 0,0128 | 0,0086 |

**a)** Xác định bậc phản ứng trong quá trình chuyển hoá A thành B.

**b)** Xác định hằng số tốc độ và thời gian bán huỷ trong thí nhgiệm trên.

**2.** Ở nhiệt độ thích hợp, SO2Cl2 tự phân hủy theo phản ứng: SO2Cl2(k) → SO2(k) + Cl2(k). Động học của phản ứng này được nghiên cứu bằng cách cho một lượng SO2Cl2 vào một bình kín (ban đầu không chứa chất nào khác) và đo áp suất của hệ theo thời gian.

Kết quả thu được ở 270oC như sau:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t (phút) | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 |
| P (mmHg) | 310,0 | 334,0 | 356,1 | 376,5 | 395,4 | 412,8 |

**a)** Chứng minh rằng ở nhiệt độ này phản ứng tuân theo quy luật động học bậc 1.

**b)** Tính hằng số tốc độ phản ứng và thời gian bán phản ứng ở 270oC.

**c)** Tính áp suất của hệ tại thời điểm t = 275 phút.

**d)** Ở 2800C, kết quả nghiên cứu phản ứng trên như sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| t (phút) | 0 | 185 | 370 |
| P (mmHg) | 400 | 600 | 700 |

Tính thời gian bán phản ứng ở 280oC và chỉ ra rằng bậc của phản ứng không thay đổi trong khoảng nhiệt độ nghiên cứu từ 2700C -2800C.

**Câu 5 (2,5 điểm):** Cân bằng acid – base. Cân bằng ít tan.

**1.** Hoà tan *a* gam muối amoni axetat vào 50,0 ml dung dịch HCl 0,150M, thu được 50,0 ml dung dịch A.

**1.1** Chuẩn độ 10,0 ml dung dịch A bằng dung dịch NaOH 0,10M dùng chỉ thị metyl đỏ (pH đổi màu là 6,2). Tính giá trị lớn nhất của *a* sao cho phép chuẩn độ có sai số cho phép trong khoảng ±0,2%.

**1.2** Khi *a* = 0,50 gam, tính thể tích dung dịch NaOH cần dùng để chuẩn độ 10,0 ml dung dịch A đến đổi màu chỉ thị metyl đỏ. Tính sai số của phép chuẩn độ trong trường hợp này.

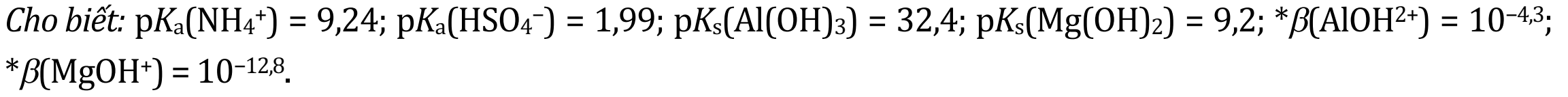
**2.** Dung dịch **A** gồm Al2(SO4)3 0,010 M và MgSO4 0,040 M. Dung dịch **B** là dung dịch NH3 0,09M.

**2.1.** Tính pH của dung dịch **A**.

**2.2.** Trộn 10,0 ml dung dịch **A** với 10,0 ml dung dịch **B** thu được dung dịch **C**.

**a)** Bằng tính toán hãy cho biết, có kết tủa xuất hiện từ hỗn hợp **C** hay không? Nếu có, hãy cho biết thành phần kết tủa.

**b)** Có thể tách riêng Al3+ra khỏi dung dịch **C** được hay không? Biết rằng Al3+ được coi là tách riêng và hoàn toàn khỏi dung dịch nếu nồng độ còn lại trong dung dịch là ≤ 10-6M và chưa xuất hiện kết tủa Mg(OH)2.



**Câu 6 (2,5 điểm):** Phản ứng oxi hoá – khử. Pin điện (không liên quan phức chất)

Một lượng lớn các tác nhân khử có thể được xác định bởi chuẩn độ pemanganat trong môi trường kiềm trung bình, ion pemanganat bị khử về manganat. Có 3 bình nón A, B, C cùng chứa 10 ml dung dịch pemanganat 0,04M được thực hiện các thí nghiệm khác trong bài.

**1.** Viết phương trình ion cho quá trình chuẩn anion fomiat bằng pemanganat trong dung dịch chứa xút 0,5M.

**2.** Chuẩn độ pemanganat trong môi trường kiềm trung bình thường được bổ sung một lượng ion bari để tạo kết tủa bari manganat. Nếu không sử dụng bari thì quá trình nào xảy ra gây ảnh hưởng tới quá trình chuẩn độ.

**3.** Thêm vào ống A một lượng axit crotonic (CH3CH=CHCOOH), sau đó thêm lượng dư kiềm và bari nitrat, hỗn hợp được trộn đều và ủ trong 45 phút. Biết rằng mỗi phân tử axit sẽ cho 10 electron trong phản ứng.

**a.** Viết phương trình phản ứng (ion) xảy ra trong thí nghiệm.

**b.** Thêm 8 ml dung dịch kali xianua 0,01M vào hỗn hợp đang ủ trên. Phản ứng tiếp theo là:

2Ba2+ + 2MnO4- + CN- + 2OH- → 2BaMnO4 + CNO- + H2O

Kết tủa bari manganat được lọc ra, lượng dư ion xianua trong nước lọc được chuẩn độ bởi dung dịch bạc nitrat 0,005M cho đến khi xuất hiện kết tủa. (lưu ý CNO- không kết tủa với muối bạc). Cho biết công thức kết tủa và viết các phương trình phản ứng trong quá trình chuẩn độ này.

**c.** Biết rằng thể tích dung dịch bạc nitrat cần dùng là 5,4 ml. Hãy xác định khối lượng axit crotonic.

**4.** Một lượng axit crotonic khác và kiềm (dư) được thêm vào cốc B, tuy nhiên lượng muối bari lại bị cho thiếu. Một lượng dư KI được thêm tiếp vào để khử, hỗn hợp được axit hóa, iot thoát ra được chuẩn độ bởi dung dịch natri thiosunfat 0,1M tốn hết 4,9 ml. Tính lượng axit crotonic đã thêm vào cốc B.

**Câu 7 (2,5 điểm):** Halogen. Oxygen và Sulfur.

Đun nóng hỗn hợp lưu huỳnh và AgF ở 125 °C thu được khí A1 có tỉ khối hơp so với heli bằng 25,5. Khi đun nóng A1 phân hủy tạo thành lưu huỳnh và khí A2. Đun nóng A2 với ClF ở 380 °C được khí A3 chứa ba loại nguyên tố. A3 bị khử quang hóa với H2 tạo ra chất lỏng A4 không phân cực, không chứa clo. Phần trăm khối lượng lưu huỳnh trong A2, A3 và A4 lần lượt là 29,630 %; 19,692 % và 25,197 %. Mỗi phân tử A2 và A3 chỉ chứa một nguyên tử lưu huỳnh.

**1.** Xác định và vẽ cấu tạo của A1, A2, A3 và A4.

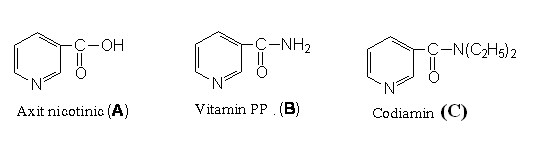
**2.** Viết phương trình hóa học khi đun nóng từng chất A1, A2, A3 và A4 trong dung dịch NaOH đặc.

**Câu 8 (2,5 điểm):** Đại cương hữu cơ (Quan hệ giữa cấu trúc và tính chất)

**1 a**) So sánh nhiệt độ sôi của **imidazol, axazol** và **thiazol**. Giải thích.



**b)** So sánh nhiệt độ nóng chảy của:



**2.** Cho chất (X) có cấu tạo sau:



Xác định nguyên tử C bất đối xứng và khoanh tròn N có bazơ mạnh hơn.

**3.** So sánh tính axit, nhiệt độ nóng chảy, độ tan trong nước của các chất sau:



**==== Hết ====**

|  |  |
| --- | --- |
| HỘI CÁC TRƯỜNG THPT CHUYÊN  KHU VỰC DUYÊN HẢI, ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ  **TRƯỜNG THPT CHUYÊN BIÊN HOÀ, T. HÀ NAM** | **ĐỀ THI CHỌN HSG GIỎI LẦN THỨ XIV**  **MÔN THI: HOÁ HỌC – KHỐI 10**  **Ngày thi 14/07/2023**  **Thời gian làm bài 180 phút**  *(Hướng dẫn này có 8 câu; gồm 19 trang)* |
|  |  |

**HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ THI ĐỀ XUẤT**

**Câu 1 (2,5 điểm):** Cấu tạo nguyên tử. Phản ứng hạt nhân. Định luật tuần hoàn.

**1.** Năng lượng của electron (En) trong nguyên tử hydrogen được tính theo công thức:

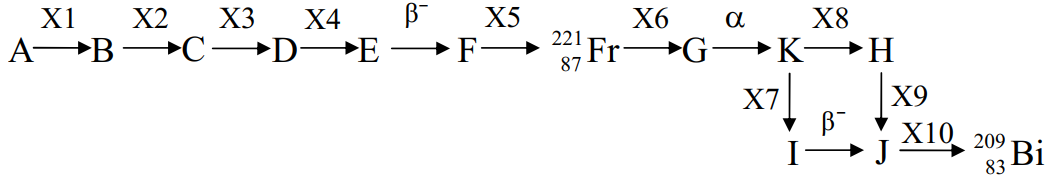


trong đó, *n* là số lượng tử chính (*n* = 1, 2, 3,…). Biết rằng sự chuyển dịch electron giữa các trạng thái của nguyên tử hydrogen chỉ được phép khi chênh lệch số lượng tử orbital (Δ*l*) giữa các trạng thái bằng ±1.

**a)** Một nguyên tử hydrogen ở trạng thái đầu (*n = nc*) chuyển về trạng thái *n* = 1 thì phát ra một photon có bước sóng 102,57 nm. Xác định nc và viết cấu hình electron của nguyên tử hydrogen ở trạng thái ban đầu.

**b)** Nguyên tử hydrogen ở ý **3.a** có thể chuyển về mức năng lượng thấp hơn khác. Lập luận và viết cấu hình electron của nguyên tử hydrogen ở mức năng lượng thấp hơn này.

**2.** Có 3 chuỗi phóng xạ tự nhiên và 1 chuỗi phóng xạ nhân tạo. Sau các chuyển hóa phóng xạ alpha và beta, các chuỗi kết thúc với sự tạo thành các đồng vị bền. Giản đồ dưới đây biểu diễn một trong các chuỗi vậy:



Biết rằng trong chuỗi này, **X4** = **X1** (**X** là loại phân rã). Phân rã phóng xạ tuân theo quy luật động học phản ứng bậc nhất: dN/dt = -λN, trong đó λ là hằng số phân rã, N là số hạt nhân phóng xạ ở thời điểm t.

**a)** Xác định chu kì bán rã T1/2 của nguyên tố **C**, biết rằng trung bình thì mỗi giây có 1 trong số 7.24∙1012 nguyên tử **C** bị phân rã. Xác định nguyên tố **C**, sau đó là **D**, **E**, **F** - sử dụng các dữ kiện bổ sung sau: a) sau 500 năm, từ 1 gram **C** xảy ra phân rã α thì có 9.333∙10-6 mol helium được tạo thành; b) khối lượng nguyên tử của **C** lớn gấp 2.533 lần trị số điện tích hạt nhân.

Trong tự nhiên, chỉ có 7 khoáng chất của nguyên tố **I** được biết đến. Hai trong số chúng là **I**AsSx và **I**4Hg3SbxAs8S20­, có hàm lượng **I** lần lượt là 60 % và 28.6 %.

**b)** Xác định các nguyên tố **I** và **J**, biết khối lượng nguyên tử của **I** lớn gấp 2.580 lần điện tích hạt nhân của nó.

**c)** Một mẫu phóng xạ nặng 3 gram chứa các đồng vị **A1** (35 % về khối lượng, T1/2 = 2.1 ngày) và **A2** (65 % về khối lượng, T1/2 = 4.4 ngày). Số khối của **A1** lớn hơn 1 amu so với số khối của **A**, còn số khối của **A2** ít hơn 3 amu so với **A**. Xác định đồng vị **A** - "tổ tiên" của chuỗi phóng xạ này, biết rằng sau 12 giờ kể từ khi điều chế thì độ phóng xạ của mẫu là 4.61∙105Curie (1 Curie = 3.7∙1010 phóng xạ/giây). Độ phóng xạ của mẫu chứa nhiều đồng vị được tính theo tổng độ phóng xạ thành phần. Khối lượng nguyên tử của **A** lớn gấp 2.548 lần trị số điện tích hạt nhân.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **1.a)** | Khi electron trong nguyên tử H chuyển từ mức năng lượng nc về n = 1:    Ở mức n =1, chỉ có giá trị , nên trạng thái ban đầu cảu nguyên tử H phải có =1. Cấu hình electron của nguyên tử H ở trạng thái ban đầu là **3p1**. | **0,5** |
| **1.b)** | Electron có thể chuyển từ n =3 về mức năng lượng thấp hơn khác là n =2. Theo quy tắc chọn lọc , electron từ 3p () chỉ chuyển về được 2s (). Cấu hình electron của nguyên tử H ở mức năng lượng thấp hơn khác là **2s1.** | **0.5** |
| **2.** | Ta có: (năm)  Theo định luật phân rã phóng xạ:    Trong đó: m0 là khối lượng ban đầu của mẫu phóng xạ, m là khối lượng hiện tại, n.MC là khối lượng phân rã trong thời gian t, MC là khối lượng mol của C. Số mol n của helium giải phóng bằng số mol của C phân rã. Ta có:    **Francium- 221** được tạo thành từ uranium-233 qua 3 phân rã α và 1 phân rã β. Do đó X3, X4, X5 là các phân rã α. D là thorium-229, E là radium-225, F là actinium-225. | **0,5** |
| **2.b)** | **b)** Dựa vào dữ kiện hàm lượng của I trong khoáng chất, ta có hệ:    Vậy I là Thalium và công thức 2 khoáng chất là: TlAsS2 và Tl4Hg3Sb2As8S20 | **0,5** |
| **2.c)** | **3.** Độ phóng xạ của mẫu bằng tổng nồng độ phóng xạ của các đồng vị thành phần:    Xác định khối lượng A1 và A2 phân rã trong thời gian t:    Tương tự xA2 = 0,148 (gam) | **0,5** |

**Câu 2 (2,5 điểm):** Cấu tạo phân tử. Tinh thể

**1.** Dựạ vào thuyết VSEPR đoán dạng hình học và xác định trạng thái lai hoá của nguyên tử trung tâm trong các phân tử hợp chất sau:

a) ClOF3 b)  c) I2Cl6 d) (SnF2)2 mạch vòng.

|  |  |
| --- | --- |
| **2.** Cấu trúc tinh thể kim loại calcium được mô tả như hình bên phải, bán kính nguyên tử calcium rCa = 197pm.  **a)** Tính khối lượng riêng của calcium kim loại  **b)** Calcium chloride được sử dụng trong công nghiệp thực phẩm, dược phẩm để điều trị bệnh thiếu calcium ở người. Calcium chloride có khối lượng riêng ρ = 2,19 g.cm-3, với cấu trúc tứ phương: a = 6,26; b = 6,44 và c = 4,17 . Xác định số lượng phân tử trong một ô mạng cơ sở. |  |

**c)** Calcium chloride là chất hút ẩm rất tốt nên đa số muối calcium chloride trong phòng thí nghiệm đều là các tinh thể ngậm nước. Khi hoà tan 4 gam muối calcium chloride ngậm nước hoặc 3 gam muối ăn vào 200 gam nước cất được các dung dịch có nhiệt độ đông đặc

lần lượt là -0,510C và -0,950C. Xác định công thức của muối calcium chloride ngậm nước.

**3.** Nguyên nhân chính làm nhiệt độ Trái Đất tăng 2 oC trong 100 năm là do nồng độ CO2 trong khí quyển tăng. Chuyển hóa CO2 thành sản phẩm có ích là vấn đề toàn cầu.

**a)** Giản đồ mức năng lượng các orbital phân tử (MO) của CO2 ở hình bên. Tính bậc liên kết giữa nguyên tử C và một nguyên tử O.

**b)** Trong phản ứng hydrogen hóa CO2, xúc tác tương tác với CO2 làm yếu liên kết bền giữa C và O. Giải thích vì sao kim loại có thể xúc tác cho phản ứng này. Liên kết σ hay π trong CO2 bị phá vỡ trước?

**Hướng dẫn:**

**1. (1,0 điểm)** Mỗi chất đúng 0,25 điểm

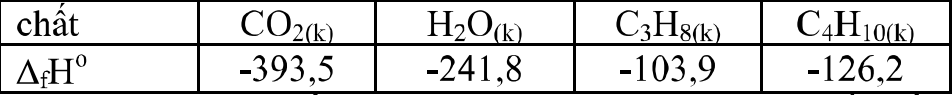
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CTPT** | CT Lewis | Công thức  VSEPR | Cấu trúc | TT lai hoá của NTTT |
| ClOF3 |  | AX4E1 | bập bênh | sp3d |
|  |  | AX5E1 | tháp vuông | sp3d2 |
| I2Cl6 |  | AX4E2 | vuông phẳng | sp3d2 |
| (SnF2)2 mạch vòng |  | AX4E1 |  | sp3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **2a.** | Từ cấu trúc tinh thể của calcium ta có Ca kết tinh theo mạng lập phương tâm diện.  - Số nguyên tử Ca trong 1 ô mạng cơ sở là: 8.1/8 + 6.1/2 = 4 (nguyên tử)  - Các nguyên tử Ca tiếp xúc với nhau trên đường chéo của mỗi mặt hình lập phương cạnh a:    Khối lượng riêng của Ca: | **0,25** |
| **1b.** | Gọi số phân tử CaCl2 trong 1 ô mạng cơ sở là N.  - Khối lượng riêng của CaCl2 được tính theo công thức: | **0,25** |
| **1c.** | c) Gọi công thức muối calcium chloride ngậm nước là:  - Độ giảm nhiệt độ đông đặc của dung dịch tuân theo phương trình Van’t Hoff:    Hoà tan muối ăn trong nước ta có:    Hoà tan :  (1)  Ta lại có:  (2)  Từ (1) và (2) | **0,5** |
| **3.a)** | Từ giản đồ năng lượng các MO của CO2 xác định được:  - Số electron trên MO liên kết là : 8 (4 trên MO -σ và 4 trên MO- π)  - Số electron trên MO phản liên kết là: 0  (MO -2s và MO -2p là các MO không liên kết).  Vì vậy tổng bậc liên kết trong phân tử CO2 là: .  Trong phân tử CO2, nguyên tử C liên kết như nhau với 2 nguyên tử O. Do đó bậc liên kết giữa nguyên tử C và mỗi nguyên tử O là 2. | **0,25** |
| **3.b)** | Từ giản đồ năng lượng các MO, để làm yếu/phá vỡ liên kết C=O thì cần chuyển electron vào các MO-σ\* và π\* để làm giảm độ bền của liên kết tương ứng. Vì kim loại có xu hướng nhường electron nên được chọn làm chất xúc tác. Đầu tiên, electron từ chất xúc tác sẽ chuyển vào MO -π\* (LUMO), do đó độ bền của liên kết π tương ứng giảm, dẫn đến liên kết π bị phá vỡ. | **0,25** |

**Câu 3 (2,5 điểm):** Nhiệt hoá học. Cân bằng hoá học trong pha khí.

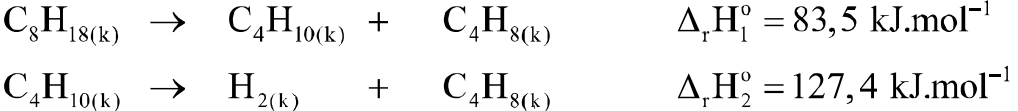
**1.** Bạn biết không, “gas” trong bật lửa ga thực chất là hỗn hợp propan và butan (tên thương mại là “propan”). “Gas” là một phân đoạn của dầu mỏ, được thêm lượng nhỏ phụ gia, là có thể bơm vào bật lửa ga, bếp ga thậm chí cả ô tô. Để bảo quản, hỗn hợp khí được nén ở -430C dưới áp suất 1,6 Mpa cho hỗn hợp lỏng với khối lượng riêng ρl =0,547 g.ml-1; hỗn hợp lỏng hoá hơi cho hỗn hợp khí có khối lượng riêng ρk=4,03 g.L-1 ở 200C và 2 atm.

Để vận chuyển “gas” lỏng thường chứa trong các bồn thể tích 86,7 m3. Cho biết sinh nhiệt chuẩn (kJ.mol-1) các chất được cho trong bảng:



**1.1.** Xác định lượng nhiệt toả ra (kJ) khi đốt cháy hoàn toàn “gas” trong một bồn đầy.

**2.** Khi Tesla giới thiệu về ô tô điện cũng là lúc Tales giới thiệu về ô tô gas, sử dụng nhiên liệu gas thay cho xăng. Xăng được coi là octan, với nhiệt hoá hơi là 41,4 kJ.mol-1. Hiệu ứng nhiệt của các phản ứng:



**2.1.** Xác định sinh nhiệt và thiêu nhiệt chuẩn của octan lỏng.

**2.2.** Ô tô gas ra đời vì mong đợi gas sẽ rẻ hơn xăng, thực tế giá 1kg xăng đắt gấp 3,5 lần “gas”. Hãy xác định tỉ lệ lượng nhiệt toả ra của việc sử dụng nhiên liệu “gas” và xăng nếu dùng cùng một lượng tiền.

**3.** Nung 5,32 gam FeSO4 trong bình chân không kín, dung tích 1,0 lít ở 650oC. Khi đó xảy ra phản ứng hóa học sau

2FeSO­4(r)  Fe2O3(r) + SO3(k) + SO2(k) (1)

SO3(k)  SO2(k) + ½O2(k) (2)

Sau khi các phản ứng đạt trạng thái cân bằng thì tổng áp suất của hệ là 634,6 mmHg và áp suất riêng phần của oxi là 20,9 mmHg.

**3.1.** Tính hằng số cân bằng Kp ở 650oC của các phản ứng (1) và (2).

**3.2.** Tính phần trăm khối lượng FeSO4 đã bị phân hủy.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **1.** | **1.** Phản ứng đốt cháy gas:    mhỗn hợp = 0,547.86,7.106 = 47,4249.106 (gam)  Hỗn hợp khí có:    Ta có:  Lượng nhiệt toả ra khi đốt cháy gas trong bồn đầy: | **0,5** |
| **2.1.** | Ta có:    **---------------------------------------------------------------------------**      Xét quá trình:    Phản ứng cháy: | **0,5** |
| **2.2.** | **b)** Nhiệt lượng toả ra khi đốt cháy 1kg xăng là:  Qxăng =  Nếu cùng một lượng tiền trên sẽ mua được 3,5 kg “gas”.  Lượng nhiệt toả ra khi đốt cháy 3,5 kg “gas” là: | **0,5** |
| **3.1** | Ta có:  2FeSO­4(r)  Fe2O3(r) + SO3(k) + SO2(k) (1)  Cân bằng: a – 2x x x – y x + y mol  SO3(k)  SO2(k) + ½O2(k) (2)  Cân bằng: x – y x + y y/2 mol  Tổng số mol khí lúc cân bằng:  (3)  Mặt khác ta có:  y = 7,246.10-4 mol (4)  Từ (1) và (2) ta có: x = 5,319.10-3 mol = 7,341y  Vậy: 0,160  = 0,218 | **0,5** |
| **3.2** | Theo phương trình phản ứng (1): nFeSO4 pứ = 2x = 10,638.10-3 mol  Phần trăm khối lượng FeSO4 đã bị phân hủy là | **0,5** |

**Câu 4 (2,5 điểm):** Động hoá học (Không có cơ chế)

**1.** Alà mộtsản phẩm trung gian trong quá trình điều chế nhựa epoxi, quá trình chuyển hoá A thành B trong môi trường kiềm tạo bởi dung dịch xút:



Nồng độ A (mol.L-1) phụ thuộc theo thời gian (phút) được cho trong bảng dưới đây:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t (phút) | 0 | 1 | 5 | 10 | 20 | 40 | 60 |
| [A] (M) | 1 | 0,34 | 0,094 | 0,049 | 0,0252 | 0,0128 | 0,0086 |

**a)** Xác định bậc phản ứng trong quá trình chuyển hoá A thành B.

**b)** Xác định hằng số tốc độ và thời gian bán huỷ trong thí nhgiệm trên.

**2.** Ở nhiệt độ thích hợp, SO2Cl2 tự phân hủy theo phản ứng: SO2Cl2(k) → SO2(k) + Cl2(k). Động học của phản ứng này được nghiên cứu bằng cách cho một lượng SO2Cl2 vào một bình kín (ban đầu không chứa chất nào khác) và đo áp suất của hệ theo thời gian.

Kết quả thu được ở 270oC như sau:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t (phút) | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 |
| P (mmHg) | 310,0 | 334,0 | 356,1 | 376,5 | 395,4 | 412,8 |

**a)** Chứng minh rằng ở nhiệt độ này phản ứng tuân theo quy luật động học bậc 1.

**b)** Tính hằng số tốc độ phản ứng và thời gian bán phản ứng ở 270oC.

**c)** Tính áp suất của hệ tại thời điểm t = 275 phút.

**d)** Ở 2800C, kết quả nghiên cứu phản ứng trên như sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| t (phút) | 0 | 185 | 370 |
| P (mmHg) | 400 | 600 | 700 |

Tính thời gian bán phản ứng ở 280oC và chỉ ra rằng bậc của phản ứng không thay đổi trong khoảng nhiệt độ nghiên cứu từ 2700C -2800C.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **1.a.** | **1).** Giả sử phản ứng có bậc động học bằng 2.  Phương trình động học tích phân của phản ứng bậc 2 có dạng:    - Thay các dữ kiện thực nghiệm vào ta có:   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | t (phút) | 1 | 5 | 10 | 20 | 40 | 60 | | k (M-1.phút-1) | 1,941 | 1,928 | 1,941 | 1,934 | 1,928 | 1,921 |   - Các giá trị k xấp xỉ nhau nên giả thiết phản ứng có bậc động học bằng 2 là đúng.  - Vậy phản ứng chuyển hoá A thành B có bậc động học bằng 2. | **0,5** |
| **1.b** | Hằng số tốc độ:  - Thời gian nửa phản ứng:  (phút) | **0,25** |
| **2a)** | Phản ứng: SO2Cl2(k) → SO2(k) + Cl2(k)  Giả sử phản ứng có bậc động học = 1  Phương trình động học của phản ứng bậc 1 có dạng:  (1)  SO2Cl2(k) → SO2(k) + Cl2(k)  t = 0 Po  t Pt Po-Pt Po-Pt  ⇒ P = 2Po - Pt ⇒  Thay vào (1) ⇒ (2)  Thay các giá trị Po, P tại các t vào thu được kết quả   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | t (phút) | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | | k (phút-1) | 1,612.10-3 | 1.610.10-3 | 1.610.10-3 | 1.611.10-3 | 1.612.10-3 |   Các giá trị k xấp xỉ nhau ⇒ điều giả sử là đúng.  Vậy ở 270oC, phản ứng có bậc 1. | **0,5** |
| **b)** | ph-1 (phút) | **0,25** |
| **c)** | Từ (2) ⇒  tại t = 275 phút ⇒ P = 420,95 mmHg. | **0,25** |
| **d)** | SO2Cl2(k) → SO2(k) + Cl2(k)  t = 0 400  t = t/2 200 200 200  t = ∞ 0 400 400  ⇒ Tại thời điểm t = t1/2 ⇒ P = 200 + 200 +200 = 600 mmHg.  Dựa vào bảng số liệu ⇒ t1/2 = 185 phút.  Khi kết thúc phản ứng: P = 400 + 400 = 800 mmHg | **0,25** |
| Ta có : , từ đây có bảng   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | t (phút) | 0 | 185 | 370 | | P (mmHg) | 400 | 600 | 700 | | Pt(mmHg) | 400 | 200 | 100 |   Ở thời điểm t =185 phút, áp suất của SO2Cl2 là 200 mmHg,  Ở thời điểm t = 370 phút, áp suất của nó còn 100 mmHg.  ⇒ khi Po = 200 mmHg, t1/2 = (370 – 185) = 185 phút.  Ta thấy t1/2 không phụ thuộc Po ⇒ phản ứng có bậc 1  Vậy bậc của phản ứng không thay đổi trong khoảng 270-280oC. | **0,5** |

**Câu 5 (2,5 điểm):** Cân bằng acid – base. Cân bằng ít tan.

**1.** Hoà tan *a* gam muối amoni axetat vào 50,0 ml dung dịch HCl 0,150M, thu được 50,0 ml dung dịch A.

**1.1** Chuẩn độ 10,0 ml dung dịch A bằng dung dịch NaOH 0,10M dùng chỉ thị metyl đỏ (pH đổi màu là 6,2). Tính giá trị lớn nhất của *a* sao cho phép chuẩn độ có sai số cho phép trong khoảng ±0,2%.

**1.2** Khi *a* = 0,50 gam, tính thể tích dung dịch NaOH cần dùng để chuẩn độ 10,0 ml dung dịch A đến đổi màu chỉ thị metyl đỏ. Tính sai số của phép chuẩn độ trong trường hợp này.

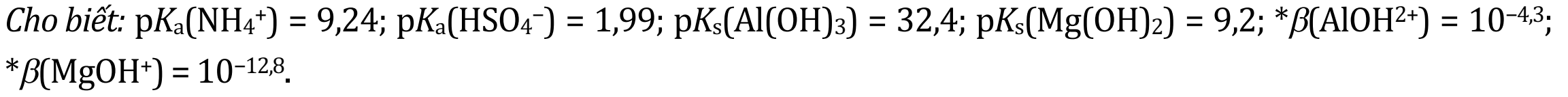
**2.** Dung dịch **A** gồm Al2(SO4)3 0,010 M và MgSO4 0,040 M. Dung dịch **B** là dung dịch NH3 0,09M.

**2.1.** Tính pH của dung dịch **A**.

**2.2.** Trộn 10,0 ml dung dịch **A** với 10,0 ml dung dịch **B** thu được dung dịch **C**.

**a)** Bằng tính toán hãy cho biết, có kết tủa xuất hiện từ hỗn hợp **C** hay không? Nếu có, hãy cho biết thành phần kết tủa.

**b)** Có thể tách riêng Al3+ra khỏi dung dịch **C** được hay không? Biết rằng Al3+ được coi là tách riêng và hoàn toàn khỏi dung dịch nếu nồng độ còn lại trong dung dịch là ≤ 10-6M và chưa xuất hiện kết tủa Mg(OH)2.



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **1.1** | **a)** Hoà tan *a* gam CH3COONH4 vào 50,0 ml dung dịch HCl 0,150M  Phản ứng:  TPGH của dung dịch A:  Chuẩn độ 10,00 ml dung dịch A bằng dung dịch NaOH:  - Phản ứng chuẩn độ:  - Tại thời điểm tương đương thành phần của hệ gồm:  pHtđ ≈ 7,0  Vậy ở pH = 6,2 < pHtđ = 7,0 ⇒ dừng trước điểm tương đương ⇒ phép chuẩn độ có sai số âm.  Vtđ  ⇒Vthực tế = 15,00 – 0,2%.15,00 = 14,97 (ml)  - Tại pH = 6,2:    Vậy a = 8,571.10-3.0,01.5.77 = 0,033 (gam) | **0,5** |
| **1.2** | Sau khi trộn dung dịch gồm:  Phản ứng:    TPGH của dung dịch A:  Chuẩn độ 10,00 ml dung dịch A bằng dung dịch NaOH đến đổi màu metyl đỏ (pH = 6,2):  Tương tự ta có:    Sai số chuẩn độ: | **0,5** |
| **1** | Dung dịch A gồm: Al3+ 0,02M; Mg2+ 0,040M; 0,07M.  Giả sử chưa có kết tủa Al(OH)3 và Mg(OH)2 xuất hiện.  Các cân bằng trong dung dịch:    Do  nên có thể bỏ qua cân bằng (2) và (4).  Chọn mức không là Al3+ và . Áp dụng ĐKP:    **Vậy pH = 3,47**  Kiểm tra:  Vậy chưa có kết tủa Al(OH)3 và Mg(OH)2. | **0,25**  **0,25** |
| **2. a)** | Sau khi trộn dung dịch **C** gồm: Al3+ 0,01M; Mg2+ 0,020M; 0,035M; NH3 0,045M.  Xét các cân bằng trong dung dịch khi chưa tạo kết tủa:    Do  Bỏ qua cân bằng (2); (3) và (4).  - Áp dụng ĐKP:    Ở pH này thì  Do vậy chỉ có kết tủa Al(OH)3 nhưng không có kết tủa Mg(OH)2. | **0,25**  **0,25** |
| **b)** | **b)** Xét phản ứng tạo kết tủa:    TPGH:  Giả sử Al(OH)3 phân li không làm thay đổi pH của dung dịch ở TPGH.  Do  và . Do vậy pH được quyết định bởi hệ đệm . Ta có  (thoả mãn điều kiện).  Kiểm tra giả thiết:  . Do vậy giả thiết hợp lí.  Vậy nồng độ cân bằng các ion trong dung dịch:    Độ tan của Al(OH)3 là S:    Do vậy có thể kết tủa được hoàn toàn Al3+. | **0,25**  **0,25** |

**Câu 6 (2,5 điểm):** Phản ứng oxi hoá – khử. Pin điện (không liên quan phức chất)

Một lượng lớn các tác nhân khử có thể được xác định bởi chuẩn độ pemanganat trong môi trường kiềm trung bình, ion pemanganat bị khử về manganat. Có 3 bình nón A, B, C cùng chứa 10 ml dung dịch pemanganat 0,04M được thực hiện các thí nghiệm khác trong bài.

**1.** Viết phương trình ion cho quá trình chuẩn anion fomiat bằng pemanganat trong dung dịch chứa xút 0,5M.

**2.** Chuẩn độ pemanganat trong môi trường kiềm trung bình thường được bổ sung một lượng ion bari để tạo kết tủa bari manganat. Nếu không sử dụng bari thì quá trình nào xảy ra gây ảnh hưởng tới quá trình chuẩn độ.

**3.** Thêm vào ống A một lượng axit crotonic (CH3CH=CHCOOH), sau đó thêm lượng dư kiềm và bari nitrat, hỗn hợp được trộn đều và ủ trong 45 phút. Biết rằng mỗi phân tử axit sẽ cho 10 electron trong phản ứng.

**a.** Viết phương trình phản ứng (ion) xảy ra trong thí nghiệm.

**b.** Thêm 8 ml dung dịch kali xianua 0,01M vào hỗn hợp đang ủ trên. Phản ứng tiếp theo là:

2Ba2+ + 2MnO4- + CN- + 2OH- → 2BaMnO4 + CNO- + H2O

Kết tủa bari manganat được lọc ra, lượng dư ion xianua trong nước lọc được chuẩn độ bởi dung dịch bạc nitrat 0,005M cho đến khi xuất hiện kết tủa. (lưu ý CNO- không kết tủa với muối bạc). Cho biết công thức kết tủa và viết các phương trình phản ứng trong quá trình chuẩn độ này.

**c.** Biết rằng thể tích dung dịch bạc nitrat cần dùng là 5,4 ml. Hãy xác định khối lượng axit crotonic.

**4.** Một lượng axit crotonic khác và kiềm (dư) được thêm vào cốc B, tuy nhiên lượng muối bari lại bị cho thiếu. Một lượng dư KI được thêm tiếp vào để khử, hỗn hợp được axit hóa, iot thoát ra được chuẩn độ bởi dung dịch natri thiosunfat 0,1M tốn hết 4,9 ml. Tính lượng axit crotonic đã thêm vào cốc B.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **1.** | HCOO- + 2MnO4- + 3OH- → CO32- + 2MnO42- + 2H2O | **0,25** |
| **2.** | MnO42- + 2H2O + 2e → MnO2 + 4OH-  Hoặc: 3MnO42- + 2H2O → MnO2 + 2MnO4- + 4OH- | **0,25** |
| **3a** | CH3-CH=CH-COOH + NaOH → CH3-CH=CH-COO- + Na+ + H2O  CH3CH=CHCOO- + 10MnO4- + 14OH- + 12Ba2+ → 10BaMnO4 ↓ + 2BaCO3 ↓  + CH3COO- + 8H2O  Mỗi phân tử axit cho 10 e ⇒oxi hóa cắt liên kết đôi –C=C- → C+3 + C+4  -COO‑ → CO32- | **0,25** |
| **3b** | **.** [Ag(CN)2]- . ***Chú ý:*** chuẩn độ CN- bằng Ag+: phản ứng: Ag+ + 2CN- → [Ag(CN)2]-  Cuối chuẩn độ: Ag+ + [Ag(CN)2]- → Ag[Ag(CN)2]↓  Hoặc: Ag+ + CN- → AgCN ↓ | **0,25** |
| **3c** | Ba2+ + 2MnO4- + CN- + 2OH- → 2BaMnO4 + CNO- + H2O  mol 5,2.10-5 2,6.10-5  Ba2+ + 2MnO4- + CN- + 2OH- → 2BaMnO4 + CNO- + H2O  mol 5,2.10-5 2,6.10-5    max crotonic = 3,48.10-5.86 = 3.10-3 gam | **0,5** |
| **4** | Cốc B: 10MnO4- + 1 axit crotonic → 10MnO42- + sp (1)  2MnO4- + 10I- + 16H+ → 2Mn2+ + 5I2 + 8H2O (2)  MnO42- + 4I- + 8H+ → Mn2+ + 2I2 + 4H2O (3)  Chuẩn độ iot: 2S2O32- + I2 → S4O62- + 2I- (4)  Ta có: | **0,5**  **0,5** |

**Câu 7 (2,5 điểm): Halogen. Oxygen và Sulfur.**

Đun nóng hỗn hợp lưu huỳnh và AgF ở 125 °C thu được khí A1 có tỉ khối hơp so với heli bằng 25,5. Khi đun nóng A1 phân hủy tạo thành lưu huỳnh và khí A2. Đun nóng A2 với ClF ở 380 °C được khí A3 chứa ba loại nguyên tố. A3 bị khử quang hóa với H2 tạo ra chất lỏng A4 không phân cực, không chứa clo. Phần trăm khối lượng lưu huỳnh trong A2, A3 và A4 lần lượt là 29,630 %; 19,692 % và 25,197 %. Mỗi phân tử A2 và A3 chỉ chứa một nguyên tử lưu huỳnh.

**1.** Xác định và vẽ cấu tạo của A1, A2, A3 và A4.

**2.** Viết phương trình hóa học khi đun nóng từng chất A1, A2, A3 và A4 trong dung dịch NaOH đặc.

**Giải:**

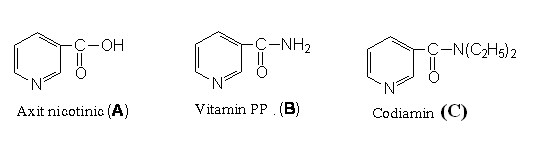
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **1.** | **Ta có:** MA1 = 102 gam/mol  Từ phản ứng:  ⇒ A1 có dạng SxFy ⇒ 32x + 19y = 102 ⇒ x= 2; y = 2.  ⇒A1 là S2F2  MA2 = 108 gam/mol;  ⇒ A2 là SF4  chứa 3 nguyên tố    A3 bị khử quang hoá với H2 → A4 không phân cực, không chứa clo.  Trong A4 có %mS = 25,197%  Nếu A4 chứa 1 nguyên tử S thì MA4 = 127 gam/mol ⇒ SF5 (số lẻ electron)  ⇒ Để không phân cực phải đime hoá  ⇒ A4 là S2F10. | **0,5** |
| **b** | Cấu trúc của các chất:   |  | | --- | | S2F2 | | SF4 bập bênh S2F10: bát diện kép SF5Cl: bát diện | | **1,0** |
| **2.** | Phản ứng:    Trong môi trường kiềm đặc, S tiếp tục phản ứng với NaOH theo phương trình:    Do đó ta có thể viết: | **1,0** |

**Câu 8 (2,5 điểm):** Đại cương hữu cơ (Quan hệ giữa cấu trúc và tính chất)

**1 a**) So sánh nhiệt độ sôi của **imidazol, axazol** và **thiazol**. Giải thích.



**b)** So sánh nhiệt độ nóng chảy của:



**2.** Cho chất (X) có cấu tạo sau:



Xác định nguyên tử C bất đối xứng và khoanh tròn N có bazơ mạnh hơn.

**3.** So sánh tính axit, nhiệt độ nóng chảy, độ tan trong nước của các chất sau:



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **1a)** | Nhiệt độ sôi của: Oxazol < thiazol < imidazol  Imidazol: có nhiều liên kết hidro hơn nên nhiệt độ sôi cao nhất  Thiazol có phân tử khối cao hơn oxazol. | **0,5** |
| **b)** | C không có liên kết hidro nên nhiệt độ nóng chảy thấp nhất.  A và B có liên kết hidro liên phân tử, nhưng A có nhiều loại liên kết hidro và có nhiệt độ nóng chảy cao hơn do tồn tại dạng ion lưỡng cực | **0,5** |
| **2.** | Xác định nguyên tử C bất đối xứng và khoanh tròn N có bazơ mạnh. | **0,5** |
| **3** | \* Khi so sánh ta cần xét dạng tồn tại thật của các axit này   * **Tính axit:**  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | (C) | > (D) | > (B) | > (A) | > (E) | > (F) | | -CNO2 | -CCN | -CCOOH | +ICH3 | -Ivòng(<<) | +Ivòng |   + Điện tích âm của axit tạo ra được giải tỏa làm tăng độ bền ion đó cũng như tăng tính axit  + Nhóm hút e làm tăng độ phân cực của liên kết O-H hoặc +N-H   * **Độ tan trong H2O, t**  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | (E) | > (F) | > (B) | > (C) | > (D) | > (A) | | | Ion lưỡng cực,µphân tử lớn | | 2 nhóm –COOH tạo được liên kết hiđro liên phân tử mạnh | µphân tử lớn, tạo được liên kết hiđro liên phân tử mạnh | | | | phẳng | không phẳng | | **0,5**  **0,5** |

**==== Hết ====**