

(全5枚中の1枚目)

校種	高・特高	受験番号	
----	------	------	--

④ 高等学校 化学 解答例

12点

1	(1) 3点	イ, オ, キ ※完全解答							
	(2) 4点	① 1点	オ	② 1点	ケ	③ 1点	キ	④ 1点	ア
	(3) 3点	⑤ 1点	化合物		⑥ 1点	AgCl		⑦ 1点	Al(OH) <sub>3</sub>
	(4) 2点	$\begin{array}{ccc} \text{FeS} & \Rightarrow & \text{Fe}_2\text{O}_3 \\ 1 \text{ mol} & & \frac{1}{2} \text{ mol} \\ 88 \text{ g/mol} & & 160 \text{ g/mol} \end{array}$ <p>1.0kgの石炭中のFeSの含有量(質量百分率)は</p> $\frac{\frac{16 \text{ g}}{160 \text{ g/mol}} \times 2 \times 88 \text{ g/mol}}{1.0 \text{ kg} \times 10^3} \times 100 = 1.76$ $\approx 1.8 \%$ <p style="text-align: right;">(答) 1.8 %</p>							

10点

2	(1) 4点	A 2点	2	B 2点	SiO <sub>2</sub>
	(2) 3点	$\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$			
	(3) 3点	①, ④ ※完全解答			

校種	高・特高	受験番号	
----	------	------	--

④ 高等学校 化学 解答例

19点

3

(1) 13点	① 2点	(例) 食酢を5mLホールピペットで正確にはかり取って50mLメスフラスコに入れ、純水を標線まで入れて正確に50mLとする。		
	② 2点 ×2	(例) 空気中の水分を吸収する性質(潮解性)があるため。		
		(例) 空気中の二酸化炭素を吸収するため。		
	③ 4点	方法 2点	(例) 純水でぬれたまま用いてよい。	
		理由 2点	(例) 純水でぬれていても、コニカルビーカー内の酢酸の物質量は変わらないから。	
	④ 1点 ×3	(例) 目の高さを液面にそろえる。		
(例) 液面の最も低いところの値を読む。				
(例) 目盛りは最小目盛の10分の1まで読みとる。				
(2) 3点	<p>市販の食酢中の酢酸のモル濃度を <math>c</math> [mol/L] とする。</p> $1 \text{ 価} \times c \text{ mol/L} \times \frac{1}{10} \times \frac{10.0}{1000} \text{ L} = 1 \text{ 価} \times 0.140 \text{ mol/L} \times \frac{5.05}{1000} \text{ L}$ $c = 0.707 \text{ mol/L}$ <p style="text-align: right;">(答) <math>7.07 \times 10^{-1}</math> mol/L</p>			
(3) 3点	<p><math>1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}</math> なので、<math>1.01 \text{ g/cm}^3 = 1.01 \text{ g/mL}</math> となる。また、<math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> のモル質量は <math>60 \text{ g/mol}</math> である。溶液 <math>1 \text{ L}</math> あたりで考えると、</p> $\frac{0.707 \text{ mol/L} \times 1 \text{ L} \times 60 \text{ g/mol}}{1.01 \text{ g/mL} \times 1000 \text{ mL}} \times 100 = 4.20 \%$ <p style="text-align: right;">(答) 4.20 %</p>			

校種	高・特高	受験番号	
----	------	------	--

④ 高等学校 化学 解答例

16点

4

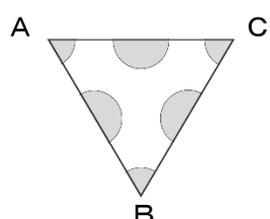
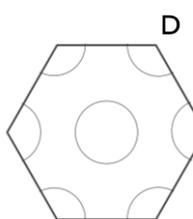
(1) 6点	① 1点	発熱	② 1点	吸熱	③ 1点	蒸発
	④ 1点	ヘスの法則	⑤ 1点	負	⑥ 1点	正
(2) 2点	$\frac{1}{2}\text{N}_2(\text{気}) + \frac{3}{2}\text{H}_2(\text{気}) = \text{NH}_3(\text{気}) + 46\text{kJ}$					
(3) 2点	<p>(例) 求める熱化学方程式は、<math>\text{C}(\text{黒鉛}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{気}) = \text{CO}(\text{気}) + x\text{kJ}</math></p> <p>問題文より、<math>\text{CO}(\text{気})</math>から1molの<math>\text{CO}_2(\text{気})</math>が生成するときの反応熱が283kJなので、</p> $\text{CO}(\text{気}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{気}) = \text{CO}_2(\text{気}) + 283\text{kJ} \quad \dots \text{①式}$ <p>表1より、<math>\text{CO}_2</math>の生成熱は394kJなので、</p> $\text{C}(\text{黒鉛}) + \text{O}_2(\text{気}) = \text{CO}_2(\text{気}) + 394\text{kJ} \quad \dots \text{②式}$ <p>ヘスの法則より、②式-①式で求める熱化学方程式を導くことができる。</p> $x = 394 - 283$ $= 111\text{kJ}$ <p style="text-align: right;">(答) 111 kJ</p>					
(4) 4点	<p style="text-align: right;">※エネルギー図 2点 Qの値 2点</p> <p>エネルギー図より、</p> $Q = 788 + 572 + 52$ $= 1412\text{kJ}$ <p style="text-align: right;">Qの値 (答) 1412</p>					
(5) 2点	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{気}) = 2\text{C}(\text{気}) + 4\text{H}(\text{気}) - 2363\text{kJ}$					

校種	高・特高	受験番号	
----	------	------	--

## ④ 高等学校 化学 解答例

18点

5

(1) 7点	① 1点	静電気 (クーロン)	② 1点	4	③ 1点	4
	④ 1点	6	⑤ 1点	八	⑥ 1点	配位数
	⑦ 1点	面心				
(2) 2点	$\text{Cl}^- : 4 \text{個} \times \frac{(0.56 \times 10^{-6})^3 \text{ m}^3}{(0.56 \times 10^{-9})^3 \text{ m}^3} = 4.0 \times 10^9 \text{ 個}$ <p style="text-align: right;">(答) <math>4.0 \times 10^9</math> 個</p>					
(3) 2点	<p>NaClのモル質量は58.5 g/mol, また単位格子には, <math>\text{Na}^+</math>, <math>\text{Cl}^-</math>がいずれも4個ずつ含まれることから, 密度は,</p> $\frac{\frac{58.5 \text{ g/mol}}{6.0 \times 10^{23} \text{ 個/mol}} \times 4 \text{ 個}}{(5.6 \times 10^{-8})^3 \text{ cm}^3} = \frac{58.5 \times 4}{176 \times 10^{-24} \times 6.0 \times 10^{23}}$ $= 2.21 \dots$ $\approx 2.2 \text{ g/cm}^3$ <p style="text-align: right;">(答) 2.2 g/cm<sup>3</sup></p>					
(4) 2点 ×2						
(5) 3点	<p><math>\text{Cl}^-</math>は面心立方格子の配置をとっており, 単位格子はABCの切断面に平行に4層が積み重なった構造になっている。単位格子の一辺の長さを<math>l</math>, 体対角線を<math>L</math>, 層間の距離を<math>d</math>とすると,</p> $d = \frac{L}{3} = \frac{\sqrt{3} l}{3}$ <p>上記の<math>\text{Cl}^-</math>の層と層の間に, Dを含む<math>\text{Na}^+</math>の層が位置する。したがって, 2つの面の最短距離は,</p> $\frac{d}{2} = \frac{\sqrt{3} l}{3} \times \frac{1}{2}$ $= \frac{1.73 \times 0.56}{3 \times 2}$ $= 0.161 \dots$ $\approx 0.16 \text{ nm}$ <p style="text-align: right;">(答) 0.16 nm</p>					

(全5枚中の5枚目)

校種	高・特高	受験番号	
----	------	------	--

④ 高等学校 化学 解答例

20点

6

(1) 4点	A 1点	$C_6H_{12}O$				B 1点	$C_7H_{16}$												
	C 1点	$C_4H_4O_3$				D 1点	$C_5H_8O_2$												
(2) 10点	A 2点					B 2点													
	$CH_3-CH(OH)-C(=CH_2)-CH_2-CH_3$					$CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_3$													
	C 2点					D 2点													
$  \begin{array}{c}  O \\     \\  CH_2-C \\    \quad \diagup \\  CH_2-C-O \\     \\  O  \end{array}  $					$  \begin{array}{c}  CH_2-CH_2 \\  \diagdown \quad \diagup \\  O=C \quad O \\  \diagup \quad \diagdown \\  CH_2-CH_2  \end{array}  $														
H 2点																			
$  HO-C(=O)-CH_2-CH_2-C(=O)-O-CH \begin{array}{l} \diagup CH_2-CH_2 \\ \diagdown CH_2-CH_2 \end{array}  $																			
(3) 2点	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$																		
(4) 4点	記号 1点	B																	
	理由 3点	(例)	A	は	ヒ	ド	ロ	キ	シ	基	を	も	ち	,	分	子	間	で	水
		素	結	合	が	は	た	ら	く	が	,	B	は	ア	ル	カ	ン	で	,
水	素	結	合	が	は	た	ら	か	な	い	か	ら	。						

5点

7

① 1点	ウ	② 1点	エ	③ 1点	コ	④ 1点	キ	⑤ 1点	ス
---------	---	---------	---	---------	---	---------	---	---------	---