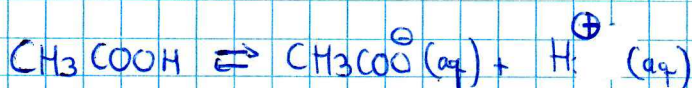


OSBC

Corrigés des exercices de base "équilibre chimique"

Exercice 1 (a)



Loi d'action des masses:
$$K = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^\ominus][\text{H}^\oplus]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

	CH_3COOH	\rightleftharpoons	$\text{CH}_3\text{COO}^\ominus$	$+$	H^\oplus
Stœchiométrie	1		1		1
[] départ	()		0		0
Variation []	-x		x		x
[] équilibre	2 mol/l		x mol/l		x mol/l

$$\Rightarrow K = \frac{x^2}{2} \Rightarrow 1,8 \cdot 10^{-5} = x^2 \Rightarrow x = \underline{\underline{4,24 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}}}$$

(b) 20 g $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow ? \text{ mol}$ $M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60 \text{ g/mol}$
 $n(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{20}{60} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow [\text{CH}_3\text{COOH}] = \frac{0,3}{1} = 0,3 \text{ mol/l}$

	CH_3COOH	\rightleftharpoons	$\text{CH}_3\text{COO}^\ominus$	$+$	H^\oplus
Stœchiométrie	1		1		1
[] départ	0,3		0		0
Variation []	-x		x		x
[] équilibre	(0,3-x)		x		x

$$\Rightarrow K = 1,8 \cdot 10^{-5} = \frac{x^2}{(0,3-x)} \Rightarrow x^2 = 6 \cdot 10^{-6} - 1,8 \cdot 10^{-5}x$$

$$x^2 + 1,8 \cdot 10^{-5}x - 6 \cdot 10^{-6} = 0$$

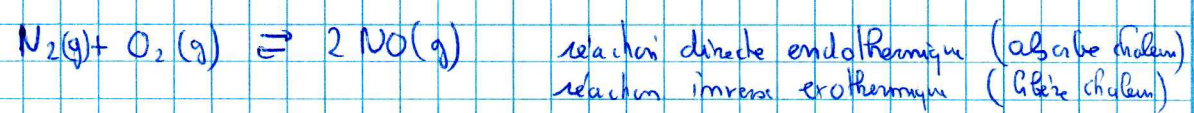
$$\sqrt{\Delta} = \sqrt{(1,8 \cdot 10^{-5})^2 - (4 \cdot (-6 \cdot 10^{-6}))}$$

$$\sqrt{\Delta} = 0,004899$$

$$x_1 = \frac{-1,8 \cdot 10^{-5} - 0,004899}{2} \Rightarrow \text{impossible car } [] < 0 \quad x_2 = \frac{-1,8 \cdot 10^{-5} + 0,004899}{2} = 2,4405 \cdot 10^{-3}$$

$$\Rightarrow [\text{CH}_3\text{COOH}]_{\text{eq}} = (0,3 - 2,4405 \cdot 10^{-3}) = 0,33089 \text{ mol/l} \text{ et } [\text{H}^\oplus] = [\text{CH}_3\text{COO}^\ominus] = 2,4405 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$$

Exercice 2 (équilibre chimique)



- a) Pour favoriser la production de NO, il faut favoriser la réaction directe (→). Selon Le Chatelier, il faut chauffer pour favoriser cette réaction endothermique ⇒ augmenter T
- b) Comme on a le même nombre de mol de gaz (2) des deux côtés de l'équation chimique, une variation de P sur cet équilibre n'aura pas d'effet ! ⇒ on ne peut rien faire

Exercice 3



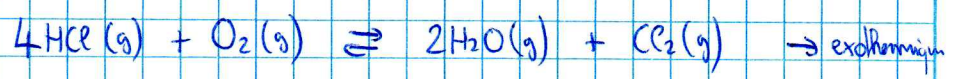
- a) Pour favoriser la production de SO₃, il faut favoriser la réaction directe. Selon Le Chatelier, il faut refroidir pour favoriser cette réaction exothermique ⇒ diminuer T
- b) On a plus de molécules de réactifs (3) que de produits (2) à l'état gazeux. Selon Le Chatelier, il faut diminuer la pression pour favoriser un déplacement de l'équilibre du côté où il y a le plus de molécules à l'état gazeux ⇒ diminuer la pression

Exercice 4



- a) On doit travailler à basse température ⇒ favoriser la réaction exothermique (Le Chatelier)
- b) Peu importe la pression car on a le même nombre de molécules à l'état gazeux des deux côtés de la réaction

Exercice 5



- a) un déshydratant va éliminer H₂O. Selon Le Chatelier, on va favoriser la production de H₂O pour s'opposer à cette diminution ⇒ l'équilibre sera déplacé vers la droite
- b) Si [O₂(g)] diminue, le système va s'opposer à cette diminution (Le Chatelier) en produisant plus de O₂ ⇒ l'équilibre chimique sera déplacé vers la gauche

Exercice 5 (suite)

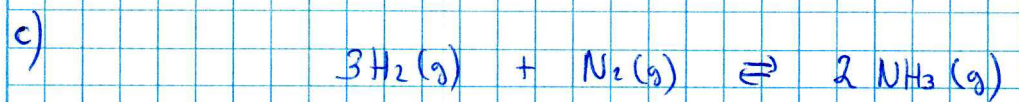
- c) Si la pression augmente, on favorise le côté où il y a moins de molécules à l'état gazeux (Le Chatelier) \Rightarrow l'équilibre sera déplacé vers la droite car il y a plus de molécules de réactifs (5) que de produits (4)
- d) Si on refroidit, on favorise la réaction exothermique (Le Chatelier). L'équilibre sera donc déplacé vers la droite.

Exercice 6 $3H_2(g) + N_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ $K = 4,571 \cdot 10^{-4}$

- a) 4 mol NH_3 dans 2 litres de volume gazeux $\Rightarrow [NH_3] = \frac{4}{2} = 2 \text{ mol/l}$
 $[N_2] = \frac{6}{2} = 3 \text{ mol/l}$ et $[H_2] = \frac{2}{2} = 1 \text{ mol/l}$

Loi d'action des masses :
$$K = \frac{[NH_3]^2}{[H_2]^3 \cdot [N_2]}$$

- b) $4,571 \cdot 10^{-4} \stackrel{?}{=} \frac{4^2}{3 \cdot 1^3} \Rightarrow \frac{16}{3} \gg 4,571 \cdot 10^{-4}$, c'est la réaction inverse qui doit dominer pour atteindre cet équilibre \Rightarrow le système n'est pas à l'équilibre ce)



Stoechiométrie	3	1	2	
[] départ	1 mol/l	3 mol/l	2 mol/l	
Variation []	+ 3x	+ x	- 2x	
[] équilibre	(1+3x)	(3+x)	1 mol/l	[] diminue \Rightarrow variation \ominus
	\downarrow	\downarrow		
	(1+1,5)	(3+0,5)	$2-2x = 1$	
	2,5 mol/l	3,5 mol/l	$\Rightarrow x = 0,5$	

$\rightarrow [H_2]_{\text{éq}} = 2,5 \text{ mol/l}$ / $[N_2]_{\text{éq}} = 3,5 \text{ mol/l}$ et $[NH_3]_{\text{éq}} = 1 \text{ mol/l}$