

令和6年度入学者選抜学力検査問題 前期日程
化学 正解・解答例

本解答例は一例であり、正解はこれに限るものではありません。

I

問1(1)	エアロゾル			(2)	エマルション			(3)	サスペンション						
問2	分 ₁	子	内	に	あ ₅	る	多	数	の	親 ₁₀	水	基	が	水	和 ₁₅
	さ	れ	,	タ	ン ₂₀	パ	ク	質	分	子 ₂₅	同	士	が	直	接 ₃₀
	接	触	し	に	く ₃₅	い	た	め	。	40					
問3(1)	凝析			(2) 記号	(ウ)			名称	保護コロイド						
問4(1)	$\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 + 3\text{HCl}$														
(2) 記号	(ア)			(3) 記号	(イ)										
問5(1) 計算過程	<p>1.01 × 10⁵ Pa は 76.0 cm の水銀柱の圧力と等しいから、 浸透圧： $\Pi = 1.01 \times 10^5 \times h \times (\text{水溶液の密度}) / (76.0 \times \text{水銀の密度})$ $= 1.01 \times 10^5 \times 6.8 \times 1.0 / (76.0 \times 13.6) = 664$</p>														
										浸透圧	6.6 × 10 ²	Pa			
(2) 計算過程	<p>浸透圧： $\Pi = 6.6 \times 10^2$ Pa, モル濃度： c mol/L, $R = 8.31 \times 10^3$ Pa L/(mol K), 温度： $T = 300$ K のとき, $\Pi = cRT$ より, $c = (6.6 \times 10^2) / (8.31 \times 10^3 \times 300) = 2.64 \times 10^{-4}$</p>														
											モル濃度	2.6 × 10 ⁻⁴	mol/L		
問6(1)	ミセル														
(2)	記号			(ウ)											
	浸	透	圧	は	溶	質	粒	子	の	モ ₀	ル	濃	度	に	比 ₅
	例	す	る	が	,	ミ	セ	ル	が	形 ₅	成	す	る	と	粒 ₀
	子	濃	度	の	増	加	量	が	減	少 ₀	す	る	た	め	。

II

問1	ア 水素	イ アルカリ金属	ウ マグネシウム	エ アルミニウム											
	オ オキソ酸														
問2	A $M(OH)^+$	B $M(OH)_2$	C $Al(OH)_4^-$												
問3	マンガン原子の電子配置： $K^2L^8M^{13}N^2$														
問4	(1)a 1	b 2	c -2	d 17.3											
	(2) 水酸化マグネシウムの沈殿が生じる状態。														
問5	軽金属 Na, Al		重金属 Cr, Mn												
問6	空 ₁	気	中	の	水 ₅	分	を	吸	収	L ₀	て	溶	け	る	現 ₅
(1)	象	。			20										
	(2) $2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$														
問7	金 ₁	属	原	子	の ₅	陽	イ	オ	ン	に ₀	非	共	有	電	子 ₅
	対	を	も	つ	分 ₂₀	子	や	陰	イ	オ ₂₅	ン	が	配	位	結 ₀
	合	し	た	イ	オ ₃₅	ン	。				40				

III

問1 ア グリセリン	イ エステル	ウ けん化価
問2 A 液体	B 固体	C 大きい
問3 オレイン酸 $C_{17}H_{33}COOH$	リノール酸 $C_{17}H_{31}COOH$	リノレン酸 $C_{17}H_{29}COOH$

問4 計算過程

油脂に含まれる不飽和結合の数を x とおく。

油脂 100 g と 147 g のヨウ素のモル比を求めると、

$$100 \div 520 : 147 \div 254 = 1 : x$$

$$x = 3$$

油脂には不飽和結合の数が 3 のリノレン酸が含まれているため、

脂肪酸 X には不飽和結合が含まれない。

不飽和結合の数 0 個

問5 計算過程

脂肪酸 X は、アルキル基に含まれる炭素の数を

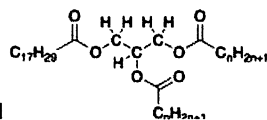
n とすると、示性式 $C_nH_{2n+1}COOH$ で表される。

これを用いて油脂の構造を記述すると、右図となる。

C_nH_{2n+1} 部 2 つ分を除いた油脂の分子量は 406 であり、油

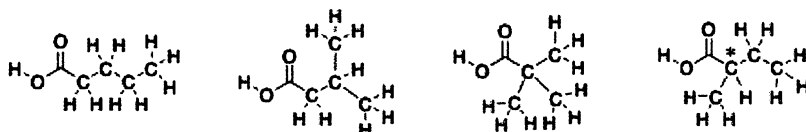
脂の概算分子量は 520 であるため、

$$2 \times (12n + 2n + 1) = 520 - 406 \text{ ゆえに } n = 4$$

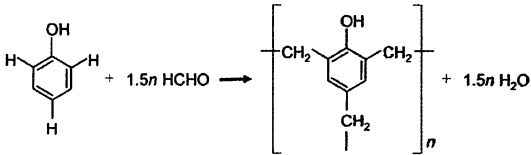
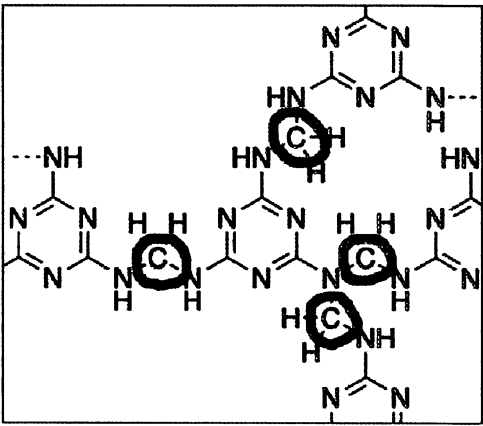


示性式 C_4H_9COOH

問6



IV

問1 ア	メタクリル酸 メチル	イ 付加重合	ウ 可塑性	エ 硬化性
オ	レゾール	カ メラミン	キ 付加縮合	ク マテリアル
ケ	ケミカル	コ サーマル		
問2	ポリスチレン	C	ポリエチレンテレフタレート	A
	ポリカーボネート	F	ポリ塩化ビニル	G
問3	<p>計算過程</p>  <p>94gのフェノール (MW=94) は94/94=1.0 (mol)、45gホルムアルデヒド (MW=30) は45/30=1.5 (mol) である。フェノールはオルト・パラ配向性で、1分子中に反応場所が3か所あるため、1molのフェノールは1.5molのホルムアルデヒドと過不足なく反応できる。その際に生成する水の物質量は、反応したホルムアルデヒドの物質量と同じ1.5molである。よって、反応により生成する水 (MW=18) は18×1.5 (mol) =27 (g) である。</p> <p>以上より、生成するフェノール樹脂の質量は、94+45-27=112 (g)</p>			
			樹脂	112
				g
問4				
問5	水 , 二酸化炭素			

V

問1 ア NaCl	イ Cl ₂	ウ H ₂	エ ナトリウム
オ 塩化物	カ 水酸化物	キ アルミナ	ク 氷晶石
問2 A 2H ₂ O	B H ₂ または 2OH ⁻	C 2OH ⁻ または H ₂	D 2Cl ⁻
E Cl ₂	F Al ³⁺	G Al	H C または O ²⁻
I O ²⁻ または C	J CO		

問3(1) 計算過程

NaOH が 0.300 mol 生成したので、電子の物質量は 0.300 mol。

陰極に電子が 2 mol 流れると H₂ が 1 mol 発生する。

以上より、 $22.4 \text{ L/mol} \times (0.300 \text{ mol} \times 1/2) = 3.36 \text{ L}$

体積	3.4	L
----	-----	---

(2) ケ

HClO

コ

NaClO

(3)

強 ₁	酸	の	水	溶 ₅	液	を	通	す	。	10
----------------	---	---	---	----------------	---	---	---	---	---	----

問4

水 ₁	の	方	が	還 ₅	元	さ	れ	や	す ₁₀	い	の	で	、	水 ₁₅
----------------	---	---	---	----------------	---	---	---	---	-----------------	---	---	---	---	-----------------

(1)

素	ガ	ス	が	発 ₀	生	す	る	。	25
---	---	---	---	----------------	---	---	---	---	----

(2) 計算過程

陰極に電子が 3 mol 流れると Al が 1 mol 生成する。

Al (原子量 27) 生成のための電子の物質量は $(1440\text{g}/27) \times 3 = 160 \text{ mol}$ である。

実際に流した電子の物質量は $(60.0 \text{ A} \times 100 \text{ 時間} \times 60 \times 60) / (9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}) = 223.83 \text{ mol}$ である。

以上より、電流効率は $(160/223.83) \times 100 = 71.48\%$

電流効率	71	%
------	----	---

VI

問1 ア	(い)	イ	(に)	
問2 A	減少する	B	減少する	C 変化しない
				D 変化しない
問3 ウ	触媒			エ 活性化エネルギー
問4	平 ¹ 衡 ² 移 ³ 動 ⁴ の ⁵ 原 ⁶ 理 ⁷ で ⁸ は ⁹ 定 ¹⁰ 温 ¹¹ 条 ¹² 件 ¹³ が ¹⁴ 有 ¹⁵			
	利 ¹⁶ で ¹⁷ あ ¹⁸ る ¹⁹ が ²⁰ 低 ²¹ す ²² ぎ ²³ る ²⁴ 温 ²⁵ 度 ²⁶ で ²⁷ は ²⁸ 反 ²⁹ 応 ³⁰			
	速 ³¹ 度 ³² が ³³ 低 ³⁴ 下 ³⁵ す ³⁶ る ³⁷ た ³⁸ め ³⁹ 。 ⁴⁰			
問5	$p = \frac{p_i}{x_i}$			問6
				$K_p = \frac{(p_{\text{NH}_3})^2}{p_{\text{N}_2} \times (p_{\text{H}_2})^3}$
問7 計算過程	$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ <p>始状態 y 3y 0</p> <p>終状態 y-80×1/2 3y-80×3/2 80 単位: 10⁶Pa(MPa)</p> <p>始状態の窒素の分圧をy MPaとする。平衡状態で全圧が100MPaなので (y-80×1/2)+(3y-80×3/2)+80=100 より、Y=45 MPaと計算できる。 よって平衡状態の分圧はp_{N₂}=5MPa, p_{H₂}=15MPa, p_{NH₃}=80MPaとなり、 圧平衡定数は</p> $K_p = \frac{(80)^2}{5 \times (15)^3} \times 10^{-12} = 0.379 \times 10^{-12} = 3.8 \times 10^{-13}$			
				圧平衡定数 $3.8 \times 10^{-13} \text{ (Pa}^{-2}\text{)}$
問8	$K_x = \frac{(x_{\text{NH}_3})^2}{x_{\text{N}_2} \times (x_{\text{H}_2})^3}$			
問9 導出過程	<p>圧平衡定数は $K_p = \frac{(p_{\text{NH}_3})^2}{p_{\text{N}_2} \times (p_{\text{H}_2})^3}$</p> <p>$p_i = x_i \times p$ より</p> $K_p = \frac{(x_{\text{NH}_3} \times p)^2}{x_{\text{N}_2} \times p \times (x_{\text{H}_2} \times p)^3} = \frac{1}{p^2} \frac{(x_{\text{NH}_3})^2}{x_{\text{N}_2} \times (x_{\text{H}_2})^3} = \frac{1}{p^2} \times K_x$			
				関係式 $K_x = p^2 \times K_p$
問10 E	増加する	F	増加する	G 増加する
				H 変化しない