

Dispositif pour produire localement

L'EAU DE JAVEL DESINFECTANT (Hypochlorite de sodium)

a utiliser en communautés, villages, dispensaires médicaux et missions des pays en voie de développement



☐ Introduction

☐ Domaines d'application possibles de l'hypochlorite de sodium désinfectant.

☐ Principe de fonctionnement du dispositif

☐ Construction du dispositif:

- ☐ Matériaux nécessaires
- ☐ Procédure
- ☐ Pour mémoire
- ☐ **Caracteristiques supplementaires**

☐ Especies bacteriens, viraux et protozoaires sensibles a l'action de l'hypochlorite de sodium

☐ Principales applications:

- ☐ La désinfection de l'eau pour l'alimentation humaine.
- ☐ Désinfection des blessures
- ☐ Désinfection et lavage des aliments
- ☐ Tâche de sang, eaux usées, liquides biologiques
- ☐ Autres emplois

☐ Bibliographie



Introduction

L'hypochlorite de sodium ou eau de javel, représente sûrement un des plus puissant et efficace germicide à large spectre découvert par l'homme, qui a la capacité de détruire jusqu'à 99,99% des germes, bactéries, virus, algues, oeufs, spores et sporozoaires si les conditions d'utilisation sont respectées correctement selon la concentration et le temps de contact entre le désinfectant et le matériel à traiter.

L'hypochlorite de sodium est en fait toujours utilisé dans la plupart des aqueducs (canal d'eau) de l'Europe du Nord et de l'Amérique du Nord afin de garantir la parfaite hygiène de l'eau à boire.

Une seconde utilisation plus connue par tout le monde consiste en la désinfection des eaux de piscines connu sous le nom générique de " chlore " mais il est aussi largement utilisé dans l'industrie alimentaire, dans le traitement des eaux usées et dans la désinfection en général.

La méthode de production proposée reprend exactement dans son essentiel ce que les industries chimiques suivent pour produire le précieux désinfectant en quantité industrielle, avec la caractéristique fondamentale d'utiliser - en choisissant précisément - des matériaux pas chers, donc réparables partout, même dans les pays en voie de développement.

La quantité d'hypochlorite de sodium qu'on arrive à produire avec la méthode proposée - et qui permet d'obtenir une concentration du produit actif similaire à celle qu'on rencontre normalement sur le marché - est notable si on considère que dans une heure de traitement d'électrolyse on réussit à obtenir une quantité de désinfectant concentré suffisant à rendre potable - selon les standards hygiéniques sanitaires européens - l'eau à boire pour un total d'environ 500/800 personnes par jour, et c'est vraiment l'eau destinée à l'alimentation humaine qui est responsable de la plus grande partie des épidémies comme par exemple le typhus, la salmonellose, le choléra et la gastro-entérite .

Avec ce dispositif, il est aussi possible d'obtenir théoriquement la couverture complète de la demande de désinfectant pour chaque réalité locale particulière pouvant produire le réactif avec l'utilisation de matériaux à la portée de tous et sans limite de quantité ni de matières premières à traiter, car constituée d'eau salée.

En d'autres mots on peut potentiellement réaliser des aides humanitaires, (complètement autonome) au moins dans le domaine des désinfectants.



Domaines d'application possibles de l'hypochlorite de sodium désinfectant:

- Eau destinée à l'alimentation humaine et aussi animale ;
- Désinfection de viandes, légumes et fruits ;
- Stérilisation des biberons ;
- Désinfection systématique de draps, habits et tissus infectés ;
- Désinfection des plaies et blessures ;
- Traitement des mycoses ;
- Désinfection d'outils chirurgicaux ;
- Désinfection d'animaux, étables et leurs eaux usées ;
- Désinfection des égouts;
- Désinfection des liquides biologiques humains tels que : les expectorations, les vomissements, les parties anatomiques, sang, etc ;
- Désinfection des lieux de vie et de travail tels que écoles, camps militaire, etc ;
- Désinfection de couverts, plats, casseroles, etc.
-



Principe de fonctionnement du dispositif

Quand une solution d'eau et de sel est traversée par un courant électrique continu à basse tension, on a immédiatement la formation de bulles de gaz d'hydrogène à l'électrode négative et de bulles de gaz de chlore à l'électrode positive.

Les bulles de chlore, en traversant le battant de liquide pour rejoindre la surface, réagissent avec le second produit de la réaction de l'électrolyse - l'hydroxyde de sodium - formant l'hypochlorite de sodium.

La réaction de conversion en hypochlorite est facilitée par un long parcours de remontée des bulles de chlore et par des dimensions réduites des mêmes, ces facteurs favorisant la plus grande surface de contact avec la masse liquide.

Cette condition s'obtient en utilisant une électrode de graphite d'ample surface comme par exemple

celle d'une pile commune à une torche électrique de type Leclancher.

L'utilisation d'une électrode de graphite est indispensable parce que n'importe quel métal serait rapidement attaqué par les bulles de chlore qui s'y forment.

Pour ce qui concerne l'électrode négative - où il y a le développement de bulles de gaz d'hydrogène - les problèmes de corrosion ne se manifestent pas : un fil électrique commun, écorché sur 3 - 5 cm de sa couverture isolante, peut suffir, mais même un morceau de fil de fer, un couvert, etc... suffisent.



Construction du dispositif

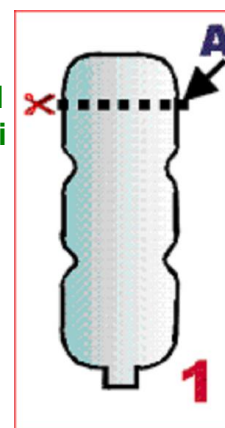
Matériaux nécessaires:

- Une bouteille en plastique de 1,5 l pour eau minérale ou boisson non alcoolisée avec bouchon en plastique.
- Un charbon cylindrique de graphite prélevé dans une grosse pile pour torche électrique de type Leclancher.
- Sel de cuisine ou pour alimentation animale.
- De l'eau filtrée si possible ou de pluie.
- Courant continu de 12/24 volt provenant d'une batterie d'auto, (jeep etc), ou aussi de panneaux photovoltaïques ou groupe électrogène à basse tension.

Procédure

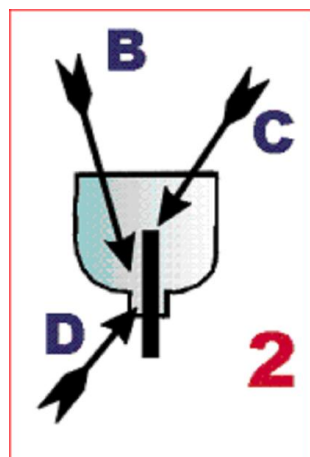
-Scier ou couper le fond de la bouteille en plastique (**Fig. 1**).

Figura 1
A: Couper ici



- Extraire à l'aide d'une pince ou d'un autre outil l'électrode centrale de graphite de la pile électrique.

- Enlever de l'électrode de graphite les matériaux en cire qui y sont contenus, en les brûlant pendant quelques secondes à la flamme d'une bougie - ou autre système - en laissant ensuite égoutter complètement la cire fondue.



- Trouer le bouchon de la bouteille en plastique et y insérer de force la baguette de graphite en veillant à ce que le capuchon de métal qui se trouve dans le cylindre du graphite (qui représente l'électrode positive de la pile) sorte à l'extérieur du bouchon pour environ un (1) centimètre. Au cas où il est nécessaire de fixer mieux le graphite, il faut couler de la cire à l'intérieur du bouchon. (**Figure 2**)

Figure 2

B: la cire doit être colée ici
C: charbon de la pile



D: bouchon en plastique

- Après avoir visser le bouchon de la bouteille, relier un tronçon de fil électrique au capuchon métallique présent dans la portion d'électrode de graphite qui sort à l'extérieur du bouchon.

- Relier le fil conducteur à l'électrode positive d'une batterie d'auto de Jeep ou de camion ou d'un autre générateur de courant électrique continu de 12/24 volt.

- Renverser le dispositif en l'insérant dans un récipient qui sert de support (verre, etc.) ou encore l'adosser simplement au mur.. (fig. 3)

Figura 3

E: verre ou autre chose pour garder la bouteille verticale

Remplir le dispositif avec de l'eau en atteignant presque la bordure supérieure. Ajouter maintenant une poignée abondante de sel de cuisine et remuer avec soin jusqu'à dissolution complète du sel (fig. 4).

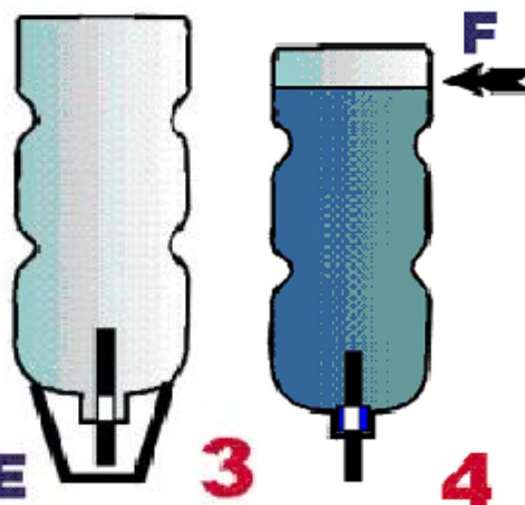
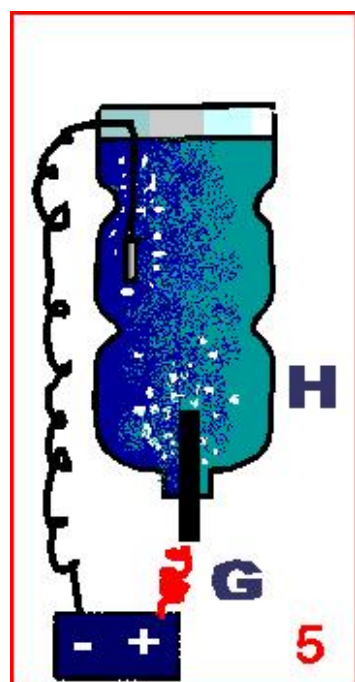


Figure 4
F: niveau de l'eau



Insérer dans la bordure supérieure du récipient - en l'immergeant dans le liquide jusqu'à la moitié de la hauteur du récipient - un tronçon de fil électrique libéré de sa couverture en plastique sur trois (3) à cinq (5) cm de longueur environ. Le fil doit être ensuite relié à l'électrode négative de la batterie ou au générateur de courant continu de 12/24 volt (fig. 5).

Figure 5

G: pile

H: boules de chlore

I: boules d'hydrogène

Après une heure ou plus d'électrolyse (en veillant à remuer de temps en temps) transvaser le liquide - qui dégagera une forte odeur de chlore - dans un récipient muni de fermeture à bouchon.

La stabilité dans le temps de la solution d'hypochlorite de sodium permet d'obtenir un résultat élevé (quelques mois) si elle est surtout conservée à l'obscurité et au frais.

Pour mémoire

1 poignée de sel +

**1 litre d'eau +
1 heure de temps =
1 litre d'hypochlorite de sodium**



Caracteristiques supplementaires

- L'électrode de graphite tend à laisser dans les solutions liquides des traces de charbon dues à sa lente consommation. Cela ne constitue pas un préjudice à l'utilisation sanitaire du produit obtenu.
- Remplacer l'électrode de graphite quand ses dimensions se sont réduites de la moitié environ.
- Le dispositif de production de l'hypochlorite de sodium "signale" automatiquement une inversion accidentelle de polarité : de l'électrode négative en cuivre, les bulles de gaz ne se développeront pas tandis qu'il tendra à se recouvrir d'une couche grise-verte due à sa consommation progressive par l'attaque corrosive du chlore gazeux.
- L'hypochlorite de sodium concentré obtenu doit être manipulé avec une précaution particulière et tenu loin de la portée des enfants.
- En cas d'urgence particulière, on peut obtenir le sel en faisant évaporer de l'eau marine ou des eaux internes riches en sel ou aussi en évaporant - et successivement en calcinant d'avantage - d'urine animale ou humaine.
- S'il y a besoin de produire des grandes quantités de désinfectants il faut relier plusieurs dispositifs en parallèle.



Especies bacteriens ,viraux et protozoaires sensibles a l'action de l'hypochlorite de sodium

- | | |
|---|--|
| • Para typhus (Typhus abdominal) | • Hépatite virale A Virus epatite A |
| • Salmonella typhi | • Hépatite virale B Virus epatite B |
| • Salmonella paratyphi A et B | • Gastro-entérite virale |
| • Dysenterie bactérienne | • Fièvre aphteuse |
| • Dysenterie amibienne | • Le charbon |
| • Choléra, Vibrio cholerae, vibrio El Tor | • Shigella dysenteriae |
| • Poliomyélite | • Entamoeba histolytica |
| • Tétanos | • Poliovirus |
| • Diphtérie Corynebacterium | • Tuberculose - Mycobacterium tuberculosis |
| • Syphilis | • Clostridium tetani |
| • Blennorragie Neisseria gonorrhoeae | • Treponema pallidum |
| • Brucellose Coccobacteri | • Leptospire |
| • Leptospirose | • Salmonelle, Stafilococchi |
| • Toux infection alimentaire | • Virus VIH |

Naturellement cette liste est incomplète. On rappelle de toute façon que l'action de l'hypochlorite de sodium s'applique sur toutes les espèces microscopiques et submicroscopiques à condition de respecter les paramètres clés : la concentration du désinfectant, le temps de contact et le parfait

mélange du produit avec le matériel ou les liquides à traiter



Principales applications

-La désinfection de l'eau pour l'alimentation humaine.

En l'absence des systèmes analytiques de contrôle sur la concentration des désinfectants ajoutées à l'eau à traiter, le problème principal réside sur comment arriver à savoir si on a ajouté la juste quantité de l'hypochlorite de sodium à l'eau.

La procédure consiste tout simplement dans le goûter de l'eau au fur et à mesure qu'on procède à l'ajout du désinfectant en partant de la première dose équivalente à un litre de désinfectant pour chaque 300/500 litres d'eau à traiter. Effectuer le premier goûter après avoir passer dix (10') minutes de temps (afin d'assurer une certaine réduction d'éventuelles formes pathogènes présentes) ; pour les ajouts suivants d'hypochlorite de sodium, ce temps d'attente n'est plus nécessaire.

Quand on obtiendra un goût - persistant et léger de " chlore ", on aura atteint des concentrations de sécurité : il est vérifié analytiquement que dans ces conditions empiriques de dosage on obtient des concentrations de chlore actif égal à 1-5 mg/litre environ dans de l'eau limpide.

En terme de comparaison, on rappelle que l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande de garantir un dosage de chlore actif égal à 0,5 mg/litre pour un temps de contact d'au moins 30 mn. Dans ces conditions on obtient la destruction de 99,99% des espèces bactériennes présentes (en voulant tenir compte des espèces virales, le temps de contact recommandé doit être élevé à une heure).

Caracteristiques

- Une fois l'ajout terminé, le temps de contact avec le désinfectant ne devrait pas être supérieur à 30 mn.
- Le mélange et l'agitation continuuel de la masse liquide durant le traitement est d'une importance fondamentale.
- Le trouble de l'eau à traiter réduit rapidement l'efficacité du désinfectant de l'hypochlorite de sodium: tant que possible, il faut donc traiter des eaux filtrées ou de pluie.
- Veillez au parfait nettoyage mécanique des puits ou citerne avant de commencer le traitement de désinfection. Dans le cas contraire, le chlore ajouté sera consommé principalement par les substances organiques déposées sur les parois.
- Un éventuel surdosage d'hypochlorite de sodium ne cause aucun problème à la santé sauf un goût désagréable de l'eau à boire. On suggère dans cette éventualité de diluer l'eau avec une autre non traiter en respectant ensuite les temps de contact.

Désinfection des blessures

Diluer le produit concentré 1 : 5 (1 litre + 4 litres d'eau limpide).

Après le traitement désinfectant rincer avec la solution diluée de désinfectant (1: 20)

préparée quelques heures avant afin d'éloigner le résidu de sel - normalement présent dans l'hypochlorite de sodium - de la blessure afin d'éviter des irritations locales.

Désinfection et lavage des aliments

Les fruits et les légumes peuvent être décontaminés sans abîmer leur qualité en les lavant avec une solution diluée d'hypochlorite de sodium (dosage 1 : 100).

Poissons et mollusques pêchés dans des eaux polluées peuvent être traités avec le produit désinfectant (dosage 1 : 10).

Tâche de sang, eaux usées, liquides biologiques

Utiliser le produit concentré avec le temps de contact d'au moins 30 minutes.

Autres emplois (désinfection des outils chirurgicaux et pour utilisation odontalgique, traitement de carrelage, plans de travail, superficie lavable, meubles, couverts, vêtements, étables et bétail).

Diluer le produit concentré 1 : 10 (1 litre + 9 litres d'eau non troublée). Temps de concentration non inférieur à 30 mn.



Bibliographie

- -Luigi Ricci: "Prontuario di igiene e sanità pubblica". Ed Piccin. Padova 1987.
- -"Guide pour les méthodes de sterilisation et de désinfection efficaces contre le virus de l'immunodeficiance humaine". Organisation Mondiale de la Santé. Geneve 1990.
- -Seymour S. Block: "Disinfection, Sterilization, and Preservation" third edition; Lea & Febiger, 1983. Philadelphia.
- -Charles R. Cox: "Thechniques et controle du traitement dex eaux" OMS Geneve 1967.
- -Tanner F, W.: "The microbiology of foods" 2nd edition. Champaign, Garrard Press; 1944.
- -Somers I.I.: "Studies on in-plant chlorination" Food Technol.5; 1951.
- -Italo Melchiorre, Umberto Fortuna: "Igiene e disinfezione dell'acqua" Editrice Il Campo.
- -R. Trivello, G. Rausa: "Prevenzione delle malattie infettive e igiene dell'ambiente" vol.II, Bagno Editore; Roma 1984.



info:aquila@protec.it