|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO TPHCM**  **TRƯỜNG THPT VIỆT ÂU**  ***--------------***  **ĐỀ THI CHÍNH THỨC** | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TRƯỜNG LỚP 10 THPT**  **NĂM HỌC 2023 - 2024**  **Môn thi: HÓA HỌC**  Thời gian làm bài: 120 phút *(không kể thời gian giao đề)*  Ngày thi: 00/00/2023  Đề thi gồm: 04 câu, 03 trang  ***-----------------------------------------------*** |

*Cho nguyên tử khối của các nguyên tố:* H = 1; Li = 7; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Al = 27; Mg = 24; S = 32; Cl = 35,5; Ca = 40; Cr = 52; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Br = 80; Ag = 108; I =127

**Câu 1: (3,0 điểm)**

**1)** Một loại quặng **A** có dạng A3B2 được tạo thành từ ion A2+ và ion B3-. Trong đó, B3- được tạo thành từ 5 nguyên tử của 2 nguyên tố đứng ở hai chu kì và hai nhóm A liên tiếp nhau trong bảng tuần hoàn; tổng số hạt electron trong B3- là 50.

**a)** Tìm công thức của quặng **A**, biết tổng số hạt proton trong quặng **A** là 154 hạt.

**b)** So sánh bán kính của các ion có thể tạo từ các nguyên tố trong quặng.

**2)** Cho các phân tử: NH3, CH4 và H2O.

**a)** Vẽ công thức Lewis và cấu trúc hình học của chúng theo mô hình VSEPR

**b)** So sánh và giải thích góc () tạo thành trong phân tử

**3)** **Radon** là một nguyên tố hóa học thuộc nhóm khí trơ (khí hiếm) trong bảng tuần hoàn có ký hiệu Rn và có số nguyên tử là 86. Radon là khí hiếm phóng xạ không màu, không mùi, là sản phẩm phân rã của radium. Nó là một trong những chất đặc nhất tồn tại ở dạng khí trong các điều kiện bình thường và được xem là có hại cho sức khỏe do tính phóng xạ của nó. Đồng vị bền nhất của nó là , có chu kỳ bán rã 3,8 ngày.

**a)** Tính hằng số tốc độ phân rã.

**b)** Ban đầu cho 5 gam radon thì sau 3 ngày có bao nhiêu gam radon bị phân rã?

**c)** Sau thời gian bao lâu để lượng radon còn lại bằng 25% so với lượng ban đầu?

**Câu 2: (3,0 điểm)**

**1)** Cho phương trình phản ứng:  và bảng giá trị nhiệt động ().

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | NaHCO3(s) | Na2CO3(s) | CO2(g) | H2O(g) |
|  | -948,0 | -1131,0 | -393,5 | -241,8 |
|  | 102,1 | 136,0 | 213,7 | 188,7 |

**a)** Hỏi ở điều kiện chuẩn 25oC, phản ứng xảy ra theo hướng nào?

**b)** Phản ứng thuận tỏa nhiệt hay thu nhiệt?

**c)** Phản ứng xảy ra theo chiều thuận là tăng hay giảm Entropy của hệ? Giải thích

**d)** Ở nhiệt độ bao nhiêu độ C thì phản ứng chuyển dịch theo chiều ngược lại so với điều kiện chuẩn 25oC, xem giá trị biến thiên Enthaly chuẩn và Entropy chuẩn là hằng số đối với nhiệt độ?

**2)**



**a)** Tính biến thiên Enthalpy chuẩn của phản ứng: 4NH3(g) + 3O2(g) ⭢ 2N2(g) + 6H2O(g) (\*)

**b)** Tính biến thiên Enthalpy chuẩn của phản ứng (\*) dựa vào năng lượng liên kết của các nguyên tử: ***Eb(N-H) = 391(kJ/mol); Eb(O=O) = 498(kJ/mol); Eb(N-H) = 391(kJ/mol); Eb(N≡N) = 945(kJ/mol); Eb(O-H) = 467(kJ/mol).*** So sánh với câu (a) và giải thích về kết quả?

**3)** Cho giản đồ năng lượng của phản ứng ở 600-800K: H2(g) + I2(g) ⮀ 2HI(g), 



**a)** Vẽ hàng rào năng lượng Ea của phản ứng thuận và phản ứng nghịch; giá trị biến thiến Enthalpy của phản ứng

**b)** So sánh tốc độ phản ứng thuận và phản ứng nghịch

**Câu 3: (3,5 điểm)**

**1)** Cân bằng các phản ứng oxi hóa khử sau bằng phương pháp thăng bằng electron:

**a)** FeS2 + H2SO4 (đ)  Fe2(SO4)3 + SO2 + H2O

**b)** Mg + HNO3  Mg(NO3)2 + N2O + N2 + NH4NO3 + H2O

(biết tỉ lệ mol của N2O : N2 : NH4NO3 là 1 : 1 : 1)

**c)** Fe3O4 + HNO3  NxOy + …

**d)** Al + NaNO3 + NaOH + H2O  NaAlO2 + NH3

**2)** Chia hỗn hợp **A** gồm Al, Mg, Cu thành hai phần bằng nhau:

- **Phần 1:** Cho 11,5 gam hỗn hợp **A** vào dung dịch HCl loãng dư thì thu được 6,1975 lít H2 (đkc).

- **Phần 2:** Hòa tan lượng còn lại vào dung dịch HNO3 dư, đun nóng; kết thúc phản ứng thu được dung dịch **X** (không có muối NH4NO3) và 9,916 lít (đkc) hỗn hợp khí NO và NO2 có tỉ khối so với H2 là 20.

Tính thành phần phần trăm khối lượng mỗi kim loại.

**3)** Hãy giải bài tập sau bằng 3 cách khác nhau:

- Cho **m** gam FexOy tan hết trong dung dịch H2SO4 đặc nóng tạo thành dung dịch **X** và 2,479 lít khí SO2 (sản phẩm khử duy nhất, ở đkc). Cô cạn dung dịch **X** thu được 120 gam một muối khan.

Tính **m** và xác định công thức của FexOy.

**Câu 4: (2,5 điểm)**

**1)** Cho biểu đồ nhiệt độ sôi của các Hydrogen halide như sau:



**a)** Hãy giải thích sự biến đổi nhiệt độ sôi của các hydrogen halide và sự bất thường không theo quy luật của hydrogen fluoride.

**b)** Nêu cách điều chế các hydrogen halide trên. Viết phương trình hóa học minh họa.

**2)** Chỉ dùng thêm 1 thuốc thử, hãy trình bày cách nhận biết các lọ mất nhãn sau: MgCl2, KCl, NaI, AgNO3 và Na2CO3.

**3)** Đốt cháy 16,6 gam hỗn hợp **A** gồm hai kim loại Sodium và Calcium trong 7,437 lít (đkc) hỗn hợp khí **B** gồm chlorine và oxygen (có tỉ khối hơi với Helium là 14,5) thì thu được **m** gam hỗn hợp **C** gồm muối chloride và oxide của các kim loại. Hòa tan **C** vào nước cất thì thu được 400ml dung dịch **X**.

**- Thí nghiệm 1:** Lấy 50ml dung dịch **X** cho tác dụng với dung dịch CuCl2 dư thì thu được **a** gam kết tủa.

**- Thí nghiệm 2:** Lấy 200ml dung dịch **X** đem đi cô cạn thì thu được **b** gam chất rắn.

Tính các giá trị **m**, **a, b** và khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp **A**?

***--- Hết ---***

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

*Chữ kí giám thị 1 …………………………….Chữ kí giám thị 2 …………..*

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO TPHCM**  **TRƯỜNG THPT VIỆT ÂU**  ***--------------***  **ĐỀ THI CHÍNH THỨC** | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TRƯỜNG LỚP 10 THPT**  **NĂM HỌC 2023 - 2024**  **Môn thi: HÓA HỌC**  Thời gian làm bài: 180 phút *(không kể thời gian giao đề)*  Ngày thi: 00/00/2023  Đề thi gồm: 04 câu, 03 trang  ***-----------------------------------------------*** |

(\*) Hướng dẫn chung:

- Học sinh có thể làm theo cách khác, nếu đúng và lập luận chặt chẽ vẫn cho điểm tối đa.

- Nếu giải toán có sử dụng tỉ lệ của PTHH mà cân bằng sai phương trình thì không cho điểm phần giải toán đó.

- Nếu bài làm học sinh viết thiếu điều kiện phản ứng, thiếu đơn vị (mol, g, …) thì giáo viên chấm linh động để trừ điểm.

- Điểm toàn bài làm tròn đến 0,25 điểm.

Tài liệu được chia sẻ bởi Website VnTeach.Com

https://www.vnteach.com

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu** | **Ý** | **Đáp án** | **Biểu điểm** |
| **1** | 1.a | **Gọi B3- có dạng: XaYb3-**  - ZX, ZY  tương ứng là số proton của X, Y . ( ZX, ZY є Z\*) và ZY > ZX  - Tổng số hạt e trong B3- là 50:  a.ZX + b.ZY + 3 = 50 **(1)**  - B được tạo thành từ 5 nguyên tử của 2 nguyên tố X và Y:  a + b = 5 **(2)** | 0,25 |
| - X và Y đứng ở hai chu kì và hai nhóm A liên tiếp nhau:  **- TH 1: ZY – ZX = 9 (3)**  Thế (2) và (3) vào (1), ta có:     |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | b | 1 | 2 | 3 | 4 | | ZX | 7,6 (Loại) | 5,8 (Loại) | 4 (Be) | 2,2 (Loại) |   : Loại TH 1 | 0,25 |
| **- TH 2: ZY – ZX = 7 (4)**  Thế (2) và (4) vào (1), ta có:     |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | b | 1 | 2 | 3 | 4 | | ZX | 8 (O) | 6,6 (Loại) | 5,2 (Loại) | 3,8 (Loại) | | 0,25  0,25 |
| Tổng số hạt trong A3B2 là 154:  3.ZA + 2.(15 + 8.4) = 154 ⭢ ZA = 20 (Ca)  Quặng A có công thức là Ca3(PO4)2 | 0,25 |
| 1.b  2.a | **- Ca (Z=20):** 1s22s22p63s23p64s2 ⭢ Ca2+: 1s22s22p63s23p6  **- O (Z=8):** 1s22s22p4 ⭢ O2-: 1s22s22p6  **- P (Z=15):** 1s22s22p63s23p3 ⭢ P3-: 1s22s22p63s23p6 | 0,25 |
| Công thức thức Lewis của NH3, CH4, H2O: | 0,25 |
| 2b | Cấu trúc hình học theo mô hình VSEPR:    - NH3 phân tử dạng AX3E1 có cấu trúc chóp tam giác  - CH4 phân tử dạng AX4 có cấu trúc tứ diện  - H2O phân tử dạng AX2E2 có cấu trúc đường gấp khúc (chữ V) | 0,25 |
| - **So sánh góc:**  - **Lí do:** Hiệu ứng đẩy của cặp electron làm cho góc bị hẹp dần; H2O có 2 cặp electron đẩy mạnh hơn so với NH3 có 1 cặp electron và CH4 không có cặp electron nào chưa tham gia liên kết nên góc sẽ lớn nhất. | 0,25 |
| **1** | 3.a | Hằng số tốc độ phân rã: | 0,25 |
| 3.b | Sau 3 ngày, lượng Radon còn lại là:    Lượng Radon bị phân rã là: 5 – 2,89 = 2,11 (g) | 0,25 |
| 2 | 3.c | Thời gian để Radon còn lại 65% so với ban đầu là:  (ngày) | 0,25 |
|  |  |  |
| 1.a | Ta có:    **KL:** Phản ứng có xu hướng theo chiều nghịch | 0,25  0,25 |
| 1.b  1.c | Do nên phản ứng thuận là phản ứng thu nhiệt  Phản ứng xảy ra theo chiều thuận sẽ làm tăng Entropy vì chiều thuận làm tăng số mol khí | 0,25 |
| 1.d | Để phản ứng ở thể xảy ra thì biến thiên năng lượng tự do Gibbs phải nhỏ hơn 0 | 0,25 |
| **2** | 2  3 | **a)** Ta có: | 0,25 |
| **b)** Biến thiên Enthalpy của phản ứng tính theo Eb:  4NH3(g) + 3O2(g) ⭢ 2N2(g) + 6H2O(g)    **KL:** Biến thiên Enthalpy của phản ứng tính theo năng lượng liên kết sai số đến 224kJ do trong phân tử có nhiều liên kết và việc bẻ gãy các liên kết để sắp xếp lại là tính dựa trên giá trị năng lượng trung bình của các liên kết | 0,25 |
| **a)** Biểu diễn trên hình giá trị Ea(t) (phản ứng thuận); Ea(t) (phản ứng nghịch) và ΔH (biến thiên Enthalpy) | 0,25 |
| **b)** Gọi hằng số tốc độ phản ứng của phản ứng thuận là k1  Và hằng số tốc độ phản ứng của phản ứng nghịch là k2  Ta có:    **KL:** Tốc độ phản ứng thuận gấp 20 lần tốc độ phản ứng nghịch nên phản ứng thuận sẽ thuận lợi hơn về mặt năng lượng | 0,25 |
| **3** | 1  **2**  **3** | Hoàn thành các phương trình phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron.  a)    2FeS2 + 14 H2SO4 (đ)  Fe2(SO4)3 + 15SO2 + 14H2O  b)    13Mg + 32HNO3  13Mg(NO3)2 + N2O + N2 + NH4NO3 + 14 H2O  c)    (5x-2y) Fe3O4 +(46x-18y)HNO3 ⭢ NxOy + (15x-6y)Fe(NO3)3 + (23x-9y)H2O  d)    8Al + 3NaNO3 + 5NaOH + 2H2O  8NaAlO2 + 3NH3 | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **Ta có:**  **Do hai phần đều bằng nhau nên gọi số mol của 2 kim loại là Al, Mg và Cu lần lượt là x, y và z**  Có tổng khối lượng ở các phần đều là 11,5 gam: 27x + 24y + 64z = 11,5 (1)  **Phần 1: Al và Mg phản ứng ⭢ nH2 = 0,25 (mol)**    **Phần 2: Cả 3 kim loại đều tác dụng**    **Kết hợp (1)(2)(3)⭢ x = 0,1 (mol); y = 0,1 (mol); z = 0,1 (mol)** | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **Cách 1: Cân bằng phương trình phản ứng**  **Cách 2: Sử dụng bảo toàn nguyên tố và bảo toàn khối lượng**    **Cách 3: Cân bằng phương trình phản ứng** | 0,5  0,5    0,5 |
|  |  |
| **4** | 4.1a | **-** Nhiệt độ sôi của các hydrogen halide tăng dần theo khối lượng nguyên tử từ HCl đến HI là phù hợp theo đúng quy luật. Tuy nhiên, HF lại có sự bất thường về nhiệt độ sôi, cao hơn hẳn so với các hydrogen halide còn lại.  - **Lí do :** HF phân cực mạnh có khả năng tạo liên kết hydrogen với nhau và với các phân tử nước | 0,25 |
|  | 4.1b  4.2 | - HF và HCl được điều chế bằng phương pháp sunfat: cho CaF2 (quặng Fluorit), NaCl (Muối ăn) tác dụng với H2SO4 đặc nóng    - Riêng HBr và HI có tính khử mạnh không thể điều chế bằng phương pháp này. Người ta dùng phương pháp thủy phân muối bromide và iodide | 0,25  0,25 |
| Trích mẫu thử và chọn thuốc thử là dung dịch HCl tiến hành cho vào các ông nghiệm  - ống nghiệm có kết tủa trắng là AgNO3  - ống nghiệm có sủi bọt khí là Na2CO3  Sau đó, lấy lọ AgNO3 đã nhận biết cho vào các ống nghiệm còn lại:  - ống nghiệm có kết tủa trắng là MgCl2  - ống nghiệm có kết tủa vàng nhạt là KBr  - ống nghiệm có kết tủa vàng đậm là NaI | 0,25  0,25 |
|  | 4.3 | Ta có: | 0,25  0,25  0,25  0,5 |