

Chapitre 16 – Équilibres acido-basiques

Dans le cadre du programme, on se limite à **une** réaction prépondérante et l'autoprotolyse négligeable.

- ▷ Savoir définir un acide et une base selon Brønsted. Notion de polyacide.
- ▷ Connaître quelques couples acido-basiques « classiques » : couples de l'eau, acide chlorhydrique, acide éthanoïque, ammoniac, soude, etc.
- ▷ Savoir écrire une réaction acido-basique.
- ▷ Savoir définir l'autoprotolyse de l'eau (AP), le produit ionique de l'eau ainsi que sa valeur à 25 °C.
- ▷ Connaître la définition du pH à partir de l'activité de l'ion H_3O^+ .
- ▷ Savoir justifier pourquoi un pH est compris entre 0 et 14 en solution aqueuse : cela correspond aux plages de concentrations sur lesquelles l'activité est assimilable à la concentration en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- ▷ Savoir définir une solution acide, neutre et basique.
- ▷ Notion d'acide fort, de base forte, d'acide faible et de base faible.
- ▷ Savoir définir une constante d'acidité et une constante de basicité ; connaître le lien entre les deux.
- ▷ Connaître et savoir démontrer la formule du pH en fonction des concentrations en acide et base d'un couple à l'équilibre en solution (relation d'Henderson-Hasselbalch)

$$\text{pH} = \text{pK}_a(\text{AH}/\text{A}^-) + \log \left(\frac{[\text{A}^-]_{\text{éq}}}{[\text{AH}]_{\text{éq}}} \right) \quad (1)$$

- ▷ Savoir définir et tracer un diagramme de prédominance ($[\text{AH}] > [\text{A}^-]$) et de majorité ($[\text{AH}] > 10[\text{A}^-]$). Savoir exploiter un diagramme de distribution.
- ▷ Savoir relier qualitativement la force d'un acide (ou d'une base) à son pK_a .
- ▷ Savoir exprimer la constante de réaction d'une réaction acido-basique en fonction (de la différence) des pK_a des différents couples.
- ▷ En utilisant un diagramme de pK_a , savoir déterminer si une réaction acido-basique est favorable ($K^\circ > 1$) ou défavorable ($K^\circ < 1$) en utilisant la règle du « gamma ».
- ▷ Savoir expliquer qualitativement ce que signifie « négliger l'autoprotolyse de l'eau ». Savoir dans quel domaine de pH on peut le faire ($\text{pH} < 6,5$ ou $\text{pH} > 7,5$).
- ▷ Savoir calculer le pH d'une solution d'acide fort, de base forte, d'acide faible ou de base faible.
- ▷ **Important** : savoir réaliser les approximations nécessaires pour limiter les calculs au maximum.
- ▷ **Important (bis)** : savoir vérifier *a posteriori* les approximations effectuées.

Titrages

- ▷ Savoir définir un titrage/dosage (la distinction n'est pas pertinente).
- ▷ Connaître les propriétés que doit vérifier une réaction de titrage (quantitative/totale, rapide, repérable, univoque).
- ▷ Savoir définir l'équivalence.
- ▷ Savoir étudier un titrage acido-basique par conductimétrie ; savoir comparer qualitativement les conductivités molaires de H_3O^+ et HO^- avec celles des autres ions en solution.
- ▷ Savoir étudier un titrage acido-basique par pH-métrie (acide fort/base forte et acide faible/base forte traités en cours) :
 - ▷ définir proprement le volume équivalent ;
 - ▷ tracer qualitativement l'allure de la courbe de titrage (pH en fonction de V) ;
 - ▷ savoir utiliser cette courbe si elle est donnée dans un exercice.
- ▷ Savoir définir un indicateur coloré acido-basique, connaître si possible quelques indicateurs « usuels ».
- ▷ Savoir que pour utiliser un IC lors d'un titrage, le pH à l'équivalence doit se situer dans la zone de virage de l'indicateur.

Chapitre 17 – Régime sinusoïdal forcé

- ▷ Forme générale d'un signal réel en Régime Sinusoïdal Forcé (ou « régime sinusoïdal permanent », ou « régime sinusoïdal établi ») à une pulsation ω : c'est un signal sinusoïdal de **même pulsation** dont l'amplitude (réelle) et la phase par rapport au signal d'excitation sont à déterminer.
- ▷ Notation/grandeur complexe associée à un signal sinusoïdal réel ; amplitude complexe, définie en fonction de l'amplitude réelle et de la phase.

- ▷ Dérivation ou intégration d'un signal en notation complexe : multiplication ou division par un facteur $j\omega$.
- ▷ Définition d'une impédance (et d'une admittance) complexe. **Connaître** et **savoir démontrer** les expressions des impédances des dipôles usuels (résistor, bobine et condensateur).
- ▷ Équivalents à haute fréquence/basse fréquence d'un condensateur ou d'une bobine.
- ▷ Association d'impédances en série ou parallèle (les résultats sont les mêmes que pour des résistances).
- ▷ Pont diviseur de tension (pour les tensions aux bornes de dipôles en série) et pont diviseur de courant (pour les courants dans des dipôles en parallèle).
- ▷ Savoir déterminer l'amplitude complexe d'une grandeur électrocinétique dans un circuit en RSF à partir de l'équation différentielle, des lois de Kirchhoff, ou d'un pont diviseur.
- ▷ Savoir faire de même en mécanique à l'aide de l'équation différentielle obtenue par le PFD.
- ▷ Représentation de Fresnel des termes de l'équation différentielle, résolution « géométrique ».
- ▷ Définition de la résonance : existence, en fonction de la pulsation (ou de la fréquence), d'un maximum de l'amplitude réelle d'une grandeur du système, à amplitude d'excitation fixée. La pulsation du maximum est appelée pulsation de résonance.
- ▷ En utilisant les notations complexes, savoir montrer l'existence d'une résonance en RSF :
 - ▷ en intensité et en tension (aux bornes du condensateur) dans un circuit RLC série ;
 - ▷ en vitesse et en élongation pour un système mécanique masse-ressort amorti excité par un moteur/pot vibrant.
- ▷ Définir la largeur d'un pic de résonance $\Delta\omega$ à l'aide des pulsations telles que l'amplitude de la réponse est égale à l'amplitude maximale divisée par $\sqrt{2}$.
- ▷ Dans le cas d'une résonance en vitesse/intensité, relier l'acuité ($\omega_{\text{résonance}}/\Delta\omega$) de la résonance et le facteur de qualité du circuit.