|  |  |
| --- | --- |
| TRƯỜNG THPT CHÚC ĐỘNG  **HĐ THI OLYMPIC LỚP 10, 11**  **Kỳ thi ngày 27/2/2024** | **HƯỚNG DẪN CHẤM CHI TIẾT**  **Môn thi: Hóa Học - Lớp: 11** |

**1.1.** Thực hiện phản ứng hóa học: N2 (g)  +  3H2 (g)   2NH3(g) ∆rH = -92KJ (1)

trong bình kín có dung tích 2 lít. Nạp vào bình hỗn hợp chứa 2,0 mol N2, 3 mol H2 và một lượng chất xúc tác (chiếm thể tích không đáng kể). Đun nóng bình ở 450oC, khi phản ứng đạt trạng thái cân bằng có 0,4 mol NH3 tạo thành.

a)Hệ phản ứng trên đang ở trạng thái cân bằng, tác động vào hệ bằng cách thay đổi các yếu tố: nồng độ, áp suất, nhiệt độ, diện tích tiếp xúc, chất xúc tác. Nêu những yếu tố làm xảy ra sự chuyển dịch cân bằng?

b) Viết biểu thức tính hằng số cân bằng. Tính giá trị hằng số cân bằng của phản ứng trên ở 450oC.

c) Khi tác động vào hệ đang ở trạng thái cân bằng bằng cách:

+ Tăng áp suất chung của hệ phản ứng.

+ Giảm nhiệt độ thực hiện phản ứng.

Theo nguyên lí chuyển dịch cân bằng Le Chatelier, cân bằng (1) chuyển dịch theo chiều nào, giải thích?

d) Tính số mol N2 cần thêm vào bình ở 450oC để hiệu suất phản ứng (1) đạt 25%.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 1.1** | **Nội dung** | **Điểm**  **3,0** |
|  | a) Những yếu tố làm chuyển dịch cân bằng là:  + Nồng độ; Áp suất; Nhiệt độ  b)  Thể tích bình 2 L ⇒ nồng độ mol các chất là:  CN2 = 2/2 = 1 M; CH2 = 3/2 = 1,5M; CNH3 = 0,4/2 = 0,2M    N2  +  3H2   2NH3  Ban đầu     1,0      1,5            0  Cân bằng: 0,9      1,2           0,2  KC =  = 0,02572  c) Khi tăng áp suất chung của hệ, cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận    Giải thích: khi tăng P, cân bằng chuyển dịch theo chiều làm giảm áp suất (tạo ít mol khí) => chiều thuận (2mol khí)  Khi giảm nhiệt độ, cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận    Giải thích: khi giảm T, cân bằng chuyển dịch theo chiều làm tăng nhiệt độ (tỏa nhiệt, có ∆rH < 0) => chiều thuận  d) Gọi 2x là số mol N2 cần thêm vào => nồng độ N2 mới là:  CN2 = (2+ 2x)/2 = 1 + x  ⇒ hiệu suất phản ứng tính theo H2 CH2 pư = 25%. 1,5 = 0,375M  N2   +    3H2    2NH3  Ban đầu: (1,0+x)   1,5             0  Pứ:           0,125      0,375         0,25  Cb:        (0,875+x)   1,125         0,25  KC =  = 0,02572 ⇒ x ≈ 0,8317mol  => số mol H2 cần thêm = 2x = 1,6634 mol | **0,5**  **0,25**    **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |

**1.2.** Viết phương trình điện li của các chất sau:

- Acid yếu: CH3COOH.

- Muối: Fe2(SO4)3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 1.2** | **Nội dung** | **Điểm**  **0,5** |
|  | CH3COOH   CH3COO- + H+  Fe2(SO4)3 → 2Fe3+ + 3 | **0,25**    **0,25** |

**1.3.** Dựa vào thuyết acid-base của Bronsted-Lowry, hãy xác định acid, base trong các phản ứng sau:

a) 

b) 

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 1.3** | **Nội dung** | **Điểm**  **0,5** |
|  | => HCN; là acid; H2O; CN- là base  => H2O; HS- là acid; OH-; S2- là base | **0,25**    **0,25** |

**Câu 2 (3 điểm).**

**2.1.** Viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra khi tiến hành thí nghiệm trộn từng cặp dung dịch sau:

(a)  và ; (b)  và  (c)  và (d) Fe(OH)2 và HNO3 loãng (khí NO là sản phẩm khử duy nhất).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 2.1** | **Nội dung** | **Điểm**  **1,0** |
|  | (a) 3NH3 + 3H2O + AlCl3 → Al(OH)3 + 3 NH4Cl  (b) (NH4)2SO4 + Ba(OH)2 → BaSO4↓ + 2NH3 + 2H2O  (c) NH4Cl + AgNO3 → AgCl↓ + NH4NO3  (d) 3Fe(OH)2 + 10HNO3 → 3Fe(NO3)3 + NO + 8H2O | **0,25**    **0,25**  **0,25**  **0,25** |

**2.2.** Phân bón Ammophos chưa hỗn hợp  và  với tỉ lệ 1: 1 về số mol, được sản xuất tại một nhà máy phân bón bằng phản ứng giữa ammonia và phosphoric acid. Hãy viết phương trình phản ứng hóa học đã xảy ra. Khi dùng dung dịch chứa 5,88 tấn phosphoric acid, giả sử phản ứng xảy ra hoàn toàn, tính khối lượng ammophos thu được.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 2.2** | **Nội dung** | **Điểm**  **0,5** |
|  | - Phương trình phản ứng:  NH3 + H3PO4 → NH4H2PO4  (1)  a a  2NH3 + H3PO4 → (NH4)2H2PO4 (2)  a a  Gọi số mol  và cùng là a (mol) (do tỉ lệ mol 1:1)  Theo (1) và (2) = 2a = 5,88.106/98 = 6.104 (mol) => a = 3.104 (mol)  Khối lượng ammophos thu được:  m = 115.3.104 + 132.3.104 = 741.104 (gam) = 7,41 (tấn) | **0,25**  **0,25** |

**2.3.** Hòa tan hết 26 gam hỗn hợp X gồm (Fe; FeO; Fe3O4) bằng dung dịch chứa HNO3  đặc, nóng, dư. Kết thúc phản ứng thu được dung dịch Y (không chứa NH4NO3) và 0,25 mol khí NO2. Cho dung dịch chứa 0,98 mol NaOH vào dung dịch Y, thu được 32,1 gam một chất kết tủa màu nâu đỏ.

a) Tính số mol HNO3 đã dùng?

b) Để chuẩn độ 5 mL dung dịch HNO3 trên cần dùng 12,3 (mL) dung dịch NaOH 2,5M. Tính nồng độ mol của dung dịch HNO3 đã dùng.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 2.3** | **Nội dung** | **Điểm**  **1,5** |
| **a)**  **b)** | - Quy hỗn hợp X thành Fe (x mol) và O (y mol)  - Khối lượng hỗn hợp X:  mX = 56x + 16y = 26 (1)  - Do HNO3 dư nên phản ứng tạo Fe3+. Bảo toàn electron:  3x = 2y + 0,25 (2)  - Giải (1) và (2) ta được x = 0,35; y = 0,4.  - Khi cho NaOH vào dung dịch Y, xảy ra phản ứng:  NaOH + HNO3 dư → NaNO3 + H2O (3)  3NaOH + Fe(NO3)3 → Fe(OH)3 + 3NaNO3 (4)  Theo (4) = 0,3 => nNaOH (3)  = 0,9 => nNaOH (3)  = 0,08 =  - Số mol HNO3 đã dùng  = = 0,35.3 + 0,25 + 0,08 = 1,38 mol  Ta có: => = 12,3. 2,5/5 = 6,15 (M) | **0, 5**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |

**Câu 3 (3 điểm).** Quặng pyrite sắt là các nguyên liệu chính trong công nghiệp sản xuất sulfuric acid theo 3 giai đoạn:

Giai đoạn 1: đốt cháy 1 tấn quặng pyrite sắt (chứa  khối lượng ) bằng không khí, sản phẩm thu được gồm Fe2O3 và khí SO2 (đkc).

Giai đoạn 2: Tiến hành oxi hoá bằng O2 đun nóng, có mặt xúc tác V2O5 trong bình kín theo phương trình:



Hỗn hợp  gồm  và  có tỉ khối so với  bằng 24, thu được hỗn hợp khí  có tỉ khối so với  bằng 30.

Giai đoạn 3: Hấp thụ toàn bộ SO3 sinh ra bằng dung dịch H2SO4 thu được oleum:



Từ oleum thu được, đem pha loãng với H2O để pha chế các dung dịch H2SO4 có nồng độ tùy mục đích sử dụng.

a) Viết phương trình phản ứng hóa học đã xảy ra trong giai đoạn 1 và tính thể tích khí SO2 thu được?

b) Tính hiệu suất của phản ứng oxi hoá  thành .

c) Hòa tan 8,36 gam oleum trên vào nước thu được dung dịch Y, để trung hòa dung dịch Y cần 200ml dung dịch NaOH 1M. Xác định công thức của oleum?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 3** | **Nội dung** | **Điểm**  **3,0** |
| **a)**  **b)**  **c)** | 4FeS2 + 11 O2 → 2 Fe2O3 + 8SO2  = 7000 (mol) => = 14000 (mol)  => = 173.530 (l) = 173,53 (m3) | **0,5**  **0,5**  **0,25**  **0,25**  **0,5**  **0,5**  **0,25**  **0,25** |

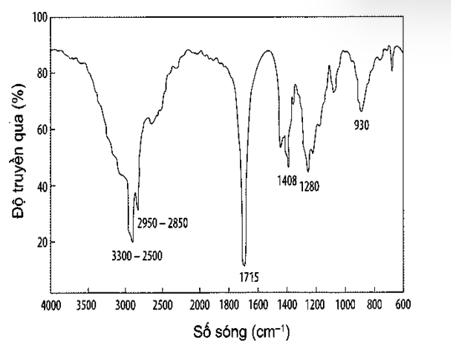
**Câu 4 (4 điểm).**

**4.1.** Hợp chất hữu cơ X (chứa C, H, O). Đốt cháy hoàn toàn 1,3 gam X, thu được hỗn hợp sản phẩm Y chỉ chứa CO2 và hơi H2O. Dẫn Y lần lượt đi qua bình 1 đựng 70 gam dung dịch H2SO4 91,62%, rồi qua tiếp bình 2 đựng 2,1 (L) dung dịch Ca(OH)2 0,02M. Sau thí nghiệm nồng độ H2SO4 trong bình 1 giảm còn 90%, bình 2 có chứa 2 muối, trong đó có m (gam) muối Ca(HCO3­)2 và 1,4 (gam) CaCO­3 kết tủa. Bằng phương pháp phổ khối lượng xác định được phân tử khối của X là 130. Lập công thức phân tử của X.

a)Tính giá trị của m

b) Xác định công thức phân tử của X.

c)Xác định công thức cấu tạo của X, biết X có mạch không phân nhánh và phổ hồng ngoại của X như sau:



Bảng đối chiếu tín hiệu phổ hồng ngoại của các nhóm chức:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Loại hợp chất | Liên kết | Số sóng (cm-1) |
| Alcohol  (-OH) | O-H | 3600 - 3300 |
| Aldehyde  (-CH=O) | C=O | 1740 - 1720 |
| C-H | 2900 - 2700 |
| Carboxylic acid  (\_-COOH) | C=O | 1725 - 1700 |
| O-H | 3300 - 2500 |
| Ester  (-COO-) | C=O | 1750 - 1735 |
| C-O | 1300 - 1000 |
| Ketone  -CO- | C=O | 1725 - 1700 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 4.1** | **Nội dung** | **Điểm**  **2,0** |
| **a)**  **b)**  **c)** | = 1,4/ 100 = 0,014 mol; = 2,1. 0,02 = 0,042 mol  = 0,042 – 0,014 = 0,028 mol  => m = = 0,028. 162 = 4,536 (gam)  nX = 0,01 mol  = = 0,07mol  ⇒ số C =  = 7  =  = 0,07mol ⇒ H =  = 14  ⇒ O =  = 2 ⇒ CTPT của X là C7H14O2  Dựa vào phổ IR, nhận thấy có peak trong khoảng 3300 - 2500 cm-1 (tín hiệu đặc trưng của nhóm -OH trong nhóm -COOH) và peak 1715 cm-1 (tín hiệu đặc trưng của – C=O trong nhóm -COOH), như vậy, hợp chất X chứa nhóm chức carboxyl -COOH trong phân tử.  CTCT của X: CH3-(CH2)5-COOH | **0,50**  **0,50**  **0,50**  **0,50** |

**4.2.** Một mẫu hoa hòe được xác định có hàm lượng rutin là 26%. Người ta đun sôi hoa hòe với nước (1000C) để chiết lấy rutin. Biết độ tan của rutin là 5,2 gam trong 1 lít nước ở 1000C và là 0,125 gam trong 1 lít nước ở 250C.

1. Cần dùng thể tích nước tối thiểu là bao nhiêu để chiết được lượng rutin có trong 100 gam hoa hòe ?
2. Giả thiết rằng toàn bộ lượng rutin trong hoa hòe đã tan vào nước khi chiết. Làm nguội dung dịch chiết 100 gam hoa hòe ở trên từ 1000C xuống 250C thì thu được bao nhiêu gam rutin kết tinh ?
3. Khi sử dụng lượng nước lớn hơn để chiết thì khối lượng rutin thu được khi kết tinh tăng lên hay giảm đi ? Giải thích ?

***Hướng dẫn giải***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 4.2** | **Đáp án** | **Điểm**  **2.0** |
| a | Chiết 100 gam hoa hòe trong nước sôi ở 1000 C  100gam hoa hòe chứa: 100 . 26% = 26 gam rutin.  Thể tích nước cần dùng để hòa tan hết lượng rutin ở 1000C là:  lít | 0.5 |
| b | Ở 250C trong 1 lít nước chứa: 0,125 gam rutin  Vậy trong 5 lít nước chứa: 5. 0,125 = 0,625 gam rutin  Lượng rutin thu được khi kết tinh là: 26 – 0,625 = 25,375 gam rutin | 0.5 |
| c | Khi sử dụng lượng nước lớn hơn để chiết thì khối lượng rutin thu được khi kết tinh giảm.  Vì khi tăng lượng nước, lượng rutin hòa tan trong dung dịch ở 250C tăng lên, do vậy lượng rutin bị kết tinh giảm đi. | 1.0 |

**Câu 5 (3 điểm).** Ba hydrocarbon A, B, C đều mạch hở có cùng số nguyên tử C, công thức phân tử dạng C4Hy đều có khả năng phản ứng với AgNO3 trong NH3 (MA < MB < MC).

a) Viết công thức cấu tạo của A, B, C?

b) Hãy viết các phương trình phản ứng:

+ A, B, C với AgNO3/NH3 dư

+ C tác dụng với lượng dư dung dịch Br2

c) Từ các hóa chất vô cơ, các chất xúc tác và điều kiện phản ứng thích hợp, hãy viết các phương trình phản ứng điều chế cao su buna từ B

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 5** | **Nội dung** | **Điểm**  **3,0** |
| **a)**  **b)**  **c)** | A, B, C mạch hở, có cùng số nguyên tử C là 4, đều có khả năng phản ứng với AgNO3 trong NH3 nên A, B, C cùng có liên kết 3 đầu mạch. Phần còn lại chúng có thể có liên đơn, đôi hoặc ba.  Khi càng nhiều liên kết bội thì số H càng ít, M càng nhỏ nên A có nhiều liên kết bội nhất rồi đến B, đến C.  Số nguyên tử H trong A, B, C là số chẵn, nhỏ hơn hoặc bằng số H trong alkyne (do có liên kết 3) => y ≤ 6  Vậy A là C4H­2 H-C ≡ C- C ≡ C- H  B là C4H4 CH2=CH- C ≡ C- H  C là C4H6 CH3-C- C ≡ C- H  H-C≡ C-C ≡ C-H + 2AgNO3 + 2NH3 → AgC ≡ C-C ≡ CAg↓ + 2NH4NO3  CH2=CH-C≡ C-H+ AgNO3 + NH3 → CH2=CH-C≡ CAg↓+NH4NO3  CH3-C- C ≡ C- H+ AgNO3 + NH3 → CH3-CH-C≡ CAg↓+NH4NO3  CH3-C- C ≡ C- H + 2Br2 → CH3-CH2-CBr2-CHBr2  C4H4 → C4H6 → (C4H6)n | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,5** |

**Câu 6 (3 điểm).** Bình gas sử dụng trong hộ gia đình M có chứa 12,00kg khí gas hoá lỏng (LPG) chứa 40,00% propane (C3H8); 60,00% butane (C4H10) theo số mol. Trung bình lượng nhiệt cần tiêu thụ từ đốt khí gas của hộ gia đình M là 104 kJ/ngày. Nếu nhiệt toả ra khi sử dụng bị hao hụt 20%. Cho biết sản phẩm của phản ứng đốt khí gas là CO2; H2O và năng lượng liên kết của các liên kết cộng hoá trị theo bảng sau:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Liên kết | C – H | C – C | O = O | C = O | O – H |
| Eb (kJ.mol-1) | 413 | 347 | 498 | 745 | 467 |

a)Hỏi sau bao nhiêu ngày hộ gia đình M sử dụng hết bình gas trên?

b) Biết giá bình gas trên là 450.000 đồng. Hãy tính số tiền gas hộ gia đình trên sử dụng trong 1 tháng (**giả sử 1 tháng có 30 ngày).**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 6** | **Nội dung** | **Điểm**  **3,0** |
| **a)**  **b)** | Áp dụng công thức tính biến thiên nhiệt phản ứng theo năng lượng liên kết, tính được = -1718kJ  +Viết được phương trình nhiệt hóa học của phản ứng đốt cháy propane:  C3H8 + 5O2 3CO2 + 4H2O = -1718kJ  Áp dụng công thức tính biến thiên nhiệt phản ứng theo năng lượng liên kết, tính được = -2222kJ  + Viết được phương trình nhiệt hóa học của phản ứng đốt cháy butane:  C4H10 + 13/2O2 4CO2 + 5H2O = -2222kJ  Trong 12kg gas có mol propane  và có mol butane  -Nhiệt toả ra khi đốt 12kg gas là: kJ  -Hao hụt 20% hiệu suất tiêu thụ nhiệt là 80%  => số ngày sử dụng là = 37 ngày  Tính được số tiền trong 1 tháng = 450.000\*30/37 ≈ 365.000 | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,5** |

Tài liệu được chia sẻ bởi Website VnTeach.Com

https://www.vnteach.com