

# 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  $\text{SiO}_2$  pour passer de l'état solide à l'état gazeux

Déterminer l'enthalpie de sublimation de la silice ( $\text{SiO}_2$ ).

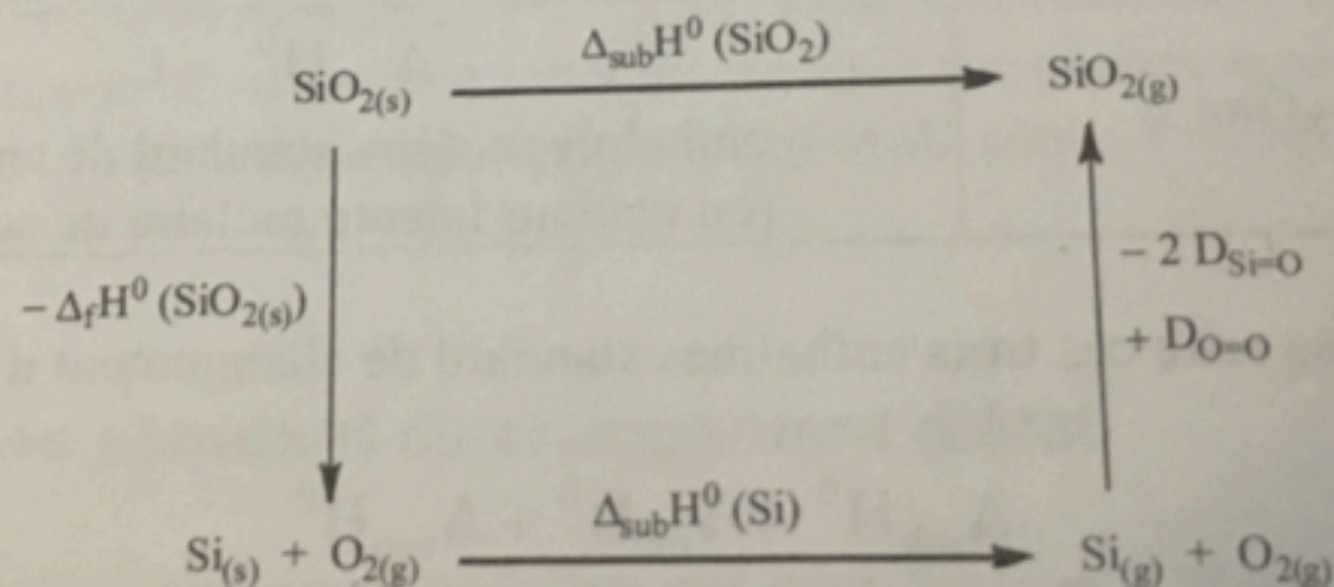
Données à 298 K ( $\text{kJ.mol}^{-1}$ ) :

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 :



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

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

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

# 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 ( $\text{SiO}_2$ ).

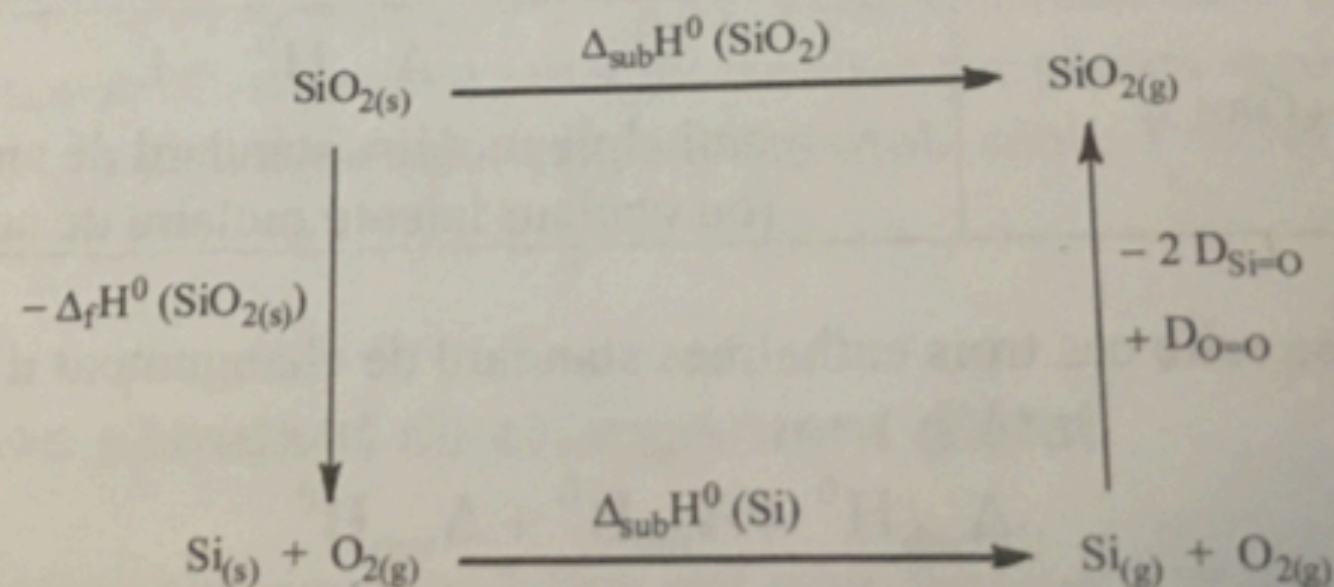
Données à 298 K ( $\text{kJ.mol}^{-1}$ ) :

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 :



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

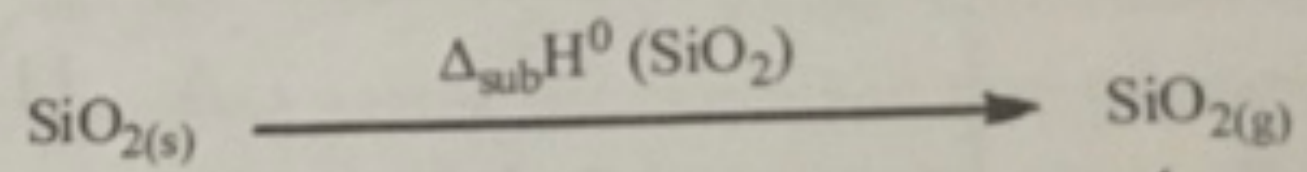
$$\Delta_{\text{sub}} H^0 (\text{SiO}_2) = 911 + 399 + 498 - (2 * 796)$$

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


# Étape 2 : résolution du cycle

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

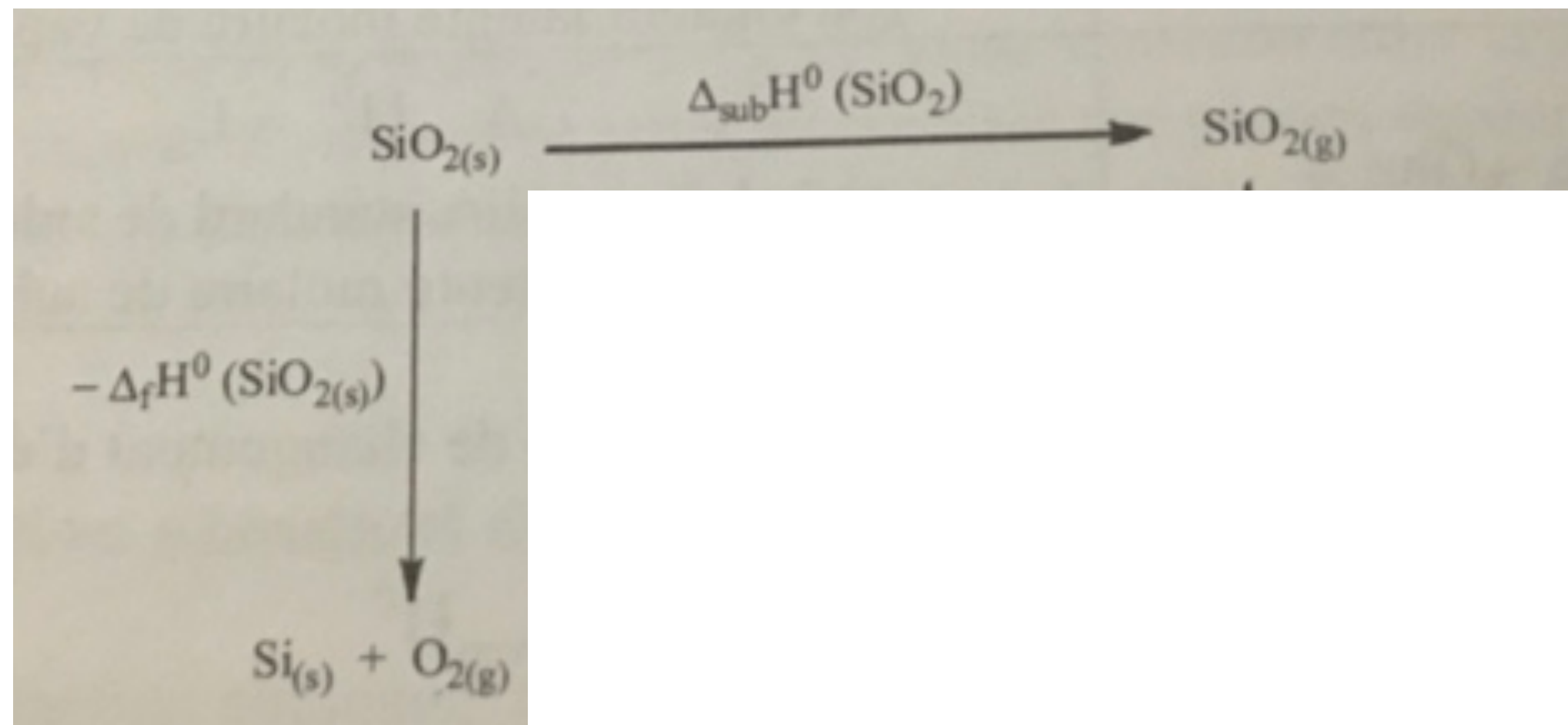




# Étape 2 : résolution du cycle

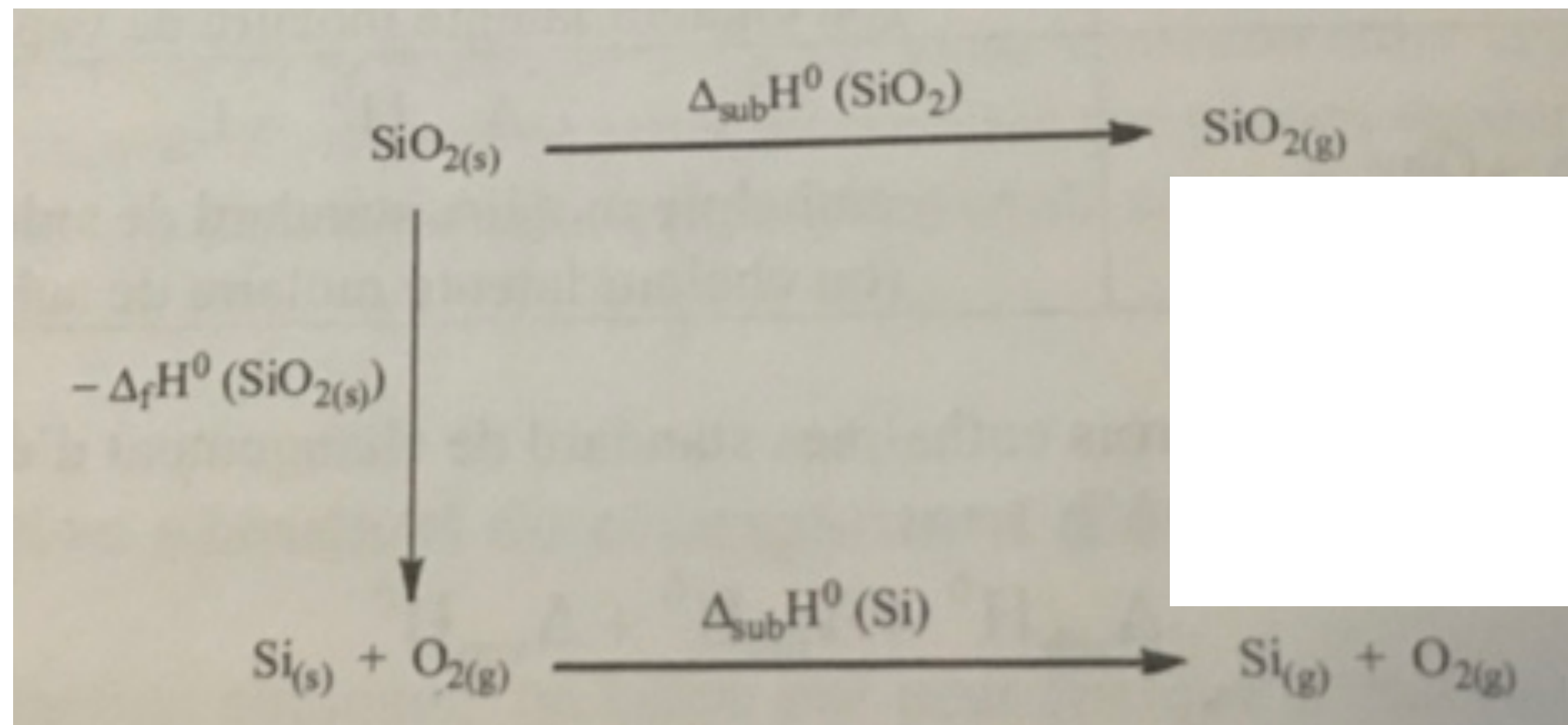
- Ensuite on est obligé de revenir aux formes fondamentales (état standard de référence) de Si et O<sub>2</sub> pour pouvoir les transformer indépendamment par la suite : pour faire ça on utilise l'enthalpie de formation de SiO<sub>2</sub>(s)
-  on met un signe “-” devant car on ne forme pas de SiO<sub>2</sub>(s)





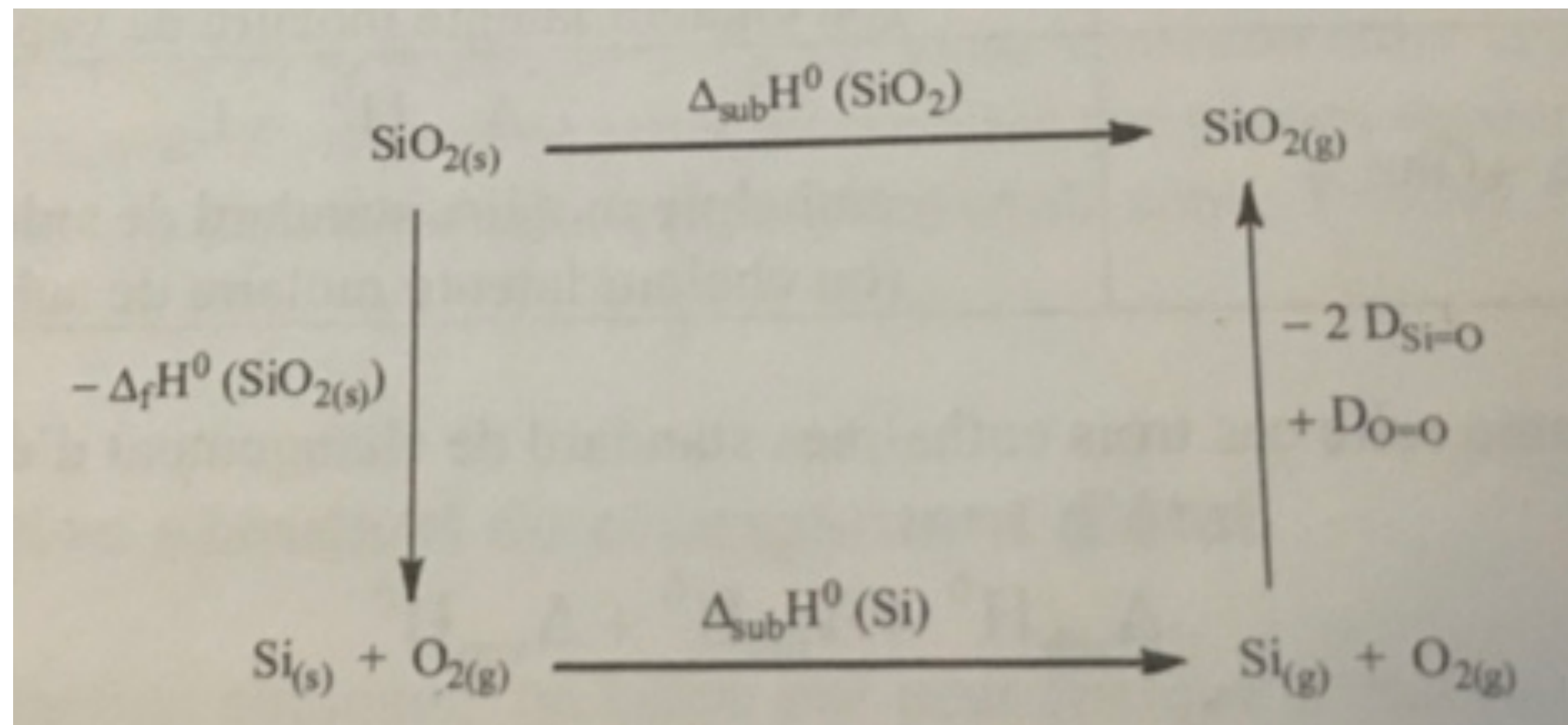
# Étape 2 : résolution du cycle

- Le problème qui se pose maintenant c'est que Si et O<sub>2</sub> 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  $\text{Si(g)}$  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  $\text{Si(g)}$



# Étape 3 : calcul final

- On sait que :

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

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

$$\Delta_{\text{sub}}H^0(\text{SiO}_2) = 911 + 399 + 498 - (2 * 796) \quad \text{A.N. : } \Delta_{\text{sub}}H^0(\text{SiO}_2) = 216 \text{ kJ.mol}^{-1}$$