

氏名	
----	--

受験 番号	
----------	--

解 答 用 紙 (化 学) その 1
(理 工 学 部)

1

(1) 問 1

ア
放射性

問 2

X	Y	Z
②	③	①

問 3

①

問 4

種類	最も多く存在する水分子	中性子の総数
9種類	$^1\text{H}-^{16}\text{O}-^1\text{H}$	8個

問 5

②

問 6

$^{14}_7\text{N}$

(2) 問 1

融点	沸点
t_2	t_3

問 2

④

問 3

加	え	ら	れ	た	熱	エ	ネ	ル	ギ	ー	が	純	物
質	の	状	態	変	化	の	み	に	使	わ	れ	る	か
ら													

問 4

融解熱
8.0 kJ/mol

蒸発熱
24 kJ/mol

問 5

4.2 L

計算過程

気体の状態方程式を用いて体積 V を求める。

$$2.0 \times 10^5 \times V = 0.25 \times 8.31 \times 10^3 \times (127 + 273)$$

$$V = (0.25 \times 8.31 \times 10^3 \times 400) / (2.0 \times 10^5) = 4.155$$

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	①
---	---------	---

1)	2)
436 kJ/mol	464 kJ/mol

問 3	1)
$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$	

2)
-107 kJ/mol

計算過程
C_3H_8 (気) + $5O_2$ (気) $\rightarrow$ $3CO_2$ (気) + $4H_2O$ (液) $\Delta H = -2219$ kJ $3 \times (-394$ kJ/mol) + $4 \times (-286$ kJ/mol) - x kJ/mol = -2219 kJ/mol x = -107 kJ/mol

3)
1.2 倍

計算過程
CH_4 (気) + $2O_2$ (気) $\rightarrow$ CO_2 (気) + $2H_2O$ (液) $\Delta H = -891$ kJ C_3H_8 (気) + $5O_2$ (気) $\rightarrow$ $3CO_2$ (気) + $4H_2O$ (液) $\Delta H = -2219$ kJ ・ 891 kJの熱量で計算 CH_4 : 1.00 mol, C_3H_8 : $(891/2219) \times 3 = 1.20$ mol よって、1.2倍

(2) 問 1	$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$
---------	---------------------------------------

問 2	①	②	③
1)	$3.0 - \frac{1}{2}a$	$9.0 - \frac{3}{2}a$	$12.0 - a$

2)	a
4.0 mol	

計算過程
$\frac{a}{12-a} = \frac{1}{2}$ から、a = 4.0

K_c
48 (mol/L) ⁻²

計算過程
$K_c = \frac{\left(\frac{4.0}{9.0}\right)^2}{\left(\frac{1.0}{9.0}\right)\left(\frac{3.0}{9.0}\right)^3} = \frac{4^2}{9^2} \times 9 \times 3^3 = 16 \times 3 = 48$

問 3	②、⑤
-----	-----

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	(a)	(b)	(c)	(d)
		AgCl	PbCrO ₄	ZnS	BaCO ₃

問 2

$$\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^-$$

問 3

$$\text{Fe}^{2+} \text{を} \text{Fe}^{3+} \text{に酸化するため}$$

問 4

1)

$1.2 \times 10^{-18} \text{ mol/L}$

計算過程

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{S}^{2-}]}{[\text{H}_2\text{S}]} = 1.2 \times 10^{-21} \text{ (mol/L)}^2$$

$[\text{H}^+] = 0.010 \text{ mol/L}$ 、 $[\text{H}_2\text{S}] = 0.10 \text{ mol/L}$ を上式に代入して

$$[\text{S}^{2-}] = \frac{0.10 \times 1.2 \times 10^{-21}}{(0.010)^2} = 1.2 \times 10^{-18} \text{ mol/L}$$

2)

$4.2 \times 10^{-10} \text{ mol/L}$

計算過程

$$K_{sp} = [\text{Cd}^{2+}][\text{S}^{2-}] = 5.0 \times 10^{-28} \text{ (mol/L)}^2$$

$[\text{S}^{2-}] = 1.2 \times 10^{-18} \text{ mol/L}$ であるから

$$[\text{Cd}^{2+}] = 5.0 \times 10^{-28} / (1.2 \times 10^{-18}) = 4.2 \times 10^{-10} \text{ mol/L}$$

(2) 問 1	ア	イ	問 2	正
	KMnO ₄	MnO ₂		

問 3

$$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$$

問 4

1)

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

2)

$7.5 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$

計算過程

過マンガン酸カリウム水溶液の濃度を c (単位: mol/L) とすると酸化還元反応で授受される電子の物質量は、

$$c \times 0.08 \text{ L} \times 5 = 1.5 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \times 0.1 \text{ L} \times 2 = 3.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$c = 7.5 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

3)

74 mL

計算過程

$$1.5 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \times 0.1 \text{ L} \times 2 = 3.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

であるので

27℃、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ における二酸化炭素の体積は、

$$3 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 22.4 \text{ (L/mol)} \times (300 \text{ K} / 273 \text{ K}) = 0.07384 \dots \text{ L} \approx 74 \text{ mL}$$

採 点 欄	
3	

氏名	
----	--

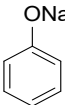
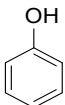
受験 番号	
----------	--

解 答 用 紙 (化 学) その 4
(理 工 学 部)

4	(1) 問 1	
		抽出

X	Y	Z
④	①	②

問 3	化合物A	化合物B	化合物C
	COOH 	CH_3 	OH 

問 4	①	問 5	 $+ \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$  $+ \text{NaHCO}_3$
-----	---	-----	---

(2) 問 1	1)	2)	3)
	$\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\overset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{CH}_2\text{OH}$

問 2	$\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\overset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ $\quad$ $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\overset{\text{H}}{\text{C}}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{CH}_3$
-----	--

問 3	1)	2)		
	$\text{CH}_3-\underset{\text{H}}{\text{C}}=\underset{\text{CH}_2\text{CH}_3}{\overset{\text{H}}{\text{C}}}$	$\text{H}-\underset{\text{H}}{\text{C}}=\underset{\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3}{\overset{\text{H}}{\text{C}}}$	$\text{H}-\underset{\text{H}}{\text{C}}=\underset{\text{CHCH}_3}{\overset{\text{H}}{\text{C}}}$	$\text{H}-\underset{\text{H}}{\text{C}}=\underset{\text{CH}_2\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}$

問 4	$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2\text{OH}$	問 5	アルケン	エーテル
			7 0 g	7 9 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

共 重 合

問 2

$-\text{SO}_3\text{H}$

問 3

ア	イ	ウ
H^+	Na^+	塩酸

問 4

0.0300 mol/L

問 5

60 %

計算過程

スチレンの分子量は104、スチレンスルホン酸の分子量は184
スチレンの物質量は、 $10.4/104 = 0.100 \text{ mol}$

p-ジビニルベンゼンは反応しないので、
反応後のスチレン+スチレンスルホン酸の質量は、 $16.5-1.3 = 15.2 \text{ g}$
 $184 \times (0.100 \times x/100) + 104 \times (0.100 \times (100-x)/100) = 15.2$
 $x = 60$

(2) 問 1

ア	イ
鏡像（光学も可）	電気泳動

問 2

②

問 3

pH 6	pH 13
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ ^-\text{OOC}-\text{CH}-\text{NH}_3^+ \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ ^-\text{OOC}-\text{CH}-\text{NH}_2 \end{array}$

問 4

1)

⑤

2)

側	鎖	に	も	ア	ミ	ノ	基	を	含
む	の	で	等	電	点	が	6	よ	り
も	高	い	か	ら	。				

採 点 欄

5	
---	--