

令和7年度 長崎県立大学 一般選抜（後期）入学試験
化学基礎・化学（解答）

第1問〔解答〕

問1 ③

問2 (1) 1.6×10^{-1} (2) 2.4×10^{-1}

問3 (1) $x=2$ $y=1$ (2) 3.0×10^{-1} 単位 $\text{L}^2/(\text{mol}^2 \cdot \text{s})$ (3) 4.5×10^{-2}

問4 ② ⑤

問5 ④ ⑥

問6 NaHCO_3

問7 ③ ⑤

〔解説〕

問2 (1) $(1-0.80)/(0.25 \times 5) = 0.16$ $[\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min})]$

(2) $(0.40-0.28)/(0.25 \times 2) = 0.24$ $[\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min})]$

問3 (2) $4.8 \times 10^{-2} = k \times 0.40^2 \times 1.0$ $k = 0.30$ $[\text{L}^2/(\text{mol}^2 \cdot \text{s})]$

(3) $v = 0.30 \times 0.50^2 \times 0.60$ $v = 0.045$ $[\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{s})]$

第2問〔解答〕

問1 52 [g]

問2 62 [g]

問3 ③

問4 (1) (ア) 小さ (イ) ヘンリー (2) 3.7×10^{-2} [g]

問5 5.0×10^{-7} [mol/L]

問6 (ア) 酸素 (イ) 半導体 (ウ) 太陽 (エ) 水ガラス (オ) シリカゲル (カ) 吸着
(キ) ポリエチレン

問7 $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$

〔解説〕

問1 60°C の飽和溶液 210g を 20°C に冷却すると $110-32=78\text{g}$ が析出。

140g を冷却すると、 $210:78=140:x$ $x=52$ [g]

問2 硫酸銅(Ⅱ)五水和物 50g 中には CuSO_4 が $50 \times (160/250) = 32\text{g}$ 含まれる。

$\therefore 40:140=32:(50+w)$ $w=62$ [g]

問3 同圧で沸点が高い=質量モル濃度が大きい(※ただし、電離を考慮)

① $1/60$ ② 電解質 $2/101=1/50.5$ ③ 電解質 $3/111=1/37$ ④ $1/180$ ⑤ $1/342$

問4 (2) 溶解量=(溶解度) $\times$ (溶媒量) $\times$ (気体の分圧)

$$5.5 \times 10^{-4} \times 28 \times 3 \times \frac{4}{5} = 3.696 \times 10^{-2} \text{ [g]}$$

問 5 ②式の電離定数 $K_a = [\text{H}^+][\text{HCO}_3^-] / [\text{H}_2\text{CO}_3]$

$$[\text{H}_2\text{CO}_3] = [\text{H}^+][\text{HCO}_3^-] / K_a \quad \text{問題文より} \quad [\text{H}^+] = [\text{HCO}_3^-] = 1.0 \times 10^{-5}$$

$$[\text{H}_2\text{CO}_3] = (1.0 \times 10^{-5})(1.0 \times 10^{-5}) / (2.0 \times 10^{-4})$$

$$= 5.0 \times 10^{-7} \text{ [mol/L]}$$

第 3 問 [解答]

問 1 (1) ②、⑥ (2) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$

問 2 (1) $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ (2) 20 [L]

問 3 75 [%]

問 4 (1) (ア) 同素体 (イ) 紫外線 (ウ) 酸化

(2) $\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{KI} \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{KOH} + \text{I}_2$ (3) 1.8 [g/L]

問 5 44 [%]

[解説]

問 2 (2)回路を流れた電気量は $9.65 \times 5 \times 3600 \text{ (C)}$

流れた電子は $(9.65 \times 5 \times 3600 / 9.65 \times 10^4) = 1.8 \text{ (mol)}$

発生する水素の体積は、 $1.8 \times \frac{1}{2} \times 22.4 = 20.16 \text{ (L)}$

問 3 生成する NaOH の量は、陽極側の水溶液中に生じる OH^- の量で決まる。

問 2 より、電子 2mol 分の電気量で OH^- が 2mol できることがわかる。

したがって、電気分解が理論通り進行すると、NaOH は 1.8mol 生成する。

$$1.8 \times 40 = 72 \text{ (g)} \quad \therefore \frac{54}{72} \times 100 = 75 \text{ (\%)}$$

問 4 (3) $3x \text{ (L)}$ の酸素が反応すると、反応後の混合気体の体積は $1 - 3x + 2x = 1 - x \text{ (L)}$ 。

$1 - x = 0.80$ より $x = 0.20$ 酸素は $1 - 3 \times 0.20 = 0.40 \text{ (L)}$ オゾンは $2 \times 0.20 = 0.40 \text{ (L)}$ 。

この混合気体は酸素とオゾンが 1 : 1 なので、その平均分子量 M は

$$M = (32 \times 1/2) + (48 \times 1/2) = 40 \quad \text{密度は } 40/22.4 = 1.785 \cdots \text{ (g/L)}$$

【別解】気体の場合、物質質量比 = 体積比より、1mol の酸素が反応して 0.80mol の混合気

体が生成したと考えてよい。その体積は $0.80 \times 22.4 \text{ (L)}$ であり、混合気体の質量

は質量保存の法則より、反応前の酸素 1mol の質量 (=32g) である。

$$\text{したがって、密度は } 32 / (0.80 \times 22.4) = 1.785 \cdots \text{ (g/L)}$$

問 5 生じたアンモニアは、 $[(0.10 \times 30/1000) - (0.10 \times 10/1000)/2] \times 2 = 0.0050 \text{ (mol)}$

食品中に窒素原子は $0.0050 \text{ (mol)} = 0.0050 \times 14 = 7.0 \times 10^{-2} \text{ (g)}$ 含まれる。

食品中のたんぱく質の質量を $w \text{ (g)}$ とおくと、含まれる窒素原子の質量は $w \times 0.16 \text{ (g)}$

$$\text{したがって、} 7.0 \times 10^{-2} = w \times 0.16 \text{ より } w = (7.0 \times 10^{-2}) / 0.16 \text{ (g)}$$

食品 1.0g 中のタンパク質の質量百分率は $(7.0 \times 10^{-2} / 0.16) \times 100 = 43.75 \text{ (\%)}$

第4問〔解答〕

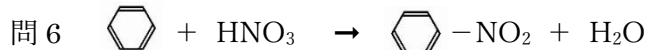
問1 分液ろうと

問2 アセトアニリド

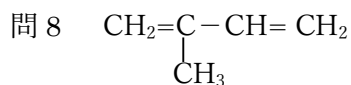
問3 ① ⑤

問4 安息香酸

問5 C_7H_8



問7 (ア) ラテックス (イ) 硫黄 (ウ) 架橋 (橋かけ) (エ) エボナイト



問9 炭素間二重結合が空気中の酸素で酸化されるから(22字)

問10 1 : 4

〔解説〕

問5 $C=92.4 \times 12/44=25.2(\text{mg})$ $H=21.6 \times 2/18=2.4(\text{mg})$

$25.2+2.4=27.6(\text{mg})$ より C と H からなる化合物である。

$C : H=(25.2/12) : (2.4/1)=2.1 : 2.4=7 : 8$ C数が7以下なので、分子式は C_7H_8

問10 SBR を $[\text{スチレン}]_x-[\text{1,3-ブタジエン}]_y$ とおく。反応した臭素 4.0g はすべて 1,3-ブタジエンに 1 : 1 で付加する。付加した臭素は $4.0/160=1/40(\text{mol})$ 。したがって、1,3-ブタジエンも $1/40(\text{mol})=0.025(\text{mol})=0.025 \times 54=1.35(\text{g})$ 存在する。

全体が 2.0(g) なのでスチレンの質量は $2.0-1.35=0.65(\text{g})$

$\therefore 0.65/104=0.00625(\text{mol})=1/160(\text{mol})$ 存在する。

よって、スチレン : 1,3-ブタジエン = $0.00625 : 0.025 = 1 : 4$