|  |  |
| --- | --- |
| UBND TỈNH HẢI DƯƠNG  **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **ĐỀ CHÍNH THỨC** | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH LỚP 10 THPT NĂM HỌC 2022 – 2023**  **MÔN THI: HÓA HỌC**  *Thời gian làm bài: 180 phút, không tính thời gian giao đề Ngày thi: 10/4/2023*  *Đề thi gồm: 05 câu, 03 trang* |

Cho nguyên tử khối của các nguyên tố: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; F = 19; Na = 23; P = 31; S = 32; Cl = 35,5; K = 39; Cr = 52; Mn = 55; Fe = 56; As = 75; Se = 79;

Br = 80; Sb = 122; I = 127; Te = 128.

Cho biết số hiệu nguyên tử của các nguyên tố: 1H; 2He; 3Li; 4Be; 5Bo; 6C; 7N; 8O; 9F; 10Ne; 11Na; 12Mg; 13Al; 14Si; 15P; 16S; 17Cl; 18Ar; 19K; 20Ca; 24Cr; 25Mn; 33As;

34Se; 35Br; 52Se; 53I.

# Câu I. (2,0 điểm)

1. Trong tự nhiên, nguyên tố X có 3 đồng vị bền và 1 đồng vị không bền. Một trong các đồng vị là sản phẩm phân rã do phóng xạ β của .
2. Viết phương trình phản ứng hạt nhân trên.
3. Cho biết đây là phóng xạ nhân tạo hay phóng xạ tự nhiên.
4. Đọc tên, xác định vị trí của X trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học. Giải thích cách xác định.
5. Nguyên tử nguyên tố Y có 3 lớp electron, số electron ở phân lớp có mức năng lượng cao nhất là 5. Y1, Y2 là hai đồng vị của Y (số nơtron của Y1 ít hơn Y2). Trong nguyên tử Y1, số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 16 hạt. Hiệu số nơtron giữa Y1

và Y2 bằng 1

8

số hạt mang điện dương của nguyên tử nguyên tố T có số hiệu nguyên tử bằng

1. Tỉ lệ số nguyên tử của Y1, Y2 tương ứng là 98,25 : 32,75. X, Y, R, A và B theo thứ tự là 5 nguyên tố liên tiếp trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học, X có điện tích hạt nhân nhỏ nhất.
   1. Tính phần trăm khối lượng của đồng vị Y1 trong hợp chất HYO3?
   2. Viết cấu hình electron của X2-, Y-, R, A+, B2+ và sắp xếp theo chiều tăng dần bán kính của chúng. Giải thích.

# Câu II. (2,0 điểm)

**1.** a. Áp dụng qui tắc Octet để giải thích sự hình thành liên kết trong hợp chất NaOCl.

1. b. Trình bày các bước dự đoán hình học của phân tử CH4, NH3.
2. Nhiệt độ sôi của các hợp chất với hydrogen các nguyên tố nhóm VA, VIA và VIIA được biểu diễn qua đồ thị sau:





**20 35**

**80**

**Khối lượng phân tử**

**130**

* 1. Tại sao hợp chất với hydrogen của các nguyên tố đầu tiên trong mỗi nhóm lại có nhiệt sôi cao bất thường so với hợp chất hydrogen của các nguyên tố còn lại.
  2. Nhận xét nhiệt độ sôi của các hợp chất với hydrogen của các nguyên tố còn lại ở mỗi nhóm và giải thích nguyên nhân sự biến đổi nhiệt độ sôi của chúng.

# Câu III. (2,0 điểm)

* 1. Lập phương trình hóa học của phản ứng oxi hóa - khử sau đây theo phương pháp thăng bằng electron:

Mg + HNO3 (loãng) → Mg(NO3)2 + N2O + N2 + H2O (tỉ khối hơi của hỗn hợp khí N2O và N2 so với hydrogen bằng 17,2)

* 1. Cho biết phản ứng xảy ra trong thiết bị đo nồng độ cồn bằng khí thở (Breathalyzer) như sau:

𝐴𝑔+

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

* Cân bằng phương trình phản ứng trên bằng phương pháp thích hợp.
* Một mẫu khí thở của người điều khiển xe máy tham gia giao thông có thể tích 26,25mL được thổi vào thiết bị Breathalyzer có chứa 1mL K2Cr2O7 0,056 mg/mL (trong môi trường H2SO4 50% và nồng độ ion Ag+ 0.25mg/mL, ổn định). Biết rằng phản ứng xảy ra hoàn toàn. Hãy cho biết người đó có vi phạm luật giao thông hay không và nêu hình thức xử phạt (nếu có).

Sử dụng bảng mức độ phạt đối với người điều khiển xe máy vi phạm nồng độ cồn để trả lời câu hỏi trên.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Mức độ vi phạm nồng độ cồn** | **Mức tiền phạt** | **Hình phạt bổ sung** |
| Chưa vượt quá 0,25 mg/1L khí thở. | 2 triệu đồng đến 3 triệu đồng. | Tước giấy phép lái xe từ 10-12 tháng. |
| Vượt quá 0,25 mg- 0,4/1L  khí thở. | 4 triệu đồng đến 5  triệu đồng. | Tước giấy phép lái xe từ  16-18 tháng. |
| Vượt quá 0,4/1L khí thở. | 6 triệu đồng đến 8 triệu đồng. | Tước giấy phép lái xe từ 22-24 tháng. |

*(trích từ Nghị định 100/ 2019/ NĐ-CP sửa đổi tại Nghị định 123/2021/NĐ-CP)*

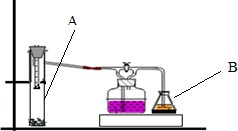
**2.** a. Nhiệt độ sôi của nước ở vùng đồng bằng (độ cao gần mực nước biển), trên đỉnh núi Fansipan (cao 3143 m so với mực nước biển) lần lượt là 1000C; 900C. Khi luộc chín một miếng thịt trong nước sôi ở vùng đồng bằng và trên đỉnh Fansipan mất thời gian lần lượt là 3,2 phút; 3,8 phút. Đỉnh núi Phú Sĩ (Nhật Bản) có độ cao khoảng 3770 m thì nước sôi ở 800C, tính thời gian để luộc chín miếng thịt có khối lượng tương đương tại đó.

**2.** b. Các quá trình sau đây tỏa nhiệt hay thu nhiệt, giải thích?

* + Giọt sương đọng trên lá cây vào ban đêm.
  + Đổ mồ hôi sau khi chạy bộ.

# Câu IV. (2,0 điểm)

1. Một số học sinh tiến hành thí nghiệm như sau: Cho vào ống nghiệm khô A tinh thể KMnO4, sau đó nhỏ tiếp dung dịch HCl đậm đặc. Đặt băng giấy màu ẩm vào trong thành ống nghiệm A rồi đậy nút cao su. Thu khí thoát ra vào bình B như hình vẽ.



1. Hãy nêu hiện tượng xẩy ra trong ống nghiệm A, giải thích?
2. Một vài học sinh trong quá trình làm thí nghiệm trên thấy nút cao su bị bật ra. Em hãy nêu nguyên nhân và cách khắc phục.
3. Em hãy nêu giải pháp để không có khí thoát ra khỏi bình thu khí B, giải thích cách làm.
4. Tiến hành thí nghiệm như hình vẽ trên, chất nào trong số các chất sau đây: MnO2, KClO3, KNO3 không được dùng để thay thế KMnO4. Giải thích?
5. **C**ác nhiên liệu được sử dụng phổ biến trong thực tế là xăng (C8H18); khí gas hóa lỏng (C3H8 và C4H10 có tỉ lệ thể tích 40 : 60). Cho phương trình nhiệt hóa học của các phản ứng đốt cháy xăng, khí gas hóa lỏng như sau:

𝑡0 0

C3H8(l) + 5O2(g)

→ 3CO2(g) + 4H2O(l) ∆𝑟𝐻298 = - 2024 kJ

𝑡0 0

C4H10(l) + 6,5O2(g)

→ 4CO2(g) + 5H2O(l) ∆𝑟𝐻298 = - 2668 kJ

𝑡0 0

C8H18(l) + 12,5O2(g) → 8CO2(g) + 9H2O(l) ∆𝑟𝐻298 = - 5016 kJ

* 1. So sánh nhiệt lượng khi đốt cháy 5 lít xăng (biết D của C8H18 là 0,70 kg/L) và 5 lít khí gas hóa lỏng (biết D của C3H8, C4H10 lần lượt là 0,50 kg/L, 0,57 kg/L ).
  2. Để tránh ô nhiễm môi trường người ta nghiên cứu thay ô tô chạy bằng động cơ nhiên liệu khí hydrogen (H2) cho ô tô chạy bằng động cơ xăng. Để chạy 100 km, ô tô chạy bằng động cơ xăng hết 8,5 lít xăng, hỏi ô tô chạy bằng động cơ nhiên liệu khí hydrogen cần bao nhiêu lít khí (đkc).

Biết ∆𝑓𝐻0 (H2O) = - 241,8 kJ/mol, coi hiệu suất động cơ của hai loại ô tô là như nhau.

298

# Câu V. (2,0 điểm)

* + 1. Hỗn hợp X gồm các chất Fe, FeCO3, chia m gam hỗn hợp X thành hai phần bằng nhau:
  + Phần 1: Cho tác dụng với 144,56 ml dung dịch HCl 20,2% (khối lượng riêng bằng 1,25 g/ml) lấy dư, thu được 0,4 mol hỗn hợp khí Y và dung dịch D.
  + Phần 2: Cho tác dụng với lượng dư dung dịch H2SO4 đặc, nóng thu được hỗn hợp khí Z gồm CO2 và SO2, tỉ khối của hỗn hợp khí Z đối với H2 bằng .Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

1. Tính C% của các chất tan trong dung dịch D?
2. Cho từ từ dung dịch KMnO4 vào dung dịch D tới khi ngừng khí thoát ra thì thu được V lít khí E (đkc). Tính V?
   * 1. X là nguyên tố thuộc nhóm A. Hợp chất của X với hydrogen có dạng XH3. Electron có mức năng lượng cao nhất của nguyên tử X thuộc phân lớp p, tổng số electron trên các orbital s (AO s) là 4.
3. Viết cấu hình electron của X.
4. Ở điều kiện thường XH3 là chất khí. Dẫn khí XH3 qua dung dịch M chỉ thu được duy nhất dung dịch chứa chất tan là (XH4)2Q. Q được tạo bởi 5 nguyên tử của hai nguyên tố phi kim. Tổng số electron trong Q2- là 50.
   * Hãy xác định công thức phân tử của (XH4)2Q và dung dịch M. Biết rằng 2 nguyên tố trong Q2- thuộc cùng một nhóm A và ở hai chu kì liên tiếp.
   * Cho các chất BF3, CF4 lần lượt tác dụng với khí XH3. Viết phương trình phản ứng và công thức cấu tạo của sản phẩm (nếu có).

*Biết: thể tích 1 mol khí ở điều kiện chuẩn (đkc) là 24,79 lít*

Hết

*(Thí sinh không được sử dụng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)*

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