

1) Donner l'expression générale du potentiel chimique μ_i d'un constituant i à la température T en fonction de son potentiel standard $\mu_i^{0,ref}(T)$ et de son activité a_i . On note R la constante des gaz parfait.	
2) Donner l'expression de l'activité (on note $P^0 = 1\text{bar}$ et $C^0 = 1\text{mol/L}$) : - D'un gaz en fonction de sa pression partielle P_i : - D'un gaz en fonction de sa fraction molaire x_i (on note P_t la pression totale) : - D'un soluté de concentration C_i : - D'un liquide seul dans sa phase :	
3) Soit un milieu réactionnel, on note n_i le nombre de moles du constituant i et μ_i son potentiel chimique. Exprimer l'enthalpie libre G du système en fonction de n_i et μ_i .	
4) Donner l'expression de l'enthalpie libre de réaction $\Delta_r G$: - En fonction des potentiels chimiques μ_i des constituants i de la réaction (on note ν_i le coefficient stœchiométrique algébrisé associé) - En fonction de l'enthalpie libre standard de réaction $\Delta_r G^0$ et du quotient réactionnel Q - En fonction de Q et de la constante d'équilibre $K^0(T)$	
5) Donner la relation entre $\Delta_r G^0$ et $K^0(T)$	
6) Si une réaction se déroule dans le sens 1 : - Quel est le signe de $\Delta_r G$? - Quel est l'inégalité entre Q et $K^0(T)$? - Quel est le signe de $\left(\frac{\partial G}{\partial \xi}\right)_{T,P}$?	
7) Relier $\Delta_r G^0$, $\Delta_r H^0$ et $\Delta_r S^0$.	

On considère la réaction de synthèse de l'ammoniac :

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} = 2NH_{3(g)}$$

On donne l'enthalpie libre standard de réaction $\Delta_r G^0$ à 700K : $\Delta_r G^0(700K) = 70 \text{ kJ.mol}^{-1}$. On donne la constante des gaz parfait $R = 10 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

8) Exprimer puis calculer la constante d'équilibre $K^0(T)$. On donne $e^{-10} \approx 5 \times 10^{-5}$

9) Le système initial est constitué d'un mélange stœchiométrique des réactifs et produits sous une pression totale de 10 bar. Dans quel sens évolue la transformation ?

On considère la réaction suivante à 400K :

$$C_2H_{4(g)} + H_2O_{(g)} = C_2H_5OH_{(g)}$$

Composé	$\Delta_f H^0(\text{kJ.mol}^{-1})$	$S_m^0(\text{J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1})$
$C_2H_{4(g)}$	50	300
$H_2O_{(g)}$	-250	200
$C_2H_5OH_{(g)}$	-250	300

1) Calculer l'enthalpie standard de réaction et commenter

2) Calculer l'entropie standard de réaction et commenter

3) Calculer la constante d'équilibre à 400K, on donne $e^{-30/4} \approx 5 \times 10^{-4}$

4) Quel est le sens de la réaction si la pression partielle de chaque réactif est de 0,1bar et que celle du produit est de 1bar