

受験番号					
1	2	3	4	5	6

5 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	4	5			
3	2										
7	8	11	12	14	15	17	18	20	21	23	24

1 問 1 ア 陽極 イ 陰極 ウ 酸化 エ 還元

問 2 d

問 3 (1) 計算の過程 66分40秒 = 4000秒

$$\text{電気量} = \frac{0.300 \text{ A} \times 4000 \text{ s}}{9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}} = \frac{1.20}{96.5} \text{ mol} \approx 1.24 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

答 1.24×10^{-2} mol

(2) 計算の過程

陽極では $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$ の反応がおこる。
電子 2 mol で Cl_2 1 mol が生じる。生じる Cl_2 を x mol とする。

$$\text{電子の物質量} : \text{塩素の物質量} = 2 : 1 = \frac{1.20}{96.5} : x$$

$$x = \frac{0.600}{96.5} \text{ mol}$$

$\text{Cl}_2 = 71.0$ より

$$\text{塩素の質量} = 71.0 \text{ g/mol} \times \frac{0.600}{96.5} \text{ mol} \approx 4.41 \times 10^{-1} \text{ g}$$

化学式	Cl_2
質量	4.41×10^{-1} g

(3) 計算の過程

陰極では $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ の反応がおこる。
電子 2 mol で Cu 1 mol が生じる。生じる Cu を y mol とする。

$$\text{電子の物質量} : \text{銅の物質量} = 2 : 1 = \frac{1.20}{96.5} : y$$

$$y = \frac{0.600}{96.5} \text{ mol}$$

$\text{Cu} = 63.6$ より

$$\text{銅の質量} = 63.6 \text{ g/mol} \times \frac{0.600}{96.5} \text{ mol} \approx 3.95 \times 10^{-1} \text{ g}$$

化学式	Cu
質量	3.95×10^{-1} g

採点欄

受験番号					
1	2	3	4	5	6

5 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

才

問 2

 T_b

融点

 T_d

沸点

問 3

加えた熱がすべて状態変化(融解)に必要なエネルギーとして
使われるため

問 4

計算の過程

融解熱

$$\frac{(3t-t)分 \times Q \text{ kJ/分}}{5 \text{ mol}}$$

$$= \frac{2Qt \text{ kJ}}{5 \text{ mol}}$$

$$= 0.4Qt \text{ kJ/mol}$$

蒸発熱

$$\frac{(16t-6t)分 \times Q \text{ kJ/分}}{5 \text{ mol}} = 2Qt \text{ kJ/mol}$$

融解熱	$0.4Qt$	kJ/mol
-----	---------	-----------------

蒸発熱	$2Qt$	kJ/mol
-----	-------	-----------------

問 5

計算の過程

液体 5 mol を T_b °C から T_d °C にする時の必要な熱量を求める。

$$\text{熱量} = (6t-3t)分 \times Q \text{ kJ/分} = 3Qt \text{ kJ}$$

液体 1 mol を 1 K 上昇させるのに必要な熱量を求める。

$$\frac{3Qt \text{ kJ}}{(T_d - T_b) \text{ K} \times 5 \text{ mol}} = \frac{3Qt \text{ kJ}}{5 \text{ mol} \times (T_d - T_b) \text{ K}} = \frac{0.6Qt}{T_d - T_b} \text{ kJ/K} \cdot \text{mol}$$

答	$\frac{0.6Qt}{T_d - T_b}$	$\text{kJ/K} \cdot \text{mol}$
---	---------------------------	--------------------------------

採点欄

受験番号					
1	2	3	4	5	6

5 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	17	B	7	C	HClO
		ア	小さい	イ	臭素	ウ	ヨウ素
		エ	フッ化水素	オ	二酸化ケイ素	カ	塩化水素
		キ	塩素				

問 2	(a)	$\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{HF}$
	(b)	$\text{SiO}_2 + 6\text{HF} \rightarrow \text{H}_2\text{SiF}_6 + 2\text{H}_2\text{O}$
	(c)	$\text{CaCl}(\text{ClO}) \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

問 3	フッ化水素は極性が大きな分子であるため分子間でファンデルワールスカ より大きな力の水素結合が形成されるため
-----	--

問 4	番号 (2)
	化学反応式 $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$

採点欄

受験番号					
1	2	3	4	5	6

5 枚中 4 枚目

化学 解答用紙

(総理工学部〔物質化学科を除く〕
生物資源科学部)

選択欄	
-----	--

4 問 1

<p>A</p>	<p>B</p>	<p>C</p>
<p>D</p>	<p>E</p>	<p>F</p>
<p>G</p>	<p>H</p> <p>CH₃-OH</p>	

問 2

B, C, E, F

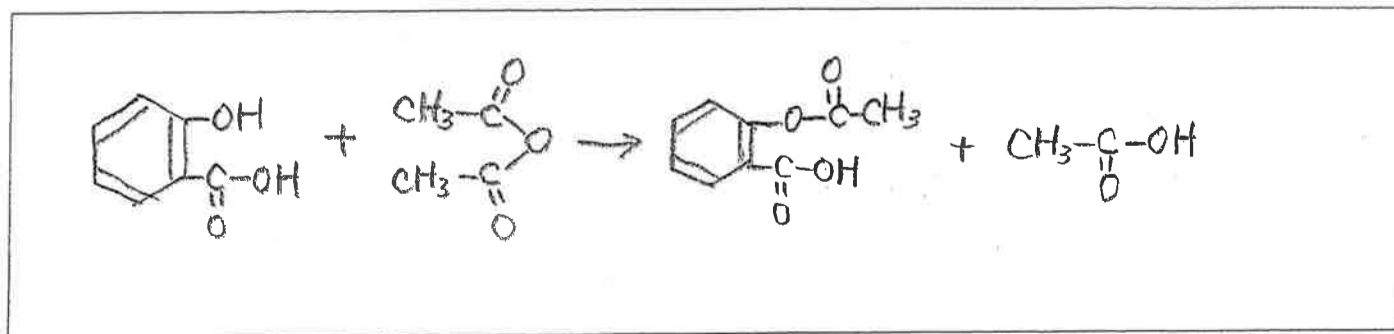
問 3

<p>構造式</p>	<p>理由</p> <p>酸化されると還元作用を示さないケトンを生成することから D は第二級アルコールで不斉炭素原子を有するものである。</p>
------------	---

問 4

(1) 才	(2) 名称 工	働き 才
-------	----------	------

問 5



採点欄	
-----	--

受験番号					
1	2	3	4	5	6

5 枚中 5 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)

選択欄	
-----	--

5 問 1

計算の過程 スクロースの燃焼熱、ラウリン酸の燃焼熱をそれぞれ Q_1, Q_2 とする。

$$C_{12}H_{22}O_{11}(\text{固}) + 12O_2(\text{気}) = 12CO_2(\text{気}) + 11H_2O(\text{液}) + Q_1 \text{ kJ}$$

$$C_{11}H_{23}COOH(\text{固}) + 17O_2(\text{気}) = 12CO_2(\text{気}) + 12H_2O(\text{液}) + Q_2 \text{ kJ}$$

反応熱 = (生成物の生成熱の総和) - (反応物の生成熱の総和) より

$$Q_1 = (12 \times 394 + 11 \times 286) - (22 \times 20 + 12 \times 0) = 5654 \text{ kJ} \approx 5.65 \times 10^3 \text{ kJ}$$

$$Q_2 = (12 \times 394 + 12 \times 286) - (730 + 17 \times 0) = 7430 \text{ kJ} \approx 7.43 \times 10^3 \text{ kJ}$$

スクロース	5.65×10^3	kJ/mol
ラウリン酸	7.43×10^3	kJ/mol

問 2

計算の過程 $C_{12}H_{22}O_{11} = 342, C_{11}H_{23}COOH = 200$

スクロース 1.00g あたりの熱量を求める

$$\frac{1.00}{342} \text{ mol} \times 5.654 \times 10^3 \text{ kJ/mol} \approx 16.53 \text{ kJ/g}$$

ラウリン酸 1.00g あたりの熱量を求める

$$\frac{1.00}{200} \text{ mol} \times 7.430 \times 10^3 \text{ kJ/mol} = 37.15 \text{ kJ/g}$$

$$37.15 - 16.53 = 20.62 \approx 2.06 \times 10 \text{ kJ/g}$$

熱量の差	2.06×10	kJ/g
熱量が大きい方	ラウリン酸	

問 3

ア	必須	イ	α -ヘリックス	ウ	水素
エ	ビウレット	オ	赤紫		

問 4

(1)

(2) 6 種類 理由 3種類の構造異性体に不斉炭素原子がそれぞれ1個ずつあるため $2+2+2=6$ 種類となる。

採点欄	
-----	--