

(全5枚中の1枚目)

校種	高・特高	受験番号	
----	------	------	--

⑤ 高等学校 化学 解答例

10点

1	(1) 2点	溶質	(2) 2点	モル濃度	※完全解答
	(3) 3点	うすめる前の溶液のモル濃度を $C \text{ mol/L}$ とおくと, $C \text{ mol/L} \times \frac{15.0}{1000} \text{ L} = 0.125 \text{ mol/L} \times 0.500 \text{ L}$ $C = 4.166 \dots$ ≈ 4.17 <p style="text-align: right;">(答) <u>4.17</u> mol/L</p>			
(4) 3点	使用する市販の濃塩酸を $V \text{ mL}$ とおくと, $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$, HCl の分子量36.5より, $\frac{1.18 \text{ g/mL} \times V \text{ mL} \times 0.365}{36.5 \text{ g/mol}} = 0.100 \text{ mol/L} \times 2.50 \text{ L}$ $V = 21.18 \dots$ ≈ 21.2 <p style="text-align: right;">(答) <u>21.2</u> mL</p>				

20点

2	(1) 4点	① 1点	+7	② 1点	+2	③ 1点	+4	④ 1点	+2	
	(2) 4点	物質 2点	$\frac{x}{4} \text{ mol}$			質量 2点	$8000x \text{ mg}$			
	(3) 2点	エ								
	(4) 4点	酸化剤 2点	㉞ 8	㉟ 5	㊱ 4	※完全解答				
	還元剤 2点	㉟ 2	㊱ 2	※完全解答						
(5) 6点	電子 3点	試料中の有機物を含む還元剤との間で授受された電子を $y \text{ mol}$ とおくと, $2 \text{ 価} \times 1.25 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \times \frac{10.0}{1000} \text{ L} + y \text{ mol} = 5 \text{ 価} \times 5.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \times \frac{10.0+5.00}{1000} \text{ L}$ $y = 1.25 \times 10^{-4}$ <p style="text-align: right;">(答) <u>1.25×10^{-4}</u> mol</p>								
COD 3点	(2) より, $8000 \times 1.25 \times 10^{-4} \text{ [mg]} \times \frac{1000}{100}$ $= 10.0$ <p style="text-align: right;">(答) <u>1.00×10</u> mg/L</p>									

校種	高・特高	受験番号	
----	------	------	--

⑤ 高等学校 化学 解答例

19点

3	<p>(1) 5点</p> <p>P_1 3点</p>	<p>エタノールはすべて気体なので、気体の状態方程式を用いる。 エタノール C_2H_5OH の分子量46より、</p> $P_1 = \frac{wRT}{MV}$ $= \frac{0.46 \times 8.3 \times 10^3 \times 330}{46 \times 2.7}$ $= 10144.4 \dots$ $\approx 1.0 \times 10^4$ <p style="text-align: right;">(答) 1.0×10^4 Pa</p>	<p>(1) の○, (2) の□は、以下へ記入</p> <p>$P[\times 10^5 \text{ Pa}]$</p> <p>(1) 2点</p> <p>(2) 2点</p>
<p>(2) 5点</p> <p>説明 3点</p>	<p>(例) 状態Aではエタノールはすべて気体だが、容積を次第に減少させると圧力が増加していく。57°Cでの飽和蒸気圧約 $0.40 \times 10^5 \text{ Pa}$ になると、凝縮がはじまる。</p>		
<p>(3) 2点</p>	イ		
<p>(4) 3点</p>	<p>容積を変えても、液体が存在する限りは、その上部空間にある蒸気の圧力は、30°Cの飽和蒸気圧すなわち $1.01 \times 10^4 \text{ Pa}$ に保たれている。したがって、このとき気体として存在するエタノールの質量 w [g] は、気体の状態方程式より、</p> $w = \frac{PVM}{RT} = \frac{1.01 \times 10^4 \times 1.0 \times 46}{8.3 \times 10^3 \times 303}$ $= 0.184 \dots$ ≈ 0.18 <p>液体になったエタノールの質量は、全体の質量から気体として存在する分を差し引いて求められるので、 $0.46 - 0.18 = 0.28$</p> <p style="text-align: right;">(答) 2.8×10^{-1} g</p>		
<p>(5) 2点</p>			
<p>(6) 2点</p>			

校 種	高・特高	受験番号	
-----	------	------	--

⑤ 高等学校 化学 解答例

18点

4

(1) 5点	㉞ 1点	水	㉟ 1点	青銅	㊵ 1点	黄銅 (真ちゅう)
	㊿ 1点	ブリキ	㊾ 1点	トタン		
(2) 2点	$\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Cu} + \text{SO}_2$					
(3) 3点	<p>硫酸銅(II)五水和物を x [g] とおくと, CuSO_4 の式量160, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の式量250より,</p> $\frac{\text{CuSO}_4}{\text{水}} = \frac{20}{100} = \frac{\frac{160}{250}x}{250 + \frac{90}{250}x}$ $x = 88.0 \dots$ ≈ 88 <p style="text-align: right;">(答) 8.8×10 g</p>					
(4) 2点	<p>102°Cで加熱したときに得られる化合物の式量を M とおくと,</p> $\frac{2.50 \text{ g}}{250 \text{ g/mol}} = \frac{2.14 \text{ g}}{M \text{ g/mol}}$ $M = 214 \quad (=160 + 18 \times 3)$ <p>これより, 得られた化合物は $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ である。</p> <p>よって, 化学反応式は,</p> $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O} \quad (\text{答})$					
(5) 2点	ア, イ, エ ※完全解答					
(6) 2点	オ					
(7) 2点	(例) 表 面 が 傷 つ い て 鉄 が 露 出 し て も ,					
	イ オ ン 化 傾 向 の 大 き い 亜 鉛 が 先 に					
	酸 化 さ れ , 鉄 の 腐 食 が 進 み に く い					
	か ら 。					

(全5枚中の4枚目)

校種	高・特高	受験番号	
----	------	------	--

⑤ 高等学校 化学 解答例

12点

5	(1) 3点	C 1点	P b C r O ₄				D 1点	C u S				G 1点	F e (O H) ₃				
	(2) 2点	$C u (O H)_2 + 4 N H_3 \rightarrow [C u (N H_3)_4]^{2+} + 2 O H^-$															
	(3) 2点	$A l (O H)_3 + N a O H \rightarrow N a [A l (O H)_4]$															
	(4) 5点	① 2点	ウ														
		② 3点	(例)	ろ	液	に	炭	酸	ア	ン	モ	ニ	ウ	ム	水	溶	液
				を	加	え	,	生	じ	た	白	色	沈	殿	を	ろ	過
				に	よ	り	分	離	す	る	。						

校種	高・特高	受験番号	
----	------	------	--

⑤ 高等学校 化学 解答例

16点

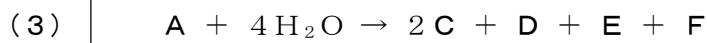
6

(1) 6点	C 3点	安息香酸	E 3点	グリセリン
(2) 3点	ウ, オ ※完全解答			

A 1分子からCが何分子生成するかを考える。問題より、Aの酸素数が8で、4個のエステル結合が含まれることから、エステル結合以外に酸素原子は含まれない。したがって、A 1分子の加水分解により、4個のエステル結合が加水分解され、 $-COOH$ 4個と $-OH$ 4個が生じる。

加水分解で生成するC、D、E、Fのうち、Cは $-COOH$ を1個、Fは $-COOH$ を2個もつ(D、Eは $-COOH$ をもたない)。これより、A 1分子の加水分解により、Cは2分子生成することがわかる。

同様に、 $-OH$ について考えると、Dは $-OH$ を1個、Eは $-OH$ を3個もつので、それぞれ1分子ずつ生成することがわかる

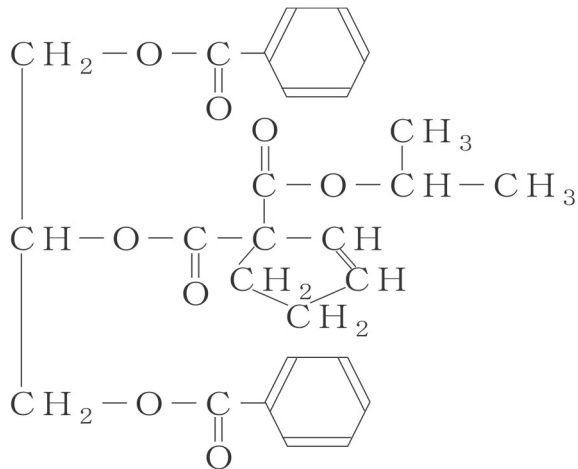


したがって、48.0 gのAから生成するCの質量は、C (安息香酸) の分子量122より、

$$\frac{48.0 \text{ g}}{480 \text{ g/mol}} \times 2 \times 122 \text{ g/mol} = 24.4$$

(答) 2.4×10 g

(4)
4点



5点

7

① 1点	ソ	② 1点	サ	③ 1点	ス	④ 1点	エ	⑤ 1点	オ
---------	---	---------	---	---------	---	---------	---	---------	---