

第 1 問

問 1	ア	同素体	イ	同位体	ウ	2
	エ	オキソ酸	オ	酸化バナジウム (V)	カ	接触
	キ	酸化作用	ク	活性化エネルギー	ケ	不均一
問 2	陽子	16	中性子	18		
	電子	16	価電子	6		
問 3	酸	水に溶けて電離し、水素イオンを生じる物質				
	塩基	水に溶けて電離し、水酸化物イオンを生じる物質				
問 4	(i)	逆反応が進む	(ii)	正反応が進む	(iii)	移動しない
問 5	硫黄 1mol から硫酸 1mol が生じる。用いた硫黄を $x(\text{kg})$ とすると、 $S=32.0$, $\text{H}_2\text{SO}_4=98.0$ より、 $\frac{x \times 10^3}{32.0} = \frac{200 \times 10^3 \times \frac{98.0}{100}}{98.0} \quad \therefore x = 64.0 \text{ (kg)}$					_____ 64.0 kg
問 6	化学反応式	$\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \longrightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$				
	酸化剤	$\text{SO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \longrightarrow \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$				
	還元剤	$\text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{S} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$				
問 7	④, ⑥, ⑩					

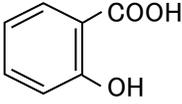
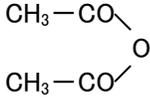
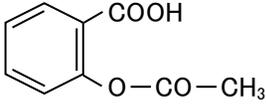
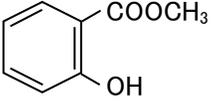
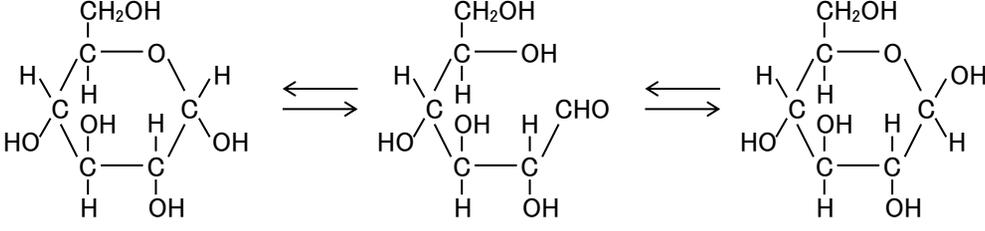
第2問

問1	(A)	ホールピペット	(B)	ビュレット	(C)	メスフラスコ
問2	<p>水酸化ナトリウム水溶液を c_1 (mol/L) とすると、中和の量的関係より、</p> $2 \times 0.0500 \times \frac{10.0}{1000} = 1 \times c_1 \times \frac{9.80}{1000} \quad \therefore c_1 = \frac{1}{9.80} \approx 0.102 \text{ (mol/L)}$ <p style="text-align: right;"><u>$1.02 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$</u></p>					
問3	(d)					
問4	(a)	<p>理由</p> <p>弱酸である酢酸と強塩基である水酸化ナトリウムの中和滴定であり、生成する酢酸ナトリウムの加水分解によって中和点の pH は塩基性側に偏るため、塩基性側に変色域をもつフェノールフタレインを用いる。</p>				
問5	<p>酢酸水溶液を c_2 (mol/L) とすると、希釈した酢酸水溶液の濃度は $c_2 \times \frac{20.0}{100} = 0.200c_2$ (mol/L) である。</p> <p>中和の量的関係より、</p> $1 \times 0.200c_2 \times \frac{10.0}{1000} = 1 \times \frac{1}{9.80} \times \frac{5.88}{1000} \quad \therefore c_2 = 0.300 \text{ (mol/L)}$ <p style="text-align: right;"><u>$3.00 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$</u></p>					
問6	<p>酢酸の電離度を α とすると、平衡状態では、$[\text{CH}_3\text{COOH}] = c_2(1-\alpha)$ [mol/L]、$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{H}^+] = c_2\alpha$ [mol/L] となる。したがって、</p> $K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{c_2\alpha \times c_2\alpha}{c_2(1-\alpha)} = \frac{c_2\alpha^2}{1-\alpha}$ <p>ここで、$\alpha \ll 1$ より $1-\alpha \approx 1$ と近似できるので、$K_a = c_2\alpha^2$ より、$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{c_2}}$ となる。</p> <p>以上より、$[\text{H}^+] = c_2\alpha = \sqrt{c_2 K_a} = \sqrt{0.300 \times 3.0 \times 10^{-5}} = 3.0 \times 10^{-3}$ (mol/L) なので、</p> $\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}^+] = -\log_{10}(3.0 \times 10^{-3}) = 3 - 0.50 = 2.5$ <p style="text-align: right;"><u>pH = 2.5</u></p>					
問7	<p>固体の水酸化ナトリウムは潮解性があり、また、空気中の二酸化炭素を吸収するため、正確な質量の水酸化ナトリウムを量り取ることができず、正確な濃度の水酸化ナトリウム水溶液を調製できないから。</p>					

第3問

問1	ア	紫	イ	分子間 (ファンデルワールス)	ウ	4
	エ	三ヨウ化物	オ	褐	カ	らせん
	キ	酸化	ク	負	ケ	散乱
	コ	チンダル	サ	凝析		
問2	④					
問3	ヨウ素は海藻に多く含まれており、日本では海藻を食べることでヨウ素を摂取しているため。					
問4	③					
問5	昇華					
問6	<p>AgI のコロイド粒子が生成するには溶液中の$[Ag^+]$と$[I^-]$の積がK_{sp}となる必要があるので、</p> $[Ag^+][I^-] \geq K_{sp} \quad \Leftrightarrow \quad [Ag^+] \geq \frac{K_{sp}}{[I^-]} = \frac{2.10 \times 10^{-14}}{1.00 \times 10^{-3}} = 2.10 \times 10^{-11} \text{ (mol/L)}$ <p style="text-align: right;"><u>$2.10 \times 10^{-11} \text{ mol/L}$ 以上</u></p>					
問7	エアロゾル (エアロゾル)					

第4問

問1	構造式				CH_3-OH			
	化合物名	サリチル酸	無水酢酸	アセチルサリチル酸	メタノール	サリチル酸メチル		
問2	アセチルサリチル酸では、 FeCl_3 で呈色するフェノール性のヒドロキシ基がアセチル化されて残っていないから。							
問3	液体							
問4	カ	α	キ	β	ク	アンモニア性硝酸銀	ケ	酸化銅 (I)
	コ	エタノール	サ	二酸化炭素				
問5								
問6	グルコースは、結晶中では環状の α 型で存在するが、水溶液中では環状のベータ型および鎖状構造と平衡状態となり、鎖状構造は分子内にアルデヒド基をもつため還元性を示すから。							
問7	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \longrightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$							

※問4のコ, サは順不同。