

一般選抜問題 前期 (A日程)

化 学

(配点と解答例)

第1問

問1 (1) (2) (8) (1) (1) (6) (4) 各2点

【解説】 $\text{CuSO}_4 + 2\text{FeCl}_3 + 8\text{NaOH} \rightarrow$



問2 (4) (7) (8) 完答で3点

【解説】 添加した CuSO_4 は, $2 \text{ mol/L} \times 10 \text{ mL} = 20 \text{ mmol}$



$$\text{CuFe}_2\text{O}_4 = 63.5 + 2 \times 55.8 + 4 \times 16 = 239.1$$

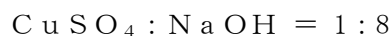
生成した CuFe_2O_4 の質量は, 以下のように求められる.

$$20 \text{ mmol} \times 239.1 = 4.782 \text{ g}$$

よって解答は, 4.78 g となる。

問3 (0) (3) (0) 完答で3点

【解説】 反応前の OH^- は, $1 \text{ mol/L} \times 250 \text{ mL} = 250 \text{ mmol}$



$$\text{消費した } \text{OH}^- \text{ は, } 20 \text{ mmol} \times 8 = 160 \text{ mmol}$$

$$\text{残存する } \text{OH}^- \text{ は, } 250 \text{ mmol} - 160 \text{ mmol} = 90 \text{ mmol}$$

$$\text{反応後の液量は, } 10 \text{ mL} + 40 \text{ mL} + 250 \text{ mL} = 300 \text{ mL}$$

よって残存する OH^- の濃度は,

$$\frac{90 \text{ mmol}}{300 \text{ mL}} = 0.30 \text{ mol/L}$$

となる。

第2問

問1 (1) 5点

【解説】 銅に亜鉛を加えて得られる合金は真鍮である。

問2 5点

【正解】 青銅は, 銅にスズを加えて作られた合金である。

【基準】 銅に加える金属はスズであることが記載されていること。

問3 10点

【正解】 金属中を動き回る電子が電気や熱を運ぶためである。

【基準】 電子 (自由電子) の寄与に言及していること。

第3問

問1 15 (0), 16 (5), 17 (0)

【基準】 完答で5点

【解説】 $\frac{20 \text{ g}}{40 \text{ g/mol}} = 0.50 \text{ mol}$

問2 18 (3), 19 (8)

【基準】 完答で5点

【解説】 $\frac{20.0 \text{ g}}{(20 + 500) \text{ g}} \times 100 = 3.84 \%$

よって解答は、3.8 %となる。

問3 20 (2), 21 (2)

【基準】 完答で10点

【解説】 発熱量は、以下の式により求められる。

$$Q = m \times c \times \Delta t$$

$Q[\text{J}]$ は熱量, $m[\text{g}]$ は質量, $c[\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})]$ は比熱, $\Delta t[\text{K}]$ は温度変化を表している。この式に値を代入すると,

$$Q = 520 \times 4.2 \times 10$$

となり,

$$Q = 21840 \text{ J}$$

となる。

よって解答は、22 kJ である。

第4問

問1 22 (5), 23 (2), 24 (3), 25 (9) 各2点×4

【解説】(1) ギ酸, (2) エタノール, (3) 酢酸, (4) メタノール,
(5) アセトアルデヒド, (6) ケトン, (7) ホルムアルデヒド,
(8) ギ酸メチル, (9) 酢酸エチル

問2 26, 27 (3), (9)・・・順不同 各2点×2

問3 別紙 5点

【解説】ポリビニルアルコール($-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})-$)_n はビニルアルコールの重合体のようにになっているが、①ビニルアルコールのモノマーは不安定で,
②ケト-エノール互変異性により安定なアセトアルデヒドに異性化してしまい,
③ビニルアルコールを単体で取り扱うことができないため。一般的には酢酸ビニルモノマーを重合したポリ酢酸ビニルをケン化して得る。

【正解】解説の下線部①～③の内容の記載があること。

【基準】①2点, ②1点, ③2点

問4 別紙 3点

【解説】この反応はエタノールと酢酸のエステル化反応であり、濃硫酸の水素イオンが介在することで反応が進行するが水素イオン自体は消費されないので硫酸は酸触媒として働いている。

【正解】触媒

【基準】ただし、「脱水剤」と回答した場合は1点とする。

第5問

別紙 20点

【解答例】①ヘンリーの法則によれば、液体に対する気体の溶解量は、液体に接している気体の分圧(圧力)が高いほど高いことになる。炭酸飲料は高圧で二酸化炭素が溶解しており、容器の空間には高い圧力の二酸化炭素が存在している。②栓をあけると容器内の二酸化炭素分圧が低下し、溶解しきれなくなった二酸化炭素が気体となって発生する。

【基準】・下線部①のように、ヘンリーの法則「液体に対する気体の溶解量は液体に接している気体の分圧(圧力)に比例する。」の内容が述べられていること。
(10点)

・下線部②のように、二酸化炭素分圧の低下で二酸化炭素の溶解量が減少することが述べられていること。(10点)