

[解答例]

化学〔A方式(11/22)〕

化学〔B方式(11/22)〕

設問	解答例
I	① 2
	② 3
	③ 5
	④ 4
	⑤ 5
	⑥ 4
	⑦ 2
II	⑧ 5
	⑨ 3
	⑩ 6
	⑪ 2
	⑫ 5
	⑬ 7
	⑭ 3
	⑮ 1
	⑯ 4
	⑰ 6
	⑱ 4
	⑲ 1
	⑳ 5
	㉑ 5
III	㉒ 5
	㉓ 5
	㉔ 6
	㉕ 3
	㉖ 2
	㉗ 2
	㉘ 5
	㉙ 6
	㉚ 3
	㉛ 0
	㉜ 3
	㉝ 2
	IV
㉟ 5	
㊱ 8	
㊲ 0	
㊳ 4	
㊴ 3	
㊵ 6	
㊶ 3	
㊷ 2	
㊸ 6	
㊹ 2	
㊺ 3	

設問	解答例
I	① 5
	② 4
	③ 2
	④ 5
	⑤ 3
	⑥ 7
	⑦ 5
II	⑧ 4
	⑨ 6
	⑩ 2
	⑪ 2
	⑫ 6
	⑬ 5
	⑭ 5
	⑮ 7
	⑯ 5
	⑰ 2
	⑱ 6
	⑲ 4
	⑳ 4
	㉑ 2
	㉒ 0
III	㉓ 6
	㉔ 3
	㉕ 9
	㉖ 3
	㉗ 3
	㉘ 1
	㉙ 3
	㉚ 4
	㉛ 2
	㉜ 4
IV	㉝ 1
	㉞ 2
	㉟ 5
	㊱ 1
	㊲ 5
	㊳ 3
	㊴ 2
	㊵ 6
	㊶ 2
	㊷ 4

化学〔A方式〕

I

問5 この金属原子1個の質量は、

$$\frac{M[\text{g/mol}]}{N[\text{mol}]} = \frac{M}{N} [\text{g}]$$

面心立方格子では、単位格子中に4個の原子が含まれていることから、その密度は、

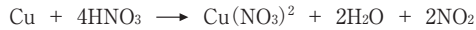
$$\begin{aligned} & \frac{M}{N} \times 4 \\ &= \frac{M}{N} \times 4}{x^3} = \frac{4M}{Nx^3} = [\text{g/cm}^3] \end{aligned}$$

II A

問2(2) ハロゲン化銀のうち、水に溶けるのはフッ化銀 AgF だけであり、その他のハロゲン化銀は水に溶けずに沈殿を生成する。

(3) 洋銀は、銅・亜鉛・ニッケルの合金であり、銅を主成分としている。MK 鋼は、鉄、ニッケル、アルミニウムが主成分であり、磁石として用いられている。

(4) 銅と濃硝酸の反応は、以下の化学反応式で表される。



反応する銅 Cu の物質量は、 $\text{Cu}=64$ より、 $\frac{4.0\text{g}}{64\text{g/mol}} = \frac{1}{16}$ mol

であるから、反応する濃硝酸 HNO_3 の物質量は、 $\frac{1}{16}$ mol $\times 4 = \frac{1}{4}$ mol

よって、必要な13 mol/L の濃硝酸は、 $\frac{1}{4}$ mol $\div \frac{13\text{mol}}{\text{L}} = \frac{1}{52} = 0.0192\cdots \approx 0.019\text{L} = 19\text{mL}$

III A

問1 この反応におけるプロパンと酸素の物質量はそれぞれ、 $\frac{0.88\text{g}}{44\text{g/mol}} = 0.020\text{mol}$ 、 $\frac{5.12\text{g}}{32\text{g/mol}} = 0.16\text{mol}$ であるから、

プロパンの圧力を $P_A[\text{Pa}]$ 、酸素の圧力を $P_B[\text{Pa}]$ 、混合気体の圧力を $P[\text{Pa}]$ とすると、

$$P_A \times 8.3 = 0.020 \times 8.3 \times 10^3 \times (273 + 27) \quad P_A = 0.6 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$P_B \times 8.3 = 0.16 \times 8.3 \times 10^3 \times (273 + 27) \quad P_B = 4.8 \times 10^4 \text{ Pa}$$

よって、 $P = P_A + P_B = 5.4 \times 10^4 \text{ Pa}$

問3

	C_3H_8	+	5O_2	\rightarrow	3CO_2	+	$4\text{H}_2\text{O}$	[mol]
燃焼前	0.020		0.16		-		-	
反応量	0.020		0.10		0.060		0.080	
燃焼後	0		0.060		0.060		0.080	

酸素、二酸化炭素の圧力をそれぞれ $P_{\text{O}_2}[\text{Pa}]$ 、 $P_{\text{CO}_2}[\text{Pa}]$ とすると、

$$(P_{\text{O}_2} + P_{\text{CO}_2}) \times 8.3 = (0.060 + 0.060) \times 8.3 \times 10^3 \times (273 + 127)$$

$$P_{\text{O}_2} + P_{\text{CO}_2} = 4.8 \times 10^4 \text{ Pa}$$

また、水がすべて水蒸気であると仮定すると、その圧力 $P_{\text{H}_2\text{O}}[\text{Pa}]$ は、

$$P_{\text{H}_2\text{O}} \times 8.3 = 0.080 \times 8.3 \times 10^3 \times (273 + 127) \quad P_{\text{H}_2\text{O}} = 3.2 \times 10^4 \text{ Pa}$$

であり、この値は、127°Cの水の蒸気圧より明らかに小さいので、水はすべて気体である。

よって、 $4.8 \times 10^4 + 3.2 \times 10^4 = 8.0 \times 10^4 [\text{Pa}]$

化学〔B方式〕

I

問4 この水溶液の質量は、 $25.0 + 100 = 125$ g水溶液の密度は $1.22 \text{ g/cm}^3 = 1.22 \times 10^3 \text{ g/L}$ であるから、この水溶液の体積は、 $\frac{125}{1.22 \times 10^3} \text{ L}$ また、 $\text{NaOH} = 23 + 16 + 1.0 = 40.0$ より、水酸化ナトリウム 25.0 g の物質量は、 $\frac{25.0}{40.0} \text{ mol}$ よって、この水溶液のモル濃度は、 $\frac{25.0}{40.0} \div \frac{125}{1.22 \times 10^3} = 6.10 \text{ mol/L}$

II B

問3 アンモニアソーダ法における反応を1つにまとめると、

 $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 23 \times 2 + 12 + 16 \times 3 = 106$ より、1.00 kg の Na_2CO_3 の物質量は、 $\frac{1000}{106} \text{ mol}$ よって、求める塩化ナトリウムの理論上の質量は、 $\text{NaCl} = 58.5$ より、 $\frac{1000}{106} \times 2 \times 58.5 = 1103 \text{ g} \approx 1.10 \text{ kg}$

III A

問1 標準状態において、水 1.00 L に溶解する水素の物質量は、 $\frac{22 \times 10^{-3}}{22.4} \text{ mol}$ 水 2.00 L と接触している水素の圧力を5倍にしたとき、水素の物質量は、 $\frac{22 \times 10^{-3}}{22.4} \times 5 \times 2 = \frac{22 \times 10^{-2}}{22.4} \text{ mol}$ よって、求める体積を $V[\text{L}]$ とすると、気体の状態方程式より、

$$(5 \times 1.013 \times 10^5) \times V = \frac{22 \times 10^{-2}}{22.4} \times 8.31 \times 10^3 \times 273$$

$$V \approx 4.4 \times 10^{-2} \text{ L}$$

問4 酸素の分圧は、 $1.013 \times 10^5 \times \frac{4}{5} = \frac{(1.013 \times 10^5) \times 4}{5} \text{ Pa}$ なので、酸素の質量は、 $\left(\frac{49 \times 10^{-3}}{22.4} \times \frac{(1.013 \times 10^5) \times 4}{5} \right) \times 32 \text{ g} \dots \textcircled{1}$ 同様に、窒素の質量は、 $\left(\frac{24 \times 10^{-3}}{22.4} \times \frac{(1.013 \times 10^5) \times 1}{5} \right) \times 28 \text{ g} \dots \textcircled{2}$ よって、 $\textcircled{1} \div \textcircled{2}$ より、酸素の質量は水素の質量のおよそ9.3倍となる。

IV B

問1 ベンゼンの水素原子3個を塩素原子3個で置換した構造には、オルト、メタ、パラの3種類がある。

問2 Aはクメン、Bはクメンヒドロペルオキシド、Cはフェノール、Dはアセトン、Eはサリチル酸、Fはサリチル酸メチル、Gはアセチル酸、Hはベンゼンスルホン酸である。

(4) 塩化鉄(III)水溶液を加えて呈色反応を示すのはフェノール類であるから、サリチル酸とサリチル酸メチルである。