

化学 正解・解答例

I

問 1	ア メンデレーエフ			イ 原子価			ウ 原子量					
	エ 希ガス			オ 最外殻電子数								
問 2	原	子	価	は	,	一	つ	の	元	素	に	複
	数	あ	り	,	元	素	特	有	の	量	で	は
	な	い	の	で	。							
問 3	原	子	量	は	陽	子	数	だ	け	で	は	な
	く	,	中	性	子	数	に	も	関	係	す	る
	た	め	。									
問 4	元素 a	元素名	元素記号		元素 b	元素名	元素記号					
		アルミニウム	Al	ケイ素		Si						
問 5	元素 c	元素名	元素記号		元素 e	元素名	元素記号					
		カルシウム	Ca	バリウム		Ba						
問 6	化合物名	硫化水素										
	化学式	ZnS										
問 7		K 殻	L 殻	M 殻	N 殻							
		2	8	8	2							
		2	8	1 8	2							

II

問 1	ア (あ)	イ (か)	
問 2	A CO ₂	B NH ₄ Cl	C NaHCO ₃
	D CaO	E Ca(OH) ₂	
問 3	50 mol		
問 4	2 NaCl + CaCO ₃ = Na ₂ CO ₃ + CaCl ₂ - 103 kJ		
問 5	現象 風解	質量 減少する	
問 6	(1) 滴下前 $\sqrt{cK_a}$	30 mL 滴下したとき $2K_a$	45 mL 滴下したとき K_a
	(2) 0.6		
問 7	(1) 13.0		
	(2) 7.0		
(3) 計算過程 NaOHの電離で生じるOH⁻濃度は、4.5×10^{-8} mol/L。 水の電離で生じるOH⁻の濃度をx mol/Lとすると 水素イオン濃度はx mol/Lとなる。 $a = 10^{-7}$とすると、 $K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$a^2 = x(x + 0.45a)$$x^2 + 0.45ax - a^2 = 0$題意より、$x = 0.8a = 0.8 \times 10^{-7} = 2^3 \times 10^{-8}$ よって、$\text{pH} = -\log(2^3 \times 10^{-8})$$= 8 - 3 \log 2 = 7.1$			
		pH	7.1

III 問 1

A	脂肪	B	飽和	C	脂肪油
D	不飽和	E	シス		

問 2

計算過程	
油脂の分子量を M とすると、 $\frac{428}{M} = \frac{84}{56 \times 3}$	
$M = 856$	分子量
	856

問 3

考え方	
実験 2 より、油脂 X には 3mol の水素が付加する。したがって、油脂 X には 3mol の二重結合が存在することになり、脂肪酸の組み合わせは、1) オレイン酸×3、2) パルミチン酸+オレイン酸+リノール酸の 2 種類が考えられる。実験 2・3 より、硬化油 Y は不斉炭素をもつことから、油脂 X は 2) と考えられる。硬化油の構造は油脂 X に水素が付加したものとなる。	構造
	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{35} \\ \\ * \text{CH-O-CO-C}_{17}\text{H}_{35} \\ \\ \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{15}\text{H}_{31} \end{array}$

問 4

1)

計算過程	
$\frac{100}{856} \times 254 \times 3 = 89$	
	ヨウ素価
	89

2)

ヨ	ウ	素	価	が	大	き	い	と	10	二	重	結	合	が	多
数	存	在	し	20	折	れ	曲	が	っ	た	分	子	が	36	
く	な	っ	て		す	き	間	が	40	増	え	る	か	ら	。

問 5

1)

変化	無色の溶液が赤紫色に変化する。
理由	ステアリン酸ナトリウムが弱塩基であるから。

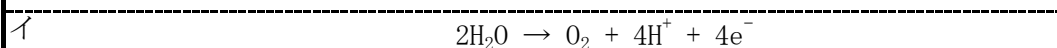
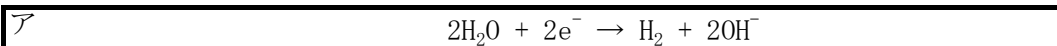
2)

界面活性剤

問 6

$(\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COO})_2\text{Mg}$

IV 問1



ㄅ	陽	ㄟ	酸化	ㄘ	陰	ㄌ	還元
---	---	---	----	---	---	---	----

問2

(1) 流れた電子の物質量は
 $(1 \text{ A} \times (32 \times 60 + 10) \text{ 秒}) / (9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}) = 0.02 \text{ mol}$
 電極④のイオン反応式より、電子2molでCuが1mol析出するので
 $0.02/2 = 0.01 \text{ mol}$ となる。

1.0×10^{-2} mol

(2) 電極③のイオン反応式より電子1 molで H^+ が1 mol生成する。
問2(1)より電子は0.02 mol流れるので、 H^+ は0.02 mol生成する。したがって250 mL中の H^+ は0.02 mol/0.25Lとなり、5 mLを取り出すので、水酸化ナトリウムの体積をx mLとすると
$$(0.02/0.25) \times (5/1000) = 0.2 \times x/1000$$
となり、 $x = 2.0 \text{ mL}$ と求められる。

2.0 mL

問3

(1) 全体に流れる電気量は
 $(2.0 \times ((1 \times 60 + 20) \times 60 + 25) \text{ 秒}) = 9650 \text{ C}$
 銅 (63.5) が 1.27 g 析出したので、 $1.27/63.5 = 0.02 \text{ mol}$ である。電極⑧のイオン反応式より、電子 2 mol で Cu が 1 mol 析出するので、電解槽 D に流れる電子の物質量は 0.04 mol である。電気量は $0.04 \times 9.65 \times 10^4 = 3860 \text{ C}$ となり、並列の式より、電解槽 C に流れる電気量は、 $9650 - 3860 = 5790 \text{ C}$ となる。

5.8×10^3

(2) 電解槽Cに流れる電子の物質量は
 $5.8 \times 10^3 / 9.65 \times 10^4 = 0.06 \text{ mol}$
 電極⑥のイオン反応式より、電子2 molで H_2 が1 mol発生する
 ので、 H_2 は0.03 mol発生する。PV=nRTより
 $V = (0.03 \times 8.31 \times 10^3 \times 300) / (1.0 \times 10^5)$
 $= 0.748 \text{ となる。}$

0.75

(3) イオン反応式 $4\text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^-$

問4

(1) 金属の種類 金 銀

(2) 存在する場所 (う)

理由

イ オ ン 化 傾 向

の	大	き	い	金	属	は	イ	オ	ン	と	な	っ	て	溶	け
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

出すが、低電圧では還元されにくい

た	め	析	出	し	な	い	か	ら	。		
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--

問 1

(1) (A)	(B)	(C)					
$\left[\text{N} \begin{array}{c} \text{H} \\ \end{array} (\text{CH}_2)_6 \text{N} \begin{array}{c} \text{H} \\ \end{array} \text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \end{array} (\text{CH}_2)_4 \text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \end{array} \right]_n$	$\left[\text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right]_n$	$\left[\text{O} - (\text{CH}_2)_2 - \text{O} - \text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \end{array} \text{C}_6\text{H}_4 \text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \end{array} \right]_n$					
(D)	(E)	(F)	(G)				
$\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} \right]_n$	$\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}} \right]_n$	$\left[\text{CF}_2 - \text{CF}_2 \right]_n$	$\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{CN}}{\text{CH}} \right]_n$				
(2) 重合方法	(A) エ	(B) ア	(C) エ	(D) ア	(E) ア	(F) ア	(G) ア
(3) 該当する性質	(A) g	(B) i	(C) c	(D) a	(E) e	(F) j	(G) f

問 2

計算過程

$1.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ の滴定液を $8.00 \times 10^{-3} \text{ L}$ 使用したので系中のカルボン酸は
 $8.00 \times 10^{-5} \text{ mol}$ 存在する。使用したナイロン 66 は両末端 にカルボキシ基を
 持ったため系中には $8.00 \times 10^{-5} / 2 = 4.00 \times 10^{-5} \text{ mol}$

の高分子鎖が存在する。

よって分子量は $2.00 / 4.00 \times 10^{-5} = 5.00 \times 10^4$

分子量

 5.0×10^4

問 3

低密度ポリエチレン

理由	結 晶 化 度 が 低 い た め	○ 10						13
----	-------------------	------	--	--	--	--	--	----

問 4

計算過程

ポリエチレンテレフタレート of 最小くり返し単位の分子量は 192
 よって、1 分子中にくり返し単位は $1.94 \times 10^5 / 192 = 1.01 \times 10^3$ 個存在する
 エステル結合はくり返し単位に 2 個存在するため
 答えは 2.02×10^3 個

 2.0×10^3

個

問 5

計算過程

共重合体 1 モルに含まれる窒素は、 $5.30 \times 10^4 \times 9.25 \times 10^{-2} / 14 = 350 \text{ mol}$
 アクリロニトリルの量は $350 \times 53 = 1.86 \times 10^4$
 したがって、ブタジエンの平均数は $(5.30 \times 10^4 - 1.86 \times 10^4) / 54 = 637$
 よって 6.4×10^2 個

 6.4×10^2

個