



PHYSIQUE

CHI-5062

Cinétique et équilibre chimique

(Partie théorique)

Prétest B

SOLUTIONNAIRE

NE PAS ÉCRIRE SUR CE DOCUMENT

Centre l'Accore

31 octobre 2018

Évaluation des compétences

Tâche 1

L'augmentation du taux de dioxyde de carbone dans l'atmosphère favorise la réaction inverse de la première étape. Il en résulte une augmentation de la production du carbonate de calcium. De plus, elle favorise la réaction directe de la troisième étape, ce qui augmente encore une fois la production du carbonate de calcium. Le résultat, globalement, est la production d'une plus grande quantité de carbonate de calcium.

Tâche 2

1. Formule du K_a :



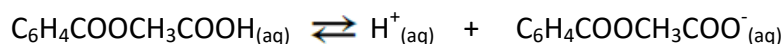
$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{C}_6\text{H}_4\text{COOCH}_3\text{COO}^-]}{[\text{C}_6\text{H}_4\text{COOCH}_3\text{COOH}]}$$

2. Calcul de la concentration initiale d'aspirine:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{0,650 \text{ g}}{180,17 \text{ g/mol}} = 3,608 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$C = \frac{n}{V} = \frac{3,608 \times 10^{-3} \text{ mol}}{0,250 \text{ L}} = 1,44 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

3. Tableau des concentrations à l'équilibre :



Initiale	$1,44 \times 10^{-2}$	0	0
Variation	-x	+x	+x
Équilibre	$1,44 \times 10^{-2} - x$	x	x

4. Calcul de $[\text{H}^+]$ à partir de la formule du K_a

$$3,27 \times 10^{-4} = \frac{x \cdot x}{1,44 \times 10^{-2} - x}$$

$$3,27 \times 10^{-4}(1,44 \times 10^{-2} - x) = x^2$$

$$4,71 \times 10^{-6} - 3,27 \times 10^{-4}x = x^2$$

$$x^2 + 3,27 \times 10^{-4}x - 4,71 \times 10^{-6} = 0$$

$$x = \frac{-3,27 \times 10^{-4} \pm \sqrt{(3,27 \times 10^{-4})^2 - (4 \times 1 \times -4,71 \times 10^{-6})}}{2 \times 1}$$

$$x_1 = 2,01 \times 10^{-3}$$

$$x_2 = -2,34 \times 10^{-3}$$

Seul x_1 est plausible. Donc
 $[H^+] = 2,01 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$

5. Calcul du pH

$$\text{pH} = -\log[H^+]$$

$$\text{pH} = -\log(2,01 \times 10^{-3})$$

$$\text{pH} = 2,7$$

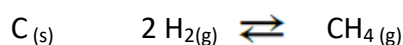
Réponse: Le pH de la solution sera de 2,7.

Tâche 3

1. Calcul de la constante d'équilibre :

$$K_c = \frac{[CH_2]}{[H_2]^2} = \frac{0,450}{(0,130)^2} = 26,6$$

2. Calcul des nouvelles concentrations :



Initiale		0,130	0,750
Variation	+x	+2x	-x
Équilibre		0,130 + 2x	0,750 - x

$$26,6 = \frac{0,750 - x}{(0,130 + 2x)^2}$$

$$26,6(0,0169 + 0,520x + 4x^2) = 0,750 - x$$

$$0,450 + 13,8x + 106,4x^2 = 0,750 - x$$

$$106,4x^2 + 14,8x - 0,300 = 0$$

$$x = \frac{-14,8 \pm \sqrt{(14,8)^2 - (4 \times 106,4 \times -0,300)}}{2 \times 106,4}$$

$$x_1 = 0,0180$$

$$x_2 = -0,157$$

Seul x_1 est plausible. Donc

$$\begin{aligned} [\text{H}_2] &= 0,130 + 2 \times 0,0180 \\ &= 0,166 \text{ mol/L} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [\text{CH}_4] &= 0,750 - 0,0180 \\ &= 0,732 \text{ mol/L} \end{aligned}$$

Puisque le carbone est solide, sa concentration ne change pas.

Réponse : La nouvelle concentration du dihydrogène sera de 0,166 mol/l, celle du méthane de 0,732 mol/L, tandis que celle du carbone demeurera inchangée.

Évaluation explicite des connaissances (20%)

1. A) La vitesse de la réaction augmente
B) La vitesse de la réaction augmente
C) La vitesse de la réaction diminue
D) La vitesse de la réaction ne change pas
2. B
3. endothermique
4. D
5. B
6. B
7. A
8. D
9. B
10.
 - a)
 - c)
 - b)