

Série n°5 – 20 mars 2025

### **Les acides, les bases et l'équilibre acidobasique**

#### **Exercice 1**

Répondez par vrai ou faux aux questions suivantes :

Vrai	Faux

1) Une réaction chimique se produit dans le sens direct si le quotient réactionnel est supérieur à la constante d'équilibre.

2) Plus la variation d'enthalpie libre standard d'une réaction ( $\Delta G_r^0$ ) est négative, plus la constante d'équilibre est grande.

3) La force d'un acide augmente lorsque le pKa de son couple diminue

4) On ajoute à 1L d'eau 500mg de CaCl<sub>2</sub>. Cette solution est basique.

5) Le degré de dissociation d'un acide faible augmente avec la dilution.

6) Un acide de Brønsted est susceptible de céder un ou plusieurs protons.

7) Une solution est acide si  $[H_3O^+] < 10^{-7} M$ .

#### **Exercice 2 : Vérification de simplification de calcul pour une solution d'une base faible**

Dans une solution d'une base faible, cette base est partiellement dissociée dans l'eau,  $[HO^-] \neq [B]_0$ . A l'équilibre, les espèces présentes en solution sont B, BH<sup>+</sup> ainsi que H<sub>2</sub>O et OH<sup>-</sup>. Calculer le pH d'une solution d'ammoniac NH<sub>3</sub> 0.1M, K<sub>b</sub> = 1.66 x 10<sup>-5</sup> (pK<sub>b</sub> = 4.78), en négligeant l'autodissociation de l'eau.

- (a) De manière exacte
- (b) Avec simplification ( $[B]_0 > 100 K_b$ )
- (c) Comparer et discuter les résultats.

### Exercice 3 : Le pH d'une solution acide ou basique

Calculer le pH des solutions suivantes en utilisant les simplifications adéquates.  
Vérifier *a posteriori* que l'approximation est bien justifiée.

- (a) NaOH  $10^{-2}$  mol/L
- (b) HNO<sub>3</sub>  $10^{-2}$  mol/L
- (c) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH  $10^{-1}$  mol/L
- (d) CH<sub>3</sub>COONa  $10^{-1}$  mol/L

Données: pK<sub>a</sub> (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH/CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COO<sup>-</sup>) = 4.88;

$$pK_a (\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-) = 4.7$$

### Exercice 4 : acide/base forte : pH d'une solution diluée

Calculer le pH des solutions aqueuses suivantes en supposant que l'ionisation est complète :

- (a) HNO<sub>3</sub>  $5.0 \cdot 10^{-7}$  M
- (b) NaOH  $5.0 \cdot 10^{-7}$  M

### Exercice 5 : réaction chimique

D'abord évaluer si la réaction chimique est une réaction acidobasique ou une oxydoréduction. Ensuite équilibrer la réaction (dans le cas de redox utiliser le degré d'oxydation) et indiquer les couples acide-base et les couples Ox/Red respectivement.

- (a)  $\underline{\quad}\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}(\text{s}) + \underline{\quad}\text{NH}_4\text{SCN}(\text{s}) \rightarrow \underline{\quad}\text{Ba}(\text{SCN})_2(\text{aq}) + \underline{\quad}\text{NH}_3(\text{g}) + \underline{\quad}\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- (b)  $\underline{\quad}\text{H}_2\text{SO}_3(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightarrow \underline{\quad}\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) + \underline{\quad}\text{HI}(\text{aq})$
- (c)  $\underline{\quad}\text{MgO} + \underline{\quad}\text{H}_2\text{O} \rightarrow \underline{\quad}\text{Mg}(\text{OH})_2$
- (d)  $\underline{\quad}\text{HCl} + \underline{\quad}\text{CaO} \rightarrow \underline{\quad}\text{Ca}(\text{OH})_2 + \underline{\quad}\text{CaCl}_2$
- (e)  $\underline{\quad}\text{KMnO}_4 + \underline{\quad}\text{HCl} \rightarrow \underline{\quad}\text{Cl}_2 + \underline{\quad}\text{MnCl}_2 + \underline{\quad}\text{H}_2\text{O} + \underline{\quad}\text{KCl}$
- (f)  $\underline{\quad}\text{SnCl}_2 + \underline{\quad}\text{HgCl}_2 \rightarrow \underline{\quad}\text{SnCl}_4 + \underline{\quad}\text{Hg}$
- (g)  $\underline{\quad}\text{FeS} + \underline{\quad}\text{HCl} \rightarrow \underline{\quad}\text{FeCl}_2 + \underline{\quad}\text{H}_2\text{S}$
- (h)  $\underline{\quad}\text{WO}_3 + \underline{\quad}\text{H}_2 \rightarrow \underline{\quad}\text{W} + \underline{\quad}\text{H}_2\text{O}$
- (i)  $\underline{\quad}\text{CH}_3\text{COOH} + \underline{\quad}\text{CaCO}_3 \rightarrow \underline{\quad}\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \underline{\quad}\text{CO}_2 + \underline{\quad}\text{H}_2\text{O}$
- (j)  $\underline{\quad}\text{Al} + \underline{\quad}\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \underline{\quad}\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \underline{\quad}\text{SO}_2 + \underline{\quad}\text{H}_2\text{O}$
- (k)  $\underline{\quad}\text{Fe} + \underline{\quad}\text{HCl} \rightarrow \underline{\quad}\text{FeCl}_2 + \underline{\quad}\text{H}_2$