

受験番号					
1	2	3	4	5	6

4 枚中 1 枚目

化学 解答用紙

(総合理工学部〔物質化学科を除く〕  
生物資源科学部)

コード		得点		1	2	3	5		
3	2	点							
7	8			11	12	14	15	17	18

1

問 1

ア	蒸発	イ	凝縮	ウ	気液平衡(蒸発平衡)
エ	飽和蒸気圧	オ	蒸気圧降下		

問 2

記号	(イ)
理由	液体が残っているので $P_2$ も $P_1$ と同様に $T$ [K] での飽和蒸気圧である

問 3

過程	<p>物質 S は一部液体のままで温度も一定なので圧力は <math>P_1</math> [Pa] である。  <math>2.0 \times 10^5</math> [Pa] の空気が <math>V</math> [L] の容器から、<math>2V</math> [L] の容器に入るからボイルの法則より空気の分圧 (<math>P_{空}</math>) を求める。  <math>2.0 \times 10^5 \times V = P_{空} \times 2V</math></p> $P_{空} = 1.0 \times 10^5 \text{ [Pa]}$ $\text{全圧} = P_1 + 1.0 \times 10^5 \text{ [Pa]}$
答	$P_1 + 1.0 \times 10^5$ Pa

問 4

過程	<p>物質 S <math>m</math> [g] を <math>V+9V</math> [L] の容器に入れて温度を <math>T</math> [K] にした時、ちょうど液体がなくなり全て気体となったので飽和蒸気圧 <math>P_1</math> を示すことになる。          気体の状態方程式より</p> $P_1 \times 10V = \frac{m}{M} \times R \times T$ $m = \frac{10MP_1V}{RT}$
答	$\frac{10MP_1V}{RT}$ g

採点欄	
-----	--

受験番号					
1	2	3	4	5	6

4 枚中 2 枚目

## 化学 解答用紙

(総合理工学部〔物質化学科を除く〕  
生物資源科学部)

2

問 1

計算の過程

$$\text{モル濃度 (mol/L)} = \frac{\text{硝酸銀の物質量 (mol)}}{\text{溶液の体積 (L)}} = \frac{\frac{1.3600}{170} \text{ mol}}{0.200 \text{ L}} = 0.0400 \text{ mol/L}$$

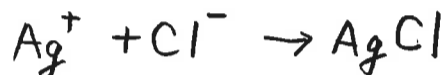
答

$$4.00 \times 10^{-2}$$

mol/L

問 2

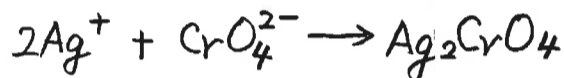
沈殿 A が生じたイオン反応式



沈殿 A の色

(1)

沈殿 B が生じたイオン反応式



沈殿 B の色

(4)

問 3

滴下前

0.12

mL

滴下後

15.10

mL

問 4

計算の過程

$$4.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L の硝酸銀の滴下量} = 15.10 - 0.12 = 14.98 \text{ mL}$$

$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}$  より 1 mol の  $\text{Ag}^+$  があれば 1 mol の  $\text{Cl}^-$  があり、つまり 1 mol の  $\text{NaCl}$  があることになる。

$$\text{Ag}^+ \text{ の物質量を求めると } 4.00 \times 10^{-2} \times \frac{14.98}{1000} = 5.992 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{NaCl の重さ (g) を求めると } 58.5 \times 5.992 \times 10^{-4} \approx 0.0351 \text{ g}$$

$$\text{水 10.00 mL の重さは } 10.00 \times 1.0 = 10 \text{ g}$$

$$\frac{0.0351}{10} \times 100 \approx 0.35\%$$

答

0.35

%

採点欄

受験番号					
1	2	3	4	5	6

4 枚中 3 枚目

化学 解答用紙

(総合理工学部〔物質化学科を除く〕  
生物資源科学部)

3

問 1

(a) $C + CO_2 \rightarrow 2CO$	(b) $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$
(c) $Fe_2O_3 + 3C \rightarrow 2Fe + 3CO$	(d) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
(e) $CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$	(g) $Cu_2S + O_2 \rightarrow 2Cu + SO_2$
(h) $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$	

問 2

Ag や Au は Cu よりもイオン化傾向が小さい為、酸化されず、イオンにならず単体として陽極泥となる。

問 3

計算の過程

$$CuFeS_2 = 63 + 56 + 32 \times 2 = 183$$

直方体の体積を求める

$$5.0 \times 10^{-8} \times 5.0 \times 10^{-8} \times 1.0 \times 10^{-7} = 2.5 \times 10^{-22} \text{ cm}^3$$

$$\text{密度} = \frac{\frac{183 \text{ g/mol}}{6.0 \times 10^{23} \text{ /mol}} \times 4}{2.5 \times 10^{-22} \text{ cm}^3} = 4.88 \approx 4.9 \text{ g/cm}^3$$

答	4.9	g/cm <sup>3</sup>
---	-----	-------------------

採点欄

受験番号					
1	2	3	4	5	6

4 枚中 4 枚目

化学 解答用紙

(総合理工学部〔物質化学科を除く〕  
生物資源科学部)

5	問 1	ア 脂肪油	イ 疎水	ウ 親水
		エ ミセル	オ 界面活性剤	

問 2  
酸性

問 3  
計算の過程

1 mol の油脂をけん化するのに NaOH は 3 mol 必要である。油脂の分子量を M とする。

$$\text{油脂の物質質量} : \text{NaOHの物質質量} = 1 \text{ mol} : 3 \text{ mol} = \frac{17.08}{M} : 2.00 \times \frac{30.0}{1000}$$

$$M = 854$$

答 854

問 4  
計算の過程

C = 75.0%, H = 12.5%, O = 12.5%

原子の数の比を求める。

$$C : H : O = \frac{75.0}{12.0} : \frac{12.5}{1.00} : \frac{12.5}{16.0} = 6.25 : 12.5 : 0.781 = \frac{6.25}{0.781} : \frac{12.5}{0.781} : \frac{0.781}{0.781}$$

$$\approx 8 : 16 : 1$$

組成式は C<sub>8</sub>H<sub>16</sub>O

答 C<sub>8</sub>H<sub>16</sub>O

問 5  
構造式

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_{17}\text{H}_{31}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2 \\ | \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_{15}\text{H}_{31}-\text{C}-\text{O}-\text{CH} \\ | \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_{17}\text{H}_{31}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2 \end{array}$$

理由 B は脂肪酸 R-COOH なので「分子式」は (C<sub>8</sub>H<sub>16</sub>O)<sub>2</sub> = C<sub>16</sub>H<sub>32</sub>O<sub>2</sub> となる。示性式は C<sub>15</sub>H<sub>31</sub>COOH となる。C は C 原子が B より 2 多く、二重結合が 2 つあるので示性式は C<sub>17</sub>H<sub>31</sub>COOH となる。

A には不斉炭素原子をもたない。

A は中央部のエステル結合はグリセリンと B, 両立端は C とグリセリンのエステル結合となる。

採点欄	
-----	--