

2. OXIDANȚI

2.1. PEROXID DE HIDROGEN (H₂O₂)

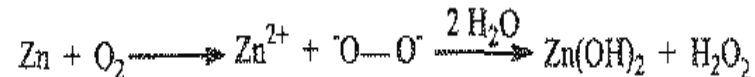
Dioxid de hidrogen; Hidroperoxid (IUPAC);

Apă oxigenată este denumirea improprie pentru peroxidul de hidrogen. Peroxidul de hidrogen îl întâlnim în cantități mici în apa de ploaie, zăpadă, lapte, miere și în țesuturi, unde se formează prin reducerea oxigenului celular.

Obținere

Industrial, formarea peroxidului de hidrogen (L.J. Thenard, 1818, primul procedeu) se bazează pe proprietatea peroxizilor metalici de a se descompune la tratare cu acizi, în soluție apoasă.

Reacția constă în tratarea **Peroxidului de Bariu**, cu **Acid Sulfuric**, la rece:

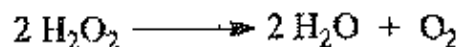


- Metodele industriale actuale de formare a peroxidului de hidrogen sunt procedeele electrolitice, cea mai cunoscută fiind cea care folosește persulfatul de amoniu.

Proprietăți fizico-chimice

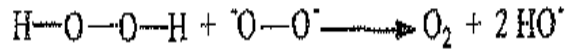
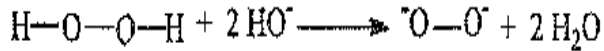
- Este un lichid siropos (P.f. 152°C, determinat indirect deoarece la 90°C începe a se descompune), caustic pentru piele și mucoase, incolor în strat subțire, albastrui în strat mai gros.
- Are gust amar, astringent și miros caracteristic asemănător ozonului.

- **Peroxidul de Hidrogen** este **miscibil** în orice proporție cu **apa**, cu care formează un hidrat, miscibil cu **etanolul** și insolubil în eter de petrol. Din soluțiile apoase poate fi extras cu eter, în care este mai solubil. Poate fi descompus de către foarte mulți solvenți organici.
- **Tensiunea superficială** și **indicele de refracție** sunt constante fizice ce prezintă valori ridicate, ceea ce demonstrează că moleculele de peroxid de hidrogen sunt asociate ca și cele de apă.
- Este un compus destul de **puțin stabil** în stare pură, descompunându-se **uneori exploziv**, sub acțiunea prafului din atmosferă sau a unor mici șocuri. La temperatură scăzută prezintă o stabilitate maximă, dar creșterea temperaturii și lumina favorizează descompunerea peroxidului de hidrogen, **eliberându-se oxigen**:



- În ceea ce privește soluțiile apoase, s-a constatat că cele concentrate sunt mai stabile, deoarece formează un număr mai mare de asociații moleculare stabile.
- **Reacția de descompunere** a peroxidului de hidrogen este **favorizată**, chiar la temperatură obișnuită, de lumină, aer sau diferiți **catalizatori heterogeni nespecifici**: praf, metale în stare foarte fină (cu excepția aluminiului) sau combinații coloidale ale acestora, dioxid de mangan, substanțe tensioactive.
- De asemenea, **ionii metalelor grele**, **substanțele alcaline**, chiar cele cedate de sticlă și catalizate din toate țesuturile vegetale și animale sunt catalizatori ce **acționează** în sistem omogen, **favorizând astfel descompunerea** și implicit, eliberarea oxigenului atomic.

- **Alcaliie acționează catalitic**, prin formarea intermediară a unui ion de peroxid, care cedează apoi electroni unei molecule de peroxid de hidrogen:



- **La concentrații de cel mult 3%**, în celulele vii, peroxidul de hidrogen, pe măsura formării, este descompus de **catalază**. Este un acid slab, constanta sa de aciditate, K_a (aprox. de ordinul 10^{-32}):

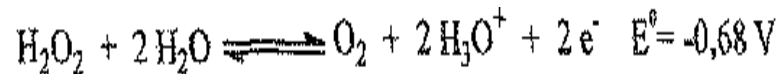


In funcție de condițiile de reacție, poate funcționa:

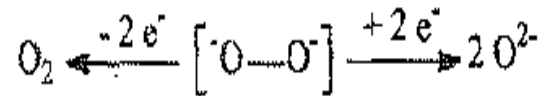
-fie ca oxidant:



-fie ca reducător, (numai față de oxidanții puternici, KMnO_4):



Acest **dublu comportament**, de **oxidant** și de **reducător**, se datorează formării în soluție a ionului peroxid; acesta poate accepta doi electroni, formând ioni de oxid (agent oxidant) sau pierde doi electroni, rezultând oxigen liber (agent reducător):



Acțiune. Utilizări

- Peroxidul de hidrogen se utilizează ca atare, drept **agent de albire și de oxidare**; soluțiile foarte concentrate (**90%**) sunt **combustibili pentru rachete**.
- Soluțiile apoase 3% (**Solutio hydrogenii peroxydi diluta**) și 30% (**Solutio hydrogenii peroxydi concentrata**), prevăzute în **FR X**, sunt utilizate în scop farmaceutic.
- Solutio hydrogenii peroxidi diluta este cunoscută sub numele de *apă oxigenată*, se obține prin **diluarea perhidrolului**, trebuie să conțină 2,5-3,5% peroxid de hidrogen și este un lichid **incolor**, limpede, cu **gust slab metalic**, **lipsit de miros** și cu reacție slab acidă, care spumegă în gură.
- **Apa oxigenată** se utilizează curent în practica medicală ca **antiseptic local extern slab**, netoxic și neiritant, pentru dezinfectia plăgilor, mucoaselor și a pielii în chirurgie, **ginecologie și dermatologie**, având și ușoară acțiune hemostatică (**extracții dentare**, sângerări superficiale, epistaxis). Intră în compoziția unor preparate farmaceutice și stomatologice, **loțiuni sanitare, ape de gura și gargarisme (1-3%)**.

- în **industria maselor plastice** se folosește ca agent de **inălbire** sau de *decolorare* pentru **piele, pâr, mătase, fildeș, oase, gelatină, textile** (soluții 5-8%) și ca oxidant în industria vopselelor.
- Soluție hidrogenii peroxidi concentrata este cunoscută sub numele de *perhidrol* sau *superoxol*, conține 28,5-32% H₂O₂ și este un lichid limpede, **incolor, caustic**, cu miros slab caracteristic și reacție **slab acidă la roșu de metil**, miscibil în orice proporție *cu apa*. și etanolul.
- Perhidrolul este incompatibil cu substanțele alcaline, reducătoare și oxidante.
- *Se manipulează cu atenție*, deoarece este caustic pentru piele, mucoase, ochi, iar în contact cu unele materiale inflamabile și combustibili poate determina aprinderea acestora, datorită acțiunii sale puternic oxidante.
- **Acționează antiseptic** prin oxigenul atomic ce se eliberează în prezența catalazei, care oxidează grupele tiolice din acizii nucleici ai microorganismelor, blocând astfel metabolismul și bineînțeles multiplicarea acestora. Alte teorii spun că această acțiune se datorează formării de oxigen molecular și din acesta a radicalul hidroxil, oxidant puternic, ce afectează structurile ADN microbiene:

$$O_2 + 3e^- + 3H^+ \longrightarrow H_2O + HO^-$$
- Se utilizează sub forma soluțiilor 0,3% în colutorii și gargarisme, iar ca aerosoli pentru dezinfecția încăperilor.

- *Se păstrează la Separanda (ferit de lumină și la loc răcoros, în flacoane colorate cu dop rodat).*

Produse

- *Brintoverile (soluție 3%), Confosept (soluție 30%), Crystacide (cremă 1%), Peroxyl (gel 1,5%), Peroxyl Dental Rinse (soluție 1,5%) etc.*

2.1.1. HIDROGENPEROXIDCARBAMIDA

Ureea-peroxid de hidrogen; Ureea peroxid; Hyperol; Carbamidum peroxidatum;

- Este un **aduct al peroxidului de hidrogen cu ureea**, ce conține **34-35%** peroxid de hidrogen, ceea ce corespunde la **16,4% oxigen activ**.

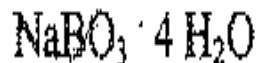
Proprietăți fizico-chimice

- Pulbere microcristalină, albă, care se descompune la aer în uree, oxigen și apă; solubilă în apă. Se desface parțial în componente, în prezența etanolului sau a eterului etilic.

Acțiune. Utilizări

- **Se utilizează sub formă de comprimate** ce conțin de obicei **1 g substanță activă**, corespunzător la 0,3 g peroxid de hidrogen; pentru stabilizare se adaugă și mici cantități de acetanilidă sau acid citric. Din acestea, prin dizolvare, se prepară la nevoie soluții de diferite concentrații (în general 10 comprimate la un litru de apă).
- Soluția **10% în glicerina** este folosită în special ca **dezinfectant bucofaringian în candidoze** sau pentru tratamentul otitelor supurante; are *avantajul față de apa oxigenată de a fi mai stabilă*, iar eliberarea oxigenului la contact cu țesuturile este mai gradată.
- *Auro Ear* (picături auriculare 6,5%), *Cankaid*, *Caroxin*, *Debrox* (soluție 6,5%), *Perogen*, *Unisept* (picături auriculare 6,5%, soluție 10%, gel 11%) etc.

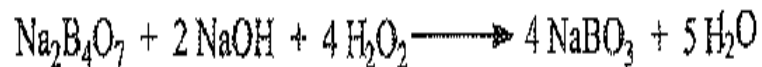
2.2.1. PERBORAT DE SODIU TETRAHIDRAT



- Este cunoscut și sub numele de metaborat de sodiu peroxomdrat anhidrat fiind clasificat de unii autori în grupa peroxohidraților.

Obținere

- Se obține dintr-o soluție apoasă saturată de tetraborat de sodiu (borax) și cantitatea corespunzătoare de peroxid de hidrogen în medii alcaline (NaOH):



- în locul tetraboratului se poate folosi metaboratul de sodiu:

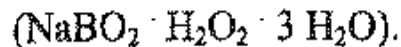


Proprietăți fizico-chimice

- Sub forma tetrahidratului, este o **pulbere cristalină**, albă, iară miros și cu **gust salin**; stabilă la rece și la loc uscat, însă se descompune la cald, în jur de 40°C și în aer umed, eliminând oxigen.
- Este solubilă în aproximativ 40 părți apă, cu formare *de* soluții în care hidrolizează lent la temperatura obișnuită și mult mai repede la cald, formând inițial peroxid de hidrogen și apoi oxigen:



- De aceea unii autori spun că **perboratul de sodiu tetrahidrat** poate fi considerat mai corect un complex al **metaboratului de sodiu** cu **peroxid de hidrogen** cristalizat cu trei molecule de apă, structură care explică mai bine ușurința cu care hidrolizează în soluție apoasă și formarea de peroxid de hidrogen



Utilizări

- Se utilizează ca antiseptic și deodorant în gargarisme (soluție 2%), ape de gură, paste de dinți, săpunuri și agenți de spălare în concentrații de 2-2,5%, evitându-se înghițirea soluțiilor. Este folosit și ca agent de albire (fibre, textile, fildeș, păr).

Toxicitate

- în funcție de concentrație, soluțiile sunt iritante sau chiar caustice, de aceea ele nu se aplică pe piele, răni sau mucoase.

2.3. PEROXIZI

- Sunt utilizați, curent, ca înlocuitori ai peroxidului de hidrogen, diferiți peroxizi, cei mai importanți dintre aceștia fiind peroxidul de sodiu, peroxidul de magneziu și peroxidul de zinc.
- Efectul antiseptic este exercitat în același mod ca și peroxidul de hidrogen, pe care-l eliberează în anumite condiții.

2.3.1. PEROXID DE SODIU

Oxilită; Dioxid de sodiu; Superoxid de sodiu



- Produsul comercial conține 90-95% substanță activă și 5-10% superoxid.
- Este un derivat peroxidic cu structură ionică, $\text{Na}^+ \text{O-O}^- \text{Na}^+$, obținut prin arderea sodiului în oxigen sau în aer lipsit de dioxid de carbon, în vase de aluminiu:



Proprietăți fizice

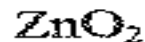
- Este incolor în stare pură. Produsul tehnic este o pulbere sau o masă granuloasă, alb-gălbuie, culoarea intensificându-se la încălzire.

Acțiune. Utilizări

- Se folosește pentru dezinfectia și purificarea aerului din spații aglomerate sau închise (de exemplu submarine), ca agent de albire și oxidant general și pentru obținerea peroxidului de hidrogen.
- Este antiseptic dentar și component al unor prafuri sau paste de dinți, având în plus efect de albire a dinților. Soluțiile 0,3% sunt dezinfectante ale rănilor.

2.3.2. PEROXID DE ZINC

Superoxid de zinc; ZPO



Obținere

- Se obține prin tratarea îndelungată a hidroxidului de zinc sau a oxidului de zinc cu peroxid de hidrogen.

Proprietăți fizice

- Are aspect *de* pulbere albă *sau alb* gălbuie, iară miros, ce se descompune parțial la slabă încălzire și total la 150°C, eliberând astfel oxigen.
- Este **insolubilă în apă** (este descompusă de aceasta gradat), solubilă în acizi diluați, cu formare de peroxid de hidrogen.

Acțiune. Utilizări

- Prezintă acțiune antiseptică, **astrigentă** și **dezodorantă**.
- Sub formă de suspensii apoase 40% sau de pastile ce se prepară, la nevoie se folosește în tratamentul plăgilor infectate cu **germeni anaerobi**. Se utilizează de asemenea și în compoziția unor suspensii glicerinate 3-4% ca **antiseptic buco-faringian**.

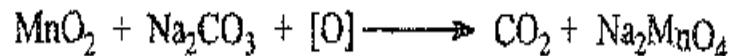
2.4. PERMANGANATI

2.4.1. PERMANGANAT DE POTASIU (IUPAC)



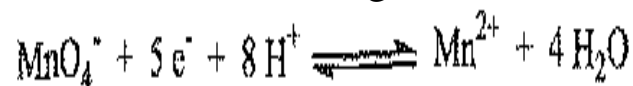
Obținere

- Se poate obține prin mai multe metode ce folosesc ca materie primă dioxidul de mangan, metode bazate pe oxidarea Mn^{4+} la Mn^{6+} și apoi a acestuia din urmă la Mn^{7+} .
- Aceste metode se bazează pe proprietatea derivaților de mangan, ca prin topire cu o substanță alcalină și în contact cu un agent oxidant, să formeze un manganat alcalin de culoare verde; tratarea ulterioară cu un acid mineral nu eliberează acidul manganic, ci formează prin disproportionare acidul permanganic și dioxidul de mangan hidratat (acidul manganos):

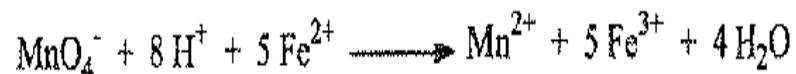


Proprietăți fizico-chimice

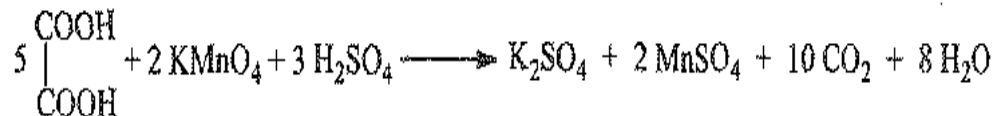
- Are aspect de pulbere granuloasă, de culoare violet-închisă, negru-brună sau roșu-cărămizie sau cristale prismatice, monoclinice, colorate în violet-închis, spre negru și cu luciu metalic albastru-bronz în reflecție, aproape opace în transmisia luminii.
- Are gust inițial dulce, apoi **astrigent** și este lipsit de miros. Este stabil la aer.
- Este solubil în apă la rece, mai solubil la cald, formând soluții neutre; practic insolubil în cloroform.
- Are acțiune oxidantă, a cărei intensitate depinde de pH-ul mediului. De exemplu, în mediu puternic acid, este un oxidant foarte energetic:



- Permanganatul de potasiu oxidează în mediu acid, acidul clorhidric la clor, peroxidul de hidrogen la oxigen, acidul oxalic la dioxid de carbon, iodurile la iod, ionul Fe^{2+} în Fe^{3+} :



- Poate oxida de asemenea hipofosfiții, nitriții, sulfiții, sulfurile, tiosulfații.
- **Soluția acidă de permanganat de potasiu** se folosește din aceste motive în **oxidimetrie** pentru determinarea cantitativă a peroxidului de hidrogen, a acidului oxalic și a altor substanțe organice, reacțiile chimice pentru primele două *determinări fiind*:



În stare solidă, permanganatii funcționează ca oxidanți mai lent, datorită stabilității lor termice relative, care determină o disociere termică mai redusă:



iar la temperatură superioară, de peste 200°C:



În aceste condiții oxidează unele substanțe organice (alchene, alcooli), ionul Mn^{2+} la MnO_2 , ionul Fe^{2+} la ion Fe^{3+} :



În schimb, în mediu puternic bazic este un oxidant slab:



*Se interzice asocierea sa cu etanol, glicerol, perhidrol, iod, cărbune, pe care le oxidează violent, uneori chiar **exploziv**. Pulverizat împreună cu **substanțe organice combustibile**, poate provoca explozii; în unele cazuri, **pericolul persistă chiar și pentru soluție**.*

Acțiune. Utilizări

- Dacă este folosit sub formă cristalizată, **presărat pe mușcăturile de șerpi veninoși, va favoriza oxidarea otrăvurilor și va împiedica răspândirea acestora în organism.**
- Se utilizează sub formă de soluții diluate apoase (1:500-1:2000) ca antiseptic extern, astringent și dezodorizant în chirurgie, ginecologie, ORL. Este **slab iritant și netoxic**, dar soluțiile mai concentrate sunt caustice; are în plus dezavantajul de a colora țesuturile și îmbrăcămintea.
- Are un efect antiseptic mai puțin constant, existând tulpini de germeni rezistente și la concentrații de peste 1%.
- Soluțiile 0,02% se administrează intern, ca antidot în intoxicațiile cu diferiți alcaloizi (morfină, stricnina), derivați barbiturici, cloral hidrat.
- A fost folosit pe cale orală (50-300 mg/zi) sau intravenoasă (1-4 mg/kg), sub formă de soluție 1%, în infecții urinare sau în methemoglobinemie, rezultatele fiind însă variabile.
Este folosit și ca agent de înălbire (rezine, ceruri, grăsimi, uleiuri, fibre vegetale), colorant pentru lemn, în fotografie, reactiv chimic; **în contact cu soluția de formaldehidă** determină eliberarea acesteia sub formă de **gaz**, ceea ce ajută la o mai bună dezinfecție.

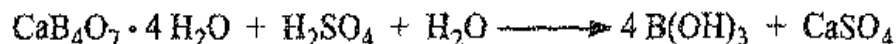
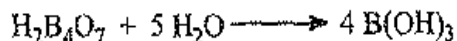
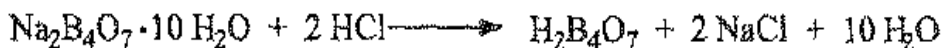
Produce

- ***Kaliumpermanganal*** (soluție 3%), ***Permasol*** (comprimate 250 mg), ***Potassio Permanganato*** (comprimate 250 mg)

3. Combinatii ale Borului

3.1 Acid ortoboric; Borofax

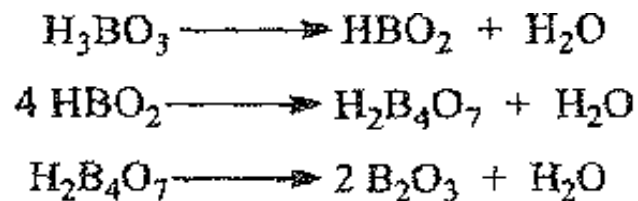
- Se obține extractiv din apele minerale din regiunile Toscana sau Caucaz, în care se găsește ca urmare a descompunerii silicațiilor cu bor în apa caldă.
- Prin sinteză se formează prin tratarea soluțiilor apoase ale poliborurilor cu acizi tari, în care caz acizii poliborici, instabili, hidrolizează. Materia primă folosită este tetraboratul de sodiu cristalizat cu patru molecule de apă (kemit) sau cu zece molecule de apă (borax) sau tetraboratul de calciu cristalizat cu patru molecule de apă (borocalcită):



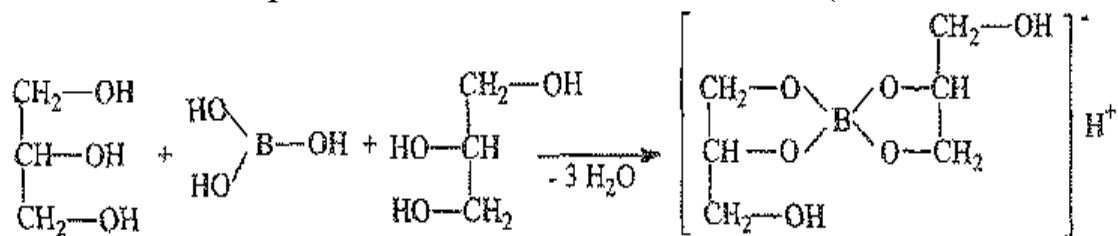
Proprietăți fizico-chimice

- Are aspect de pulbere cristalină albă, cu gust slab acru și este lipsit de miros.
- Este relativ **greu solubil la rece în apă și în etanol**, mai solubil în glicerol, apă la fierbere și etanol la fierbere și foarte puțin în eter etilic. Solubilitatea în apă crește în prezența acidului clorhidric, acidului citric sau acidului tartric.
- Prin încălzire elimină progresiv apă și în anumite condiții exacte de temperatură și presiune, formează în prima etapă trei acizi metaborici polimeri, I, II și III, având toți formula moleculară $(\text{HB}_2\text{O}_2)_n$ și apoi acid tetraboric, $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$.

- Prin încălzire prelungită la roșu, are loc deshidratarea totală, care conduce la oxid de bor, B_2O_3 , cu aspect de masă sticloasă albă, ce poate dizolva unii oxizi metalici, coîorându-se caracteristic, proprietate ce permite identificarea metalelor respective (perlele de borax).
- La încălzire au loc transformările:



- Reacția cu polioli vicinali (α-polioli) este o reacție caracteristică a acidului boric, prin care rezultă acizi complecși cu structură spiranică, relativ tari, titrabili cu soluții alcaline. În prezența glicerolului se formează acidul glicerin-boric, aceasta permițând determinarea cantitativă a acidului boric prin titrare cu hidroxid de sodiu (indicator fenolftaleină):

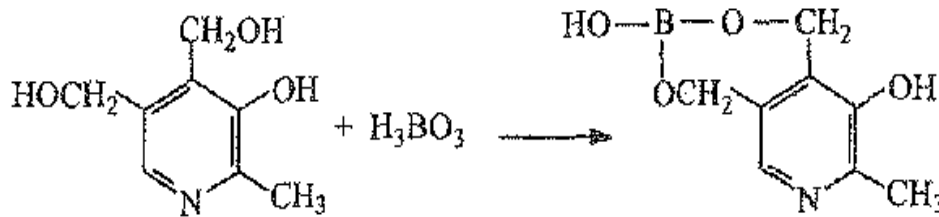


- În urma reacției de esterificare a acidului boric cu alcooli inferiori (metilic, etilic), în cataliză acidă (acid sulfuric concentrat), se formează esteri volatili, care ard cu flacără verde, caracteristică:



Acțiune. Utilizări

Acționează prin **blocarea piridoxinei**, componentă a unor **enzime bacteriene**:



Despre această proprietate putem spune că este însă neselectivă, acidul boric și compușii săi anorganici acționând și asupra unor elemente esențiale ale organismului gazdă, cum ar fi de exemplu, **aminoacizii** sau **acidul folic**. Din această cauză, acești compuși **sunt toxici** la administrarea internă. Se utilizează sub forma soluțiilor apoase, în concentrații de 3-4%, ca antiseptic extern și astringent, foarte bine suportat de mucoasa oculară, vaginală sau uretrală.

-în oftalmologie se folosește o soluție de acid boric care este izoosmotică cu lichidul lacrimal, are pH 5 și conține acid boric 1,9 g, soluție de borat de fenilmercur 2 g și apă până la 100 g.

-este component al unor ovule (uneori contraceptive) și pulberi, singur sau asociat (de exemplu talc boricat 5%).

- Intră în compoziția unor **unguente** (1-10%), ca de exemplu *unguentul boricat* (vaselina boricată).
- Acidul boric sub formă de soluții glicerinate 2-3%, este folosit în **tratamentul otitelor**.
- Se folosește drept **conservant și stabilizant** în colire, ca de exemplu, *Oculoguttae resorcinoli* 1 % (colir cu rezorcinol 1%).
- Este **antiseptic și antifungic** în medicina veterinară. în industria cimenturilor, porțelanurilor, sticlei, borațiilor, săpunurilor, pielăriei, pietrelor prețioase artificiale este agent de impermeabilizare sau îgnifogare, materie primă. Este folosit și în pictură, fotografie sau ca insecticid.

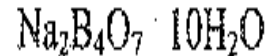
Toxicitate

- în unele țări **utilizarea sa a fost restrânsă** numai la prepararea soluțiilor tampon deoarece acidul boric este toxic la administrare internă. La noi este interzis copiilor sub 3 ani, peste această vârstă folosindu-se cu discernământ.
- Intoxicația acută prin ingerare duce la greață, vomă, diaree, dureri abdominale, eritem, colaps circulator, tahicardie, delir, convulsii, comă; moartea poate surveni la mai puțin de 5 g la copii și la 5—20 g la adulți. în schimb utilizarea cronică poate determina borism (uscarea pielii, erupții cutanate, tulburări psihice).

Produce

- *Acido borico* (soluție 3%), *Âcidum boricum* (soluție 3%), *Otiborin* (picături auriculare 3%), *Vaselina borica* (unguent 3%) etc.

3.2 Borax; Borat de sodiu; Biborat de sodiu; Piroborat de sodiu



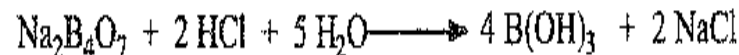
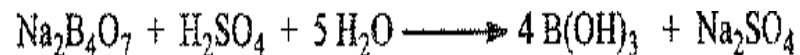
Obținere

- Se găsește ca atare în apele unor lacuri închise (Tibet) din care se obține prin cristalizare fracționată.



Proprietăți fizico-chimice

- Are aspect de cristale monoclinice, mari, transparente, incoloro, fără miros și cu gust slab alcalin, sărat.
- Este relativ greu solubil în apă rece, mult mai solubil la cald, dar solubil în glicerol și insolubil în etanol.
- În soluție apoasă, prin tratarea boraxului cu acizi tari se obține acid boric:
- Dacă este tratat cu hidroxizi alcalini în exces, boraxul se transformă în metaborat de sodiu:



Acțiune. Utilizări

- Prezintă acțiune antiseptică slabă și este bine suportat de mucoase, fiind component al multor preparate farmaceutice folosite în acest scop.
- Poate fi folosit sub formă de soluții apoase 1-4% în oftalmologie și dermatologie sau de soluții glicerinate, *glicerina boraxată 10%* (Glycerolum boraxatum), ca dezinfectant al mucoasei bucale în stomatite.

Intră în compoziția unor colire: cu sulfat de atropină 1% (Oculoguttae atropini sulfatis 1%), cu nitrat de pilocarpină 2% (Oculioguttae pilocarpini niiratis 2%).

- S-a constatat că dă rezultate în prevenirea sau tratamentul ragadelor în perioada alăptării, uneori asociat și cu nistatin, albastru de metilen sau pioctanină. De aceea pentru evitarea unor efecte toxice, înainte de alăptare* zona tratată necesită o spălare perfectă cu apă,

Toxicitate

- în unele țări, utilizarea derivaților anorganici ai borului, datorită toxicității lor, a fost limitată numai pentru prepararea soluțiilor tampon. În țara noastră, folosirea acestor derivați este interzisă la copii sub 3 ani, iar peste această vârstă utilizarea lor trebuie făcută cu mult discernământ.

Produse

- *Boraks* (bandaje 1%), *Oxy Clean* (gel, loțiune), *Oxy-Scrub* (cremă), *Proculin* (asociere cu nafazolmă 30 mg/100 ml) etc.

4. COMBINAȚII ALE MERCURULUI

4.1. COMBINAȚII ANORGANICE

- Printre primele antiseptice cu aplicabilitate mai largă s-au dovedit a fi combinațiile anorganice ale mercurului. Inițial s-a crezut că au puternice efecte bactericide, dar mai târziu s-a dovedit că ele sunt mai curând **bacteriostatice**. Aceste caracteristici și o **toxicitate deosebit de ridicată**, au stat la baza restrângerii de la an la an a folosirii lor ca antiseptice.
- Efectul antiseptic a fost explicat prin fixarea mercurului la grupele tiolice ale proteinelor și enzimelor microbiene, provocând denaturarea acestora și astfel oprirea unor procese metabolice strict necesare vieții. Procesele de blocare menționate nu sunt selective, ele exercitându-se și asupra unor componente biologice nemicrobiene ale organismului tratat, combinațiile anorganice de mercur (II) având o toxicitate ridicată și un **indice chimioterapie mic**.
- De remarcat că efectul antiseptic și acțiunea toxică este diminuată sau anulată de către compușii care conțin în moleculă grupe tiolice libere.

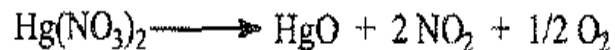
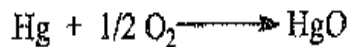
4.1.1. OXID ROȘU BE MERCUR (II)

Oxid de mercur (II) (JUPAC); Precipitat roșu de mercur



Obținere

- Se obține prin oxidarea directă a mercurului cu aer la încălzire până aproape de punctul de fierbere sau prin încălzirea slabă a nitraților de mercur (I) și de mercur (II);



Proprietăți fizice

- Are aspect de pulbere cristalină sau solzișori, de culoare roșie-strălucitoare sau roșu-portocalie, cu structură ortorombică. Prin pulverizare avansată devine galbenă, culoarea datorându-se structurii cristaline (granulelor).
- Este practic insolubil în apă și etanol, se solubilizează în acizi diluați (acid clorhidric, acid nitric) și în soluții de cianuri sau ioduri alcaline, mai greu în soluții de bromuri alcaline.

Acțiune. Utilizări

- S-a utilizat ca antiseptic local extern (în impetigo), mai ales pentru uz veterinar; este reactiv și catalizator în chimia organică și analitică și materie primă pentru obținerea derivaților organo-mercurici.

Toxicitate

- Oxidul roșu de mercur (II) este toxic. *Se păstrează ferit de lumină.*

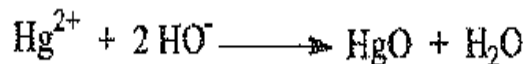
4.1.2. OXID GALBEN DE MERCUR (II)

Oxid de mercur (II) (IUPAC); Hydrargyrum oxydatum flavum; Hydrargyri oxydum flavum;



Obținere

- Se obține la tratarea sărurilor de mercur (II) cu hidroxizi alcalini. În general, această formă apare în *toate cazurile când* oxidul de mercur (II) se formează în soluții prin reacții chimice.
- Din punct de vedere practic, peste soluția diluată a unui hidroxid alcalin, lipsit de carbonat, se toarnă în fir subțire și sub continuă agitare o soluție concentrată de clorură de mercur (II) sau de nitrat de mercur (II). Inversarea ordinii de adăugare are ca efect formarea de cloruri bazice. Se menține în repaus o oră, pentru precipitare completă, apoi lichidul supraant este decantat și precipitatul se spală în câteva rânduri cu apă, până la dispariția reacției alcaline. Se usucă inițial pe hârtia de filtru, apoi la cei mult 30°C:



Proprietăți fizico-chimice

- Are aspect de pulbere amorfa, fină, grea, galbenă sau galben-portocalie, fără miros și fără gust; este stabilă la aer, dar se descompune la lumină înnegrindu-se.
- Este insolubilă în apă și în alcool etilic, solubilă în acizi diluați (acid clorhidric, acid nitric), formând săruri de mercur (II) și în soluții de ioduri alcaline:



La încălzire își modifică starea de diviziune (granulația) și se colorează în roșu, pentru ca la răcire să reapară culoarea galbenă. Dacă încălzirea este mai puternică (aproximativ 400°C) aceasta determină descompunerea în elementele constitutive, substanța volatilizându-se:



Acțiune. Utilizări

Oxidul galben de mercur (II) este un antiseptic local extern și astringent, atât în medicina umană cât și în cea veterinară, fiind folosit sub formă de pulbere sau unguente, în dermatologie (1-5%) și oftalmologie (1-2% în conjunctivite, ulcere corneene). Este bine suportat de mucoase și are o oarecare acțiune antifungică.

Mercurio ossido Giallo (unguent oftalmic 1% și 2%), *Oxyde de Mercure Chauvin* (unguent oftalmic 1%) etc.

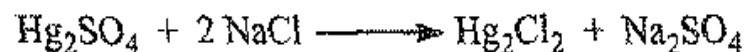
4.13. CLORURĂ BE MERCUR (I) (IUPAC)

Calomel; Clorură mercurioasă



Obținere

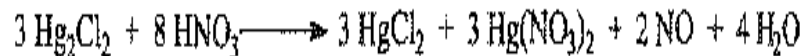
- Se obține prin reacția de dublu schimb între niîratul de mercur (I) sau sulfatul de mercur (I) și clorura de sodiu, produs care formează varietatea „prin precipitare”. Din punct de vedere practic, o soluție apoasă de nitrat, acidulată cu acid nitric, se toarnă peste soluția apoasă de clorură. Pentru a evita formarea nitratului bazic de mercur (I) se lucrează cu exces de clorură de sodiu și se respectă ordinea de turnare;



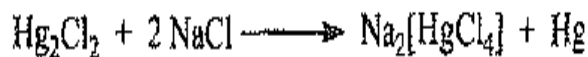
- Metoda de preparare pe cale uscată implică sublimarea unui amestec intim de clorură de mercur (II) cu mercur metalic.

Proprietăți fizico-chimice

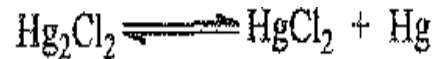
- Are aspect de masă cristalină, albă, lucioasă sau pulbere microcristalină, grea, foarte fină, aderentă, fără miros și fără gust.
- Este practic insolubilă în apă, etanol și eter etilic, se solubilizează la cald în acid nitric:



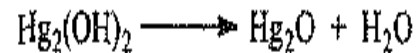
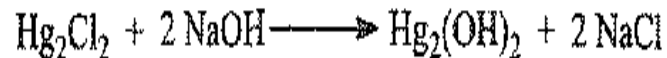
- Adăugarea de acid clorhidric și halogenuri alcaline sau alcalino-pământoase, cu care formează complecși solubili, face ca solubilitatea în apă să crească:



- Din reacție rezultă *mercur metalic*, ceea ce impune im *regim total lipsit de clorură de sodiu* în cazul administrării interne a calomelului.
- Clorura de mercur (I) la încălzire mai slabă, devine gălbuie și la răcire redevine albă; încălzirea puternică (400-500°C) provoacă sublimarea fără topire prealabilă. Peste această temperatură se descompune în clorură de mercur (II) și mercur metalic, la răcire reiacându-se clorura de mercur (I):



- în cazul reacției cu hidroxizii alcalini formează oxid de mercur (I):



Acțiune. Utilizări

- Este folosită extern, sub formă de unguente, în dermatologie.
- S-a utilizat ca purgativ (0,50 g la adult), acționând prin iritarea ușoară a mucoasei intestinale și ca antihelmintic, alături de santonină (calomel 0,10 g și santonină 0,01 g), dar administrarea sa internă se practică în prezent extrem de rar, din cauza toxicității.
- Prezintă și o oarecare acțiune diuretică, dar nu superioară diureticelor mercuriale organice.

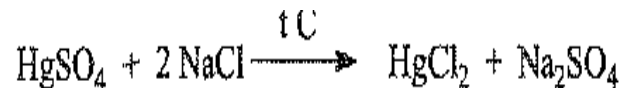
4.1.4. CLORURA DE MERCUR (II) (IUPAC)

Hydrargyrum bichloratum; Sublimat corosiv; Perclorură de mercur; Clorură mercurică



Obținere

- Se obține dintr-un amestec de sulfat de mercur (II) și clorură de sodiu încălzit la aproximativ 300°C, temperatură la care produsul reacției sublimază:



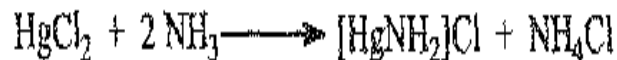
De asemenea se poate obține prin tratarea directă, la cald, a mercurului cu clor, urmată de sublimarea produsului format:



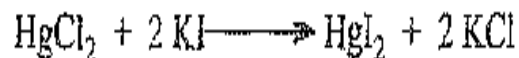
O altă metodă constă în dizolvarea oxidului de mercur (II) în acid clorhidric.

Proprietăți fizico-chimice

- Are aspect de cristale sau granule albe, lucioase sau pulbere microcristalină albă, fără miros, cu gust metalic, astringent, dacă este obținută prin cristalizare din apă sau din etanoi
- Este greu solubilă în apă rece și mult mai solubilă în apă la cald, solubilă în etanoi la rece și în glicerol, mai greu în eter etilic.
- În reacția cu amoniacul se formează eîoramidura de mercur (II) (amidoclorura de mercur (II)), precipitat alb, numit și *precipitat alb infuzibil*, deoarece sublimază fără a se topi:



Reacția cu iodura de potasiu este cea care stă la baza identificării și determinării cantitative a clorurii de mercur (II). Inițial, rezultă un precipitat roșu de biiodură de mercur, care se solubilizează în exces de reactiv, cu formarea unui complex, tetraiodomercuratul (II) de potasiu:



În reacția cu hidroxizii alcalini formează un precipitat galben de oxid de mercur, ceea ce diferențiază clorura de mercur (II) de clorura de mercur (I) (calomel), care se colorează în negru:



Acțiune. Utilizari

- Are o acțiune antiseptică în mare măsură controversată, considerată de unii autori a fi numai bacteriostatică; în plus, ea este foarte toxică și iritantă, în soluții concentrate chiar corosivă. De aceea se folosește din ce în ce mai rar în practica medicală, sub formă de soluții apoase 0,2-1 ‰ în dermatologie și obstetrică.
- Este reactiv în chimia analitică, materie primă pentru obținerea de compuși organo-mercurici, agent conservant pentru lemn și piese anatomice, agent de îmbălsămare, depolarizant în baterii uscate.

- Se utilizează și sub formă de comprimate a 0,50 g sau 1 g, colorate în roz cu eozină.

Toxicitate

- Prezintă o puternică toxicitate, ingestia a 1-2 g provocând frecvent moartea. Au fost semnalate intoxicații și chiar decese în urma unor spălături intrauterine sau a aplicațiilor de soluții alcoolice pe mari suprafețe de tegument.
- Ca antidot în intoxicații, se folosește dimercaprolul (BAL).
- *Se păstrează Ia Venena* (în vase din sticlă brună, bine închise).

4.1.5. CLORAMIBURA DE MERCUR (II) (IUPAC)

Hydrargyrum amidochloratum; Amidochlorura mercurică; Clorura amidomercurică

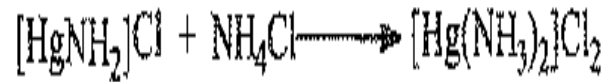


Obținere

- Se obține în urma reacției dintre clorura de mercur (II) cu o soluție diluată de amoniac:

Proprietăți fizico-chimice

- Are aspect de bucăți albe, ușor friabile sau pulbere amorfa, albă, grea, lipsită de miros și cu gust slab metalic, asîringenî.
- Este insolubilă în apă, etanol și în solvenți uzuali organici, solubilă la cald în acid clorhidric diluat, acid nitric diluat și acid acetic glacial.
- Dacă se tratează *cn* soluții concentrate de amoniac sau de clorură de amoniu se formează clorura de diaminomercur (II), numită și *precipitat alb fuzibil*, datorită faptului că se topește la încălzire:



Acțiune. Utilizări

Se folosește numai extern, sub formă de unguente, ca antiseptic în dermatologie (5-10%) și oftalmologie (3%). Având acțiune descuamantă, intră în constituția unor preparate cosmetice pentru eliminarea petelor, în care nu se poate asocia cu sulf sau cu iod.

Toxicitate

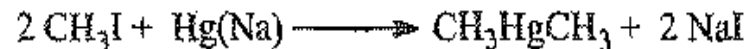
Cloramidura de mercur (lî) provocă dermatite alergice, de aceea se folosește pe suprafețe redusă iar la folosire îndelungată s-a semnalat pigmentarea locală a pielii sau a ochilor. Toxic prin ingestie și absorbție cutanată.

Se păstrează la Separanda (se conservă ferit de lumină, în vase bine închise).

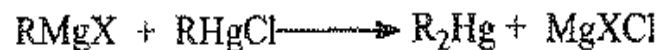
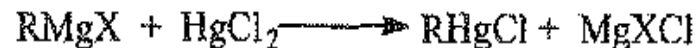
Prestase, Hydrargyri aminochloridum (unguent 10%); Mercuronate

4.2. COMBINAȚII ORGANICE (COMPUȘI ORGANOMERCURICI)

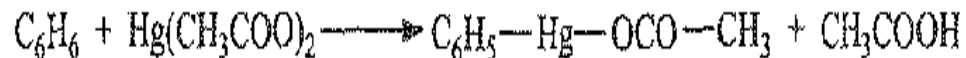
- Compușii organomercurici sunt un grup de compuși organometalici în care atomul de metal (*mercurul*) se leagă de un atom de carbon sau eventual de azot.
- Aceștia se utilizează ca antiseptici și/sau conservanți ai unor forme farmaceutice.
- Mercurul formează două tipuri de derivați organici, ce corespund formulelor generale RHg și RHgX ($\text{X}=\text{Cl}$ sau OH) și în care legătura metal-carbon este covalentă, ceea ce le conferă stabilitate.
- Efectele antiseptice sunt date de ionii R-Hg^+ ce se eliberează prin disociere, în soluție apoasă, din derivații RHgX . Deși cantitatea de ioni formată este relativ redusă, ca și în cazul compușilor mercurici anorganici, ea este suficientă totuși, pentru exercitarea unei acțiuni antiseptice destul de puternică.
- Destul de frecvent sunt folosite combinațiile aromatice ale mercurului deoarece sunt mai active și au o **toxicitate**, cu mici excepții, **mai mică decât combinațiile alifatic**; în concentrații mari, ele pot avea însă o oarecare acțiune iritantă și sensibilizantă.
- Compușii diaichilici și diariici simpli ai mercurului, de forma R_2Hg , se obțin în urma reacției dintre halogenurile de alichii și amalgamul de sodiu sau dintre compușii organomagnezieni și clorura de mercur (II); se observă că în ultima reacție se formează intermediar și compușii de forma RHgX :



sau



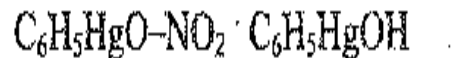
- Compușii organici ai mercurului se obțin și prin mercurare directă, prin adiție sau substituție, reacția de mercurare a nucleului aromatic fiind deosebit de importantă.
- Benzenul prin încălzire cu unele săruri de mercur, în special cu acetat de mercur în acid acetic, duce la formarea acetatului de mercur-benzen; reacția este favorizată de acizii foarte tari, chiar în urme:



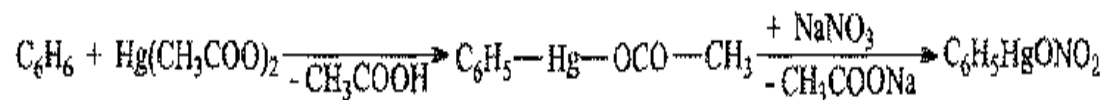
- Această reacție este data și de omologii benzenului, precum și de alți compuși aromatici cum ar fi nitrobenzenul, fenolii etc.

4.2.1. NITRAT DE FENILMERCUR

Nitrat bazic de fenilmercur; Nitrat de merfenil



- Amestecul echimolecular de **nitrat de fenilmercur** și de **hidroxid de fenilmercur** reprezintă produsul comercial.
- Obținere- se obține prin acetomercurarea benzenului, adică încălzirea acestuia cu acetat de mercur (ÎI), la 110°C cu sau fără trifluorură de bor catalizator, când rezultă intermediar acetatul de fenilmercur. Intermediarul, prin încălzire la fierbere, în soluție apoasă, cu nitrat de sodiu conduce la produsul dorit. Inițial se formează nitratul neutru de fenilmercur, care este instabil și nu există în stare liberă, formând în prezența apei sau a umidității nitratul bazic:



Proprietăți fizice

Are aspect de cristale albe, lamelare, cu aspect de solzi, lucioase, fără gust și țără miros, sensibile la lumină.

Este foarte greu solubil în apă la rece, fiind un nitrat bazic, și mai solubil la cald; greu solubil în etanol, moderat solubil în glicerol și practic insolubil în alți solvenți organici uzuali.

Acțiune. Utilizări

- Mitralul de fenilmercur este conservant al unor preparate farmaceutice, printre care soluții injectabile (0,001%) și colire (0,002%).
- Sub formă de soluții apoase diluate (1:1500-1:24000) se folosește pentru diferite spălători (vaginale, răni deschise) sau sub formă de unguente are o bună acțiune antiseptică (coeficient fenolic aproximativ 600) și antifungică.

Produce

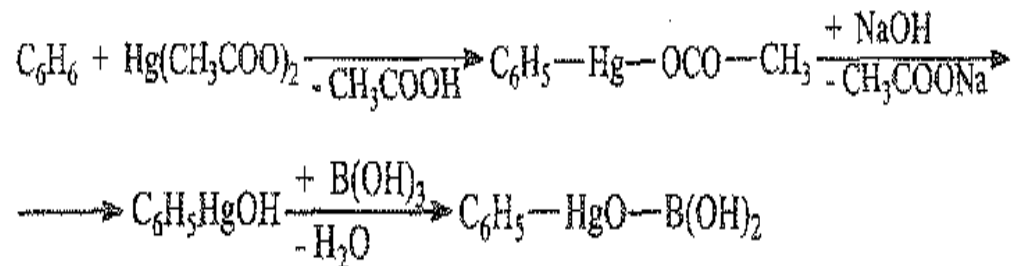
Phe-Mer-Nite

4.2.2 BORAT DE FENILMERCUR (DCI)

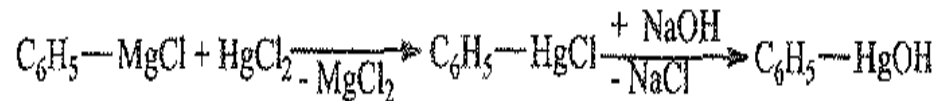
- Amestecul de hidroxid de fenilmercur, dihidrogenborat de fenilmercur și forma de deshidratare a acestuia, care conține 59-66% mercur și 9,4-10,4% borat, exprimat în acid boric, reprezintă de fapt produsul comercial.

Obținere

- Rezultă prin acetomercurarea benzenului cu o soluție de acetat de mercur (II) în acid acetic glacial, când se formează acetat de fenilmercur; acesta este transformat cu hidroxid de sodiu în hidroximercuribenzen, care este tratat în final cu amestec de acid boric și tetraborat de sodiu:



- Prin tratarea cîrorii de fenilmagneziu cu clorură de mercur (II), urmată de hidroliză se obține hidroxidul de fenilmercur:



Proprietăți fizice

- Are aspect de pulbere cristalină, albă sau alb-gălbuie, fără miros și cu gust metalic, astringent.
- Este greu solubil în apă, puțin solubil în etanol. Soluția apoasă are reacție neutră sau slab acidă.

Acțiune. Utilizări

- Boratul de fenil mercur prezintă acțiune bactericidă și fungică puternică deoarece în soluție apoasă disociază destul de puternic comparativ cu alți derivați organomercurici; nu are efect pe virusuri.
- De asemenea acționează ca **bactericid** prin complexarea grupelor -SH proteice.
- Extern se utilizează sub formă de ovule, pastile sau soluții apoase sau alcoolice din care se fac diluții de până la 0,5‰ pentru spălaturi, comprese, gargarisme, ca și pentru dezinfecția instrumentarului medical cu excepția celui confecționat din aluminiu, a veselei de laborator, faianței, mobilierului, etc. **Acțiunea antiseptică a soluțiilor de borat de fenil-mercur este superioară soluțiilor de iod.**
- Frecvent se utilizează drept conservant pentru colire (0,002%) și soluții injectabile (0,001%).
- Se folosește drept conservant sub formă de soluție apoasă 0,2% (Solutio phenylhydrargyri boratis 0,2%).
- Intră în compoziția *dizolventului pentru picături de ochi* (Solvens pro oculo guttae).
- Boratul de fenilmercur, sub formă de unguente sau pudre, asociat cu oxid de titan și vitamină A, a dat rezultate în tratamentul unor **epidermofiti, micoze plantare sau interdigitalice.**

Toxicitate

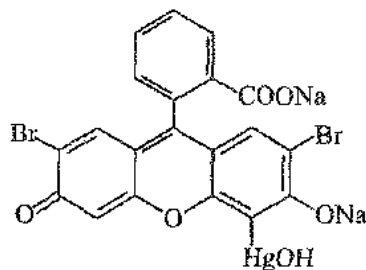
- La folosire repetată și îndelungată boratul de fenilmercur poate provoca unele fenomene alergice (dermatite).

Preparate

- *Exomycol, Exmisal, Venosept*, (comprimate pentru supt a 0,30 mg, folosite ca antiseptic buco-faringian în stomatite, laringite, gingivite sau profilactic în chirurgia buco-maxilo-facială) etc.

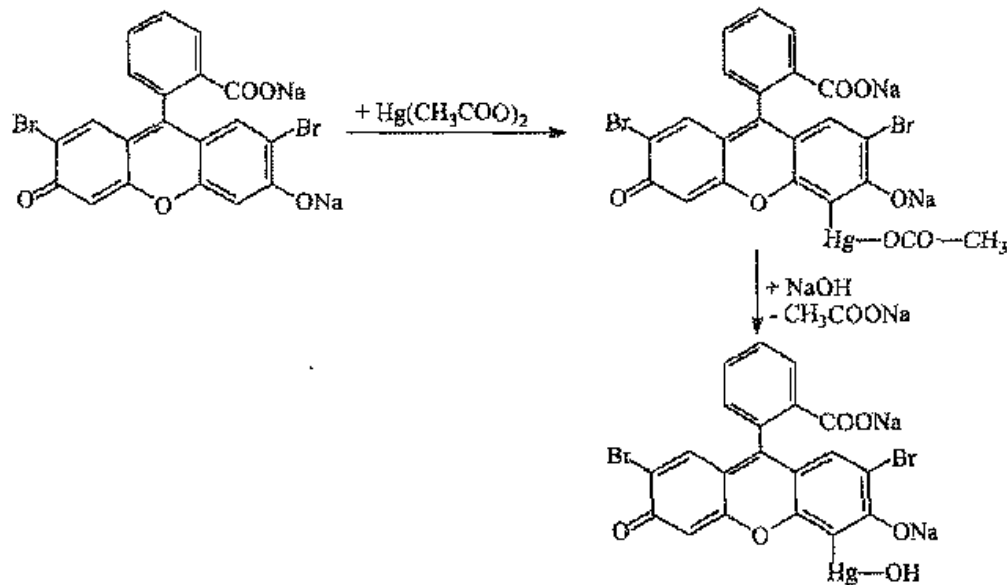
4.2.3. MERBROMIN (DCI)

- 2-(2,7-Dibrom-5-hidroxi-3-oxo-3H-xanten-9-il)-benzoat de disodiu (IUPAC); *Mercurocrom*



Obținere

- Merbrominul rezultă prin încălzirea, la fierbere, a sării disodice a 2,7-dibrom-fluorescemei cu acetat de mercur (II), în prezența hidroxidului de sodiu și în soluție hidroalcoolică:



Proprietăți fizice

Trihidrat. Are aspect de substanță microcristalină sau granuloasă roșie, cu reflexe verzui, strălucitoare, fără miros sau cu miros slab de fenol, higroscopică.

Este ușor solubilă în apă, solubilă în metanol și etanol, greu solubilă în acetonă, insolubilă în eter și cloroform.

Acțiune. Utilizări

Ca dezinfectant extern, pentru răni sau arsuri superficiale se utilizează în soluții apoase 2% sau hidroaleolacetone 2%, dar are dezavantajul colorării tegumentelor în roșu-carmin, colorație care poate fi îndepărtată prin spălare cu o soluție diluată de hipoclorit de sodiu sau de permanganat de potasiu și apoi cu o soluție de acid oxalic.

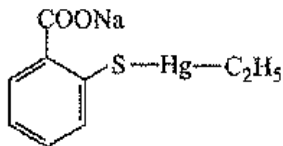
- Soluțiile 1% sunt folosite în instiații uretrale și vezicale, iar soluțiile apoase 1% sunt folosite sub formă de colire.
- Merbrominul prezintă **acțiune antiseptică relativ slabă**, mai redusă decât aceea a altor organo-mercurice (nitromersalul este, de exemplu, de 400 de ori mai activ), dar toleranța sa este foarte bună.
- Prezența unor produse organice biologice face ca activitatea antibacteriană să fie mult redusă.
- Este folosit frecvent și în medicina veterinară.

Produse

- *Antiseptine* (soluție 2%), *Merbromin*, *Merbromina* (soluție 2%), *Mersol* (soluție 2%) etc

4.2.4. TIOMERSAL (DCI)

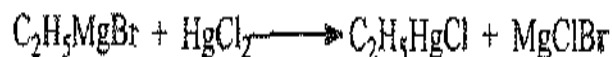
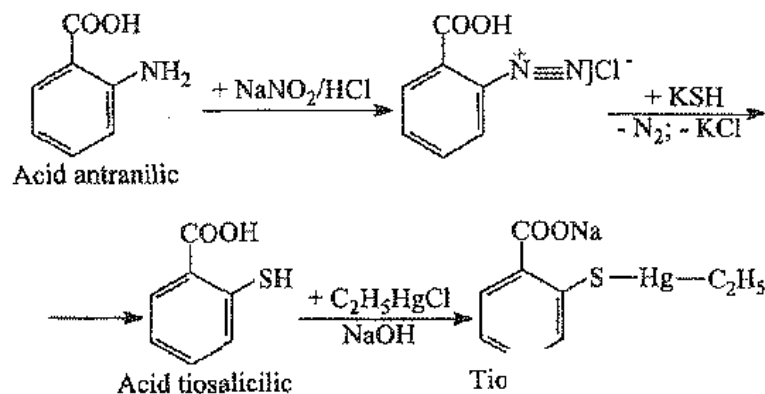
2-(Etilmercuriotio)-benzoat de sodiu (IUPAC); Mercurotiolat de sodiu;
Thimerosal



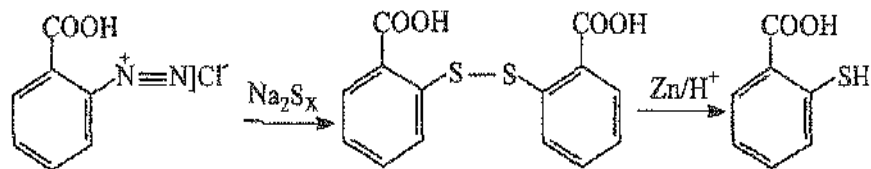
. Obținere

- Rezultă în urma reacției dintre acidul tiosalicilic și clorura de etilmercur în prezența hidroxidului de sodiu și în soluție alcoolică; în aceste condiții se formează tiosalicilatul de sodiu și hidroxidul de etilmercur, care reacționează între ele; în locul clorurii de etilmercur se poate folosi deci, direct, hidroxidul de etilmercur.

- Pentru a obține acidul tiosalicilic se diazotează acidul antranilic și sarea de diazoniu formată este tratată cu hidrogenosulfură de potasiu, iar clorura de etilmercur necesară se formează prin reacția dintre bromura de etilmagneziu și clorura de mercur (II):



- O altă metodă de obținere a acidului tiosalicilic constă în reacția dintre sarea de diazoniu a acidului antranilic cu polisulfura de sodiu, ce formează o disulfură, care apoi suferă o reacție de reducere:



Proprietăți fizice

- Are aspect de pulbere microcristalină, alb-gălbuie, sensibilă la lumină, cu slab miros caracteristic.
- Este foarte solubilă în apa rece sau caldă, solubilă în etanol, practic insolubilă în eter și benzen.

Acțiune. Utilizări

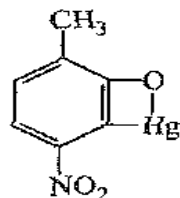
- Are acțiune bacteriostatică, fungistatică și antitricomonazică-
- În soluții apoase 1:1000-1:20000, se utilizează ca **antiseptic extern**, pentru spălături oculare, vezicale, uretrale (soluții mai diluate) sau pentru dezinfecția pielii sau a instrumentarului medical (soluții mai concentrate).
- La concentrații mai mici (0,01-0,02%) este agent de conservare al unor produse biologice (seruri, vaccinuri) sau forme farmaceutice (colire, erine).
- Tiomersalul mai poate fi folosit sub forme ca unguent (0,1%), tinctură hidroalcoolacetonică (0,1%), ovule, colire.
- Nu are acțiune asupra germenilor sporulați.

Produse

- *Arophsept*, *Colluspray*, *Mersol* (tinctură), *Merthiolate* (soluție, tinctură 0,1%), *Vitaseptoi* (colir 0,012 %) etc.

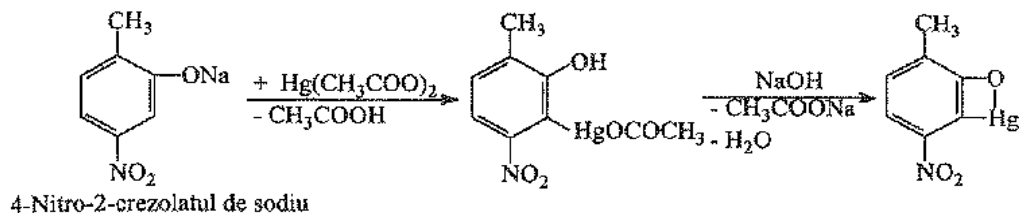
4.2.5. NITROMERSOL

2-Nitro-5-metil-7-oxa-8-mercuro-biciclo[4.2.0]octa-1,3,5-triena (IUPAC);
Anhidro-3-hidroxi-mercuri-4-nitro-2-crezol



Obținere

Reacția de obținere are loc în soluție apoasă, între 4-nitro-2-crezolatul de sodiu și acetatul de mercur (II), în prezența urmelor de acizi tari (HClO_4); intermediarul format este apoi saponificat:

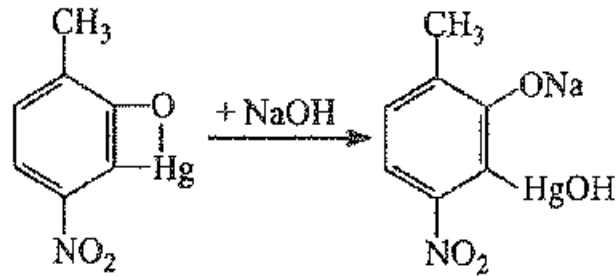


Se purifică prin transformare în sare de sodiu și reprecipitare cu un acid diluat.

Proprietăți fizice

Are aspect de pulbere sau granule galben-brane, fără gust și fără miros.

Este insolubilă în apă, mai solubilă în etanol, aproape insolubilă în acetonă, eter și soluții apoase de carbonat de sodiu, dar solubilă în hidroxizi alcalini și amoniac, cu formare de săruri prin ruperea legăturii mercur-oxigen, formă sub care de altfel se folosește, soluțiile rezultate fiind slab colorate în roșu:



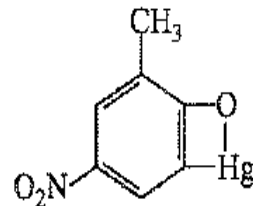
Acțiune. Utilizări

• Are **acțiune antiseptică remarcabilă** și se folosește în diluții de 0,1-0,5% pentru dezinfectia pielii, mucoaselor, rănilor sau a instrumentarului chirurgical. Se utilizează și sub formă de unguente oftalmice, care au de obicei, concentrații de 0,03%. Se folosește și în medicina veterinară.

Produse

Metaphen

Izomerul de poziție al nitromersolului, anhidro-3-hidroxi-mercuri-5-nitro-2-crezolul, se folosește în același scop sub numele de ***Flavogyre***.



5. COMBINAȚII ALE ARGINTULUI

Prin efectul său oligodinamic destul de puternic, argintul și câteva dintre sărurile sale au fost folosite în mod curent ca antiseptici externi, unele dintre acestea având în plus și acțiune caustică și astringentă. Efectele germicide apar datorită capacității de formare a ionilor Ag^+ , ce au proprietatea de a precipita proteinele.

În funcție de posibilitatea de a forma asemenea ioni, compușii argintului ce prezintă interes farmaceutic se clasifică în două grupe:

- combinații simple, solubile, ușor ionizabile în soluție apoasă, din care reprezentantul principal este **nitratul de argint**;
- preparatele ce conțin argint în stare coloidală, la care existența ionilor Ag^+ este foarte limitată sau aproape nula, dintre acestea cele mai importante sunt **argintul coloidal**, **proteinatul de argint** și **vitelinatul de argint**.

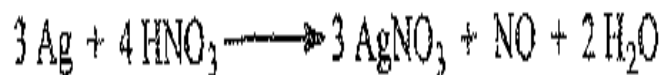
Dacă se folosesc o **perioadă îndelungată**, preparatele cu argint pot produce o **colorare permanentă a pielii** sau a mucoaselor (argirism), datorită depunerii argintului metallic.

5.1. COMBINAȚII ANORGANICE

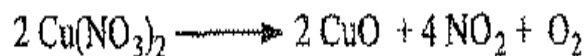
5.1.1. NITRAT DE ARGINT (IUPAC)



- Se obține prin oxidarea la cald a argintului cu acid nitric diluat (25%), soluția rezultată fiind apoi concentrată, iar la răcire cristalizează produsul:



-în locul argintului pur, se poate folosi un aliaj al acestuia cu cuprul. În acest caz amestecul de reacție este adus la silitate și reziduu încălzit până la topire, condiții în care nitratu de cupru format se transformă în oxid de cupru. După ce se face o extracție cu apa a topiturii, soluției i se adaugă acid nitric în scopul oxidării eventualelor urme de nitrit de argint, apoi se concentrează și se lasă la cristalizat;



Proprietăți fizice

- Are aspect de plăci sau cristale rombice (T.t. 209-212°C), incolore, translucide, cu fractură lucioasă, slab higroscopice, fără miros și cu gust metalic, astringent și apoi caustic. În stare foarte pură nu este fotosensibil, dar prezența unor urme de substanțe organice determină fotoreducerea la argint metalic (manifestată prin înnegrire).
- Este solubil în apă rece, mai solubil în apă caldă, cu formare de soluții neutre sau slab acide la turnesol, cu gust amar, metalic. Solubil în etanol la rece, etanol la cald, acetonă, greu solubil în glicerol și eter etilic, ușor solubil în amoniac.

Acțiune, Utilizări

- în soluții diluate (0,025-0,10%), este antiseptic în urologie, sub forma spălaturilor ureîrale și vezicale sau în chirurgie, pentru dezinfecția plăgilor.
- Se utilizează ca soluție oftalmică 1% (Oculoguttae argenti nitratis 1%, preparată din nitrat de argint 1 g, nitrat de sodiu 1 g și apă până la 100 g), pentru prevenirea infecțiilor oftalmice la noii-născuți.
- Intră în compoziția unor unguente 1-2% pentru tratamentul unor afecțiuni dermatologice.
- în stare solidă sau în soluții foarte concentrate sau, pur sau în amestec cu nitrat de potasiu sau de sodiu, sub forma creioanelor de nitrat de argint (Lapis infernalis), are acțiune cauterizantă puternică, fiind folosit în tratamentul negilor (la atingere cu pielea provoacă o înnegrire a acesteia, deoarece este redus la argint metalic de către substanțele organice).
- Se folosește frecvent în medicina veterinară drept astringent, antiseptic și cauterizant.

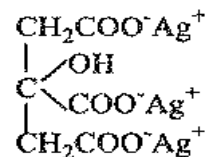
Toxicitate

- Este caustic și iritant pentru piele și mucoase, iar la ingerare provoacă gastroenterite grave, chiar fatale.
- Este considerat cea mai importantă sare de argint utilizată drept antiseptic. Această acțiune este prezentă și la alți compuși anorganici sau organici ai argintului, care au o aplicabilitate practică mult mai redusă.
- *Se păstrează la Separanda* (ferit de lumină și în recipiente din sticlă).

Produse

- *Argento nitrato FN*(colir 1%), *Silver Nitrate* (unguent 1%)

Sarea de argint a acidului 2-hidroxi-1,2,3-propantricarboxilic



Proprietăți fizice

Are aspect de pulbere cristalină, albă grea, tară miros, ce la lumină se închide la culoare.

Este greu solubilă în apă, mai solubilă în apă la cald, ușor solubilă în amoniac și acid nitric diluat.

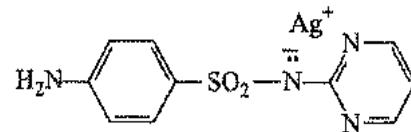
Acțiune. Utilizări

Sub formă de pulberi asociate sicative antiinfecțioase se folosește ca antiseptic.

Se conservă la întuneric.

5.2.2. SULFADIAZINĂ ARGENTICĂ

Sarea de argint a N¹-(2-pirimidinil)-sulfanilamidei (IUPAC); Sarea de argint a sulfadiazinei



Are aspect de pulbere microcristalină. Este greu solubilă în acetonă, practic insolubilă în etanol, cloroform și eter, ușor solubilă în soluții concentrate de amoniac. Este descompusă de majoritatea acizilor minerali tari.

Acțiune. Utilizări

Sulfadiazina argentică este foarte activă pe germeni gramnegativi, fungi și herpes virusuri tip 1 și tip 2. În tratamentul arsurilor se folosește sub formă de cremă 1%. *Se păstrează ferit de lumină.*

53. PREPARATE CU ARGINT COLOIDAL

5.3.1. ARGINT COLOIDAL

Colargol

- Este un produs cu 70-80% argint, restul fiind constituit din substanțe albuminoide cu rol de coloizi protectori. Obținere Metodele de obținere pot fi:
- chimice - cum ar fi, reducerea intratului de argint la argint metalic cu hidroxilamina, hidrat de hidrazină, formaldehidă sau cel mai frecvent cu un amestec de sulfat de fer (II) sau citrat de fer (II) și citrat de sodiu sau de amoniu, în prezența albușului de ou sau a unor proteine solubile, cu rol de coloizi protectori. Rezultă o dispersie coloidală, care se evaporă la sec sau din care se precipită produsul cu etanol 95%. După ce a avut loc separarea, substanța se usucă la presiune redusă, sub 50°C.
- electrochimice - constau în pulverizarea argintului într-un arc electric cu electrod de argint, într-o soluție de coloid protector; soluția anală conține, în suspensie, aproximativ 30 mg argint/litru și se prelucrează ca în metoda de mai sus. Produsul obținut este denumit frecvent *Electrargol*.

Proprietăți fizico-chimice

- Are aspect de pulbere granuloasă sau lamele, negre sau negre-verzui, cu luciu metalic albastru-verzui, strălucitor, în funcție de modul de obținere și de conținutul în argint, cu miros slab, caracteristic și gust amarai, metalic.
- În apă și în etanol 70% se dispersează, în timp, prin presărarea substanței la suprafața solventului rară amestecare (metoda „*per descensum*”), formând soluții coloidale cu reacție ușor alcalină, dar este practic insolubil în etanol 95%, eter și alți solvenți organici.
- Soluțiile apoase trebuie preparate la rece și numai la nevoie. De reținut că, substanța care a pierdut luciul metalic nu se mai folosește.

- Argintul coloidal, la încălzire puternică formează argint metalic, descompunându-se și degajând miros de pene arse, deoarece materia organică se carbonizează. Reziduul se tratează cu acid nitric, și astfel argintul este transformat în ioni Ag^+ care pot fi identificați sub formă de clorură de argint.
- Substanța organică se poate distruge și prin oxidare cu permanganat de potasiu în acid sulfuric.
- Dacă se adăugă acid clorhidric diluat, soluțiile de colargol depun un precipitat bran-închis, solubil în hidroxid de sodiu.

Acțiune. Utilizări

- Este un antiseptic extern local, bine suportat și fără toxicitate. Se utilizează sub formă de soluții preparate la nevoie pentru instilații nazale (1,5%), colire (1%) sau spălături (0,1%). De asemenea mai poate fi utilizat și în ovule sau în supozitoare (0,1- 0,2 g) și în unguente (10-15%), dar în prezent, folosirea sa este mult limitată.

5.3.2 Argentoproteinum; Protargin

- Denumirea se referă la un grup de compuși caracterizați drept combinații coloidale ale argintului și proteinelor.
- Se împart în două grupe, „mite” și „forte”, în funcție de proprietățile lor germicide și iritante. Acțiunea acestor preparate se explică prin aceea că argintul formează cu proteinele combinații greu solubile, care eliberează, în timp, ionii Ag^+ cu efect antiseptic și în consecință termenii menționați nu se referă la conținutul procentual în argint, ci la cantitatea de ioni Ag^+ formată în soluție, aceasta fiind superioară la varietatea „forte” la care prin urmare și acțiunea antiseptică este *mai* puternică.
- Ionizarea crescând cu diluția, s-a constatat că acțiunea iritantă a soluțiilor, în anumite limite, este cu atât mai redusă cu cât acestea sunt mai concentrate. Însă soluțiile mai vechi conțin o cantitate mai mare de ioni Ag^+ , deci sunt rmai active decât soluțiile proaspăt preparate, dar și mai iritante.
- Stabilizarea acestor preparate se face cu un agent de chelatare (etilendiaminoietraacetat de sodiu și calciu), care permite menținerea unei concentrații mai uniforme în ioni Ag^+ , prevenind ruperea în timp a legăturii dintre argint și proteină.
- În general, sunt preparate din nitrat de argint, oxid de argint sau alte săruri de argint și gelatină, serum albumină, cazeină sau peptonă.

5.3.2.1. PROTEINAT DE ARGINT „MITE"

Nucleinat de argint; Vitelinat de argint; Argyrol

Obținere

- Este o combinație de argint cu vitelină, cu un conținut cuprins între 19% și 23% argint, care se prepară tratând o soluție de nitrat de argint cu vitelină, o fosfoproteidă din gălbenușul de ou, sau cu gelatină, serum albumină, peptonă sau cazeină. În locul nitratului de argint se poate folosi oxidul de argint.
- Se obține prin suspendarea oxidului umed de argint într-o soluție de cazeină și încălzirea amestecului până nu se mai obține precipitat la adăugarea unei soluții de ciorură de sodiu, după care amestecul este evaporat la sec.

Proprietăți fizico-chimice

- Are aspect de lamele lucioase sau fragmente cu luciu metalic, slab higroscopice, colorate de la maro sau maro-închis, până la albastru-închis sau verde-negru, fără miros și cu gust caracteristic.
- Este solubil în apă, glicerina și, în timp, în etanol 70% (metoda „*Ser descendum*"), aproape insolubil în etanol 95%, cloroform și eter. Soluțiile apoase au culoare brună, reacție alcalină și miros caracteristic arunci când sunt concentrate; ele se prepară la nevoie și se păstrează ferit de lumină.
- Privită prin transparență, soluția 2%, trebuie să fie limpede și colorată în roșu-brun; în lumina reflectată poate fi slab opalescentă.
- Dacă se carbonizează, substanța degajă miros de pene arse și lasă un reziduu care conține ioni de argint.

- Spre deosebire de varietatea „forte” nu formează sau formează foarte puțin un precipitat de clorură de argint prin adăugarea unei soluții de clorură de sodiu la un filtrat rezultat la tratarea soluției apoase de proteinat de argint „mite” cu sulfat de amoniu solid și filtrare; în aceleași condiții, proteinatul de argint „forte” formează un precipitat voluminos de clorură de argint.

Acțiune. Utilizări

- Este un antiseptic extern, folosit în oftalmologie și otorinolaringologie sub formă de soluții apoase 5-25%, recent preparate și păstrate ferit de lumină.
- în comparație cu protargolul, formează soluții stabile în soluție izotonică clorurosodică (ser fiziologic).

Preparate

- *Colirio de Argiroi* (eolir)

5.3.2.2. PROTEINATUL DE ARGINT „FORTE”

Protargol

- Este o combinație de argint cu proteine sau cu produse de degradare ale acestora, cu un conținut de cel puțin 7,8% și cel mult 8,3% argint.

Obținere

- Se obține prin tratarea unei soluții de nitrat de argint de o anumită concentrație sau a unei suspensii de oxid de argint cu o soluție alcalină de proteine (gelatină, peptonă, albuș de ou, cazeină). Se formează un complex argint-proteină, ca precipitat, care se izolează, se spală și se suspendă într-o soluție de protalburnoză, încălzindu-se până la dizolvare; soluția limpede se evaporă la sec la presiune redusă și reziduul se pulverizează.

Proprietăți fizico-ehimice

- Are aspect de pulbere fină, aderentă, galben-brună sau brun-neagră, slab higroscopică și fotosensibilă, fără miros, cu gust amărui-metalic.
- În apă este dispersabilă în timp, cu formare de soluții coloidale neutre sau slab alcaline, de culoare brună; solubilă în glicerina și aproape insolubilă în etanol, cloroform și eter.
- La temperaturi mari, produsul începe să se umfle, apoi se carbonizează, percependu-se miros de pene arse; în reziduu se identifică ionul de argint.
- Dacă se adaugă acid clorhidric la o soluție de protargol, mai întâi are loc o îngălbenire a acesteia, apoi o tulburare și o depunere de precipitat brun; acesta se dizolvă în hidroxid de sodiu și la adăugare de sulfat de cupru (II) formează o colorație violet-intensă datorită formării unor combinații complexe între aminoacizii proteinei și ionii Cu^{2+} .
- Despre soluția 2% trebuie menționat că dacă este privită prin transparentă trebuie să fie limpede, iar în lumina reflectată poate fi slab opalescentă.
- Soluțiile se prepară la nevoie, prin metoda „*per descensum*” și se conservă timp foarte scurt, ferit de lumină.

Acțiune. Utilizări

- Sub formă de soluții 0,25-0,50% se utilizează ca antiseptic extern pentru dezinfectia mucoaselor, ca spălături vezicale și uretrale; se mai prescrie și în unguente (cutanate și oftalmice).

Deși conținutul în argint este mai redus, s-a constatat că este mai iritant decât vitelinatul de argint, iar acțiunea germicidă este situată între acțiunea acestuia și aceea a nitratului de argint.

Preparate

- *Argento proteinico Marco Viti* (erine 1%, 2% și 5%), *Argento proteinato* (erine 0,5%, 1% și 2%) etc.