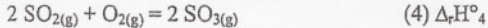


Partie 3 : Du dioxyde de soufre au trioxyde de soufre (6 points)

*A la sortie du four de grillage, le mélange gazeux contenant le dioxyde de soufre, le dioxygène en excès, le diazote de l'air, est transformé en trioxyde de soufre en présence d'un catalyseur solide le pentoxyde de vanadium  $V_2O_5$  à une température de 815 K.*

*L'équation de la réaction correspondante est :*



3.1. Avant l'introduction dans le réacteur, la composition molaire initiale du mélange gazeux est 10% en  $O_2$ , 10% en  $SO_2$  et 80% en  $N_2$ . On définit le rendement de la synthèse  $\rho$  comme étant le rapport entre la quantité de matière de  $SO_2$  transformée et la quantité de  $SO_2$  initiale. Exprimer les quantités de matière en  $O_2$ ,  $SO_2$ ,  $N_2$  et  $SO_3$  à l'équilibre en fonction de  $n_0$  la quantité initiale de  $SO_2$ , et l'avancement de la réaction  $\xi$ .

3.2. Après avoir exprimé le rendement  $\rho$  en fonction de  $n_0$  et de  $\xi$ , exprimer la constante thermodynamique de l'équilibre  $K^\circ$  en fonction de la pression totale  $P$ , de la pression standard  $P^\circ$  et du rendement  $\rho$ .

3.3. On détermine le rendement  $\rho = 0,876$  à cette température, la pression totale étant maintenue à 1 bar, calculer la constante thermodynamique de l'équilibre  $K^\circ$  à 815 K.

3.4. Calculer l'enthalpie standard de la réaction  $\Delta_r H^\circ_4$  (qui sera supposée indépendante de la température).

3.5. Indiquer, en la justifiant, l'influence d'une augmentation, isobare, de la température sur l'équilibre (4).

3.6. Indiquer, en la justifiant, l'influence d'une augmentation, isotherme, de la pression sur l'équilibre (4).