

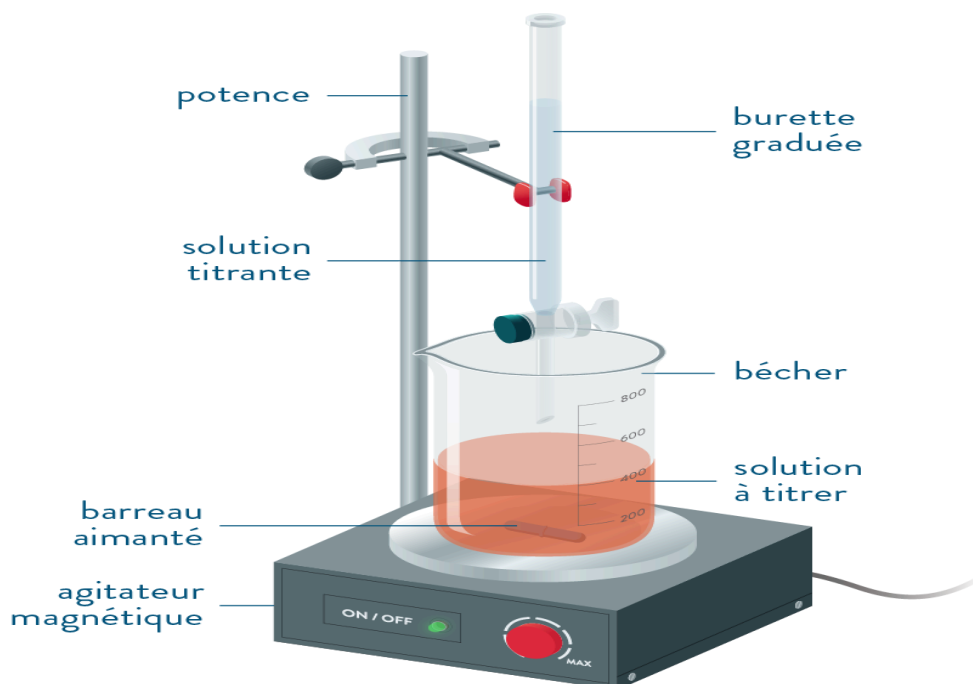


TP DE CHIMIE



Manipulation 5 :

Dosage complexométrique : contrôle de la qualité des eau potables et du lait.



© SCHOOLMOUV

Réalisé par :

□ HIBA CHBIHI

KADDOURI

□ CHAIMAA GOUIOUEZ

□ NGOUYAMSA LEAN
CARTER

introduction :

Une réaction formant un complexe peut être utilisée comme réaction de dosage, pourvu qu'elle remplisse les conditions que doit remplir une telle réaction, à savoir être totale et instantanée. Le signal indiquant la fin de la réaction correspond souvent à la formation d'un autre complexe d'une couleur différente de celle du complexe formé au cours du dosage. Il faut bien entendu que ce second complexe n'apparaisse que lorsque le taux d'avancement de la réaction de dosage est aussi proche que possible de 100 %. C'est ce qui se passe, par exemple, au cours du dosage des ions chlorure Ca^{++} par l'ion E.D.T.A en présence de l'indicateur « noir d'ériochrome T » symbolisé par la formule HNet^{2-} bleu en absence d'ion calcium et rouge en présence d'ion calcium :

La solution à doser contient des ions calcium. Cela peut être par exemple l'eau « du robinet » dont la teneur en calcium varie considérablement d'une région à l'autre

La solution titrante est une solution d'ions d'
E.D.T.A

I. **Complexométrie**

• **But de manipulation :**

- Etudier le dosage complexométrique par une solution d'EDTA et mesurer la dureté d'une eau
- Contrôler la qualité d'une eau

• **Dureté d'une eau :**

- correspond à la quantité de calcium et de magnésium dissous dans l'eau. Plus cette quantité est faible, plus l'eau est dite "douce" ou "agressive"; plus cette quantité est élevée, plus l'eau est dite "dure" ou "calcaire".

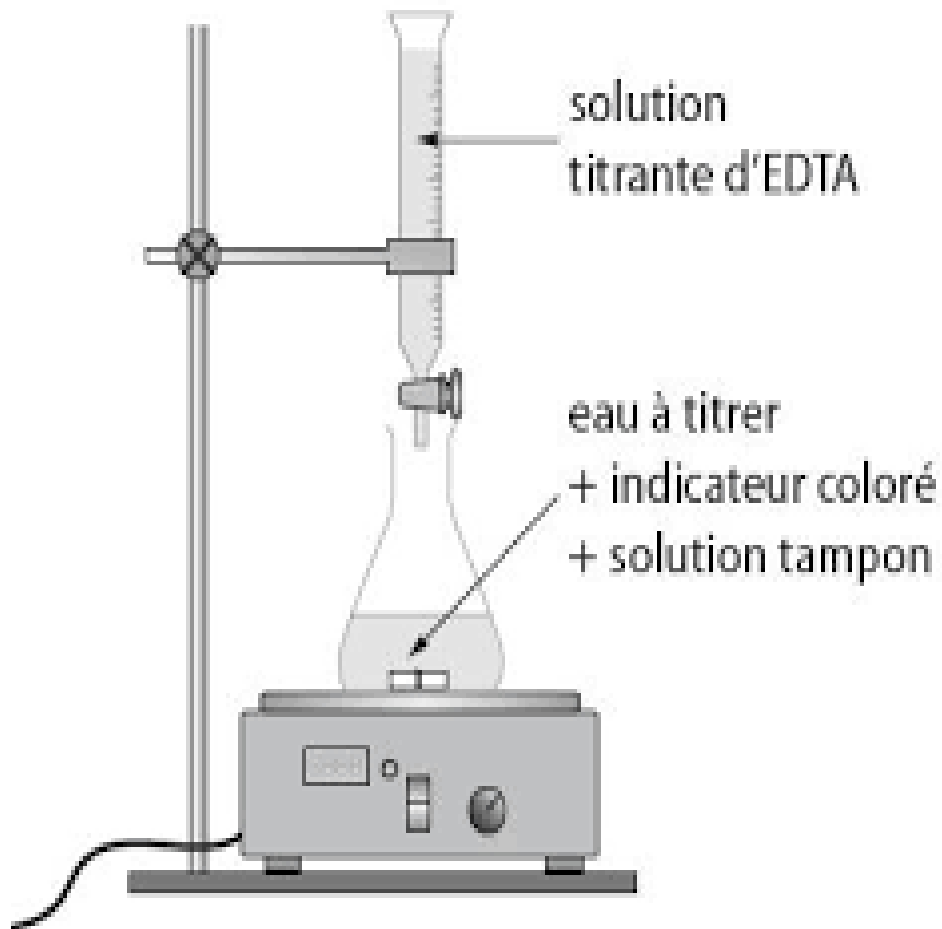
Donc elle est liée aux concentrations molaires de Ca^{2+} et Mg^{2+}

- S'exprime en degrés hydrotimétriques ° TH

« 1 ° TH = 0,1mmol/l d'ion Ca^{2+} ou Mg^{2+} »

Rq : « Dureté totale = dureté [Mg^{2+}] + dureté [Cu^{2+}] »

- **Mode opératoire :**
 - 1. Détermination de la dureté totale**



- Dans un bécher , préparer 50ml d'eau potable+ 10ml de sol tampon + indicateur coloré NET
- Faire un dosage par la solution d'EDTA à 10^{-2}mol/l , en la plaçant dans la burette comme indique le schéma.

- a) Dosage grossier :**

On fait le dosage ml par ml, on trouve: $V_1=8,3$
 $\text{ml} < V_{\text{eq}} < 8,8\text{ml}=V_2$

- b) Dosage fin :**

On introduit V1 , puis on progresse goutte à goutte jusqu'à le changement de couleur et on note $V_{eq}=13\text{ml}$

2. Détermination de la dureté magnésienne

- Dans un bécher , mettez : 100ml d'eau potable + 10ml de solution d'oxalate de sodium saturé
- Agiter pendant 5min , et laisser reposer 10 min
- Filtrer la solution obtenue
- Ajouter l'indicateur coloré NET
- Doser 50ml de filtrat par EDTA de la même façon précédente

On trouve $V_{eq}=8,3\text{ ml}$

• Résultats :

1- CALCULER LA DURETER TOTALE EN TH :

Dosage(fin) introduire v1 puis goutte à goutte jusqu'à $v_{eq}= 13$

calculons la dureté totale :

a l'équivalence on a $C1_{EDTA} * V_{eq} = [Ca^{2++}] * V_S$

avec

$v_s= 50\text{ ml}$, $[Ca^{2++}] = (0.01 * 7,3) / 50 = 3,16 \text{ Mol} \cdot l^{-1}$

ET $1^{\circ}TH \Rightarrow 0,1 \text{ Mol} \cdot l^{-1}$

Alors la dureté totale est $(3,16 * 1) / 0.1 = 32^{\circ}TH$

2-DETERMINER LA DURETE MAGHEINNEE °TH :

On a $1^{\circ}TH \Rightarrow 0,1 \text{ Mol} \cdot l^{-1}$

et $X^{\circ}TH \Rightarrow 1,3 \text{ Mol} \cdot l^{-1}$

ALORS la dureté magnésienne est $X^{\circ}TH= 13$

3) DEDUIRE LA DURETE CALCAIRE EN °TH

on sait que la dureté totale = dureté magnésienne + dureté calcaire
Donc la dureté de calcaire est $32 - 13 = 19^\circ\text{TH}$

4) DANS Q'ELLE CLASSE NOTRE EAU POTABLE CE CLASSE – ELLE :

puisque la dureté totale est 32°TH
Alors dureté totale $> 25^\circ\text{TH}$
donc l'eau est dures

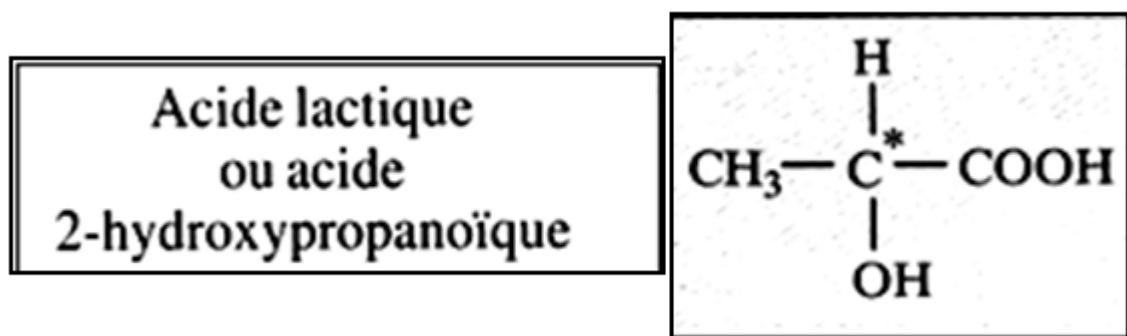
• Détermination de l'acidité d'un lait :

• But de manipulation :

-Vérifier l'état de fraîcheur d'un lait par le dosage de sa teneur en acide lactique.

• Acidité de lait :

-Un lait frais ne contient pas d'acide lactique . En vieillissant, le lactose présent dans le lait se transforme lentement en acide lactique sous l'action de bactéries. Ainsi moins un lait est frais, plus son acidité est grande. La mesure de l'acidité d'un lait permet d'évaluer sa fraîcheur.



-Pour déterminer l'acidité du lait, on neutralise une quantité de lait par une sol. De NaOH de **concentration connue**.

-l'acidité du lait est exprimée en degrés Ternier (°T)

« Nbre de degrés Ternier = Nbre de ml d'une sol.

0,1M de NaOH nécessaires pour neutraliser 100ml de lait. »

• **Mode opératoire :**

- Dans un bécher , introduire 20 ml de lait + 20ml d'eau distillée + 10 gouttes de phénolphtaléine
- Remplir la burette avec la solution de NaOH 0,1 M . Régler le niveau du liquide à zéro.
- titrer jusqu'à apparition d'une couleur rose persistante.

On note $V_{eq}=4ml$

• **Résultats et interprétations :**

1)-Réaction de neutralisation de l'acide lactique :

Acide lactique+ Hydroxyde de sodium □ de sodium + l'eau



2)- Calcul de la concentration molaire et massique en acide lactique dans le lait et leurs incertitudes :

Données :

- Volume de NaOH nécessaire a la neutralisation est : 4ml
- $C_{\text{NaOH}} = 0,1\text{M}$
- $V_T = 40\text{ml}$ (volume de lait+volume de l'eau Distillée)
- $M_{\text{lait}} = 90,08 \text{ g/mol}$

◆ Concentration molaire :

$$C_n = n_{\text{NaOH}} / V_T$$

$$\text{Or } n_{\text{NaOH}} = C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}}$$

$$\cdot V_{\text{NaOH}} = 0,1 \cdot 0,004 = 0,0004\text{mol}$$

$$\text{Donc } C_n = 0,0004 / 0,04$$

$$C_n = 0,01 \text{ mol/L}$$

◆ Concentration massique :

$$C_m = m / V$$

$$\text{Or } m = n_{\text{acide}} \cdot M_{\text{acide}} = 0,0004 \cdot 90,08 = 0,036\text{g}_m$$

$$\text{Donc } C_m = 0,036 / 0,04$$

$$C_m = 0,9 \text{ g/l}$$

3)-Expression de l'acidité du lait en termes de degrés terner :

On sait que : $1^\circ\text{T} \square 0,09 \text{ g/l}$

$$X^\circ\text{T} \square 0,9 \text{ g/l}$$

$$\text{Donc } X^\circ\text{T} = (0,9 \times 1) / 0,09 = 10$$

Ce lait a une acidité de 10°T

4)-Conclusion :

En utilisant la méthode de dosage à l'aide d'une solution de NaOH de concentration connue, nous avons pu déterminer la concentration molaire et massique en acide lactique dans un échantillon de lait. La concentration molaire obtenue était de $0,01 \text{ mol/L}$, tandis que la concentration massique était de $0,9 \text{ g/L}$. Nous avons également calculé l'acidité du lait en degré Terner, qui était de 10°T .

Ces résultats indiquent, ce qui est courant pour les produits laitiers que le lait contient de l'acide lactique. L'acidité du lait en degré Terner ainsi calculée est relativement grande ce qui suggérerait

que l'échantillon de lait analysé était probablement aigre ou acide.

En général, le lait frais à une acidité comprend entre 6 et 7,5°T. L'augmentation de l'acidité du lait peut être due à une augmentation de la production d'acide lactique dans le lait obtenu par la croissance bactérienne. Cette augmentation de l'acidité peut également être due à une augmentation de la durée de stockage du lait ou à une température de stockage inadéquate.

En résumé, nous pouvons conclure que le lait est acide en raison de la présence d'acide lactique et que l'analyse quantitative de l'acide lactique peut être effectuée à l'aide de la méthode de dosage.

Ainsi, si l'acidité du lait est égale à 10°T, cela indique un certain degré de dégradation ou de maturité du lait. Le lait peut toujours être consommé, mais il peut avoir une saveur plus acide et être moins agréable à boire.

