

Acides et bases, pH, réactions totales et limitées, équilibres (2^{ème} séance de TP).

1^{ère} partie

Valeurs constantes caractéristiques de l'état final (état d'équilibre) : les constantes d'équilibres.

Premier exemple : la constante K_e .

- A propos du pH de l'eau pure à 25 °C.
- pH de solutions de soude ($\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$)
- K_e , la constante d'autoprotolyse de l'eau.

2^{ème} partie

Les réactions des bases avec l'eau (TP, 2^{ème} série de mesures)

- Mesures du pH de solutions d'ammoniaque $\text{NH}_3_{(\text{aq})}$
- NH_3 est la base du couple $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$
- Réaction envisagée entre $\text{NH}_3_{(\text{aq})}$ et $\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$?
- Mesure de pH ?
- La réaction est-elle totale ?
- Le pourcentage d'avancement de la réaction à l'équilibre dépend-t-il de la concentration ?

3^{ème} partie

Valeurs constantes caractéristiques de l'état final (état d'équilibre) : les constantes d'équilibres.

Deuxième exemple : les constantes d'acidité K_A .

- Considérant les valeurs des pH de solutions d'ammoniaque $\text{NH}_3_{(\text{aq})}$ et d'ammonium $\text{NH}_4^+_{(\text{aq})}$, considérant donc les états finaux dans des solutions contenant $\text{NH}_3_{(\text{aq})}$ et/ou $\text{NH}_4^+_{(\text{aq})}$, on peut valider la valeur à peu près constante à l'équilibre du quotient suivant :

$$Q_r = \frac{[\text{NH}_3][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]}$$

- Cas des solutions d'acide éthanoïque (même démarche attendue) avec le quotient :

$$Q_r = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

- Définition de la constante d'acidité K_A d'un couple acide/base AH/A^- : Valeur à l'équilibre, notée K_A , du quotient :

$$K_A = Q_{r, \text{éq}} = \frac{[\text{A}^-]_{\text{éq}}[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}}{[\text{AH}]_{\text{éq}}}$$

A température donnée, cette valeur est constante et caractérise le couple acide/base considéré

4^{ème} partie

Les constantes d'équilibre, généralisation (voir séance en classe entière)

Données utiles (à confirmer)

Espèce apportée/concentration	$1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	$1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$	$1,0 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$
$\text{NH}_4^+_{(\text{aq})}$	5,6	6,1	6,5
$\text{NH}_3_{(\text{aq})}$	10,6	10,1	9,6
$\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$	3,4	3,9	4,4
$\text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{aq})}$	8,4	7,9	7,4

Les questions manquantes de la séance n° 1 :

- 1) Expliquer le protocole d'obtention de la solution d'acide éthanoïque de concentration c_0 .
- 2) Expliquer le protocole d'obtention de la solution de chlorure d'ammonium de concentration c_0 .
- 3) Présenter en détail au moins un protocole de dilution (en justifiant les choix de volumes de solution mère prélevé et de solution fille préparé).
- 4) Présenter pour les trois acides, les valeurs de pH des solutions aqueuses associées aux différentes concentrations.
- 5) Conclure quant au caractère total ou limité des réactions de ces acides avec l'eau (solvant pouvant ici jouer le rôle de base).
- 6) Supplément : tenter une interprétation du pH de l'eau pure (*Autrement dit : d'où viennent les ions de l'eau pure et pourquoi sont-ils présents à cette concentration ?*)