

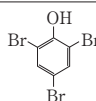



化学〔前期A方式(1/29)〕

設問		解答例								
I	A	問1	オ	問2	ウ	問3	オ			
		問4	イ	問5	エ	問6	ウ			
		問7	エ	問8	カ					
	B	問1	$n(1+\alpha)$							
		問2	$K_D = \frac{4\alpha^2 P}{1-\alpha^2}$							
		問3	過程 $6.0 \times 10^4 \times 8.3 = 0.16 \times (1+\alpha) \times 8.3 \times 10^3 \times 300$ $\alpha = 0.25$ または $\alpha = \sqrt{\frac{K_D}{4P+K_D}} = \sqrt{\frac{1.6 \times 10^4}{4 \times 6.0 \times 10^4 + 1.6 \times 10^4}} = \sqrt{\frac{1}{16}}$ $= 0.25$							
			答	0.25						
		問4	過程 $\alpha = \sqrt{\frac{K_D}{4P+K_D}} = \sqrt{\frac{1.6 \times 10^4}{4 \times 2.1 \times 10^4 + 1.6 \times 10^4}} = \sqrt{0.16} = 0.40$							
	答	0.40 または 4.0×10^{-1}								
	問5	変化 大きくなる 理由 高温ほど吸熱方向である右へ平衡が移動し、 α は大きくなる。また、全圧 P は一定なので、 $K_D = \frac{4\alpha^2 P}{1-\alpha^2}$ は T_1 のときより大きくなる。								
II	A	問1	① オ	② イ	③ シ	④ ツ	⑤ チ	⑥ ス	⑦ ケ	
		問2	ア, イ							
		問3	イ エ							
	B	問4	化学反応式 $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$							
		問5	過程 必要な濃硫酸の体積を v [mL] とすると、 $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98$ $\frac{1.8 \times v \times 0.98}{98} = 1.0 \times 0.50$ よって $v = 27.7 \div 28$							
			答	28 mL						
		問1	錯体 X が水中で電離してイオンが生じたから。							
		問2	塩化銀	ア			変化後	オ		
		問3	過程 $\text{AgCl} = 143.5$ 錯体 X 1 mol が水に溶けると、電離によって c [mol] の Cl^- が生じ、この Cl^- が AgCl として析出するから、 $\frac{25.0}{M} \times c = \frac{28.7}{143.5}$ よって $\frac{c}{M} = 8.00 \times 10^{-3}$							
			答	8.0×10^{-3}						
問4	$a =$	$3 + c$								
	$b =$	$3 - c$								
問5	$a =$	5								
	$b =$	1								
	$c =$	2								

設問		解答例			
III	A	問1	H_2		
		問2	ホルミル基(アルデヒド基)		
		問3	イ		
		問4	B	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	
			D	$\text{CH}_3-\text{O}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	
		問5	X	CH_3	
		H	$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{ONa}$		
	問6	記号	D		
		理由	Dの分子間には、水素結合が形成されないから。		
	B	問1	ウ		
問2		イ			
問3		化学反応式	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$		
問4		過程	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{NO}_2 = 123 \quad \text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}_2 = 93$ $1.2 \times 10 \times \frac{1}{123} \times 93 = 9.07$		
	答	9.1 g			

化学〔前期A方式(1/30)〕

設問		解答例										
I	A	問1	ア	問2	イ	問3	エ					
		問4	オ	問5	カ	問6	エ					
		問7	イ	問8	エ							
	B	問1	ヘンリーの法則									
		(1)	過程	水に溶けている二酸化炭素の物質量を m_1 [mol] とすると, $m_1 = 6.2 \times 10^{-2} \times \frac{2.0\text{L}}{1\text{L}} \times \frac{2.0 \times 10^5 \text{Pa}}{1.0 \times 10^5 \text{Pa}} = 2.48 \times 10^{-1} \text{mol}$								
			答	2.5×10^{-1} mol								
		(2)	過程	気体部分の体積を V [L] とすると, $2.0 \times 10^5 \times V = (3.1 \times 10^{-1} - 2.48 \times 10^{-1}) \times 8.3 \times 10^3 \times 280$ $V = 0.720$								
			答	0.72 L								
		問3	①	$3.1 \times 10^{-1} \text{mol}$								
	②		$3.3 \times 10^{-7} \text{mol/Pa}$									
③	$6.4 \times 10^{-7} \text{mol/Pa}$											
II	A	問1	①	ウ	②	オ	③	チ	④	シ		
		⑤	ス	⑥	ケ							
		問2	鉄 鉄は、水素よりもイオン化傾向が大きいため溶解する。 銅 銅は、水素よりもイオン化傾向が小さいため溶解しない。 鉛 鉛は、水素よりもイオン化傾向が大きいが、生成する硫酸鉛(II)が水に難溶であるため溶解しない。									
	問3	イオン反応式 $4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ \rightarrow 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ $(4\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{Fe}^{3+} + 4\text{OH}^-)$										
	問4	過程 体心立方格子の単位格子中に Fe 原子は 2 個含まれる。Fe = 56 $\text{密度} = \frac{\text{質量}}{\text{体積}} = \frac{\frac{56}{6.0 \times 10^{23}} \times 2}{(2.86 \times 10^{-8})^3} = 7.97$										
	答	8.0 g/cm ³										
	問5	過程 得られる銹鉄の質量を x [kg] とする。Fe ₂ O ₃ = 160 $1.0 \times 10^3 \times \frac{56 \times 2}{160} = x \times \frac{100 - 4.0}{100}$ $x = 729 \approx 7.3 \times 10^2$										
	答	7.3×10^2 kg										
	B	問1	化学反応式 $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$									
		問2	水によく溶けるので水上置換はできず、空気より軽いいため上方置換する。									
問3		過程 平衡状態での NH ₃ の物質量を $2x$ [mol] とすると, $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ $\begin{matrix} 10-x & 30-3x & 2x \text{ (mol)} \end{matrix}$ 平衡時の NH ₃ の体積百分率は 50.0% だから, $\frac{2x}{(10-x) + (30-3x) + 2x} = \frac{50.0}{100}$ $2x = \frac{40}{3} = 13.3 \approx 13$										
答	13 mol											

設問		解答例						
II	B	問4	反応 発熱反応 ----- 温度を下げるとアンモニアは増加する。 右方向へ平衡が移動する。 理由 ルシャトリエの原理より温度を下げると平衡は発熱反応の方向に移動する。 よって正反応(右方向)は発熱反応である。					
		問1	3					
III	A	問2	884					
		問3	リノレン酸					
		問4	過程 油脂 1 mol からグリセリン 1 mol が生じる。 22.1g の油脂 W から得られるグリセリンの質量は油脂の分子量 884, グリセリンの分子量 92 より $\frac{22.1}{884} \times 92 = 2.3$					
	答	2.3 g						
	問5	6種類						
	B	問1	触媒 ----- 名称 ア シクロヘキサン					
問2		構造式 						
問3		構造式 						
問4		(1)	操作1	ア	操作2	エ	操作3	カ
	化合物B							
化合物C								

化学〔前期B方式(1/31)〕

設問		解答例
I	①	5
	②	4
	③	2
	④	3
	⑤	3
II	⑥	4
	⑦	3
	⑧	5
	⑨	4
	⑩	2
	⑪	5
	⑫	3
	⑬	2
	⑭	4
	⑮	4
III	⑯	3
	⑰	2
	⑱	3
	⑲	7
	⑳	5
	㉑	2
	㉒	1
IV	㉓	2
	㉔	5
	㉕	3
	㉖	5
	㉗	5
	㉘	1
	㉙	6
	㉚	2
	㉛	3
	㉜	1
	㉝	5
	㉞	4

化学〔前期A方式 1/29〕

I A

- 問3 (a) メタン CH_4 4.0 mol 中に含まれる H 原子の物質量は、 $4.0 \times 4 = 16 \text{ mol}$
その質量は、 $\text{H} = 1.0$ より、 $16 \times 1.0 = 16 \text{ g}$ 誤り。
- (b) 2.0 mol のアンモニア NH_3 分子中に含まれる H 原子の物質量は、 $2.0 \times 3 = 6.0 \text{ mol}$
その総数は、 $6.0 \times (6.0 \times 10^{23}) = 3.6 \times 10^{24}$ 個 正しい。
- (c) 2.2 g の二酸化炭素 CO_2 の物質量は、 $\text{CO}_2 = 44$ より、 $\frac{2.2}{44} = 0.050 \text{ mol}$
したがって、0.050 mol の二酸化炭素に含まれる O 原子の物質量は、 $0.050 \times 2 = 0.10 \text{ mol}$ であり、その質量は、 $\text{O}_2 = 16$ より、 $0.10 \times 16 = 1.6 \text{ g}$ 誤り。
- (d) エチレン C_2H_4 を完全燃焼させたときの化学反応式は、 $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
ここで、3.5 g の C_2H_4 の物質量は、 $\text{C}_2\text{H}_4 = 28$ より、 $\frac{3.5}{28} = 0.125 \text{ mol}$ であるから、生じた CO_2 の物質量は、 $0.125 \times 2 = 0.25 \text{ mol}$ その体積は、 $0.25 \times 22.4 = 5.6 \text{ L}$ 正しい。

I B

- 問2 各気体の分圧は、 $p_{\text{NO}_2} = \frac{2n\alpha}{n(1+\alpha)} \times P$ $p_{\text{N}_2\text{O}_4} = \frac{n(1+\alpha)}{n(1+\alpha)} \times P$
これらを式(2)に代入して整理すると、 $K_p = \frac{4\alpha^2 P}{1-\alpha^2}$
- 問3 理想気体の状態方程式より、 $(6.0 \times 10^4) \times 8.3 = 0.16(1+\alpha) \times (8.3 \times 10^3) \times 300$ $\alpha = 0.25$
- 問4 問2 で求めた式を α について解くと、 $\alpha = \sqrt{\frac{K_p}{4P + K_p}}$ であるから、これに与えられた数値を代入して、 $\alpha = 0.40$

II A

- 問5 求める濃硫酸の体積を $v[\text{mL}]$ とすると、 $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98$ より、 $\frac{1.8 \times v \times 0.98}{98} = 1.0 \times 0.50$ $v = 27.7 \dots \approx 28 \text{ mL}$

II B

- 問2 白色の塩化銀の沈殿は、光が当たること次第に黒くなる。これは、塩化銀が分解されて銀の粒子を遊離したことによる。

III A

- 問2 この反応は銀鏡反応であり、還元性をもつホルミル基を検出できる。

III B

- 問2 ニトロベンゼンをスズ(あるいは鉄)と濃塩酸で還元することで、アニリン塩酸塩が生成する。

化学〔前期A方式 1/30〕

I A

- 問6 (a) 反応熱は、 $E_2 - E_3$ で表される。誤り。
(b) 活性化エネルギーは、 $E_1 - E_2$ で表される。正しい。
(c) 記述の通りである。正しい。
(d) 触媒を用いると、 E_1 は小さくなるが、 E_2 と E_3 は変わらない。誤り。
- 問8 (a) 領域 II は液体、領域 III は気体である。誤り。
(b) 点 T は三重点とよばれ、固体・液体・気体が平衡状態で共存する。正しい。
(c) 領域 I と領域 II の間の曲線(融解曲線)の、圧力が $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ のときの温度 t_1 が融点、領域 II と領域 III の間の曲線(蒸気圧曲線)の、圧力が $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ のときの温度 t_2 が沸点である。正しい。
(d) 融解曲線より、水の融点は、圧力が大きくなると低くなる。誤り。

I B

- 問2 (1) 求める物質量は、 $6.2 \times 10^{-2} \times \frac{2.0}{1.0} \times \frac{2.0 \times 10^5}{1.0 \times 10^5} = 2.48 \times 10^{-1} \approx 2.5 \times 10^{-1} \text{ mol}$
- (2) 求める体積を $V[\text{L}]$ とすると、理想気体の状態方程式より、
 $(2.0 \times 10^5) \times V = (3.1 \times 10^{-1} - 2.48 \times 10^{-1}) \times (8.3 \times 10^3) \times 280$ $V \approx 0.72 \text{ L}$

II A

- 問4 体心立方格子の単位格子中に含まれる原子は、中心に1個、各頂点に $\frac{1}{8}$ 個あることより、 $1 + \frac{1}{8} \times 8 = 2$ 個
ここで、(密度) = (質量) ÷ (体積) …① であることより、この単位格子の質量と体積をそれぞれ求める。
質量は、 $\text{Fe} = 56$ より、 $\frac{56}{6.0 \times 10^{23}} \times 2 \text{ g} \dots$ ②、体積は、 $(2.86 \times 10^{-8})^3 \text{ cm}^3 \dots$ ③ であるから、②と③を①に代入して整理すると、
求める密度 $a[\text{g/cm}^3]$ は、 $a = 7.97 \dots \approx 8.0 \text{ g/cm}^3$

II B

問4 グラフより、温度を下げるとアンモニアの体積は増加することがわかる。アンモニアの体積の増加は、ii)式において平衡が右に移動することになる(正反応)。また、ルシャトリエの原理より、温度を下げると平衡は発熱反応の方向に移動する。よって、正反応は発熱反応である。

III A

問4 1 mol の油脂からは、1 mol のグリセリンが生じるので、まず油脂の物質量を求める。問2より、油脂Wの分子量は884であるから、

$$\text{その物質量は、} \frac{22.1}{884} = 2.5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

ここで、グリセリンの分子量は92であるから、得られるグリセリンの質量は、 $2.5 \times 10^{-2} \times 92 = 2.3 \text{ g}$

III B

問1 ベンゼンと水素を、白金(またはニッケル)を触媒として高圧で反応させると、付加反応が起こってシクロヘキサンが生じる。

化学〔前期B方式 1/31〕

I A

- 問4 ① 温度を一定に保ったまま圧力を小さくすると、平衡は、気体分子の総数が増える向き、つまり左向きに移動する。
 ② 圧力を一定に保ったまま温度を高くすると、平衡は、温度を下げる向き、つまり左向きに移動する。
 ③ 温度を低くした場合、平衡は右向きに移動し、また圧力を大きくした場合も、平衡は右向きに移動する。
 ④ 温度と体積を一定に保ってアルゴンを加えても、反応にかかわる物質の分圧や濃度は変わらないので、平衡の移動は起こらない。
 ⑤ 触媒を加えると、反応速度が大きくなって平衡に達するまでの時間は短くなるが、平衡は移動しない。

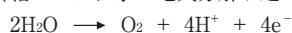
II A

問1 黄色のクロム酸カリウム K_2CrO_4 を水に溶かすと、クロム酸イオン CrO_4^{2-} を含む黄色の水溶液となる。クロム酸イオンの水溶液に酸を加えると、二クロム酸イオン $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ が生じ橙赤色となる。

問4 水溶液 d、e に溶けている塩は、 NaCl または NaNO_3 のいずれかである。塩素を含む水溶液に硝酸銀水溶液を入れると白色の沈殿が生じることを利用すれば、 NaCl が溶けている水溶液では白色の沈殿が生じる。

II B

問2 電解槽1では、水の電気分解が起こっており、陽極では、



の反応が起こっている。上の反応式より、発生した気体 O_2 の物質量は、電子の物質量の $\frac{1}{4}$ であるから、 O_2 の物質量は、 $0.020 \times \frac{1}{4} = 0.0050 \text{ mol}$ よって、その体積は、 $22.4 \times 0.0050 = 0.112 \text{ L} = 112 \text{ mL}$

III A

問3 イオンI、イオンII、イオンIIIの半径をそれぞれ a 、 b 、 c とする。

$$\text{イオンIIどうしが互いに接していることから、} 2b = \frac{l}{2} \times \sqrt{2} \quad \dots \text{①}$$

$$\text{イオンIIとイオンIIIが接していることから、} 2b + 2c = l \quad \dots \text{②}$$

$$\text{イオンIとイオンIIが接していることから、} 2a + 2b = \sqrt{2}l \quad \dots \text{③}$$

$$\text{①} \sim \text{③より、} a = \frac{\sqrt{2}}{4}l, b = \frac{\sqrt{2}}{4}l, c = \frac{2 - \sqrt{2}}{4}l$$

IV A

問2 アルコールの価数は、分子中にヒドロキシ基 $-\text{OH}$ の数によって分類される。2価のアルコール、つまりヒドロキシ基を2つもつものは、エチレングリコールである。なお、グリセリンは3価、その他は1価である。