

## 理科（化学）解答用紙（5の1）

1	問 1	(ア)	(イ)	(ウ)
		電気陰性度	上昇	大きい
		(エ)	(オ)	
		小さい	水和	
問 2	水は極性が大きく、ファンデルワールス力よりも強い分子間力で作る水素結合を形成するため			
問 3	<p>アルカリ金属はナトリウムである。1.15 g のナトリウムは <math>1.15 \div 23.0 = 0.050 \text{ mol}</math></p> <p>ナトリウムと水の反応は <math>2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2</math></p> <p><math>[\text{Na}^+] = [\text{OH}^-] = \frac{0.050 \text{ mol}}{1.00 \text{ L}} = 5.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}</math></p> <p>水のイオン積から <math>[\text{H}^+] = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{[\text{OH}^-]} = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{5.0 \times 10^{-2}} = 2.0 \times 10^{-13} \text{ mol/L}</math></p> <p><math>\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = 13 - \log 2.0 = 12.7</math> <span style="float: right;">(答) pH 12.7</span></p>			
問 4	(カ)	$\text{CH}_3\text{COO}^-$	(キ)	$\text{CH}_3\text{COOH}$
問 5	<p><math>\text{pH} = \text{p}K_a - \log_{10} \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = -\log_{10}(3.0^3 \times 10^{-6}) - \log_{10} \frac{0.30 \text{ mol/L}}{0.30 \text{ mol/L}}</math></p> <p style="text-align: center;"><math>= 6 - 0.48 \times 3 = 4.56</math> <span style="float: right;">(答) pH 4.6</span></p>			
問 6	<p><math>\text{pH} = \text{p}K_a + \log_{10} \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}</math></p> <p><math>= 4.6 + \log_{10} \frac{(0.30 \times \frac{100}{200} - 0.10 \times \frac{100}{200}) \text{ mol/L}}{(0.30 \times \frac{100}{200} + 0.10 \times \frac{100}{200}) \text{ mol/L}} = 4.6 + \log_{10} \frac{1}{2.0} = 4.6 - \log_{10} 2.0</math></p> <p><math>= 4.6 - 0.30 = 4.3</math> <span style="float: right;">(答) pH 4.3</span></p>			

受験番号

点

## 理科 (化学) 解答用紙 (5 の 2)

2

問 1	(ア)	体心立方		(イ)	面心立方	
	(ウ)	4	(エ)	8	(オ)	12
問 2	$l = \frac{4}{\sqrt{3}}r$ (充填率の計算過程) 体心立方格子の単位格子に含まれる原子数は 2 だから $\text{充填率} = \frac{2 \times \frac{4}{3}\pi r^3}{l^3} = \frac{8\pi r^3}{3\left(\frac{4}{\sqrt{3}}r\right)^3} = \frac{(\sqrt{3})^3 \pi}{24} = 0.6774 \dots$					
(答) 68 %						
問 3	(1)	$l = \frac{2\sqrt{3}(r_+ + r_-)}{3}$ $\frac{2(r_+ + r_-)}{\sqrt{3}} \text{ も可}$	(2)	$d = \frac{1 \times \frac{M}{N_A}}{l^3} = \frac{M}{N_A \left\{ \frac{2\sqrt{3}(r_+ + r_-)}{3} \right\}^3} = \frac{3\sqrt{3}M}{8N_A(r_+ + r_-)^3}$		
	(3)	(2)にそれぞれ値を代入して、 $d = \frac{3\sqrt{3}M}{8N_A(r_+ + r_-)^3} = \frac{3 \times 1.73 \times 168 \text{ g/mol}}{8 \times 6.02 \times 10^{23} / \text{mol} \times (1.74 \times 10^{-8} + 1.81 \times 10^{-8} \text{ cm})^3} = 4.04$				
(答) 4.0 g/cm <sup>3</sup>						

受験番号

点

理科（化学）解答用紙（5の3）

3

問1	(ア)	酸化マンガン(IV)			(イ)	フッ化水素			
	(ウ)	フッ化物			(エ)	感光性 (感光作用)			
問2	(a)	$2KI + Cl_2 \rightarrow 2KCl + I_2$							
	(b)	$2KBr + I_2 \rightarrow \times$							
	(c)	$2KCl + Br_2 \rightarrow \times$							
問3	陽極	$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$			陰極	$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$			
	得られた物質の化学式				NaOH				
問4	$Ca(ClO)_2 \cdot 2H_2O + 4HCl \rightarrow CaCl_2 + 4H_2O + 2Cl_2$ $[CaCl(ClO) \cdot H_2O + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O + Cl_2]$								
問5	$6HF + SiO_2 \rightarrow H_2SiF_6 + 2H_2O$								
問6	(a)	(A)	AgCl	(B)	Ag <sub>2</sub> S	(C)	Ag <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	(D)	Ag <sub>2</sub> O
	(b)	$Ag_2O + 4NH_3 + H_2O \rightarrow 2[Ag(NH_3)_2]^+ + 2OH^-$							
問7	(オ)	NaHCO <sub>3</sub>	(カ)	NH <sub>4</sub> Cl	(キ)	CaO	(ク)	Ca(OH) <sub>2</sub>	

受験番号

点

## 理科 (化学) 解答用紙 (5の4)

4

問 1	(1)	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
	(2)	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3 + 3\text{I}_2 + 4\text{NaOH}$ $\longrightarrow \text{Na}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3 + \text{CHI}_3 + 3\text{NaI} + 3\text{H}_2\text{O}$
	(3)	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$
	(4)	$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$
問 2	(1)	<p>燃焼より生じた二酸化炭素と水の質量から、CとHとOの質量はそれぞれ、</p> $\text{C} : 176\text{mg} \times \frac{12}{44} = 48\text{mg} \quad \text{H} : 72\text{mg} \times \frac{2}{18} = 8\text{mg} \quad \text{O} : 72 - 48 - 8 = 16\text{mg}$ <p>各元素の割合は <math>\text{C} : \text{H} : \text{O} = \frac{48}{12} : \frac{8}{1} : \frac{16}{16} = 4 : 8 : 1</math></p> <p>組成式は <math>\text{C}_4\text{H}_8\text{O}</math></p> <p>組成式の式量は、<math>4 \times 12 + 8 \times 1.0 + 1 \times 16 = 72</math></p> <p>さらに分子量が 72 であることより分子式は <math>\text{C}_4\text{H}_8\text{O}</math> である。</p> <p style="text-align: right;">(分子式) <u>          <math>\text{C}_4\text{H}_8\text{O}</math>          </u></p>
	(2)	$\text{CH}_3-\overset{*}{\underset{\text{OH}}{\text{CH}}}-\text{CH}=\text{CH}_2$

受験番号

点

## 理科 (化学) 解答用紙 (5 の 5)

5

問 1		A	B	C
		付加	共	縮合
問 2	名称	エチレングリコール	構造式	HO-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -OH
問 3	(1)	$n \text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} + n \text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \rightarrow \left[ \text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O} \right]_n + 2n \text{H}_2\text{O}$		
	(2)	<p>PET の繰り返し単位の分子量は 192 である。両端の-H と-OH を考えると <math>192n+18</math> であるが、<math>n</math> が十分大きいから <math>192n+18 \approx 192n</math> としてよい。</p> <p>したがって、<math>1.92 \times 10^4 \div 192 = 100</math> で、100 分子が繰り返していることになる。</p> <p>エステル結合の数は <math>2n-2</math> であり、<math>2 \times 100 - 2 = 198</math> 個となる。</p> <p style="text-align: right;">(答) エステル結合の数 198 個</p>		
	(3)	$n \text{CH}_2=\underset{\text{CN}}{\text{CH}} \rightarrow \left[ \text{CH}_2-\underset{\text{CN}}{\text{CH}} \right]_n$		
	(4)	(c)		
	(5)	<p>スチレン-ブタジエン中におけるスチレンの分子量は、104、ブタジエンの分子量は、54 である。ブタジエン構成単位の数 <math>n</math> とすると、</p> <p>構成単位の比がスチレン：ブタジエン=2:1 であることから、</p> <p><math>104 \times 2n + 54n = 3.93 \times 10^4</math> となる。</p> <p>上式より、<math>262n = 3.93 \times 10^4</math> となるから、</p> <p><math>n = 3.93 \times 10^4 \div 262 = 150</math>。</p> <p style="text-align: right;">(答) ブタジエン構成単位の数 150 個</p>		

受験番号

点