

ASOCIAȚIA DIDACTICA - CRAIOVA

**ANTISEPTICE
DEZINFECTANTE**

Cuprins

Definitia antisepticelor si dezinfectantelor

Clasificare

Mecanism de actiune

Reprezentanti importanti

1. Halogeni si compusi halogenati anorganici
2. Oxidanti
3. Combinatii ale borului
4. Combinatii ale mercurului
5. Combinatii ale argintului
6. Combinatii ale zincului
7. Combinatii ale cuprului
8. Combinatii ale aluminiului
9. Alcoolii
10. Fenoli si derivati
11. Compusi carbonilici si derivati
12. Acizi, saruri si derivati
13. Substante tensioactive
14. Derivati ai amidinei si guanidinei
15. Coloranti
16. Produse de origine vegetala

Definitie antiseptice

- Intre cele două categorii de substante nu există o delimitare netă, un antiseptic poate deveni, în concentrație mare, dezinfectant și invers.
- ANTISEPSIA - operațiune cu rezultat momentan ce permite, la nivelul țesuturilor vii și în limita toleranței acestora, să fie inactivați sau omorâți germeni patogeni.
- ANTISEPTIC = agent chimic bactericid (care omoară germeni) sau bacteriostatic (care inhibă creșterea germenilor) prin care se realizează antisepsia, cu acțiune asupra germenilor aflați pe țesutul viu (piele, mucoase, cavități naturale, plăgi).
- Antisepsia se realizează numai cu mijloace chimice, nu sterilizează țesutul viu, ci reduce în grade diferite numărul de germeni.
- Este de dorit ca antisepticele să fie bactericide. Acțiunea bactericidă trebuie să apară rapid (1-5 minute) la concentrații cât mai mici și să se manifeste asupra unui număr cât mai mare de microorganisme fără a afecta macroorganismul, deci toxicitatea trebuie să fie selectivă.

- Noțiunea de antiseptizat implică o porțiune a tegumentelor sau mucoaselor la nivelul cărora, după tratamentul cu antiseptic, numărul germenilor scade suficient de mult, ceea ce permite o puncție, injecție, incizie chirurgicală etc..Antisepticele sunt substanțe bactericide sau bacteriostatice cu acțiune asupra germenilor aflați pe țesutul viu (piele, mucoase, cavități naturale, plăgi).
- După felul administrării, antisepticele se pot împărți în: antiseptice folosite extern și intern.
- pentru fiecare antiseptic trebuie precizată:
 - activitatea (antibacteriană, antifungică, antivirală)
 - destinația de utilizare (tegument sănătos, mucoase, plăgi)
 - durata de acțiune (perioada necesară obținerii activității)
 - incompatibilități („substanțe interferente” care le pot inactiva)
 - toleranța
- Asepsie – ansamblul de măsuri în vederea împiedicării oricărui aport exogen de microorganisme.

- **Un bun antiseptic** trebuie să îndeplinească anumite condiții:
 - să aibă cel puțin efect bacteriostatic, preferabil bactericid;
 - să aibă indice terapeutic mare;
 - să afecteze un număr cât mai mare de germeni patogeni (spectru larg);
 - să fie bine tolerat;
 - să nu fie alergen;
 - să nu fie toxic;
 - să aibă un efect rapid și de lungă durată;
 - să nu fie incompatibil cu alte substanțe administrate.

Definitie dezinfectante

- DEZINFECȚIA -operațiune prin care se distrug germenii patogeni (cu excepția unor spori și a unor virusuri) existenți în afara corpului uman, până la un nivel la care nu mai sunt periculoși pentru sănătate:
 - de pe suprafețe inerte contaminate (diferite obiecte, haine, instrumente medicale etc.);
 - din excrete prelevate, cu origine precizată (puroi, spută etc.);
 - din mediu (apă, aer, spațiu de cazare etc.).
- Se realizează prin mijloace chimice, fizice, mecanice.
- Dezinfectantele sunt substanțe care distrug microorganismele patogene din mediul extern (diferite obiecte și instrumente, pansamente, îmbrăcăminte, încăperi, excrete etc).

DEZINFECȚIA ↗ PRIN MIJLOACE FIZICE

- ***↘ PRIN MIJLOACE CHIMICE***

- ***DEZINFECȚIA PRIN MIJLOACE FIZICE***

Dezinfecția prin căldură

- *Căldura uscată*: flambarea și incinerarea.
- *Căldura umedă*: pasteurizare și fierbere

Dezinfecția cu raze ultraviolete

- După Brander (1991), o substantă dezinfectantă ideală trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:
- eficient și rapid în instalarea efectului,
 - să aibă spectrul antibacterian cât mai larg
 - să nu determine rezistența populațiilor bacteriene,
 - să nu fie inactivat de proteine
 - să fie cât mai puțin toxic
 - să fie necoroziv și să nu păteze,
 - să nu fie nociv pentru piele prin acțiune directă sau sensibilizare
 - să fie fără miros puternic,
 - să păstreze o acțiune ușor reziduală după spălare
 - să aibă proprietăți deterșive și să fie lavabil ușor
 - să fie economic și ușor de utilizat.

Mecanisme de acțiune

1. Interesarea membranei celulare – efect germicid

- modificarea permeabilității celulare și a tensiunii superficiale (detergenți, agenți tensioactivi);
- clorhexidina acționează asupra membranei celulei bacteriene cu ruperea acesteia;
- fenolul, formaldehida, mertiolatul lezează membrana celulară;
- salicilamida, 2-4 dinitrofenolul, carbanilidele acționează asupra sistemului de mișcare a protonilor prin membrană.

2. Modificarea constituenților plasmatici – efect germicid

- metalele (Cu, Ag, Zn), substanțele caustice, formolul coagulează proteinele microbiene;
- hipocloritul de sodiu, Cu, Ag, oxidul de etilen, iodul, glutaraldehida, blochează funcțiile tiol (SH) ale proteinelor și ale sistemelor enzimatică
- formaldehida, glutaraldehida, oxidul de etilen blochează grupările NH₂ ale proteinelor;
- compușii cationici acționează asupra grupărilor COOH;
- fenolii, detergenții, clorhexidina și alcoolii acționează de asemenea asupra unor constituenți celulari.

3. Afectarea unor sisteme enzimatice – efect germistatic

- coloranții azoici intră în competiție cu enzime bacteriene;
- derivații acridinici prin disociere intră în competiție cu H⁺ din pozițiile vitale al grupării acide, disociabile ale enzimelor respiratorii;
- fenolul suprimă unele sisteme enzimatice, probabil dehidrogenazele
- peroxidul de hidrogen inactivează grupările SH ale enzimelor și ale proteinelor structurale, prin intermediul oxigenului atomic eliberat;
- iodul, clorul, permanganatul de potasiu intervin în procesele de oxido-reducere ale sistemelor enzimatice.
- interesarea sistemelor enzimatice prin interferența cu cantități foarte mici de metale = acțiune oligodinamică (săruri de argint).
- În ceea ce privește sensibilitatea agentului patogen la antiseptice și dezinfectante, aceasta descrește în ordinea următoare: coci Gram pozitivi, coci Gram negativi, bacili Gram pozitivi, bacili Gram negativi, micobacterii, fungi, virusuri.

- Evaluarea intensității acțiunii antisepticelor și dezinfectantelor se face prin determinarea :
 - concentrației minime inhibitoare (CMI), care determină indicele fenolic.
- Substanțele dezinfectante prezintă o CMI pentru bacteriile sub formă planctonică, dar CMI crește foarte mult când bacteriile se află încorporate într-un biofilm.
 - concentrației minime bactericide (CMB) cantitatea cea mai mică de substanță care asigură un efect bactericid, stabilită în condiții standard.
 - spectrului de acțiune a unei substanțe antiseptice sau dezinfectante: lista speciilor și variantelor bacteriene sensibile la substanța respectivă cu precizarea CMI stabilite în condiții standard. Sunt cuprinse și speciile insensibile (cu rezistență naturală).

Indicele fenolic – raportul dintre acțiunea antibacteriană a substanței luate în studiu și aceea a fenolului, folosind culturi standard de stafilococ auriu.
- Expl. – indice fenolic 200=eficiența unei concentrații de 200 ori mai mică față de fenol. Indicele fenolic se aplică în special la dezinfectante. Este destul de criticabilă ca metodă de testare a eficacității substanțelor dezinfectante. Este destul de criticabilă ca metodă de testare a eficacității substanțelor dezinfectante. • Ex. de I.F. - iod=200; timol=25; eugenol=9; mentol=5; eucaliptol=2

- După cum în cursul acțiunii lor substanțele se descompun repede sau în timp, antisepticele și dezinfectantele se împart în nestabile și stabile.
- Antisepticele și dezinfectantele se clasifică astfel:
 - A. *Antiseptice și dezinfectante nestabile*
 - oxidante – directe – peroxizi, permanganat de potasiu
 - indirecte – clorul și derivații săi
 - iodul și derivații săi
 - reducătoare: formolul, metenamina
 - B. *Antiseptice și dezinfectante stabile*
 - acizii
 - alcalii
 - detergenți : anionici, cationici, neionici
 - săruri ale metalelor grele (derivați ai mercurului, argintului, cuprului, etc.)
 - C. *Antiseptice și **dezinfectante organice***
 - alcoolii
 - fenolii
 - gudroanele, Ihtiolul, clorhexidina
 - săruri cuaternare de amoniu
 - substanțe colorante
 - alte antiseptice și dezinfectante

- În funcție de tipul microorganismului asupra căruia se acționează, acțiunea este:
 - - bactericidă - se intervine letal asupra bacteriilor;
 - - sporicidă - se intervine letal asupra sporilor;
 - - virucidă - se intervine letal asupra virusurilor;
 - - fungicidă - se intervine letal asupra fungilor;
 - - amoebicidă - se intervine letal asupra amoebelor.Acest mod de acțiune este comun dezinfectantelor.
- germistatic = inhibarea reversibilă a multiplicării germenilor patogeni; înlăturarea substanței germistatice determină reluarea activității metabolice și a multiplicării germenilor.
- După germele asupra căruia acționează acțiunea poate fi:
 - - bacteriostatică,
 - - fungistatică etc.
- Acest mod de acțiune este comun antisepticelor. Este de dorit ca antisepticele să fie bactericide.
- Prin antiseptice și dezinfectante formele vegetative ale microorganismelor sunt afectate mai evident decât sporii bacterieni

Rezistența bacteriană la antiseptice și dezinfectante a germenilor:

- **1) Rezistența naturală (intrinsecă)** – este un caracter înnăscut, în funcție de specie. Ea determină **spectrul de activitate** al antisepticelor și dezinfectantelor.
- Peretele celulei **bacteriene** = elementul major de rezistență ⇒ mycobacteriile (al căror membrană este foarte densă) sunt mai rezistente decât bacteriile Gram negative, care la rândul lor sunt mai rezistente decât bacteriile Gram pozitive.
- Pentru **virusuri** fenomenul este invers: virusurile cu înveliș (HIV) sunt mai sensibile decât virusurile fără înveliș (Poliovirusuri) deoarece învelișul extern bogat în lipide este ușor dezorganizat de antiseptice și dezinfectante.
- **2) Rezistența dobândită** – frecvența rezistenței dobândite la antiseptice și dezinfectante este net inferioară față de frecvența rezistenței dobândite la antibiotice.
- **! Concentrația scăzută** poate antrena apariția rezistenței.
Circumstanțe favorabile: prezența materiilor organice, substanțe interferente, produse învechite, etc.
-

Clasificarea dezinfecției (adaptată după CDC).

- Această clasificare se bazează pe **tipul de microorganisme patogene** distruse și are în vedere **timpul de contact** necesar substanțelor dezinfectante pentru a distruge microorganismele. După aceste criterii, dezinfecției se clasifică pe patru nivele:
 - Sterilizare chimică
 - - Dezinfecție de nivel înalt
 - - Dezinfecție de nivel intermediar
 - - Dezinfecție de nivel scăzut

STERILIZAREA CHIMICĂ

- Realizează distrugerea tuturor microorganismelor și a unui număr mare de spori bacterieni.
- Timpul de contact necesar al substanței chimice cu substratul tratat este de câteva **ore**.
- Este obligatorie respectarea recomandărilor producătorului referitoare la timpul de contact și condițiile de realizare.
- Substanțele chimice care realizează sterilizarea chimică sunt:
 - - Glutaraldehida (2%)
 - - Peroxid de hidrogen stabilizat (6%)
 - - Acidul peracetic (diferite concentrații)

DEZINFECȚIA DE NIVEL ÎNALT

- Realizează distrugerea tuturor microorganismelor, cu excepția unui număr mare de spori bacterieni.
- Timpul de contact necesar al substanței chimice cu substratul tratat **trebuie să fie de cel puțin 20 minute**.

DEZINFECȚIA DE NIVEL INTERMEDIAR (MEDIU)

- Realizează distrugerea *Mycobacterium tuberculosis*, a bacteriilor în formă vegetativă, a celor mai multe virusuri și fungi, dar **nu și a sporilor bacterieni**.
- Timpul de contact necesar al substanței chimice cu substratul tratat este de **10 minute**.

DEZINFECȚIA DE NIVEL SCĂZUT

- Poate distruge cele mai multe bacterii în forma vegetativă, unele virusuri, unii fungi, dar NU distruge microorganisme rezistente, cum sunt *Mycobacterium tuberculosis*, sau sporii bacterieni.
- Timpul de contact necesar al substanței chimice cu substratul tratat este de **sub 10 minute**.
- **Curățirea** - constituie etapa prealabilă indispensabilă dezinfecției al cărei **scop** este de a *elimina materia organică (murdăria) de pe suprafețe*, deoarece aceasta protejează microorganismele față de acțiunea agenților dezinfectanți.
- **Produs detergent** - produs utilizat pentru disocierea filmului microbial. Biofilmul este o substanță produsă de microorganisme, care le permite aderarea de suprafețe.

Pentru a fi eficace trebuie îndeplinite 4 elemente:

- acțiunea fizico-chimică între produs și pata de murdărie;
- acțiunea mecanică: perierea și frecarea permite decolarea petelor de murdărie;
- temperatura;
- timpul de acțiune = perioada de contact necesară.
- **Atenție!** Toate țesuturile vii trebuie să fie curate înainte de a fi "aseptizate" și toate suprafețele inerte trebuie să fie curate înainte de a fi dezinfectate.

Conservarea antisepticelor și dezinfectantelor

Durata și modul de conservare este un aspect important, având ca scop evitarea a 2 riscuri majore:

- *inactivarea produsului* – se datorează expunerii la lumină și/sau la o temperatură prea crescută;
- păstrării produsului în recipiente neadecvate (ex.contactul cu aerul)
- *contaminarea microbială a produsului* – cerințe necesare;
- păstrarea în ambalajul original;
- notarea datei de deschidere a flaconului;
- în caz de dubii asupra acestei date produsul se aruncă;
- a nu se amesteca conținutul flacoanelor începute;
- limitarea strictă a utilizării soluțiilor diluate;
- respectarea duratei de păstrare a soluțiilor diluate;
- notarea pe flaconul cu soluție diluată a datei preparării.

Factori care influențează eficiența

a) factori care țin de microorganisme:

- rezistența microorganismelor
- numărul și localizarea microorganismelor

b) factori care țin de substanța chimică:

- concentrația
- forma și metoda de aplicare
- stabilitatea

c) factori care țin de mediul extern:

- temperatura, pH, umiditate relativă, duritatea apei
- prezența materialelor inactivante: apă dură, materie organică, săpunuri și detergenți.

1. HALOGENI ȘI COMPUȘI HALOGENAȚI ANORGANICI

- Sunt substanțe ce au o acțiune antimicrobiană bactericidă foarte puternică, motiv pentru care sunt folosite în special pentru dezinfecția apei de băut, a grupurilor sanitare, locurilor aglomerate, veselei și instrumentarului medical și în mai mică măsură a organismului uman.

Aceste efecte bactericide sunt un rezultat al caracterului lor chimic dublu:

- *oxidant* - ele eliberează oxigen atomic prin hidroliză, care oxidează grupele tiolice libere ale enzimelor și acizilor nucleici, având ca rezultat tulburarea bunei funcționări a acestora;
- *halogenant* - determină o denaturare a proteinelor microbiene; se manifestă prin halogenări la atomul de azot din structurile polipeptidice.

Efectul bactericid este explicat de alte teorii prin blocarea unor procese de oxido-reducere celulară sau prin capacitatea acestor compuși de a denatura membrana bacteriana.

- Grupa cuprinde, din punct de vedere chimic, halogeni, compuși anorganici halogenați în care halogenii au valențe pozitive și compuși halogenați organici, care pot elibera prin hidroliză halogenul la valență pozitivă.
- Proprietățile de care depinde acțiunea antiseptică a compușilor menționați variază direct proporțional cu electronegativitatea halogenului. Prin urmare, cei mai activi vor fi compușii clorului, fluorul neavând capacitatea de a forma săruri în care valența sa să fie pozitivă. Astfel, în practică se folosesc derivații clorului în care acesta are valență pozitivă și, mai ales, aceia în care valența este +1 (au o mai mare accesibilitate economică).

1.1 Clor



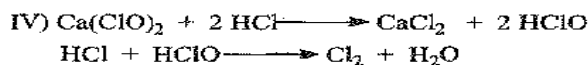
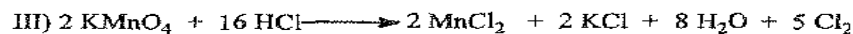
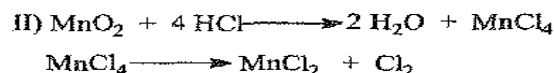
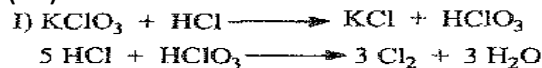
El nu se găsește liber în natură, dar apare sub formă de cloruri (de sodiu, potasiu, magneziu) în apa mărilor și a lacurilor sărate sau ca depozite, formate la evaporarea acestora. Organismul uman conține 0,25% clor în greutate.

Obținere

- Metodele de obținere a clorului au la bază oxidarea ionului de clorură cu oxidanți mai puternici decât clorul, care au un potențial de reducere mai mare decât al sistemului:

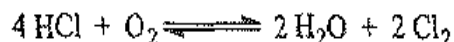


Ca oxidanți, se folosesc în laborator, cloratul de potasiu (I), dioxidul de mangan (II), permanganatul de potasiu (III) sau hipocloriții în mediu acid (IV):



Metoda industrială de obținere a clorului constă în oxidarea acidului clorhidric cu oxigen atmosferic în prezență de catalizatori (de exemplu, clorură de cupru (II) în procedeul Deacon) și la temperatură înaltă (400°C):

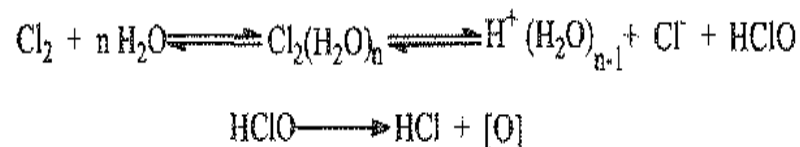
Prin procedee electrochimice clorul se obține în cantități mari, cum ar fi electroliza soluției de clorură de sodiu în celulă cu diafragmă sau electroliza clorurii de sodiu *topite*.



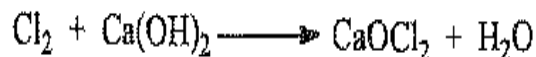
Proprietăți fizico-chimice

- Clorul este un gaz galben-verzui, cu miros înțepător, iritant, sufocant, mai greu decât aerul. Poate fi lichefiat la presiune normală; lichid (T.f. -34°C) și în stare uscată, se conservă și transportă în cilindri de oțel, față de care este inert. Este solubil în apă.
- Prin răcire la 0°C , din soluția apoasă saturată de clor, numită *apă de clor*, se separă un cristalohidrat galben .

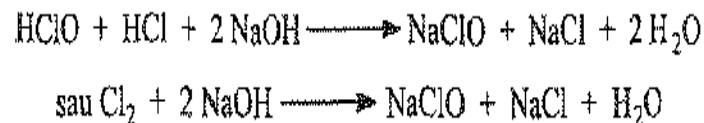
Poate reacționa cu apa, într-o reacție cu echilibrul deplasat mult spre stânga, când se formează acid clorhidric și acid hipocloros; acesta din urma eliberează oxigen atomic, ceea ce explică puterea oxidantă a clorului în soluție apoasă sau în prezența umidității:



Reacțiile sunt accelerate de lumină, apa de clor decolorându-se prin expunere la lumina solară. Dacă se folosește hidroxidul de calciu, se formează așa numita clorură de var:



Se poate deplasa total spre dreapta echilibrul, dacă se adaugă hidroxid de sodiu în amestecul de reacție:



Acțiune. Utilizări

- Clorul este materie primă foarte valoroasă pentru industria de sinteză chimică: hipocloriți, acid clorhidric, derivați clorurați organici, mase plastice etc.
- Are efect bactericid foarte rapid, care se exercită asupra a numeroși germeni patogeni.
- Se utilizează ca agent de sterilizare a apei de băut, având mare putere bactericidă (coeficient fenolic 150-300) asupra germenilor patogeni, virusurilor, protozoarelor. Se folosește și pentru dezinfecția apei din bazinele de înot și a apelor reziduale.

Toxicitate

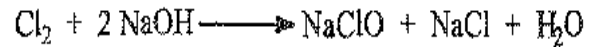
- Pentru organismul uman este un toxic puternic, în special pentru mucoasa pulmonară, provocând edem pulmonar, anoxemie, acidoză: în aer se admite o concentrație maximă de 0,001 mg/l aer. Ca antidot în intoxicațiile acute cu clor se recomandă inhalarea de oxigen, de vapori de amoniac sau a unui amestec de vapori de alcool și eter.

1.2. HIPOCLORITI

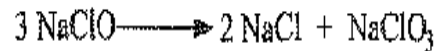
1.2.1. HIPOCLORIT DE SODIU

Obținere

Metoda industrială constă în trecerea clorului gaz printr-o soluție de hidroxid de sodiu 30% conținută în vase de beton, care au sistem de serpentine:



Decurgând foarte lent și la rece, dar puternic la 75°C, transformându-se în clorură și clorat, are loc conform reacției:



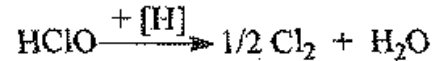
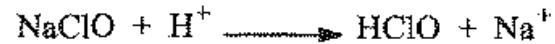
Proprietati fizico-chimice:

Hipocloritul de sodiu cristalizat există numai sub formă de hidrați, pentahidratul (formează cristale cu T.t. 18°C) iar hexahidratul are stabilitate maximă.

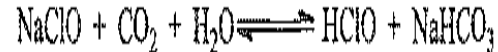
Hipocloritul de sodiu are puternică acțiune oxidantă, prin eliberare de oxigen atomic, în urma unei reacții de descompunere sub acțiunea luminii sau la încălzire:



Agent clorurant puternic, în mediu acid formează inițial acid hipocloros, instabil, care se descompune cu eliberare de clor:



Descompunerea poate avea loc chiar în prezența dioxidului de carbon și a umidității atmosferice, reacție care explică acțiunea de albire a hipocloritului de sodiu prin oxidarea substanțelor organice de către acidul hipocloros format:



Acțiune. Utilizări

Hipocloritul de sodiu se folosește sub formă de soluții de diferite concentrații (1-15%) și denumiri: Dakin, Carrel-Dakin, Clorox, Apă de Labarraque.

Soluția Dakin trebuie să conțină nu mai puțin de 4% și nu mai mult de 6% clor și prezintă următoarele caracteristici:

- este iritantă pentru piele și mucoase și nu poate fi aplicată, în consecință, direct pe acestea;
- din ea se obține *apa de Labarraque*, fie prin diluare cu un volum egal de apă, fie prin tratarea varului cloros cu o soluție de carbonat de sodiu;

- Soluția Dakin modificată (soluția Carrel-Dakin) poate fi aplicată direct pe țesuturi, fiind mai puțin iritantă și se folosește proaspăt preparată, recomandându-se să fie conservată numai câteva zile (maximum 8 zile).
- Ca și ceilalți hipocloriți, în industrie, hipocloritul de sodiu este agent de clorurare și de decolorare.
- Sub formă de *soluție alcalină* hipocloritul de sodiu este cunoscut sub numele de *Antiformin* (este un lichid limpede, gălbui, cu miros de hipoclorit).
- Soluțiile de hipoclorit de sodiu au proprietăți bactericide și sporicide puternice și sunt folosite pentru dezinfectia plăgilor, dar contactul lor prelungit cu pielea și mucoasele poate provoca iritarea acestora, în plus, au acțiune de dizolvare a țesuturilor necrozate și a cheagurilor sanguine, curățând prin aceasta plăgile.
- Hipocloritul de sodiu se utilizează pentru sterilizarea apei de băut, în cantități care variază în funcție de gradul de poluare al apei; sunt suficiente pentru sterilizare cantități foarte mici de substanță, de ordinul câtorva zecimi de mg de clor la litru.
- Pentru a micșora efectele iritante ale acidului hipocloros, acesta este folosit și sub forma unor combinații cu diferite substanțe organice, în special cu substanțe tensoactive, un exemplu în acest sens fiind oxicolorosenul.

Toxicitate

- Aceste substanțe au un grad de toxicitate relativ ridicat, ingestia lor cauzând corozii ale mucoaselor, perforări esofagiene sau stomacale, edeme laringiene, iar inhalarea, iritații bronșice severe și edem pulmonar.
- Produse
- *Hadex* (soluție), *Hygeol* (soluție), *Hytoxchlor* (soluție) etc.

1.3. VAR CLOROS



- Se consideră că este un amestec de proporții variabile de hipoclorit de calciu (componenta activă), clorură de calciu, hidroxid de calciu și apă. Este denumit impropriu *clorură de var* sau *oxiclorură de calciu*.

Obținere

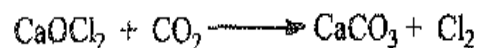
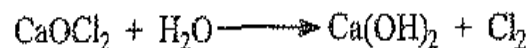
- Se obține, prin barbotarea clorului gaz printr-o suspensie apoasă de hidroxid de calciu (similar hipocloritului de sodiu); amestecul trebuie răcit pentru a se evita disproporționarea:



- Se obține astfel un produs cu un conținut superior în clor activ (45-70%) și care se dizolvă aproape total în apă.
- Metoda industrială constă în acțiunea clorului gazos asupra varului stins (hidroxid de calciu) solid.

Proprietăți fizico-chimice

- Are aspect de pulbere amorfă, granuloasă, albă sau gri-albă, cu gust arzător și cu miros puternic de clor, higrosopică.
- Este parțial solubil în apă și etanol, soluția apoasă colorând în albastru hârtia roșie de turnesol, care este apoi, la scurt timp, decolorată.
- Se descompune la lumină, iar prin expunere la aer hidrolizează și se carbonatează eliberând lent clor:



- Soluția concentrată de clorură de var, prin încălzire și în prezența sărurilor de cobalt, se descompune, după cum urmează:



- Această reacție stă la baza obținerii, uneori, a oxigenului în laborator.

Utilizări

- Se utilizează ca dezinfectant și dezodorizant. Are acțiune iritantă chiar și în soluție diluată, și de aceea nu se aplică direct pe piele, mucoase sau răni. În industrie este un bun agent de albire. Este foarte utilizat în medicina veterinară.

Toxicitate

- Inhalarea vaporilor poate provoca iritații laringiene sau pulmonare și edem pulmonar, moarte; ingerarea produce iritații orale, esofagiene sau gastrice, în unele cazuri, foarte severe.

1.4.CLORAMINE

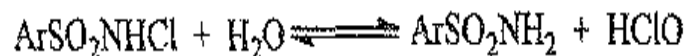
- Inițial, derivaților mono- și diclorurați la atomul de azot al aminelor, derivați care corespund formulelor generale R-NHCl și R-NC_l₂, le-a fost aplicat din punct de vedere chimic, termenul de *cloramine*. Apoi, termenul a fost extins și asupra altor derivați N-mono- sau N,N-diclorurați din grupa iminelor (R₂ONCl), imidelor ((R-CO)₂NO), imidelor ciclice (R(C=O)₂NCl), amidelor (R-CONHCl, R-CO-NC_l₂), amidinelor (R-C(NH₂-NCl) și sulfon-amidelor aromatice (Ar-SO₂NHCl, Ar-SO₂NCl₂).

Cloraminele se împart din punct de vedere structural în două mari grupe:

1.. *Monocloramine* (monoclorsulfonamide),

2. *Dicloramine* (diclorsulfonamide)

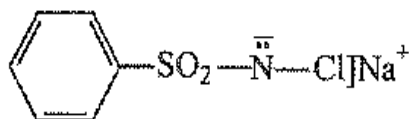
- Formarea acidului hipocloros în urma unei reacții de hidroliză, confirmă acțiunea bactericidă a cloraminelor:



- Cloraminele au proprietăți oxidante și clorurante și un efect antiseptic mai lent, comparativ cu acela al acidului hipocloros, dar de durată mai lungă.
- Stabilitatea mult mai mare, faptul că sunt mai puțin iritante, deoarece eliberează lent acid hipocloros și posibilitatea de obținere a unor soluții de concentrații mult mai exacte nu sunt altceva decât avantajele acestora față de hipocloriți.

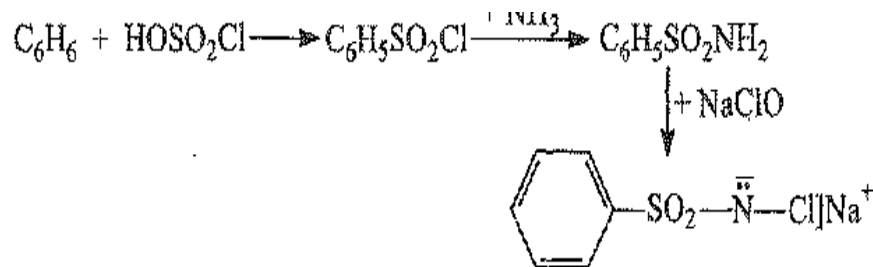
1.4.1. CLORAMINA B

Sarea de sodiu a N-clor-benzensulfonarnidei (IUPAC); Sarea de sodiu a benzensulfocloramidei



Obținere

- Cloramina B se obține în urma unei reacții de clorosulfonare a benzenului, benzensulfoclorura formată, fiind apoi transformată în benzensulfonamidă și aceasta tratată cu hipoclorit de sodiu:



Proprietăți fizico-chimice

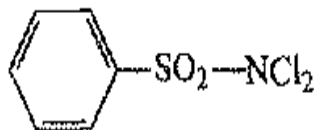
- Are aspect de cristale aciculare, albe sau slab gălbui, cu gust amar, neplăcut și cu miros puternic de clor.
- Solubil în apă rece, mai solubil în apă la fierbere, solubil în glicerol și etanol, formând o soluție tulbure, practic insolubil în eter, benzen și cloroform.
- Cloramina B este incompatibilă cu acizii.

Acțiune. Utilizări

- *Sesquihidratul este* produs oficial și conține 25-29% clor activ.
- Se utilizează ca atare sau sub formă de comprimate a 500 mg, drept antiseptic extern sub forma soluțiilor 1-3%, în spălaturi pentru răni și mucoase. Soluțiile mai concentrate (5%) servesc la dezinfectia obiectelor, veselei, grupurilor sanitare etc. Este un bun dezinfectant al apei de băut (un comprimat la 100 l apă).
- *Conservarea* trebuie făcută ferit de lumină, de umiditate și de foc, în vase bine închise și la loc răcoros. Se păstrează la Separanda.

1.4.2. DICLORAMINA B

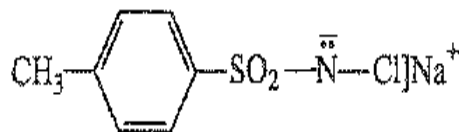
N,N-Diclorbenzensulfonamida (IUPAC); Benzensulfondicloramida



- Are un conținut mai mare de clor activ, dar solubilitatea în apă este mai redusă și are întrebuințări identice cu ale cloraminei B.

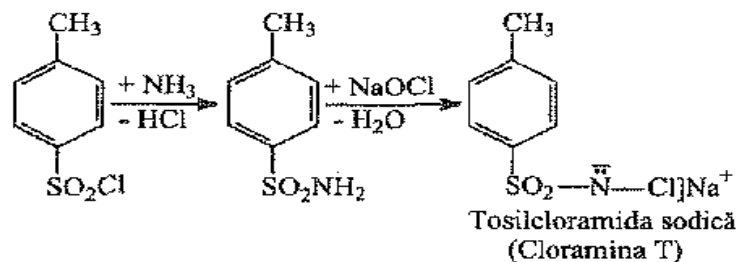
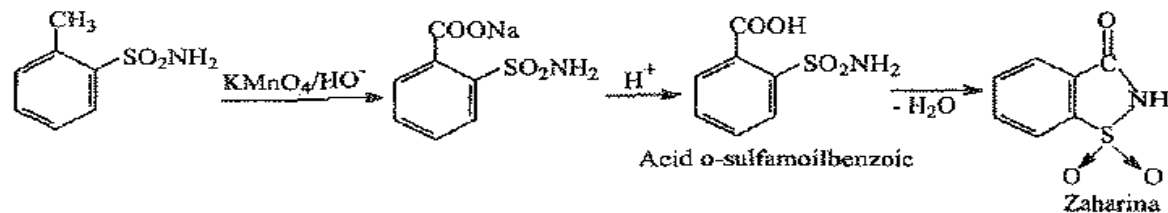
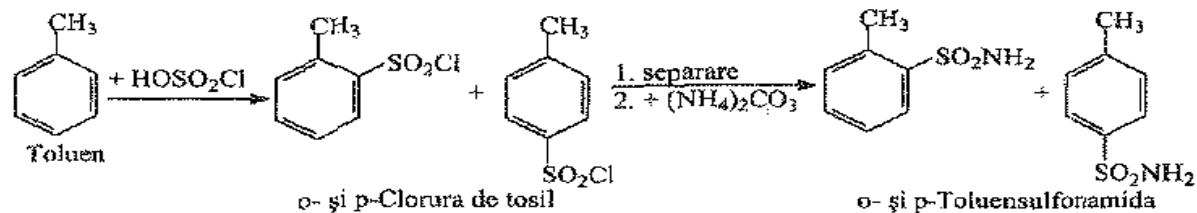
1.4.3. TOSILCLORAMIBA SODICĂ (DCI)

Sarea de sodiu a N-clor-p-toluensulfonamidei (IUPAC); Cloramina T



Obținere

- Reacțiile care stau la baza formării cloraminei T sunt: transformarea clorurii acidului p-toluensulfonic (clorura de tosil) în amidă, urmată de clorurarea acesteia cu hipoclorit de sodiu. Clorura de tosil se formează, alături de izomerul orto, la clorosulfonarea toluenului, temperatura de lucru fiind de cel mult +5°C; după îndepărtarea excesului de acid clorosulfonic pe gheață, amestecul se răcește la aproximativ -10°C, când cristalizează izomerul para, care se separă prin filtrare la rece. Izomerul orto, lichid, este folosit la prepararea zaharinei:



- Clorura de tosil se poate obține și prin clorurarea para-toluensulfonatului de sodiu cu pentaclorura de fosfor.

Proprietăți fizice

- *Trihidrat*- are aspect de pulbere cristalină albă sau slab gălbuie, cu miros caracteristic, puternic, de clor și cu gust amar, neplăcut.
- Este ușor solubil în apă rece, mai solubil în apă la cald, solubil în etanol cu descompunere și în glicerina, practic insolubil în eter, benzen și cloroform.

Utilizări

- Se utilizează sub formă de soluții apoase de diferite concentrații, ca agent dezinfectant: 0,05-0,25% pentru mucoase, 1-4% pentru plăgi, diferite obiecte de laborator, spută, instrumentar medical sau apă de băut. Este un bun înlocuitor al hipocloriților anorganici.
- Uneori, se utilizează și sarea de magneziu sub numele de Jovanyl (Septamid).
- Se păstrează ferit de lumină și de căldură (8~-25°C), în recipiente bine închise.
- Chloramine Pura (comprimate 250 mg), Chloraseptine (pulbere, comprimate 250 mg), *Chlorazene* (pulbere, comprimate 300 mg), *Clonazone* (pulbere, comprimate 250 mg), *Dercusan* (unguent 1,5%), *Kloramin* (soluție 0,2% și 0,5%), *Tosyichloramidum natricum* (comprimate 1 g), etc.

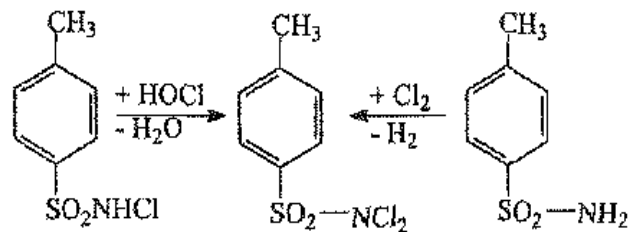
1.4.4 DICLORAMINA T

N,N-Diclor-para-toluensulfonamida (IUPAC);



Obținere

- Dicloramina T (conține 28-30% clor activ și are T.t. 83°C) rezultă din cloramină T și acid hipocloros sau din para-toluensulfonamidă saturată cu clor în soluție cloroform:apă și în prezența acetatului de sodiu sau tratată cu o soluție apoasă de clorură de var, după acidulare cu acid acetic, apoi dicloramina formată este extrasă cu cloroform:



Cloramină T Dicloramina T p-Toluen sulfonamida

Proprietăți fizice

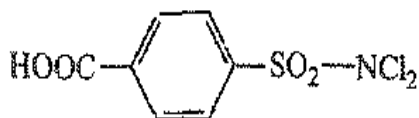
- Are aspect de cristale prismatice (cloroform + eter de petrol), incolor sau slab-gălbui, cu miros puternic de clor.
- Aproape insolubilă în apă, solubilă în benzen, cloroform, tetraclorură de carbon și acid acetic glacial, puțin solubilă în eter de petrol.

Utilizări

- Se utilizează ca dezinfectant, sub formă de soluție în solvenți organici clorurați.

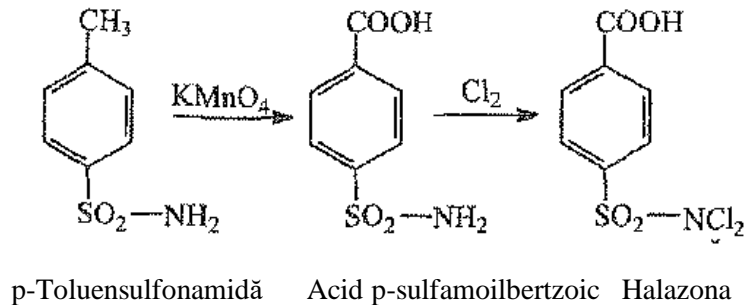
1.4.5. HALAZONA (DCI)

Acid 4-(diclorsulfamoil)-benzoic (IUPAC); Acid para-sulfon-dicloramido-benzoic; Pantocid



Obținere

- Se obține prin oxidarea cu permanganat de potasiu a para-toluensulfonamidei la acid para-sulfamoilbenzoic, care este apoi clorurat la rece, cu clor în soluție de hidroxid de sodiu:



- Amestecul de mono- și dicloramide, în care predomină diclorderivatul reprezintă produsul comercial cu un conținut de 24-27% clor activ.

Proprietăți fizice

- Pulbere microcristalină albă (T.t. 213°C)₅ cu miros puternic de clor și sensibilă la lumină.
- Greu solubilă în apă și cloroform, ceea ce permite diferențierea de dicloramina T, care este foarte solubilă în ultimul dintre solvenți.

Acțiune. Utilizări

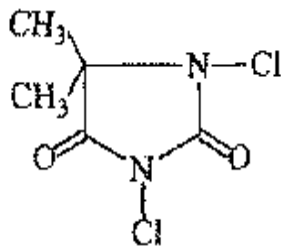
- Acțiunea dezinfectantă mai puternică, este favorizată de prezența grupei carboxil, care creează un pH acid în care cloraminele sunt mai active și este utilizată, mai ales, la sterilizarea apei de băut pentru a o face potabilă.
- Se utilizează ca sare de sodiu, care este mult mai solubilă în apă.
- Se conservă ferit de lumină, în recipiente bine închise.

Produse

- *Halazone* (comprimate 4 mg), *Oro* (comprimate 4 mg)

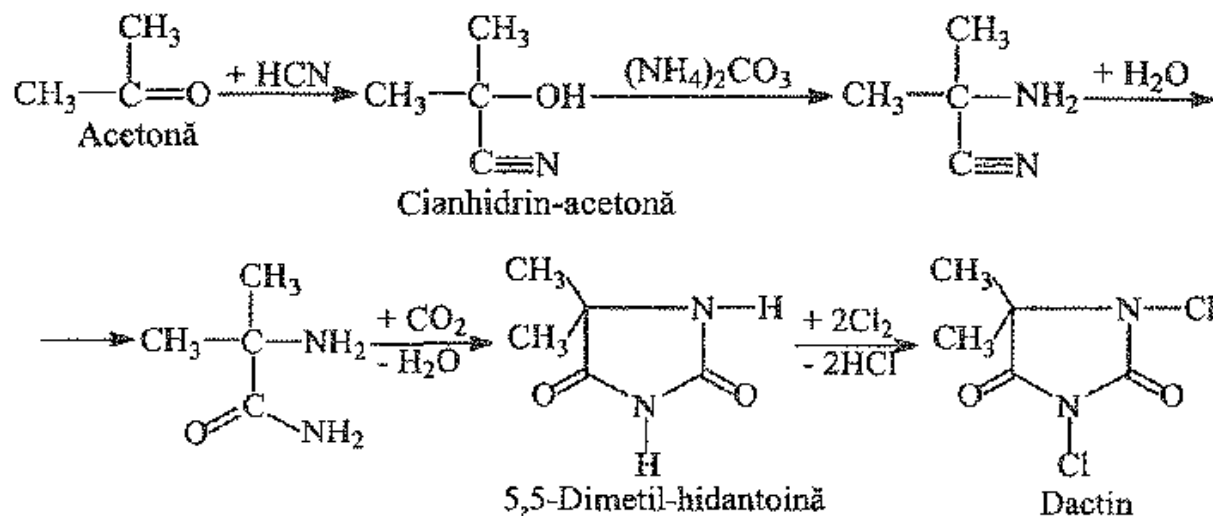
1.4.6. DACTIN

1,3-Diclor-5,5-dimetil-2,4 imidazolidindiona; 1,3-Diclor-5,5-dimetil-hidantoina



Obținere

- Dactinul (cu T.t. 132°C) se obține la clorurarea, în soluție apoasă, a 5,5-dimetil-hidantoinii cu clor sau cu hipoclorit de sodiu. Intermediarul necesar se obține prin încălzirea, în vas închis, a cianhidrin-acetonei cu carbonat de amoniu la 110°C, 10-20 ore. Se purifică prin dizolvare în acid sulfuric concentrat și apoi diluare cu apă și gheață:



Proprietăți fizico-chimice

Are aspect de cristale prismatice albe (cloroform).

Este solubil în apă, mult mai solubil în benzen, cloroform, tetraclorură de carbon, clorură de metilen. În contact cu apa, în special cu apa caldă, eliberează acid hipocloros. În mediu bazic (pH 9) formează clorură de azot (NCl₃). Prezintă o foarte bună stabilitate.

Acțiune. Utilizări

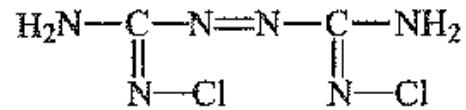
Datorită conținutului mare în clor activ (36%) are o acțiune antiseptică foarte puternică, fiind un bun dezodorizant și dezinfectant al plăgilor infectate. Se folosește și pentru sterilizarea apei de băut.

Produse

Daktin, Halane

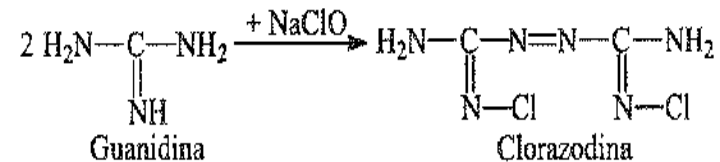
1.4.7. CLORAMINA (DCI)

N,N'-Diclorazo- dicarboxamidin



Obținere

- Se obține prin tratarea guanidinei cu hipoclorit de sodiu în soluție tampon acid acetic-acetat de sodiu și la 0°C; hipocloritul are inițial rol de oxidant, apoi de agent clorurant:



Proprietăți fizico-chimice

- Se găsește sub formă de ace, plăci sau fulgi, de culoare galben-portocalie strălucitoare, cu miros slab de clor și gust arzător.
- Conține aproximativ 37-39% clor activ.
- Prin încălzire la 155°C se descompune exploziv, contactul cu metalele fiind un factor favorizant.
- Este foarte puțin solubilă în apă, parțial solubilă în etanol, greu solubilă în glicerol, triacetat de gliceril, uleiuri vegetale, eter și cloroform, practic insolubilă în tetraclorură de carbon și ulei de parafină.

Utilizări

- Se utilizează sub formă de soluție apoasă pentru spălaturi vezicale sau uretrale, precum și pentru dezinfectia rănilor infectate. Deoarece hidrolizează foarte lent, are o acțiune mai puternică și de durată mai lungă decât a cloraminelor.

Produse

- *Azocloramid*

1.5 Ioduri si iodati

Iodul nu se află liber în natură. El se găsește numai sub formă de combinații, mai importante fiind iodurile și iodații. Aceste combinații se găsesc în apa mărilor, apele de sondă, unele ape minerale, apele reziduale de la purificarea nitratului de sodiu (salpetru de Chile) și în algele marine din genurile *Fucus* și *Laminaria*. În concentrații foarte mici se găsește în roci vulcanice și în toate mamiferele, fiind indispensabil vieții acestora prin participarea la constituirea hormonilor tiroidieni și acumulându-se în glanda tiroidă.

Obținere

- În țara noastră C.N. Ionescu a elaborat un procedeu de obținere a iodului din apele minerale de la Govora. Iodul astfel obținut se purifică prin sublimare.
- O sursă foarte importantă de obținere a iodului o constituie algele marine (așa numitul varech), care extrag iodul din apa mărilor și îl acumulează. Algele sunt colectate, uscate și calcinate, cenușa obținută, care conține 0,2-0,5% ioduri, fiind extrasă cu apă. Prin concentrarea soluției apoase rezultate, cristalizează unele săruri mai puțin solubile (NaCl, K₂S₀₄). Din iodurile rămase în soluția mamă este deplasat iodul prin oxidare:

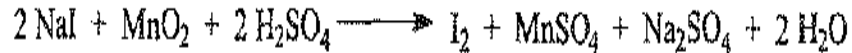


Excesul de clor poate determina și oxidarea iodului format, ceea ce impune determinarea cantitativă a iodurilor și folosirea unei cantități stoechiometrice de clor:

- fie cu clor:



- fie cu dioxid de mangan, în acid sulfuric:



- în apele reziduale de la purificarea nitratului de sodiu, altă sursă pentru extragerea iodului, se găsesc aproximativ 6-12 g/l iodat de sodiu, care este redus la iod cu dioxid de sulf:



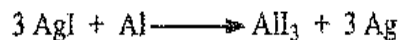
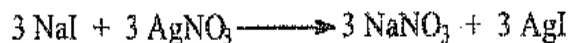
Reacția are loc de fapt de în fapt două etape și anume:

- în prima etapă, iodatul de sodiu este redus la iodură de sodiu, de către dioxidul de sulf:
- în etapa a doua, iodura este oxidată, în mediu acid, de către iodat.

Iodul se mai poate obține prin extragere din gazele de sondă prin două variante:

- după concentrare, apele de sondă sunt supuse unei electrolize, folosindu-se anodi de cupru. Rezultă astfel iodura de cupru (I), care prin tratare cu sulfura de sodiu trece în sulfura de cupru (sub formă de precipitat) și iodura de sodiu, din care iodul este eliberat cu clor gazos;
- iodul este precipitat ca iodura de argint, care este tratată cu pulbere de aluminiu și transformată în iodura de aluminiu.

- Reacțiile care au loc sunt:



Proprietăți fizico-chimice

- Are aspect de lamele cristaline friabile sau cristale mari (T.t. 185,24°C), romboedrice, cu luciu metalic, de culoare cenușiu-violacee aproape neagră, cu miros caracteristic, pătrunzător și persistent și cu gust înțepător.
- Este foarte greu solubil în apă la rece cu formare de soluții colorate în galben, așa numita *apă de iod*, care conține o cantitate neglijabilă de acid hipiodos; mai solubil în apă la cald și solubil în etanol, eter etilic, cloroform.
- Iodul este solubil în soluții apoase concentrate de ioduri alcaline, formând ionul de triiodură, I_3^- , colorat în brun:



- Astfel, soluțiile sunt colorate și ele în brun sau brun-închis în funcție de concentrația în iod.
- Acest ion complex, responsabil de activitatea antiseptică și cu stabilitate redusă, se comportă în soluție ca un amestec de iod și ion de iodura, ceea ce permite extragerea iodului cu un solvent potrivit și caracterizarea ionului de iodura prin reacțiile sale specifice.

- Iodul prezintă o mare tensiune de vapori. La slabă încălzire sau chiar la temperatură obișnuită este volatil, formând vapori violeti, foarte grei, iritanți pentru căile respiratorii.
- Deoarece are tensiune de vapori mare, iodul sublimează cu ușurință, la răcirea vaporilor depunându-se cristale de iod pur, de culoare negru-violetă.
- Iodul tehnic, prin sublimare, după amestecare prealabilă cu mici cantități de iodură de potasiu, duce la formarea iodului foarte pur, lipsit de urme de clor sau brom.

Acțiune. Utilizări

- Iodul prezintă acțiune antiseptică datorită oxidării grupelor tiolice ale cisteinei, ceea ce împiedică formarea legăturilor disulfurice între lanțurile proteice. Acțiunea antiseptică poate fi explicată și prin N-iodurarea aminoacizilor din structura polipeptidelor sau prin mono- sau diiodurarea nucleelor aromatice proteice, ca și prin adiția iodului la dublele legături C=C din acizii grași nesaturați, cu rezultat în modificarea proprietăților lipidelor.
- Cel mai frecvent, iodul se utilizează, sub formă de soluție alcoolică, denumită impropriu *tinctura de iod*, cu acțiune antiseptică puternică asupra majorității germenilor, pentru dezinfecția pielii și a câmpului operator; în plus, are și acțiune antifungică, antivirotică, amoebicidă și revulsivă, în acest din urmă caz asociindu-se cu gaiacol (tinctură de iod cu gaiacol).
- Iodul reacționează cu metalele, și de aceea trebuie să se evite contactul său cu ustensile sau aparatură metalică, acestea fiind puternic atacate.

- Se utilizează ca agent de reducere a frecării între suprafețe dure (sticlă, oțel inox), catalizator, reactiv în chimia analitică.
- Se conservă, ferit de umezeală, în recipiente confecționate din sticlă brună care au, preferabil, dop rodat. *Se păstrează la Separanda.*

Produse

- *Biodine* (soluție 3%), *Biogam* (picături), *Iodex* (unguent 4,7% și 5%) etc.

1.6. Iodoform

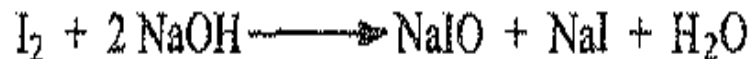
Triiodmetan (IUPAC)



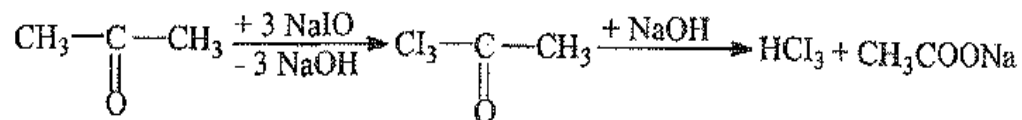
- Iodoformul este cel mai vechi antiseptic din seria derivaților halogenați alifatici.

Obținere

- Se obține prin tratarea etanolului sau a acetonei cu soluție de iod în hidroxid de sodiu (reacția haloformă); în ambele cazuri reactantul este hipioditul de sodiu format prin disproportionarea iodului în mediu bazic:



- Dacă se pleacă însă de la acetonă, faza de oxidare nu mai are loc:

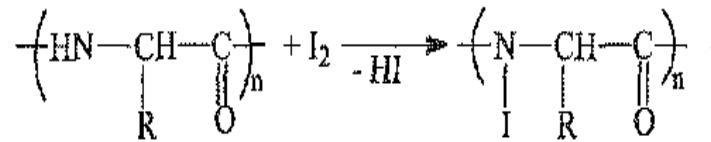


Proprietăți fizico-chimice

- Este o pulbere microcristalină galbenă (T.t. 119°C), onctuoasă la pipăit, cu miros particular, pătrunzător, dezagreabil și cu gust caracteristic.
- Soluțiile se descompun sub acțiunea luminii și a aerului.
- Este incompatibil cu săruri de mercur (II), săruri de plumb, de argint, balsam de Peru, tanin, substanțe alcaline, substanțe oxidante.

Acțiune. Utilizări

- Se utilizează ca antiseptic extern sub formă de pulberi compuse, soluții 10% în solvenți organici sau unguente 3-5% pentru tratamentul plăgilor dureroase și al arsurilor, având și o acțiune anestezică locală slabă.
- Această acțiune antiseptică se datorează eliberării lente a iodului sub acțiunea oxidantă a catalazei din rană; iodul, în prezența umidității, formează oxigen, cu acțiune bactericidă. În sprijinul acestei teorii vine observația că acțiunea antibacteriană a iodoformului este nulă *in vitro*.
- Acțiunea antiseptică se consideră a fi de asemenea o consecință a unui proces de iodurare directă a peptidelor bacteriene, care sunt astfel denaturate:



Se folosește în stomatologie sub formă de *pastă iodoformata*, pentru antisepsia și obturarea canalelor radiculare, având totodată un slab efect anestezic local și rol de substanță de contrast prin cantitatea mare de iod conținută. Pentru mascarea gustului neplăcut al produsului se practică diferite asocieri cu mentol, timol, vanilină, cumarină, eucaliptol, anisol. Soluțiile eterice, de obicei 2-3% se folosesc în medicina veterinară.

Se folosesc de asemenea înlocuitori ai iodoformului cum ar fi diiodoformul și iodopiroful.

Toxicitate

Deoarece are un miros neplăcut, persistent, este iritant pentru piele, poate provoca unele fenomene de intoleranță și este instabil la lumină, folosirea sa ca antiseptic extern este mult restrânsă. Esența de terebentină este folosită la îndepărtarea mirosului neplăcut al iodoformului de pe ustensile.

„Iodoformismul” apare atunci când iodoformul este aplicat în cantitate mai mare și pe o durată mai lungă și se manifestă prin erupții cutanate, ale ochilor și pielii, amețeli, tulburări gastrice (greață, vome), tulburări hepatice, renale și nervoase, albuminurie, febră.

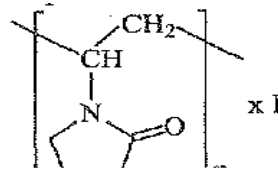
Se păstrează în vase bine închise, ferit de lumină, la Separanda.

Produce

Jodoform 10%, Gazebinden (tampoane dentare), Jodoform 200 Gaze (comprese) etc.

1.7. IOD-POVIDONA (DCI)

Complex al polivinilpirolidonei cu iod; Complex al poli (1-vinil-2-pirolidonei) cu iod; Complex al homopolimerului 1-etenil-2-pirolidinonei cu iod; Iod-polividona;



Este considerată iodofor sau alteori succedaneu organic al tincturii de iod, care conține 9-12% iod liber.

Proprietăți fizice

- Are aspect de pulbere amorfa, galben-brună, cu miros slab, caracteristic.
- Este solubilă în apă și în etanol, practic insolubilă în cloroform, tetraclorura de carbon, eter, hexan, acetonă și eter de petrol.

Acțiune. Utilizări

- Se utilizează ca antiseptic local pentru piele, mucoase (chiar mucoasa buco-faringiană), câmp operator, plăgi, arsuri, sub formă de soluții 7,5-10%, unguente, geluri vaginale, ovule, șampoane, sprayuri, etc. În care concentrația de iod liber este 0,1-1%, acesta fiind eliberat gradat la contactul cu țesuturile. Astfel, se diminuează efectul iritant, iar reacțiile de sensibilizare individuală, dacă nu sunt excluse, pot fi în cea mai mare parte atenuate.
- Rezultate bune au fost constatate în dermatoze, escare de decubit, piodermite, ulcerații varicoase, vaginite.
- Se recomandă a nu se asocia cu soluții de peroxid de hidrogen, deoarece accelerează descompunerea acestuia, cu producerea de explozii. *Se păstrează ferit de lumină.*

Produce

- *Acu-Dyne* (unguent, soluție), *Betadin* (soluție 7,5% și 10%, unguent, supozitoare vaginale 0,2 g) etc.