

令和7年度 長崎県立大学 一般選抜（前期）入学試験
化学基礎・化学（解答）

第1問〔解答〕

問1 (ア) 原子核 (イ) 電子殻 (ウ) 閉殻(閉殻構造) (エ)(第一)イオン化エネルギー
(オ) 電子親和力 (カ) 同位体

問2 Ar

問3 (1) K (2) S^{2-}

問4 9 : 6 : 1

問5 1.7×10^4 [年前]

問6 (ア) ⑧ (イ) ⑥ (ウ) ③ (エ) ② (オ) ⑩ (カ) ⑫

問7 (1) ふたまた試験管

(2) 試験管を傾けたとき、亜鉛粒がくびれにかかり希硫酸と分離することで反応を止めやすいから。

問8 (1) 1 : 3 (2) 1.7×10^2 [L] (3) 8.9×10^{-1} [g]

〔解説〕

問5 12.5%は $\frac{1}{8} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 \therefore 5.73 \times 10^3 \times 3 = 1.719 \times 10^4$

問8 (1) メタンの存在率を x とおくと、 $16x + 44(1-x) = 37$ より $x = 0.25$

メタン : プロパン = $0.25 : 0.75 = 1 : 3$

(2) メタン 2L、プロパン 6L からなる混合気体より、完全燃焼の化学反応式より必要な同温・同圧の酸素は全体で $2 \times 2 + 6 \times 5 = 34$ (L)

$\therefore$ 必要な空気は $34 \times 5 = 170$ (L)

(3) 状態方程式に代入して

$$(1.04 \times 10^5 - 4.0 \times 10^3) \times 0.60 = \left(\frac{w}{37}\right) \times 8.3 \times 10^3 \times (27 + 273) \quad w = 0.891 \dots$$

第2問〔解答〕

問1 (ア) ダニエル (イ) 亜鉛 (Zn) (ウ) 硫酸 (エ) 二次

問2 【a】 ② 【b】 ④

問3 $PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{2-} + 2e^- \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$

問4 -39 [g]

問5 2.8

問6 ④

問 7 中和点の C 点は酢酸ナトリウム水溶液であり、水溶液中で酢酸イオンとナトリウムイオンに電離した状態にある。その酢酸イオンの一部は加水分解によって酢酸と水酸化物イオンを生じるから。

問 8 12.3

〔解説〕

問 4 2F の放電で電解質水溶液中の H_2SO_4 は $2\text{mol}(=98\times 2\text{g})$ 減少。

$(1.0\times 3.86\times 10^4)/(9.65\times 10^4)=0.40(\text{F})$ 放電。 $\therefore$ 減少量は $98\times 0.40=39.2(\text{g})$

問 5 酢酸水溶液の濃度は滴定曲線から 0.10mol/L 。酢酸のモル濃度を $C(\text{mol/L})$ 、電離度を α とおくと、電離定数 $K_a=C\alpha^2/(1-\alpha)$ $1\gg\alpha$ より $1-\alpha\div 1$ とみなせ、

$$K_a=C\alpha^2 \quad \therefore \alpha=\sqrt{\frac{K_a}{C}} \quad \text{よって } [\text{H}^+]=C\alpha=\sqrt{CK_a}$$

$$[\text{H}^+]=(0.10\times 2.5\times 10^{-5})^{\frac{1}{2}}=2.5^{\frac{1}{2}}\times 10^{-3}$$

$$\therefore \text{pH}=-\log_{10}(2.5^{\frac{1}{2}}\times 10^{-3})=-\frac{0.40}{2}+3=2.8$$

問 8 D 点は、C 点の酢酸ナトリウム水溶液に 0.10mol/L の NaOH 水溶液 5.0mL を加えた混合水溶液である。したがって、D 点の混合水溶液の pH は

$$\frac{0.10\times 0.0050}{0.025}=0.020\text{mol/L} \text{ の } \text{NaOH} \text{ 水溶液と同じと考えられる。}$$

ゆえに $[\text{OH}^-]=2.0\times 10^{-2}(\text{mol/L})$ $K_w=1.0\times 10^{-14}=[\text{H}^+]\times(2.0\times 10^{-2})$ より

$$[\text{H}^+]=\frac{1}{2}\times 10^{-12}(\text{mol/L}) \quad \therefore \text{pH}=-\log_{10}(\frac{1}{2}\times 10^{-12})=12.3$$

第 3 問 〔解答〕

問 1 ② ⑤

問 2 1.0 [mol]

問 3 12V^2 [L^2/mol^2]

問 4 $\frac{12\text{V}^2}{R^2T^2}$ [Pa^{-2}]

問 5 (ア) 13 (イ) ポーキサイト (ウ) 両性 (エ) 鋼 (オ) 不動態

【①】 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 【②】 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$

問 6 酸化アルミニウムの融点を下げるため(17 字)

問 7 $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na} [\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2$

問 8 58.5 [g]

問 9 5.5×10^2 [kg]

〔解説〕

問3 平衡時、 N_2 3mol、 H_2 1mol、 NH_3 6molが存在する

$$K_c = \frac{\left(\frac{6}{V}\right)^2}{\left(\frac{3}{V}\right)\left(\frac{1}{V}\right)^3} = 12 V^2$$

問4 $P_{\text{N}_2} = [\text{N}_2]RT$ より $K_p = \frac{([\text{NH}_3]RT)^2}{([\text{N}_2]RT)([\text{H}_2]RT)^3} = \frac{K_c}{(RT)^2}$

問3より

$$K_p = \frac{12 V^2}{R^2 T^2}$$

問8 発生した水素は 1.5mol。Zn と Al が 1mol ずつ反応すると、それぞれ水素が 1.0mol と 1.5mol 発生する。Zn を x(mol)、Al を y(mol) とすると、

① $x + 1.5y = 1.5$ ② $65x + 27y = 69.3$

①、②より $x = 0.90(\text{mol})$ $\therefore 65 \times 0.90 = 58.5(\text{g})$

問9 銑鉄中の Fe の質量は $3.4 \times 10^2 \times 0.96$ (kg)

赤鉄鉱 w(kg) に含まれる Fe の質量は $w \times 0.85 \times (56 \times 2 / 160)$ (kg)

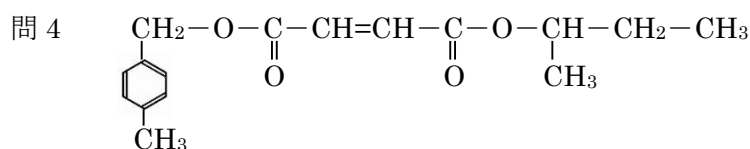
$$\therefore 3.4 \times 10^2 \times 0.96 = w \times 0.85 \times (56 \times 2 / 160) \quad w = 5.485 \cdots \times 10^2 (\text{kg})$$

第4問 〔解答〕

問1 $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$

問2 (1) フマル酸 (2) 11 [mg]

問3 (1) 5 (2) 2-ブタノール



問5 (1) ② (2) (ア)必須アミノ酸 (イ)単純 (ウ)複合 (エ)塩析 (オ)変性

問6 (1) (a) ビウレット反応

(b) 分子内に 2 つ以上のペプチド結合をもつ。

(2) キサントプロテイン反応 (3) PbS (4) ④ (5) 469

〔解説〕

問1 化合物 C は分子式 $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ のアルコール。

したがって、求める化合物 A の分子式は



問2 (2) $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4 (=116)$ 1mol を完全燃焼させると CO_2 は 4mol 発生。

$$\therefore \frac{7.25}{116} \times 4 \times 44 = 11 (\text{mg})$$

問 3 (1) C_4H_8 の炭化水素の構造異性体は、鎖式に 3 種類、環式に 2 種類存在する。

※シス・トランス異性体(幾何異性体)は構造異性体に含まれない。

問 4 化合物 A はベンジルアルコールの p(パラ)位にメチル基が結合した物質。この化合物 A とフマル酸および 2-ブタノールからなるジエステルが化合物 X。

問 6 (5) ペプチド A は、グリシン、システイン、リシン、チロシンの 4 分子からできている。 $\therefore$ 分子量 $75+121+146+181-18\times 3=469$