

氏名	
----	--

受験番号	
------	--

解答用紙(化学) その1  
(理工学部)

1 (1)

問 1	原子番号	原	子	核	に	含	ま	れ	る	陽	子
		の	数								

質量数	原	子	核	に	含	ま	れ	る	陽	子
	の	数	と	中	性	子	の	数	の	和

問 2	①	③
-----	---	---

問 3	⑤
-----	---

問 4	②
-----	---

問 5	ナ	ト	リ	ウ	ム	イ	オ	ン	の	方	が	原	子	核	の
	正	電	荷	が	大	き	く	、	電	子	を	よ	り	強	く
	引	き	つ	け	る	た	め								

(2)

問 1	ア	イ	ウ
	三重点	臨界点	超臨界流体

問 2	X	Y	Z
	凝固	凝縮	昇華

問 3	③	問 4	$H_2O(固) = H_2O(液) - 6.0kJ$
-----	---	-----	-----------------------------

問 5	81 kJ	$H_2O(液) = H_2O(気) - 40.7kJ$
-----	-------	------------------------------

問 5 の計算過程

27gの水の物質量は $27/18=1.5$ モル  
 融解:  $1.5 \times 6.0=9kJ$     水27gを0 ~ 100°Cへ昇温  $27 \times 4.2 \times 100=11340J$   
 蒸発:  $1.5 \times 40.7=61.05kJ$

∴  $9+11.34+61.05=81.39 \approx 81kJ$

採点欄	
1	

氏名	
----	--

受験番号	
------	--

解答用紙(化学) その2  
(理工学部)

2 (1)

問 1	活性化エネルギー	反応速度	反応熱
	②	①	③

問 2	$2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
-----	--

問 3	7.5 mL
-----	--------

問3の計算過程  
 捕集された気体は、発生した酸素と飽和した水蒸気を含んでいるため、測定した気体の圧力は、発生した酸素の分圧と飽和した水蒸気分圧の和である。よって、発生した酸素の体積は、  
 $PV = nRT$   
 $V = (3.0 \times 10^{-4} \times 8.31 \times 10^3 \times 300) / ((1.04 \times 10^5 - 4.0 \times 10^3)) = 0.007479 \text{ L}$  と求められる

問 4	時刻 0秒
	0.81 mol/L

問 4 の計算過程  
 0.90 mol/Lの $\text{H}_2\text{O}_2$ の水溶液9.0 mLに塩化鉄(III)水溶液1.0 mLを加えたので、時刻0秒の $\text{H}_2\text{O}_2$ の濃度は  
 $0.90 \times (9.0 / (9.0 + 1.0)) = 0.81 \text{ mol/L}$

	時刻 60秒
	0.75 mol/L

酸素が1 mol発生するために必要な $\text{H}_2\text{O}_2$ は2 molであることから、60秒間に分解された $\text{H}_2\text{O}_2$ の物質量は、 $6.0 \times 10^{-4} \text{ mol}$ である。よって、時刻0~60秒の間に分解された $\text{H}_2\text{O}_2$ のモル濃度は、 $6.0 \times 10^{-4} \times 1000 / 10.0 = 6.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ となり、時刻60秒での $\text{H}_2\text{O}_2$ のモル濃度は、0.75 mol/Lとなる。

問 5	$1.0 \times 10^{-3} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$
-----	--

(2)

問 1	③
-----	---

問 2	番号	問 2 の 理 由									
	②	二	酸	化	炭	素	に	は	分	子	間
		力	が	働	く	か	ら	。			

問 3	分	子	の	熱	運	動	が	活	発	に	な	り	,	分	子	間	力	の	
	影	響	が	小	さ	く	な	る	か	ら	。								

採点欄	
2	

氏名	
----	--

受験番号	
------	--

解 答 用 紙 (化 学) その 3  
(理 工 学 部)

**3** (1)

問 1	ア	イ	ウ
	イオン化傾向	不動態	酸化力

問 2	$\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
-----	---

問 3	発生する水素の体積	問 3 の計算過程 Caの原子量は40.1, またH <sub>2</sub> Oの分子量は18.0であるので, 0.401 gのCa単体は0.0100 mol, また1.260 gのH <sub>2</sub> Oは0.0700 molである。反応式より, Ca 0.0100 molは, 0.0200 molのH <sub>2</sub> Oと反応し, 0.0100 molの水素が発生する。よって生成する水素ガスは $0.0100 \text{ mol} \times 22.4 \text{ L} = 0.224 \text{ L}$ と求められる。 また, 未反応で残る水は, $0.0700 \text{ mol} - 0.0200 \text{ mol} = 0.0500 \text{ mol}$ $0.0500 \text{ mol} \times 18.0 \text{ g/mol} = 0.900 \text{ g}$ と求められる。
	0.224 L	
未反応の水の質量		
0.900 g		

問 4	$\text{NO}_2$
-----	---------------

(2)

問 1	ア	イ	ウ
	+7	+2	+4

問 2	$(\text{COOH})_2$	$(\text{COOH})_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$
	$\text{KMnO}_4$	$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$

問 3	$2\text{KMnO}_4 + 5(\text{COOH})_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + 10\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$
-----	---

問 4	$1.11 \times 10^{-2}$ mol/L
-----	-----------------------------

問4 の計算過程	反応式より, 1 molのシュウ酸が2/5 molの過マンガン酸カリウムと反応することがわかる。ここで, $\text{KMnO}_4$ 水溶液のモル濃度を $x \text{ mol/L}$ とすると, 次式が成り立ち,  $x \text{ mol/L} \times 18.0 \text{ mL} = 2/5 \times (5.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}) \times 10.0 \text{ mL}$ $x = 10/9 \times 10^{-2} \doteq 1.11 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ と求められる。

採 点 欄
3

氏名

受験番号

解答用紙(化学) その4  
(理工学部)

4 (1)

問 1	①	②	③	④
	I	K	H	D

問 2	a	b
	CHI <sub>3</sub>	

問 3	ア	イ	ウ
	C	A	E

問 4	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3 \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{HCOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{HCOCH}(\text{CH}_3)_2 \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$
-----	--

問 5	G
-----	---

(2)

問 1	ア	イ	ウ
	(濃)硝酸	(濃)硫酸	ジアゾ化(反応)

問 2	A	B

問 3	C	v	w	x	y	z
		3	14	2	3	4

問 4	①, ③, ④
-----	---------

問 5	1.86 g
-----	--------

問 5 の計算過程  
 ニトロベンゼン1 molからアニリン1 molが生成する。  
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ の分子量:  $12 \times 6 + 5 + 14 + 16 \times 2 = 123$   
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ の分子量:  $12 \times 6 + 7 + 14 = 93$        $2.46/123 \times 93 = 1.86 \text{ g}$

採点欄	
4	

氏名

受験番号

解答用紙(化学) その5  
(理工学部)

5 (1)

問 1	ア	イ	ウ
	モノマー(単量体)	二重	付加

問 2	ポリ酢酸ビニル	ポリビニルアルコール
	$\left[ \begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} \\   \\ \text{O} \\   \\ \text{C} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$	$\left[ \begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} \\   \\ \text{OH} \end{array} \right]_n$

問 3	けん化
-----	-----

問 4	$8.3 \times 10^4$	問 4 の計算過程 $M = (1 \times 8.31 \times 10^3 \times 300) / (300 \times 0.1) = 0.831 \times 10^5$
-----	-------------------	--

問 5	ポ	リ	ビ	ニ	ル	ア	ル	コ	ー	ル	織	維	を	水	に
	不	溶	に	す	る	た	め								

(2)

問 1	4	種	類	の	異	な	る	原	子	ま	た	は	、	原	子
	団	が	結	合	し	て	い	る	炭	素	原	子			

問 2	$\text{H}_3\text{N}^+ - \text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O})\text{O}^-$
-----	--

問 3	アミノ酸 1	アミノ酸 2	アミノ酸 3	アミノ酸 4	アミノ酸 6	アミノ酸 7	アミノ酸 9	アミノ酸 10
	Cys	Ala	Cys	Gly	Asp	Glu	Lys	Tyr

採点欄
5

下 書 用 紙