

令和5年度入学者選抜試験問題（前期日程）

化学基礎・化学〔解答例〕

問題1

問1 (ア) 共有 (イ) 極性 (ウ) 水素 (エ) 1 (オ) 0 (カ) 1 (キ) 1  
(ク) 超臨界 (ケ)  $2.5 \times 10^3$  (Pa) (コ)  $1.0 \times 10^{-7}$  (mol/L) (サ) 11.3

問2 ①  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$  ②  $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{-CH}_3$  ③ KCl

問題2

問1 ①  $\text{C}$  (黒鉛) +  $\text{O}_2$  (気) =  $\text{CO}_2$  (気) + 394 kJ  
②  $\text{H}_2$  (気) +  $1/2 \text{O}_2$  (気) =  $\text{H}_2\text{O}$  (液) + 286 kJ  
③  $\text{CH}_4$  (気) +  $2\text{O}_2$  (気) =  $\text{CO}_2$  (気) +  $2\text{H}_2\text{O}$  (液) + 891 kJ

問2 メタンの生成反応は  $\text{C}$  (黒鉛) +  $2\text{H}_2$  (気) →  $\text{CH}_4$  (気)  
従って, ① +  $2 \times$  ② - ③より  $394 + 2 \times 286 - 891 = 75$  答え : 75 (kJ/mol)

問3  $\{720 + 2 \times 435 - (-75)\} \div 4 = 416$  答え : 416 (kJ/mol)

問題3

問1 ア : Al イ : Cr ウ : Sn

問2  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$

問3 (d)

問4  $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$

生成した金属亜鉛の体積は  $1.0 \text{ m} \times 1.0 \text{ m} \times 1.0 \times 10^{-5} \text{ m} = 10 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 10 \text{ cm}^3$

物質量は  $10 \text{ cm}^3 \times 7.1 \text{ g/cm}^3 \div 65.4$

電気量はこの2倍。  $2 \times (10 \times 7.1 \div 65.4) (\text{mol}) \times 9.65 \times 10^4 (\text{C/mol}) = 2.1 \times 10^5 (\text{C})$

答え :  $2.1 \times 10^5 (\text{C})$

問題4

問1 A アニリン B 安息香酸 C フェノール D ニトロベンゼン

問2  $\text{HCl} > \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

問3 名称 : アセトアニリド

アニリン (分子量 93.0) 1.86 g は 0.0200 mol

無水酢酸 (分子量 102) 2.04 g は 0.0200 mol

$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + (\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NHCOCH}_3 + \text{CH}_3\text{COOH}$

反応式からアセトアニリド (分子量 135) は 0.0200 mol, すなわち 2.70 g 生成。

実験で得られた生成物の量は 1.35 g なので, 収率は  $1.35 \div 2.70 \times 100 = 50\%$

収率 : 50 (%)

問題 5

問 1 ミョウバン

問 2 複塩

問 3 液性：酸性

理由：ミョウバン中のアルミニウム塩が加水分解して酸性を示す。

問 4 ①  $\text{Al}^{3+} + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{Na}^+$

②  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$

問題 6

問 1 ビニロン

問 2 ポリ酢酸ビニルの繰り返し構造単位（分子量 86.0）1 mol 中のエステル結合の数を  $n$  mol とすると、NaOH（分子量 40.0）も  $n$  mol 必要。  $7.74 \div 86.0n \times 40.0n = 3.6$

答え： 3.6 (g)

問 3 アセタール化

問題 7

問 1 開環重合

問 2 ナイロン 6

問 3 繰り返し単位にあるアミド結合によって、高分子鎖間で水素結合が働くため。

問 4 繰り返し単位の分子量は 113 なので、 $1.13 \times 10^4 \div 113 = 100$

答え： 100

問 5 一部の  $\epsilon$ -カプロラクタムのアミド結合を切り、開環させる役割。