

2-1 希薄溶液の性質

問1【解答】

1…過冷却

2…水素

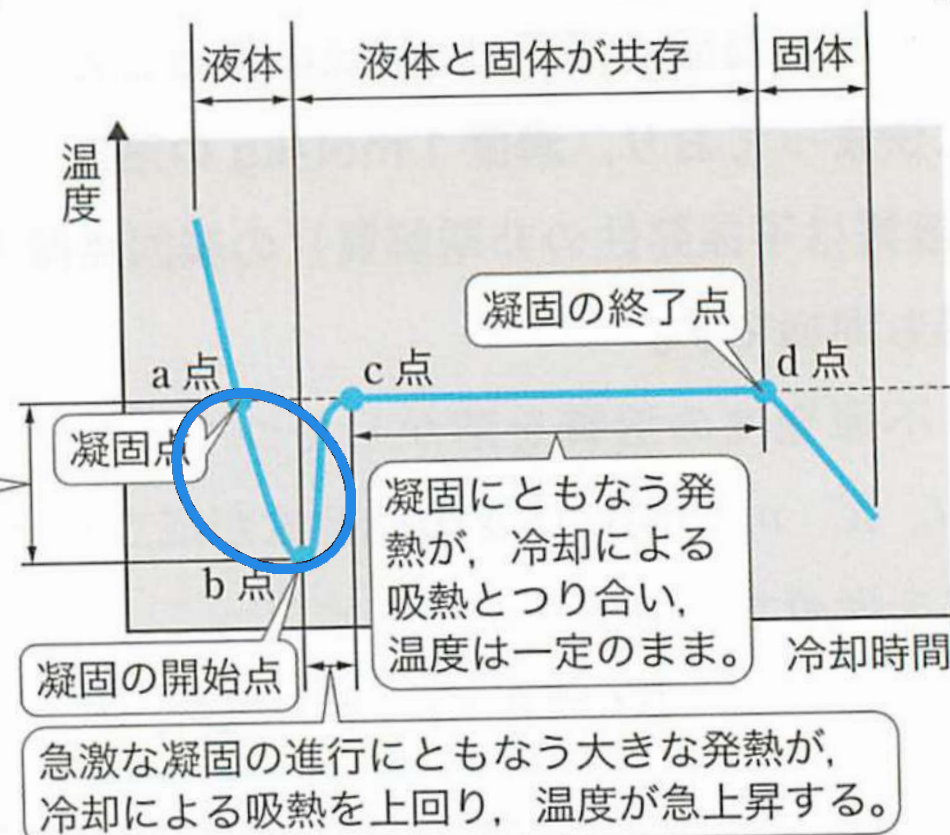
3…低く

5…水(または溶媒)

6…大きく

4…凝固点降下

凝固点を過ぎても凝固が開始せず、液体のまま温度が下がっていく(過冷却)。



2-1 希薄溶液の性質

問1【解答】

1…過冷却

2…水素

3…低く

5…水(または溶媒)

6…大きく

4…凝固点降下



2-1 希薄溶液の性質

問1【解答】

1…過冷却

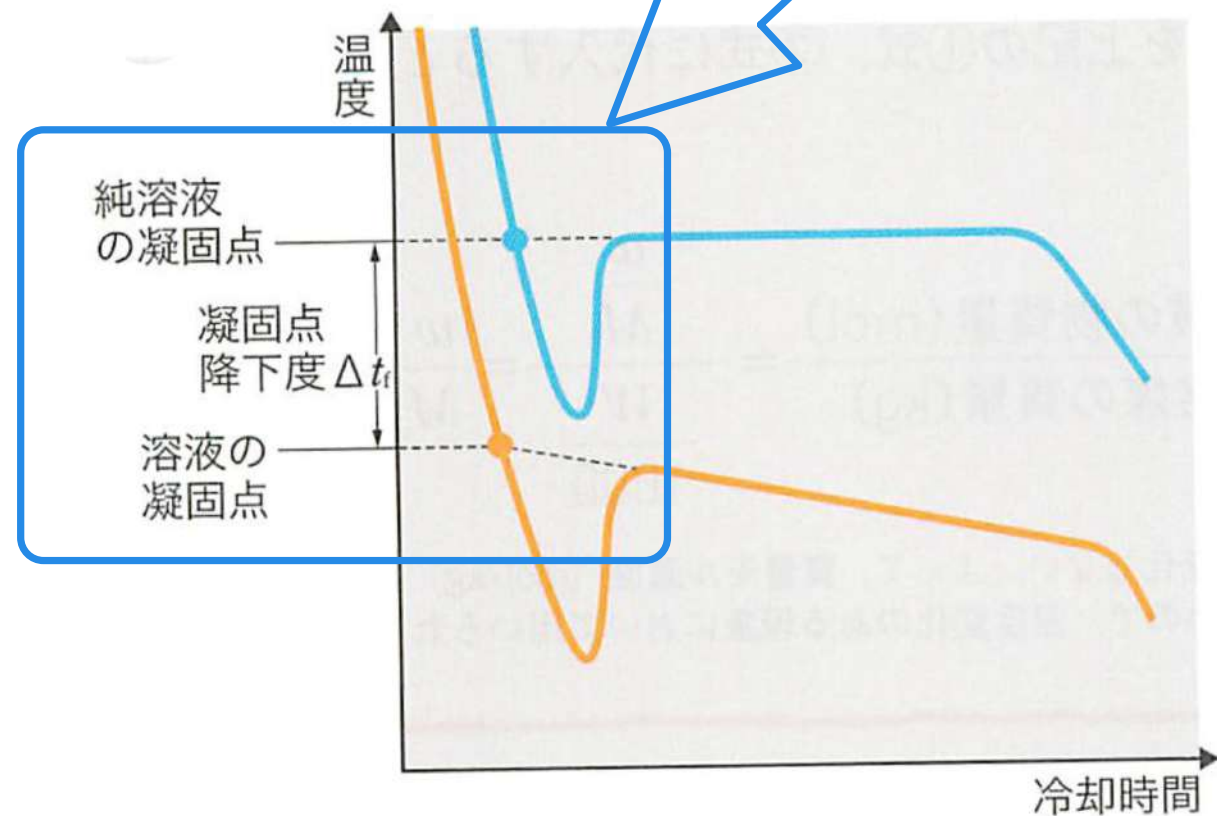
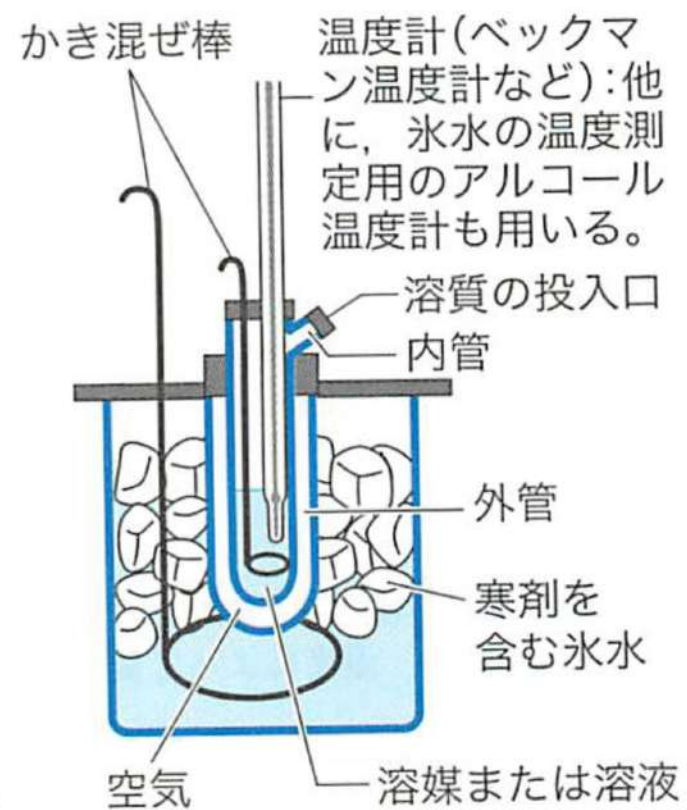
2…水素

3…低く

5…水(または溶媒)

6…大きく

4…凝固点降下



2-1 希薄溶液の性質

問1【解答】

1…過冷却

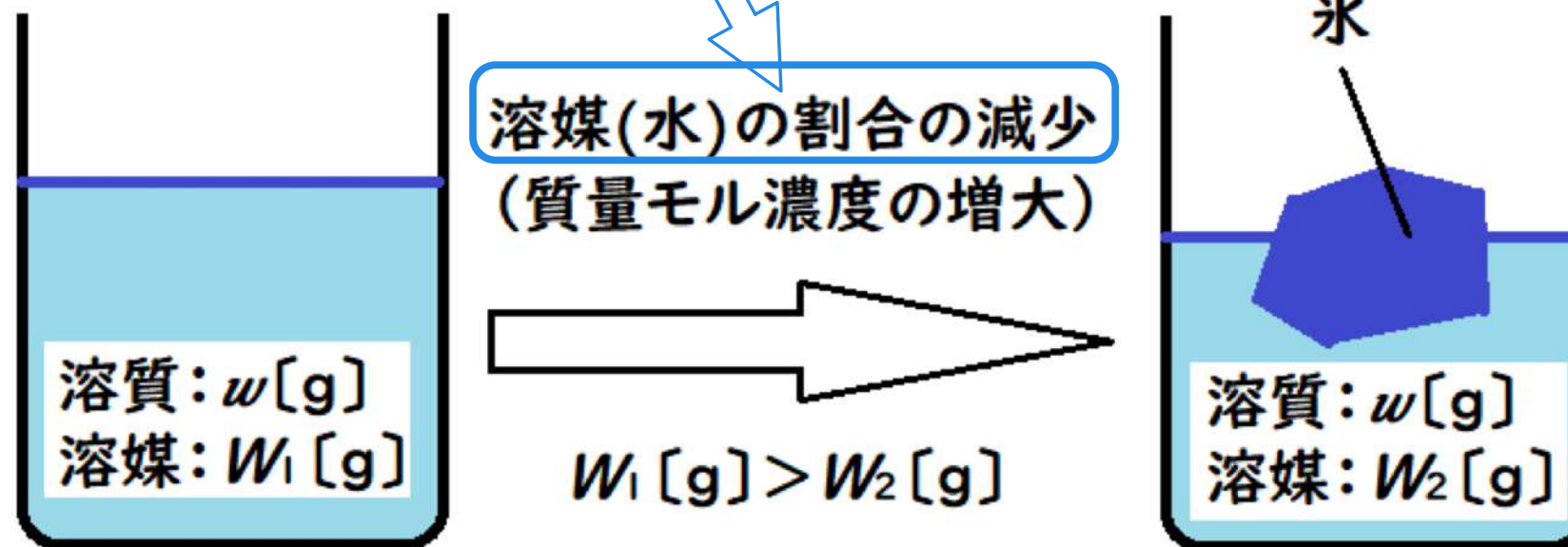
2…水素

3…低く

5…水(または溶媒)

6…大きく

4…凝固点降下



凝固点降下度について $\Delta t_f = K_f m$

2-1 希薄溶液の性質

問1【解答】

1…過冷却

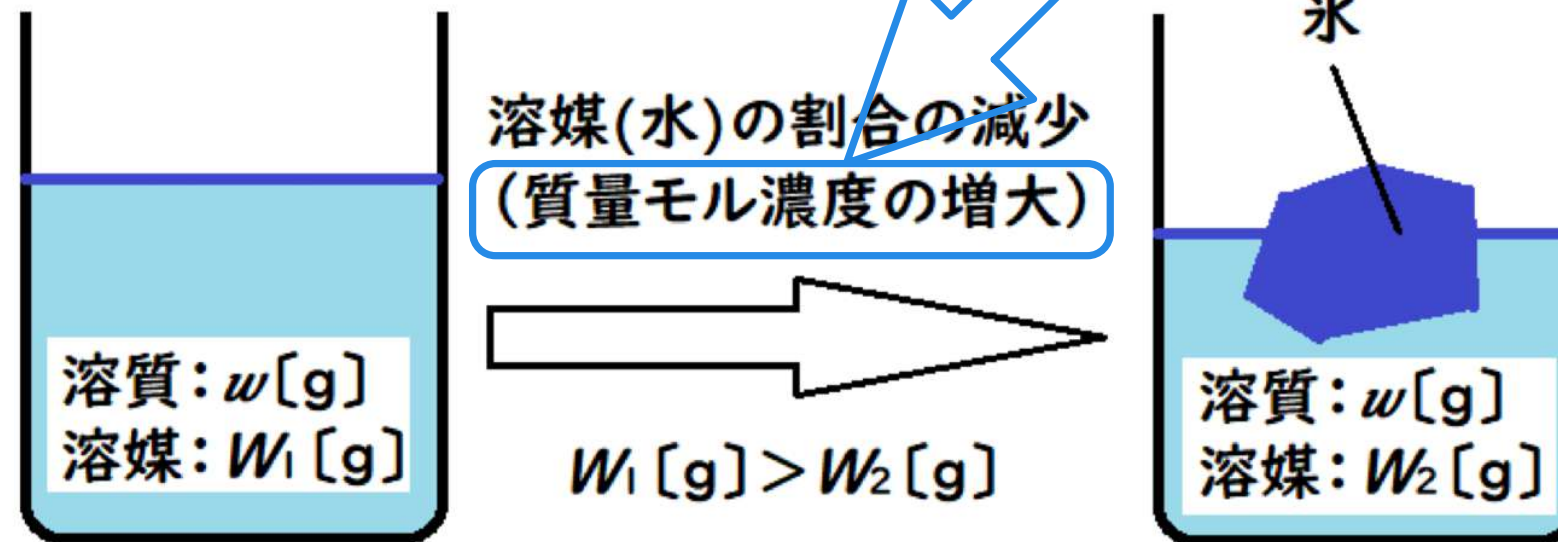
2…水素

3…低く

5…水(または溶媒)

6…大きく

4…凝固点降下



凝固点降下度について $\Delta t_f = K_f m$

2-1 希薄溶液の性質

問1【解答】

1…過冷却

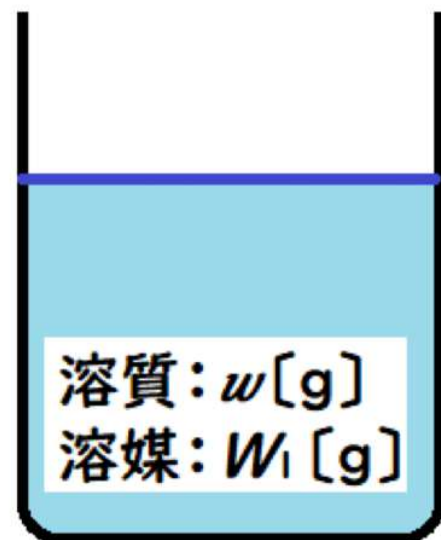
2…水素

3…低く

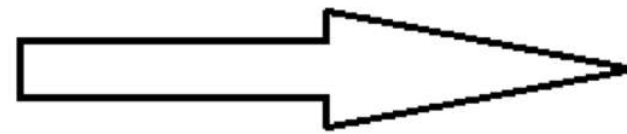
5…水(または溶媒)

6…大きく

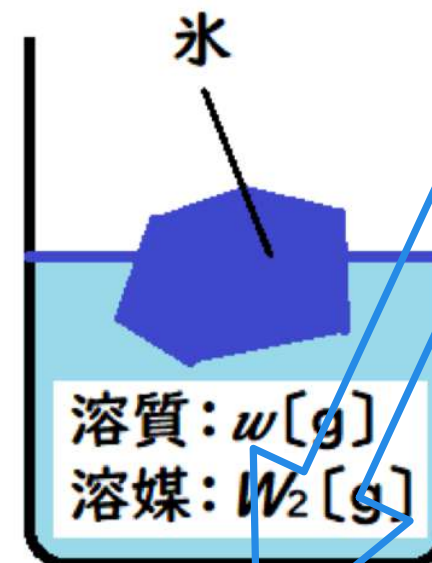
4…凝固点降下



溶媒(水)の割合の減少
(質量モル濃度の増大)



$$W_1[g] > W_2[g]$$

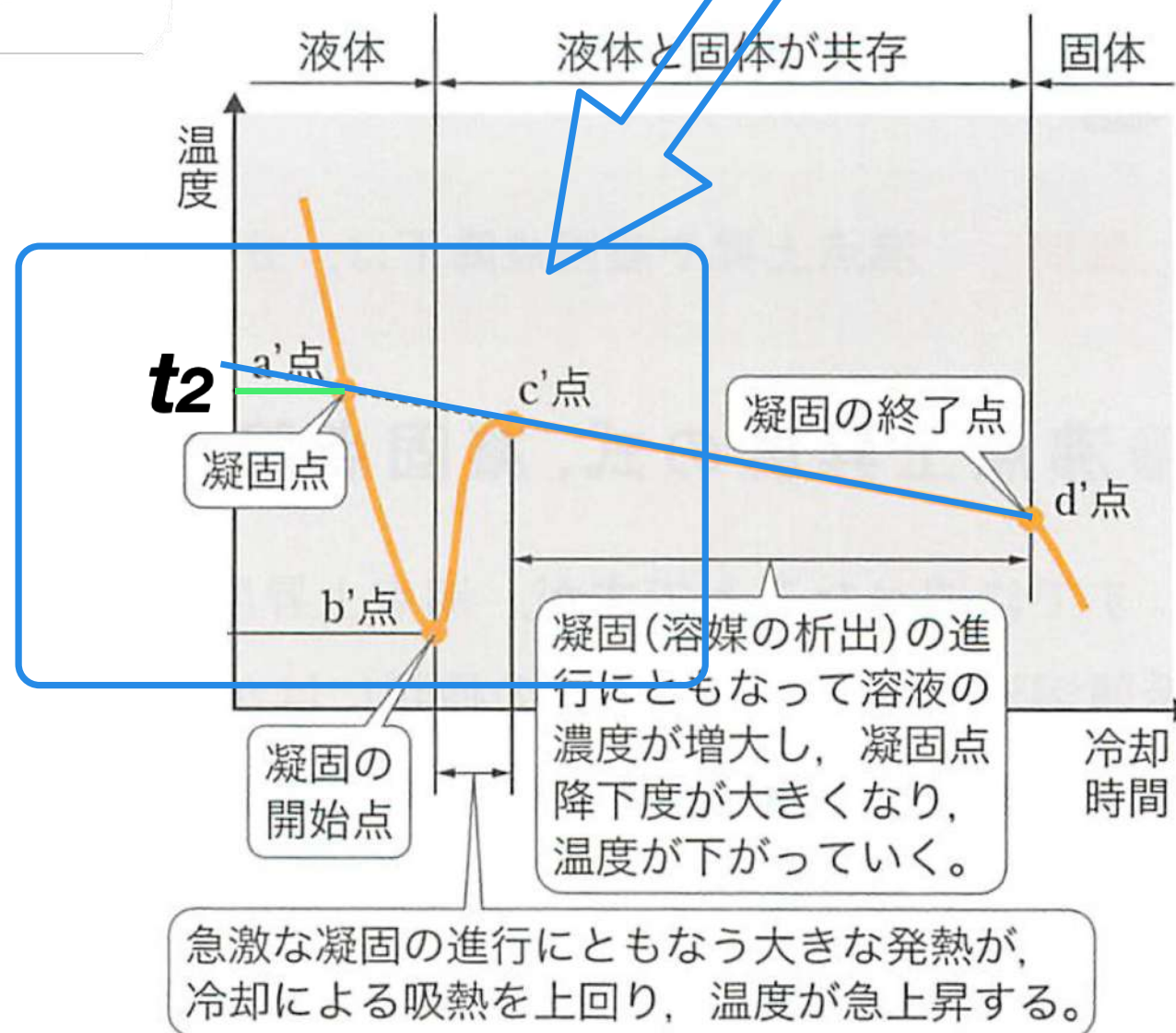


凝固点降下度について

$$\Delta t_f = K_f m$$

問2【解答】

t_2



問3(1)【解説】

溶質粒子の物質量は溶かした CaCl_2 の物質量の何倍？

電離によって3倍となる。

溶質粒子の総物質量

溶媒(水)の質量

凝固点降下度 = モル凝固点降下 $\times$ 質量モル濃度 より、

問3(1)【解答】 -1.09°C

問3 (1)【解説】

溶質粒子の物質量は溶かした CaCl_2 の物質量の 何倍?

電離によって3倍となる。

溶質粒子の総物質量

$$\frac{2.19}{219.0} \times 3 = 0.0100 \times 3 \text{ (mol)}$$

溶媒(水)の質量

凝固点降下度 = モル凝固点降下 $\times$ 質量モル濃度 より、

問3 (1)【解答】 -1.09°C

問3 (1)【解説】

溶質粒子の物質量は溶かした CaCl_2 の物質量の 何倍?

電離によって3倍となる。

溶質粒子の総物質量

$$\frac{2.19}{219.0} \times 3 = 0.0100 \times 3 \text{ (mol)}$$

溶媒(水)の質量

$$50.0 + 18.0 \times \frac{2.19}{219.0} \times 6 = 51.08 \text{ (g)}$$

凝固点降下度 = モル凝固点降下 $\times$ 質量モル濃度 より、

問3 (1)【解答】 -1.09°C

問3 (1)【解説】

溶質粒子の物質量は溶かした CaCl_2 の物質量の 何倍?

電離によって3倍となる。

溶質粒子の総物質量

$$\frac{2.19}{219.0} \times 3 = 0.0100 \times 3 \text{ (mol)}$$

溶媒(水)の質量

$$50.0 + 18.0 \times \frac{2.19}{219.0} \times 6 = 51.08 \text{ (g)}$$

凝固点降下度 = モル凝固点降下 $\times$ 質量モル濃度 より、

$$\Delta T = 1.85 \times \frac{0.0100 \times 3}{51.08 \times 10^{-3}} = 1.086 \div 1.09 \text{ (K)}$$

問3 (1)【解答】 -1.09°C

$$\text{質量モル濃度} = \frac{\text{溶質粒子の総物質量}}{\text{溶媒(水)の質量 (kg)}}$$

$$\text{凝固点降下度} = \text{モル凝固点降下} \times \frac{\text{溶質粒子の総物質質量}}{\text{溶媒(水)の質量 (kg)}} \quad \text{より、}$$

問3(2)【解説】

この結果から得られる酢酸の平均分子量を M とすると、

$$0.822 = 5.12 \times \frac{\frac{3.60}{M}}{200 \times 10^{-3}} \quad \therefore M = 112$$

ベンゼン溶液中での酢酸の会合度を β とすると、

	$2\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons (\text{CH}_3\text{COOH})_2$	総物質質量
はじめ		
変化量		
平衡時		

(単位 : mol)

問3(2)【解説】

— この結果から得られる酢酸の平均分子量を M とすると, —

$$0.822 = 5.12 \times \frac{\frac{3.60}{M}}{200 \times 10^{-3}} \quad \therefore M = 112$$

— ベンゼン溶液中での酢酸の会合度を β とすると, —

	$2\text{CH}_3\text{COOH}$	$\rightleftharpoons$	$(\text{CH}_3\text{COOH})_2$	総物質質量
はじめ	n		0	n
変化量	$-n\beta$		$+\frac{n\beta}{2}$	$-\frac{n\beta}{2}$
平衡時	$n - n\beta$		$\frac{n\beta}{2}$	$n - \frac{n\beta}{2}$
				(単位: mol)

真の分子量:60

見かけの分子量:112

ベンゼン溶液中での酢酸の会合度を β とすると、

はじめ	$2\text{CH}_3\text{COOH}$	$\rightleftharpoons$	$(\text{CH}_3\text{COOH})_2$	総物質質量
変化量	n		0	n
	$-n\beta$		$+\frac{n\beta}{2}$	$-\frac{n\beta}{2}$
平衡時	$n - n\beta$		$\frac{n\beta}{2}$	$n - \frac{n\beta}{2}$
				(単位: mol)

酢酸の総質量は変わらないので

$$60.0 \times n = 112 \times n \left(1 - \frac{\beta}{2} \right) \quad \therefore \beta = 0.928$$

問3(2) 【解答】92.8%

ベンゼン溶液中での酢酸の会合度を β とすると、

	分子量:60 $2\text{CH}_3\text{COOH}$	$\rightleftharpoons$	分子量:120 $(\text{CH}_3\text{COOH})_2$	総物質質量
はじめ	n		0	n
変化量	$-n\beta$		$+\frac{n\beta}{2}$	$-\frac{n\beta}{2}$
平衡時	$n-n\beta$		$\frac{n\beta}{2}$	$n-\frac{n\beta}{2}$
				(単位: mol)

問3(2) [別解]

平均分子量 = 112 = $60.0 \times \frac{n(1-\beta)}{n(1-\frac{\beta}{2})} + 120 \times \frac{\frac{n\beta}{2}}{n(1-\frac{\beta}{2})}$

見かけの分子量:112

$\therefore \beta = 0.928$

●溶質が電離も会合もしない場合の沸点上昇度，凝固点降下度の式

$$\Delta t = km$$

ただし， Δt ：沸点上昇度 または 凝固点降下度 (K)

K ：モル沸点上昇 または モル凝固点降下 ($K \cdot \text{kg/mol}$)

m ：溶液の質量モル濃度 (mol/kg)

(質量モル濃度)

モル質量 M (g/mol) の非電解質 w (g) を溶媒 W (g) に溶かした溶液の質量モル濃度 m (mol/kg) は，

$$m = \frac{\text{溶質の物質質量 (mol)}}{\text{溶媒の質量 (kg)}} = \frac{\frac{w}{M}}{\frac{W}{1000}} = \frac{w}{M} \times \frac{1000}{W}$$

この式を用いることも出来る！

M について整理

$$M = \frac{1000Kw}{\Delta t W} \dots\dots \text{分子量測定法としての利用}$$

(高分子量の測定には不適)

●溶質が $AB \rightleftharpoons A^+ + B^-$ 型の電離をする場合の式

例：酢酸の水溶液など。

$$\Delta t = K \times \frac{w}{M} \times \frac{1000}{W} \times (1 + \alpha) \quad \text{ただし，}\alpha\text{：溶質の電離度}$$

●溶質が二分子会合をする場合の式

例：酢酸や安息香酸のベンゼン溶液など。

$$\Delta t = K \times \frac{w}{M} \times \frac{1000}{W} \times \left(1 - \frac{1}{2}\beta\right) \quad \text{ただし，}\beta\text{：溶質の会合度}$$

この式の詳細は次頁。

溶質が会合する場合

例えば、酢酸 CH_3COOH のベンゼン溶液について考えてみましょう。同溶液中での CH_3COOH は、次のように、その一部が会合しています。よって、会合前の酢酸のベンゼン溶液の濃度を d (mol/kg)、酢酸の会合度を β とおくと、

	$2\text{CH}_3\text{COOH} \longrightarrow (\text{CH}_3\text{COOH})_2$	
会合前	d	0
変化量	$-d\beta$	$+\frac{1}{2}d\beta$
会合後	$d(1-\beta)$	$+\frac{1}{2}d\beta$
	合計 $d\left(1-\frac{1}{2}\beta\right)$ (mol/kg)	

酢酸の2分子会合



のように、会合後の全粒子濃度は $d\left(1-\frac{1}{2}\beta\right)$ (mol/kg) になります。すると、
会合前の濃度の $\left(1-\frac{1}{2}\beta\right)$ 倍
 凝固点降下度などは全粒子濃度に比例するので、

$$\Delta t \left[= K \times d \left(1 - \frac{1}{2} \beta \right) \right] = K \times \frac{w}{M} \times \frac{1000}{W} \times \left(1 - \frac{1}{2} \beta \right)$$

2分子会合の効果

となります。逆に、 Δt_f などから、上式より会合度を知ることができます。

$$\Delta t = K \times \frac{w}{M} \times \frac{1000}{W} \times \left(1 - \frac{1}{2}\beta\right) \text{ より}$$

問3(2) [別解-その2-]; プリントにはありません。

$$0.822 = 5.12 \times \frac{3.60}{60} \times \frac{1000}{200} \times \left(1 - \frac{1}{2}\beta\right)$$
$$\beta = 0.929$$

2-2 熱化学

問1【解答】 フラーレン

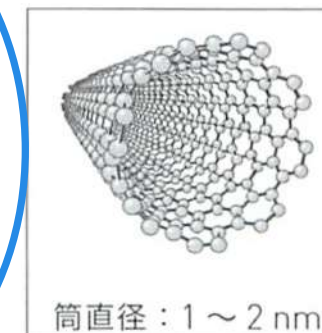
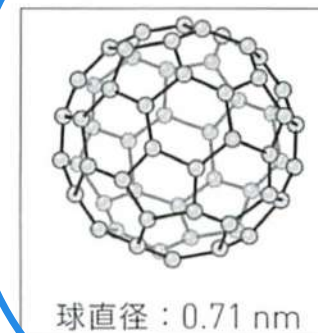
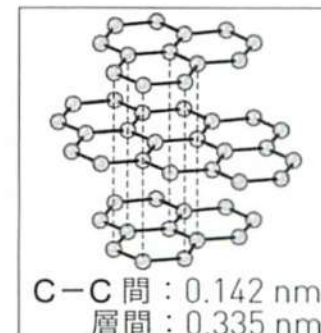
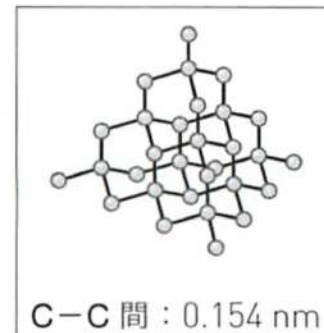
【フラーレンの構造と性質】 《構造》 フラーレンの代表である C_{60} 分子は、60 個の炭素原子からなる分子です。60 個の炭素原子がサッカーボール状に、互いに共有結合で結びついています。
20 個の正六角形と 12 面の正五角形で構成された球状

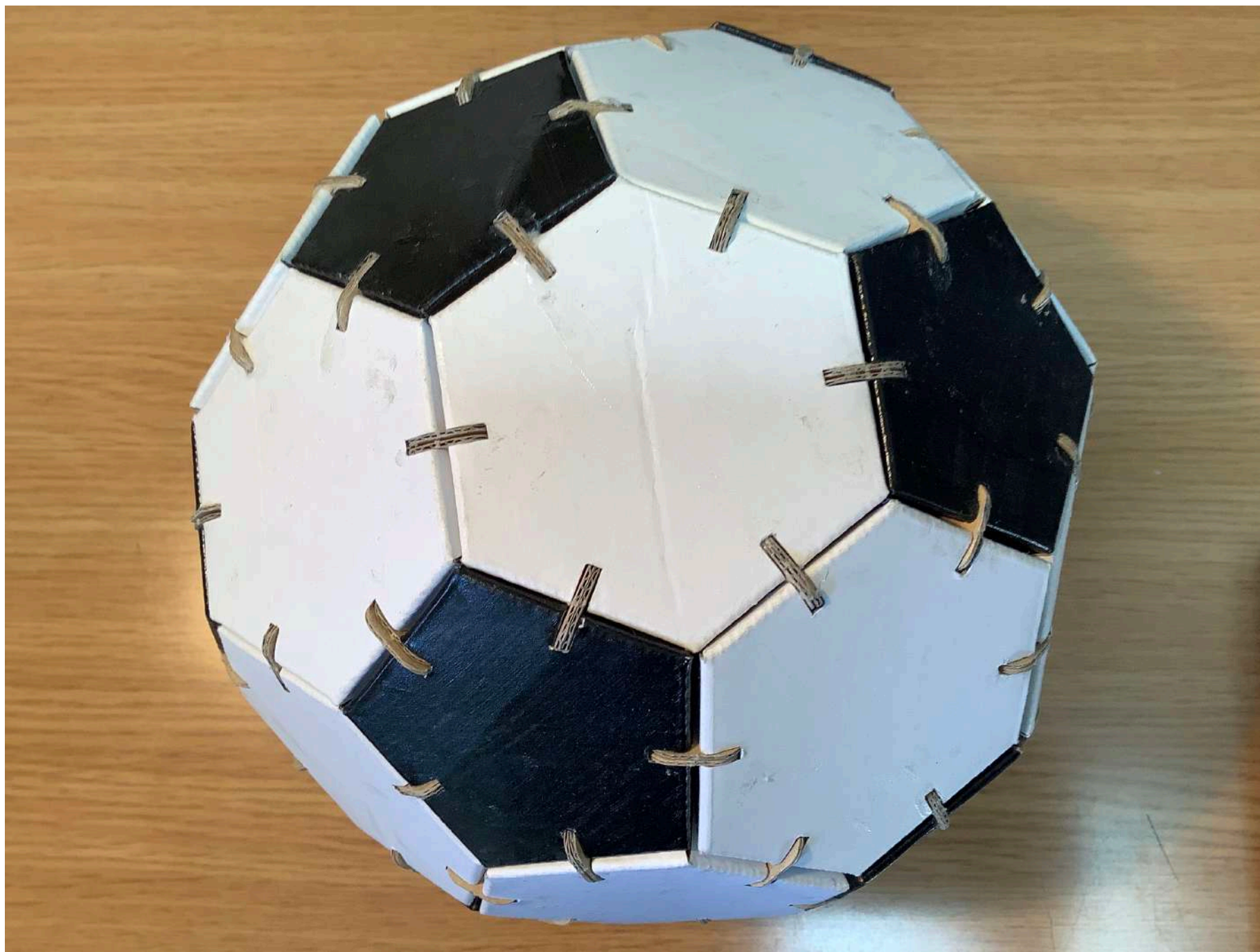
《性質》 グラファイトより軽い（密度： 1.7 g/cm^3 ）、茶～黒色・不透明の粉末で、電気伝導性が少なく、無極性溶媒に溶けます。
昇華温度： 530°C
アルカリ金属の添加で超伝導性を示す

【カーボンナノチューブの構造と性質】 《構造》 グラファイトの平面が筒状に丸まった細長いチューブ状の構造をしています。
1991 年に飯島澄男博士によって発見
複数のチューブが重なったものもある

《性質》 黒色で、強度が大きく、電気伝導性をもっています。
導体または半導体

ダイヤモンド[部分構造] グラファイト(黒鉛)[部分構造] C_{60} 分子[分子構造] カーボンナノチューブ[部分構造]





問2【解説】

記入済み

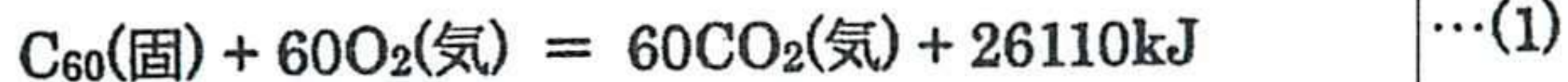
フラーレン C_{60} (固)の燃焼熱を表す熱化学方程式は、
 $C_{60}(\text{固}) + 60O_2(\text{気}) = 60CO_2(\text{気}) + 26110\text{kJ}$ …(1)

黒鉛の燃焼熱を表す熱化学方程式は、
…(3)

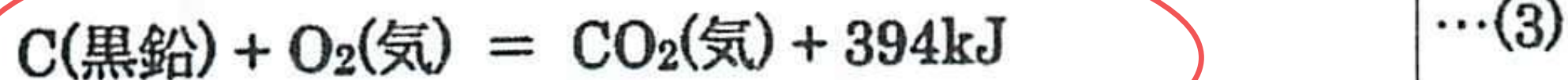
(3)×60−(1)より、
問2【解答】 $60C(\text{黒鉛}) = C_{60}(\text{固}) - 2470\text{kJ}$

問2【解説】

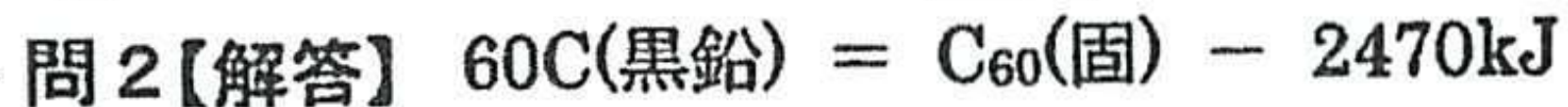
フラーレン C_{60} (固)の燃焼熱を表す熱化学方程式は、



黒鉛の燃焼熱を表す熱化学方程式は、

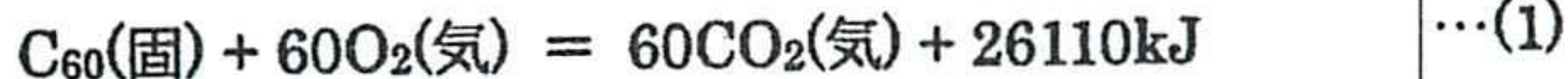


(3) $\times$ 60 - (1)より、

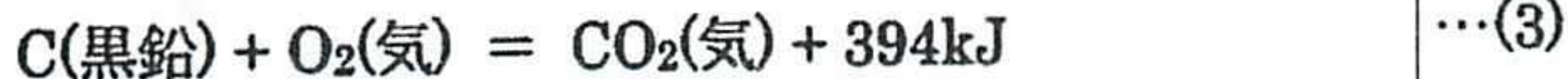


問2【解説】

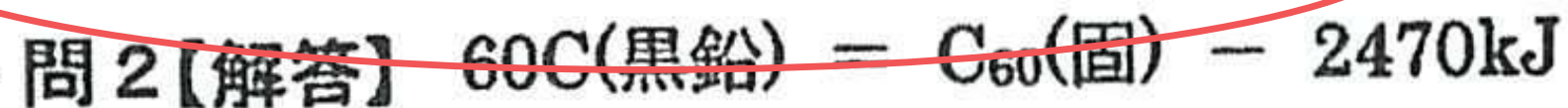
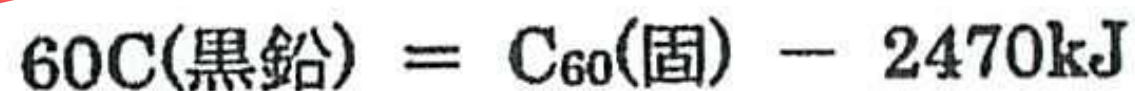
フラーレン C_{60} (固)の燃焼熱を表す熱化学方程式は、



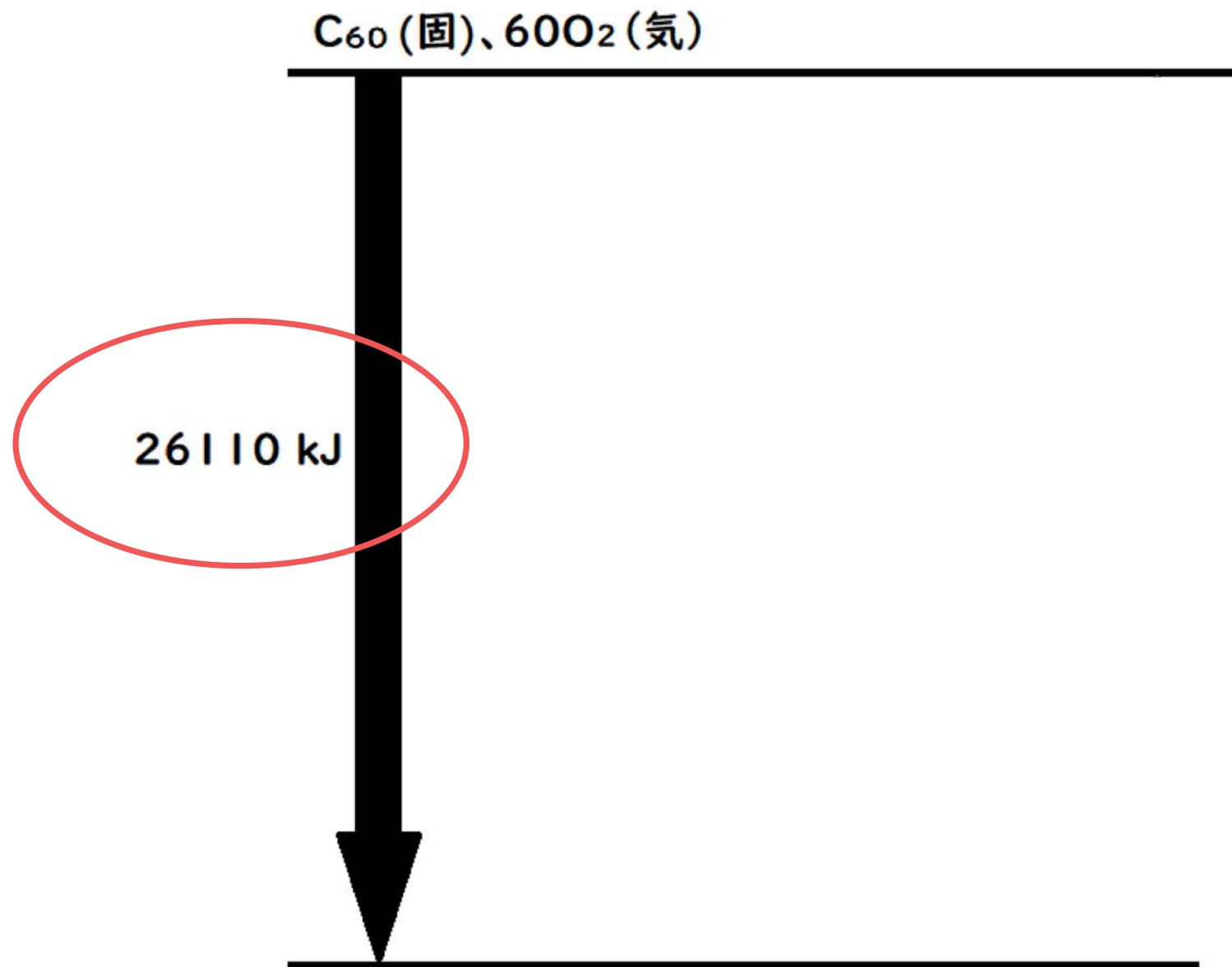
黒鉛の燃焼熱を表す熱化学方程式は、



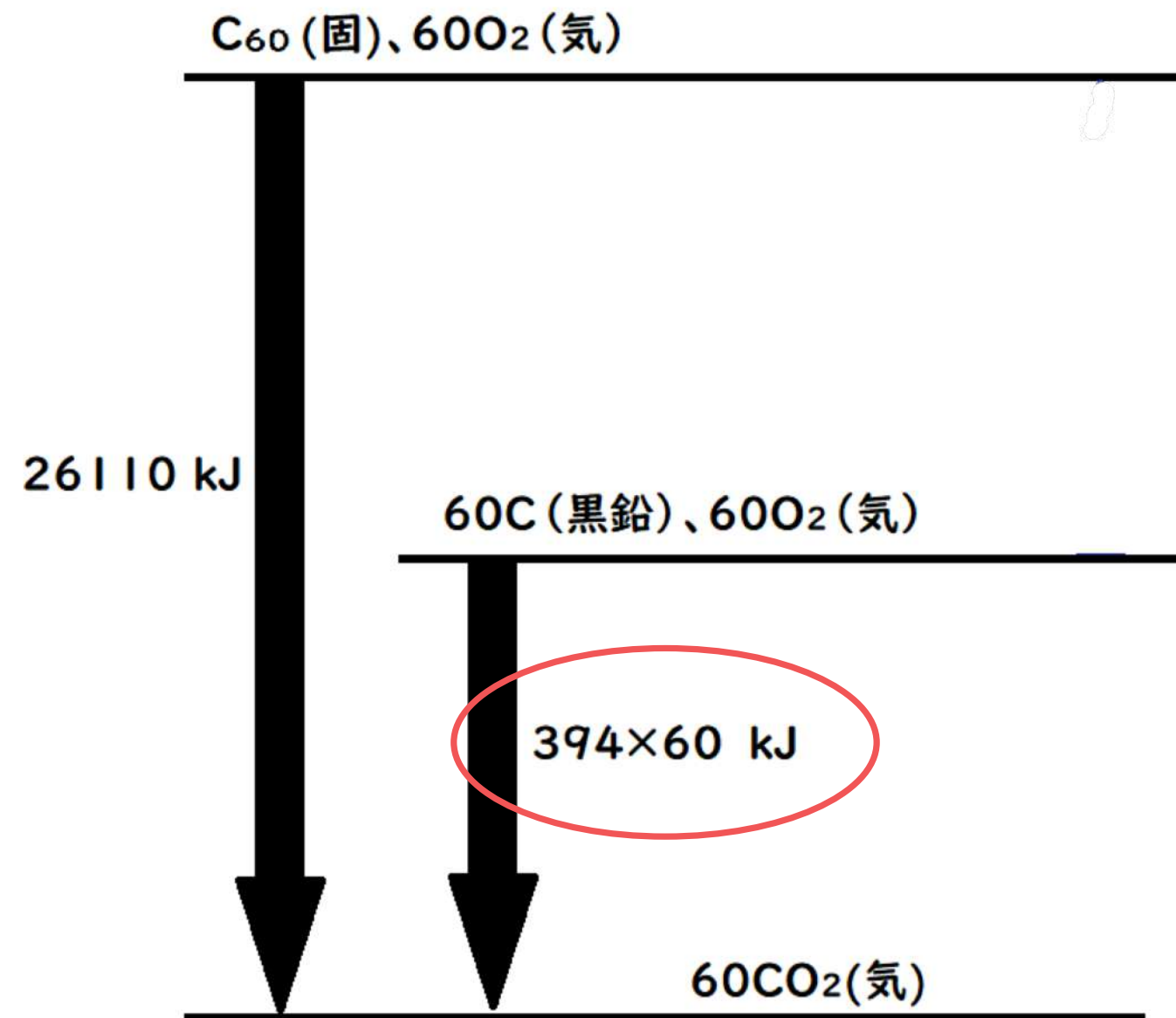
(3)×60−(1)より、



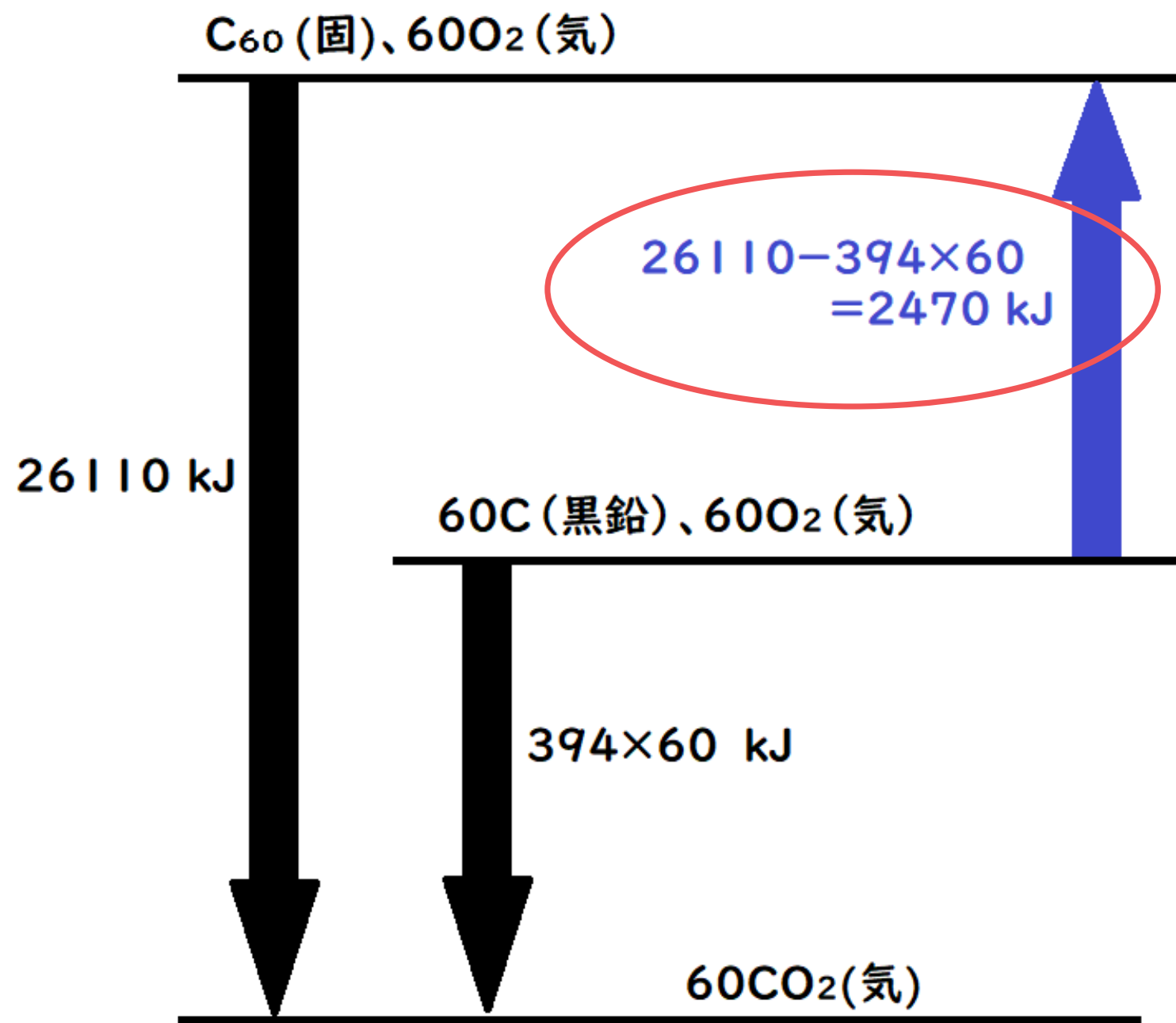
問2をエネルギー図で考えると...



問2をエネルギー図で考えると...



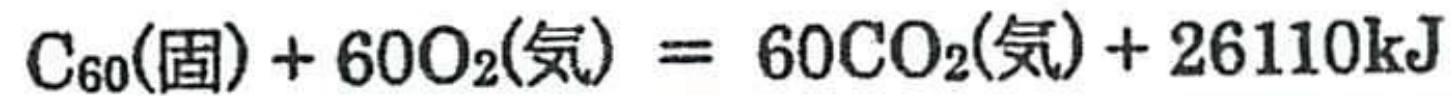
問2をエネルギー図で考えると...



記入済み

問3 ☐ウ【解説】

フラーレン C_{60} (固)の燃焼熱を表す熱化学方程式は、



...(1)

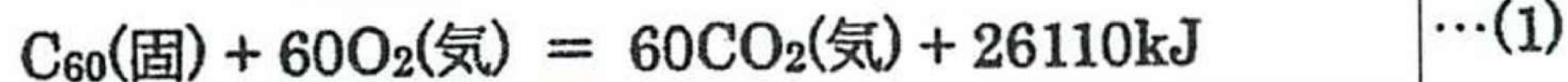
ダイヤモンドの燃焼熱を表す熱化学方程式は、

...(4)

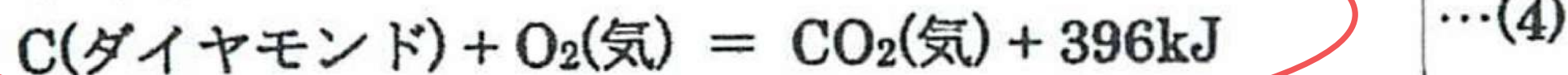
(4)×60−(1)より、

問3 ウ 【解説】

フラーレン C_{60} (固)の燃焼熱を表す熱化学方程式は、

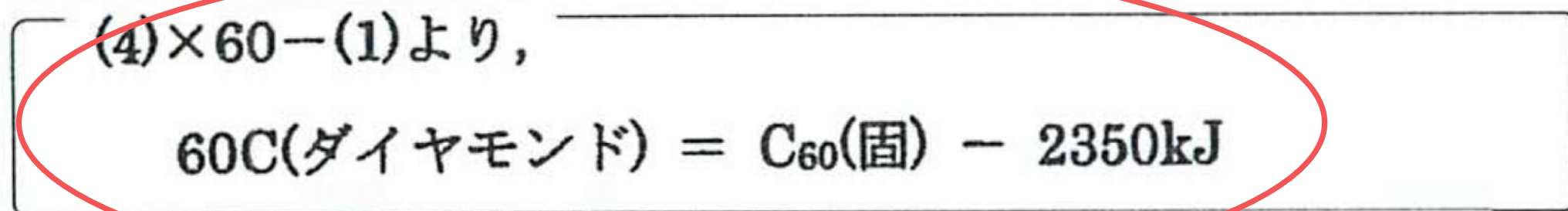
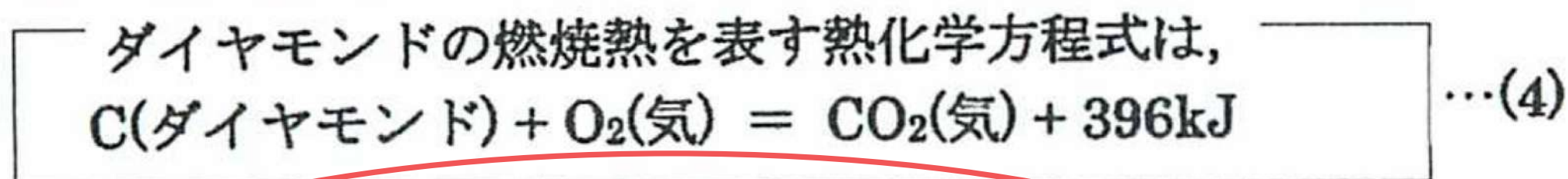
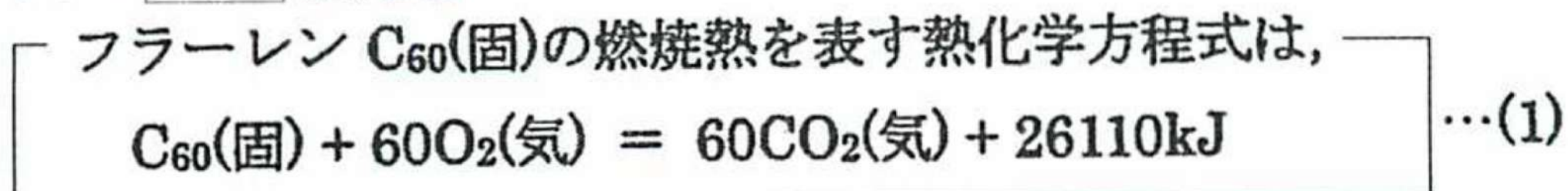


ダイヤモンドの燃焼熱を表す熱化学方程式は、

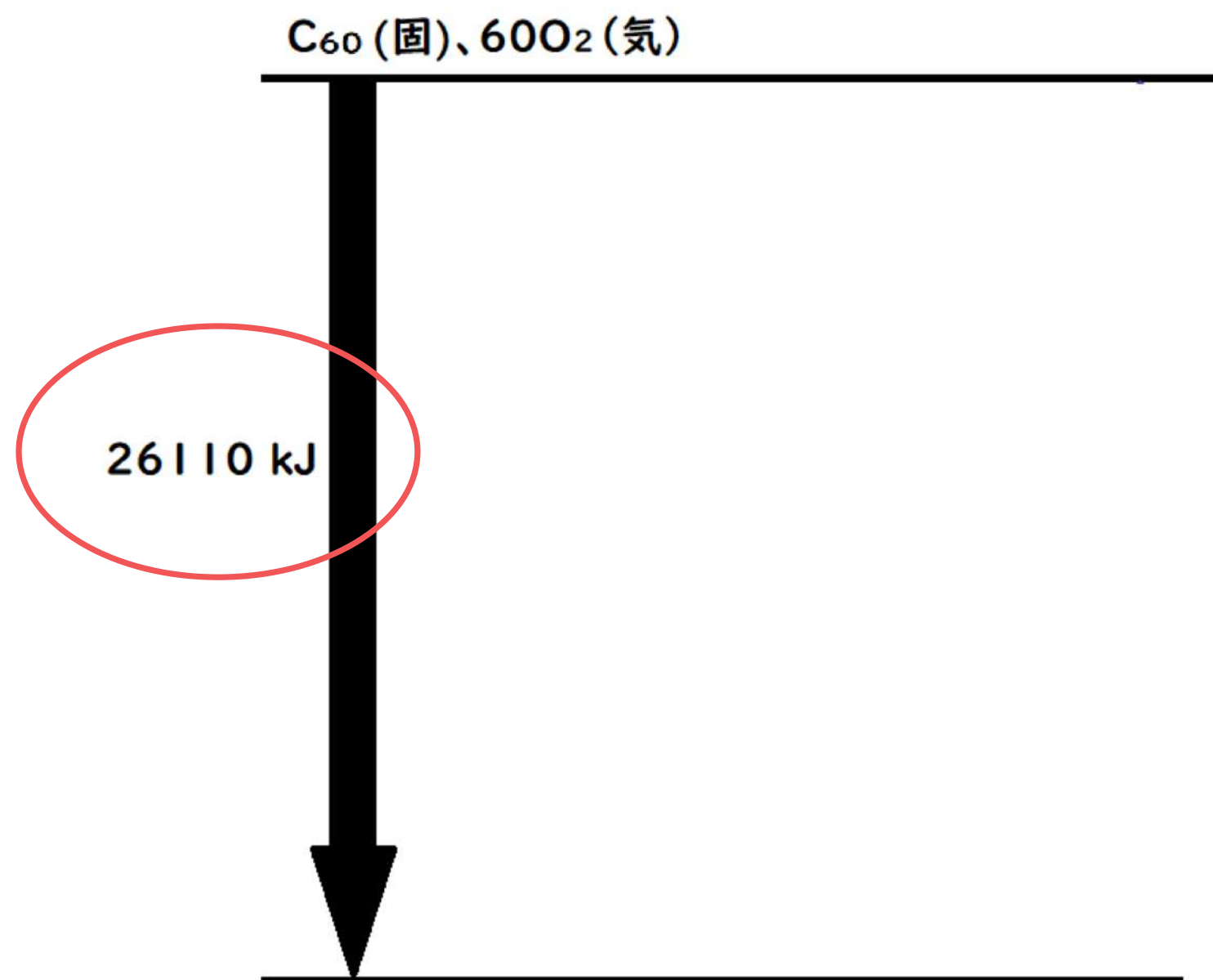


(4)×60−(1)より、

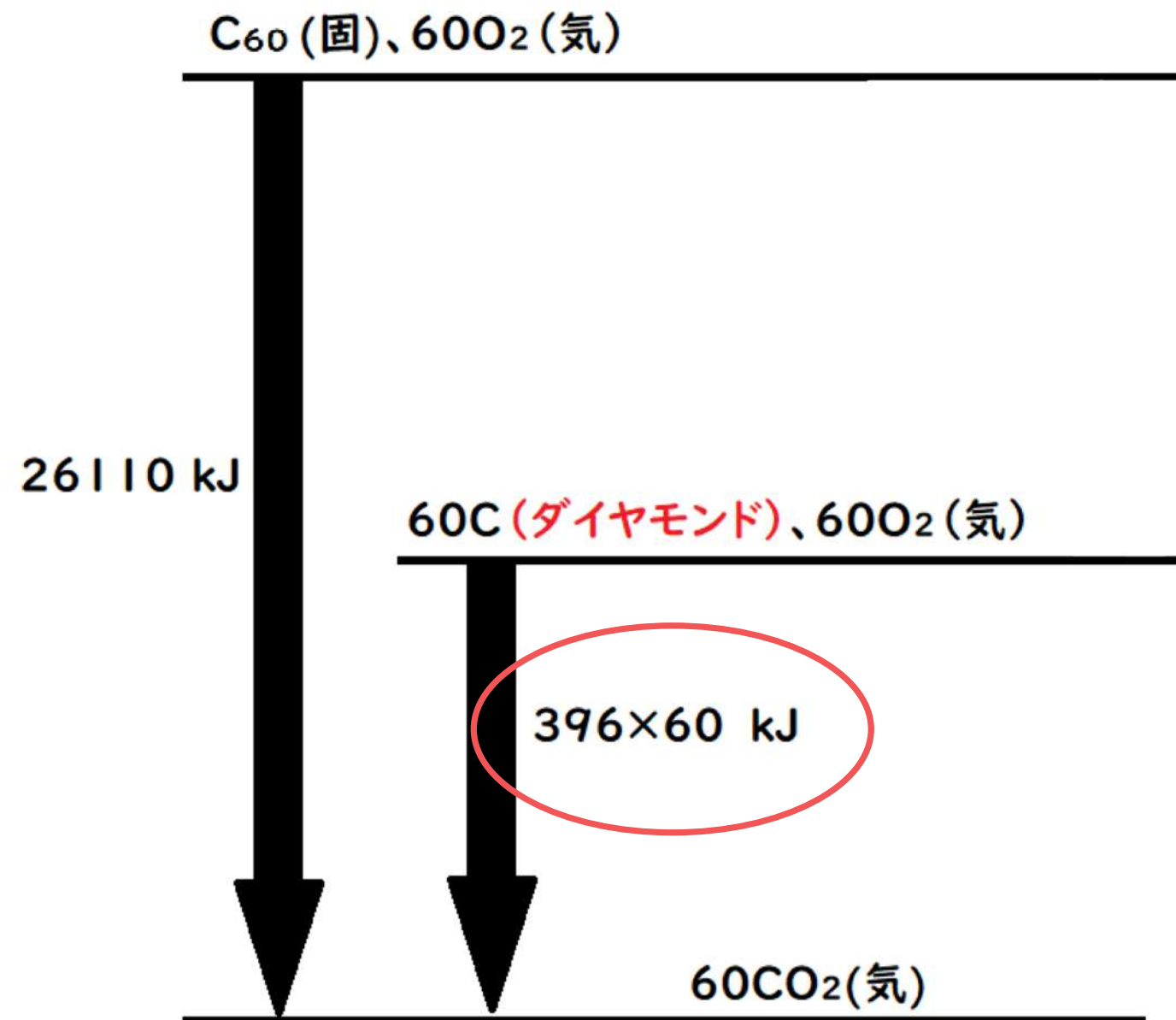
問3 ☐ウ【解説】



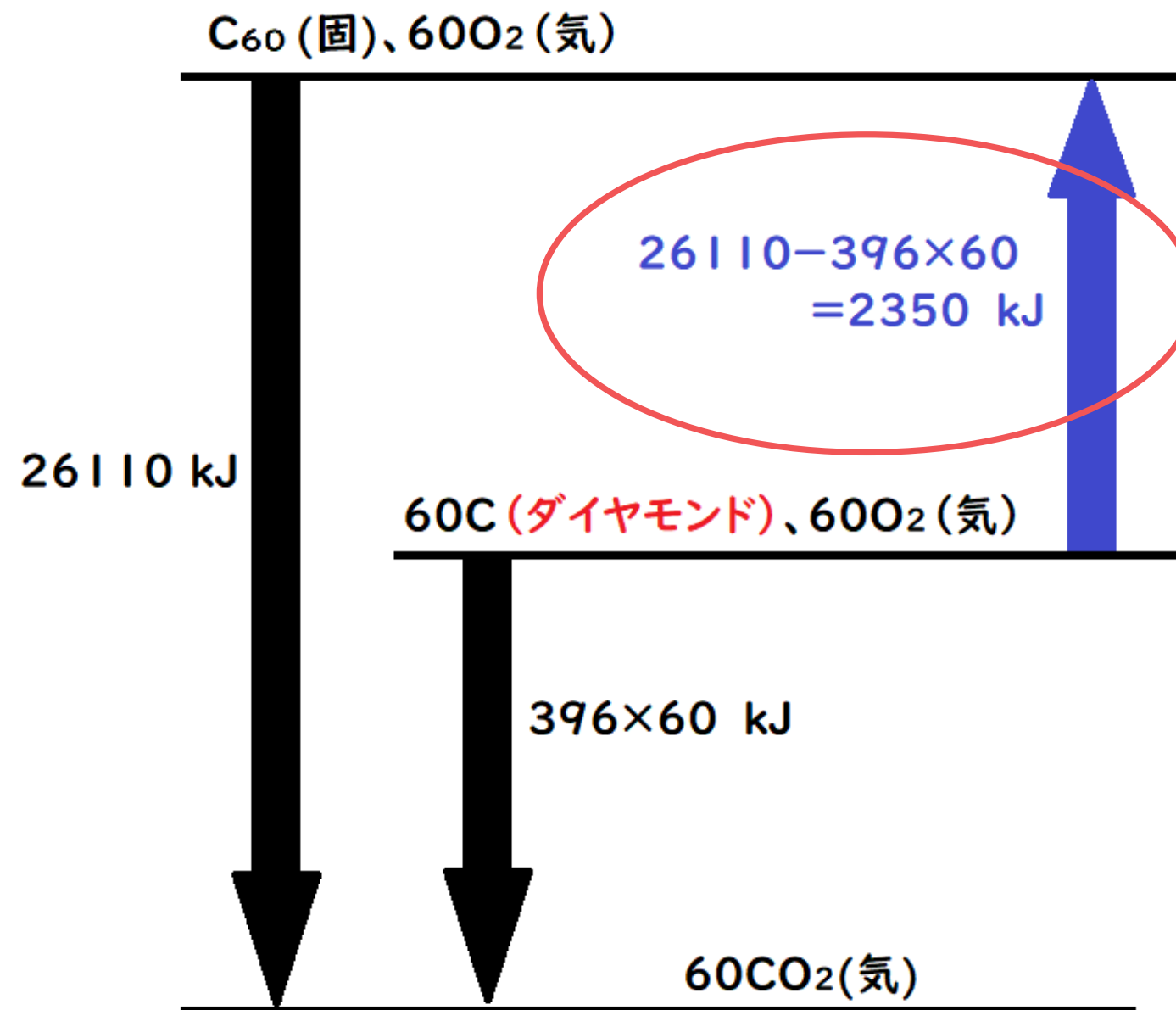
問3のここまでをエネルギー図で考えると...



問3のここまでをエネルギー図で考えると...



問3のここまでをエネルギー図で考えると・・・



C₆₀(固)とダイヤモンドで

1mol の炭素原子が有する化学エネルギーの差の絶対値は、

$$\frac{2350}{60} = 39.1 \text{ (kJ)}$$

問3 【解答】 39

C₆₀ (固)、60O₂ (気)

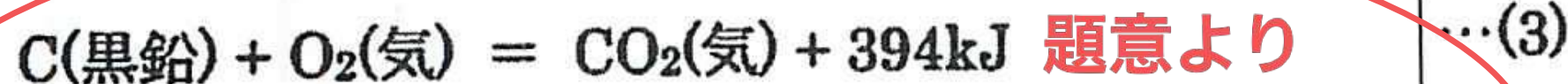
$$26110 - 396 \times 60 = 2350 \text{ kJ}$$

60C (ダイヤモンド)、60O₂ (気)

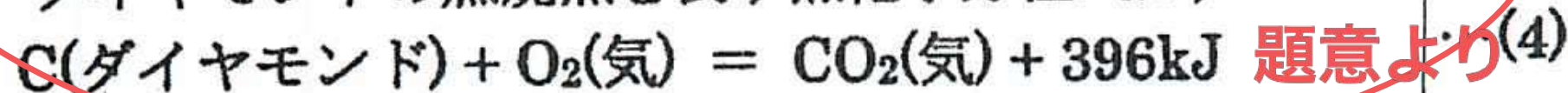
問3 **エ** 【解説】

記入済み

黒鉛の燃焼熱を表す熱化学方程式は、



ダイヤモンドの燃焼熱を表す熱化学方程式は、



(3)－(4)より、

...(5)

黒鉛の昇華を表す熱化学方程式は、

...(2)

ダイヤモンドの昇華熱を表す熱化学方程式は、

...(6)

問3 エ 【解説】

黒鉛の燃焼熱を表す熱化学方程式は、



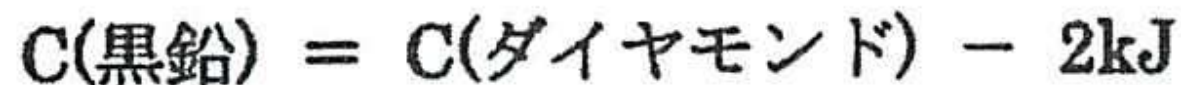
...(3)

ダイヤモンドの燃焼熱を表す熱化学方程式は、



...(4)

(3) - (4)より、



...(5)

黒鉛の昇華を表す熱化学方程式は、

...(2)

ダイヤモンドの昇華熱を表す熱化学方程式は、

...(6)

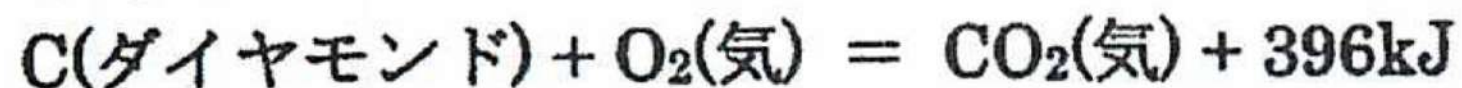
問3 **エ** 【解説】

黒鉛の燃焼熱を表す熱化学方程式は、



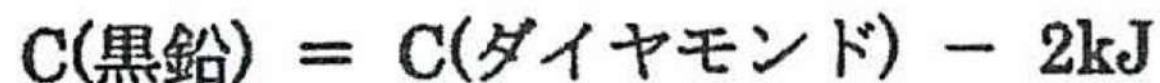
…(3)

ダイヤモンドの燃焼熱を表す熱化学方程式は、



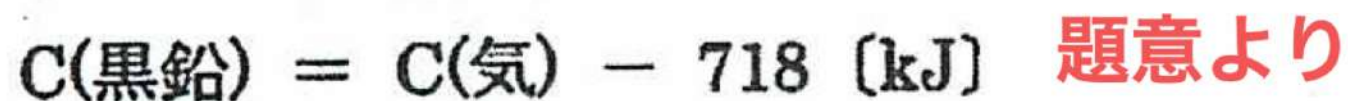
…(4)

(3)－(4)より、



…(5)

黒鉛の昇華を表す熱化学方程式は、



題意より

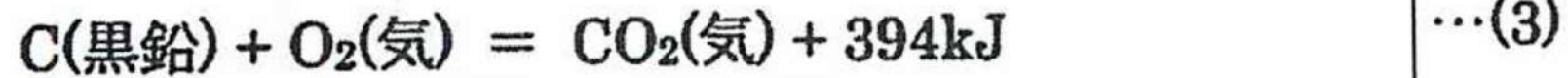
…(2)

ダイヤモンドの昇華熱を表す熱化学方程式は、

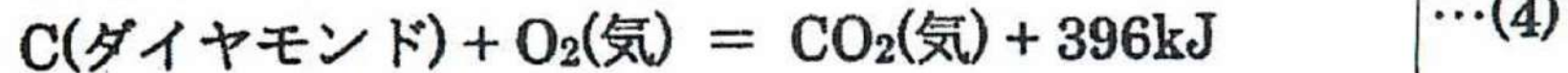
…(6)

問3 **エ** 【解説】

黒鉛の燃焼熱を表す熱化学方程式は、



ダイヤモンドの燃焼熱を表す熱化学方程式は、



(3)−(4)より、



黒鉛の昇華を表す熱化学方程式は、



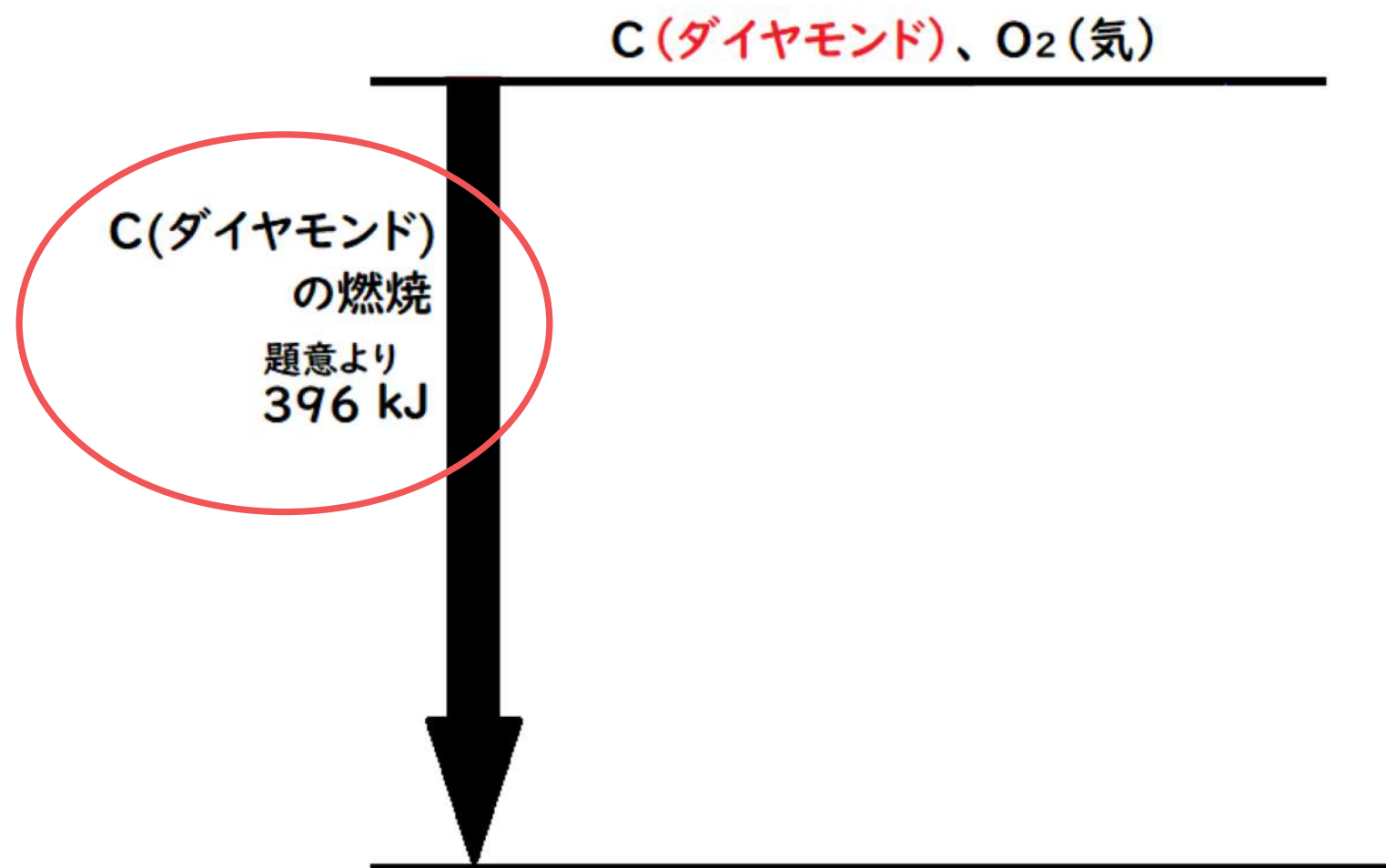
(2)−(5)より、

ダイヤモンドの昇華熱を表す熱化学方程式は、



問3 エ のここまでをエネルギー図で考えると・・・

ダイヤモンドの燃焼熱を表す熱化学方程式は、
 $\text{C(ダイヤモンド)} + \text{O}_2(\text{気}) = \text{CO}_2(\text{気}) + 396\text{kJ}$... (4)

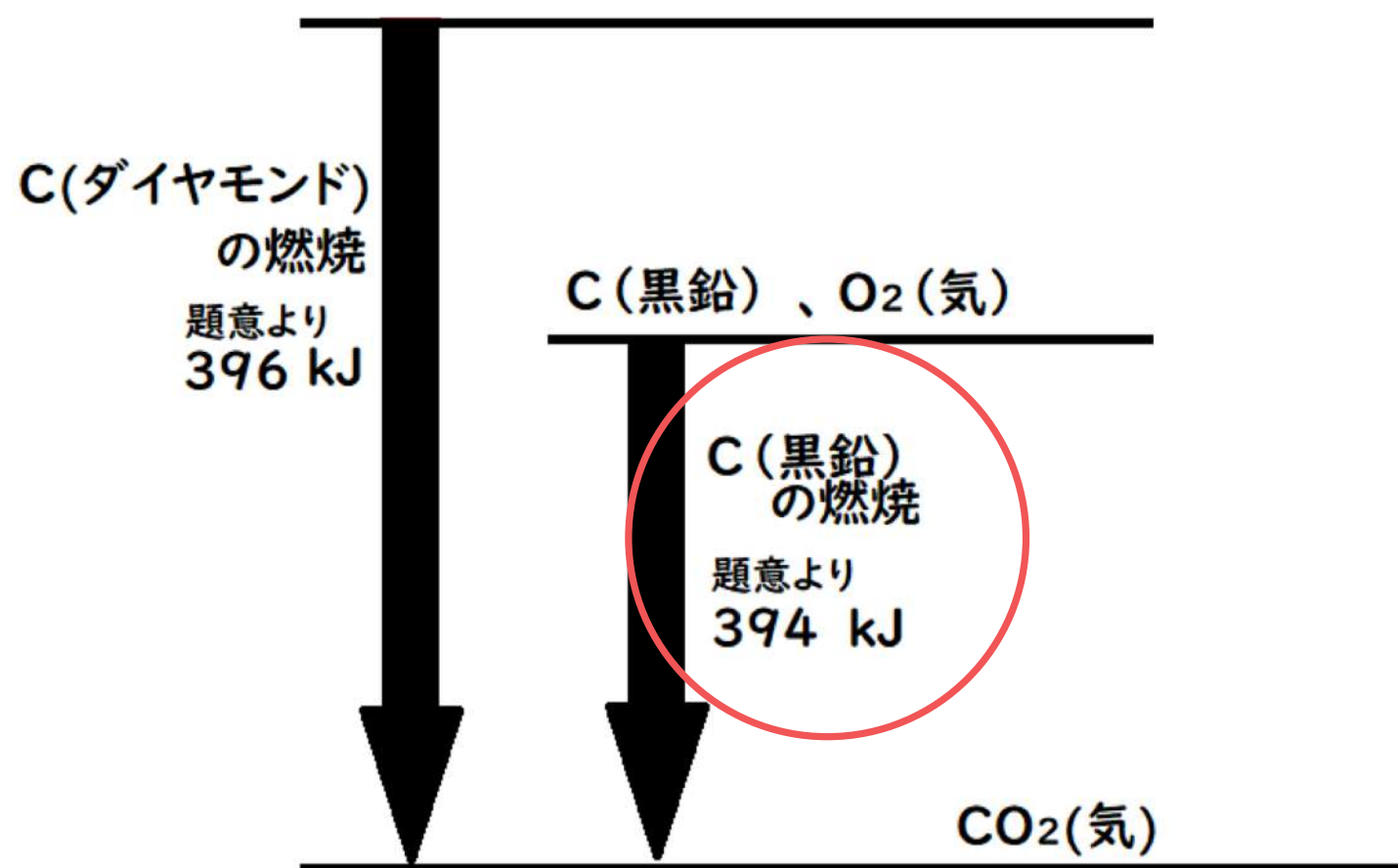


問3 エ のここまでをエネルギー図で考えると・・・

黒鉛の燃焼熱を表す熱化学方程式は、



…(3)

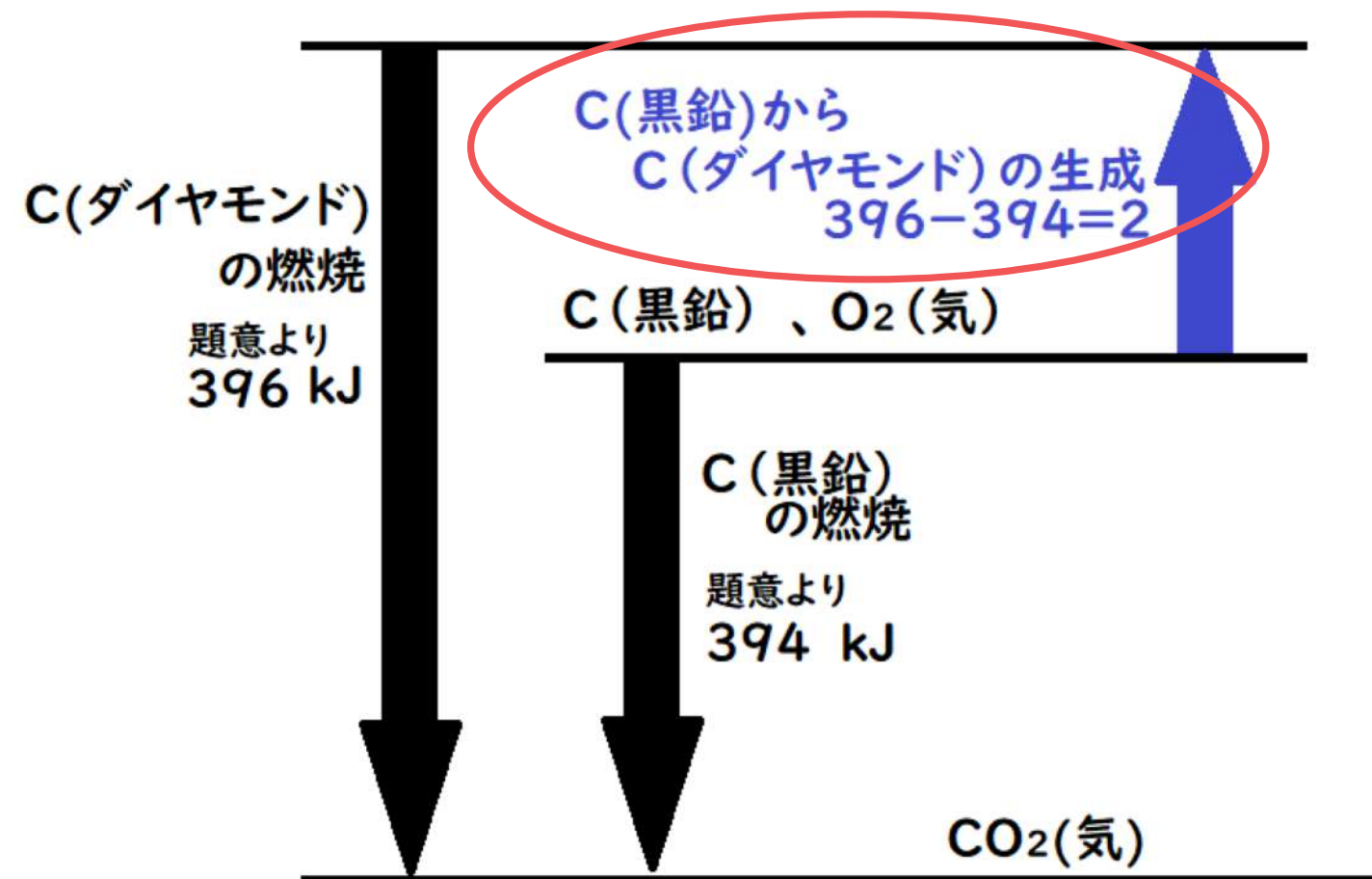


問3 エ のここまでをエネルギー図で考えると...

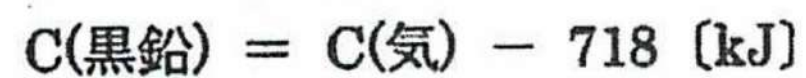
(3)－(4)より,

$$C(\text{黒鉛}) = C(\text{ダイヤモンド}) - 2\text{kJ}$$

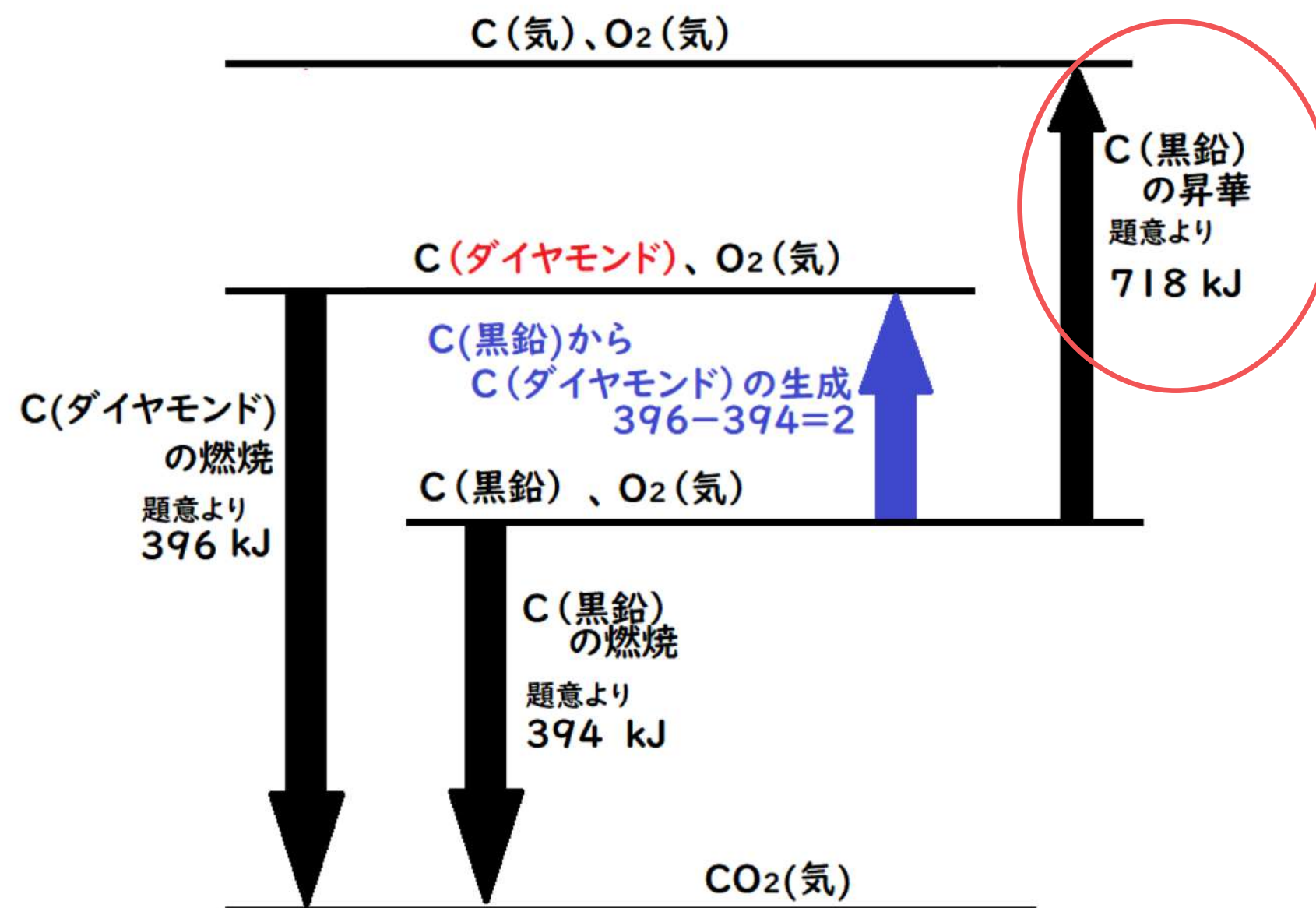
...(5)



黒鉛の昇華を表す熱化学方程式は、



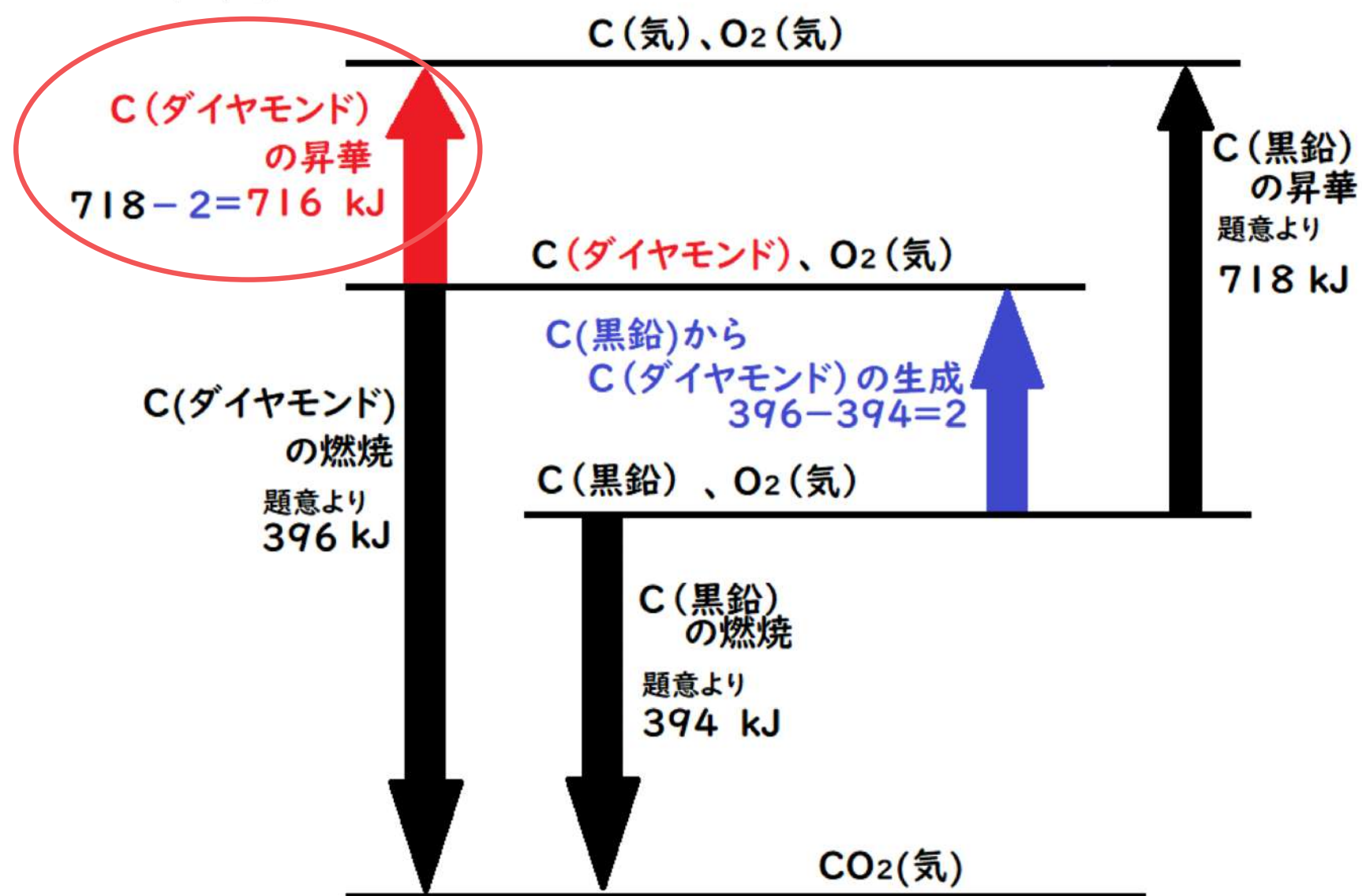
...(2)



ダイヤモンドの昇華熱を表す熱化学方程式は、

$$\text{C(ダイヤモンド)} = \text{C(気)} - 716 \text{ [kJ]}$$

...(6)



ダイヤモンドの昇華熱を表す熱化学方程式は、

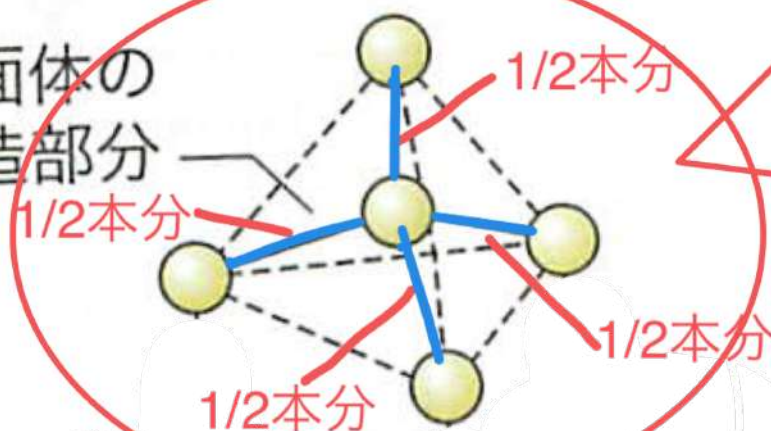
$$\text{C(ダイヤモンド)} = \text{C(気)} - 716 \text{ [kJ]}$$

…(6)

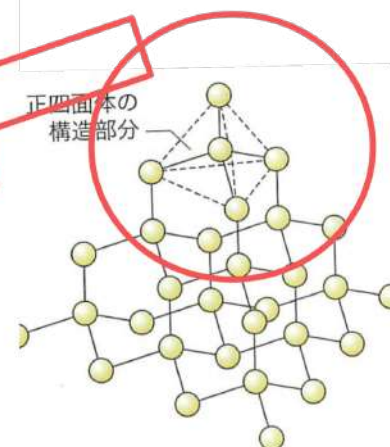
記入済み

C-C結合の結合エネルギーを x [kJ/mol] とすると、
ダイヤモンド 1mol に C-C結合は 2mol 含まれるから、

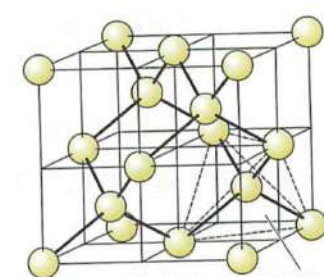
正四面体の
構造部分



正四面体の
構造部分

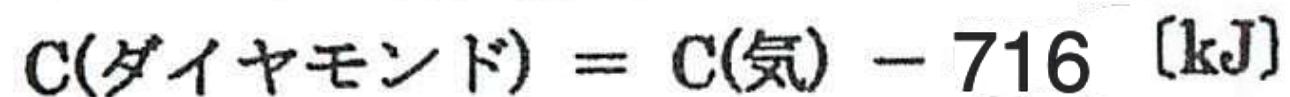


ダイヤモンドの部分構造



ダイヤモンドの単位格子
繰り返し単位

ダイヤモンドの昇華熱を表す熱化学方程式は、



…(6)

C-C結合の結合エネルギーを x [kJ/mol] とすると、
ダイヤモンド 1mol に C-C結合は 2mol 含まれるから、

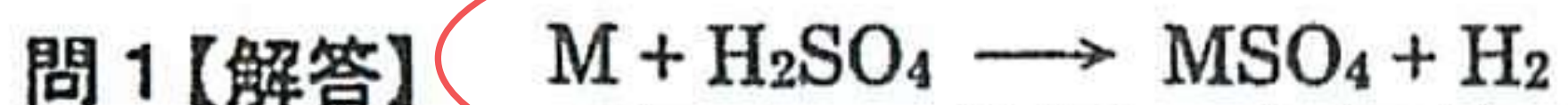
$$\frac{716}{2} = 358$$

よって、 $x = 358 \text{ kJ/mol}$

問3 【解答】358

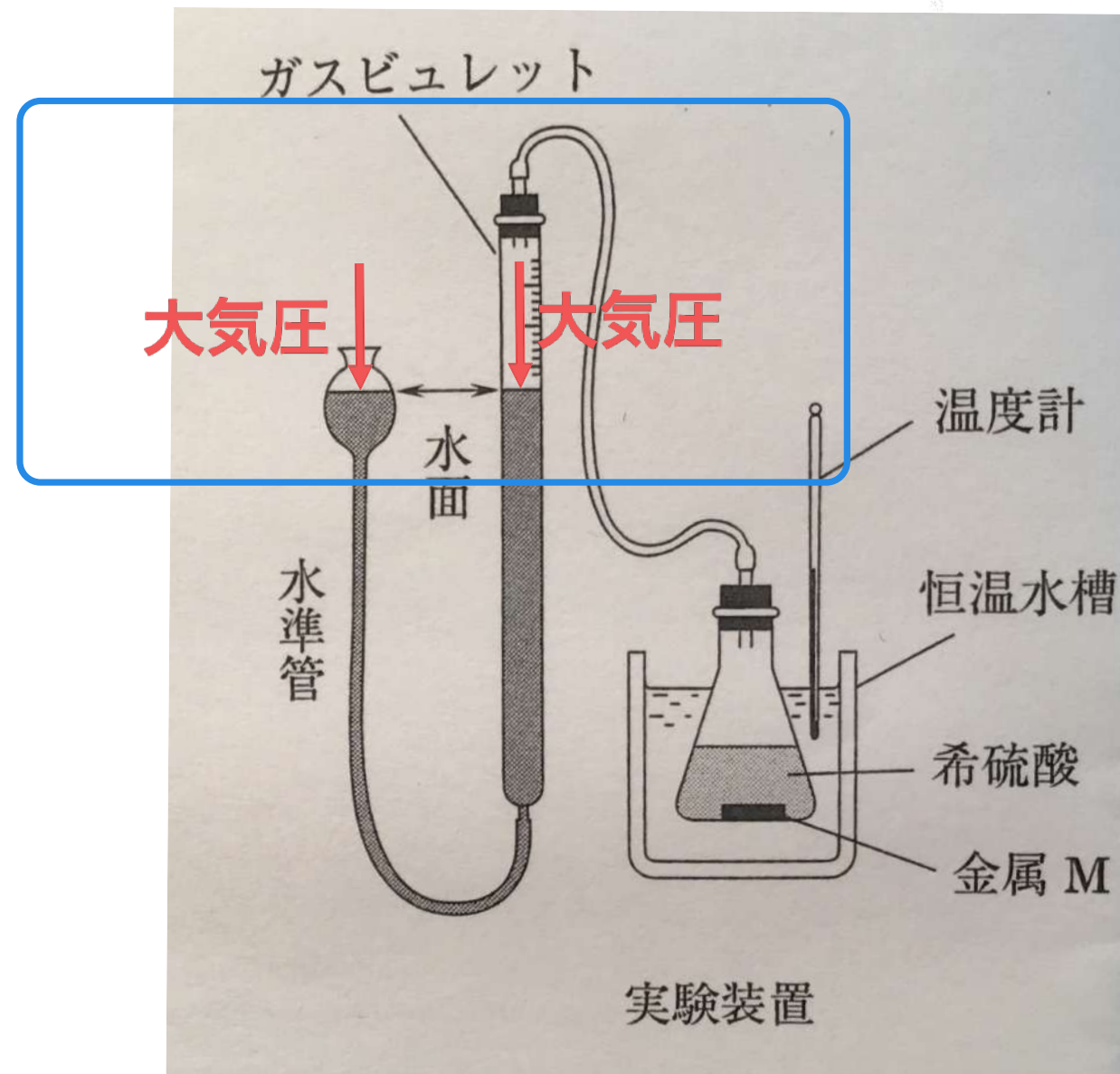
2-3 反応速度

問1【解答】



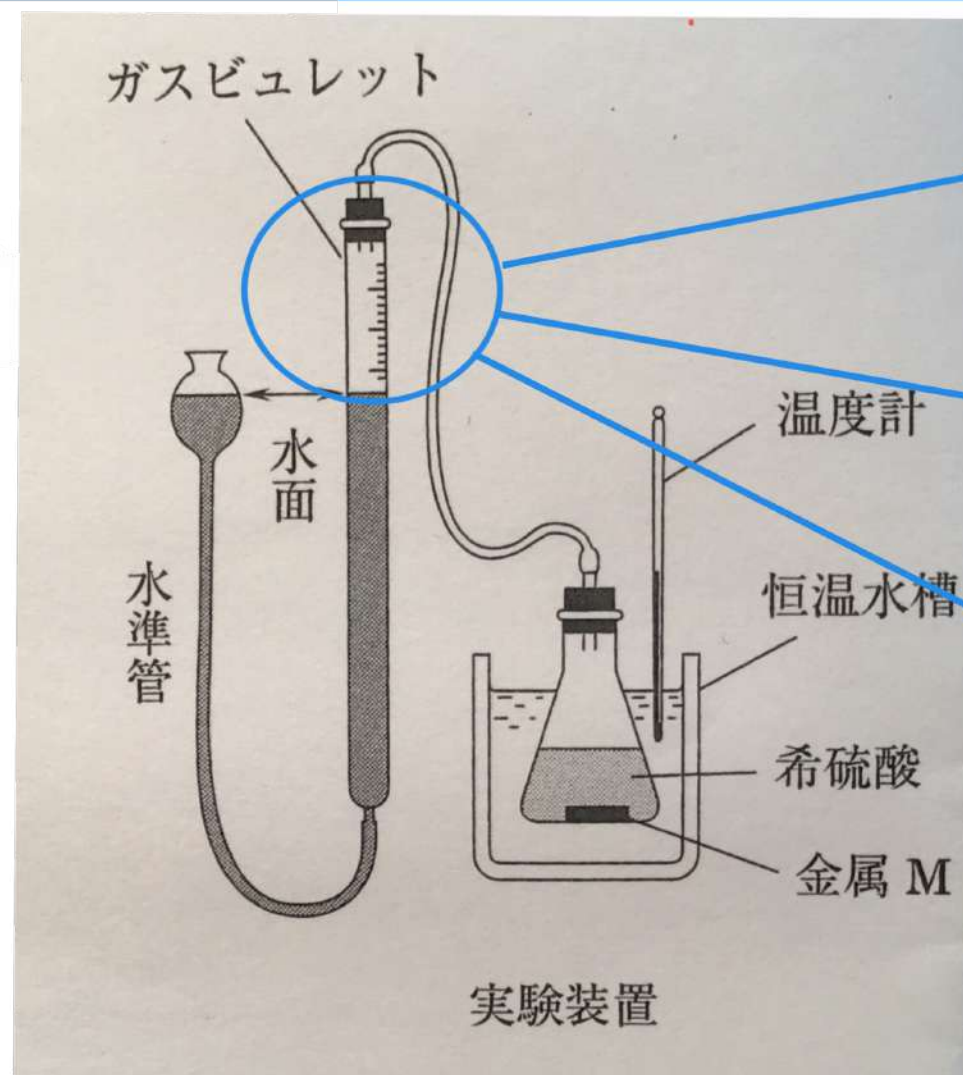
問2【解答】

ガスビュレット内の圧力を大気圧と等しくするため。(24字)



問3【解説】

H₂ の分圧は、



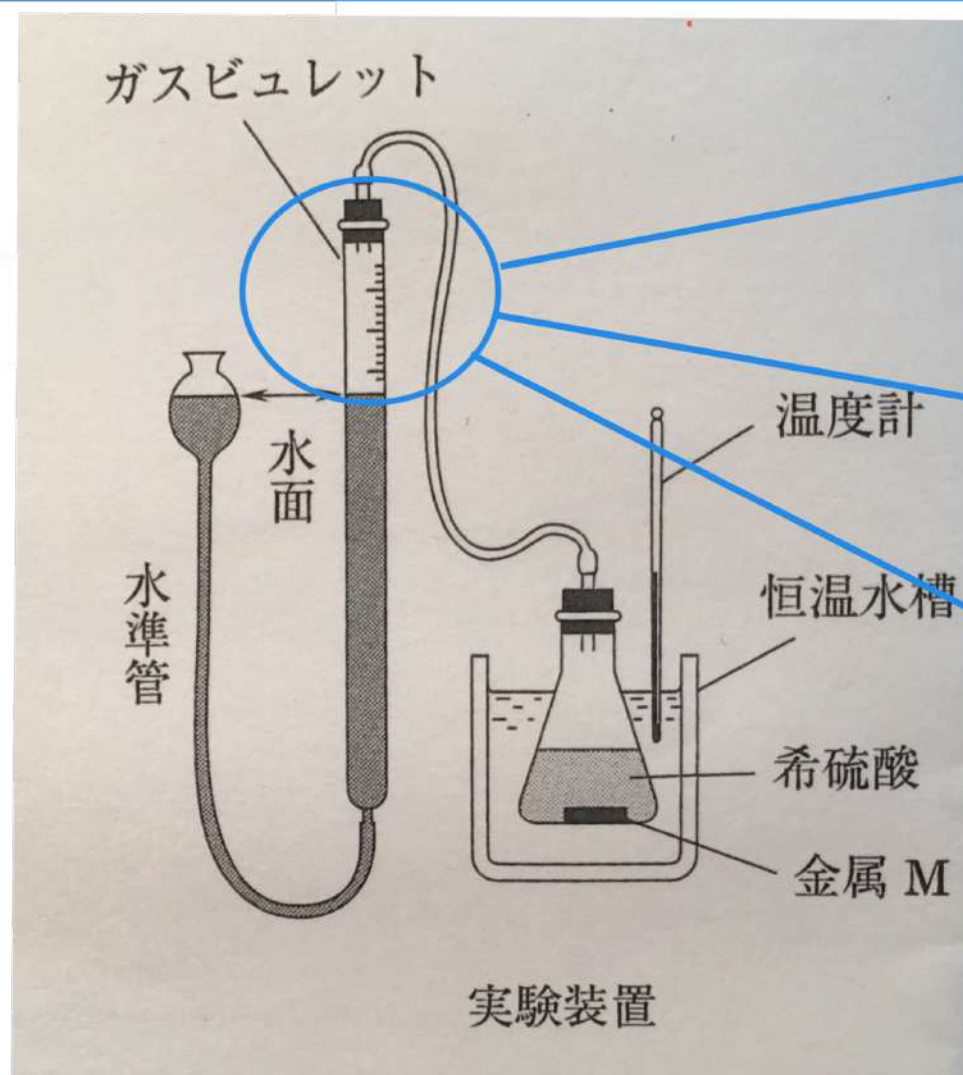
全圧：大気圧

$$1.032 \times 10^5$$

メモ不要

問3【解説】

H₂の分圧は、



全圧：大気圧

$$1.032 \times 10^5$$

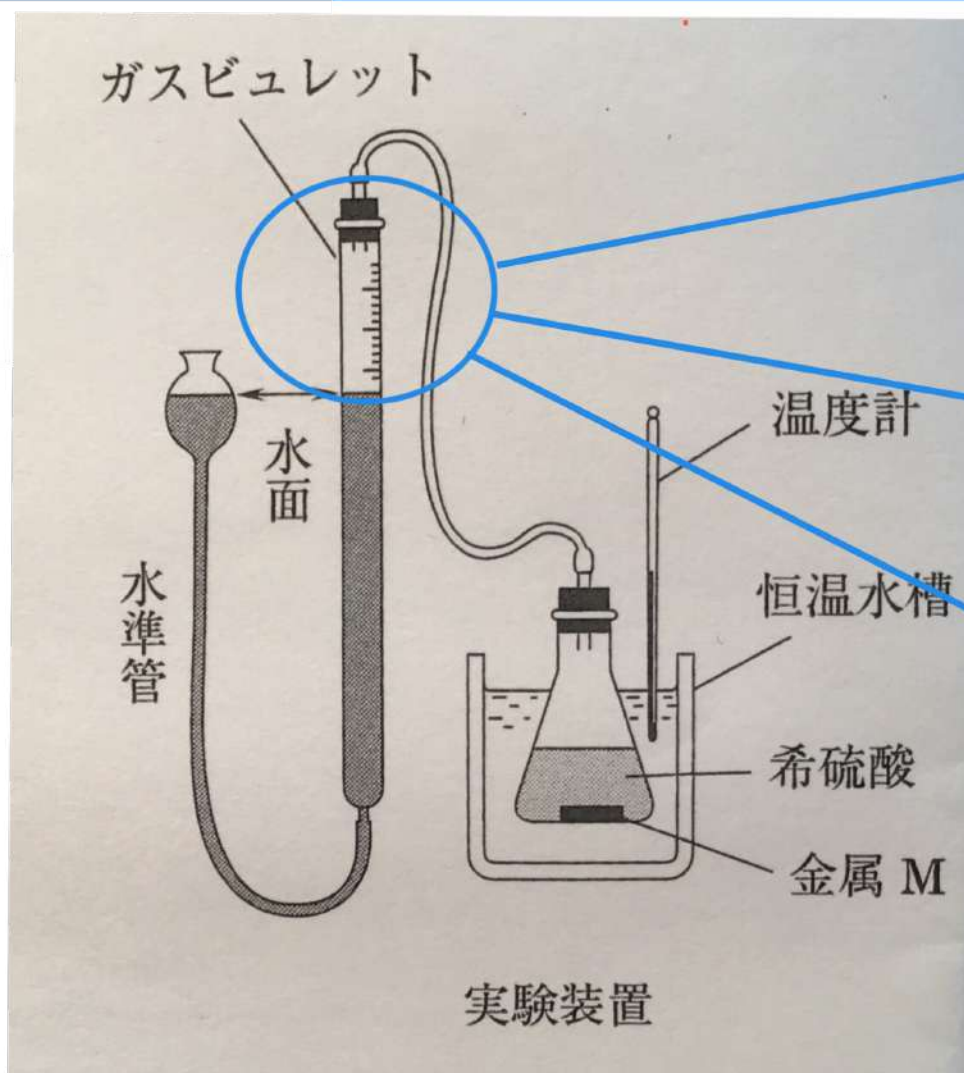
水蒸気圧:飽和蒸気圧

$$0.036 \times 10^5$$

メモ不要

問3【解説】

H₂の分圧は、



メモ不要

全圧：大気圧

$$1.032 \times 10^5$$

水蒸気圧：飽和蒸気圧

$$0.036 \times 10^5$$

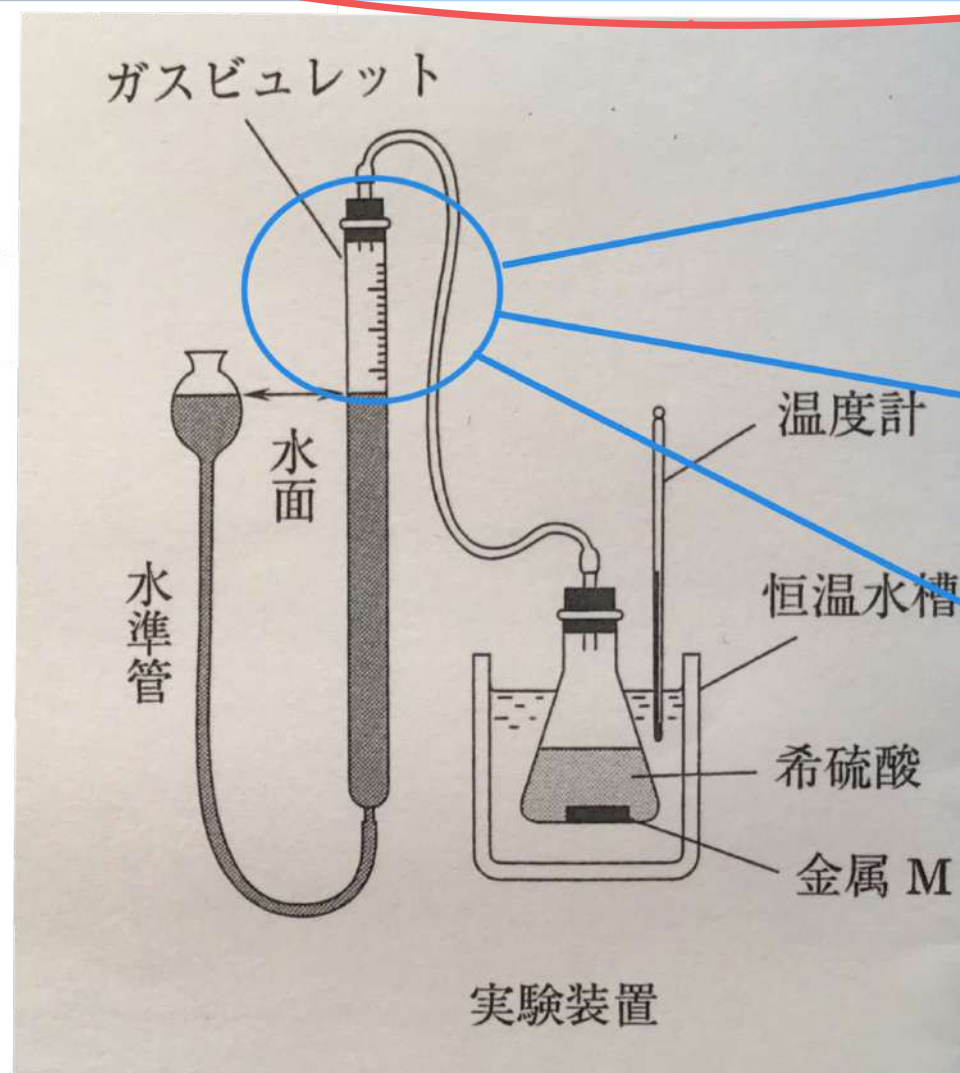
水素の圧力

$$1.032 \times 10^5 - 0.036 \times 10^5 \\ = 0.996 \times 10^5 (\text{Pa})$$

問3【解説】

H₂の分圧は、

$$1.032 \times 10^5 - 0.036 \times 10^5 = 0.996 \times 10^5 (\text{Pa})$$



メモ不要

全圧：大気圧

$$1.032 \times 10^5$$

水蒸気圧：飽和蒸気圧

$$0.036 \times 10^5$$

水素の圧力

$$1.032 \times 10^5 - 0.036 \times 10^5 \\ = 0.996 \times 10^5 (\text{Pa})$$

問3【解説】

H₂の分圧は、

$$1.032 \times 10^5 - 0.036 \times 10^5 = 0.996 \times 10^5 (\text{Pa})$$

PV=nRT

発生した H₂ の物質量を x [mol] とすると、気体の状態方程式より、

$$0.996 \times 10^5 \times 5.0 \times 10^{-3} = x \times 8.3 \times 10^3 \times 300 \quad \therefore x = 2.0 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

問3【解答】 $2.0 \times 10^{-4} \text{ mol}$

表 発生した気体の体積と反応時間

発生した気体の体積[mL]	0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0
反応時間[s]	0	25.0	50.7	77.1	104.3	132.3
希硫酸の濃度 C [mol/L]	0.150					
硫酸の平均反応速度 v [mol/(L·s)]			(A)			

同物質質量



発生した H_2 の物質質量を x [mol] とすると、気体の状態方程式より

$$0.996 \times 10^5 \times 5.0 \times 10^{-3} = x \times 8.3 \times 10^3 \times 300 \quad \therefore x = 2.0 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

問3【解答】 $2.0 \times 10^{-4} \text{ mol}$

問4【解説】

気体の体積が 5mL 増加することに減少する希硫酸の濃度の減少量は、

$$\frac{2.0 \times 10^{-4}}{50 \times 10^{-3}} = 4.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

問4【解答】 $4.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$

発生する H_2 の物質質量と等しい物質質量の H_2SO_4 が減少する。
用いた希硫酸の体積は 50mL である。

L

問4【解説】

気体の体積が 5mL 増加することに減少する希硫酸の濃度の減少量は、

$$\frac{2.0 \times 10^{-4}}{50 \times 10^{-3}} = 4.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

問4【解答】

$$4.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

表 発生した気体の体積と反応時間

発生した気体の体積[mL]	0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0
反応時間[s]	0	25.0	50.7	77.1	104.3	132.3
希硫酸の濃度 C [mol/L]	0.150		減少量			
硫酸の平均反応速度 v [mol/(L·s)]				(A)		

問5【解説】

平均反応速度 $v = \frac{\text{濃度変化 } \Delta C}{\text{時間間隔 } \Delta t}$ より、

50.7s から 77.1s の間の、 H_2SO_4 の平均反応速度は、

$$\frac{4.0 \times 10^{-3}}{77.1 - 50.7} = 1.51 \times 10^{-4} \approx 1.5 \times 10^{-4} \text{ mol/(L·s)}$$

問5【解答】

$$1.5 \times 10^{-4} \text{ mol/(L·s)}$$

濃度

反応時間	
10.0	15.0
50.7	77.1
(A)	

問6 この反応の反応速度 v は硫酸の濃度に比例することがわかっており、その比例定数 k は速度定数とよばれる。問5で求めた平均の反応速度と 50.7 s から 77.1 s の間の硫酸の平均濃度から、この反応の速度定数 k を、単位を付記して求めよ。

平均の速度 平均の濃度
反応速度式は、 $v = kC$ で表される
これを求める必要がある。

時間 50.7 (発生した気体の体積が 10.0 mL) のとき、硫酸の濃度は、
時間 77.1 (発生した気体の体積が 15.0 mL) のとき、硫酸の濃度は、
したがって、時間 50.7 から 時間 77.1 の間での 平均の硫酸濃度は、

50.7 s から 77.1 s の間の、 H_2SO_4 の平均反応速度は、

$$\frac{4.0 \times 10^{-3}}{77.1 - 50.7} = 1.51 \times 10^{-4} \text{ mol/(L} \cdot \text{s)} \quad \leftarrow \text{前問の計算結果}$$

問6【解説】

5.0mL の気体が 発生したとき、硫酸のモル濃度は？

$4.0 \times 10^{-3} \text{mol/L}$ 減少する。

問4【解説】

気体の体積が 5mL 増加することによって減少する希硫酸の濃度の減少量は、

$$\frac{2.0 \times 10^{-4}}{50 \times 10^{-3}} = 4.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

問4【解答】 $4.0 \times 10^{-3} \text{mol/L}$

5.0mL の気体が 発生したとき、硫酸のモル濃度は？

$4.0 \times 10^{-3} \text{mol/L}$ 減少する。

時間 50.7 (発生した気体の体積が 10.0mL) のとき、硫酸の濃度は、

$$0.150 - 4.0 \times 10^{-3} \times \frac{10.0}{5.0} \text{ (mol/L)}$$

表 発生した気体の体積と反応時間

発生した気体の体積[mL]	0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0
反応時間[s]	0	25.0	50.7	77.1	104.3	132.3
希硫酸の濃度 C [mol/L]	0.150					
硫酸の平均反応速度 v [mol/(L·s)]				(A)		

時間 77.1 (発生した気体の体積が 15.0mL) のとき、硫酸の濃度は、

$$0.150 - 4.0 \times 10^{-3} \times \frac{15.0}{5.0} \text{ (mol/L)}$$

時間50. 7 (発生した気体の体積が 10.0mL) のとき、硫酸の濃度は、

$$0.150 - 4.0 \times 10^{-3} \times \frac{10.0}{5.0} \text{ (mol/L)}$$

時間 77. 1 (発生した気体の体積が 15.0mL) のとき、硫酸の濃度は、

$$0.150 - 4.0 \times 10^{-3} \times \frac{15.0}{5.0} \text{ (mol/L)}$$

記入済み

したがって、時間50. 7から時間77. 1の間での平均の硫酸濃度は、

$$\frac{\left(0.150 - 4.0 \times 10^{-3} \times \frac{10.0}{5.0}\right) + \left(0.150 - 4.0 \times 10^{-3} \times \frac{15.0}{5.0}\right)}{2} = 0.140 \text{ (mol/L)}$$

したがって、時間50.7から時間77.1の間での平均の硫酸濃度は、

$$\frac{\left(0.150 - 4.0 \times 10^{-3} \times \frac{10.0}{5.0}\right) + \left(0.150 - 4.0 \times 10^{-3} \times \frac{15.0}{5.0}\right)}{2} = 0.140(\text{mol/L})$$

50.7s から 77.1s の間の、 H_2SO_4 の平均反応速度は、

$$\frac{4.0 \times 10^{-3}}{77.1 - 50.7} = 1.51 \times 10^{-4} \text{ mol/(L} \cdot \text{s)} \quad \leftarrow \text{前問の計算結果}$$

記入済み

したがって、時間50.7から時間77.1の間での平均の硫酸濃度は、

$$\frac{\left(0.150 - 4.0 \times 10^{-3} \times \frac{10.0}{5.0}\right) + \left(0.150 - 4.0 \times 10^{-3} \times \frac{15.0}{5.0}\right)}{2} = 0.140(\text{mol/L})$$

50.7s から 77.1s の間の、 H_2SO_4 の平均反応速度は、

$$\frac{4.0 \times 10^{-3}}{77.1 - 50.7} = 1.51 \times 10^{-4} \text{ mol/(L} \cdot \text{s)} \quad \leftarrow \text{前問の計算結果}$$

記入済み

反応速度式は、 $v = kC$ で表されるから、

$$k = \frac{\bar{v}}{\bar{C}} = \frac{1.51 \times 10^{-4}}{0.140} = 1.07 \times 10^{-3} (\text{/s})$$

問6【解答】 $1.1 \times 10^{-3} / \text{s}$

日々の努力を
忘れないでね。

