

Dosage d'une eau de Javel

Il s'agira de vérifier le degré chlorométrique d'une eau de Javel commerciale.

Définition

Extrait de l'arrêté du 23 juillet 1968 :

"Le titre ou degré chlorométrique français exprime en litres de (di)chlore sec, à 0°C et sous une pression de 1 bar le pouvoir oxydant de un litre d'eau ou extrait de Javel à 20°C.

Un litre de (di)chlore gazeux à 0°C et sous une pression de 1 bar pèse 3,17 grammes."

Ou encore :

Extrait du décret n°69-100 du 10 janvier 1969 :

"le nombre de degré chlorométrique est le nombre de litres de (di)chlore susceptible d'être dégagé par un litre de solution sous l'action d'un acide à une température de 0 degré centigrade et à une pression de 1013,25 millibars"

On trouve aussi « le pourcentage de chlore actif » qui représente la masse de dichlore qui peut être formée à partir de 100 g d'eau de Javel. On trouve par exemple des bouteilles d'eau de Javel à 2,6 % de chlore actif et des berlingots d'eau de Javel concentrée à 9,6 % de chlore actif.

Constitution

L'eau de Javel est une solution aqueuse d'hypochlorite de sodium et de chlorure de sodium, cette solution contient des ions hypochlorite ClO^- et des ions chlorure Cl^- à la même concentration que nous noterons c .

Réaction avec l'acide chlorhydrique

C'est le fait de se trouver en milieu acide qui déstabilise la solution, il y a incompatibilité de présence des ions ClO^- et Cl^- qui réagissent l'un avec l'autre.

La réaction est totale et c mol d'ions hypochlorite réagissent avec c mol d'ions chlorure pour former c mol de dichlore Cl_2 .

Une fois écrite l'équation de cette réaction, nous comprenons mieux le lien qui existe entre la concentration c et le degré chlorométrique.

Doser l'ion hypochlorite ClO^- dans une eau de javel est donc un moyen d'accéder à la valeur de c qui permettra de déterminer le degré chlorométrique.

Relation entre les différentes formes de concentrations

Si nous considérons une eau de Javel à X % de chlore actif, cela correspond à

$$c = \frac{X \times d}{M_{\text{Cl}_2} \times 0,100} \quad (d \text{ étant la densité de l'eau de Javel considérée})$$

$$\text{et à un degré chlorométrique } ^\circ\text{Chl} = \frac{c \times M_{\text{Cl}_2}}{3,17}$$

CES DEUX EXPRESSIONS DEVRONT ÊTRE JUSTIFIÉES

Avec $X = 9,6$, nous avons c qui vaut entre 1 et 2 mol.L^{-1}

Principe du dosage

Réaction des ions ClO^- avec un excès d'ions iodure I^- (apporté à la concentration 0,1 mol.L^{-1}) avec formation de diiode I_2 . (de l'acide est ajouté avec soin afin d'optimiser le pH)

Le diiode formé est dosé par une solution d'ions thiosulfate $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ de concentration exactement connue ($c_1 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$)

Attention : une des solutions va devoir être diluée avant de procéder au dosage, pourquoi ?

Au travail.

Commentaires, discussions, aides.

Les équations de réactions :

- l'obtention de dichlore à partir d'eau de Javel en milieu très acide ;
- La réaction de l'ion ClO^- avec l'ion I^- ;
- La réaction de dosage (I_2 par $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$).

La nécessaire dilution de l'eau de Javel (déjà réalisée par le laboratoire)

L'addition d'un peu d'acide lors de la mise en œuvre (un peu d'acide acétique)

La détection de l'équivalence, avec toutefois l'utilisation d'un indicateur.