

## 令和4年度 化学基礎・化学 出題の意図・解答例

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

物質の三態，分子結晶，極性，気体の溶解度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2

ヘスの法則，反応熱，および熱化学方程式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3

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・判断力・表現力を問う内容としている。

#### 問題4

タンパク質および油脂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。

	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 4 年度 化学基礎・化学解答用紙 (その1)

## 問題 1

問 1 (a)

③, ⑥
------

(b)

熱エネルギーがすべて状態変化に使われるため
-----------------------

(c) (i)

$t_1$ で, 低温の方が速さの小さな分子の割合が高くなるため
----------------------------------

(ii)

気体分子Cで, 分子量が小さいほど高速の分子の割合が高くなるため
----------------------------------

(d)

粒子間の引力の影響が小さく, 熱運動のエネルギーが大きいため, 構成する粒子が自由に飛びまわるため
--

(e) (i)

固体の二酸化炭素は液体に状態変化する
--------------------

(ii)

ファンデルワールス力
------------

(iii)

②, ⑥
------

問 2 (a)

正四面体
------

(b)

4つのC-Cl結合の極性が互いに打ち消されるため
--------------------------

(裏面につづく)

問 3 (a)

0.62

g

求める過程

ヘンリーの法則から，一定温度で，一定量の水に溶ける気体の物質量は，その気体の圧力に比例するため，  
 $1.1 \times 10^{-3} \text{ mol} \times \{(4.0 \times 10^5 \text{ Pa}) \div (1.0 \times 10^5 \text{ Pa})\}$   
 $= 4.4 \times 10^{-3} \text{ mol}$   
水の量にも比例するため，  
 $4.4 \times 10^{-3} \text{ mol} \times (5.0 \text{ L} \div 1.0 \text{ L})$   
 $= 2.2 \times 10^{-2} \text{ mol}$   
窒素のモル質量は28 g/molなので，その質量は，  
 $28 \text{ g/mol} \times 2.2 \times 10^{-2} \text{ mol} = 0.616 \text{ g}$

(b)

$8.8 \times 10^{-3}$

mol

求める過程

$1.0 \times 10^6 \text{ Pa}$ の空気中の窒素の分圧は，  
 $1.0 \times 10^6 \text{ Pa} \times \{4 \div (4+1)\} = 8.0 \times 10^5 \text{ Pa}$   
混合気体では，溶ける気体の物質量は，その気体の分圧に比例するので，  
 $1.1 \times 10^{-3} \text{ mol} \times \{(8.0 \times 10^5 \text{ Pa}) \div (1.0 \times 10^5 \text{ Pa})\}$   
 $= 8.8 \times 10^{-3} \text{ mol}$

	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	
----	--

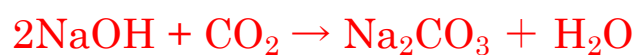
令和 4 年度 化学基礎・化学解答用紙 (その2)

## 問題 2

問1 (a)

潮解

(b)



(c) (i)

2.2

kJ

求める過程

温度と熱量の関係より,  
 (発熱量) = (質量 [g]) × (比熱 [J/(g · K)]) × (温度変化 [K])  
 = (48.0+2.0) × 4.2 × (35.5-25.0) = 2205 J ≒ 2.2 kJ

(ii)

44

kJ/mol

求める過程

NaOH のモル質量は 40 g/mol なので,  
 $2.2 \div 2.0 \times 40 = 44 \text{ kJ/mol}$

問2 (a)

57

kJ/mol

(b)

強酸と強塩基はほぼ完全に電離しているから

(c)

吸熱反応

-1

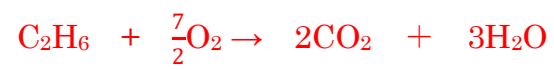
kJ/mol

(裏面につづく)

(d) (i)

メタン : エタン = 1 : 4

求める過程



$\text{CH}_4$  が  $x$  [mol],  $\text{C}_2\text{H}_6$  が  $y$  [mol] とすると,

$$x + y = 1.0 \text{ mol} \quad \textcircled{1}$$

$$2x + 3.5y = 3.2 \text{ mol} \quad \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{より}, x = 0.20 \text{ mol}, y = 0.80 \text{ mol}$$

よって, 1 : 4

(ii)

1561

kJ/mol

求める過程

エタンの燃焼熱を  $Q$  [kJ/mol] とおくと,

$$0.20 \text{ mol} \times 891 \text{ kJ/mol} + 0.80 \text{ mol} \times Q = 1427 \text{ kJ}$$

$$Q = 1561 \text{ kJ/mol}$$

	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 4 年度 化学基礎・化学解答用紙 (その3)

### 問題 3

問 1 (a)

分子量	60
-----	----

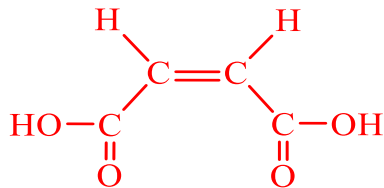
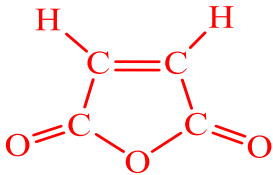
求める過程	$M = \frac{wRT}{pV} = \frac{1.0 \times 8.3 \times 10^3 \times 373}{5.16 \times 10^4 \times 1.0} = 59.9 \div \underline{60}$
-------	---

(b)

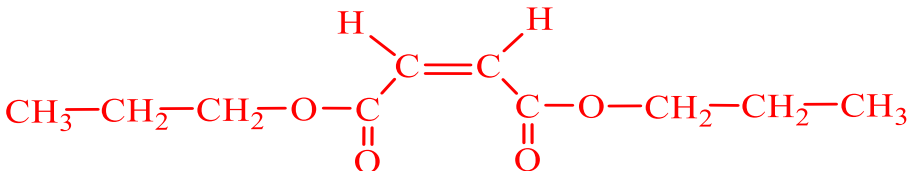
分子式	$C_3H_8O$
-----	-----------

求める過程	$\frac{60.0}{12.0} : \frac{13.3}{1.00} : \frac{26.7}{16.0} = 5 : 13.3 : 1.67 \div \underline{3 : 8 : 1}$ <p>分子量が60なので分子式は<math>C_3H_8O</math></p>
-------	---

(c)

<p>B</p> $CH_3-CH_2-CH_2-OH$	<p>C</p> 
<p>D</p> 	

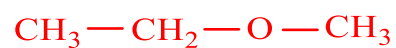
(d)

<p>A</p> 	
---	--

(裏面につづく)

(e)

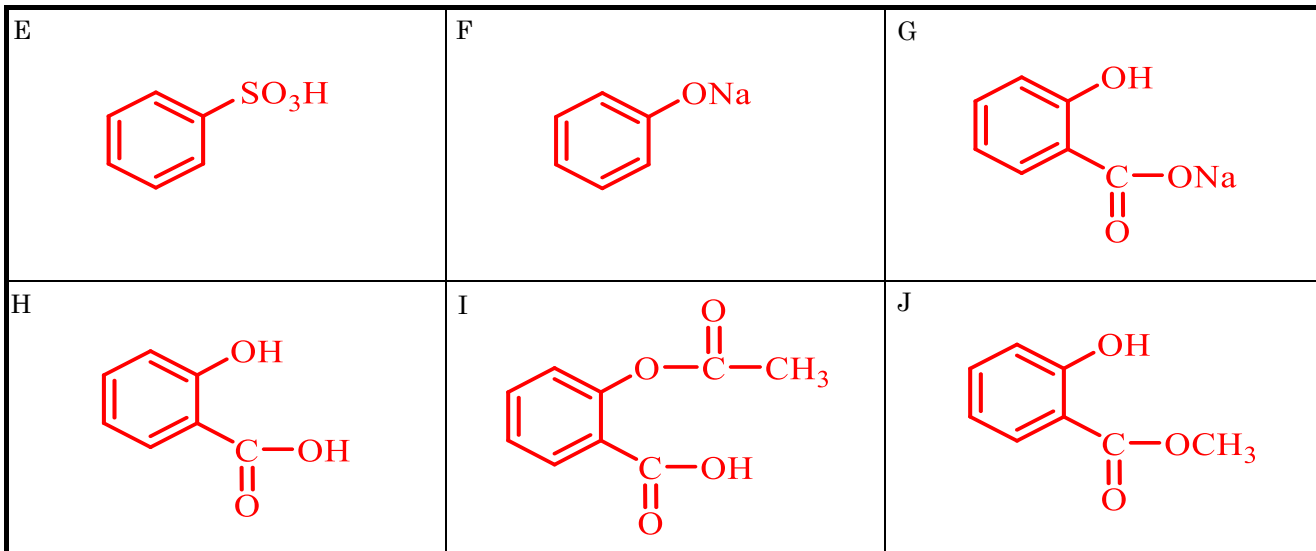
構造式



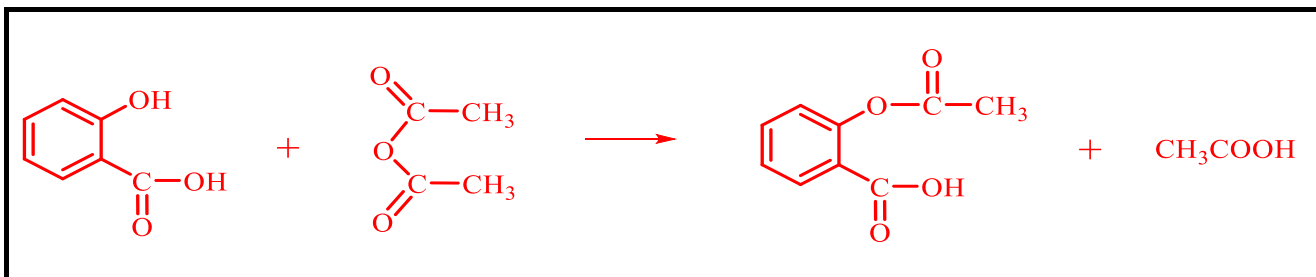
理由

ヒドロキシ基が無く、分子間で水素結合を形成しないため

問2 (a)



(b)



(c)

G, H, J

(d)

H, I

(e)

13

求める過程

ベンゼンの分子量 78 化合物F (ナトリウムフェノキシド) の分子量 116

$$0.88 \times \frac{10}{78} \times 116 = 13.1 \div 13 \text{ g}$$

	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 4 年度 化学基礎・化学解答用紙 (その4)

## 問題 4

問 1 (a)

ア	20	イ	ペプチド
ウ	一次	エ	$\alpha$ -ヘリックス
オ	$\beta$ -シート		

(b) (i)

色	橙黄	構造名または元素名	ベンゼン環
---	----	-----------	-------

(ii)

色	黒	構造名または元素名	硫黄
---	---	-----------	----

(c) (i)

現象	塩析
----	----

理由

加えた電解質(イオン)が、タンパク質を取り巻く水和水を奪うため
---------------------------------

(ii)

現象	変性
----	----

理由

高次構造を保っている水素結合などが切れ、立体構造が変化するため
---------------------------------

問2 (a)

カ	グリセリン	キ	エステル
ク	乾性油	ケ	硬化油

(b) (i)

9	個
---	---

(ii)

872
-----

(裏面につづく)



(iii)

193

求める過程

この油脂を水酸化カリウムでけん化するときの反応式は,



KOH の式量は 56 より, この油脂 1 g をけん化するのに必要な KOH の質量 [mg] は,

$$\frac{1}{872} \times 3 \times 56 \times 1000 \doteq 193$$

(iv)

20

L

求める過程

この油脂 1 mol には最大 9 mol の  $\text{H}_2$  が付加する。その体積は,

$$0.10\text{mol} \times 9 \times 22.4\text{L/mol} = 20.16 \doteq 20 \text{ L}$$