

Université Salah Bounider
Constantine 3
Faculté de médecine
Département de Pharmacie
Laboratoire d'Hydrologie-
Bromatologie

Travaux Pratiques d'Hydrologie- Bromatologie



2023-2024

Détermination de l'alcalinité de l'eau

Définition :

TA = titre alcalimétrique, mesure la teneur en alcalis libres carbonatés.

TAC = titre alcalimétrique complet, correspond à la teneur de l'eau en alcalis libres carbonatés et bicarbonatés.

Principe :

Ces déterminations sont basées sur la neutralisation d'un certain volume d'eau par un acide minéral dilué en présence d'un indicateur coloré.

En général on utilise l'HCl N/50, la phénophtaléine pour le TA et l'hélianthine pour le TAC.

Réactifs :

- Acide chlorhydrique N/50
- Solution alcoolique de phénophtaléine.
- Solution d'hélianthine à 0.5%

Mode opératoire :

1)- Détermination du TA :

- Dans un Erlen Meyer de 300 ml mettre :
 - 100 ml d'eau à analyser.
 - I à II gouttes de phénophtaléine
- Une coloration rose se développe, dans le cas contraire le TA est nul (cas des eaux naturelles en général dont le pH est inférieur à 8.3).
- Verser ensuite HCl N/50 (burette) en agitant constamment jusqu'à décoloration complète.
- Soit n_1 le nombre de ml de HCl versé.

2)- Détermination du TAC :

- Utiliser l'échantillon traité précédemment ou le prélèvement initial s'il n'y a pas eu coloration.
- Ajouter II gouttes d'hélianthine
- Titrer avec HCl N/50 jusqu'au virage du jaune au jaune orangé.
- Soit n_2 le nombre de ml d'HCl versés ; retrancher de ce volume 0.5 ml, quantité d'HCl nécessaire pour le virage de l'indicateur qui est un peu plus faible que le pH de neutralisation exacte du bicarbonate : $N = (n_2 - 0.5)$ ml.

Expression des résultats :

$$\boxed{\text{TA} = n_1/5 \text{ mEq/l} = n \text{ }^\circ\text{HF} = n \times 10 \text{ mg CaCO}_3/\text{l}}$$

$$\boxed{\text{TAC} = N/5 \text{ mEq/l} = N \text{ }^\circ\text{HF} = N \times 10 \text{ mg CaCO}_3/\text{l}}$$

Norme :

Selon le décret exécutif n°14 -96 relatif à la qualité de l'eau de consommation humaine :

- ☐ **L'alcalinité totale = 65 mg CaCO₃/l.**

La détermination du TA et TAC permet d'évaluer les teneurs en bicarbonates en carbonates et en hydroxydes alcalins.

Détermination de la dureté totale et la dureté magnésienne de l'eau

Définition :

La dureté ou titre hydrotimétrique d'une eau correspond à la somme des concentrations en cations métalliques à l'exception de ceux des métaux alcalins et de l'ion hydrogène.

On assimile la dureté d'une eau à sa teneur en ions calcium et magnésium.

Principe :

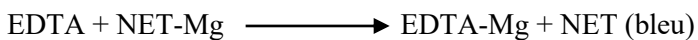
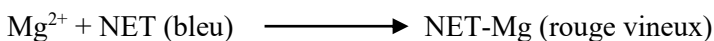
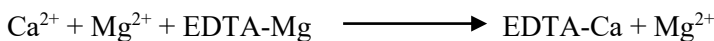
La somme $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ est dosée par complexométrie dans des conditions opératoires bien déterminées en présence de complexonate de magnésium et de noir ériochrome T comme indicateur.

Conditions opératoires :

1- Un milieu tamponné à pH 10 est indispensable car c'est à cette valeur de pH que le complexe EDTA - Mg est le plus stable d'une part et d'autre part, le virage du NET est mieux apprécié dans cette zone.

2- La présence de sels ammoniacaux empêche la précipitation du Mg sous forme de $\text{Mg}(\text{OH})_2$:

Réactions mises en jeu :



Réactifs:

Solution de complexon III M/100 (EDTA)

Noir ériochrome T (NET)

Solution tampon ammoniacal pH = 10

Solution de complexonate de Mg à 1 g ‰

Oxalate d'ammonium à 5 ‰

Mode opératoire :

1. Dureté totale

- Dans une fiole conique de 150 ml introduire :

50 ml d'eau à analyser

2.5 ml de tampon ammoniacal.

1 ml de complexonate de Mg à 1 g ‰

III gouttes de NET ou une pincée de poudre

- Chauffer à température de 70 à 80 °C puis titrer par la solution centimolaire d'EDTA jusqu'au virage au bleu.

2. Dureté magnésienne :

Dans une fiole jaugée de 100 ml verser 100 ml d'eau à analyser.

Ajouter 10 ml d'oxalate d'ammonium, agiter et laisser reposer 30 minutes, filtrer. Poursuivre avec le protocole précédant.

Calcul et expression des résultats :

1. Dureté totale

n = chute de burette.

PE = 50 ml

$$\text{DHT} = (n \times 0.4) \text{ meq/l}$$

$$\text{DHT} = (n \times 20) \text{ mg CaCO}_3/\text{l}$$

$$\text{DHT} = (n \times 2) \text{ }^\circ\text{HF}$$

2. Dureté magnésienne :

n' : chute de burette

PE réelle = 45.45 ml

$$\text{DMg} = (0.44 \times n') \text{ meq/l}$$

$$\text{DMg} = (2.2 \times n') \text{ }^\circ\text{HF}$$

$$\text{DMg} = (5.28 \times n') \text{ mg de Mg}^{2+}/\text{l}$$

Norme :

Selon le décret exécutif n°14 -96 relatif à la qualité de l'eau de consommation humaine :

- La dureté totale : 500 mg CaCO₃/l

Interprétation :

Une eau dure n'est pas utilisable pour :

- Le blanchissage.
- La teinturerie.
- L'alimentation des chaudières.
- La cuisson des légumes.

Détermination des chlorures du lait

Principe :

Le dosage des chlorures s'effectue par la méthode argentimétrique de **CHARPENTIER-VOLHARD** après défécation par le ferrocyanure de Zn, le titrage se fait par une solution de AgNO_3 0.1N et l'excès de la solution titrante est déterminé par une solution de thiocyanate de K 0.1N.

Réactifs :

Ferrocyanure de K à 15%, acétate de Zn à 30%, nitrate de Baryum ou acétate neutre de Pb à 30%, HNO_3 pur, AgNO_3 0.1N, alun de fer ammoniacal, thiocyanate de K 0.1N.

Mode opératoire :

-Défécation :

Introduire dans une fiole jaugée de 200ml, en mesurant exactement et en agitant après chaque addition successivement :

- 20ml de lait + 2ml ferrocyanure de K + 2ml acétate de Zn.
- Ajouter 100ml eau distillée + III gouttes acétate neutre de Pb → agiter.
- Compléter à 200ml avec l'eau distillée + 2ml eau distillée.
- Agiter et laisser reposer 15min.
- Filtrer autant de fois pour obtenir un filtrat limpide.

-Dosage :

- Introduire dans un ballon 100ml de filtrat,
- Ajouter 1ml HNO_3 + 5ml AgNO_3 0.1N et 2ml alun de fer ammoniacal : agiter,
- Titrer par le thiocyanate 0.1N jusqu'au virage au rouge brique (persistant quelques secondes)

NB : 100ml de filtrat correspondent à 10ml de lait.

Résultat :

$$\text{Chlorures en g/l de NaCl} = (5-n) \cdot 0,585$$

Interprétation:

- Normes: 1.5 à 1.7g/l avec une moyenne de 1.6.
- Augmentation : dans le colostrum (3.5g/l), lait de rétention, de fin de lactation, lait de mammites.
- Diminution : dans le cas d'un mouillage.

L'écémage modifie peu le taux des chlorures.

Détermination de l'indice d'acide des corps gras

Définition :

Indice d'acide : nombre de mg de KOH nécessaire pour neutraliser les Acides gras libres contenus dans 1 g de matière grasse.

Acidité: pourcentage d'acides gras libres.

Principe :

Mesuré en milieu éthero-alcoolique à l'aide de potasse alcoolique titrée en présence de phénolphtaléine.

Réactifs :

- Mélange V/V: éthanol 95°-96°/ éther diéthylique
- KOH 0.1N dans l'éthanol à 95°
- Phénol Phtaléine à 1% dans l'éthanol à 95°

Mode opératoire :

- Dans un becher mettre :
 - 10 g de matière grasse.
 - 50 ml (éther-éthanol).
 - 3 gouttes de phénolphtaléine.
- Verser ensuite KOH 0,1 N (burette) en agitant constamment jusqu'au virage au rose.
- Soit n le nombre de ml de KOH versé.

Expression des résultats :

n : volume de KOH verse

PE : prise d'essai de matière grasse en g (10g)

M: poids moléculaire d'une mole d'acide oléique (282 g)

$$\text{IA} = n \times 5.611 / \text{PE} \text{ mg de KOH / g de corps gras}$$

$$\text{A} = n \times M / 100 \times \text{PE} \text{ (g \%)}$$

Norme et interprétation :

- Une huile de bonne conservation doit présenter une acidité nulle ou faible.
- L'acidité ne doit pas dépasser les 2 g % en acide oléique ou $I_A = 4 \text{ mg KOH/g}$.