**Câu 1 (1 điểm).** Cho sơ đồ phản ứng oxi hóa các chất hữu cơ bằng dung dịch KMnO4:

a. styrene + KMnO4(aq) 

b. cumen + KMnO4(aq) 

Hoàn thành sơ đồ phản ứng trên và cân bằng chúng theo phương pháp thăng bằng electron?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **1**  *(1 điểm)* | 3C6H5-CH=CH2 + 2KMnO4 + 4H2O  3C6H5-CH(OH)-CH2OH + 2KOH + 2MnO2  C6H5-CH(CH3)2 + 6KMnO4(aq) C6H5COOK + 2K2CO3 + KOH + 6MnO2 + 3H2O | **0, 5**  **0, 5** |

**Câu 2 (1 điểm).** Ethanol sôi ở  Để làm 1 gam ethanol nóng thêm  cần cung cấp một nhiệt lượng là 1,44 J; Hãy tính nhiệt lượng cần cung cấp để làm sôi hoàn toàn 1,25 Lít ethanol (khối lượng riêng D= 0,8 g/mL) từ  đến điểm sôi. Biết: C2H5OH(l)  C2H5OH(g) = +39,33 kJ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **2**  *(1 điểm)* | - Lượng nhiệt cần để đưa 1 gam ethanol từ 20oC đến 78,29oC là Q = 1,44(78,29 - 20) = 83,9376 J.  - Lượng nhiệt cần để hóa hóa hơi 1 gam ethanol là 855 J.  ⇒ Lượng nhiệt cần để đưa 1 kg ethanol từ 20oC đến nhiệt độ sôi và hóa hơi hoàn toàn là  (83,9376 + 855).103 = 9,39.105 J= 939 kJ | **0, 25**  **0, 25**  **0, 25**  **0, 25** |

**Câu 3 (2 điểm).** Trong phòng thí nghiệm khí chlorine được điều chế theo sơ đồ sau:

Diagram

Description automatically generated

**Sơ đồ điều chế khí chlorine trong phòng thí nghiệm**

a. Viết phương trình hoá học của phản ứng điều chế khí chlorine theo sơ đồ trên.

b. Xác định dung dịch trong các bình (1) và bình (2). Giải thích?

c. Tại sao phải dùng bông tẩm dung dịch NaOH?

d. Có thể thay MnO2 bằng các hoá chất nào? Những lưu ý khi sử dụng các loại hoá chất này?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **3**  *(2 điểm)* | a. MnO2 + 4HCl (đặc)  MnCl2 + Cl2 + 2H2O (Cần nhiệt độ)  b. Hỗn hợp khí đi ra gồm Cl2, HCl và H2O. Dẫn hỗn hợp khí qua bình (1) đựng dung dịch NaCl bão hoà để hấp thụ HCl và bình (2) chứa H2SO4 đặc để hấp thụ H2O.  c. Bông tẩm NaOH để hấp thụ khí chlorine khi đầy bình nhằm đảm bảo an toàn thí nghiệm do xảy ra PTHH: Cl2 + 2NaOH → NaCl + NaClO + H2O  d. Có thể thay MnO2 bằng các hoá chất như KMnO4, K2Cr2O7, KClO3. Lưu ý khi dùng KMnO4, KClO3 không cần đun nóng bình cầu vì KMnO4, KClO3 có tính oxi hoá mạnh, các hoá chất khác nên đun nóng. | **0, 5**  **0, 5**  **0, 5**  **0, 5** |

**Câu 4 (1 điểm).**

a.Xác định môi trường và pH (so với 7) của các dung dịch sau: Na2CO3, FeCl3. Giải thích?

b. Tính pH của dung dịch acetic acid CH3COOH 0,1M. Biết hằng số phân li acid Ka = 1,8.10-5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **4**  *(1 điểm)* | a. Na2CO3 2Na+ + ; + H2O  + OH-  Môi trường base  FeCl3  Fe3+ + 3Cl-; Fe3+ + 3H2O  Fe(OH)3 + 3H+  Môi trường acid  b. pH = 2,88 | **0, 25**  **0, 25**  **0, 5** |

**Câu 5 (1 điểm).** Hoàn thành chuỗi phản ứng thực hiện biến hóa sau: 

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **5**  *(1 điểm)* | (1) 2H2S + O2 thiếu  2S + 2H2O  (2) S + H2  (3) S + O2 SO2  (4) SO2 + 2H2S  3S + 2H2O  (5) SO2 + Cl2 + 2H2O  H2SO4 + 2HCl  (6) 2H2SO4 + Cu CuSO4 + SO2 + 2H2O  Viết đúng cả 6 phản ứng (cân bằng, điều kiện đầy đủ) tối đa 1 điểm  Sai 1-2 phản ứng trừ 0,25 điểm |  |

**Câu 6 (1 điểm).**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Methyl salicylate thường có mặt trong thành phần của một số thuốc giảm đau, thuốc xoa bóp, cao dán dùng điều trị đau lưng, căng cơ, bong gân. Thành phần phần trăm về khối lượng các nguyên tố như sau: 63,16%C; 5,26%H và 31,58%O. Phổ MS của methyl salicylate được cho hình bên. Xác định công thức thực nghiệm và công thức phân tử của methyl salicylate | | A graph of a number  Description automatically generated | | |
|  | |  | | |
| **Câu** | | **Nội dung** | | **Điểm** |
| **6**  *(1 điểm)* | | Gọi CTTQ của methyl salicylate là CxHyOz:  x : y : z = 8 : 8:3  CTTN là C8H8O3  Từ phổ MS ta có M =152  CTPT là C8H8O3 | | **0, 25**  **0, 25**  **0, 5** |

**Câu 7 (2 điểm).**

**1.** Aspirin là một hợp chất được sử dụng làm giảm đau, hạ sốt được điều chế theo phản ứng sau:

(CH3CO)2O + HOC6H4COOH  CH3COOC6H4COOH + CH3COOH

acetic anhydride salicylic acid aspirin

Để sản xuất 2 triệu viên thuốc aspirin cần tối thiểu m kg salicylic acid. Biết rằng mỗi viên thuốc có chứa 81 mg aspirin và hiệu suất phản ứng đạt 75%. Tính giá trị của m?

**2.** Ở các vùng nông thôn, miền núi, để chống mối mọt cho các đồ dùng đan bằng tre, nứa (rổ, rá, nong, nia,...), người ta thường để các đồ dùng này lên gác bếp (bếp đun bằng củi, rơm, rạ) một thời gian. Giải thích?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **7**  *(2 điểm)* | **1.** maspirin = 2.106.81 = 162.106 mg = 162 kg  PTHH: (CH3CO)2O + HOC6H4COOH  CH3COOC6H4COOH + CH3COOH  138 g → 180 g  162 kg | **0, 25**  **0, 25**  **0, 5** |
| **2.** Trong khói bếp đun bằng củi, rơm rạ có chứa HCHO, Chất này có khả năng diệt trùng, chống mối mọt nên làm rổ, rá, nong, nia,... bền hơn. | **1** |

**Câu 8 (1 điểm).** Thị trường tiêu thụ phenol trên toàn thế giới khoảng 11,37 triệu tấn trong năm 2021, dự kiến sẽ tăng lên 14,07 triệu tấn vào năm 2029. Phenol được sử dụng để sản xuất nhiều loại hoá chất như bisphenol A, nhựa phenolformaldehyde, picric acid và các chất khác. Khoảng 90% lượng phenol được sản xuất từ cumene (bằng phương pháp cumene, chu trình cumene,…).

a. Viết phương trình hóa học của phản ứng điều chế phenol từ cumene.

b. Để cung cấp đủ sản lượng tiêu thụ của phenol trong năm 2021, khối lượng cumene đã dùng để sản xuất phenol là bao nhiêu? (Chỉ tính trên lượng phenol đã tiêu thụ, không bao gồm lượng cumene thực tế sản xuất phenol chưa tiêu thụ).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **8**  *(1 điểm)* | **a.** C6H5-CH(CH3)2 Phenol + acetone  C6H5-CH(CH3)2 + O2  C6H5OH + CH3COCH3 | **0, 25**  **0,25** |
| **b.**  Sản lượng phenol sản xuất từ cumene là:                   m = 90% × 11,37 = 10,233 (triệu tấn)  Khối lượng cumene cần dùng là: = 13,06 (triệu tấn) | **0,25**  **0,25** |

**Câu 9 (2 điểm).**

**1.** Sữa chua được biết đến là một loại thực phẩm có giá trị dinh dưỡng cao và tốt cho sức khoẻ. Quá trình chủ yếu xảy ra trong giai đoạn lên men sữa chua là đường lactose (được tạo từ galactase và glucose) chuyển thành đường glucose, sau đó tiếp tục chuyển thành pyruvic acid và cuối cùng là lactic acid theo sơ đồ sau:

C12H22O11 C6H12O6 C3H6O3

a) Lactic acid có công thức cấu tạo là CH3CH(OH)COOH. Hãy gọi tên theo danh pháp thay thế của lactic acid.

b) Hoàn thành các phản ứng trong sơ đồ phản ứng trên.

**2.** Hợp chất hữu cơ (X) mạch hở, có công thức phân tử là C4H6O2 nhưng chưa rõ công thức cấu tạo. Để tiến hành xác định công thức cấu tạo của chất, người ta đã thực nghiệm về tính chất của (X) thu được kết quả sau:

- (X) làm quỳ tím chuyển màu đỏ;

- (X) làm mất màu nước bromine;

- Khi cho tác dụng với Na2CO3 tạo chất khí không màu.

a) Tìm công thức cấu tạo có thể có của (X), gọi tên các đồng phân và cho biết cấu tạo nào có đồng phân hình học.

b) Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **9**  *(2 điểm)* | **1.**  **a.** Tên thay thế: 2-hydroxy pronanoic acid  **b.** C12H22O11 + H2O  C6H12O6 + C6H12O6  C6H12O6  2 CH3CH(OH)COOH | **0,5**  **0,25x2** |
| **2.**  **a.** X có 2 liên kết  X làm quỳ tím hóa đó, tác dụng với Na2CO3 tạo CO2  X có nhóm -COOH  X làm mất màu nước bromine X có liên kết  kém bền  X có C=C  Các công thức cấu tạo có thể có của X:  CH2=CH-CH2-COOH (I) but-3-enoic acid  CH3-CH=CH-COOH (II) but-2-enoic acid  CH2=C(CH)3-COOH (III) 2-methyl propenoic acid (methacrylic acid)  Cấu tạo (II) có đồng phân hình học  **b.** phương trình hóa học các phản ứng xảy ra:  C3H5-COOH + Br2 → C3H5Br2COOH  2C3H5-COOH + Na2CO3 → 2C3H5COONa + CO2 + H2O | **0,25**  **0,25**  **0,25x2** |