

旺文社 高校化学 校正テスト

次の問題と解答・解説を見て、校正してください。内容に加えて、体裁面などすべての面で間違いを見つけ、訂正の指示を入れてください。

1

クロムの結晶の単子格子は、1辺 a [cm]の体心立方格子である。以下の(1), (2)に答えよ。

(1) 単位格子の中には何個の原子が含まれているか。次の①～④から選べ。

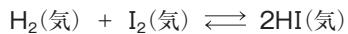
- ① 1個 ② 2個 ③ 3個 ④ 4個 ⑤ 5個

(2) この結晶の密度[g/cm³]を表す式を書け。ただし、クロムの原子量を M 、アボガドロ定数を N_A [/mol]とする。

2

次の文章を読み、(1)～(2)に答えよ。

水素 H_2 とヨウ素 I_2 からヨウ化水素 HI を生成する反応は、次の式に従い可逆的に進行して、ある温度で平衡状態に達する。



4.0 Lの密閉容器に H_2 2.0 mol と I_2 2.0 molを入れ、ある一定の温度に保つと、 HI 3.0 mol を生成し平衡状態に達した。

(1) この温度における平衡定数 K_c の値を有効数字2桁で求めよ。

(2) 2.0 Lの密閉容器に HI 2.0 molを入れて、問2と同じ温度に保もった。反応が平衡状態に達すると、何 mol の H_2 を生成するか、有効数字2桁で求めよ。

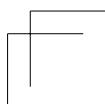
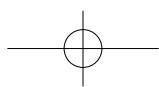
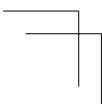
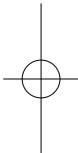
3

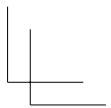
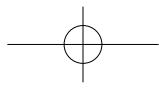
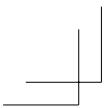
不斉炭素原子をもち分子式 $C_{12}H_{14}O_4$ で示される化合物Aには、エステル結合が一つ含まれる。化合物Aを加水分解すると、芳香族ジカルボン酸Bと、分子式 $C_4H_{10}O$ で示されるアルコールCが得られた。化合物Bを加熱すると、容易に脱水して $C_8H_4O_3$ で示される酸無水物が生成した。また、化合物Cには不斉炭素分子が存在し、ヨードホルム反応を示した。次の(1)～(3)に答えよ。

(1) 化合物Bの構造式を書け。

(3) 化合物Cのほかに、分子式 C_4H_8O で示されるアルコールのすべての構造異性体を構造式で書け。

(3) 化合物Aの構造式を書け。不斉炭素原子には*印を付けよ。



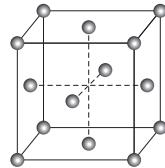


1 **解答** (1) ② (2) $\frac{4M}{a^3 N_A}$

解説 (1) 体心立方格子(右図)の単位格子には、立方体の各頂点と中心に原子が配列されるので、

$$\frac{1}{8} \times 8 + 1 = 2 \text{[個]}$$

$$(2) \text{ 密度} = \frac{\frac{M[\text{g/mol}]}{N_A[\text{/mol}]} \times 4}{a^3[\text{cm}^3]} = \frac{4M}{a^3 N_A} \text{[g/cm}^3]$$



2 **解答** 問1 36 mol/L 問2 0.29 mol

解説 問1 $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons \text{HI}$

はじめ	2.0	2.0	0	[mol]
変化量	-1.5	-1.5	+3.0	[mol]
平衡時	0.5	0.5	3.0	[mol]

平衡時の各モル濃度[mol]は、

$$[\text{H}_2] = [\text{I}_2] = \frac{0.5 \text{[mol]}}{4.0 \text{[L]}} \quad [\text{HI}] = \frac{3.0 \text{[mol]}}{4.0 \text{[L]}}$$

$$K_c = \frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2} \quad \text{より}, \quad K_c = \frac{\left(\frac{3.0}{4.0}\right)^2}{\left(\frac{0.5}{4.0}\right)^2} = 36$$

問2 $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$

はじめ	0	0	2.0	[mol]
平衡時	x	x	$2.0 - x$	[mol]

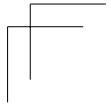
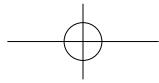
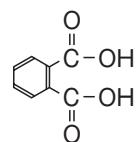
ここで、

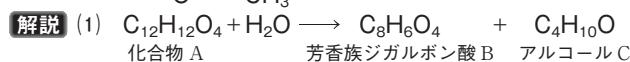
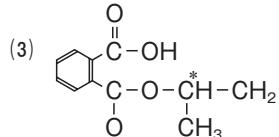
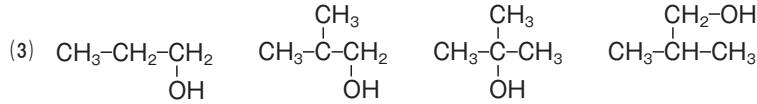
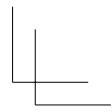
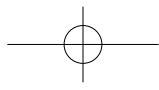
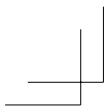
$$K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} \quad \text{より}, \quad 36 = \frac{\left(\frac{2.0 - x}{2.0}\right)^2}{\left(\frac{x}{2.0}\right)^2}$$

$$6 = \frac{2.0 - x}{x} \quad x = 0.285 \cdots = 0.29$$

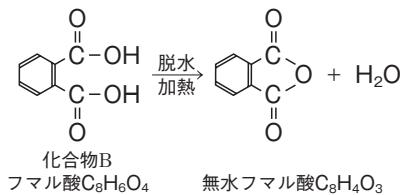
$$\text{H}_2 \text{[mol]} = x = 0.29 \text{[mol]}$$

3 **解答** (1)

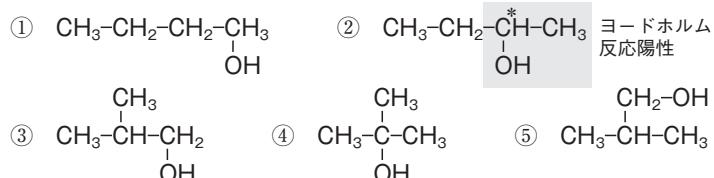
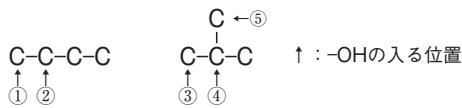




$\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ の分子式をもつ芳香族ジカルボン酸Bは加熱すると容易に脱水するのでフマル酸である。



(2) $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ の分子式をもつアルコールは、



化合物Cは、不斉炭素原子をもち、ヨードホルム反応を示すので、②の2-ブタノールである。

