

La Thermodynamique-
Thermochimie
* Séance N° 6 *

Valeurs de R
(constante des gaz parfait)

Unités

8 , 314

$J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$

0 , 08206

$L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$ {

$8 , 2057 \cdot 10^{-5}$

$m^3 \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$

62 , 3637

$L \cdot Torr \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$

1.987

$cal \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$

Exercice N° 1:

Soit l'équilibre: $C_2H_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons C_2H_5OH(g)$

1°/ Calculer ΔH_R° , ΔG_R° et ΔS_R° à 25 °C et 1atm.

2°/ la réaction est –elle possible à 25 °C et 1atm ?

3°/ l'élévation de la température est-elle favorable à la formation de $C_2H_5OH(g)$?

4/ Calculer $\Delta G_R^\circ(573k)$ en admettant que ΔH_R° est constante entre 298k et 573k.

Déduire $K_p(573k)$.

5°/ comment agir sur la pression totale P_t et la température T pour favoriser la formation de $C_2H_5OH(g)$.

6°/ A l' instant initial, on mélange à 573k une mole de $C_2H_4(g)$ et une mole de $H_2O(g)$.

Calculer en moles la composition du mélange à l'équilibre sachant que la pression totale est de 300 atm.

Données à 25 °C et 1atm, $R = 8,31 J.K^{-1}. mol^{-1}$

Composés	$\Delta H_f^\circ(KJ. mol^{-1})$	$\Delta G_f^\circ(KJ. mol^{-1})$
$C_2H_4(g)$	52,30	68,15
$H_2O(g)$.	-241,85	-228,6
$C_2H_5OH(g)$.	-235,10	-168,50

Exercice N°2 :

Le dioxyde de soufre gazeux s'oxyde en présence de dioxygène gazeux en trioxyde de soufre gazeux, Ecrire la réaction.

On mélange le SO_2 et O_2 en proportion stœchiométrique dans un réacteur fermé, la pression totale est maintenue constante qui vaut 1 bar, à l'équilibre, la fraction molaire de SO_3 dans le mélange gazeux est égale a 0.88, calculer la constante d'équilibre de la réaction
A la température de la réaction on a :

	$\text{SO}_2(\text{g})$	$\text{SO}_3(\text{g})$	$\text{O}_2(\text{g})$
L'enthalpie standard de formation $\Delta_f H^\circ$ (kJ/mol)	-207	-396	0
L'entropie standard S° (J/K.mol)	248	257	205

En supposant que ses valeurs ne dépendent pas de la température, calculer la variation d'enthalpie standard de la réaction $\Delta_r H^\circ$.

Calculer la variation d'entropie standard $\Delta_r S^\circ$.

Donner la relation permettant de calculer la température a laquelle s'effectue la réaction.

Dans quel sens faut-il varie la température pour augmenter la proportion de SO_3 formée.

Dans quel sens faut-il varie le volume pour augmenter la proportion de SO_3 formée.

Exercice N°3

Soit les grandeurs thermodynamique suivante à 298 °K.

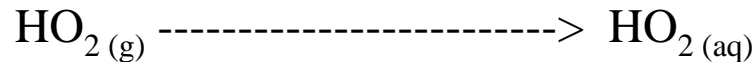
	HO _{2(g)}	HO _{2(aq)}	O _{2(aq)} ⁻
L'enthalpie libre standard de formation Δ _f G° (kJ/mol)	26.75	5,02	31.77
L'entropie standard de formation Δ _f S° (J/K.mol)	-42	-134	-209

1// Ecrire les réactions de formation de chacune des espèces HO_{2(g)} et HO_{2(aq)} ainsi que l'ensemble de O_{2(aq)}⁻ et H⁺_(aq).

2// Calculer Δ_fH° de HO_{2(g)}, HO_{2(aq)} et O_{2(g)}⁻

• Parmi les deux espèce HO_{2(g)}, HO_{2(aq)} quelle est la plus stable, justifiez.

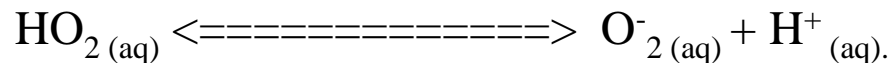
3// Soit la réaction de solvatation du radical HO_{2(g)} correspondant à :



a) Calculer la variation d'enthalpie standard ΔH° solv. ainsi ΔG° solv. de cette réaction.

b) Quelle est la valeur de ΔS° solv. de cette réaction. Quel est le sens physique de ΔS° solv

4// Soit la réaction suivante :



a) Calculer la variation d'enthalpie libre standard de réaction Δ_rG° prise dans le sens

1, sachant que Δ_fG° de H⁺_(aq) = 0

b) En déduire le pKa du couple HO₂ / O₂⁻ sachant que R = 8.32 (J/K.mol)