

問 1	(1)	ウ	(2)	エ	(3)	ケ	(4)	サ
	(5)	ス	(6)	ツ	(7)	ト	(8)	ネ
問 2	$\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$							
問 3	<p>(導出過程)</p> <p>$\text{C}(\text{黒鉛}) + \text{O}_2(\text{気}) = \text{CO}_2(\text{気}) + 394 \text{ kJ}$ (1) $\text{C}_{60}(\text{固}) + 60\text{O}_2(\text{気}) = 60\text{CO}_2(\text{気}) + 26110 \text{ kJ}$ (2)</p> <p>(1)式の両辺に60をかける。 $60\text{C}(\text{黒鉛}) + 60\text{O}_2(\text{気}) = 60\text{CO}_2(\text{気}) + 394 \times 60 \text{ kJ}$ (3)</p> <p>(3)式から(2)式を引くと、 $60\text{C}(\text{黒鉛}) - \text{C}_{60}(\text{固}) = ((394 \times 60) - 26110) \text{ kJ}$</p> <p>移項して $60\text{C}(\text{黒鉛}) = \text{C}_{60}(\text{固}) - 2470 \text{ kJ}$</p>							
	(答) $60\text{C}(\text{黒鉛}) = \text{C}_{60}(\text{固}) - 2470 \text{ kJ}$							
問 4	(1)	$4 \text{NH}_3 + 4 \text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{N}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$						
	(2)	$8 \text{NH}_3 + 6 \text{NO}_2 \rightarrow 7 \text{N}_2 + 12 \text{H}_2\text{O}$						
問 5	<p>メタンでは共有結合性の極性が、正四面体型の配置で打ち消しあい無極性となる。アンモニアでは、三角錐型の配置で電子対がかたよることにより極性を持つ。極性分子である水には、極性分子であるアンモニアが溶けやすい。</p>							
問 6	<p>(計算過程)</p> <p>流れた電子の物質量は、 $(5.00 \times 610) / (9.65 \times 10^4) = 0.03160 \text{ mol}$</p> <p>$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$より、電子1 molが反応するとAg 1 molが析出する。</p> <p>(1) $0.03160 \times 1 \times 108 = 3.412$</p>							
	(答) 3.41 g							
問 6	<p>(計算過程)</p> <p>$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$より、電子4 molから$\text{O}_2$ 1 molが発生する。</p> <p>(2) $0.03160 \times (1/4) \times 22.4 = 0.1769$</p>							
	(答) 0.177 L							

- [注意] 1. 受験番号は、2箇所とも必ず記入すること。
2. 評点欄は、記入しないこと。

受験番号										
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

F 2

評点	2			
				0

小数点

受験番号										
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

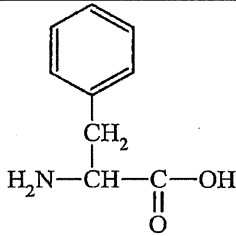
令和5年度入学試験解答用紙

理 科 (化 学) (4枚の2)

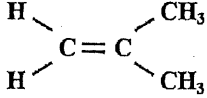
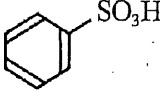
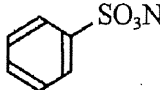
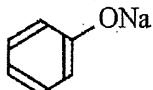
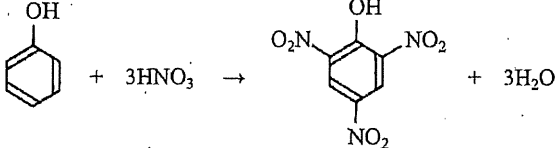
2

評点	2			
				0

小数点

問 1	(a) 単純タンパク質	(b) 複合タンパク質		
問 2	(記号) オ			
問 3	アミノ酸の数 5 個	不斉炭素の数 4 個		
問 4	(構造式) $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{O} \end{array}$	(左のアミノ酸名称) セリン	(構造式) 	(左のアミノ酸名称) フェニルアラニン
問 4	(導出の過程) 側鎖以外の部分C ₄ H ₄ O ₂ N ₂ の式量は、112である。側鎖部分の「式量」をそれぞれR1, R2とすると、 $(112 + R1 + R2) \times 5 + 18 = 1188$ これを解くと、 $R1 + R2 = 234 - 112 = 122$ キサントプロテイン反応の結果より、一方のアミノ酸はフェニルアラニンと同定される。122からフェニルアラニン側鎖の分子量91を引いた31が、もう一方のアミノ酸の側鎖の式量になる。式量が31になる側鎖はCH ₂ OHが考えられる。よって、もう片方はセリン由来の側鎖であることがわかる。			
問 5	(呈色反応の名称) ビウレット反応	(色) 赤紫色(紫色で部分点)	(金属イオンの名称) 銅(II)イオン	
問 6	(ポリビニルアルコールの構造式) $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH} \\ \\ \text{OH} \end{array} \right]_n$	(酢酸ビニルの構造式) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$		
問 7	(強)塩基(NaOH・KOHなども可)によりエステルが加水分解して、アルコールとカルボン酸の塩を生ずる反応。			
問 8	(求める過程) 重合度 n のポリ酢酸ビニルおよびポリビニルアルコールの分子量はそれぞれ $86n$, $44n$ である。100 g のポリ酢酸ビニルから生成するポリビニルアルコールの質量 W は $W = 100 \times 44n / (86n) = 51.1$ で与えられる。 よって、 51 g			
問 9	(反応) アセタール化(反応)	(理由) 親水性官能基であるヒドロキシ基の数が減少するため。	(答) 51 g	

大問 3

問 1	<p>(求める過程)</p> <p>56 mg の化合物 A に含まれる炭素と水素の質量をそれぞれ x, y mg とすると、</p> $x = 176 \times \frac{12}{44} = 48 \text{ (mg)} \quad y = 72 \times \frac{2}{18} = 8 \text{ (mg)} \quad x + y = 56 \text{ mg になるので A は酸素を含まない炭化水素である。組成式を } C_mH_n \text{ とすると、} m:n = \frac{48}{12} : \frac{8}{1} = 1:2 \text{ なので、A の組成式は } CH_2 \text{ である。}$ <p>また、A の分子量を M とすると、</p> $\frac{22.4 \times 10^{-3}}{22.4} = \frac{56 \times 10^{-3}}{M} \quad M = 56 \text{ である。}$ <p>$(CH_2)_z$ とおくと、$56 = 12z + 2z = 14z$ より $z = 4$ なので、A の分子式は C_4H_8 である。</p>	(答) C_4H_8	
問 2	<p>(求める過程)</p> <p>臭素水に通すと無色に変化することから A はアルケンである。この反応は、 $C_4H_8 + Br_2 \rightarrow C_4H_8Br_2$ で表されることから、</p> <p>1.0 mol の A は 1.0 mol の臭素と反応する。</p>	(答) 1.0 mol	
問 3	$(CH_3COO)_2Ca \rightarrow CH_3-CO-CH_3 + CaCO_3$		
問 4			
問 5	二酸化炭素		
問 6	(D) H_2	(E) C_6H_{12}	
問 7	(1段階目) 	(2段階目) 	(3段階目)  (反応の名称) アルカリ融解
問 8			
問 9	<p>フェノールも安息香酸も水よりジエチルエーテルに溶解やすいが、塩になると水に溶解やすくなる。</p> <p>酸の強さはカルボン酸 > 炭酸 > フェノールなので、フェノールと安息香酸の混合物に炭酸塩を加えると、安息香酸のみが塩に変化して水溶液側へ溶解し、塩にならないフェノールはジエチルエーテルに残る。この原理を利用して分離できる。</p>		

問 1	<p>(導出の過程)</p> <p>HA のモル濃度 0.100 mol/L, 電離度 0.600 より</p> $[\text{H}^+] = 0.100 \text{ mol/L} \times 0.600 = 6.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ $\text{pH} = -\log_{10} (6.00 \times 10^{-2}) = -\{\log_{10} 2 + \log_{10} 3 + \log_{10} 10^{-2}\} = -(0.301 + 0.477 - 2.000) = 1.222$	(答) 1.22				
問 2	<p>(導出の過程)</p> <p>NaOH 水溶液の体積を V とすると</p> $0.100 \text{ mol/L} \times 1 \text{ 価} \times 1.00 \text{ L} = 0.100 \text{ mol/L} \times 1 \text{ 価} \times V \text{ より } V = 1.00 \text{ L}$	(答) 1.00 L				
問 3	<p>NaOH も HCl も強電解質なので, 水溶液中で完全に電離している。したがってどちらの中和反応においても $\text{H}^+ \text{aq} + \text{OH}^- \text{aq} \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{液})$ のみが起こり, 反応熱は変わらない。</p>					
問 4	<p>(導出の過程)</p> <p>中和前に電離していた成分の中和により発生した熱量は</p> $0.100 \text{ mol/L} \times 1.00 \text{ L} \times 0.600 \times 56.5 \text{ kJ/mol}$ <p>①の正反応の反応熱を Q とすると, 中和前に電離していなかった成分の中和により発生した熱量は $0.100 \text{ mol/L} \times 1.00 \text{ L} \times 0.400 \times (56.5 \text{ kJ/mol} + Q)$</p> <p>これらの和が 5.41 kJ なので</p> $0.100 \text{ mol/L} \times 1.00 \text{ L} \times \{0.600 \times 56.5 \text{ kJ/mol} + 0.400 \times (56.5 \text{ kJ/mol} + Q)\} = 5.41 \text{ kJ}$ $Q = \left(\frac{54.1 - 56.5}{0.400} \right) \text{ kJ/mol} = -6.0 \text{ kJ/mol}$	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">(反応熱)</td> <td style="width: 50%;">(発熱反応か吸熱反応か)</td> </tr> <tr> <td>-6.0 kJ/mol</td> <td>吸熱反応</td> </tr> </table>	(反応熱)	(発熱反応か吸熱反応か)	-6.0 kJ/mol	吸熱反応
(反応熱)	(発熱反応か吸熱反応か)					
-6.0 kJ/mol	吸熱反応					
問 5	<p>(理由)</p> <p>化学平衡の法則より, 濃度が低くなると HA の電離度は大きくなる。中和前に電離していなかった HA の電離による吸熱の影響が減少するため, 中和により発生する HA 1 mol あたりの熱量は増加する。</p>					
		(記号) (ウ)				