|  |  |
| --- | --- |
| HỘI CÁC TRƯỜNG THPT CHUYÊN  KHU VỰC DUYÊN HẢI VÀ ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ  **TRƯỜNG THPT CHUYÊN TRẦN PHÚ**  **HẢI PHÒNG** | **ĐỀ ĐỀ NGHỊ**  **MÔN HÓA HỌC LỚP 10**  **NĂM 2023**  *(Đề gồm 05 trang)* |

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

**1.1.** Phổ mặt trời cho các vạch hấp thụ liên tiếp tại các bước sóng = 4858; 5410 và 6558 A°. Khoảng cách giữa các vạch chỉ ra rằng các vạch hấp thụ là do trạng thái kích thích của nguyên tử hoặc ion “ kiểu hidro” tạo ra từ heli. Các bước nhảy đều liên quan đến cùng một mức năng lượng thấp nt. Biết 

**a)** Xác định tiểu phân của He

**b)** Xác định hằng sô RHe, và các mức năng lượng thấp.

**c)** Xác định năng lượng ion hóa của tiểu phân.

**1.2.** 238U là đồng vị đầu tiên trong họ phóng xạ urani–rađi, các đồng vị của các nguyên tố khác thuộc họ này đều là sản phẩm của chuỗi phân rã phóng xạ bắt đầu từ 238U. Khi phân tích quặng urani người ta tìm thấy 3 đồng vị của urani là 238U, 235U và 234U đều có tính phóng xạ. Điện tích hạt nhân Z của thori (Th), protactini (Pa) và urani (U) lần lượt là 90, 91, 92. Các nguyên tố phóng xạ tự nhiên có tính phóng xạ α và β.

**a)** Hai đồng vị 235U và 234U có thuộc họ phóng xạ urani - rađi không? Tại sao?

**b)** Viết phương trình biểu diễn các biến đổi hạt nhân để giải thích.

**1.3.** Một mẫu 137Ce (t1/2 = 30,17 năm) có độ phóng xạ ban đầu 15,0 μCi. Hãy tính thời gian để hoạt độ phóng xạ của mẫu này còn lại 1,50 μCi.

**1.4.** Khi bắn phá hạt nhân 235U bằng một nơtron, người ta thu được các hạt nhân

138Ba, 86Kr và 12 hạt nơtron mới.

**a)** Hãy viết phương trình của các phản ứng hạt nhân đã xảy ra.

**b)** Tính năng lượng thu được ( kJ), khi 2,00 gam 235U bị phân hạch hoàn toàn.

Cho: Khối lượng nơtron (n) = 1,0087 u. Nguyên tử khối của 235U, 137Ba và 86Kr lần lượt là 235,04 u; 137,91 u; 85,91 u và vận tốc ánh sáng c = 3.108 m/s.

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

**2.1.** Sử dụng mô hình VSEPR dự đoán dạng hình học của các ion và phân tử sau: XeF4, BCl3, NF3, S2O, SiF62-, NO, I, IF5.

**2.2.** Đồng (I) oxit màu đỏ có nhiều ứng dụng trong thực tế, là một trong những vật liệu đầu tiên được sử dụng trong ngành điện tử chất rắn, Ngày nay, vật liệu này tiếp tục được quan tâm vì nó không độc và là một hợp phần rẻ tiền của các pin mặt trời.

|  |  |
| --- | --- |
|  | A  B |

Hai hình trên mô tả ô mạng cơ sở lập phương của tinh thể Cu2O. Hằng số mạng của cấu trúc trên là 427,0 pm.

**a.** Hãy cho biết vị trí của nguyên tử Cu là A hay B?

**b.** Tính khoảng cách ngắn nhất giữa O-O, Cu-O và Cu-Cu

**c.** Tính số phối trí của mỗi nguyên tử.

**d.** Tính khối lượng riêng của tinh thể Cu2O.

**e.** Tinh thể đồng (I) oxit có sự khiếm khuyết của một số nguyên tử Cu trong khi số nguyên tử O không đổi. Trong một cấu trúc đã được nghiên cứu, người ta tìm thấy có 0,2% các nguyên tử đồng có số oxi hoá +2. Hãy tính % đồng bị trống trong mạng tinh thể và tính x trong công thức tổng quát của tinh thể như sau: Cu2-xO.

(*Cho:* MCu = 63,54 g/mol ; MO = 16 g/mol)

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

**3.1**. Cho các dữ kiện sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Năng lượng** | **kJ.mol¯1** | **Năng lượng** | **kJ.mol¯1** |
| Thăng hoa của Na | 108,68 | Liên kết của Cl2 | 242,60 |
| Ion hóa thứ nhất của Na | 495,80 | Mạng lưới NaF | 922,88 |
| Liên kết của F2 | 155,00 | Mạng lưới NaCl | 767,00 |

Nhiệt hình thành của NaF rắn : -573,60 kJ.mol-1

Nhiệt hình thành của NaCl rắn: -401,28 kJ.mol-1

Tính ái lực electron của F và Cl ; so sánh các kết quả thu được và giải thích.

**3.2.** Thực hiện phản ứng: 2NOCl(k)  2NO(k) + Cl2(k)

**a)** Ban đầu cho vào bình phản ứng NOCl, thực hiện phản ứng ở 3000C. Khi hệ đạt trạng thái cân bằng thấy áp suất trong bình là 1,5 atm. Hiệu suất của phản ứng là 30%. Tính hằng số cân bằng của phản ứng.

**b)** Ở nhiệt độ 3000C, phản ứng có thể tự xảy ra được không? Vì sao?

**c)** Thực hiện phản ứng và duy trì áp suất của hệ phản ứng ở điều kiện đẳng áp: 5 atm. Tính phần trăm số mol của các khí ở trạng thái cân bằng?

**d)** Một cách cẩn thận, cho 2,00 gam NOCl vào bình chân không có thể tích 2,00 lít. Tính áp suất trong bình lúc cân bằng ở 3000C.

**Câu 4 (2,5 điểm)** Động hóa học (không có cơ chế).

**4.1.** Cho phản ứng bậc một sau:

CCl3COOH *(k)*→ CHCl3*(k)* + CO2 *(k)*

Thực hiện phản ứng ở 30oC, nồng độ chất phản ứng giảm đi một nửa sau 1 giờ 23 phút 20 giây. Ở 70oC, nồng độ chất phản ứng giảm đi một nửa sau 16 phút 40 giây.

**a)** Tính thời gian cần để nồng độ giảm xuống còn 1/4 ở 30oC và hệ số nhiệt độ của tốc độ phản ứng.

**b)** Tính năng lượng hoạt hóa của phản ứng.

**4.2.** Sunfuryl clorua (SO2Cl2) được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp. Sunfuryl clorua là một chất lỏng không màu, có mùi cay, sôi ở 70oC. Khi nhiệt độ trên 70oC nó sẽ phân hủy tạo thành SO2 và Cl2 theo phản ứng: SO2Cl2(k) → SO2(k) + Cl2(k)

Một bình kín thể tích không đổi chứa SO2Cl2(k) được giữ ở nhiệt độ 375K. Quá trình phân hủy SO2Cl2(k) được theo dõi bằng sự thay đổi áp suất trong bình. Kết quả thu được như sau:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Thời gian, *t*(s) | 0 | 2500 | 5000 | 7500 | 10000 |
| Áp suất, *P*(atm) | 1,000 | 1,053 | 1,105 | 1,152 | 1,197 |

**a)** Chứng tỏ rằng phản ứng phân hủy SO2Cl2 là phản ứng bậc 1. Tính hằng số tốc độ của phản ứng ở 375K.

**b)** Nếu phản ứng trên được tiến hành ở 385K, áp suất của bình sau 1 giờ là 1,55 atm. Tính năng lượng hoạt hóa của phản ứng phân hủy trên.

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

**1.** Tính pH của các dung dịch sau:

**a)** Dung dịch X gồm Na2S 0,01M; KI 0,06M; Na2SO4 0,05M

Cho: H2S có pK1= 7,00; pK2= 12,90; HSO4- có pK= 2,00

**b)** Dung dịch hỗn hợp NaH2AsO4 0,5M và Na2HAsO4 0,5M

Cho: Axit asenic H3AsO4 có pK1 = 2,2 ; pK2 = 6,9 ; pK3 = 11,5.

**2.** Dung dịch X gồm Ba(NO3)2 0,06M và AgNO3 0,012M

**a)** Thêm từng giọt K2CrO4 vào dung dịch X đến dư. Có hiện tượng gì xảy ra? Bằng tính toán, hãy giải thích điều đó.

**b)** Thêm 50 ml dung dịch K2CrO4 0,27M vào 100 ml dung dịch X. Tính nồng độ cân bằng các ion trong hỗn hợp thu được.

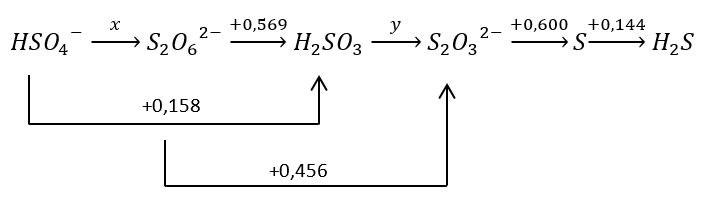
Cho: BaCrO4↓ + H2O  Ba2+ + HCrO4– + OH– K1=10–17,43

Ag2CrO4↓ + H2O  2Ag+ + HCrO4– + OH– K2=10–19,50

HCrO4–  CrO42– + H+ K=10–6,50\

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

**6.1.** Dưới đây là giản đồ Latimer của một chuỗi tiểu phân chứa lưu huỳnh ở pH = 0. Các giá trị thế tính theo Volt:



**a)** Xác định các giá trị x, y còn thiếu.

**b)** Cho biết S (0) bền hay không bền.

**c)** Viết phương trình tự oxi hóa khử của S (II) với các tiểu phân được cho trong giản đồ Latimer.

**d)** Tính hằng số cân bằng của phản ứng tự oxi hóa – khử ở 25oC

**6.2.** Ở 25oC, xét pin có sơ đồ: Pb/PbSO4// CH3COOH (0,01 M) /H2 (P = 1,0 atm),Pt . Trong đó điện cực trái gồm một dây Pb nhúng vào dung dịch bão hòa PbSO4.

*Cho biết:* ; .

**a)** Tính thế của điện cực bên trái sơ đồ pin.

**b)** Sức điện động của pin bằng 0,0414 V. Tính pH của dung dịch axit (ở điện cực bên phải sơ đồ pin) và hằng số axit của CH3COOH.

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

**7.1.** Xác định các chất A, B, C, D, E và viết các phương trình hóa học thực hiện sơ đồ sau:



+ HNO3

**7.2.** Đốt cháy hoàn toàn 13,44 gam một muối sunfua của kim loại **M** hoá trị II, bằng lượng oxi vừa đủ thu được chất rắn **A** và khí **B**. Hoà tan **A** bằng dung dịch H2SO4 13,720% (vừa đủ) thu được dung dịch muối nồng độ 20,144%, làm lạnh dung dịch này đến t0C thấy tách ra 12,50 gam tinh thể **T**, phần dung dịch bão hoà có nồng độ 14,589%.

**a)** Xác định kim loại **M** và công thức của tinh thể **T**. Biết trong các phản ứng trên **M** có hoá trị không đổi.

**b)** Tính độ tan của muối trong dung dịch bão hoà ở t0C.

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

**8.1**  Cho các hợp chất sau

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| (A) | (B) | (C) | (D) | (E) | (F) |

Cho các giá trị pKa (không theo thứ tự) là 7,15; 7,97; 10,09; 8,25; 10,00; 10,26.

Hãy sắp xếp các pKa với chất thích hợp theo chiều tăng dần và giải thích. Biết rằng (D) có tính axit mạnh hơn (C).

**8.2** Giải thích sự khác nhau về kết quả hai phản ứng sau đây:



========= Hết =========