**TRƯỜNG THPT CHU VĂN AN - HÀ NỘI**

**ĐỀ ĐỀ SUẤT THI HSG DHĐBBB NĂM 2023**

**Thời gian làm bài: 180' (không kể thời gian giao đề)**

**Câu 1 (2,5 điểm)** Tốc độ phản ứng.

Cho phản ứng: 2N2O5(k) → 4NO2(k) + O2(k)

Giá trị tốc độ đầu của N2O5 tại 250C được cho trong bảng dưới đây:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| [N2O5], M | 0,150 | 0,350 | 0,650 |
| Tốc độ, mol.l-1.phút-1 | 3,42.10-4 | 7,98.10-4 | 1,48.10-3 |

a. Hãy viết biểu thức của định luật tốc độ phản ứng cho phản ứng trên và tính hằng số tốc độ phản ứng. Chỉ dẫn cách tính cụ thể.

b. Tính thời gian cần để nồng độ N2O5 giảm từ 0,150M xuống còn 0,050M.

c. Tốc độ đầu của phản ứng khi nồng độ N2O5 bằng 0,150M là 2,37.10-3 mol.l-1.phút-1 tại 400C. Xác định năng lượng hoạt hoá của phản ứng.

d. Cho biết cơ chế của phản ứng phân huỷ N2O5 theo sơ đồ sau:

N2O5NO2 + NO3

NO2 + NO3N2O5

NO2 + NO3NO2 + NO + O2

NO + N2O5  3NO2

Áp dụng nguyên lí nồng độ ổn định đối với NO3 và NO, hãy thiết lập biểu thức của tốc độ .

**Câu 2 (2,5 điểm)** Cân bằng và phản ứng trong dung dịch. Pin điện - Điện phân.

Dung dịch A gồm AgNO3 0,050 M và Pb(NO3)2 0,100 M.

**1.** Tính pH của dung dịch **A**.

**2.** Thêm 10,00 mL KI 0,250 M và HNO3 0,200 M vào 10,00 mL dung dịch **A** thì thu được 20,00 mL dung dịch **X**. Nhúng một thanh Ag vào dung dịch **X** và một thanh Ag khác vào dung dịch **Y** chứa AgNO3 0,010 M và KSCN 0,040 M. Nối dung dịch **X** và dung dịch **Y** bằng cầu muối để thành lập một pin điện.

**a)** Viết sơ đồ pin điện thành lập được.

**b)** Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra tại các điện cực và phản ứng tổng quát khi pin làm việc.

**c)** Tính sức điện động của pin và tính hằng số cân bằng của phản ứng tổng quát trong pin tại 25oC.

**d)** Sức điện động của pin sẽ thay đổi như thế nào nếu thêm (không làm thay đổi thể tích) Fe(NO3)3 vào dung dịch **Y**.

***Cho biết:***



pKs(AgI) = 16,0; pKs(PbI2) = 7,86; pKs(AgSCN) = 12,0; .

**Câu 3 (2,5 điểm)** Nhiệt động học và cân bằng hóa học.

**1.** Nén đoạn nhiệt bất thuận nghịch nhiệt động 2,5 mol N2 (được coi là khí lí tưởng) từ trạng thái 1 có T1 = 250 K, P1 = 1,5 atm đến trạng thái 2 có T2 = 300 K. Tính V2, P2 và tính Q, A, ΔU, ΔH , ΔS của quá trình.

**2.** Đốt cháy hoàn toàn 0,54 gam glucozơ trong bình phản ứng (có thể tích không đổi 1,0 lít, có chứa sẵn O2 ở 298 K và 2,20 atm) của một nhiệt lượng kế (cách nhiệt tuyệt đối với môi trường). Sau khi phản ứng xảy ra, nhiệt độ của hệ (gồm nhiệt lượng kế, sản phẩm phản ứng và O2) tăng từ 298,0 K lên 299,4 K. Tính:

**a)** Số mol các chất có mặt trong bình phản ứng của nhiệt lượng kế sau khi phản ứng xảy ra.

**b)** Nhiệt đốt cháy của glucozơ ở 298 K, 1 atm.

**c)** Nhiệt hình thành chuẩn của glucozơ ở 298 K.

*Cho biết trong điều kiện bài toán:*

- Các chất khí đều là khí lí tưởng.

- Nhiệt dung của nhiệt lượng kế: Cnlk = 5996,7 J/K.mol.

- Các đại lượng nhiệt động khác của các chất:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Đại lượng | C6H12O6(r) | O2(k) | CO2(k) | H2O(l) |
| (kJ/mol) | - | 0 | -393,5 | -285,2 |
| (J/K.mol) | 219,2 | 29,4 | 36,4 | 75,3 |
| (J/K.mol) | - | - | - | 74,5 |

**Câu 4 (2,5 điểm)** Hóa nguyên tố (Kim loại, phi kim nhóm IVA, VA). Phức chất.

**1**. Hợp chất **C** màu vàng cam được tạo thành từ phản ứng của kim loại **A** với phi kim **B**. Cho 0,1 mol chất **C** phản ứng với CO2 dư thì thu được hợp chất **D** và 2,4 gam **B**. Biết **C** chứa 45,07%**B** theo khối lượng, **D** không bị phân hủy ở nhiệt độ nóng chảy. Khi cho **D** phản ứng hết với 100 mL dung dịch HCl 1,0 M thì thu được 1,12 lít khí CO2 (đktc). Hãy xác định **A**, **B**, **C**, **D** và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

**2.** **X** là chất được sử dụng làm phân bón trong nông nghiệp. Biết rằng **X** có phân tử khối bằng 60 và chứa 20% C, 6,67% H, 46,67% N và 26,66% O (về khối lượng). **Y** là đồng phân của **X**,khi cho **Y** phản ứng với dung dịch NaOH nóng thì thu được khí NH3. Xác định **X, Y** và viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra trong thí nghiệm.

**3.** Viết các phương trình hóa học thực hiện sơ đồ chuyển hóa sau:



**Câu 5 (2,5 điểm)** Đại cương hữu cơ.

**1.** Cho ba chất:



**a)** So sánh (có giải thích) tính axit của (B) với (C).

**b)** So sánh (có giải thích) nhiệt độ sôi và tính tan trong nước của (A) với (B).

**2.** Penicillamin có công thức (CH3)2C(SH)CH(NH2)COOH. Vẽ cấu hình (R) và (S) của penicillamin dưới dạng công thức phối cảnh.

**3.** Hiđrocacbon **X** (MX = 136) có chứa 88,235% cacbon theo khối lượng. Trong dung dịch, **X** tác dụng tối đa với Br2 theo tỉ lệ mol 1:2, nhưng không tác dụng với dung dịch AgNO3/NH3. Ozon phân **X** tạo ra 2 sản phẩm hữu cơ là anđehit fomic và 3-axetyl-6-on heptanal. Xác định công thức cấu tạo và số đồng phân lập thể (nếu có) của **X**.

**Câu 6 (2,5 điểm)** Sơ đồ tổng hợp hữu cơ. Cơ chế phản ứng hóa hữu cơ.

**1.** Cho sơ đồ chuyển hóa:



**a)** Cho biết cấu tạo của các chất từ **A** đến **G**.

**b)** Giải thích sự hình thành của **E**.

**2.** Chất **A** (C8H16O) có phản ứng iodofom nhưng không có phản ứng cộng với H2. Khi đun **A** với H2SO4 đặc ở 170oC thì thu được hỗn hợp **X** chứa ba chất **B**, **C** và **D** có cùng công thức phân tử C8H14, đều không có đồng phân hình học. Nếu ozon phân hỗn hợp **X** thì trong sản phẩm có mặt xiclopentanon.

**a)** Xác định công thức cấu tạo của **A**, **B**, **C** và **D**.

**b**) Viết cơ chế chuyển hóa **A** thành **B**, **C** và **D**.

**Câu 7 (2,5 điểm)** Xác định cấu trúc các chất hữu cơ (mô tả sơ đồ tổng hợp bằng lời dẫn)

**1.** Cho sơ đồ tổng hợp **Basketen** sau :



Hãy xác định cấu trúc các chất A, B, C, D cho sơ đồ trên.

**2.** Hợp chất **X** (C10H18O) được phân lập từ một loại tinh dầu ở Việt Nam. **X** không làm mất màu nước brom và dung dịch thuốc tím loãng, cũng không tác dụng với hiđro khi có xúc tác niken, nhưng lại tác dụng với axit clohiđric đậm đặc sinh ra 1-clo-4-(1-clo-1-metyletyl)-1-metylxiclohexan.

**a)** Hãy đề xuất cấu trúc của **X**.

**b)** Hợp chất **Y** (C10H20O2 ) có trong một loại tinh dầu ở Nam Mỹ. Từ **Y** có thể tổng hợp được **X** bằng cách đun nóng với axit.

**i)** Viết công thức cấu tạo và gọi tên **Y**.

**ii)** Dùng công thức cấu trúc, viết phương trình phản ứng và trình bày cơ chế đầy đủ của phản ứng tổng hợp **X** từ **Y**.

**Câu 8 (2,5 điểm)** Hóa học các hợp chất thiên nhiên (Cacbohidrat và các hợp chất hữu cơ chứa nito đơn giản)

Hạt của quả hạnh nhân đắng và một số loại trái cây có chứa hợp chất **A** bị phân huỷ trong điều kiện thuỷ phân acid, tạo thành hydrocyanic acid cùng với các hợp chất khác. Khi thông tin này được đưa vào thế kỉ 19, nó đã gây nhiều bất ngờ - và cả sự hoang mang. Hợp chất **A** có công thức phân tử C20H27O11N. Một phân tích chính xác về các sản phẩm thuỷ phân cho thấy ngoài hydrocyanic acid thì glucose và  
benzaldehyde cũng được tạo thành.

**a)** Viết phương trình phản ứng thuỷ phân trong acid của hợp chất **A**.

Các nghiên cứu tiếp theo cho thấy **A** là glycoside. Glycoside là các hợp chất phân tán trong thực vật, chứa một thành phần đường và một thành phần không-đường. Hai thành phần này được nối với nhau bởi một liên kết glycosidic.

**b)** Vẽ cấu trúc của **A**. Không cần xác định cấu trúc thành phần đường, mà chỉ cần viết nó ở dạng CxHyOz. Bỏ qua hoá lập thể.

**……………HẾT……………**

***Ghi chú:*** *- Thí sinh không được sử dụng tài liệu.*

*- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.*

Người ra đề: PHAN HUY MINH 0969169919