

Résolution cycle thermo

Question 3

Étape 1: l'énoncé

- Regarder l'énoncé et ce qui nous est demandé (of course) : ici on doit trouver une enthalpie de sublimation, ce qui veut dire l'énergie qu'il faut à la molécule SiO_2 pour passer de l'état solide à l'état gazeux

Déterminer l'enthalpie de sublimation de la silice (SiO_2).

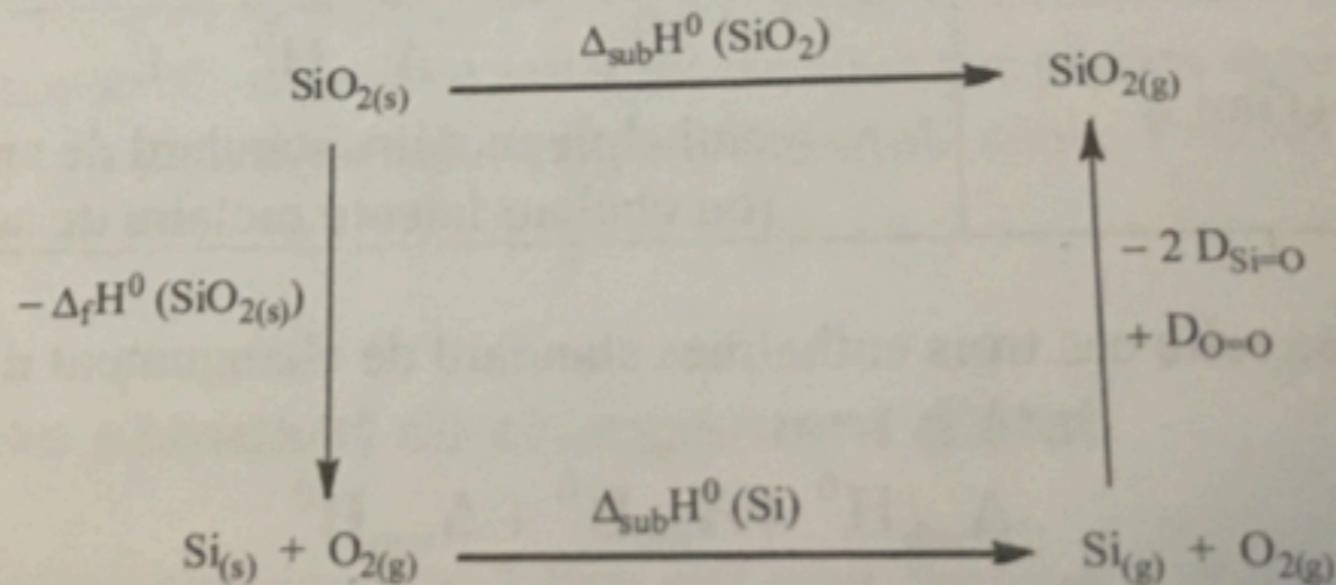
Données à 298 K ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$) :

Énergies de liaison : $D_{\text{O-O}} : 498$, $D_{\text{Si-O}} : 796$

Enthalpies standard de formation : $\Delta_f H^0 (\text{SiO}_{2(s)}) : -911$

Enthalpies de changement d'état : $\Delta_{\text{sub}} H^0 (\text{Si}) : 399$

Construisons un cycle thermodynamique :



$$\Delta_{\text{sub}} H^0 (\text{SiO}_2) = -\Delta_f H^0 (\text{SiO}_2) + \Delta_{\text{sub}} H^0 (\text{Si}) + D_{\text{O-O}} - 2 D_{\text{Si-O}}$$

$$\Delta_{\text{sub}} H^0 (\text{SiO}_2) = 911 + 399 + 498 - (2 * 796)$$

$$\text{A.N. : } \Delta_{\text{sub}} H^0 (\text{SiO}_2) = 216 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

Étape 1: l'énoncé

- Regarder l'énoncé et ce qui nous est demandé
- Regarder les données : on peut voir quelques énergies de liaisons (->correspond à une énergie de dissociation des atomes entre eux), une enthalpie de formation (->attention ça concerne seulement l'état solide), une enthalpie de sublimation (->uniquement pour Si)

Déterminer l'enthalpie de sublimation de la silice (SiO_2).

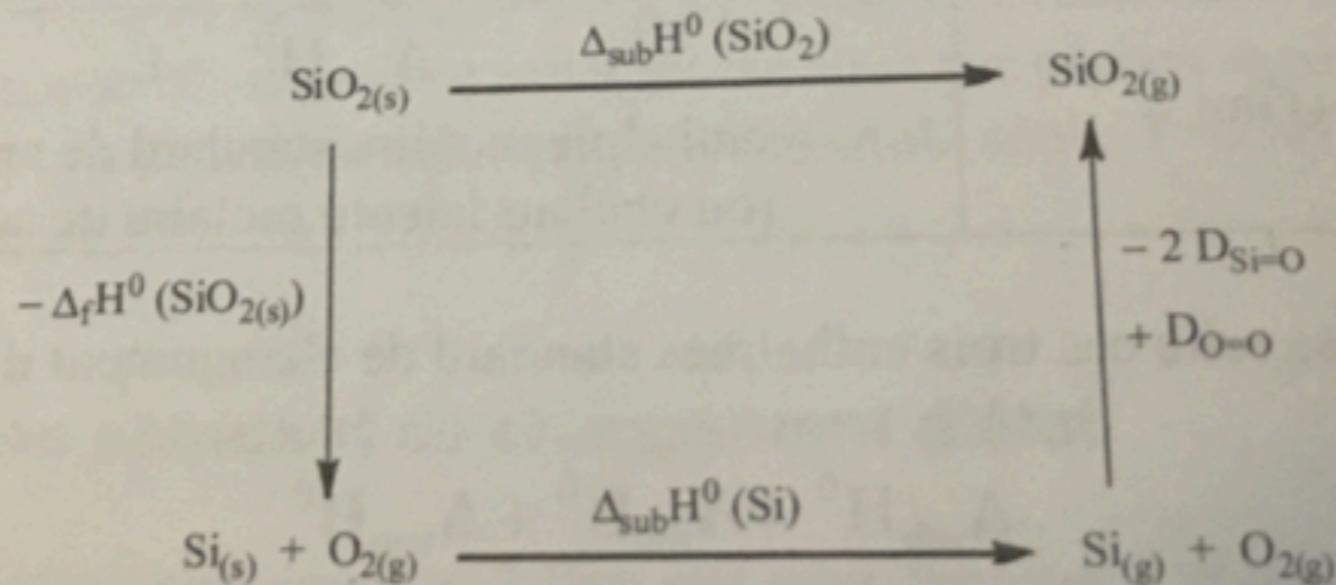
Données à 298 K ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$) :

Énergies de liaison : $D_{\text{O-O}} : 498$, $D_{\text{Si-O}} : 796$

Enthalpies standard de formation : $\Delta_f H^0 (\text{SiO}_{2(s)}) : -911$

Enthalpies de changement d'état : $\Delta_{\text{sub}} H^0 (\text{Si}) : 399$

Construisons un cycle thermodynamique :



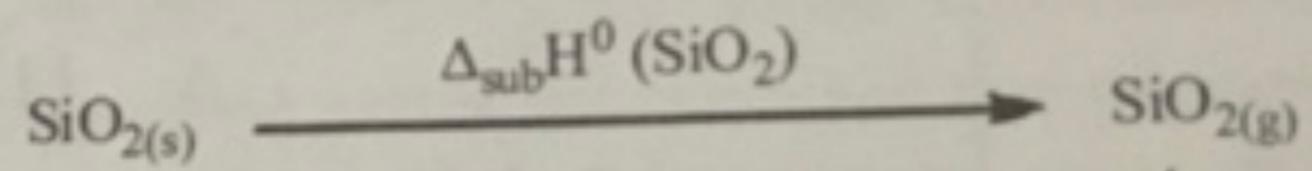
$$\Delta_{\text{sub}} H^0 (\text{SiO}_2) = -\Delta_f H^0 (\text{SiO}_2) + \Delta_{\text{sub}} H^0 (\text{Si}) + D_{\text{O-O}} - 2 D_{\text{Si-O}}$$

$$\Delta_{\text{sub}} H^0 (\text{SiO}_2) = 911 + 399 + 498 - (2 * 796)$$

$$\text{A.N. : } \Delta_{\text{sub}} H^0 (\text{SiO}_2) = 216 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

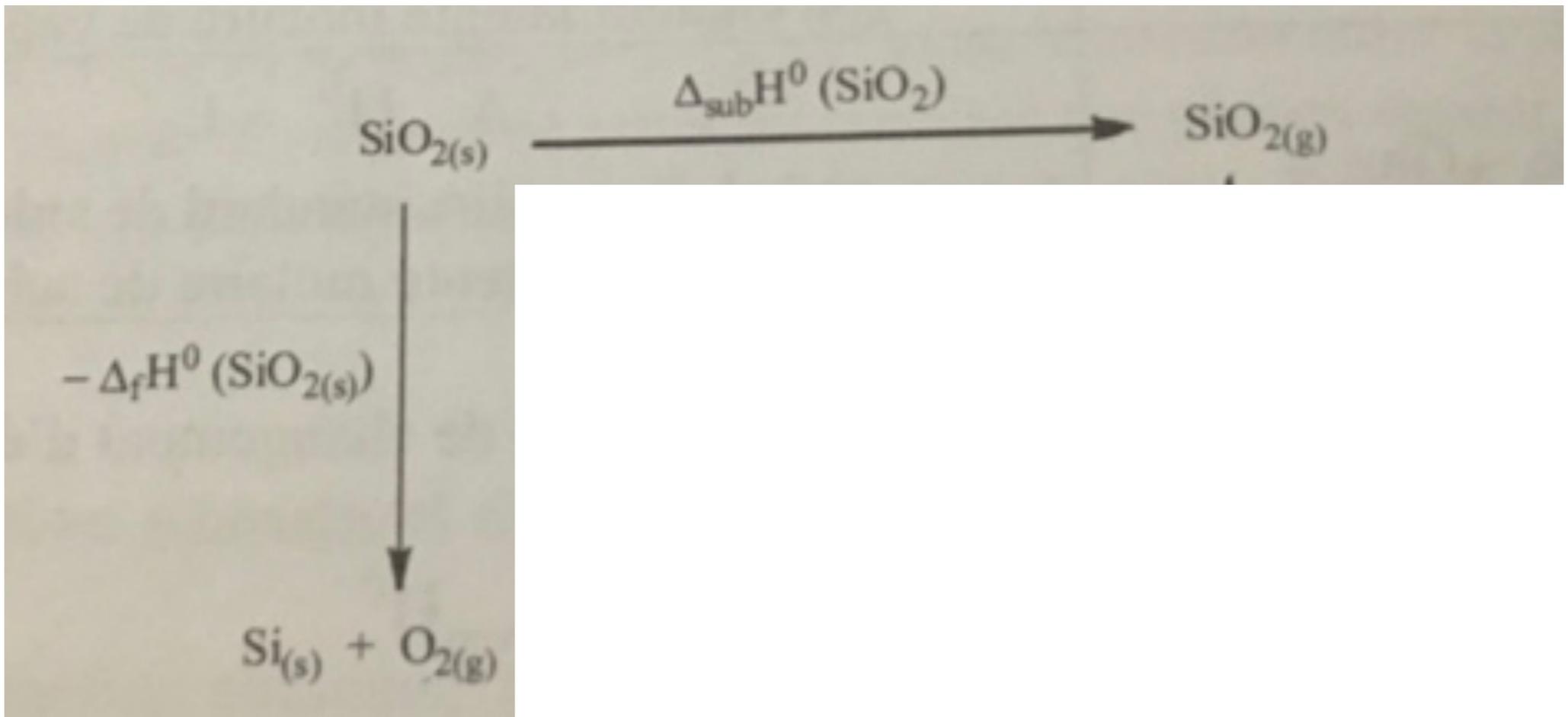
Étape 2 : résolution du cycle

- Point de départ : la forme solide
- Point d'arrivé : la forme gazeuse



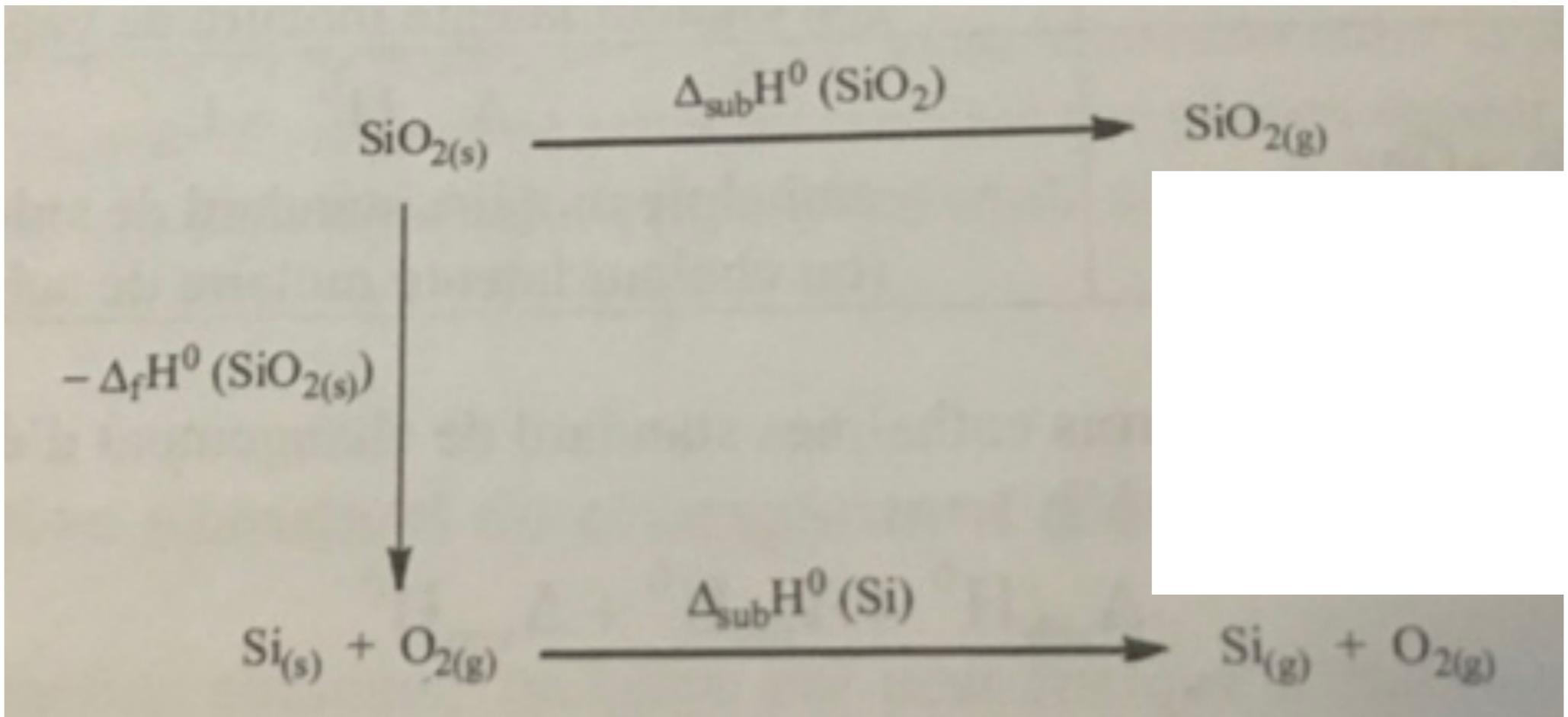
Étape 2 : résolution du cycle

- Ensuite on est obligé de revenir aux formes fondamentales (état standard de référence) de Si et O₂ pour pouvoir les transformer indépendamment par la suite : pour faire ça on utilise l'enthalpie de formation de SiO₂(s)
-  on met un signe “-” devant car on ne forme pas de SiO₂(s)



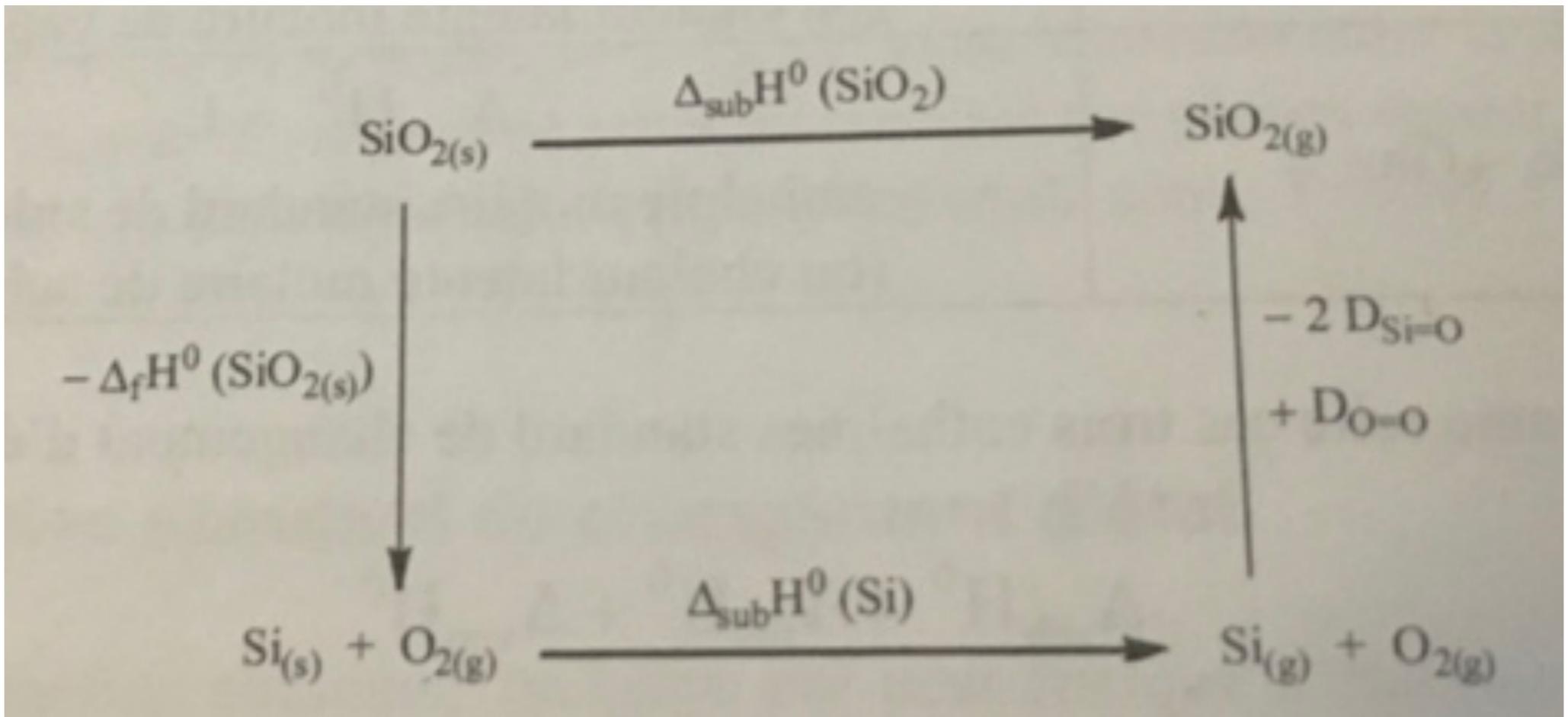
Étape 2 : résolution du cycle

- Le problème qui se pose maintenant c'est que Si et O₂ ne sont pas dans le même état, pour changer ça on va utiliser l'enthalpie de sublimation de Si pour le faire passer de solide à gazeux



Étape 2 : résolution du cycle

- Ensuite on a plus qu'à associer notre Si(g) et $\text{O}_2(\text{g})$ pour obtenir du $\text{SiO}_2(\text{g})$ grâce aux énergie de liaisons
-  comme l'énergie de liaison correspond à une énergie de dissociation, on est obligé de mettre un signe “-” devant “ $D_{\text{Si=O}}$ ” ainsi qu'un “2” car il y a 2 atomes d'Oxygène à lier au Si(g)



Étape 3 : calcul final

- On sait que :

$$\Delta_{\text{sub}}H^{\circ}(\text{SiO}_2) = -\Delta_{\text{f}}H^{\circ}(\text{SiO}_2) + \Delta_{\text{sub}}H^{\circ}(\text{Si}) + D_{\text{O-O}} - 2 D_{\text{Si-O}}$$

- À partir de là on remplace par les valeurs numériques et on obtient :

$$\Delta_{\text{sub}}H^{\circ}(\text{SiO}_2) = 911 + 399 + 498 - (2 * 796) \quad \text{A.N. : } \Delta_{\text{sub}}H^{\circ}(\text{SiO}_2) = 216 \text{ kJ.mol}^{-1}$$