

prérequis : notion d'équilibre chimique, constante d'équilibre et avancement

Intro : terme de langage courant : saveur acide, acidifiant.

- on parle aussi de pluies acides

→ comment quantifier cette notion et mesurer l'acidité ?

I. L'acidité en chimie

1) Le pH

On définit le pH par : $pH = -\log\left(\frac{[H_3O^+]}{C^0}\right)$ avec $[H_3O^+]$ en mol.L⁻¹
 $C^0 = 1 \text{ mol.L}^{-1}$

pour unités, on l'écrira plus gros

Une solution aqueuse a un pH entre 0 et 14.

et H_3O^+ équivalent à H^+ en sol aqueux -

→ comment mesure-t-on le pH ?

- 3) pH-mètre (potentiel mesuré avec pH → étalonnage)
- 1) papier pH, montrer 2 béchers acide et HCl.
- 2) indicateurs colorés. Tubes à essai de 10x, vinaigre et tampons.

pH = 7 : neutre

pH < 7 : acide

pH > 7 : base

Indicateurs colorés : phénolphtaléine, BBT, chou rouge.
 et produits de la vie courante
 ~~acides courants~~
 contesté au lycée exp.

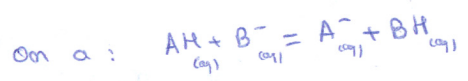
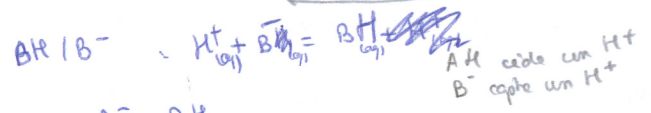
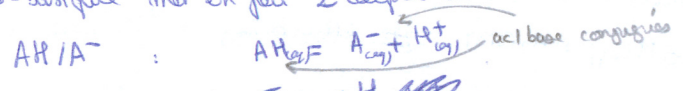
2) Couples acide-base (de Brønsted)

Définitions : acide : espèce chimique capable de céder un H^+ (proton H^+)

base : _____ capter _____

réaction acido-basique : réaction correspondant au transfert d'un H^+ d'un acide vers une base.

une réaction acido-basique met en jeu 2 couples acide-base :



Définition : ampholyte (ou espèce amphotère) : espèce chimique qui peut jouer le rôle d'acide ou de base.

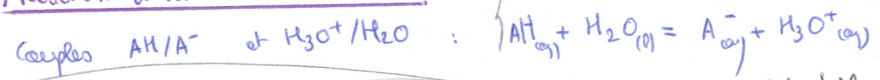
ex : H_2O → couples acido-basiques : $H_3O^+ / H_2O_{(l)}$ et $H_2O / HO^-_{(aq)}$



$K = K_e = [H_3O^+][HO^-] = 10^{-14}$ produit ionique de l'eau.

exp chou rouge → ppe de 2 indicateurs colorés
 couple acide / base et les esp conjuguées
 n'ont pas la même teinte, ~~une des ppe~~

3) Réaction d'un acide avec l'eau



III - 1)

constante d'acidité $K_a = K = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[AH]}$

à l'aide tableau d'avancement.

$pH = -\log\left(\frac{x}{V}\right)$

x en mol !

→ avancement max : $x_{max} = C_0 V \Rightarrow pH = -\log C_0$

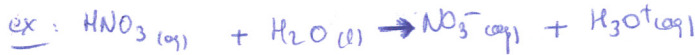
→ identifier acides forts ou faibles : acide nitrique et acide acétique à $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
 $pH \approx 2,0$
 $pH \approx 3,4$

→ 2 formules d'acide (et base)

II - Acides et bases forts dans l'eau

1) Définitions

Un acide fort fournit des protons de façon totale.

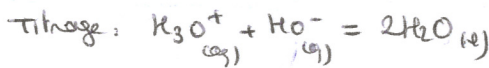


A l'inverse, une base forte capte les $\text{H}^+(\text{aq})$ de façon totale.

Slide: ex acides et bases forts.

2) Réaction entre un acide fort et une base forte

sécurité générale: espèces connues \rightarrow lunettes + gants.
réaction exothermique
quasi-totale



Mais $\text{pH}(\text{CH}_3\text{COOH}) \neq -\log c_0$, pourquoi?

dosage d'une solution de soude par de l'acide chlorhydrique
 \downarrow
moins stable

~~quantité~~ 1) couleur

~~quantité~~ 2) pH-métrie ou calcul?

\rightarrow slide illustration courbe titrage?

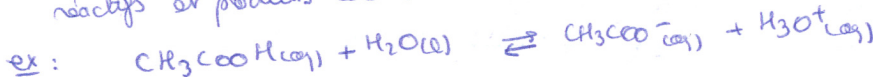
degrés jusqu'au pH à l'équivalence
choix de l'indicateur coloré.

III - Acides et bases faibles dans l'eau

1) Définitions

Si le transfert de $\text{H}^+(\text{aq})$ est limité, on a des acides (ou bases) faibles.

propriété: la R^+ d'un acide (ou d'une base) faible dans l'eau aboutit à un équilibre chimique: réactifs et produits coexistent dans l'état final



Def K_a .

$K_a = 10^{-4,3}$

on note $\text{p}K_a = -\log(K_a) = 4,3$

AN:

$c_0 = 10^{-3,4} \Rightarrow \text{pH} = 3,4$
concentration à l'équilibre.

$K_a = \frac{c_{\text{eq}}^2}{(c_0 - c_{\text{eq}})}$

$c_{\text{eq}}^2 + K_a c_{\text{eq}} - K_a c_0 = 0$

$\Delta = K_a^2 + 4K_a c_0$
 $c_{\text{eq}} = \frac{-K_a + \sqrt{\Delta}}{2} = \frac{-10^{-4,3} + \sqrt{10^{-8,6} + 4 \cdot 10^{-3,4-4,3}}}{2}$

2) Prédominance

$K_a = \frac{[\text{A}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{AH}]}$

donc

$\text{p}K_a = -\log\left(\frac{[\text{A}^-]}{[\text{AH}]}\right) + \text{pH}$

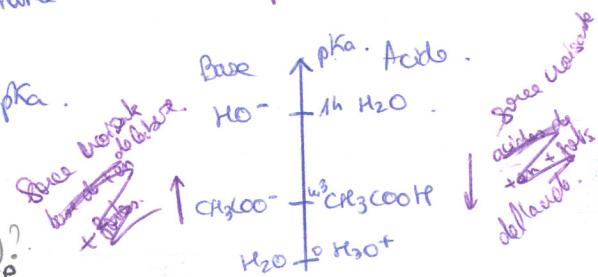
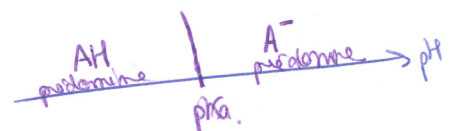
donc

$\text{pH} = \text{p}K_a + \log\left(\frac{[\text{A}^-]}{[\text{AH}]}\right)$

- si $[\text{A}^-] > [\text{AH}]$: $\text{pH} > \text{p}K_a$
- si $[\text{A}^-] < [\text{AH}]$: $\text{pH} < \text{p}K_a$

distribution? $\sum X = 100\%$

en schématiser: Diagramme de prédominance



3) Comparer différents couples acide-basiques.

Q1: important en biologie: pH du sang doit être très précis à 7,40
- phase à étudier R^+ ac. faibles entre eux: grâce au pKa
on prévoit sens de R^+

(2) Sol tampon?

Sol tampon: tampon + base

zones tampon: acides + bases de l'acide.