

受験番号					
1	2	3	4	5	6

5 枚中 1 枚目

化学 解答用紙

(総合理工学部物質科学科)

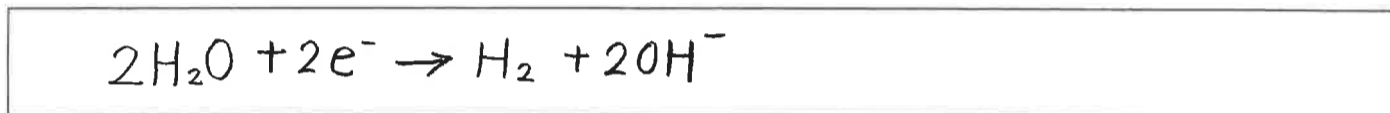
コード		得		1	2	3	4	5							
3	2														
7		8		点		11	12	14	15	17	18	20	21	23	24

1

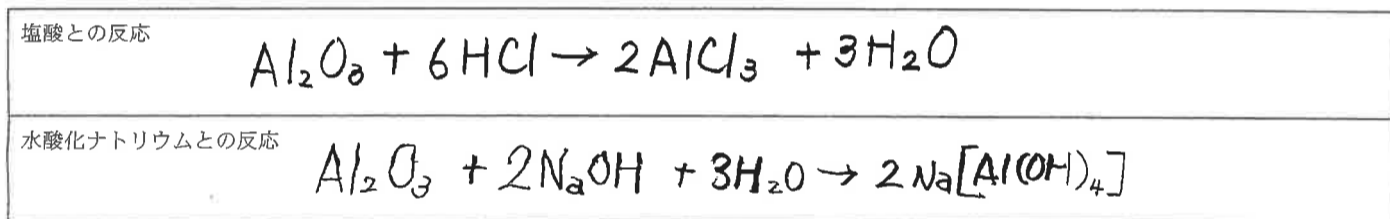
問 1

ア	水素	イ	両性	ウ	イオン化傾向
エ	ボーキサイト	オ	酸化アルミニウム	カ	融解塩
キ	ジュラルミン	ク	複塩		

問 2



問 3



問 4

計算の過程

陰極において $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$ の反応が生じる。
 求める電気量を $x(\text{C})$ とする。

$$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$$

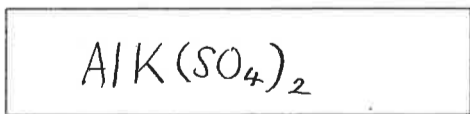
$x(\text{C}) \cdots \cdots 1.00 \times 10^3 \text{ (g)}$ (g)
 $3 \times 9.65 \times 10^4 \text{ (C)} \cdots \cdots 27 \text{ (g)}$ (g)

$$\frac{x}{3 \times 9.65 \times 10^4} = \frac{1.00 \times 10^3}{27}$$

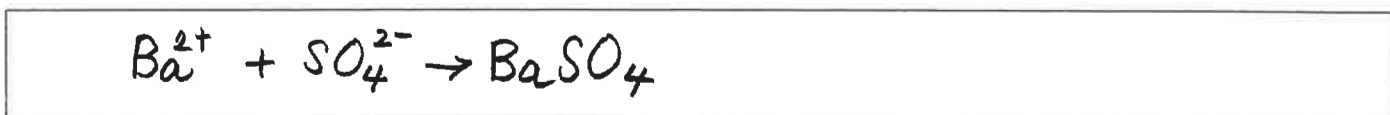
$$x = \frac{1.00 \times 10^3 \times 3 \times 9.65 \times 10^4}{27} = 1.072 \times 10^7 \text{ (C)}$$

答 1.07×10^7

問 5



問 6



採点欄	
-----	--

受験番号					
1	2	3	4	5	6

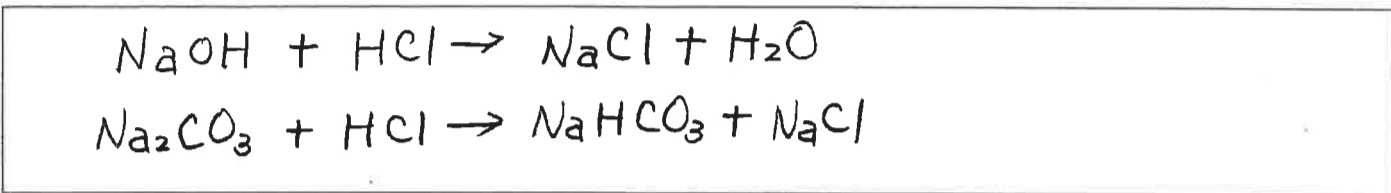
5 枚中 2 枚目

化学 解答 用 紙

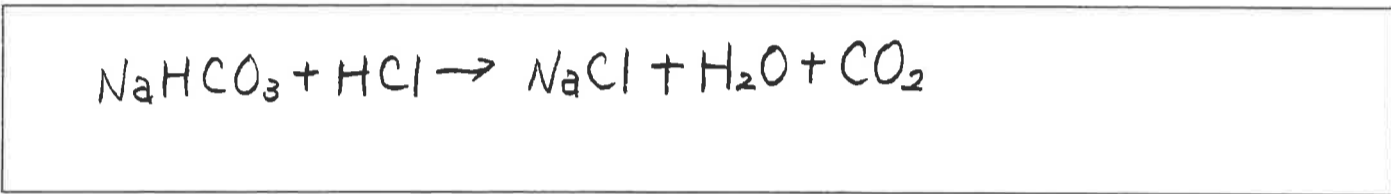
(総合理工学部物質科学科)

2

問 1



問 2



問 3

計算の過程

混合溶液中の水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度を $x \text{ mol/L}$ 、炭酸ナトリウム水溶液のモル濃度を $y \text{ mol/L}$ とする。

第 1 段階の中和では、

$$\begin{cases} \text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \dots \textcircled{1} \\ x \times \frac{10}{1000} \text{ mol} \quad x \times \frac{10}{1000} \text{ mol} \\ \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NaCl} \dots \textcircled{2} \\ y \times \frac{10}{1000} \text{ mol} \quad y \times \frac{10}{1000} \text{ mol} \end{cases}$$

第 2 段階の中和では、

$$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \dots \textcircled{3}$$

$$y \times \frac{10}{1000} \text{ mol} \quad y \times \frac{10}{1000} \text{ mol}$$

⑤式より $y = 0.10 \text{ mol/L} = 1.0 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$

④式に $y = 0.10$ を代入する

$$x \times 10 + 0.10 \times 10 = 0.100 \times 15.0$$

$$x = 0.050 = 5.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

水酸化ナトリウムの濃度	炭酸ナトリウムの濃度
5.0×10^{-2} mol/L	1.0×10^{-1} mol/L

問 4

番号	化学式	番号	化学式
(3)	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	(5)	CaCO_3

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

(総合理工学部物質科学科)

3

問 1

計算の過程

$$v = k [H_2O_2]$$

過酸化水素の濃度が 1.7 mol/L のとき 分解速度 v は 0.0014 mol/L・s であるから

$$0.0014 = k \times 1.7$$

$$k = \frac{0.0014}{1.7} = 0.000823 \dots \approx 8.2 \times 10^{-4} /s$$

速度式

$$v = k [H_2O_2]$$

速度定数

$$8.2 \times 10^{-4} /s$$

問 2 (A)

記号

(ア)

理由

温度を上げると、活性化エネルギー以上のエネルギーをもつ

分子が増加し 反応する可能性のある H_2O_2 分子が増加する。また衝突回数も増加する

(B)

記号

(イ)

理由

活性化エネルギーが触媒によって低くなり

H_2O_2 分子の反応が増加する為

問 3

答

T_2

理由

高温になると反応速度が大きくなる。 T_2 は平衡に達する

までのアンモニア物質量曲線の傾きが大きいから反応速度が大きいとわかる

問 4

答

発熱反応

理由

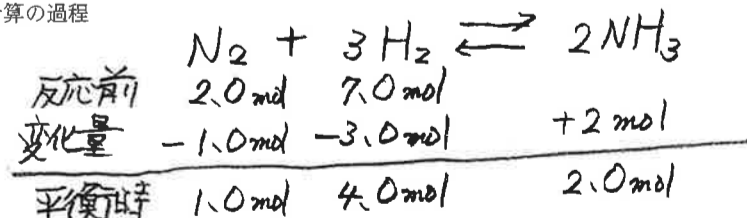
高温 T_2 の時より低温 T_1 の時がアンモニアの生成量が多

い。ルシャトリエの原理では、低温にすると発熱反応の向きに平衡が移動する。

よって右向きが発熱反応である。

問 5

計算の過程



容積 1.0 L であるから $[N_2] = 1.0 \text{ mol/L}$ $[H_2] = 4.0 \text{ mol/L}$ $[NH_3] = 2.0 \text{ mol/L}$ とする

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(2.0)^2}{1.0 \times (4.0)^3} = \frac{4.0}{64.0} = 6.25 \times 10^{-2}$$

答

$$6.3 \times 10^{-2} \left(\frac{L^2}{mol^2} \right)$$

採点欄

受験番号					
1	2	3	4	5	6

化学 解答用紙

(総合理工学部物質科学科)

4	問 1	ア 分子間力	イ 分子の体積
---	-----	--------	---------

問 2

温度が低くなると、分子の熱運動が弱くなるので、分子間力の影響が大きくなる為

問 3

分子量の大きいメタンの方が分子間力も大きい。そのため水素よりも高い温度で体積や圧力が小さくなる為

問 4

計算の過程 87°C のガラスコ中には A が 1.0g あることがわかる。

$PV = \frac{m}{M}RT$ より

$1.0 \times 10^5 \times \frac{360}{1000} = \frac{1.0}{M} \times 8.3 \times 10^3 \times (273 + 87)$

$M = \frac{1.0 \times 8.3 \times 10^3 \times 360 \times 1000}{1.0 \times 10^5 \times 360}$

$M = 83$

答	83
---	----

問 5

番号 (3)	理由 $Z = \frac{PV}{nRT}$ より $PV = nZR$ となる。
-----------	---

$PV = \frac{m}{M}ZR$ より $M = \frac{ZmRT}{PV}$ ----- ①

①式に 向けて求めた $\frac{mRT}{PV} = 83$ を代入する。

$M = 83Z$ となる。

$Z < 1$ であるから $M < 83$ となる。

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

(総合理工学部物質科学科)

5	問 1	ア アルキン	イ 短い	ウ 付加
		エ 付加重合	オ シス	カ トランス

問 2	化学反応式 $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$
	立体構造 三重結合を構成する2個の炭素原子とそれに結合する水素原子2個が直線構造

問 3	番号 <u>5</u> 理由 <u>水に溶けにくい気体であるから</u>
-----	--------------------------------------

問 4	計算の過程 アセチレンの濃度を $x \text{ mol/L}$ とする。生成した $\text{CHBr}_2\text{-CHBr}_2$ の量を $y \text{ g}$ とする。 $\text{CH}\equiv\text{CH} + 2\text{Br}_2 \rightarrow \text{CHBr}_2\text{-CHBr}_2$ $1 \text{ mol} \dots\dots 2 \text{ mol} \dots\dots 346 \text{ g}$ $x \times \frac{10}{1000} \text{ mol} \dots\dots 1.0 \times \frac{4.0}{1000} \text{ mol} \dots\dots y \text{ g}$ $x \times \frac{10}{1000} : 1.0 \times \frac{4.0}{1000} = 1 : 2$ $x = 0.20 = 2.0 \times 10^{-1}$ $2 : 346 = 1.0 \times \frac{4.0}{1000} : y$ $2y = 346 \times 1.0 \times \frac{4.0}{1000}$ $y = 0.692 \approx 6.9 \times 10^{-1}$						
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">アセチレンの濃度</td> <td style="width: 50%;">生成物の質量</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.0×10^{-1}</td> <td style="text-align: center;">6.9×10^{-1}</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">mol/L</td> <td style="text-align: right;">g</td> </tr> </table>	アセチレンの濃度	生成物の質量	2.0×10^{-1}	6.9×10^{-1}	mol/L	g
アセチレンの濃度	生成物の質量						
2.0×10^{-1}	6.9×10^{-1}						
mol/L	g						

問 5	$\text{CH}=\text{CH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{-ONa} + \text{CH}_3\text{-}\overset{\text{H}}{\text{C}}=\overset{\text{O}}{\text{O}}$
-----	--

問 6	番号 <u>(3) (5)</u> 説明 <u>$\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{-R}$, $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{H}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}\text{-R}$ の構造 (Rは炭化水素基 または H) をもつ化合物</u>
-----	--

採点欄	
-----	--