

校 種	高・特高	受験番号	
-----	------	------	--

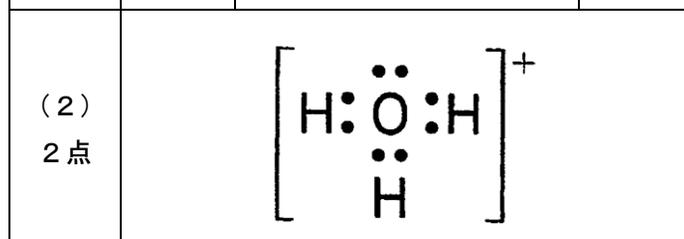
⑦ 高等学校 化学 解答例

(14点)

※ 何も記入しないこと

1

(1) 3点	ア 1点	配位結合
	イ 1点	錯イオン
	ウ 1点	配位子



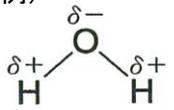
(3) 3点	① 1点	テトラアンミン銅(Ⅱ)イオン
	② 1点	テトラヒドロキンド亜鉛(Ⅱ)酸イオン
	③ 1点	$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

(4) 6点	① 2点	電気陰性度
-----------	---------	-------

(4)
6点

②
4点
図2点
説明2点

(例)



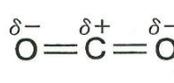
水 H_2O
(折れ線形)

H_2O

- ・ H-O結合に極性あり
- ・ 分子の形が折れ線形

↓

分子全体で極性が打ち消し合わない = 極性分子



二酸化炭素 CO_2
(直線形)

CO_2

- ・ C=O結合に極性あり
- ・ 分子の形が直線形

↓

分子全体で極性が打ち消し合う = 無極性分子

--

--

校種	高・特高	受験番号	
----	------	------	--

⑦ 高等学校 化学 解答例

(20点)

※ 何も記入しないこと

2	(1) 3点	<p>必要なヨウ化カリウムの物質質量 [mol] は、$0.100 [\text{mol/L}] \times \frac{20.0}{1000} [\text{L}] = 2.0 \times 10^{-3} [\text{mol}]$</p> <p>ヨウ化カリウムの式量は166なので、 $166 [\text{g/mol}] \times 2.0 \times 10^{-3} [\text{mol}] = 0.332 [\text{g}]$ $\approx 0.33 [\text{g}]$</p> <p style="text-align: right;">(答) <u>0.33</u> g</p>
	(2) 7点	<p>① (例) 過マンガン酸カリウムが光によって酸化マンガン (IV) に分解してしまい、正確な濃度を求めることができなくなるから。</p> <p>ヨウ化カリウムおよび過マンガン酸カリウムの半反応式はそれぞれ以下で表される。 $2 \text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2 \text{e}^- \dots \text{①}$ $\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O} \dots \text{②}$</p> <p>①, ②より, 過マンガン酸カリウム水溶液の濃度を $c [\text{mol/L}]$ とすると、 $\left(c [\text{mol/L}] \times \frac{25.0}{1000} [\text{L}] \right) : \left(0.100 [\text{mol/L}] \times \frac{20.0}{1000} [\text{L}] \right) = 2 : 10$ $c = 0.016 [\text{mol/L}]$</p> <p style="text-align: right;">(答) <u>$1.6 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$</u></p>
(3) 6点	実験2 3点	$2 \text{KMnO}_4 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}_2$ $\rightarrow 2 \text{MnSO}_4 + 5 \text{O}_2 + 8 \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$
	実験3 3点	$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{KI} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$
(4) 完2点		イ, エ
(5) 完2点		ア, エ

□

□

□

□

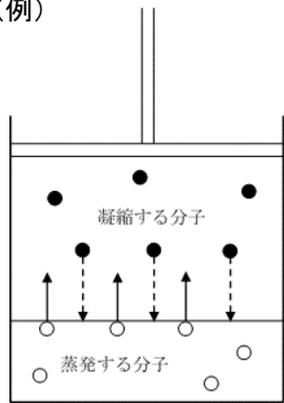
校 種	高・特高	受験番号	
-----	------	------	--

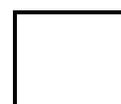
⑦ 高等学校 化学 解答例

(16点)

※ 何も記入しないこと

3

<p>(1) 3点 図2点 説明1点</p>	<p>(例)</p>  <p>蒸発する分子の数 = 凝縮する分子の数 (密閉容器中)</p> <p>↓</p> <p>見かけ上、蒸発も凝縮も起こっていないような状態 = 気液平衡</p>	
<p>(2) 4点</p>	<p>容器内で起こる反応は以下のとおりである。</p> $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ <p>(初) 1.0 mol 1.5 mol -</p> <p>(反応) -1.0 mol -0.5 mol +1.0 mol</p> <p>(終) 0 mol 1.0 mol 1.0 mol</p> <p>以上より、燃焼後の容器内には、酸素 1.0 mol と水 1.0 mol が存在している。</p> <p>また、気液平衡であるため、水蒸気分圧は飽和蒸気圧に等しく、2.0×10^4 Pa である。</p> <p>ゆえに、酸素分圧は、</p> $1.0 \times 10^5 \text{ [Pa]} - 2.0 \times 10^4 \text{ [Pa]} = 8.0 \times 10^4 \text{ [Pa]}$ <p style="text-align: right;">(答) 8.0×10^4 Pa</p>	
<p>(3) 3点</p>	<p>酸素について、気体の状態方程式より、</p> $8.0 \times 10^4 \text{ [Pa]} \times V \text{ [L]} = 1.0 \text{ [mol]} \times 8.3 \times 10^3 \text{ [Pa} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K})] \times 330 \text{ [K]}$ $V \doteq 34.2 \text{ [L]}$ <p style="text-align: right;">(答) 34 L</p>	
<p>(4) 3点</p>	<p>容器内の水蒸気が n [mol] であるとする、気体の状態方程式より、</p> $2.0 \times 10^4 \text{ [Pa]} \times 34.2 \text{ [L]} = n \text{ [mol]} \times 8.3 \times 10^3 \text{ [Pa} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K})] \times 330 \text{ [K]}$ $n \doteq 0.25 \text{ [mol]}$ <p>よって、液体の水は $1.0 \text{ [mol]} - 0.25 \text{ [mol]} = 0.75 \text{ [mol]}$ 存在している。</p> $\therefore 0.75 \text{ [mol]} \times 18 \text{ [g/mol]} = 13.5 \text{ [g]}$ <p style="text-align: right;">(答) 14 g</p>	
<p>(5) 3点</p>	<p>水がすべて気体となった瞬間では、気体の水蒸気分圧と飽和蒸気圧が等しくなっている。</p> <p>よって、</p> $2.0 \times 10^4 \text{ [Pa]} \times V_1 \text{ [L]} = 1.0 \text{ [mol]} \times 8.3 \times 10^3 \text{ [Pa} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K})] \times 330 \text{ [K]}$ $V_1 \doteq 137 \text{ [L]}$ <p style="text-align: right;">(答) 1.4×10^2 L</p>	



校種	高・特高	受験番号	
----	------	------	--

⑦ 高等学校 化学 解答例

(14点)

※ 何も記入しないこと

4

(1) 3点	(例)	活	性	化	エ	ネ	ル	ギ	一	よ	り	大	き	い	エ
	ネ	ル	ギ	一	を	も	ち	,	遷	移	状	態	に	な	り
	う	る	分	子	の	数	の	割	合	が	増	加	す	る	た
	め	。													

(2) 3点
図2点
説明1点

触媒がないときの活性化エネルギー > 触媒があるときの活性化エネルギー
 ⇒ 触媒を用いると、遷移状態になることのできる粒子が多くなり、反応速度が速くなる。

(3) 4点

実験番号1・2より、[A]が一定のとき、[B]を2倍にするとvが4倍になる。
 よって、vは[B]²に比例する。
 すなわち、 $v = k[A]^X[B]^2$ と表すことができるので、 $Y = 2$
 この式に、実験番号2の値を代入すると、
 $0.100 \text{ [mol/(L} \cdot \text{s)]} = k \times 0.020^X \times 0.100^2 \dots \text{ i)}$
 同様に、実験番号3の値を代入すると、
 $0.010 \text{ [mol/(L} \cdot \text{s)]} = k \times 0.050^X \times 0.020^2 \dots \text{ ii)}$
 i) ÷ ii) より、 $X = 1$

(答) $X = 1$, $Y = 2$

(4) 4点

(3)より、反応速度式は $v = k[A][B]^2$ と表すことができる。
 この式に、実験番号1の値を代入し、
 $0.025 \text{ [mol/(L} \cdot \text{s)]} = k \times 0.020 \text{ [mol/L]} \times 0.050^2 \text{ [(mol/L)}^2\text{]}$
 $k = 500$

(答) $5.0 \times 10^2 \text{ L}^2 \text{ / (mol}^2 \cdot \text{s)}$

校 種	高・特高	受験番号	
-----	------	------	--

⑦ 高等学校 化学 解答例

(13点)

※ 何も記入しないこと

5

(1) 3点	(例) 水に溶解しやすいアンモニアを先に通じると、これと中和することで二酸化炭素も溶解しやすくなるから。	
(2) 4点	a 2点	$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
	b 2点	$\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3$
(3) 2点	$2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2$	
(4) 4点	<p>炭酸ナトリウム 742 [kg] の製造に必要な炭酸カルシウムを x [kg] とする。 (3) より, $\text{CaCO}_3 : \text{Na}_2\text{CO}_3 = 1 : 1$ (物質質量比) なので,</p> $\frac{x \text{ [kg]}}{100} = \frac{742 \text{ [kg]}}{106}$ <p>これを解いて, $x = 700$ [kg] よって,</p> $\frac{700}{800} \times 100 \div 87.5 \text{ [%]}$ <p style="text-align: right;">(答) 88 %</p>	

--

--

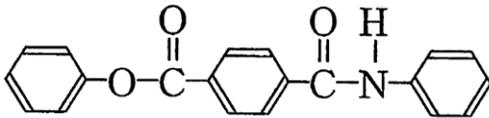
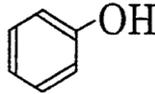
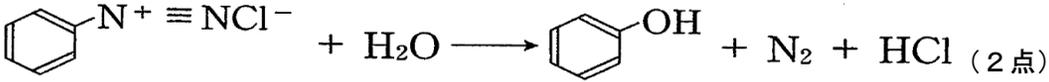
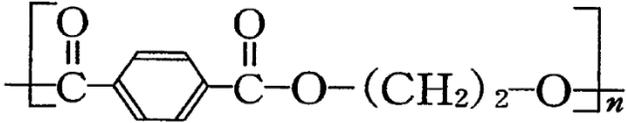
校種	高・特高	受験番号	
----	------	------	--

⑦ 高等学校 化学 解答例

(18点)

※ 何も記入しないこと

6

(1) 4点	$C:H:N:O = \frac{75.7}{12} : \frac{4.8}{1} : \frac{4.4}{14} : \frac{15.1}{16} \approx 20:15:1:3$ <p>よって、組成式は、$C_{20}H_{15}NO_3$ 組成式の式量は317なので、分子式も組成式と同じ$C_{20}H_{15}NO_3$となる。</p> <p style="text-align: right;">(答) $C_{20}H_{15}NO_3$</p>			
	A 1点		B 1点	
(2) 4点				
	C 1点		D 1点	
(3) 3点	ア 1点		イ 1点	
	ウ 1点			
(4) 3点	化学 反応式			
	反応 条件	温度を5℃以上にする。(1点)		
(5) 4点	① 1点			
	② 3点	<p>①より、繰り返し単位1個(式量192)の中にエステル結合が2つ含まれるので、</p> $\frac{9.60 \times 10^4}{192} \times 2 = 1.0 \times 10^3 \text{ [個]}$ <p style="text-align: right;">(答) 1.0×10^3 個</p>		

(5点)

① 1点	ス	② 1点	サ	③ 1点	ケ
④ 1点	ウ	⑤ 1点	イ		
