

Exercice 1 (7.1.6, modifié)

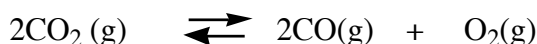
Soit la réaction hétérogène à l'équilibre



A 800°C, la pression de CO₂ dans un réacteur fermé est de 0,22 bar. Calculer la constante d'équilibre K à cette température. (La pression de référence P⁰ = 1 bar)

Exercice 2 (7.2.5-modifié)

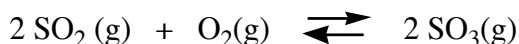
On enferme 0,2 g de CO₂ dans un récipient d'un litre, initialement vide, maintenu à 2500 K. Le CO₂ se dissocie selon la réaction



Calculer la constante d'équilibre K à cette température, sachant que la pression totale dans le récipient, mesurée à l'équilibre est 1 bar. La pression de référence P⁰ = 1 bar.

Exercice 3 (7.2.7 modifié)

Dans un récipient fermé de 5 L, on mélange 12 g de SO₃, 5 g de O₂ et 8 g de SO₂ à 700°C

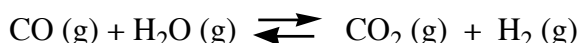


Si la constante d'équilibre K de la réaction vaut 3.46 à la température d'expérience. (P⁰ = 1 bar)

- Le système est-il à l'équilibre ? Sinon, dans quel sens la réaction évolue-t-elle ?
- Une fois l'équilibre atteint, dans quel sens la réaction aura-t-elle tendance à évoluer si
 - on chauffait le système en sachant que la réaction est exothermique
 - on augmentait la pression du système (par diminution du volume)
 - on augmentait la quantité de SO₂

Exercice 4 (7.2.8, modifié)

La constante d'équilibre de la réaction



à 986 °C est de 0,63. Un mélange de 1 mole de vapeur d'eau et de 3 moles de CO atteint son équilibre sous une pression totale de 2 bar. (La pression de référence P⁰ = 1 bar)

- Combien y-a-t-il de moles de H₂ à l'équilibre?
- Quelle est la pression partielle de chacun des gaz dans le mélange à l'équilibre?

Exercice 5 (8.1.10)

Soit la réaction de décomposition dans un milieu réactionnel fermé:



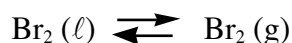
- a) Calculer $\Delta_r H^0$, $\Delta_r S^0$ et $\Delta_r G^0$ de cette réaction à 25°C.
- b) Si la réaction n'est pas spontanée dans ces conditions, estimer la température à laquelle elle le devient.
- c) Quelle est l'expression de K ?
- d) Quel effet aura l'ajout de NaHCO_3 solide si le réacteur est fermé ou s'il est ouvert ?

Données (à 25°C)

	$\Delta_f H^0$ [kJ mol ⁻¹]	S^0 [J K ⁻¹ mol ⁻¹]
$\text{NaHCO}_3 (\text{s})$	- 950,8	101,7
$\text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s})$	- 1130,7	138,8
$\text{CO}_2 (\text{g})$	- 393,5	213,7
$\text{H}_2\text{O} (\text{g})$	- 241,8	188,8

Exercice 6 (8.2.9, modifié)

La réaction de vaporisation du brome est la suivante :



- a) Est-elle spontanée aux conditions standard à 25°C ?
- b) Calculer la pression de vapeur du brome à 25°C ($P^\circ = 1 \text{ bar}$).
- c) Comment varie qualitativement l'entropie du système pendant la vaporisation ?

Donnée : $\Delta_f G^0 (\text{Br}_2(\text{g})) = 3,1 \text{ kJ mol}^{-1}$

Exercice 7

On enferme un échantillon de phosgène $\text{COCl}_2 (\text{g})$ dans un récipient (volume constant) à 395 K et on mesure une pression initiale (avant équilibre) de 0.35 bar. Calculer les pressions partielles de chaque gaz (Cl_2 , CO , COCl_2) ainsi que la pression totale du système à l'équilibre ($T = 395 \text{ K}$)

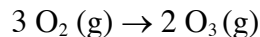
Données :



Considérer que les valeurs numériques des activités sont égales à celles des pressions partielles.

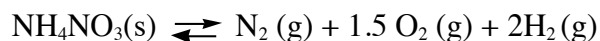
Exercice 8 (à faire sans consulter les tables thermodynamiques)

La réaction de formation de l'ozone O_3 (g) à partir de l'oxygène O_2 (g) est-elle spontanée aux conditions standard à 25°C. Donnée: $\Delta_f H^0 = 285 \text{ kJ/mol}$ (95 kJ/mol O_2).



Exercice 9

Soit la réaction suivante aux conditions standard



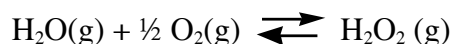
Donnée : $\Delta_f H^0 (\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})) = -365 \text{ kJ/mol}$

Indiquer la ou les affirmation(s) correcte(s) dans la liste suivante (en considérant la réaction dans le sens direct)

- a) $\Delta_r H^0 > 0$ ☐
- b) $\Delta_r S^0 > 0$ ☐
- c) la réaction est spontanée à toutes les températures ☐
- d) la réaction est spontanée aux températures supérieures à $\Delta_r H^0 / \Delta_r S^0$ ☐

Exercice 10

Soit la réaction suivante



Donnée : la constante d'équilibre augmente avec la température.

Indiquer quelle(s) est (sont) le(s) affirmation(s) correcte(s) pour la réaction directe (de gauche à droite) aux conditions standard:

- a) l'entropie de réaction diminue ☐
- b) la réaction est endothermique ☐
- c) la réaction est spontanée à haute température ☐
- d) la réaction est spontanée à basse température ☐