

ChiMi i

Acides et Bases

Par Camhydroxyle

Pov : vous, super content d'assister au dernier cours de chiMi i de la tut rentrée



Définitions

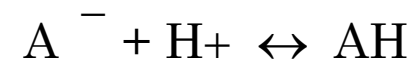


Selon Brönsted

Un **acide** est une molécule capable de **céder** un proton



Une **base** est une molécule capable d'**accepter** un proton.

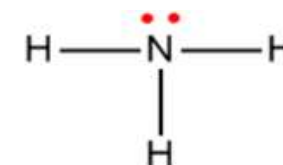


OU

capable d'**accepter** un doublet électronique



capable de **donner** un doublet électronique

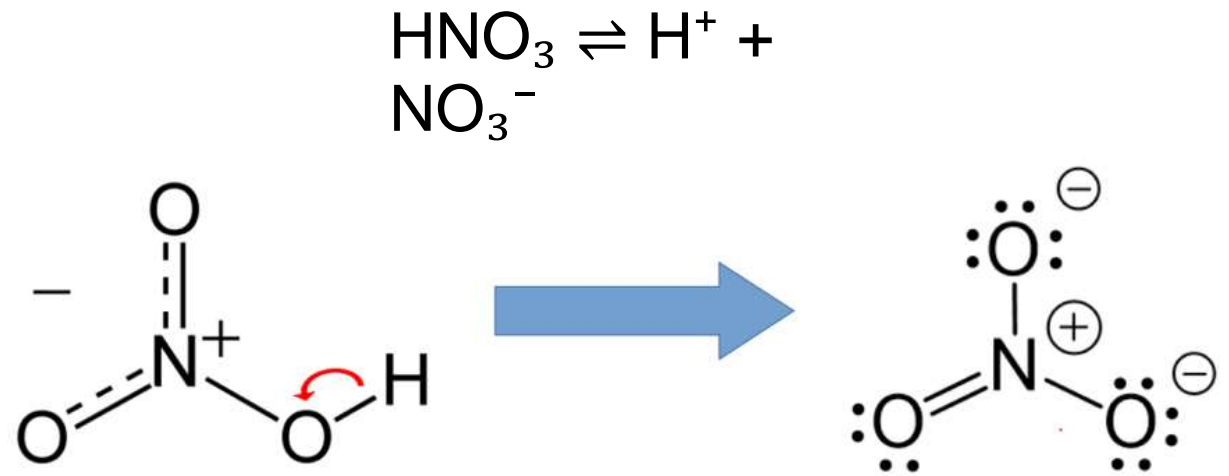


Selon Lewis

L'acido-basicité est donc un échange de protons

Pour comprendre le lien entre les 2 définitions...

Si vous suivez bien, est ce que vous êtes capable de me trouver l'équation décrite ici ?



Attention à ne pas oublier :



Une liaison est la **mise en commun d'électrons** afin de compléter la couche de valence des atomes

Les couples acide-base

Plus un acide est fort, plus sa base conjuguée sera faible et inversement.

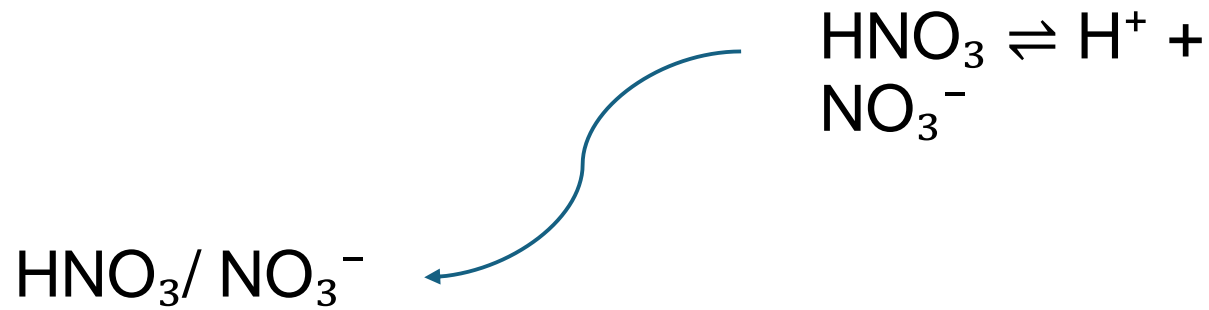
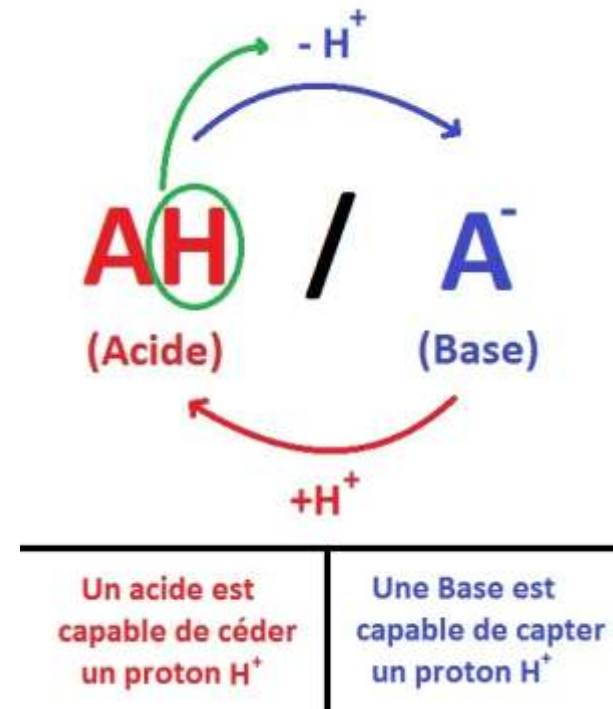


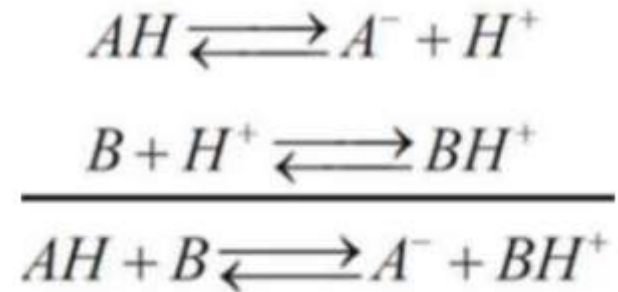
Schéma récap :



Les principes de réaction acido-basique

Lorsqu'on parle d'une réaction acido-basique on va en fait parler d'un **transfert de protons entre 2 couples acide-base. L'acide AH libère un proton qui est ensuite capté par la base B.**

On va donc mettre en jeu deux couples :



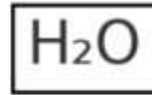
Il n'y a jamais de proton libre dans le milieu. On arrange donc les couples acide/base afin qu'il n'y ait pas d'étape intermédiaire.

L'échange se fait directement entre l'acide et la base sans étape de libération transitoire du H⁺ dans le milieu (on a systématiquement formation d'un ion H₃O⁺ (oxonium)).

Toutes ces réactions se font en milieu aqueux. Donc même s'il n'y a pas d'échange entre une base et un acide, on va interagir **avec l'eau**.

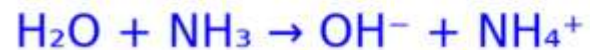
Les principes de réaction acido-basique

La protolyse de l'eau



Comme acide
(donne H^+ à NH_3)

Forme acide : H_3O^+



Comme base
(accepte H^+ de HCl)

Forme basique : OH^-

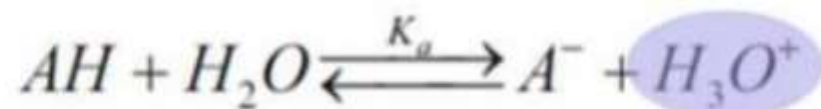


la constante d'équilibre **K_e** :

$$\boxed{K_e = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{HO}^-] = 10^{-14}} \text{ et } pK_e = -\log(K_e) = -\log(10^{-14}) = 14$$

Les principes de réaction acido-basique

ocier :



L'acide libère un proton

L'eau se comporte comme une base : elle capte le proton libéré

Forme hydratée d'un proton

De la même manière que le K_e , le K_a peut être calculé en fonction des concentrations des composés :

$$K_a = \frac{[A^-]_{\text{éq}} \cdot [H_3O^+]_{\text{éq}}}{[AH]_{\text{éq}}}$$

$$pK_a = -\log K_a$$

Cette valeur va nous permettre d'évaluer la force d'un acide. Il traduit la valeur de K_a pour laquelle les concentrations sont **à l'équilibre**. On va donc savoir si la réaction est déplacée ou non.

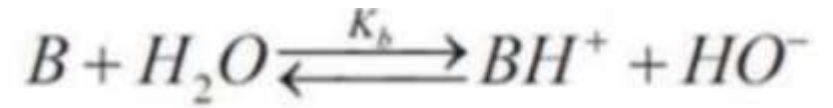
On va donc pouvoir écrire la constante d'équilibre de cette réaction qui sera le K_b :



Nous allons donc pouvoir calculer le $pK_b = -\log(K_b)$.

$$pK_a + pK_b = pK_e = 14$$

Les principes de réaction acido-basique



La base va se protoner et capter le proton de l'eau

L'eau se comporte comme un acide : elle cède un proton

On va donc pouvoir écrire la constante d'équilibre de cette réaction qui sera le K_b :

$$K_b = \frac{[BH^+]_{\text{éq}} \cdot [HO^-]_{\text{éq}}}{[B]_{\text{éq}}}$$

$$pK_b = -\log K_b$$

Ainsi on retrouve : $pK_a + pK_b = pK_e = 14$

C'est la formation d' H_3O^+ ou de HO^- qui va conférer l'acidité ou la basicité au milieu.

Echelle de pH

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$$

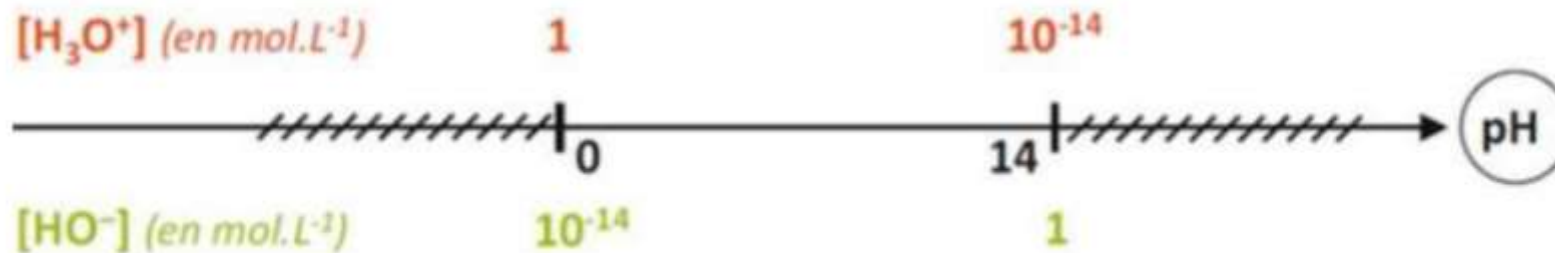
⇒ Dans l'eau pure, il y a autant de H_3O^+ que de HO^- donc :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{HO}^-] = K_e = 10^{-14} \quad [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1} \text{ et } \text{pH} = 7$$

⇒ En milieu acide : $[\text{H}_3\text{O}^+] > 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$ et $\text{pH} < 7$

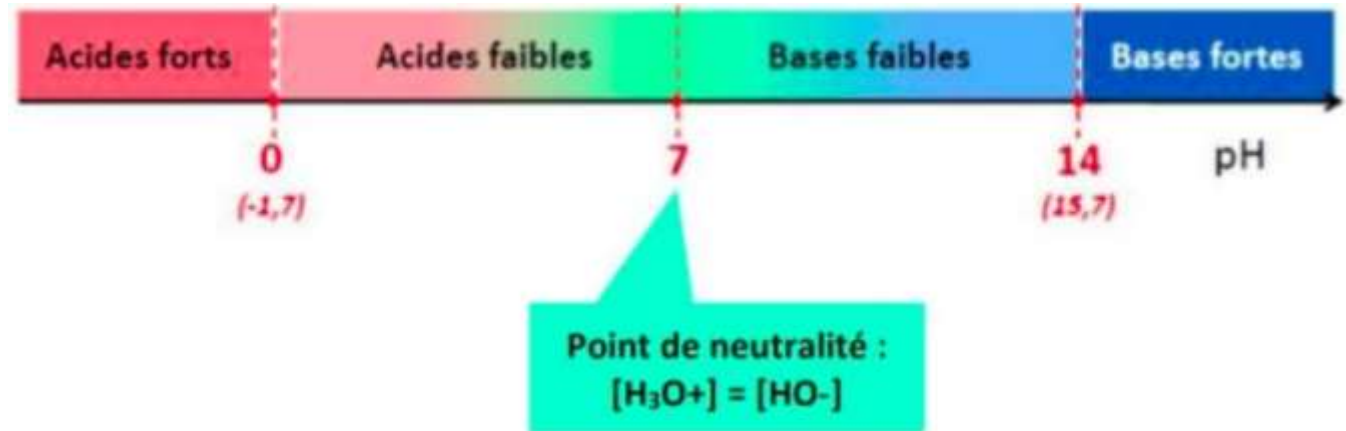
⇒ En milieu basique : $[\text{HO}^-] > 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$ donc $[\text{H}_3\text{O}^+] < 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$ et $\text{pH} > 7$

- $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{max}} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$, c'est-à-dire **pH = 0**.
- $[\text{HO}^-]_{\text{max}} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$, c'est-à-dire **pH = 14**.



Vous en train de tout défoncer à l'eb qui arrive !

Echelle de pH



A partir de cette échelle, on va pouvoir définir la force d'un acide par la valeur de son pKa.

⇒ Plus le pKa d'un couple est **faible**, plus l'acide est fort (base conjuguée faible)

⇒ Plus le pKa d'un couple est **fort**, plus l'acide est faible (base conjuguée forte)

| | | | |
|-------|---------------|-----------------------------------|---|
| Acide | Fort | Totalement dissocié dans l'eau | $pK_a < 0$ $K_a > 1$ |
| | Faible | Partiellement dissocié dans l'eau | $0 < pK_a < 7$ $10^{-7} < K_a < 1$ |
| Base | Faible | Partiellement dissocié dans l'eau | $7 < pK_a < 14$ $10^{-14} < K_a < 10^{-7}$ |
| | Fort | Totalement dissocié dans l'eau | $pK_a > 14$ $K_a < 10^{-14}$ |

Dans le cas d'acides forts, l'équilibre de la réaction est **total**ement déplacé vers la droite.



Fin !!!!!

Ou presque...



QCM time !!!

QCM 1 : A propos des acides et bases, indiquez-la proposition exacte :

- A) Une base est une molécule capable de céder un proton.
- B) Un acide est capable de donner un doublet électronique.
- C) Une base accepte un doublet électronique lorsqu'il gagne un proton.
- D) L'acido-basicité est un échange d'électrons selon Lewis.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



QCM time !!!

QCM 1 : A propos des acides et bases, indiquez-la proposition exacte :

- A) Une base est une molécule capable de céder un proton.
- B) Un acide est capable de donner un doublet électronique.
- C) Une base accepte un doublet électronique lorsqu'il gagne un proton.
- D) L'acido-basicité est un échange d'électrons selon Lewis.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses**



QCM time !!!

QCM 1 : A propos des acides et bases, indiquez-la proposition exacte :

- A) Le carbone est considéré comme amphotère, il peut être une base ou un acide en fonction des circonstances.
- B) Plus un acide est fort, plus sa base conjuguée est forte.
- C) Une réaction acido-basique est un transfert de protons entre 2 couples acide-base.
- D) Il n'y a jamais de proton libre dans le milieu.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



QCM time !!!

QCM 1 : A propos des acides et bases, indiquez-la proposition exacte :

- A) Le carbone est considéré comme amphotère, il peut être une base ou un acide en fonction des circonstances.
- B) Plus un acide est fort, plus sa base conjuguée est forte.
- C) Une réaction acido-basique est un transfert de protons entre 2 couples acide-base.**
- D) Il n'y a jamais de proton libre dans le milieu.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



QCM time !!!

QCM 1 : A propos des acides et bases, indiquez-la proposition exacte :

- A) Dans l'eau pure, il y a autant de H_3O^+ que de HO^- .
- B) En milieu acide : $[\text{H}_3\text{O}^+] > 10^{-7}\text{mol.L}^{-1}$ et $\text{pH} < 7$.
- C) En milieu basique : $[\text{H}_3\text{O}^+] > 10^{-7}\text{mol.L}^{-1}$ donc $[\text{HO}^-] < 10^{-7}\text{mol.L}^{-1}$ et $\text{pH} < 7$.
- D) Plus le pK_a d'un couple est fort, plus l'acide est faible.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



QCM time !!!

QCM 1 : A propos des acides et bases, indiquez-la proposition exacte :

A) Dans l'eau pure, il y a autant de H_3O^+ que de HO^- .

B) En milieu acide : $[\text{H}_3\text{O}^+] > 10^{-7}\text{mol.L}^{-1}$ et $\text{pH} < 7$.

C) En milieu basique : $[\text{H}_3\text{O}^+] > 10^{-7}\text{mol.L}^{-1}$ donc $[\text{HO}^-] < 10^{-7}\text{mol.L}^{-1}$ et $\text{pH} < 7$.

D) Plus le pK_a d'un couple est fort, plus l'acide est faible.

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses