**ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI NĂM HỌC 2022-2023**

**MÔN: HÓA HỌC 10**

*(Thời gian làm bài 120 phút, không kể thời gian phát đề)*

**Câu 1. (2,0 điểm)**

Cho phổ khối của iron được biễu diễn bằng hình sau:

54

56

57

58

*91,45*

*5,84*

*2,12*

*0,28*

*m/z*

*Phần trăm các đồng vị*

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

a. Trong phổ khối biểu diễn bao nhiêu đồng vị của Fe ? Xác định số khối của các đồng vị đó.

b. Xác định nguyên tử khối trung bình của Fe.

**Câu 2: (2.0 điểm)**

Trong phân tử M2X có tổng số hạt là 140 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 44 hạt. Số khối của nguyên tử M lớn hơn số khối của nguyên tử X là 23. Tổng số hạt trong nguyên tử M nhiều hơn trong nguyên tử X là 34 hạt.

a. Xác định số hạt mỗi loại của nguyên tử M, X.

b. Viết cấu hình e, xác định vị trí trong bảng tuần hoàn của M, X.

**Câu 3: (2 điểm)**

Nguyên tử của nguyên tố A có cấu hình electron lớp ngoài cùng là 3p5. Nguyên tử của nguyên tố B có tổng số electron ở các phân lớp s là 7.

a) Viết cấu hình electron đầy đủ của A, B. Xác định vị trí của A, B trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

b) Viết công thức phân tử hợp chất oxit cao nhất, hiđroxit cao nhất của A.

**Câu 4: (2,0 điểm)**

 Cho các cấu tử sau: CF4, . Hãy cho biết:

a. Phân tử, ion nào tồn tại và phân tử, ion nào không tồn tại? Giải thích sự tạo thành các phân tử, ion đó theo thuyết lai hóa?

b**.** Xác định trạng thái lai hóa của cacbon và dạng hình học phân tử của phân tử, ion tồn tại?

***Cho biết: C (Z=6); F (Z=9).***

**Câu 5. (2,0 điểm)**.

a.Giải thích vì sao N và P đều thuộc nhóm VA nhưng NH3 tan tốt trong nước còn PH3 thì không?

b. Viết công thức Lewis, dự đoán dạng hình học của ion SO42-.

***Cho biết: S (Z=16); O (Z=8).***

 **Câu 6. (2,0 điểm)**

Cân bằng các phản ứng oxi hoá khử sau đây bằng phương pháp thăng bằng electron:

 a. FeSO4 + H2SO4 + KMnO4  → Fe2(SO4)3 + MnSO4  + K2SO4 + H2O

 b. Al + HNO3  Al(NO3)3 + N2O + N2 + H2O ( với tỉ lệ số mol =  )

**Câu 7: (2,0 điểm)**

Cho năng lượng liên kết của:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | N - H | O = O | N ≡ N | H - O | N - O |
| kJ/mol | 389 | 493 | 942 | 460 | 627 |

Phản ứng nào dễ xảy ra hơn trong 2 phản ứng sau?

2NH3 *+* 3/2 O2 → N2 *+* 3H2O (1)

2NH3 *+* 5/2 O2 → 2NO *+* 3H2O (2)

**Câu 8: (2,0 điểm)**

Hình 5.3 biểu diễn biến thiên enthalpy của phản ứng trong lò luyện gang, thép.Phương trình hóa học xảy ra như sau:

Fe2O3 (s) + 3CO(g)  2Fe(s) + 3CO2 (g) = –24,74 kJ

Hoàn thành sơ đồ biểu diễn biến thiên enthalpy của phản ứng trên.

*Enthalpy*

*(kJ mol-1)*

ΔH = ………..

ΔH….

ΔH….

*Tiến trình phản ứng*

*(kJ mol-1)*

Hình 5.3

**Câu 9: (2,0 điểm)**

Sulfur được sử dụng trong ắc quy, bột giặt, lưu hóa cao su, thuốc diệt nấm và trong sản xuất các phân bón. Nguyên tố sulfur ở chu kì 3, nhóm VIA trong bảng tuần hoàn. Hãy cho biết:

**a)** Cấu hình electron của sulfur. Sulfur là kim loại hay phi kim?

**b)** Công thức oxide cao nhất của sulfur và % khối lượng sulfur trong oxide cao nhất.

**c)** Công thức hydroxide cao nhất của sulfur. Hydroxide cao nhất của sulfur có tính acid hay base?

**d)** Công thức hợp chất khí của sulfur với hydrogen. Giải thích tạo sao hợp chất khí của sulfur với hydrogen có nhiệt sôi (-60,75oC) thấp hơn nhiệt độ sôi của nước (100oC)?

**Câu 10: (2,0 điểm)**

Một loại thiết bị đo nồng độ cồn trong hơi thở của người tham gia giao thông giúp cảnh sát giao thông dễ dàng xác định đối tượng bị nghi vấn đã sử dụng thức uống chứa cồn có tên **“Breathalyzer”** dựa trên phản ứng của etanol (cồn) (C2H5OH) có trong hơi thở với hợp chất kali đicromat trong môi trường axit sunfuric loãng.

Phản ứng (chưa được cân bằng) như sau:

**C2H5OH + K2Cr2O7 + H2SO4****CH3COOH + Cr2(SO4)3 + K2SO4 + H2O** (1)

Dung dịch chứa ion **Cr2O72-** ban đầu có màu da cam, khi xảy ra phản ứng (1) dưới tác dụng của chất xúc tác ion Ag+ tạo thành sản phẩm là dung dịch chứa ion **Cr3+** có màu xanh lá cây trong khoảng chưa đến 1,0 phút. Dựa vào sự thay đổi màu sắc này có thể xác định người tham gia giao thông có sử dụng thức uống có cồn hay không. Bảng sau (*trích từ nghị định 46/2016/NĐ-CP)* đưa ra mức độ phạt người tham gia giao thông có sử dụng hàm lượng cồn.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Hàm lượng cồn / 1 lít hơi thở | < 0,25 mg | 0,25 – 0,4 mg | > 0,4mg |
| Mức độ phạt đối với xe máy**( triệu đồng)** | Không vi phạm | 1 -2 | 3-4 |

1. Cho Cr (Z= 24), O (Z=8). Tính tổng số electron có trong **ion Cr2O72**-

2. Một mẫu hơi thở của người bị nghi vấn có sử dụng cồn khi tham gia giao thông có thể tích **52,5 ml** được thổi vào thiết bị **Breathalyzer** chứa **2,0 ml dung dịch K2Cr2O7**nồng độ **0,056 mg/ml** trong môi trường axit **H2SO4 50%** và nồng độion **Ag+**ổn định **0,25 mg/ml.** Biết rằng phản ứng xảy ra hoàn toàn và toàn bộ dung dịch màu da cam chuyển hoàn toàn thành màu xanh lá cây. Hãy tính toán xem người này có vi phạm pháp luật không? Nếu có, thì mức đóng phạt là bao nhiêu?

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

***Cán bộ coi thi không được giải thích gì thêm***