



Taki Academy
www.takiacademy.com

Sciences physiques

Classe : **4^{ème} Math** (Gr Standard)

Cours chimie:

Dosages Acido Basique

Prof : Karmous Med



📍 Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina /
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir /
Gabes / Djerba / Jendouba / Sidi Bouzid / Siliana / Béja / Zaghouan



www.takiacademy.com

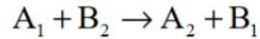


73.832.000



Généralités

- Doser la solution d'un acide ou d'une base revient à déterminer la concentration molaire initiale C de cette espèce.
- La réaction servant de support à un titrage acido-basique doit être considérée comme totale ($\tau = 1$) et rapide.

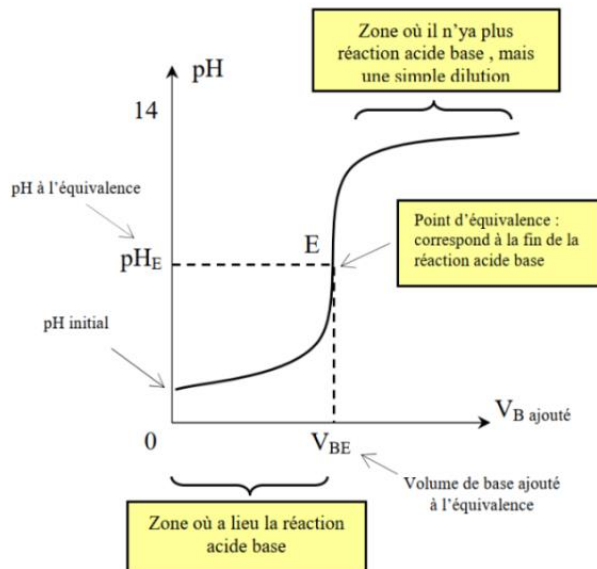


- Le suivi de l'évolution du pH du mélange réactionnel permet de repérer le point d'équivalence acido-basique.
- L'équivalence acido-basique est l'état où les quantités de matière d'acide et de base sont mélangées en proportions stoechiométriques

$$n_A = n_B$$

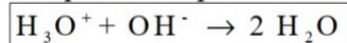
$$C_A V_A = C_B V_B$$

- Un indicateur coloré convient pour un dosage acide base si sa zone de virage contient le pH du point d'équivalence.



Dosage d'un acide fort H_3O^+ par une base forte OH^-

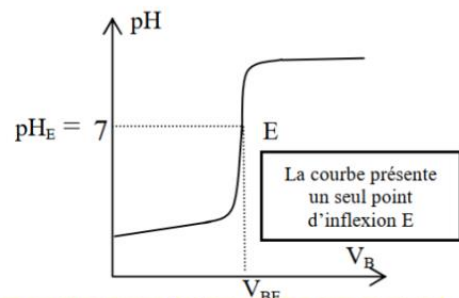
○ Equation simplifiée la réaction :



○ À l'équivalence on obtient une solution **neutre** formée des cations et des anions indifférents. Le pH de cette solution est celui d'une solution neutre :

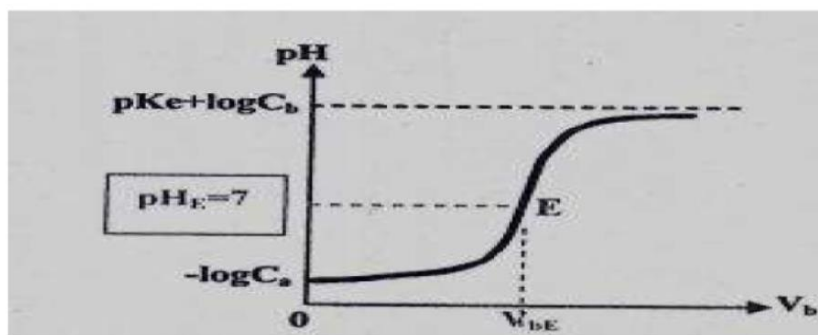
$$pH_E = 7$$

$$[H_3O^+]_E = [OH^-]_E$$



À l'équivalence acido-basique, obtenue suite à la réaction entre une solution d'un monoacide fort AH et une solution de monobase forte B, le pH est égal à 7 à 25°C.

1-Exemple : dosage de HCl par NaOH :



La courbe de $\text{pH} = f(V_B)$ présente trois parties et un seul point d'inflexion :

L'équation de la réaction de dosage :



1-Coordonnées de point d'équivalence :

-On détermine les coordonnées de point d'équivalence **E** (V_{BE} , pH_E) à partir de la méthode des tangentes parallèles

2-A l'équivalence : $\text{pH}_E = 7$

Alors la solution à l'équivalence est une solution neutre :

$$C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE}$$

-Pour un dosage acide fort base forte à l'équivalence pH ne change pas après dilution

3-Remarque important :

Acide fort :

- $\text{pH} = -\log C_a \implies C_a = 10^{-\text{pH}}$

Après dilution : C_a diminue et pH augmente

Base fort :

- $\text{pH} = \text{pK}_e + \log C_b \implies C_b = 10^{\text{pH} - \text{pK}_e}$

Après dilution : C_b diminue et pH diminue

Acide faible :

- $\text{pH} = \frac{1}{2} [\text{pK}_a - \log C_a] \implies C_a = 10^{\text{pK}_a - 2\text{pH}}$

- $\text{pK}_a = 2\text{pH} + \log C_a$

Après dilution : C_a diminue et pH augmente

Base faible :

- $\text{pH} = \frac{1}{2} [\text{pK}_a + \text{pK}_e + \log C_b]$

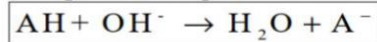
- $C_b = 10^{2\text{pH} - \text{pK}_a - \text{pK}_e}$

- $\text{pK}_a = 2\text{pH} - \text{pK}_e - \log C_b$

Après dilution : C_b diminue et pH diminue

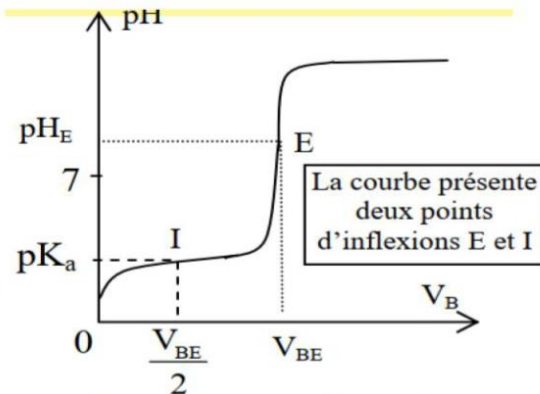
Dosage d'un acide faible AH par une base forte OH⁻

○ Equation simplifiée la réaction :



○ À l'équivalence on obtient une solution **basique** formée des ions A⁻ et des cations indifférents

Le pH de cette solution est celui d'une solution basique :



Les entités chimiques présentes en solution obtenue à l'équivalence sont : A⁻, Na⁺, OH⁻, H₃O⁺.

L'ion sodium Na⁺ est indifférent.

L'ion A⁻ apporté par l'acide régit avec l'eau en tant que base faible :

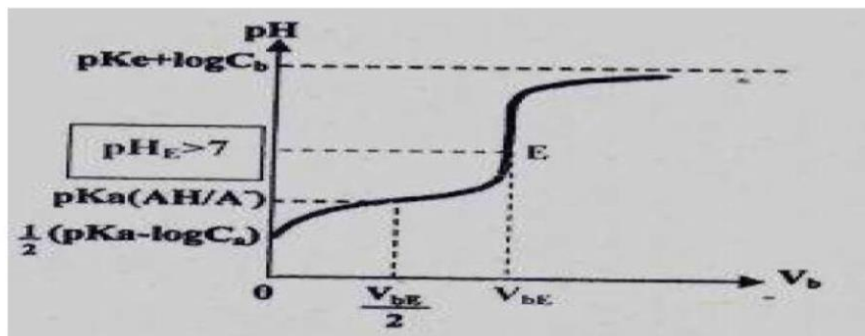


Par suite [OH⁻] devient supérieure à [H₃O⁺] ce qui justifie le caractère basique de la solution à l'équivalence [H₃O⁺]_E < [OH⁻]_E **pH_E > 7**

$$\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{pK}_e + \text{pK}_a + \log \frac{C_A \cdot V_A}{V_A + V_{BE}})$$

○ À la demi équivalence, quand $v_B = \frac{V_{BE}}{2}$, [AH] = [A⁻] soit pH = pK_a

1-Exemple : dosage de CH₃COOH par NaOH :



La courbe de **pH = f(V_B)** présente **trois parties** et deux points d'inflexion :

* L'équation de la réaction de dosage :



- * **1-Coordonnées de point d'équivalence :**
-On détermine les coordonnées de point d'équivalence **E** (V_{BE} , pH_E) à partir de la méthode des tangentes parallèles
- * **2-A l'équivalence : $pH_E \approx 8,7$**
Alors la solution à l'équivalence est une solution basique
 $C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE}$
- * **3-demi-équivalence :**
$$V_B = \frac{V_{BE}}{2}$$
$$[CH_3COO^-] = \frac{C_B \cdot \frac{V_{BE}}{2}}{V_A + \frac{V_{BE}}{2}}$$
$$[CH_3COOH] = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{V_A + \frac{V_{BE}}{2}} - \frac{C_B \cdot \frac{V_{BE}}{2}}{V_A + \frac{V_{BE}}{2}} = \frac{C_B \cdot \frac{V_{BE}}{2}}{V_A + \frac{V_{BE}}{2}}$$
$$\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 1$$
- * **$K_a = [H_3O^+]$ alors $pK_a = pH \approx 4,7$**
4-A l'équivalence :
$$pH_E = \frac{1}{2} \left[pK_a + pK_e + \log \left(\frac{C_A \cdot V_A}{V_A + V_{BE}} \right) \right]$$

après calcul : $pH_E \approx 8,7$

SOLUTION TAMPON

Une solution tampon est une solution dont le pH varie peu:

- lors de l'addition d'une quantité modérée d'acide ou de base.
- lors de l'addition d'une quantité modérée d'eau (dilution).

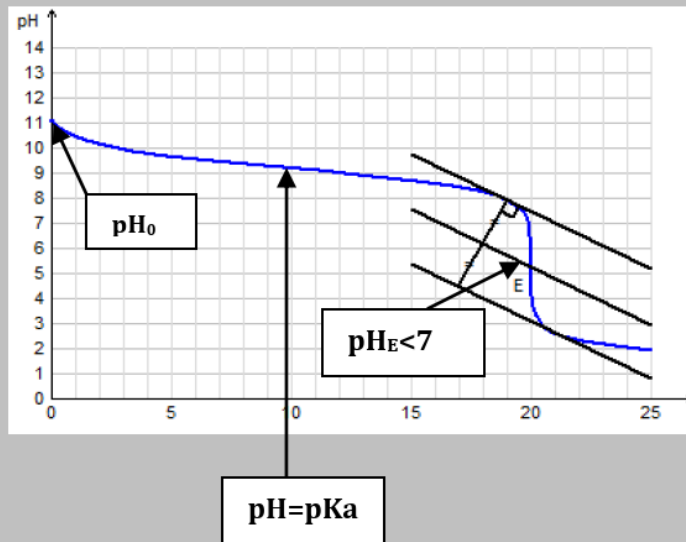
Une solution tampon est constituée d'un mélange équimoléculaire d'un acide faible et de sa base conjuguée.

Dans ces conditions, le pH de la solution tampon sera égale au pK_a du couple acide-base faible choisi.

Remarques

- * Après dilution K_a ne change pas
- ** Après dilution la valeur de pK_a ne change pas
- *** après dilution le taux d'avancement final τ_f varie

DOSAGE D'UNE BASE FAIBLE PAR UN ACIDE FORT



- Le pH initial est celui d'un acide faible, donc :
 $pH_0 = 1/2 (pKa - \log C_a)$
- $pH_E < 7$ la solution a un caractère acide à l'équivalence.
 $pH_E = 1/2 (pKa - \log C_m)$
avec $C_m = C_b \cdot V_b / (V_b + V_{ae})$
- à l'équivalence on a :
 $C_B V_B = C_A \cdot V_{AE}$
- au point de demi équivalence on a :
 $pH = pKa_{(BH^+/B)}$
car $[BH^+] = [B]$
- au point d'équivalence on a :

$$[Cl^+]_E = [BH^+]_E = \frac{C_B \cdot V_B}{V_B + V_{AE}} = \frac{C_A \cdot V_{AE}}{V_B + V_{AE}}$$

1) Dispositif :

