

# Dosage acide base

## Quelles sont les idées clés ?

Le dosage acide-base a pour but de mesurer de façon précise la quantité d'acide (ou de base) dans une solution aqueuse (lait, alcool, etc...)

La réaction doit être totale et rapide.

## Pourquoi étudier ce chapitre ?

Lorsqu'on laisse par exemple du lait à la température ambiante, on s'aperçoit qu'il se forme une petite pellicule en surface... Qu'elle en est la composition ?

Il faut aussi respecter les dates limites de consommation de produits frais (fromage, yaourt, etc...) à cause de la production de produits nocifs pour notre santé. Les réactions de dosage vont nous permettre de connaître les quantités de produits empêchant ces aliments de les consommer après cette date.

## Quel sont les pré-requis ?

La définition d'un acide et d'une base

La notion de pH et sa mesure

La réaction d'autoprotolyse de l'eau



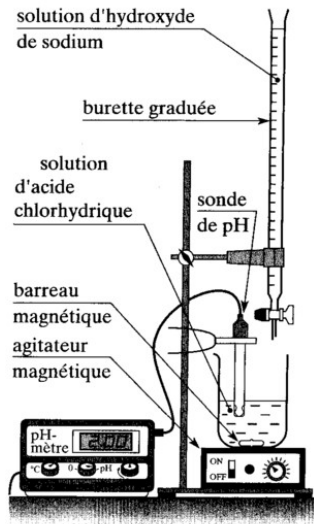
Le lait est essentiel à la vie. C'est la raison pour laquelle il est nécessaire de contrôler son état de fraîcheur.

# 1. Réaction acide-base

## 1.1 Réaction acide fort-base forte

### a) Etude qualitative d'une réaction acide base

On réalise la manipulation correspondant au schéma du montage suivant :



Le bécher contient un volume  $V_1 \approx 10 \text{ mL}$  d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration  $C_1 = 0,01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . On ajoute quelques gouttes de bleu de bromothymol (B.B.T.) qui prend une couleur jaune.

La burette contient une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_2 = 0,01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

On actionne l'agitateur magnétique et on laisse s'écouler librement la solution de soude. Pour une descente de burette de l'ordre de 10 mL, le B.B.T. vire brutalement au bleu.

1. Indiquer la nature (acide ou basique) du milieu avant et après l'addition de la solution de soude.

.....

2. Calculer le pH de la solution initiale d'acide chlorhydrique.

.....

3. Ecrire l'équation de la réaction qui s'est produite.

.....

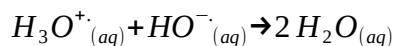
### b) Réaction entre un acide fort et une base forte

L'équation est la suivante :



### c) Caractéristiques de la réaction

La réaction libère de la chaleur : elle est exothermique. Elle est totale et peut se résumer par :



La solution obtenue à la fin de la réaction contient de l'eau et des ions  $Na^+$  et  $Cl^-$  indifférents appelés **ions spectateurs**.

## 1.2 Réaction acide faible-base forte

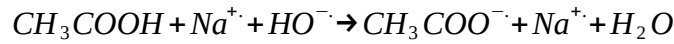
### a) Objectif du TP

Déterminer le degré d'acidité dans le vinaigre blanc. Plus précisément, on veut le vérifier par colorimétrie.

Voir fiche TP 2 : dosage de l'acidité du vinaigre par colorimétrie

**b) Réaction entre un acide faible et une base forte**

L'équation est la suivante :



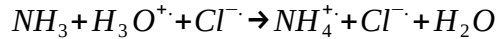
**c) Caractéristiques de la réaction**

La fin de la réaction est marquée par l'équivalence :  $n_A = n_B$  . A l'équivalence, le milieu contient  $CH_3COO^-$  . Le pH est donc supérieur à 7 donc milieu basique.

**1.3 Réaction base faible-acide fort**

**a) Réaction entre une base faible et un acide fort**

L'équation est la suivante :



**b) Caractéristiques de la réaction**

A l'équivalence :  $n_A = n_B$  . Le milieu contient  $NH_4^+$  , acide conjugué de la base  $NH_3$  entrée en réaction, le pH est donc inférieur à 7 donc milieu acide.

**2. Dosage acide fort-base forte**

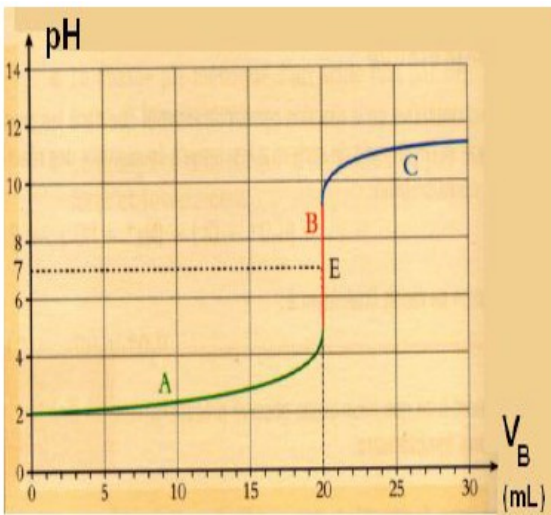
**2.1 Objectif du TP, matériels**

→ activité 2 page 48 du livre stav de chimie

But d'un dosage acidobasique

Déterminer la concentration inconnue  $C_A$  d'un acide ou d'une base (réactif titré) à l'aide d'une base ou d'un acide de concentration connue C (réactif titrant).

**2.2 Exploitation graphique**



- **Partie A :** le milieu est très acide. L'ajout de base ( $HO^-$  ..... progressivement les ions  $H_3O^+$  présents en grande quantité.

- **Partie B :** le pH varie très vite autour du point E. E s'appelle le ..... Il a pour coordonnées ( $V_{bEq}; pH_{Eq}=7$ ) Il correspond à la ..... totale de l'acide par la base.

- **Partie C :** l'acide a totalement été neutralisé, toute la soude que je rajoute contribue à .....

**2.3 Le point d'équivalence**

On détermine le point d'équivalence E par la méthode des tangentes. La détermination de E permet de trouver le volume  $V_E$  de réactif titrant versé à l'équivalence ainsi que le pH correspondant  $pH_{Eq}$

A l'équivalence, on a toujours :  $n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$  et donc  $n_A = n_B$  et comme  $n = C \cdot V$

$$C_A \times V_A = C_B \times V_B$$

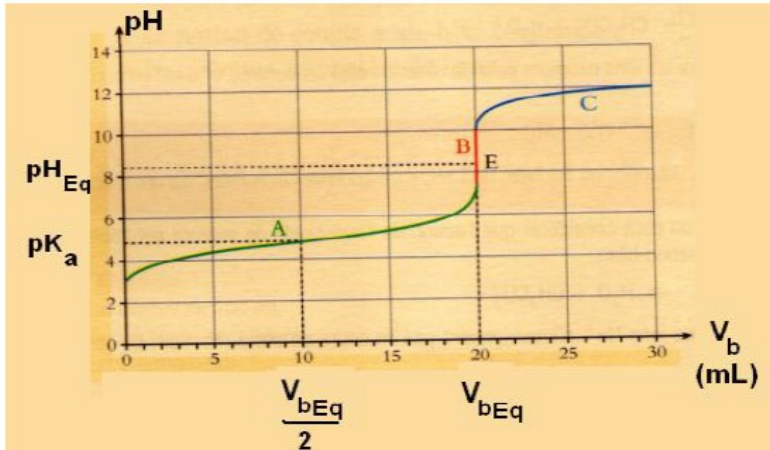
### 3. Dosage acide faible-base forte

#### 3.1 Objectif du TP, matériels

Déterminer le degré d'acidité dans le vinaigre blanc. Plus précisément, on veut vérifier par pH-métrie, l'indication portée sur l'étiquette ci-dessous d'un vinaigre commercial.

Photo étiquette commercial

#### 3.2 Exploitation graphique



- **Partie A** : le point A : il correspond à la demi-équivalence. Pour ce point, on peut démontrer que :  $pH = pK_a$  \*

- **Partie B** : le point E se trouve par la méthode des tangentes ; à l'équivalence, le  $pH > 7$  donc basique. Pourquoi ?

#### 3.3 Le point d'équivalence

L'obtention du point d'équivalence se fait grâce à la méthode des tangentes (voir exercices)

#### 3.4 Exercices d'applications

=> faire exercices d'application du livre

### 4. Dosage colorimétrique

L'équivalence peut aussi être repérée avec.....  
.....

Nom de l'indicateur	Couleur acide	Zone de virage	Couleur basique
Bleu de Bromothymol	Jaune	6,0 – 7,6	Bleu
Rouge de Crésol	Jaune	7,2-8,8	Rouge
Phénolphtaléine	Incolore	8,2 – 10	Rose

Le B.B.T. est plus approprié pour le dosage d'un acide fort, tandis que le rouge de Crésol ou la phénolphtaléine sont appropriés pour le dosage d'un acide faible.

### 5. Solution tampon

Une solution est dite tampon quand l'ajout modéré d'acide ou de base, ou une dilution modéré, n'entraîne .....

Pour obtenir une solution tampon, on mélange une quantité égale d'acide et de sa base conjuguée. Le pH est alors égal au  $pK_a$  du couple correspondant.

(\*) à la demi-équivalence,  $[AH] = [A^-]$