

I

問 1	ア	メスフラスコ			イ	ホールピペット			ウ	メスシリンダー										
	エ	駒込ピペット			オ	ビュレット														
問 2	番号	①			湾曲した液面の呼称			メニスカス												
問 3	は	か	り	と	っ	た	シ	ユ	ウ	酸	二	水	和	物	の	全	て	を	メ	ス
	フ	ラ	ス	コ	に	移	す	た	め	。										
問 4	内	部	が	純	水	で	濡	れ	て	い	る	と	使	用	す	る	水	溶	液	の
	濃	度	が	小	さ	く	な	る	た	め	。									
問 5	<p>(計算)</p> $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \text{ (式量 126)}$ $(0.63 \div 126) \div 0.100 = 0.050$ <p style="text-align: right;">答 0.050 mol/L</p>																			
問 6	<p>(計算)</p> <p>水酸化ナトリウム水溶液の濃度を x とする</p> <p>シュウ酸は二価の酸、水酸化ナトリウムは一価の塩基なので</p> $2 \times 0.050 \times 10/1000 = 1 \times x \times 5.0/1000$ $x = 0.20$ <p style="text-align: right;">答 0.20 mol/L</p>																			
問 7	潮	解	性	が	あ	る	こ	と	と	,	二	酸	化	炭	素	を	吸	収	す	る
	こ	と	に	よ	り	,	正	確	に	質	量	を	測	れ	な	い	か	ら	。	
問 8	化学反応式			$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$																
	pH	<p>(計算)</p> <p>$[\text{NaOH}] = 0.20 \text{ mol/L}$ が 5.0 mL $\rightarrow 0.20 \times 5.0/1000 = 0.0010 \text{ mol}$</p> <p>$[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0.20 \text{ mol/L}$ が 10 mL $\rightarrow 0.20 \times 10/1000 = 0.0020 \text{ mol}$</p> <p>化学反応により、0.015 L 中に CH_3COOH は 0.0010 mol 残り、CH_3COONa が 0.0010 mol 生成する</p> $K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = 2.7 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ <p>$[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ は $[\text{CH}_3\text{COONa}]$ とみなせるので</p> $\frac{(0.0010 - 0.015)[\text{H}^+]}{(0.0010 + 0.015)} = 2.7 \times 10^{-5}$ $[\text{H}^+] = 2.7 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ $\text{pH} = -\log_{10}(2.7 \times 10^{-5})$ $= -\log_{10}(3.0^3 \times 10^{-6})$ $= 6 - 3\log_{10}3.0$ $= 6 - 1.44$ $= 4.56$ <p style="text-align: right;">答 4.56</p>																		

II

問 1	ア	飽和	イ	再結晶	ウ	凍結防止剤			
問 2	(1)	A	(2)	B	(3)	C	(4)	A	
問 3	<p>(計算)</p> <p>CuSO_4 の式量は $64+32+16\times 4=160$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の式量は $160+18\times 5=250$ である。</p> <p>$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の質量を x (g) とし、80°C での飽和水溶液における溶質 (無水物) (g) : 水 (g) の比を考えると、 溶質 (無水物) (g) : 水 (g) は $56 : 100 = (160/250)\times x : 50 + 90/250 \times x$ $x = 63.86\dots \approx 64$ g</p> <p style="text-align: right;">答 64 g</p>								
問 4	<p>(計算)</p> <p>混合物 A を 60°C の水 100 g にすべて溶かしたことから、KNO_3 の 60°C での溶解度は 109 (g/ 水 100g) より、混合物中の KNO_3 は最大で 109 g である。したがって、NaCl は質量比が 1:6 より最大で約 18 g であり、NaCl は 20°C での溶解度 37.8 (g/ 水 100g) より少ないので、析出しない。</p> <p>よって、析出した 50.0 g の結晶はすべて KNO_3 である。</p> <p>また、KNO_3 の 20°C での溶解度は 31.6 (g/ 水 100g) より、初めの混合物 A の KNO_3 は $31.6+50.0=81.6$ g となる。</p> <p>ゆえに、NaCl と硝酸カリウム KNO_3 の質量比が 1:6 より、混合物 A の質量は $81.6 \times 7/6=95.2$ g</p> <p style="text-align: right;">答 95.2 g</p>								
問 5	(1)	過冷却			(2)	(イ)			
	(3)	水の一部が凝固し始め、凝固熱が発生するから。							
		物質名	塩化ナトリウム						
	(4)	<p>(理由)</p> <p>ある物質のモル質量を仮に m (g/mol) とすると、凝固点降下より、$0.74=1.85\times(1.17/m)\times(1000/100)$ $m=29.25$ となる。29.25 は選択肢中のいずれの物質の分子量や式量よりも小さいので、ある物質は電解質であり、m は電離後のイオンの平均モル質量である。選択肢の中で、電解質は塩化ナトリウムと硝酸カリウムであり、どちらの物質であっても二つのイオンに完全に電離するので、電解質のモル質量を M とすると、 $M=m\times 2=29.25\times 2=58.5$ となる。この値は塩化ナトリウムの式量と一致するから。</p>							
問 6	大根の細胞外部に高濃度の食塩水が生じ、細胞								
	胞内外の浸透圧に差ができ、内部の水が細胞								
	外へ移動し、大根はしなびる。								

III

問 1	ア	$k_{-1}[ES]$		イ	$k_2[ES]$	
	ウ	$(k_{-1} + k_2)[ES]$		エ	$\frac{[E]_0[S]}{[S] + K_m}$	
問 2	<p>(考え方) $[S]$が K_m より極めて小さい場合, $[S]+K_m \cong K_m$ とみなせるので $v = (k_2[E]_0/K_m)[S]$ になるので, v は $[S]$ にほぼ比例する</p> <p style="text-align: right;">答 ①</p>					
問 3	ケラチン	⑤	カゼイン	③	フィブロイン	④
問 4	②	/				
問 5	メタノール を作用	$\begin{array}{c} R \\ \\ H_2N-C-C-O-CH_3 \\ \quad \\ H \quad O \end{array}$		無水酢酸 を作用	$\begin{array}{c} R \\ \\ H_3C-C-N-C-C-OH \\ \quad \quad \quad \\ O \quad H \quad H \quad O \end{array}$	
問 6	$\begin{array}{c} H_2C-O-CO-C_{15}H_{31} \\ \\ HC-O-CO-C_{17}H_{35} \\ \\ H_2C-O-CO-C_{15}H_{31} \end{array} + H_2O \longrightarrow \begin{array}{c} H_2C-O-CO-C_{15}H_{31} \\ \\ HC-O-CO-C_{17}H_{35} \\ \\ H_2C-OH \end{array} + C_{15}H_{31}-COOH$					
問 7	(1)	③		(2)	②, ③	