

## 令和6年度 化学基礎・化学 出題の意図

この解答例は解答の一例です。ここに示された解答例の他にいろいろな表現の仕方，記述の仕方がありますので，示された解答例以外でも正答となる場合があります。

### 【出題の意図】

#### 問題1

化学結合，固体の溶解度の特徴に関する基礎的知識・技能やそれらに基づく論理的思考力，表現力を問う内容としている。

#### 問題2

電離平衡，中和滴定に関する基礎的知識・技能やそれらに基づく論理的思考力，表現力を問う内容としている。

#### 問題3

気体の性質，化学反応の速さに関する基礎的知識・技能やそれらに基づく論理的思考力，判断力，表現力を問う内容としている。

#### 問題4

有機化合物の分類，性質，構造の特徴に関する基礎的知識・技能やそれらに基づく論理的思考力，表現力を問う内容としている。

	1	2	3	4	5	6	7
受験 番号							

8	9
4	1

10	11

(記入しないで下さい)

氏名	
----	--

令和 6 年度 化学基礎・化学解答用紙 (その 1)

## 問題 1

問 1

ア	非金属	イ	貴ガス	ウ	金属
---	-----	---	-----	---	----

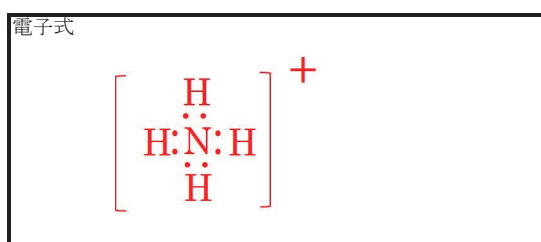
問 2 (a)

分子名	共有電子対の数	非共有電子対の数	分子の形
水	2	2	折れ線形
メタン	4	0	正四面体形
アンモニア	3	1	三角錐形

(b)

メタン	>	アンモニア	>	水
-----	---	-------	---	---

(c)



結合が形成されるしくみ

アンモニア分子の窒素原子の非共有電子対を水素イオンと共有することにより、配位結合が形成される。

(裏面につづく)

問3 (a)

分子量が大きい分子ほど、ファンデルワールス力が大きいから。

(b)

水は分子間に水素結合を形成するが、メタンは形成しないから。

問4 (a) (i)

57

求める過程

$$\frac{40}{100 + 40} \times 200 \div 57 \text{ g}$$

(ii)

50

求める過程

析出した  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  を  $x$  [g] とすると、

$$\frac{\frac{40}{100 + 40} \times 200 - \frac{160}{250} \times x}{\frac{100}{100 + 40} \times 200 - \frac{90}{250} \times x} = \frac{20}{100}$$

$$x \div 50 \text{ g}$$

(b)

陽イオンと陰イオンの間にはたらく静電気力が非常に強いから。

	1	2	3	4	5	6	7
受験番号							

8	9
4	2

10	11

(記入しないで下さい)

氏名	
----	--

令和 6 年度 化学基礎・化学解答用紙 (その 2)

## 問題2

問1

ア	アンモニアソーダ (ソルベール)	イ	塩基
ウ	ホールピペット	エ	ビュレット

問2

説明	電離で生じる $\text{CO}_3^{2-}$ が加水分解して $\text{OH}^-$ を生じるから。
化学反応式	$\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$

問3

$2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
--------------------------------------------------------------------------------------

問4

$\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NaCl}$

問5

$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
------------------------------------------------------------------------------------------

問6

水酸化ナトリウム	$6.6 \times 10^{-2}$	mol/L	炭酸ナトリウム	$1.4 \times 10^{-2}$	mol/L
----------	----------------------	-------	---------	----------------------	-------

求める過程	<p>混合溶液中の <math>\text{NaOH}</math>, <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> のモル濃度をそれぞれ <math>a</math> [mol/L], <math>b</math> [mol/L] とすると,</p> $a \times \frac{20.0}{1000} + b \times \frac{20.0}{1000} = 0.100 \times \frac{16.0}{1000}$ $b \times \frac{20.0}{1000} = 0.100 \times \frac{2.8}{1000}$ $a = 6.6 \times 10^{-2} \text{ mol/L}, \quad b = 1.4 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$
-------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(裏面につづく)

問7

メチルオレンジ

問8 (a)

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

(b)

左へ移動する。

(c)

10.52

求める過程

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \text{ より, } [\text{H}^+] = K \times \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]}$$

これに数値を代入すると,

$$[\text{H}^+] = 3.0 \times 10^{-10} \times 0.1 = 3.0 \times 10^{-11} \text{ mol/L}$$

$$\text{pH} = -\log_{10}(3.0 \times 10^{-11}) = -0.477 + 11 \doteq 10.52$$

(d)

HA	無色	A <sup>-</sup>	赤色
----	----	----------------	----

	1	2	3	4	5	6	7
受験 番号							

	8	9
	4	3

	10	11

(記入しないで下さい)

氏名

令和 6 年度 化学基礎・化学解答用紙 (その 3)

### 問題 3

問 1 (a)

活性化状態

(b)

A	⑥	B	②
C	①	D	④

(c)

反応する分子どうしの衝突回数が増加するから。

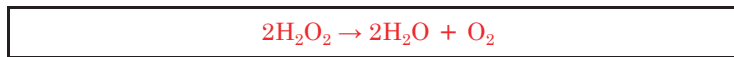
(d)

16 倍

(e)

①, ③

問 2 (a)



(b)

$9.7 \times 10^4$  Pa

求める過程

捕集した気体には水蒸気も含まれるので、酸素の分圧は  
 $1.01 \times 10^5 - 4.0 \times 10^3 = 9.7 \times 10^4$  Pa

(c)

$7.0 \times 10^{-4}$  mol

求める過程

酸素の物質量を  $x$  [mol] とすると、  
 気体の状態方程式  $pV = nRT$  より  
 $9.7 \times 10^4 \times 18 \times 10^{-3} = x \times 8.3 \times 10^3 \times 300$   
 $x \doteq 7.0 \times 10^{-4}$  mol

(裏面につづく)

(d)

$$2.3 \times 10^{-3} \text{ mol/(L} \cdot \text{s)}$$

求める過程 反応開始後60秒の間までに分解した過酸化水素の物質量は,  
 $7.0 \times 10^{-4} \times 2 = 1.4 \times 10^{-3} \text{ mol}$

過酸化水素の濃度変化は,

$$1.4 \times 10^{-3} \times \frac{1000}{10} = 1.4 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$$

したがって過酸化水素の分解速度は,

(e)

$$5.2 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$$

求める過程 反応開始から60秒後の溶液中の過酸化水素の物質量は,

$$0.66 \times \frac{10}{1000} - 1.4 \times 10^{-3} = 5.2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

過酸化水素のモル濃度は,

$$5.2 \times 10^{-3} \times \frac{1000}{10} = 5.2 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$$

(f)

$$3.9 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$$

求める過程  $v = k [\text{H}_2\text{O}_2]$  より,

$$2.3 \times 10^{-3} = k \times \frac{(0.66 + 5.2 \times 10^{-1})}{2}$$

$$k \doteq 3.9 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$$

	1	2	3	4	5	6	7
受験 番号							

8	9
4	4

10	11

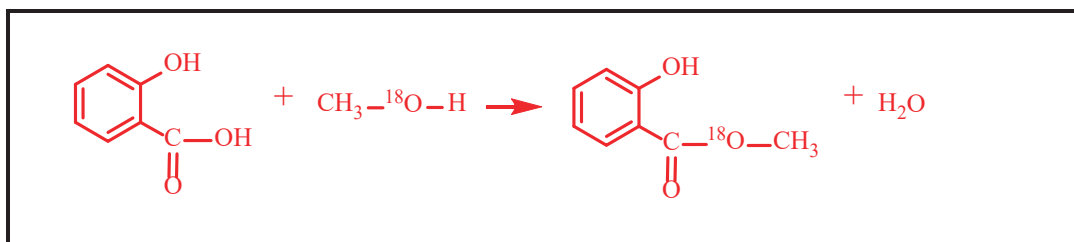
(記入しないで下さい)

氏名	
----	--

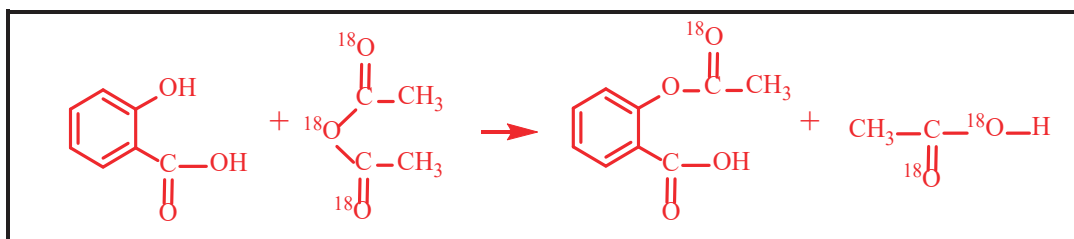
令和 6 年度 化学基礎・化学解答用紙 (その 4)

## 問題 4

問 1 (a)



(b)



(c)

154
-----

問 2 (a)

$C_5H_{10}$
-------------

求める過程

水素と同質量で反応するので、化合物Aはアルケンである。

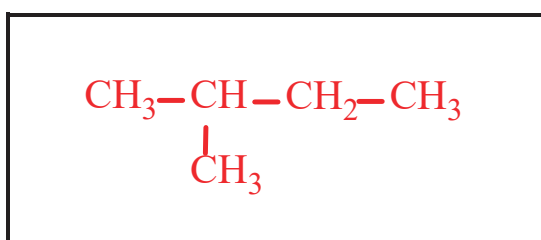
$$\text{化合物Aの分子量をMとすると, } \frac{7.0}{M} = \frac{(7.2 - 7.0)}{2.0} \quad M=70$$

アルケンの分子式  $C_nH_{2n} = 70$   $14n = 70$   $n = 5$  化合物Aの分子式は  $C_5H_{10}$

(b)

2
---

(c)

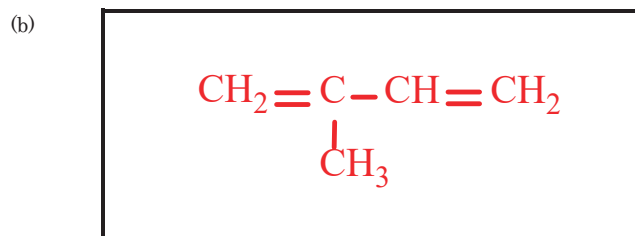


(裏面につづく)



(d) A	$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_3$	C	$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
D	$\text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	E	$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$

問3 (a) ア	加硫	イ	エボナイト
----------	----	---	-------



(c) 天然ゴムの分子のところどころに硫黄原子が結合して、分子どうしを結び付ける架橋構造が生じるため。

(d) 2.2 L

求める過程

スチレン-ブタジエンゴムの分子量:  $(104 + 54 \times 4) \times n = 320n$   
 4 molの水素が付加するので、消費する水素は

$$\frac{8.0}{320n} \times 4n \times 22.4 = 2.24 \div 2.2 \text{ L}$$