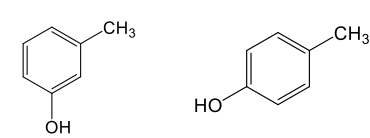

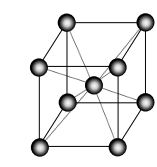
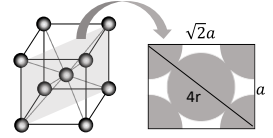
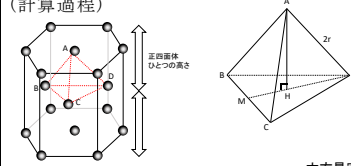


1

(1)	A	B	C	D	E	F
	G	H	I	J	K	L
	フェノール	クメンヒドロペルオキシド	アセトン	ヨードホルム	p-ヒドロキシアゾベンゼン	安息香酸
(2)	ア 黒	イ 橙赤	ウ 黄	(3)	塩化鉄(III)水溶液を添加。フェノールは紫色に呈色するが、ベンジルアルコールは呈色しない。	
(4)			(5)	(化学反応式) $2C_5H_{10}O_2 + 13O_2 \rightarrow 10H_2O + 10CO_2$		
				(計算過程) 燃烧した E は $10.2 \div 102 = 0.1$ より、0.1 mmol である。 ここで燃烧により生じた水と二酸化炭素はそれぞれ $0.1 \text{ mmol} \times 5 = 0.5 \text{ mmol}$ ずつできるので、水は $18 \times 0.5 = "9.00"$ mg と算出できる。 答え 9.00 mg		
(6)			(6)	(計算過程) 塩の濃度を C、電離度を a、電離定数を K とおくと、 $Ca^{2+} + Ka - K = 0$ となる。 C と K に数値を代入し、a について解くと、 $a = 0.620 \dots$ $[H^+] = C \times a = 0.620 \times 1.0 \times 10^{-4}$ なので、 $6.20 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ 答え $6.20 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$		

2

【解答欄】		ア 自由電子	イ 金属			
(1)	ウ 六方最密構造	エ 体心立方格子	オ 光触媒	(3)	·OH or $H:\ddot{O}:$	(4) 
(2)	酸化被膜(不動態)を形成し、金属内部が保護される。					
(5)	(計算過程)  $\sqrt{3}a = 4r$ よって $r = \frac{\sqrt{3}a}{4}$ 体心立方格子では、単位格子中に2個の原子を含むから 充填率は、 $\frac{4\pi r^3}{3} \times 2 \div a^3 \times 100 = \frac{4\pi}{3} \left(\frac{\sqrt{3}a}{4}\right)^3 \times 2 \div a^3 \times 100 = \frac{\sqrt{3}\pi}{8} \times 100 = 67.9025 (\%)$ 充填率: 67.9 %			(6)	(計算過程)  単位格子の半径を r とすると、正四面体の1辺は 2r。 $(DM)^2 = r^2 + (2r)^2$ よって $DM = \sqrt{3}r$ H は DM を 2:1 に内分する点であるため、 $DH = \frac{2\sqrt{3}r}{3}$ $(2r)^2 = (AH)^2 + \left(\frac{2\sqrt{3}r}{3}\right)^2$ $AH = \frac{2\sqrt{6}r}{3}$ 六方最密構造の単位格子は六角柱の1/3にあたる。 したがって、単位格子あたりの体積は $8\sqrt{2}r^3$ となる。 六方最密構造では、単位格子中に2個の原子を含むことから 六方最密構造の充填率は、 $\frac{4\pi r^3}{3} \times 2 \div 8\sqrt{2}r^3 \times 100 = \frac{50\sqrt{2}\pi}{3}$ したがって、六方最密構造から体心立方格子への密度(充填率)の変化は $\left(\frac{25\sqrt{3}\pi}{2}\right) \div \left(\frac{50\sqrt{2}\pi}{3}\right) = \frac{3\sqrt{6}}{8} = 0.9147 \dots \approx 0.915 (\text{倍})$ 密度の変化: 0.915 倍	

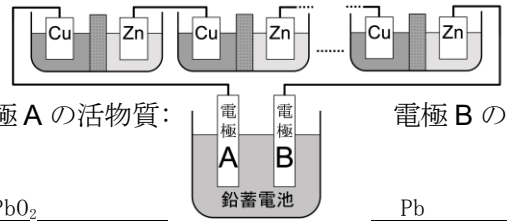
3

[解答欄]	(1)	ア:エステル	イ:飽和脂肪酸	ウ:不飽和脂肪酸	エ:(炭素間)二重または不飽和
(2)	<p>(計算過程)</p> <p>脂肪酸 C の分子量を M とする。けん化は、$(RCOO)_3C_3H_5+3KOH \rightarrow 3RCOOK + C_3H_5(OH)_3$ で表される。油脂 A のけん化で生じる $RCOOK \rightarrow$ (酸性) $\rightarrow RCOOH$ と油脂 B のけん化で生じる脂肪酸 C のモル数は同じなので、$42.6/M=2.0 \times 75/1000$ より、$M=284$ となる。飽和脂肪酸の一般式は $C_nH_{2n+1}COOH$ であり、その分子量が $12n+2n+1+45=284$ で表すことが出来る。これを解くと、$n=17$。示性式は $C_{17}H_{35}COOH$ であり、名称はステアリン酸となる。</p> <p style="text-align: right;">答 示性式 $C_{17}H_{35}COOH$ 名称 ステアリン酸</p>				
(3)	<p>(計算過程)</p> <p>油脂 A の量を x g、分子量を m とする。(2)より、けん化は $x/m \times 3=2.0 \times 7.5/1000$ で表されるので、$x/m=0.05$ mol。また、油脂 A に付加した水素量は、$4.48/22.4=0.2$ mol。よって、油脂 A には $0.2/0.05=4$ 個の 2 重結合が含まれていることになる。</p> <p>(2)より、油脂 B の構造式は $(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$ であり、分子量は 890。よって、4 個の 2 重結合分の水素が減った分子量 882 が油脂 A の分子量となる。</p> <p>以上より、</p> <p>けん化価は、$1/882 \times 3 \times 56 \times 10^3 = 190.4$ [mg]</p> <p>ヨウ素価は、$100/882 \times 4 \times 254 = 115.1$ [g]</p> <p style="text-align: right;">答 けん化価 190 ヨウ素価 115</p>		<p>(4)</p> <p>油脂 A には 4 個の 2 重結合が存在する。また、「いずれの脂肪酸 (2 種類) にも水素が付加された」とあるので、すべての脂肪酸の構造式には 2 重結合が存在する。よって、設問条件から考えると、2 重結合の数の組み合わせは 1-1-2、1-2-1 である以下の 2 種類になる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} CH_2OCOC_{17}H_{33} \\ \\ CHOCOC_{17}H_{33} \\ \\ CH_2OCOC_{17}H_{31} \end{array}$ </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} CH_2OCOC_{17}H_{33} \\ \\ CHOCOC_{17}H_{31} \\ \\ CH_2OCOC_{17}H_{33} \end{array}$ </div> </div>		

4

[解答欄]	(1)	<p>1 番目: $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$</p> <p>2 番目: $Na_2CO_3 + HCl \rightarrow NaHCO_3 + NaCl$</p>			
(2)	<p>$NaHCO_3 + HCl \rightarrow H_2O + CO_2 + NaCl$</p>		<p>(第一中和点)</p> <p>指示薬: フェノールフタレイン</p> <p>色の変化: 赤色から無色</p>		
(3)	<p>(計算過程)</p> <p>水酸化ナトリウムのモル濃度を X、炭酸ナトリウムのモル濃度を Y とする。</p> <p>$X(\text{mol/L}) \times 20/1000(\text{L}) = 0.1(\text{mol/L}) \times (23-7.5)/1000(\text{L})$ $X=0.0775$</p> <p>$Y(\text{mol/L}) \times 20/1000(\text{L}) = 0.1(\text{mol/L}) \times 7.5/1000(\text{L})$ $Y=0.0375$</p> <p style="text-align: right;">水酸化ナトリウム 0.0775 mol/L 炭酸ナトリウム 0.0375 mol/L</p>		(4)	<p>(第二中和点)</p> <p>指示薬: メチルオレンジ</p> <p>色の変化: (橙) 黄色から赤色</p>	
			(5)	<p>器具名: ビュレット</p> <p>対処法と目的: 滴定に用いる塩酸の濃度を正確に保つため (薄くならないようにするため)、0.1 ml/L の塩酸で何度か内部を共洗いする。</p>	

5

〔解答欄〕	(1) $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$ ($Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$)	(充電時の鉛蓄電池全体の化学反応式) $2PbSO_4 + 2H_2O \rightarrow Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4$
(2)	(計算過程) 負極の反応は $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ 、2時間8分40秒=128分40秒=7720秒、 $0.2(A) \times 7720(秒) = 1544(クーロン)$ $F: 96500(C/mol)$ より $1544/96500 = 0.016 mol$ の半分の $0.008 mol$ の Zn が溶出する。Zn: 65.4 より、 $65.4 \times 0.008 = 0.5232g = 523.2mg$ 答 532 mg 減少する。	(4) 
(3)	亜鉛板上で Zn の溶解と Cu の析出 ($Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$) が起こっている。	
(5)	(計算過程) 充電前の硫酸水溶液の質量は $1.07 \times 100 = 107g$ 、硫酸の質量は $10.7g$ 。充電条件である(2)は e^- が $0.016 mol$ 移動する。 $2PbSO_4 + 2H_2O \rightarrow Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4$ は $2e^-$ 流れたときなので、 e^- の mol 数と増減する水、硫酸の mol 数は同じ。 充電時、 $0.016 mol$ の水 ($18 \times 0.016 = 0.288g$) が減少し、 $0.016 mol$ の硫酸 ($98 \times 0.016 = 1.568g$) が生成する。 $濃度 = \frac{溶質}{溶液} \times 100 = \frac{10.7 + 1.568}{107 - 0.288 + 1.568} \times 100 = \frac{1226.8}{108.28} = 11.32988\% \quad 11.3298 - 10 = 1.33\%$ 答 1.33%増加する。	

6

(1)	A Ca	B $Ca(OH)_2$	C NH_3	D MnO_2	E Cl_2	
	F $FeCl_3$	G $FeSO_4$	H O_2	I O_3	J $Fe(OH)_3$	
	ア 石灰水	イ 白	ウ 赤紫	エ 黄褐	オ 赤褐	
	キ 不動態	ク 触媒	ケ 無声放電 (紫外線照射)	コ コロイド	サ チンダル	
(2)	$\overset{+7}{MnO_4^-} + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow \overset{+4}{MnO_2} + 4OH^-$		(3)	$2FeCl_3 + 3H_2S \longrightarrow 2FeS + 6HCl + S$		
(4)	(計算過程) $2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2$ MW: 34 $\frac{1.12}{22.4} = 0.05 (mol)$ 発生した O_2 $\frac{6.80}{100} \times 200 = 13.6 (g)$ $\frac{13.6}{34} = 0.40 (mol)$ 初めの H_2O_2 $0.05 \times 2 = 0.10 (mol)$ 消費した H_2O_2 $\frac{0.10}{0.40} \times 100 = 25 (\%)$			クとしての働き；クは触媒であり、活性化エネルギーが低下することで、反応速度が大きくなる。 FとDの違いと名称；F: $FeCl_3$ は反応物と均一に混じって働き、均一触媒と呼ばれる。一方、D: MnO_2 は、反応物と混じりあわずに働き、不均一系触媒（固体触媒）と呼ばれる。		
(5)	気体：塩素 理由：デンプン紙を青変させるためには、 I_2 が生成する必要がある。塩素はオゾンと同様に酸化力を持ち、KI を酸化すると I_2 が生成する。ハロゲン元素の単体の酸化力は I_2 より Cl_2 の方が高いため、KI は I_2 に変換される方向に進行する。		(6)	(計算過程) $FeCl_3 + 2H_2O \longrightarrow Fe(OH)_3 + 3HCl$ $Fe(OH)_3$ は $0.80 \times \frac{5}{1000} = 4 \times 10^{-3} (mol)$ 生成したコロイド粒子のモル濃度を $c (mol/L)$ とするとファントホッフの法則 $\Pi = cRT$ より $c = \frac{\Pi}{RT} = \frac{83.1}{8.31 \times 10^3 \times (273 + 27)} = \frac{1}{3} \times 10^{-4} (mol)$ そのため、 $0.4 (= 0.395 + 0.005) L$ 中のコロイド粒子は $n = cV = \frac{4}{3} \times 10^{-5} (mol)$ コロイド粒子は $Fe(OH)_3$ が x 個集まったものとする $x = \frac{4 \times 10^{-3}}{\frac{4}{3} \times 10^{-5}} = 3 \times 10^2 (個)$		

