

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE BATNA  
**Faculté de Médecine**  
**Département de Pharmacie**  
**Cours de Chimie Minérale**

**Présenté Par Dr Hakim MADANI**

**Eléments du Groupe 01**

# Le carbonate de Na

- Il existe deux procédés de Préparation:
  - Procédé le Blanc « Nicolas le Blanc » en 1790.
  - Procédé « Solvay »

# Procédé le Blanc

## ➤ Matières premières:

- NaCl
- $H_2SO_4$  concentré
- Le carbone « Charbon, coke »
- $CaCO_3$  « calcaire ou craie »

# Procédé le Blanc

➤ Réactions mises en jeu :

1. Traitement du sel marin par le vitriol selon la réaction découverte par Glauber :



L'acide chlorhydrique ainsi obtenu apparaissait comme un déchet particulièrement encombrant. Seule une partie pouvait être valorisée par combinaison avec l'ammoniac pour donner du sel ammoniac (ou chlorure d'ammonium,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ).

# Procédé le Blanc

2. **Calcination** : Le mélange pulvérulent (sulfate de sodium, charbon, craie (rapports en poids 1 / 1 / 0,5)) est mis à "cuire" dans un four à réverbère vers 900°C. Régulièrement le milieu réactionnel, plus ou moins pâteux, est remué à l'aide d'un ringard ; il s'en échappe des flammèches, très utiles afin de conduire convenablement la réaction pour un œil exercé. A ce stade se développent deux réactions concomitantes. D'une part la réduction du sulfate en sulfure



# Procédé le Blanc

(L'oxyde de carbone s'enflamme spontanément à l'air, d'où l'apparition des fameuses flammèches) D'autre part la double décomposition entre le sulfure de sodium et le carbonate de calcium :



3. **Après refroidissement**, le produit brut est épuré par lixiviation puis cristallisé en soude.

# Procédé Solvay

- Matières premières :
  - NaCl
  - NH<sub>3</sub>
  - CaCO<sub>3</sub>
- Depuis le début de ce siècle on prépare le carbonate de sodium par le procédé Solvay. Ce principe est simple.
- En voici l'équation bilan qui le décrit globalement :



# Procédé Solvay

➤ Explication des différentes étapes :

1. Le carbonate est d'abord converti en hydrogénocarbonate par un processus qui commence par la décomposition du carbonate de calcium par chauffage :



2. Le dioxyde de carbone formé dans la réaction est transformé en acide carbonique par dissolution dans l'eau :



## Procédé Solvay

3. En pratique, puisque cette réaction se produit dans l'ammoniac aqueux, elle est accompagnée de la réaction acide-base de Brønsted qui conduit à l'hydrogénocarbonate :



La dernière étape commence par la réaction de précipitation par une saumure :



# Procédé Solvay

4. Bien que les sels de sodium soient solubles dans l'eau, cette réaction se poursuit parce que  $\text{NaHCO}_3$  n'est pas très soluble dans le mélange réactionnel concentré. Le produit solide est retiré et transformé en carbonate de sodium anhydre par chauffage :



# Procédé Solvay

5. Le dioxyde de carbone est recyclé.

- Deux réactions acide-base consécutives sont utilisées pour régénérer l'ammoniac.
- D'abord la chaux produite par la décomposition du carbonate de calcium est éteinte :



Dans cette réaction, l'eau agit comme un acide de Brönsted et  $\text{O}^{2-}$  comme une base.

- Puis l'ion  $\text{OH}^-$  de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  est utilisé comme une base avec l'ion  $\text{NH}_4^+$  de la solution de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  :



# Procédé Solvay

- Globalement, la réaction de récupération de l'ammoniac est :



- $\text{NH}_3$  est recyclé dans la réaction principale alors ce procédé est économique.

## Autres Sel de Sodium

➤ Sulfate de Na :  $\text{Na}_2\text{SO}_4$



➤ Nitrate de Na :  $\text{NaNO}_3$

- C'est un produit essentiellement naturel, formé en même temps que NaCl.
- Séparation de NaCl par différence de solubilité de l'eau en fonction de T.
- $s_{\text{NaNO}_3} = 2300\text{g/l}$ ,  $s_{\text{NaCl}} = 120\text{g/l}$

## Autres Sels de Na

- Tous les sels alcalins sont solubles dans l'eau, de couleur blanche, sauf :
  - Uranyle acétate de sodium  $\text{Na}(\text{UO}_2)(\text{CH}_3\text{COO})_3$
  - Perchlorate de K ( $\text{KClO}_4$ )
  - Hydroxo-antimonite de Na:  $\text{Na}_3\text{Sb}(\text{OH})_6$

# Utilisations des Alcalins en Pharmacie

## 1. Lithium :

- Sous forme ionique (d'urate de Li) « soluble dans l'eau) utilisé en eau gazeux artificielle contre la goutte et les lithiases rénales.
- Sous forme de bromure de Li utilisé comme antidépresseur dans les cas maniaco-dépressif (nom commercial: Lithium micro sol).
- Goutte : maladie métabolique à manifestation articulaire et cutanées due à l'accumulation de l'acide urique dans l'organisme.

# Utilisations des Alcalins en Pharmacie

## 2- Le sodium:

- Le plus ré pond u dans l'organisme humain « en particulier dans les liquides interstitiels.
- Son rôle est l'équilibre ionique-osmotique-acido-basique dans les humeurs.
- En pharmacie :  $\text{Na}^+$  est dépourvu de toxicité => il est en véhicule à côté des substances à effet thérapeutique.
- NaCl: lavage nasale oculaire (0.9 % -> 0.9 g/ml)
- NaCl: injectable, pour le rééquilibrage ionique en cas de déhydratation.

# Utilisations des Alcalins en Pharmacie

- Les autres sels:
- Citrates de Na: laxatif, antiacide, conservateur de plasma.
- Les phosphates: stimulent l'appétit
- Les sulfures sont des antiseptiques respiratoires.

# Utilisations des Alcalins en Pharmacie

## 3. Le potassium:

- Se trouve à l'intérieur des cellules, son rôle est métabolique notamment le métabolisme des glucides et des protéides.
- Si  $K^+$  diminue dans les cellules → hypokaliémie
- Si  $K^+$  augmente dans les cellules → hyperkaliémie
  - > des troubles d'excitabilité musculaire.
  - > Traitement : recharge en  $K^+$ .

# Utilisations des Alcalins en Pharmacie

- En pharmacie:
- KCl : pour la perfusion parentérale.
- KBr: Sédatif
- $K_2CO_3$ : acidose
- KI: antiseptique.

Merci de votre attention