

LC13 – ACIDES ET BASES

12 juin 2021

Nicolas Barros & Abel Feuvrier

Oui
MR C

Tommy, can you hear me ? I'm the acid queen

Bob Dylan, Murder most foul

Niveau : terminale générale

Bibliographie

- *BO*, les **pontes**
- *N'importe quel manuel de terminale*, **Des bons**
- *Expériences d'acide/base*, **Cachau**
- *LC13*, **Tristan et Julie**

- Relire vite fait, les extraits sont en pièce jointe
- vérifications
- Manip page 137
- Masterclass

Prérequis

- Constante d'équilibre
- notions de pH (collège)
- tableau d'avancement

Expériences

- ☞ Mumuse avec des produits du quotidien
- ☞ Mesure du pK_A de l'acide éthanóïque
- ☞ (Dosage colorimétrique du vinaigre)
- ☞ Script Python Avancement
- ☞ Script python prédominance

Table des matières

1	Acidité	2
1.1	Observations	2
1.2	Modélisation microscopique	2
2	Force d'un acide/d'une base	2
2.1	Acides forts et bases fortes	2
2.2	Acides faibles et bases faibles	2
2.3	Détermination expérimentale du pK_A	3
3	Variations du pH	3
3.1	Diagramme de prédominance	3
3.2	Solution tampon	3

Comme d'habitude, le jury sépare vachement les aspects micro et macroscopiques des réactions acide/base (voir le BO en pièce jointe).

Introduction

Les acides sont dans notre vocabulaire courant, on en manipule un peu, on connaît même depuis la seconde "la corrosion d'un métal par un acide, l'action d'un acide sur le calcaire, l'action de l'acide chlorhydrique sur l'hydroxyde de sodium en solution"¹. On sait mesurer le pH, mais on sait pas quantifier autrement la force d'un acide. C'est l'objet de cette leçon : c'est quoi un acide et comment le décrire ?

1 Acidité

1.1 Observations

Ca fait des jolies couleurs, ça ronge ou pas, y a plein de trucs. J'aime bien le fait de dire "NaCl est neutre, HCl acide, donc ça vient des H⁺" mais faut faire attention y a les acides de Lewis. Par exemple CuCl est acide.

1.2 Modélisation microscopique

En fait ça deale du H⁺ à fond

Notion d'acide /base de Lewis, prendre l'exemple de l'acide ethanoïque comme tristan l'a fait. Je pense que marquer AcOH ou EtOH au lieu de CH₃COOH va juste embrouiller les lycéens.

EMbrayer ensuite avec l'eau et la notion d'amphotère -au B.O.-

↓ *Comment on fait pour quantifier une réaction ? On parle de constante de réaction*

2 Force d'un acide/d'une base

2.1 Acides forts et bases fortes

Reprendre l'exemple d'HCl.

2.2 Acides faibles et bases faibles

Il en reste un peu. Résolution numérique pour trouver la composition du système à l'équilibre.

On fait le tableau d'avancement, et on écrit $K_A = \frac{x^2}{c_0 - x}$. Là au lieu de sortir les gros sabots du second degré, code Python ? Oui, y a tout sur [eduscol](#)



Code Python dissociation

🔗 eduscol

⌚ 1min

On suit le document eduscol. L'idée c'est de montrer deux choses : si on met un acide fort, il va toujours se dissocier intégralement, et plus l'acide est fort plus il se dissocie. On montre également que si on baisse la concentration on augmente la dissociation.

1. Citation texto du BO de seconde

Je pense que c'est le bon moment de démontrer la relation d'Henderson-on en a besoin juste après. Le B.O. par le explicitement du fait qu'il faut savoir manipuler la fonction logarithme. Faire la démonstration proprement en partant de la réaction sur l'acide éthanoïque.

2.3 Détermination expérimentale du pK_A

On fait un dosage avec une réaction acide-base : elle doit être totale.



Détermination expérimentale du pK_A de l'acide éthanoïque

✍ Cachau page 137



Voir LC20. Ça marche très bien, cimer le log

3 Variations du pH

Principe d'un titrage pH-métrique

Franchement je vois pas comment on peut justifier de parler de solutions tampons et pas de titrages.. Je garderai la solution tampon comme une partie d'ajustement.

Pour ça on emprunte le titrage de Sylvio/Lucas, et le cachau acide base p259. On essaye de remplacer la phenolphy par le bleu de thymol.

3.1 Diagramme de prédominance

Le tracer numériquement, le programme est en pièce jointe ("proportion_acide_base.py"). La courbe qu'on trace est donnée par :

$$\alpha(pK_A, pH) = \frac{1}{1 + 10^{pK_A - pH}} \quad (1)$$

3.2 Solution tampon

Le pH posé

Conclusion

On a vu des aspects micro et macro, et maintenant on sait que quand on essaye de manger un citron, le citron essaye de nous manger aussi, et ça c'est beau.

Le B.O. (je sais qu'il est en PJ mais j'arrive pas à l'afficher, la comme ça je sais qu'il est là)

A) Modéliser des transformations acide-base par des transferts d'ion hydrogène H⁺	
Transformation modélisée par des transferts d'ion hydrogène H ⁺ : acide et base de Brønsted, couple acide-base, réaction acide-base.	Identifier, à partir d'observations ou de données expérimentales, un transfert d'ion hydrogène, les couples acide-base mis en jeu et établir l'équation d'une réaction acide-base.
Couples acide-base de l'eau, de l'acide carbonique, d'acides carboxyliques, d'amines.	Représenter le schéma de Lewis et la formule semi-développée d'un acide carboxylique, d'un ion carboxylate, d'une amine et d'un ion ammonium.
Espèce amphotère.	Identifier le caractère amphotère d'une espèce chimique.
B) Analyser un système chimique par des méthodes physiques	
pH et relation $\text{pH} = -\log([\text{H}_3\text{O}^+]/c^\circ)$ avec $c^\circ = 1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, concentration standard.	Déterminer, à partir de la valeur de la concentration en ion oxonium H ₃ O ⁺ , la valeur du pH de la solution et inversement. <i>Mesurer le pH de solutions d'acide chlorhydrique (H₃O⁺, Cl⁻) obtenues par dilutions successives d'un facteur 10 pour tester la relation entre le pH et la concentration en ion oxonium H₃O⁺ apporté.</i> Capacité mathématique : Utiliser la fonction logarithme décimal et sa réciproque.
C) Analyser un système chimique par des méthodes chimiques	
Titre massique et densité d'une solution.	<i>Réaliser une solution de concentration donnée en soluté apporté à partir d'une solution de titre massique et de densité fournis.</i>
Titration avec suivi pH-métrique.	Établir la composition du système après ajout d'un volume de solution titrante, la transformation étant considérée comme totale.
Titration avec suivi conductimétrique.	Exploiter un titrage pour déterminer une quantité de matière, une concentration ou une masse. Dans le cas d'un titrage avec suivi conductimétrique, justifier qualitativement l'évolution de la pente de la courbe à l'aide de données sur les conductivités ioniques molaires. <i>Mettre en œuvre le suivi pH-métrique d'un titrage ayant pour support une réaction acide-base.</i> <i>Mettre en œuvre le suivi conductimétrique d'un titrage.</i> Capacité numérique : Représenter, à l'aide d'un langage de programmation, l'évolution des quantités de matière des espèces en fonction du volume de solution titrante versé.
B) Comparer la force des acides et des bases	
Constante d'acidité K _A d'un couple acide-base, produit ionique de l'eau K _e .	Associer K _A et K _e aux équations de réactions correspondantes. <i>Estimer la valeur de la constante d'acidité d'un couple acide-base à l'aide d'une mesure de pH.</i>
Réaction d'un acide ou d'une base avec l'eau, cas limite des acides forts et des bases fortes dans l'eau.	Associer le caractère fort d'un acide (d'une base) à la transformation quasi-totale de cet acide (cette base) avec l'eau. Prévoir la composition finale d'une solution aqueuse de concentration donnée en acide fort ou faible apporté. Comparer la force de différents acides ou de différentes bases dans l'eau. <i>Mesurer le pH de solutions d'acide ou de base de concentration donnée pour en déduire le caractère fort ou faible de l'acide ou de la base.</i> Capacité numérique : Déterminer, à l'aide d'un langage de programmation, le taux d'avancement final d'une transformation, modélisée par la réaction d'un acide sur l'eau. Capacité mathématique : Résoudre une équation du second degré.
Solutions courantes d'acides et de bases.	Citer des solutions aqueuses d'acides et de bases courantes et les formules des espèces dissoutes associées : acide chlorhydrique (H ₃ O ⁺ (aq), Cl ⁻ (aq)), acide nitrique (H ₃ O ⁺ (aq), NO ₃ ⁻ (aq)), acide éthanoïque (CH ₃ COOH(aq)), soude ou hydroxyde de sodium (Na ⁺ (aq), HO ⁻ (aq)), ammoniac (NH ₃ (aq)).
Diagrammes de prédominance et de distribution d'un couple acide-base ; espèce prédominante, cas des indicateurs colorés et des acides alpha-aminés.	Représenter le diagramme de prédominance d'un couple acide-base. Exploiter un diagramme de prédominance ou de distribution. Justifier le choix d'un indicateur coloré lors d'un titrage. Capacité numérique : Tracer, à l'aide d'un langage de programmation, le diagramme de distribution des espèces d'un couple acide-base de pK _A donné.
Solution tampon.	Citer les propriétés d'une solution tampon.