

東京慈恵会医科大学 化学

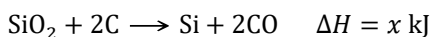
2026年 2月 11日実施

1.

I.

問 1 (答) ア:14 イ:(b) ウ:(c) エ:(h) オ:(j)

問 2



ヘスの法則より、反応エンタルピーは、生成物の生成エンタルピーの総和から、反応物の生成エンタルピーの総和を差し引いたものになる。

$$x \text{ kJ} = \{0 + 2 \times (-111)\} \text{ kJ} - \{(-911) + 2 \times 0\} \text{ kJ} = 689 \text{ kJ}$$

(答) 689 kJ/mol

問 3 (答) ケイ素原子は原子番号が 14 であり電子を 14 個もつ。K 殻に 2 個, L 殻に 8 個, M 殻に 4 個の電子が配置されている。(54 字)

問 4 (i) (答) $\text{SiH}_4 + 2\text{O}_2 \longrightarrow \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

(ii)
$$\frac{1.00 \text{ mol} \times 32.0 \text{ g/mol}}{1.42 \text{ g/L}} = 22.53 \text{ L} \rightarrow 22.5 \text{ L} \quad (\text{有効数字 3 桁})$$

(答) 22.5 L

(iii) (答) 分子間力や分子固有の体積を無視できず理想気体の仮定が成立しないため。(34 字)

問 5 Si は H よりも電気陰性度が小さいので, SiH_4 における Si の酸化数は正である。

(答) SiH_4 : +4, Na_2SiO_3 : +4

問 6 (i) (答) $a = \frac{n}{3}, b = 1$

(ii) 化合物 B の平均分子量について、次式が成立する。

$$74.0n + 18.0 = 1.00 \times 10^5$$
$$\therefore n = 1351 \rightarrow 1.35 \times 10^3 \quad (\text{有効数字 3 桁})$$

(答) 1.35×10^3

(iii) (ii) の結果を用いて、求める水の質量は次のようになる。

$$\frac{9.99 \text{ g}}{222 \text{ g/mol}} \times \frac{3}{n} \times 18.0 \text{ g/mol} = 1.798 \times 10^{-3} \text{ g} \rightarrow 1.80 \text{ mg} \quad (\text{有効数字 3 桁})$$

(答) 1.80 mg

2.

問 1 起こった酸化還元反応より, 酸化力の強さを比較すると $(X^3)_2 > (X^1)_2$, $(X^1)_2 > (X^4)_2$ と分かる。まとめると $(X^3)_2 > (X^1)_2 > (X^4)_2$ である。

(答)(c)

問 2 (i) 化合物 A に付加した $(X^1)_2$ を構成する原子の質量数の総和を M とすると, 生成した化合物 B を構成する原子の質量数の総和について次式が成立する。

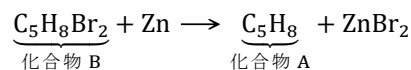
$$68.0 + M = 226, 228, 230$$

$$\therefore M = 158, 160, 162$$

これらの存在比が $1:2:1$ であることから, X^1 には質量数が 79 と 81 の同位体が存在し, その存在比は $1:1$ と考えられる。

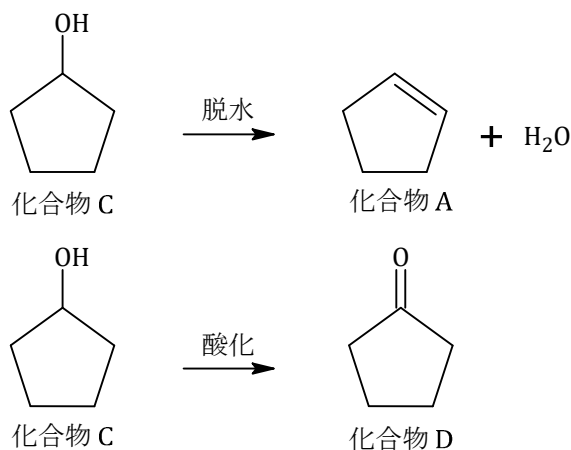
(答) 2 つの同位体の質量数: 79・81, 同位体の存在比: $1:1$

(ii) $(X^1)_2$ の融点は室温よりも低く, 沸点は室温よりも高いので, $(X^1)_2$ は室温では液体として存在するハロゲン単体で Br_2 である。化合物 B と亜鉛の反応で化合物 A が生成したことから, 次の化学反応式で表せる。



(答) ZnBr_2

(iii) 次式のように, 化合物 C はシクロペンタノールであり, これを分子内脱水するとシクロペンテン(化合物 A)になる。また, 化合物 C を酸化するとシクロペンタノン(化合物 D)が生成する。



(答) 上図の化合物 D を参照のこと。

問 3 (i) HX^2 は SiO_2 と反応するハロゲン化水素なので HF である。化学反応式は



である。

(答) $a = 6, b = 1, c = 1, d = 2, e = 2$

(ii) 求める HX^2 のモル濃度を c とすると、反応した HX^2 の物質質量について次式が成立する。

$$c \times 0.100 \text{ L} \times \frac{100 - 60}{100} = \frac{(20.0 - 9.2) \text{ g}}{60.0 \text{ g/mol}} \times \frac{6}{1}$$

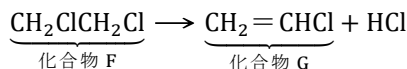
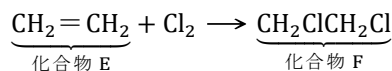
$$\therefore c = 27 \text{ mol/L} \quad (\text{有効数字 2 桁})$$

(答) 27 mol/L

(iii) HF 水溶液は HBr 水溶液よりも弱い酸性を示す。HF は弱酸であり、NaF との混合溶液は緩衝作用を示す。HF と Ag_2CO_3 との反応では AgF を生じるが、これは水に溶けやすい。 F_2 は水と反応して HF を生じる。HF は CaF_2 と濃硫酸の反応で生じる。シリカゲルは HF と反応してしまうので乾燥剤としては使えない。

(答) (b)・(c)・(e)・(g)・(h)・(j)

問 4 (i) X^2 は F であるから、問 1 より X^3 は Cl と分かる。下線部①の反応は



であるから、必要な Cl_2 の物質質量は

$$\left. \frac{37.5 \text{ kg}}{62.5 \text{ g/mol}} \right|_{\text{化合物 G}} \times \left. \frac{1}{1} \right|_{\text{化合物 F}} \times \left. \frac{1}{1} \right|_{\text{Cl}_2} = 0.600 \text{ kmol}$$

である。よって、求める体積は、状態方程式を用いて次のようになる。

$$0.600 \times 10^3 \text{ mol} \times \frac{8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K}) \times 300 \text{ K}}{1.50 \times 10^7 \text{ Pa}} = 99.72 \text{ L}$$

$$\rightarrow 99.7 \text{ L} \quad (\text{有効数字 3 桁})$$

(答) 99.7 L

(ii) (答) 陰極: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$, 陽極: $2\text{Cl}^- \longrightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$,

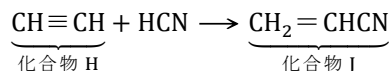
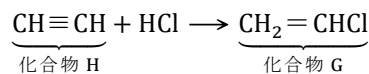
(iii) 求める時間を $y \text{ min}$ とすると、流れた電子の物質質量について次式が成立する。

$$\frac{9.65 \times 10^3 \text{ A} \times 60y \text{ s}}{9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}} = 0.600 \times 10^3 \text{ mol} \times \frac{2}{1}$$

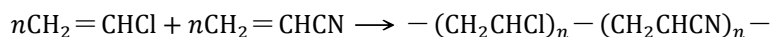
$$\therefore y \text{ min} = 200 \text{ min} \quad (\text{有効数字 3 桁})$$

(答) 200 分

- (iv) 化合物 H はアセチレンであり、HCl を付加させると塩化ビニル (化合物 G) が、HCN を付加させるとアクリロニトリル (化合物 J) が生成する。



塩化ビニルとアクリロニトリルのモル比 1 : 1 の共重合は次式のように表せる。



共重合体の平均分子量は

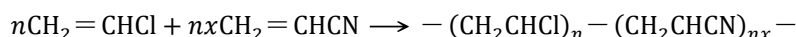
$$62.5n + 53.0n = 115.5n$$

となるので、求める窒素の質量比は

$$\frac{14.0n}{115.5n} \times 100\% = 12.12\% \rightarrow 12.1\% \quad (\text{有効数字 3 桁})$$

(答) 12.1 %

- (v) 塩化ビニルとアクリロニトリルを 1 : x で共重合させた場合、



と表せる。共重合体の平均分子量は $62.5n + 53.0nx$ である。Cl の原子量は塩化ビニルの分子量から

$$62.5 - 27.0 = 35.5$$

と求められる。よって、Cl の質量比について次式が成立する。

$$\frac{35.5n}{62.5n + 53.0nx} = \frac{20.0}{100}$$

$$\therefore x = 2.169 \rightarrow 2.17 \quad (\text{有効数字 3 桁})$$

(答) 2.17

【講評】

昨年度からさらに大問数が減少し、本年度はついに**大問 2 題構成**となった。設問数・計算量ともに大きく減少し、内容も教科書レベルの基本事項が中心であったため、全体として**例年に比べて驚くほど平易な出題**であり、高得点者が続出したと考えられる。

大問 I はケイ素を中心とした無機化学の知識に加え、合成高分子化合物に関する理解も問う内容であった。大問 II はハロゲンをテーマとし、こちらも合成高分子と関連づけた知識や基本的な計算が出題された。いずれも典型的な題材であり、落ち着いて処理できれば大きく失点する要素は少なかった。

ただし、本年度は問題が平易である分、**有効数字の指定に正確に従えるかどうか**といった**基本的な処理力の差が得点差として現れやすいセット**であった点には注意が必要である。無機化学や合成高分子の学習が不十分な受験生にとっては、こうした取りこぼしが命取りになりやすく、受験生の学力水準が高い慈恵においては、1 問の失点があるまま合否に直結しやすい。得点率は **85 % 程度を目標**としたい。

26 年度解答速報はメルマガ登録または LINE 友だち追加で全科目を閲覧

本解答速報の内容に関するお問合せは



医学部専門予備校
YMS

☎ 03-3370-0410 <https://yms.ne.jp/>
東京都渋谷区代々木 1-37-14

医学部進学予備校

メビオ

☎ 0120-146-156
<https://www.mebio.co.jp/>

医学部専門予備校

英進館メビオ 福岡校

☎ 0120-192-215
<https://www.mebio-eishinkan.com/>

メルマガ登録



LINE 登録

