

大学入学共通テスト 受験番号					
-------------------	--	--	--	--	--

受験番号					
------	--	--	--	--	--

理 科(化 学) (解答用紙5枚中 その1)

得点	

1

(1)

ア	N ₂	イ	O ₂	ウ	Ar	エ	CO ₂
オ	分留	カ	温室効果	キ	ヘンリー		

(2)

a	$\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
b	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

(3)

高	温	ほ	ど	気	体	分	子	の	熱	運	動	が	激	し	く	,	溶
液	中	か	ら	飛	び	出	し	や	す	い	た	め	。				

(4)

①	計算	<p>ウ(Ar : 分子量 40)のモル分率を x とすると, ア(N₂ : 分子量 28) のモル分率は $(1 - x)$。 したがって, $40 \times x + 28(1 - x) = 32.8$ 方程式を解くと $x = 0.40$</p>	答	0.40				
②	計算	<p>混合気体の物質量は, $24.6/32.8 = 0.75 \text{ mol}$。 ①より, N₂のモル分率は0.60なので, 物質量は $0.75 \times 0.60 = 0.45 \text{ mol}$ となる。 N₂の分圧を y [Pa] とすると, 状態方程式より $y \times 8.3 = 0.45 \times 8.3 \times 10^3 \times (273 + 27)$ $y = 1.35 \times 10^5 \approx 1.4 \times 10^5 \text{ Pa}$</p>	答	1.4×10^5 (Pa)				
③	計算	<p>混合気体の全圧 $3.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ なので, N₂の分圧 : $3.0 \times 10^5 \times 0.60 = 1.8 \times 10^5 \text{ Pa}$, Arの分圧 : $3.0 \times 10^5 \times 0.40 = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$。 水 2.0 L と接しており、ヘンリーの法則より水に溶ける気体の質量(物質量)は圧力に比例するので, N₂の質量 : $1.0 \times 10^{-3} \times \{1.8 \times 10^5 / (1.0 \times 10^5)\} \times 2.0 \times 28 \approx 0.10 \text{ g}$ Arの質量 : $2.5 \times 10^{-3} \times \{1.2 \times 10^5 / (1.0 \times 10^5)\} \times 2.0 \times 40 = 0.24 \text{ g}$</p>	答	<table border="1"> <tr> <td>ア</td> <td>0.10 (g)</td> </tr> <tr> <td>ウ</td> <td>0.24 (g)</td> </tr> </table>	ア	0.10 (g)	ウ	0.24 (g)
ア	0.10 (g)							
ウ	0.24 (g)							

受験番号						
------	--	--	--	--	--	--

理 科(化 学) (解答用紙5枚中 その2)

得点	

2

(1)

計 算	中和熱は、酸と塩基の中和反応により水 1 mol が生成するときに発生する熱量である。 NaOH と HCl の物質量は、ともに $1.0 \text{ mol/L} \times (50/1.0)/1000 \text{ L} = 0.050 \text{ mol}$ したがって中和熱は、	答	56 kJ/mol または $5.6 \times 10^4 \text{ J/mol}$
	$\{4.2 \times (50 + 50) \times 6.7\}/0.050 = 56280 \text{ J/mol} \approx 56 \text{ kJ/mol}$		

(2)

計 算	NaOH 4.0 g(式量 40) の物質量は 0.10 mol であり、 HCl の物質量は $2.0 \text{ mol/L} \times (50/1.0)/1000 \text{ L} = 0.10 \text{ mol}$ である。 反応熱 Q は $Q = \{4.2 \times 85 \times 28\}/0.10 = 99960 \text{ J/mol}$ である。	答	44 kJ/mol または $4.4 \times 10^4 \text{ J/mol}$
	ヘスの法則より、NaOH の溶解熱は反応熱－中和熱であるため、 $99960 - 56280 = 43680 \approx 44 \text{ kJ/mol}$		

(3)

答	イ
理 由	水の電離は吸熱反応であるため、温度が高くなるとルシャトリエの原理により、水素イオン濃度が高くなり pH が低くなる。

(4)

超臨界状態

(5)

3

(6)

計 算	酢酸水溶液の濃度を $x \text{ [mol/L]}$ とする。 水素イオンの濃度は $x \times 0.016 = 16 \times 10^{-3} \times x \text{ [mol/L]}$ (5)より、 $\text{pH} = -\log_{10}(16 \times 10^{-3} \times x) = -\log_{10} 2^4 - \log_{10} 10^{-3} - \log_{10} x = 3$	答	-1.2
	$a = \log_{10} x = -4 \times 0.30 + 3 - 3 = -1.2$		

受験番号						
------	--	--	--	--	--	--

理 科(化 学) (解答用紙5枚中 その3)

得点	

3

(1)

ア	イ	ウ	エ	オ
H ₂ O	H ₂	Cl ⁻	Cl ₂	陽イオン交換膜
カ	キ	ク	ケ	
Na ⁺	NaClO	1,2-ジクロロエタン	HCl	

(2)

陽極	$2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$
陰極	$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{OH}^- + \text{H}_2$

(3)

①	アンモニア シクロヘキサン
②	燃料電池

(4)

①	計算	NaOHの物質量は $(1000 \times 10^3) \div 40 = 25 \times 10^3 \text{ mol}$ 1電子反応なので $25 \times 10^3 \times 9.65 \times 10^4 \text{ C}$ 必要。 25 × 10 ³ Aで電解するとき必要な時間(1時間 = 3600 s)は, $\{25 \times 10^3 \times 9.65 \times 10^4 \div (25 \times 10^3)\} \div 3600 = 26.8 \dots \approx 27 \text{ 時間}$	答	27 (時間)
②	計算	水素の生成は2電子反応なので $(25 \times 10^3 \div 2) \times 22.4 \times 10^{-3} = 280 \text{ m}^3$	答	$2.8 \times 10^2 \text{ (m}^3\text{)}$
③	計算	HClはNaOHと同じく $25 \times 10^3 \text{ mol}$ 製造される。 HClの分子量は36.5なので, 36.5% HCl水溶液の質量は $25 \times 10^3 \times 36.5 \div 0.365 = 2.5 \times 10^6 \text{ g}$ 体積 [L] は $(2.5 \times 10^6 \div 1.2) \div 1000 = 2083 \dots \approx 2.1 \times 10^3 \text{ L}$	答	$2.1 \times 10^3 \text{ (L)}$

受験番号						
------	--	--	--	--	--	--

理 科(化 学) (解答用紙5枚中 その4)

得点	

4

(1)

A	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$	B	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$
C	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	D	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$
E	$\text{HO}-\text{CH}_2-\underset{\text{H}}{\overset{\text{H}}{\text{C}}}=\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$		

(2)

ア	一酸化炭素	イ	水素
---	-------	---	----

(3)

ヨードホルム または トリヨードメタン

(4)

①	名称	アスピリン または アセチルサリチル酸	構造式	
②		b		

受験番号						
------	--	--	--	--	--	--

理 科(化 学) (解答用紙5枚中 その5)

得点	

5

(1)

多糖の繊維	タンパク質の繊維
(木)綿, 麻, 藁など	絹, 羊毛, モヘアなど

(2)

①	単糖(類)	②	グリコシド	③	アミノ酸
④	ペプチド または アミド	⑤	イソプレン	⑥	付加重合

(3)

A F

(4)

イ カ

(5)

天然ゴムではイソプレン同士の結合が炭素原子間で繋がっているのに対し、それ以外の生物由来高分子では単量体間の結合に炭素以外の元素が関わっている。

(6)

ポリエチレン	ポリスチレン	ポリアクリロニトリル	ポリメタクリル酸メチル
D	G	E	B

(7)

⑦	⑧
$\text{HC}\equiv\text{CH}$	$\text{H}_2\text{C}=\text{C}\begin{matrix} \text{H} \\ \text{CN} \end{matrix}$