

Série de TD 02

Exercice 01

1) Calculer l'entropie molaire standard du méthanol liquide à 45 °C.

2) Calculer l'entropie molaire standard du méthanol gazeux à 100 °C.

Données :

Pour le méthanol liquide, à 298 K :

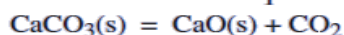
$S_m^0 = 127,0 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$; $C_{p,m,\ell}^0 = 81,6 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$;

$\theta_{\text{vap}}^0 = 65 \text{ °C}$; $\Delta_{\text{vap}}H^0 = 38,0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Pour le méthanol gazeux : $C_{p,m,g}^0 = 45,2 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Exercice 02

Le calcaire est principalement constitué de carbonate de calcium CaCO_3 . Par chauffage, il conduit à l'oxyde de calcium ou chaux vive CaO selon l'équation :



1) Déterminer l'enthalpie standard $\Delta_r H^0$, l'entropie standard $\Delta_r S^0$ et l'enthalpie standard $\Delta_r G^0$ de réaction à 298 K.

2) Donner les expressions de ces mêmes grandeurs $\Delta_r H^0(T)$, $\Delta_r S^0(T)$ et $\Delta_r G^0(T)$ en fonction de la température.

3) On appelle *température d'inversion*, la température T_i pour laquelle $\Delta_r G^0(T_i) = 0$. Déterminer la température d'inversion de cette réaction.

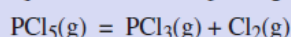
Données à 298 K :

Enthalpies standard de formation $\Delta_f H^0$ ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$), entropies molaires standard absolues S_m^0 ($\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$) et capacités molaires thermiques standard $C_{p,m}^0$ ($\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$) :

	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{CaO}(\text{s})$	$\text{CaCO}_3(\text{s})$
$\Delta_f H^0$	- 394	- 634	- 1 207
S_m^0	214	40	90
$C_{p,m}^0$	46	48	111

Exercice 03

On considère l'équilibre suivant en phase gazeuse :



1) Déterminer la constante K^0 de cet équilibre à 500 K, puis à 800 K.

2) Calculer le taux d'avancement de la réaction, à l'équilibre, lorsqu'on introduit une quantité n_0 de PCl_5 à 500 K, la pression restant constante et égale à 1,0 bar. **SOS**

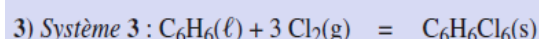
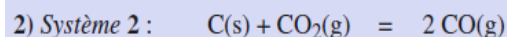
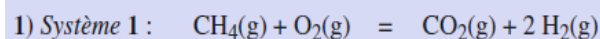
3) Que vaut le taux d'avancement à l'équilibre, si la pression est portée à 10,0 bar à 500 K ?

Données (grandeurs standard supposées indépendantes de la température) :

espèces	$\text{PCl}_5(\text{g})$	$\text{PCl}_3(\text{g})$	$\text{Cl}_2(\text{g})$
$\Delta_f H^0(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	- 374,9	- 287,0	0
$S^0(\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1})$	364,5	311,7	223,0

Exercice 04

Déterminer la variance des systèmes sièges des équilibres suivants :



Étudier, pour chaque système, les trois cas : a), b) et c) suivants et interpréter les valeurs trouvées, le réacteur contenant initialement :

a) tous les constituants en proportions quelconques ;

b) les réactifs seuls et en proportions quelconques ;

c) les réactifs seuls et en proportions stœchiométriques.

Aucune de ces réactions n'est athermique.

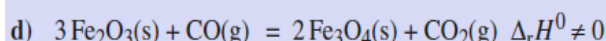
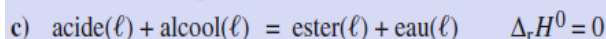
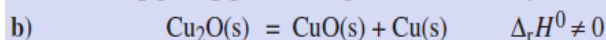
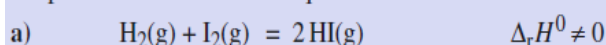
Exercice 5

1) Rappeler à quelle condition :

a) la pression est facteur d'équilibre ;

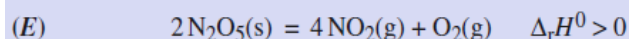
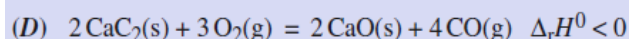
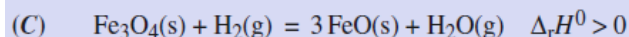
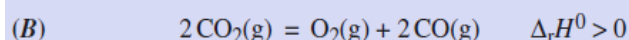
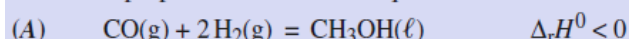
b) la température est facteur d'équilibre.

2) Indiquer, pour les équilibres suivants, si la pression ou la température sont facteurs d'équilibre :



Exercice 6

Les équilibres (A), (B), (C), (D) et (E) suivants sont réalisés en introduisant, dans chaque réacteur, uniquement les réactifs en proportions stœchiométriques :



1) Calculer la variance de chaque système à l'équilibre.

2) Déterminer l'effet, sur ces équilibres :

a) d'une élévation isobare de la température ;

b) d'une augmentation isotherme de la pression ;

c) de l'introduction d'un constituant inerte gazeux :

α) à température et volume constants ;

β) à température et pression constantes.