

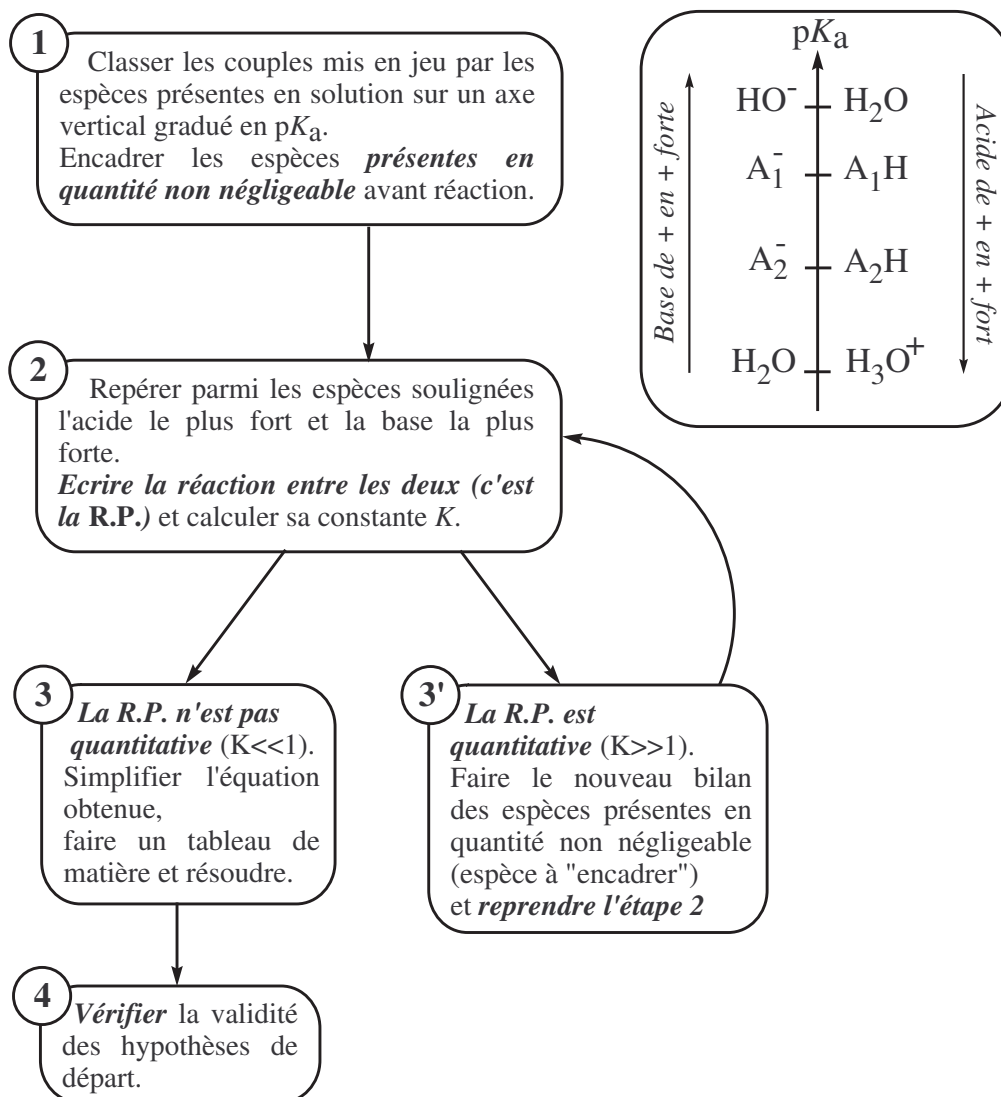
# Fiche Chimie

## Utilisation de la réaction prépondérante (RP)

◇ **Définition** : La **réaction prépondérante (R.P.)** est la réaction qui est principalement responsable du changement de composition du système chimique. Dit autrement, c'est la **réaction de constante d'équilibre la plus élevée et qui met en jeu les concentrations initiales majoritaires**.

Lorsque plusieurs espèces acido-basiques sont en présence, **La R.P. a lieu entre l'acide le plus fort et la base la plus forte** présents en solution en quantité non négligeable.

→ **En pratique** : l'acide le plus fort est celui du couple de  $pK_a$  le plus petit (éventuellement  $H_3O^+$  ou  $H_2O$ ) et la base la plus forte appartient au couple de  $pK_a$  le plus élevé (éventuellement  $H_2O$  ou  $HO^-$ ).



◇ **Définition** : Lorsque la réaction prépondérante est équilibrée ( $K \ll 1$ ), on la nomme « Réaction de Contrôle » (RC).

**■ Exemple pratique :**

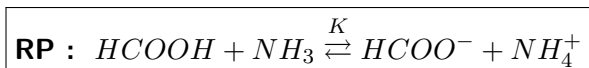
On mélange de l'acide éthanoïque ( $CH_3COOH$ ), de l'acide méthanoïque ( $HCOOH$ ) et de l'ammoniac ( $NH_3$ ) en solution aqueuse (initialement neutre).

Les espèces acido-basiques (en quantité non négligeable) susceptibles de réagir sont  $CH_3COOH$ ,  $HCOOH$ ,  $NH_3$  et  $H_2O$ .

**Étape ① :** On doit considérer les couples acido-basiques suivants et les classer sur un axe gradué en  $pK_a$  :

- $(CH_3COOH/CH_3COO^-)$   $pK_{a1} = 4,7$
- $(HCOOH/HCOO^-)$   $pK_{a2} = 3,8$
- $(NH_4^+/NH_3)$   $pK_{a3} = 9,3$
- $(H_3O^+/H_2O)$   $pK_{a4} = 0$
- $(H_2O/HO^-)$   $pK_{a5} = 14$

**Étape ② :** La réaction prépondérante attendue consiste en un échange de proton entre l'acide le plus fort présent en solution ( $HCOOH$ ) et la base la plus forte présente en solution ( $NH_3$ ) :

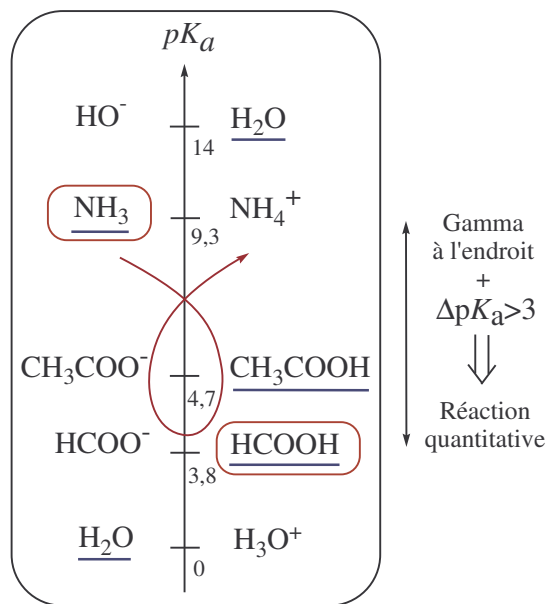


de constante d'équilibre thermodynamique :

$$K = \frac{[HCOO^-].[NH_4^+]}{[HCOOH].[NH_3]}$$

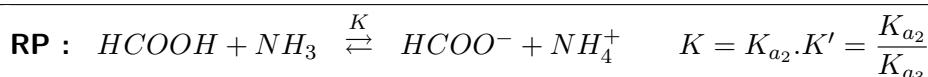
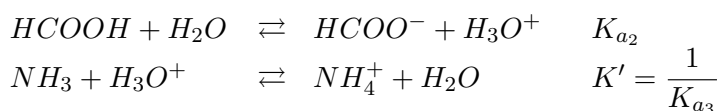
qu'on peut facilement calculer (→ Cf Cours SA0, §II.1, p.3-4) :

$$K = \frac{K_{a2}}{K_{a3}} = \frac{10^{-pK_{a2}}}{10^{-pK_{a3}}} = 10^{\Delta pK_a} = 10^{5,5}$$



**Démonstration :**

(a)



(b) ou bien :

$$K = \frac{[HCOO^-].[NH_4^+].[H_3O^+]}{[HCOOH].[NH_3].[H_3O^+]} = \underbrace{\frac{[HCOO^-].h}{[HCOOH]}}_{K_{a2}} \cdot \underbrace{\frac{[NH_4^+]}{[NH_3].h}}_{\frac{1}{K_{a3}}} = \frac{K_{a2}}{K_{a3}}$$

**Cl :** Puisque  $K = 10^{5,5} > 10^3 \gg 1$ , la réaction prépondérante peut être considérée comme (quasi-)totale.

**Étape ③ :** en fonction des données de l'énoncé, déterminer le réactif limitant, faire le nouveau bilan de matière et reprendre l'étape ② pour établir la réaction de contrôle (RC), le bilan final de matière (étape ③) et vérifier les hypothèses (étape ④)...

**■ Applications de la méthode de la RP : Cf. Ex-SA2**

→ Annale : Ex-SA2.16