

氏名	
----	--

受験 番号	
----------	--

解答用紙(化学) その1
(理工学部)

1 (1)

問 1

ア
熱運動

問 2

ファンデルワールス力	水素結合
------------	------

問 3

①	⑥	⑦
---	---	---

問 4

③	>	④	>	①	>	②
---	---	---	---	---	---	---

問 5

計算過程 $Q = 10 \text{ g} \times (100 - 60) \text{ K} \times 4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$ $+ 10 \text{ g} \div 18 \text{ g/mol} \times 41,000 \text{ J/mol}$ $+ 10 \text{ g} \times (120 - 100) \text{ K} \times 2.1 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$ $= 24878 \text{ J} \div 2.5 \times 10^4 \text{ J}$	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">吸収される熱量</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-size: 1.2em;">2.5 × 10⁴ J</td> </tr> </table>	吸収される熱量	2.5 × 10 ⁴ J
吸収される熱量			
2.5 × 10 ⁴ J			

(2)

問 1

ア	イ	ウ	エ	オ
④	③	⑤	⑦	⑥

問 2

水和

問 3

カ
ヒドロキシ

問 4

飽和溶液

問 5

⑤

問 6

③

問 7

33.3 %	38 倍
--------	------

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

ア
④

問 2

イ	ウ	エ	オ	カ	キ
①	②	③	①	③	②

問 3

A	B	C	D
$\frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]}$	$\frac{1-x}{V}$	$\frac{2x}{V}$	$\frac{4x^2}{(1-x)V}$

問 4

<p>計算過程</p> $K_c = \frac{4x^2}{(1-x)25} = 1.6 \times 10^{-2}$ $40x^2 + 4x - 4 = 0$ $10x^2 + x - 1 = 0$ $x = \frac{-1 \pm \sqrt{1+4 \times 10}}{2 \times 10} = \frac{-1 \pm \sqrt{41}}{20} = \frac{-1 \pm 6.4}{20} = 0.27, -0.37$ <p>$x = 0.27$が答え</p> $[\text{N}_2\text{O}_4] = \frac{1-x}{V} = \frac{1-0.27}{25} = 0.029 \text{ mol/L}$ $[\text{NO}_2] = \frac{2x}{V} = \frac{2 \times 0.27}{25} = 0.022 \text{ mol/L}$	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">[N₂O₄]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.029 mol/L</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">[NO₂]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.022 mol/L</td> </tr> </table>	[N ₂ O ₄]	0.029 mol/L	[NO ₂]	0.022 mol/L
[N ₂ O ₄]					
0.029 mol/L					
[NO ₂]					
0.022 mol/L					

(2) 問 1

ア	イ
褐色	酸素

問 2

A	B
+7	+2

問 3

過酸化水素	$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
ヨウ化カリウム	$2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{e}^-$

問 4

<p>計算過程</p> <p>捕集された気体には発生した気体と水蒸気が存在するため、発生した気体の物質量 n [mol] は気体の状態方程式を用いると、</p> $n = ((1.04 \times 10^5 - 4.0 \times 10^3) \times 16.6 \times 10^{-3}) / (8.3 \times 10^3 \times 300)$ $= 6.66 \cdots \times 10^{-4} \text{ mol}$ と求まる。	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">発生した気体の物質量</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$6.7 \times 10^{-4} \text{ mol}$</td> </tr> </table>	発生した気体の物質量	$6.7 \times 10^{-4} \text{ mol}$
発生した気体の物質量			
$6.7 \times 10^{-4} \text{ mol}$			

問 5

<p>計算過程</p> <p>過マンガン酸カリウムが酸化剤、過酸化水素が還元剤としてはたらくときのイオン反応式は、それぞれ下記のように書ける。</p> $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$ <p>よって、1 molのMnO_4^-はH_2O_2から 5 molの電子を受け取り、1 molのH_2O_2はMnO_4^-に 2 molの電子を与える。過酸化水素と過マンガン酸カリウムは過不足なく反応しているため、MnO_4^-が受け取る電子の物質量と、H_2O_2が与える電子の物質量は等しい。過酸化水素のモル濃度を x [mol/L] とすると、</p> $(2.00 \times 10^{-2} \times 12.0/1000) \times 5 = (x \times 20.0/1000) \times 2$ $x = 3.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ と求まる。	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">過酸化水素水のモル濃度</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$3.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$</td> </tr> </table>	過酸化水素水のモル濃度	$3.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$
過酸化水素水のモル濃度			
$3.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$			
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
フッ素	臭素
ウ	エ
ヨウ素	酸化

問 2

オ
②
カ
④

問 3

① $2 \text{KCl} + \text{I}_2$	② 反応しない
-------------------------------	------------

問 4

キ
2
ク
Cl^-

問 5

a の解答	a の根拠
生じない	Ag^+ と Cl^- の濃度の積は $1.0 \times 10^{-7} \times (1/2) \times 2.0 \times 10^{-3} \times (1/2) = 0.5 \times 10^{-10}$ であり、溶解度積の値 1.8×10^{-10} よりも小さいため沈殿しない。
b の解答	b の根拠
黄色	Ag^+ と I^- の濃度の積は、 $4.0 \times 10^{-7} \times (2/4) \times 2.0 \times 10^{-3} \times (1/4) = 1.0 \times 10^{-10}$ であり、溶解度積の値 2.1×10^{-14} よりも大きくなるため沈殿する。

(2) 問 1

ア	イ	ウ
銑鉄	鋼	クロム
エ	オ	
ニッケル	水素	

問 2

$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{CO} \rightarrow 2 \text{Fe} + 3 \text{CO}_2$

問 3

1.2 億トン

問 4

名称	沈殿の色
ヘキサシアニド鉄(III)酸カリウム	濃青色

問 5

1) 物質質量	2) 係数 n
5.0×10^{-3} mol	7

2) の計算過程

$\text{FeSO}_4 = 152$, $\text{H}_2\text{O} = 18$ より、硫酸鉄水和物 $\text{FeSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ の式量は、 $152 + 18n$ とあわらされ、この試料 1.39 g の物質質量は、 $1.39 / (152 + 18n)$ mol となる。
 $1.39 / (152 + 18n)$ mol = 5.0×10^{-3} mol より、 $n = 7$ 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

組成式	計算過程
CH ₂ O	炭素の質量 : $33.0 \times 12/44 = 9.00 \text{ mg}$ 水素の質量 : $13.5 \times 2/18 = 1.50 \text{ mg}$ 酸素の質量 : $22.5 - 9.0 - 1.50 = 12.0 \text{ mg}$ よって各元素の物質質量比は, $C : H : O = 9/12 : 1.5/1 : 12/16 = 1 : 2 : 1.$

問 2

C	D	G
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$

問 3

$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
---	---	--

問 4

E	F
$\begin{array}{c} \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$

(2)

問 1

A	B	C
D	E	F

問 2

ベンゼンスルホン酸	アセチルサリチル酸
-----------	-----------

問 3

二酸化炭素

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

I	II	III
④	①	⑤

問 2

③

問 3

A	B	C
塩化物イオン	水酸化物イオン	水酸化ナトリウム

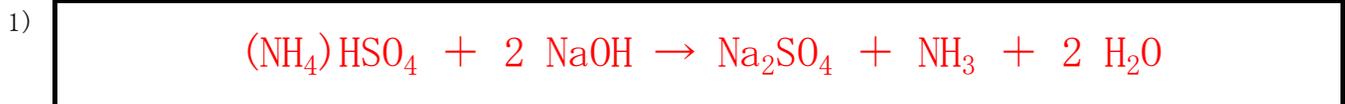
問 4

<p>計算過程</p> <p>高分子化合物Ⅲの平均重合度をNとおいて、繰り返し単位の式量をかけて表記すると、分子量は $(132+60)N=192N$ である。</p> <p>$192N=9.6 \times 10^5$ より $N=5.0 \times 10^3$</p> <p>高分子化合物Ⅲの繰り返し単位1個あたりエステル結合は2個含まれるので、1分子中のエステル結合の数は $5.0 \times 10^3 \times 2 = 1.0 \times 10^4$ 個</p>	<table border="1"> <tr> <td>エステル結合の個数</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 1.2em;">1.0×10^4 個</td> </tr> </table>	エステル結合の個数	1.0×10^4 個
エステル結合の個数			
1.0×10^4 個			

(2) 問 1

ア	イ	ウ
アミノ	カルボキシ	ペプチド
エ	オ	
一次構造	酵素	

問 2



2) リービッヒ冷却器

3)

<p>計算過程</p> <p>$2 \times$ 希硫酸の物質質量 = 滴定に使用したNaOHの物質質量 + 吸収されたアンモニアの物質質量 の関係が成り立つ。</p> <p>$2 \times 0.100 \text{ mol/L} \times 100 \text{ mL} = 1.00 \text{ mol/L} \times 18.4 \text{ mL} +$ 吸収されたアンモニアの物質質量</p> <p>吸収されたアンモニアの物質質量 = $1.6 \times 10^{-3} \text{ mol}$</p>	<table border="1"> <tr> <td>アンモニアの物質質量</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 1.2em;">$1.6 \times 10^{-3} \text{ mol}$</td> </tr> </table>	アンモニアの物質質量	$1.6 \times 10^{-3} \text{ mol}$
アンモニアの物質質量			
$1.6 \times 10^{-3} \text{ mol}$			

4)

<p>計算過程</p> <p>窒素の物質質量は 3) のアンモニアの物質質量に等しい。 そのため窒素の質量は以下の式で表せる。</p> <p>窒素の質量 = 3) のアンモニアの物質質量 $\times 14$ $= 1.6 \times 14 \times 10^{-3} \text{ g}$ タンパク質の質量 = 窒素の質量 / 0.16 $= 1.6 \times 14 \times 10^{-3} / 0.16 = 0.14 \text{ g}$</p>	<table border="1"> <tr> <td>タンパク質の質量</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 1.2em;">0.14 g</td> </tr> </table>	タンパク質の質量	0.14 g	
タンパク質の質量				
0.14 g				
	<table border="1"> <tr> <td>採点欄</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> <table border="1"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">5</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	採点欄	<table border="1"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">5</td> </tr> </table>	5
採点欄				
<table border="1"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">5</td> </tr> </table>	5			
5				