

La chimie des facteurs environnementaux, l'hygiène, la nutrition

Chimie et Hygiène de l'eau

REFERAT 2

Les propriétés chimiques globales

L'alcalinité

L'alcalinité d'une preuve d'eau est causée de la présence des bicarbonates des métaux alcalins et alcalino-terreux, des carbonates alcalins et des hydroxydes solubles.

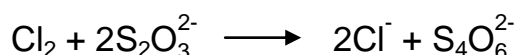
L'alcalinité permanente est causée de la présence des bases libres et des carbonates alcalins. Elle est déterminée par le titrage avec acide chlorhydrique en présence de l'indicateur acido-basique phénol-phtaleine (virage au pH 8,2). Les équations chimiques jointes nous représentent l'allure du titrage acido-basique.

$$\text{NaOH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{KHCO}_3 + \text{KCl}$$

L'alcalinité totale est causée de la présence des bases libres, des carbonates alcalins et des bicarbonates alcalino-terreux. Elle est déterminée par le titrage avec acide chlorhydrique en présence de l'indicateur acido-basique méthylorange (virage au pH 4,4). Les équations chimiques jointes nous représentent les processus chimiques pendant le titrage.

$$\text{NaOH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{KHCO}_3 + \text{KCl}$$
$$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{CO}_3$$

Le chlore résiduel dans l'eau traitée avec chlore interfère pendant le titrage; est possible de l'éloigner avec quelques gouttes de solution du thiosulfate de sodium ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 0,1 N ajouté à l'échantillon avant le titrage.



L'acidité

Elle exprime quantitativement la présence du dioxyde de carbone libre et des sels avec hydrolyse acide. L'acidité des preuves d'eau est déterminée par titrage avec solution 0,1 N d'hydroxyde de sodium.

- ✓ Ont déterminé "l'acidité totale" (qui inclut le CO_2 libre) au titrage en présence de l'indicateur phénol-phtaleine;

- ✓ Ont déterminé "l'acidité réelle" (qui inclut seule les acides minéraux) au titrage en présence de l'indicateur méthylorange.

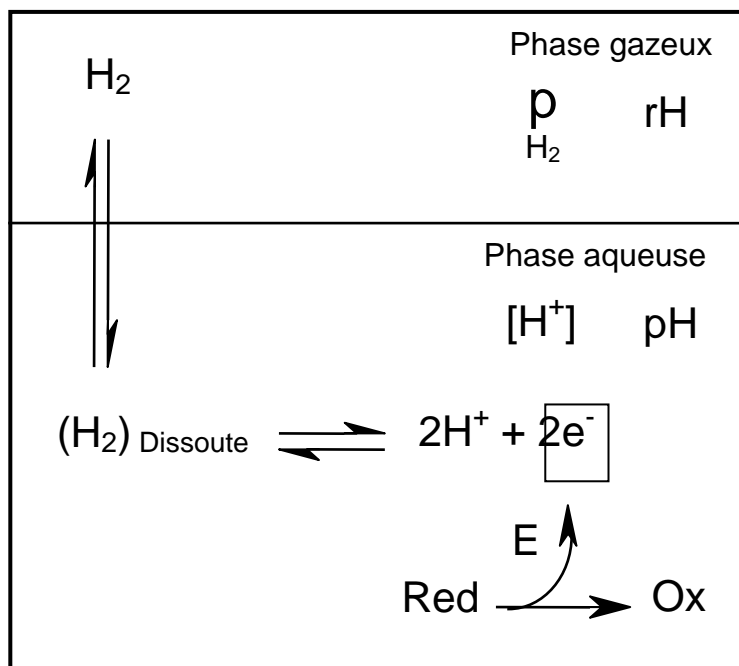
Le chlore résiduel déranger la détermination de l'acidité – il est éloigner avant le titrage par traitement d'échantillon d'eau avec petites quantités de solutions (0,1 N) de thiosulfate de sodium.

Le potentiel redox

Il exprime quantitativement le caractère prédominant oxydant ou réducteur des preuves d'eau. Le potentiel redox est exprimable en "unités rH": le logarithme (en base 10), avec le changement de signe, de la pression d'hydrogène gazeux en état d'équilibre avec l'hydrogène moléculaire dissous dans la solution (la preuve).

Une valeur haute de rH nous indique une intensité réductrice prononcée d'échantillon d'eau a qui se réfère.

Modèle expérimental. Dans la phase aqueuse étudiée s'immerger une électrode d'hydrogène, une électrode de référence et une électrode de verre (pour la mesure de pH de la solution).



La pression d'hydrogène gazeux sur la phase liquide peut être modifiée et mesurée. Dans ces conditions se mesure le potentiel d'électrode d'hydrogène (E) et simultanément le pH indiqué par l'électrode de verre. La valeur de rH de la preuve se calcule avec la relation de dessous, pour 25 °C.

$$rH = \frac{E + 0,058 \cdot \text{pH}}{0,029}$$

Le potentiel d'électrode d'hydrogène (E) dans la relation antérieure est exprimé en volts.

Si en phase aqueuse apparaît un élément réducteur (Red) capable de céder des électrons, l'équilibre de dissociation et d'ionisation d'hydrogène dissoute $(\text{H}_2)_{\text{dissoute}}$ est déplacé vers la forme ne-dissocié et ne-ionisé (H_2) . La concentration plus grande de l'hydrogène dissoute implique une pression d'équilibre (p_{H_2}) plus grande d'hydrogène dans la phase gazeuse, donc une plus petite valeur de rH.

✓ Pour la valeur de rH contenu entre 0 - 27 la preuve d'eau est estimée réductrice.

✓ Pour la valeur de rH contenu entre 28 - 54 la preuve d'eau est estimée oxydante.

La dureté d'eau

Elle est déterminée par la présence des tous les cations avec l'exception des cations des métaux alcalins. Les plus importants cations impliqués sont Ca^{2+} et Mg^{2+} ; de cette raison la détermination de la dureté d'eau est pratiquement équivalente avec la détermination de ces cations.

L'eau avec dureté prononcée: - a un goût désagréable;
- dépose des sels insolubles au bouillonner;
- forme des savons insolubles (avec spumeux réduit).

L'eau potable "trop mou": - est incriminé en production de quelques affections cardio-vasculaires (a l'usage prolongé).

Il y a deux types de dureté:

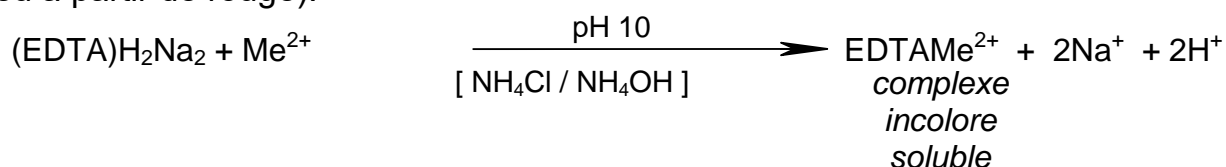
La dureté temporaire ("carboné"), qui l'on doit aux bicarbonates de calcium et de magnésium;

La dureté permanente ("non-carboné"), qui l'on doit aux présences des autres sels de calcium et magnésium (azotate, sulfate, chlorure etc.).

La somme de ces deux duretés représente la dureté totale.

L' expression de la dureté: - degrés allemands (1 gr. G = 10 mg CaO/l) ;
- degrés français (1 gr. F = 10 mg CaCO_3/l).

La détermination de la dureté totale: s'exécute par le titrage avec $(\text{EDTA})\text{H}_2\text{Na}_2$ en présence de l'indicateur Noir de Eriochrome (virage: teindre en bleu à partir de rouge).

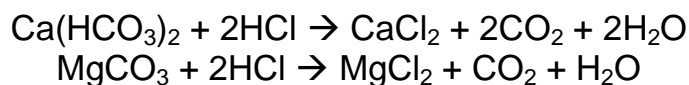


La dureté totale, exprimé en degrés allemands, se calcule avec la relation dessous.

$$\text{Un degré allemand} = \frac{V \cdot F \cdot 0,561}{v \cdot 10} \cdot 1000$$

V – le volume (ml) de la solution $(\text{EDTA})\text{H}_2\text{Na}_2$ 0,01 M consumait au titrage ;
F – le facteur de la solution d' $(\text{EDTA})\text{H}_2\text{Na}_2$;
V – le volume (ml) d'échantillon d'eau.

La détermination de la dureté temporaire: est réalisé par le titrage des bicarbonates et carbonates de calcium și magnésium avec un acide minéral (acide chlorhydrique 0,1 M) en présence de l'indicateur acido-basique méthylorange (virage: teindre en jaune à partir de jaune-orange).



La dureté totale, exprimé en degrés allemands, se calcule avec la relation dessous.

$$\text{Un degré allemand} = \frac{V \cdot F \cdot 2,8}{v \cdot 10} \cdot 1000$$

V – le volume (ml) de la solution d'acide chlorhydrique 0,1 M consommait au titrage ;
 F – le facteur de la solution d'acide chlorhydrique;
 v – le volume (ml) d'échantillon d'eau.