|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI **TRƯỜNG THPT NGUYỄN VĂN CỪ**     |  | | --- | | **ĐỀ CHÍNH THỨC** | | KÌ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TRƯỜNG LỚP 10NĂM HỌC 2023 - 2024Môn thi: HÓANgày thi: 7/1/2024Thời gian làm bài: *90 phút* |

***- Cho biết khối lượng nguyên tử (theo amu) của các nguyên tố:***

H = 1; Mg = 24; C = 12; O = 16; N = 14; Na = 23; Si = 28; P = 31; S = 32; Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40; Al = 27 ; Cr = 52; Mn = 55; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Br = 80; Ag = 108; I = 127; Ba = 137; Hg = 201.

**- *Cho biết số hiệu nguyên tử của một số nguyên tố:*** 1H; 6C; 7N; 8O; 9F; 10Ne; 11Na; 12Mg; 13Al; 14Si; 15P; 16S; 17Cl; 18Ar; 19K; 20Ca.

**Bài I** (6 điểm)

***1. (2 điểm)*** Nguyên tố X được dùng để chế tạo hợp kim nhẹ, bền, dùng trong nhiều lĩnh vực: hàng không, ô tô, xây dựng, hàng tiêu dùng,... Nguyên tố Y ở dạng YO43-, đóng vai trò quan trọng trong các phân tử sinh học như DNA và RNA.Các tế bào sống sử dụng YO43-,để vận chuyển năng lượng. Nguyên tử của nguyên tố X có cấu hình electron kết thúc ở phân lớp 3p1. Nguyên tử của nguyên tố Y có cấu hình electron kết thúc ở phân lớp 3p3.

a.Viết cấu hình electron nguyên tử và sự phân bố electron vào các AO của X và Y.

b.Nguyên tố X và Y có tính kim loại hay phi kim? Tại sao?

***2. (2 điểm)*** Trong thí nghiệm của Rutherford, ông sử dụng các hạt alpha (ion He2+, kí hiệu là 𝛼) bắn vào lá vàng mỏng, xung quanh đặt màn huỳnh quang để quan sát sự chuyển động của các hạt 𝛼. Kết quả thấy rằng:

- Hầu hết các hạt 𝛼 xuyên thẳng qua lá vàng.

- Một số ít hạt 𝛼 bị lệch quỹ đạo so với ban đầu.

- Một số rất ít hạt 𝛼 bị bật ngược trở lại.

Nhờ vào kết quả thí nghiệm, ông đã tìm ra một loại hạt cấu tạo nên nguyên tử, tính chất của hạt này và sự phân bố của loại hạt này trong nguyên tử. Hãy cho biết:

1. Loại hạt và tính chất của hạt được tìm thấy trong thí nghiệm trên.
2. Nêu vai trò của màn huỳnh quang trong thí nghiệm.
3. Qua thí nghiệm có thể nhận xét gì về cấu tạo của nguyên tử.

Diagram

Description automatically generated

***3. (2 điểm)*** Một nguyên tố R có 3 đồng vị X, Y, Z, tổng số hạt cơ bản (e, p, n) của 3 đồng vị bằng 129. Số neutron của đồng vị X bằng số proton , số neutron của đồng vị Z hơn đồng vị Y 1 hạt.

a. Xác định số khối của 3 đồng vị .

b. Cho biết tỷ lệ số nguyên tử của các đồng vị như sau: X : Y = 1846 : 94 và Y : Z = 141 : 90 , xác định khối lượng nguyên tử trung bình của R và khối lượng của 30,1.1023 nguyên tử R.

**Bài II** (4 điểm)

***1. ( 2 điểm )***Cho các nguyên tố A, B, X, Y biết:

- Hai nguyên tố A, B đứng kế tiếp nhau trong một chu kì của bảng tuần hoàn, có tổng số điện tích hạt nhân là  hạt.

- Hai nguyên tố X, Y ở hai chu kì liên tiếp nhau trong một nhóm A có tổng điện tích hạt nhân là +5,2.10-18Culong. ( biết rằng 1 hạt proton có điện tích là 1,6.10-19Culong).

a. Xác định các nguyên tố A, B, X, Y

b. So sánh bán kính nguyên tử và các ion sau: A2-, B‑, X2+, X và Y2+

***2/ (2 điểm)*** Trong công thức oxit cao nhất của nguyên tố M (nằm ở nhóm A) oxi chiếm 72,73% khối lượng .

1. Xác định công thức phân tử của oxit trên.
2. Cho 0,4958 lít oxit trên (ở đkc) vào 1 lít dung dịch Ca(OH)2 thu được 1,82g hỗn hợp 2 muối. Xác định nồng độ mol/l của dung dịch Ca(OH)2 đã dùng.

**Bài III** (6 điểm)

**1. *(2 điểm)***Viết công thức Lewis, công thức cấu tạo, của các phân tử và ion sau: H2S, NF3, HCHO, H2CO3.

**2. *(2 điểm)***Giải thích hiện tượng sau:

a. Nước đá lại nhẹ hơn nước lỏng.

b. Con tắc kè có thể di chuyển trên mặt kính trơn nhẵn, thẳng đứng

c.Sự biến đổi về nhiệt độ nóng chảy của dãy hydrogen halide sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Hydrogen halide | HF | HCl | HBr | HI |
| Nhiệt độ nóng chảy (0C) | -83,1 | -114,8 | -88,5 | -50,8 |

**3. *(2 điểm)*** Nguyên tử Fe ở 20 °C có khối lượng riêng là 7,87 g/cm3. Với giả thiết này, tinh thể nguyên tử Fe là những hình cầu chiếm 75% thể tích tinh thể, phần còn lại là những khe rỗng giữa các quả cầu. Cho biết khối lượng nguyên tử của Fe là 55,847, Tính bán kính nguyên tử gần đúng của Fe.

**Bài IV** (4 điểm)

**1. *(2 điểm)*** Cân bằng các phương trình phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron. Chỉ rõ chất khử và chất oxi hóa.

a) NaI + H2SO4 (đặc, nóng)  H2S + I2 + Na2SO4 + H2O

b) HCHO + AgNO3 + NH3 + H2O  (NH4)2CO3 + Ag + NH4NO3

1. KClO4 + HCl  Cl2 + KCl + H2O
2. FeSO4 + NaNO3 + NaHSO4 Fe2(SO4)3 + NO + Na2SO4 + H2O

A red and white sign

Description automatically generated with low confidence**2. *(2 điểm)*** Có nhiều vụ tai nạn giao thông xảy ra do người lái xe uống rượu. Theo luật định, hàm lượng ethanol trong máu người lái xe không vượt quá 0,02% theo khối lượng. Để xác định hàm lượng ethanol trong máu của người lái xe cần chuẩn độ ethanol bằng K2Cr2O7 trong môi trường acid. Khi đó Cr+6 bị khử thành Cr+3, ethanol (C2H5OH) bị oxi hóa thành acetaldehyde (CH3CHO).

(a) Hãy viết phương trình hóa học của phản ứng.

(b) Khi chuẩn độ 25 gam huyết tương máu của một lái xe cần dùng 20 ml dung dịch K2Cr2O6 0,01M. Người lái xe đó có vi phạm luật không? Tại sao?

Giả sử rằng trong thí nghiệm trên chỉ có ethanol tác dụng với K2Cr2O7.

**-------------HẾT-------------**

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **I.1**  **2đ** | a.Nguyên tử của nguyên tố X có cấu hình electron kết thúc ở phân lớp 3p1=> Al Nguyên tử của nguyên tố Y có cấu hình electron kết thúc ở phân lớp 3p3=> P  cấu hình electron nguyên tử và sự phân bố electron vào các AO của X  cấu hình electron nguyên tử và sự phân bố electron vào các AO của Y.  b.Nguyên tử X là kim loại vì có 3 electron ở lớp ngoài cùng  Nguyên tử Y là phi kim vì có 5 electron ở lớp ngoài cùng | *0,25đ*  *0,25đ*  *0,25đ*  *0,25đ*  *0,5đ*  *0,5đ* |
| **I.2** | a. Hạt proton  mang điện dương và có khối lượng  b.Màn huỳnh quang sẽ phát sáng, cho phép xác định đường đi của tia alpha  c. Nguyên tử có cấu tạo rỗng, hạt nhân có kích thước rất nhỏ so với kích thước của nguyên tử. | *0,5đ*  *0,5đ*  *0,5đ*  *0,5đ* |
| **I.3** | a.Theo gt ta lập được hpt 7Z + 2N2 = 128 (\*) | *0,5đ* |
| Mà 1≤N/Z≤1,5  128/10 < Z < 128/9  12,8 < Z < 14,2  Z = 13 hoặc Z = 14  Khi Z = 13 N2 = 18,5 : loại  Z = 14  N2 = 15 : nhận | *0,25đ* |
| N1 = 14  A1 = 28  N2 = 15  A2 = 29  N3 = 16  A3 = 30 | *0,25đ* |
| b.Theo gt ta có tỷ lệ số nguyên tử : X : Y = 1846 : 94 và Y : Z = 141 : 90  X : Y : Z = 1846 : 94 : 60 | *0,5đ* |
| = | *0,25đ* |
| Ta có 1mol R chứa 6,02.1023 nguyên tử  5mol R chứa 30,1.1023 nguyên tử  mR = 5  28,107 = 140,535g | *0,25đ* |
| **II. 1** | **• X**ác định :  **• X**ác định :  Do  thuộc hai chu kì liên tiếp trong cùng một nhóm  nên  cách nhau hoặc  ô.  *- Trường hợp 1:*  cách nhau  ô.    Giải hệ  ta được:  *- Trường hợp 2:*  cách nhau  ô.    Giải hệ (1), (3) ta được:  Loại vì  và  không thuộc cùng một nhóm.  b.So sánh đúng | *0,5đ*  *0,25đ*  *0,25đ*  *0,25đ*  *0,25đ*  *0,5đ* |
| **II.2** | 1. Đặt công thức oxyt cao nhất của ngto R là R2On   %O =  R = 3n n = 4 và R = 12 cth oxit là CO2 | *0,5đ*  *0,5đ* |
|  | 1. nCO2 = 0,02mol   CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O  2CO2 + Ca(OH)2 → Ca(HCO3)2  Đặt nCaCO3 = x (mol), nCa(HCO3)2 = y nCO2 = x + 2y = 0,02  Ta lập được hpt  nCa(OH)2 = 0,015mol [Ca(OH)2] = 0,015M | *0,5đ*  *0,5đ* |
| **III.1**  **2,0 điểm** | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | CT Lewis | lai hóa | Dạng hình học | Vsepr | | HCHO |  | sp2 | Tam giác phẳng | AX3 | | NO2- |  | sp2 | Gấp khúc | AX2E | | H2S |  | sp3 | Gấp khúc | AX2E2 | | NF3 | Chart, scatter chart  Description automatically generated | sp3 | Chóp tam giác | AX3E | | *Mỗi chất 0,5* |
| **III.2**  **2 điểm** | Giải thích hiện tượng sau:   1. Nước đá lại nhẹ hơn nước lỏng.   Trong tinh thể nước đá các phân tử nước sắp xếp theo một thứ tự nhất định, các phân tử nước ở cách xa nhau hơn trong nước lỏng. Tinh thể nước đá có cấu trúc dạng tứ diện là cấu trúc rỗng, nên nước đá có khối lượng riêng nhỏ hơn khối lượng riêng của nước lỏng.  b. Con tắc kè có thể di chuyển trên mặt kính trơn nhẵn, thẳng đứng: nhờ lực hút Wanderwalls của phân tử trên bàn chân tắc kè với các phân tử trên mặt kính  c.Sự biến đổi về nhiệt độ nóng chảy của dãy hydrogen halide sau:  - Từ HCl đến HI do kích thước nguyên tử halogen tăng, tương tác van der Waals giữa các phân tử tăng nên nhiệt độ nóng chảy tăng.  - Giữa các phân tử HF có liên kết hydrogen nên nhiệt độ nóng chảy cao hơn so với HCl.  Hãy giải thích sự biến đổi về nhiệt độ nóng chảy của dãy hydrogen halide | *0,5đ*  *0,5đ*  *0,5đ*  *0,5đ* |
| **III.3**  **2đ** | Thể tích của 1 mol Fe là: 55,847:7,87=7,096cm3  Thể tích của một nguyên tử Fe là:  Đề kiểm tra 45 phút Hóa 10 Học kì 1 có đáp án (Bài số 2 - Đề 4)  Bán kính gần đúng của nguyên tử Fe là:  Đề kiểm tra 45 phút Hóa 10 Học kì 1 có đáp án (Bài số 2 - Đề 4) | *0,5đ*  *0,5đ*  *1 đ* |
| **Câu IV. 1**  **2,0 điểm** | 1. NaI + H2SO4  H2S + I2 + Na2SO4 + H2O     8NaI + 5H2SO4  H2S + 4I2 + 4Na2SO4 + 4H2O   1. FeSO4 + NaNO3 + NaHSO4 Fe2(SO4)3 + NO + Na2SO4 + H2O     6FeSO4 + 2NaNO3 + NaHSO4 3Fe2(SO4)3 + 2NO + Na2SO4 + H2O  Kết hợp đại số:  6FeSO4 + 2NaNO3 + aNaHSO4 3Fe2(SO4)3 + 2NO + bNa2SO4 + cH2O  BTNT Na: 2 + a = 2b  SO4: 6 + a = 9 + b  H: a = 2c  a = 8; b = 5; c = 4  6FeSO4 + 2NaNO3 + 8NaHSO4 3Fe2(SO4)3 + 2NO + 5Na2SO4 + 4H2O   1. HCHO + AgNO3 + NH3 + H2O  (NH4)2CO3 + Ag + NH4NO3     HCHO + 4AgNO3 + 6NH3 + 2H2O  (NH4)2CO3 + 4Ag + 2NH4NO3   1. KClO4 + HCl  Cl2 + KCl + H2O     KClO4 + 8HCl  4Cl2 + KCl + 4H2O | *0,5*  *0,5*  *0,5*  *0,5* |
| **Câu IV. 2**  **2,0 điểm** | Muốn biết lái xe có vi phạm luật hay không cần phải tính hàm lượng ethanol trong máu người lái xe, sau đó so sánh với tiêu chuẩn cho phép để kết luận.  a) Phương trình hóa học của phản ứng chuẩn độ:  3CH3CH2OH+K2Cr2O7+4H2SO4→3CH3CHO+Cr2(SO4)3+K2SO4+7H2O  b) Theo phương trình hóa học có:  Số mol ethanol = 3nK2Cr2O7=3 × 0,01 × 0,02 = 0,0006 mol.  C% (ethanol) = 46.0,000625.100%46.0,000625.100%= 0,11% > 0,02%  Vậy người lái xe phạm luật. | *0,5*  *0,5*  *0,5*  *0,5* |

**Tài liệu được chia sẻ bởi Website VnTeach.Com**

**https://www.vnteach.com**