

## QUATERNARI DI AMMONIO (NS. CETRIMONIUM CHLORIDE)

I quaternari d'ammonio, chiamati anche quaternari o QAC sono dei tensioattivi (surfactants) cationici. Le caratteristiche chimico-strutturali dei composti dell'ammonio quaternario ne definiscono l'impiego e dipendono dal tipo e dal numero di radicali alchilici e arilici presenti nella molecola.

I più impiegati a livello industriale sono:

- **Benzalconio cloruro** (sapocitrosil, detergenti)
- **Cloruro di dimetildidecilammonio**
- **Cetiltrimetil ammoniocloruro** (cetrimonium chloride)
- **Caratteristiche:**
  - come tensioattivi cationici possiedono le seguenti proprietà:
    - riducono la tensione superficiale nel punto d'assorbimento;
    - sono prontamente attratti e rapidamente assorbiti su superfici che abbiano carica elettrica negativa (lana, vetro, proteine, batteri, ecc...);
    - formano aggregati ionici o micelle con concomitanti variazioni nella conducibilità elettrica, tensione superficiale e solubilità.
  - **come disinfettanti** possiedono le seguenti proprietà antimicrobiche:
    - effetto denaturante, complessante e precipitante sulle proteine;
    - effetti sulle reazioni metaboliche, con particolare azione sulla respirazione aerobica e anaerobica del glucosio in vari batteri e sull'ossidazione del lattato in alcuni batteri;
    - effetti sulla permeabilità cellulare (citolisi e perdita di fosforo; danno di membrana e perdita di potassio);
    - effetto sull'enzima che mantiene dinamica la membrana citoplasmatica;
    - interazione con l'intera cellula microbica;
    - effetto collassante sulla forza motrice protonica attraverso cortocircuitazioni della membrana citoplasmatica (flusso inverso di protoni attraverso la membrana stessa);
    - queste caratteristiche li rendono adatti alla formulazione di prodotti ad attività detergente e disinfettante combinata (c.d. sanificanti), l'elevato potere schiumogeno ne ostacola il risciacquo;
- In funzione della concentrazione presentano:

- In funzione della concentrazione presentano:
  - a basse concentrazioni un'azione batteriostatica ed una inibizione della crescita delle alghe e dei micobatteri e l' inibizione del fenomeno della escrescenza delle spore;
  - a medie concentrazioni un'azione battericida, alghicida, fungicida e un'azione di rilievo verso i virus lipofilici;
  - ad elevate concentrazioni nessuna azione sporicida, micobattericida; nessuna azione verso i virus idrofilici;
- o Inoltre sono:
  - attivi sui G + e muffe, poco nei confronti dei G - (soluzioni di composti d'ammonio quaternario troppo diluite o non recenti possono favorire la crescita di batteri Gram-); mediamente sui virus e nulli sulle spore, i micobatteri e lo Pseudomonas aeruginosa;
  - contro i G + sono più efficaci a 120-130 ppm in ambiente alcalino;
  - alcuni psicrofili (ad esempio, nelle vasche di raffreddamento del latte crudo alla stalla) possono manifestare una certa resistenza ai composti d'ammonio quaternario;
  - manifestano la loro attività sia in ambiente acido che alcalino, con maggiore attività in soluzioni alcaline;
  - la concentrazione d'uso dipende dalla specifica struttura chimica di ogni composto, l'efficacia aumenta con l'aumentare della lunghezza della catena (> C12-14);
  - in generale tali prodotti si dimostrano più attivi in soluzione alcoolica che in soluzione acquosa

### **Compatibilità:**

- sono molto compatibili con quasi tutti i materiali (acciaio inox, metalli leggeri, ferro, ceramica);
- vengono inattivati dalle acque dure, dai residui organici, dalla cellulosa e dalla gomma;
- i quaternari sono incompatibili con i tensioattivi anionici; quando vengono miscelati con questi ultimi
- essi diventano inefficaci;
- non miscelare mai i composti d'ammonio quaternario con i normali detergenti;

- per aumentare l'efficienza dei quaternari, si possono aggiungere dei sequestranti quali l'EDTA, fosfati o fosfonati e tensioattivi compatibili (non ionici). In commercio esistono formulati che contengono questi componenti che hanno un'azione sinergica con il disinfettante aumentandone l'efficienza (Lysoform o simili).

#### **Stabilità e sicurezza:**

- I quaternari sono inodori, incolori e insapori. Si prestano per il loro uso in ambienti interni quali mense e cucine. Non essendo percepiti dal punto di vista organolettico e non essendo facilmente degradabili, essi possono venire a contatto con gli alimenti se non perfettamente risciacquati. Essendo stabili nel tempo, i quaternari quando vengono applicati su una superficie senza risciacquarli vi rimangono a lungo, in questo caso potrebbero dare origine a fenomeni di resistenza batterica. Per questo motivo è bene risciacquare a fondo la superficie trattata oppure alternare questo disinfettante con l'ipoclorito o altri prodotti disponibili.

#### **Modalità e concentrazioni d'uso:**

- Esistono sul mercato due famiglie di prodotti disinfettanti a base di quaternari: formulati per prodotti di largo consumo che contengono 1,5-2,5% di principio attivo e soluzioni al 10%. L'uso di un formulato rispetto alla materia prima al 10% è preferibile perché contiene altri composti quali i tensioattivi (bagnano meglio le superfici) e i sequestranti (tolgono ai batteri i metalli in tracce, il ferro per esempio, che questi utilizzano per costruire le cellule) aumentando l'efficienza del disinfettante. Tempo di contatto: 1-15' a seconda della concentrazione del principio attivo. In quanto schiumogeni non possono essere usati con apparecchi a pressione ed in quanto molto adesivi, soprattutto per le superfici dure (tendono a lasciare film), occorre prestare grande cura nel risciacquo. Questa caratteristica può essere favorevolmente sfruttata sulle superfici non a contatto con gli alimenti ove tale attività residuale fa da protezione nei confronti di contaminazioni accidentali.

**Attività**

ad alta concentrazione

(Microbicide, Batteriostatica)

a bassa concentrazione (< 300 ppm)

**Meccanismo d'azione**

Adsorbimento sulle pareti cellulari dopo penetrazione nella cellula Interferenza con l'attività metabolica

**Sostanze organiche**

Proprietà detergenti (difficoltà del risciacquo) ma diminuisce il n° di molecole attive sui microrganismi

**Temperatura**

Non influisce significativamente, efficaci fino a 100°C

**Concentrazione d'uso**

> 300 ppm optimum 1000 ppm

**Tempo**

15 minuti - 300 ppm

2 minuti - 500 ppm

1 minuto - 1000 ppm