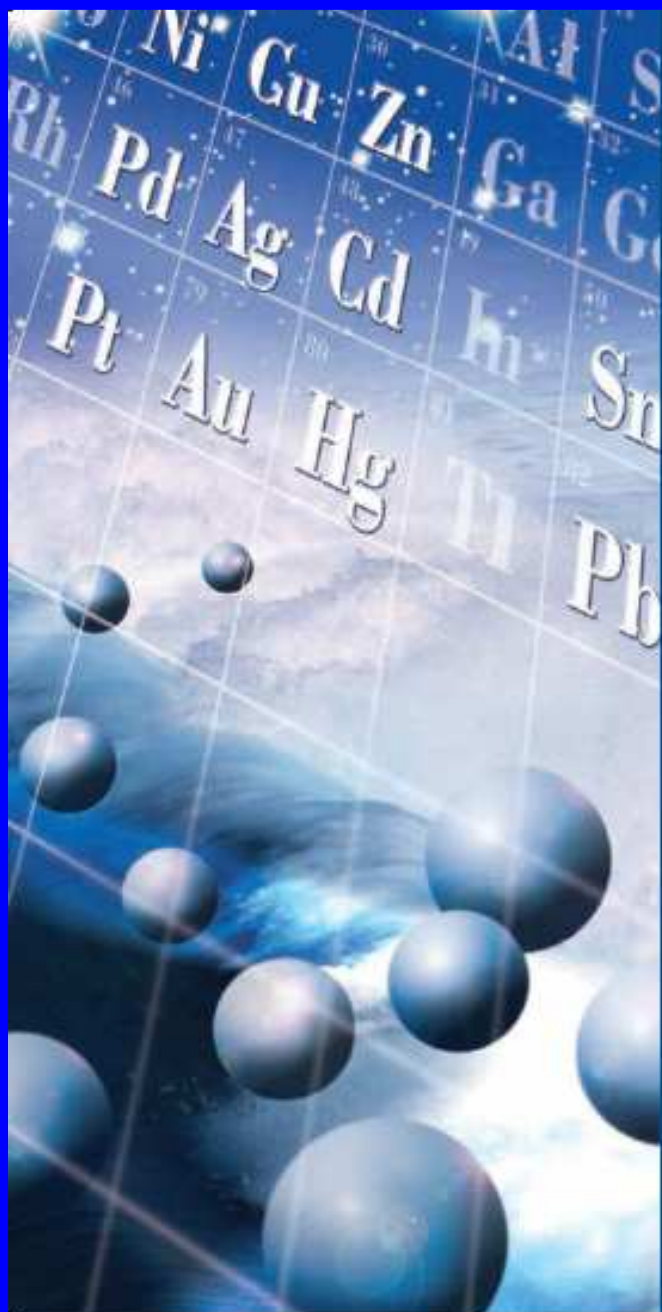


**METALSORB™**

**Agent de chelatare al  
metalelor grele**



**SNF FLOERGER®**

# METALSORB™

## Agenti de chelatizare

### 1. PREZENTARE

În timpul ultimelor câteva decade, legislația mondială a instituit reglementări care să protejeze mediul înconjurător față de diverși poluanți, inclusiv metale grele. Metalele grele sunt prezente în toate tipurile de efluenți și de gaze de cos. Toxicitatea acută a acestora la doze foarte scăzute și tendința lor de a se acumula în organismele vii explică nevoia în creștere pentru îndepărtarea metalelor grele din efluenți, precum și înăsprirea reglementărilor de mediu în întreaga lume.



Procedeele de tratare industrială care pot duce la limitele scăzute impuse de legislație sunt precipitarea chimică, schimbul ionic, adsorbția, electroliza și câteva tipuri de filtrare.

**METALSORB™** este o gamă de produse pe baza de precipitanți chimici cu sulf, care permit să se atingă cu ușurință limitele scăzute impuse pentru metale grele.



### 2. PRINCIPALELE SURSE DE METALE GRELE

Numărul, tipul și concentrația metalelor grele care se găsesc în apă variază în funcție de sursa efluenților. Pot fi distinse două situații principale :  
**A – Apele de proces** conțin în general numai unul sau două metale cu concentrații mari.

Tipul de metal regăsit în ape este dependent de procesul de bază desfășurat, cum ar fi baie de tratare a suprafețelor cu crom, cadmiu, nichel, cupru, zinc, staniu, argint.

Producția de insecticide și ierbicide utilizează cupru, cea a coloranților și vopselelor : zinc și cadmiu, cea a anvelopelor : cadmiu, cea a bateriilor : litiu, zinc, nichel, cadmiu, s.a. Când conținutul de metal depășește un anumit nivel sau când ingredientul activ este în cantitate insuficientă, apele trebuie separate și tratate înainte de recirculare sau deversare. În aceste cazuri, concentrația metalului poate depăși nivelul

de g / l. Tendința actuală este, din considerente economice, să se separe metalul și să se refolosească, dacă este posibil.

**B – Apele reziduale** conțin în general mai multe tipuri de metale grele la concentrații reduse, de obicei la nivel de mg / l.

Concentrațiile scăzute și numărul mare de metale elimină alternativa recirculării. Apele reziduale pot fi ape de ploaie, ape de spălare, ape provenite de la scrubere, s.a. Incineratoarele de solvenți și de gunoi sunt importante producătoare de ape reziduale cu conținut de diferite metale, deoarece gazele de cos sunt frecvent spalate în scrubere cu apă, pentru îndepărtarea compusilor volatili cu conținut de metale. Industria extractivă este de asemenea o mare producătoare de ape reziduale cu conținut de metale (zinc, plumb, arsen).

### 3. PRECIPITAREA CHIMICA

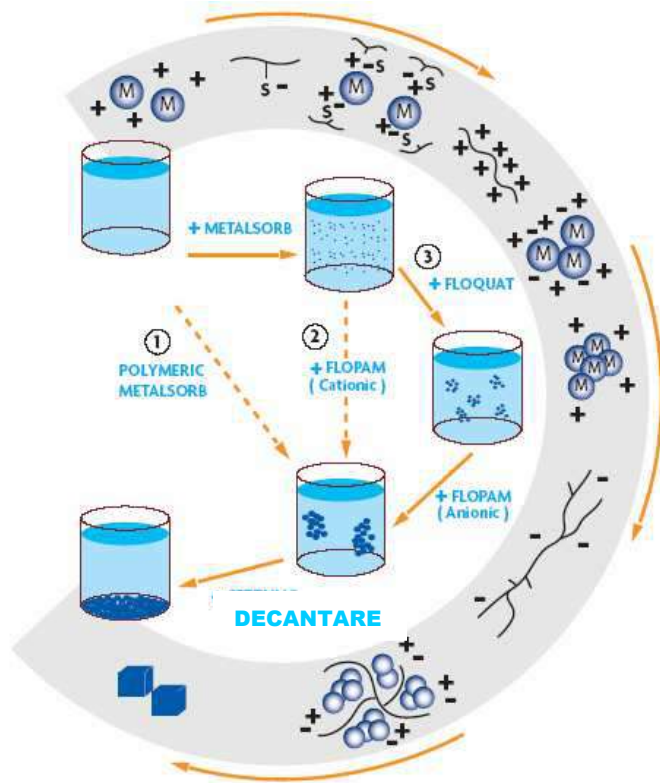
Aceasta tehnica este cea standard de o lunga perioada de timp. In esenta, un agent de chelatare (anionic) care se leaga rapid de metalul in forma dissociata (cationic) se adauga in apa si formeaza un compus insolubil care precipita. Se adauga apoi polielectroliti pentru a creste dimensiunile flocoanelor, pana devin

suficient de mari pentru a fi indepartate din fluxurile tratate prin sedimentare sau filtrare. Eficienta acestei precipitari chimice este proportionala cu solubilitatea reziduala in apa a complexului format. Ceea ce este denumit precipitat insolubil are totusi o solubilitate remanenta, care depinde de natura agentului de precipitare, cum rezulta din tabelul de mai jos.

Metal	Carbonat	Hidroxid	Sulfura
Ag	5	16	$4 \times 10^{-15}$
Hg	$10^{-2}$	$6 \times 10^{-13}$	$10^{-36}$
Ni	2	$4 \times 10^{-3}$	$6 \times 10^{-7}$
Pb	$6 \times 10^{-6}$	$3 \times 10^{-7}$	$8 \times 10^{-13}$
Zn	$10^{-3}$	$5 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-7}$

*Cea mai mare putere de indepartare a metalelor*

*ppm de metal rezidual in apa tratata, dupa chelatarea cu diferiti agenti de precipitare*



Utilizarea precipitarii cu hidroxid si carbonat se justifica prin costurile reduse ale acestora si prin simplitatea procedurii – simpla corectie de pH cu soda caustica sau var.

Dar :

- Precipitatele au flocoane usoare si subtiri, fiind necesara o etapa de coagulare / floculare suplimentara ;
- Se produc volume mari de namol, care impun costuri mari de depozitare;
- Limitele impuse de reglementari nu pot fi intotdeauna atinse numai prin aplicarea unei precipitari cu hidroxid si carbonat ;
- Fiecare metal dizolvat are propriul sau nivel de pH pentru precipitarea maxima ca hidroxid. Deoarece hidroxidul metalic are solubilitati mai mari sub si peste nivelul propriu de precipitare maxima, orice modificare de pH facuta pentru a precipita un metal, poate provoca redizolvarea partiala a precipitatului hidroxidului altui metal.

#### 1. METALSORB

2. METALSORB cu flocculant

3. METALSORB cu flocculant si coagulant

## 4. PRECIPITAREA CU DITIOCARBAMATI

Din tabelul prezentat anterior rezulta ca precipitarea cu sulfuri este cea mai eficienta. Solubilitatea este chiar destul de scazuta pentru a destabiliza in anumite cazuri complexii solubili. Cei mai simpli compusi ai sulfului sunt sarurile de sodiu ale sulfurilor ( $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{NaSH}$ ). Nu se recomanda totusi folosirea acestor saruri anorganice, deoarece in pH acid duc la eliberarea de gaz toxic si reprezinta un risc in cazul unor supradozari sau altor accidente de operare.

Cea mai buna alternativa la aceasta tratare traditionala cu sulfuri este precipitarea cu ditiocarbamati.

Grupul de chelatizare este bazat tot pe chimismul sulfului, dar in acest caz, este legat chimic de o molecula organica.

Reactivii SNF din acest grup sunt cunoscuti ca **METALSORB™**, caracteristicile variind in functie de substratul organic. De fapt, functionalitatea ditiocarbamatului are legatura numai cu puterea de indepartare a poluantilor, prin solubilitatea remanenta a complexului metalic.

Precipitatele organometalice au legatura mai mult cu structura flocoanelor.

Pe de o parte, moleculele organice mici sunt foarte active si se comercializeaza cu un nivel ridicat de continut solid, dar precipitatele formate necesita adaugarea de polielectroliti, pentru obtinerea unor flocoane suficient de mari ca sa se separe usor. Pe de alta parte, cand creste dimensiunea substratului organic, trebuie redus continutul substantei active. Precipitatul poate fi separat de apa direct prin decantare simpla sau necesitand adaugarea unei mici cantitati de flocculant.

**METALSORB™** furnizeaza o procedura usoara, flexibila si eficienta economic pentru indepartarea metalelor grele.

Produsele **METALSORB™** sunt pe baza de apa si pot fi folosite ca atare, fara o dizolvare prealabila

sau care sa necesite instalatii scumpe de preparare.

Gruparea ditiocarbamica fiind grefata chimic pe o structura organica, nu conduce la eliberarea de gaze toxice sau sulfuri libere.

**METALSORB™** reprezinta agenti de precipitare foarte eficienti pentru metalele grele din fluxurile reziduale si produc ape epurate care indeplinesc limitele impuse de legislatia de mediu.

In afara de indepartarea metalelor grele, **METALSORB™** are si alte proprietati utile :

- Gama larga a domeniului arhitecturii moleculare disponibile permite formarea flocoanelor pentru orice tip de situatie.
- Antrenarea de flocoane care poate readuce metalele grele in apa tratata este redusa sau chiar anulata prin adaos de flocculant si / sau coagulant.
- Dimensiunea mare a flocoanelor obtinute permite sedimentarea rapida si deshidratarea usoara a namolului.
- Consumurile de agenti de coagulare / flocculare pot fi reduse si uneori suprimate.
- Poate fi selectat sortimentul **METALSORB™** potrivit.
- Se formeaza un namol dens si compact, ceea ce scade costurile de depozitare.

**METALSORB™** se poate folosi intr-un domeniu larg de pH (intre 3 si 10, dar preferabil intre 4 si 9) si de temperatura.

**METALSORB™** este eficient in tratarea unei game largi de metale si indeparteaza in acelasi timp si varietatea metalelor grele coexistente. Puterea de chelatizare a gruparii ditiocarbamice permite precipitarea directa a metalelor complexate sau chelatizate. Namolul obtinut este chimic stabil, evitandu-se orice poluare secundara.

**METALSORB™** s-a dovedit a fi foarte eficient in special in tratarea efluentilor proveniti de la :

- Incineratoare de gunoaie
- Incineratoare de solventi
- Intreprinderi tipografice
- Tabacarii
- Productia de fier si otel
- Industria prelucrarii metalelor
- Industria electronica
- Industria fotografica
- Industria automobilelor
- Industria chimica
- Centrale electrice
- Industria de acoperiri electrochimice
- Rafinarea metalelor neferoase

## 5. CARACTERISTICILE AGENTILOR TIP **METALSORB™**

**METALE GRELE CARE REACTIONEAZA CU **METALSORB™****

IVb	Vb	Vib	VIIb	VII	Ib	IIb	IIIa	IVa	Va	VIa
Ti	V	Cr	Mn	Fe	Cu	Zn	Ga	Sn	As	Se
		Mo		Co	Ag	Cd	In	Pb	Sb	Te
		W		Ni	Au	Hg	Tl		Bi	
		U		Pd						



## 6. PROCEDURA DE APLICARE

Pentru un flux fara complecsi solubili, produsul **METALSORB™** se adauga direct in apa reziduala, la un pH al apei in domeniul 3 – 10.

Ditiocarbamatii reactioneaza cu ionii de metale grele disociate, obtinandu-se un complex insolubil sub forma de flocoane.

Doza necesara de agent de chelatizare poate fi stabilita pe baza compozitiei apei de tratat, prin Jar – test sau prin teste experimentare la fata locului.

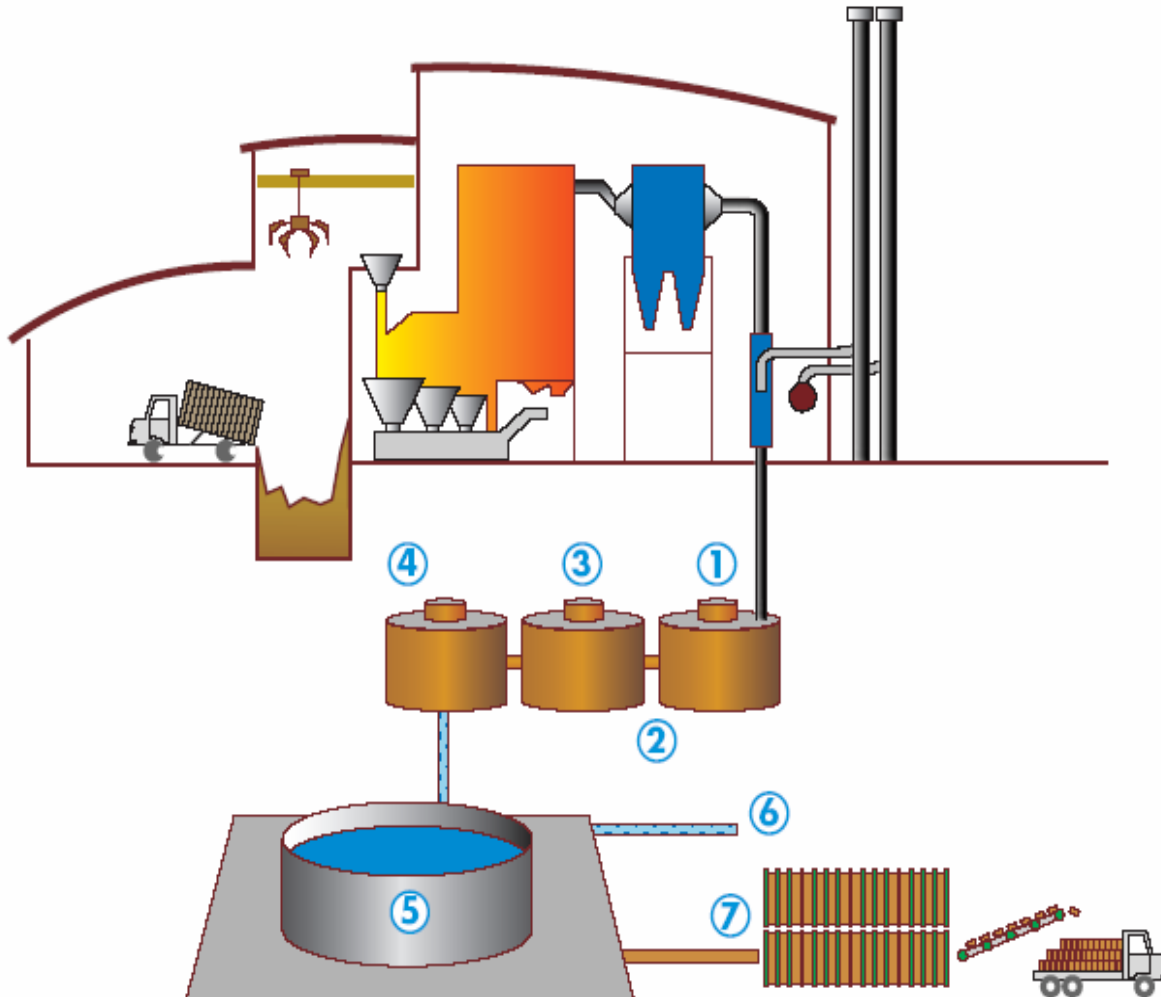
Daca este necesar, pentru marirea dimensiunilor flocoanelor poate fi adaugat un coagulant : **FLOQUAT™ FLB**, poliamine sau poliDADMAC (DADMAC = clorura de polidialildimetilamoniu), o sare de aluminiu sau ferica. Pentru cresterea suplimentara a dimensiunilor flocoanelor si a vitezei de sedimentare, uneori poate fi adaugat si un floculant anionic. In anumite situatii specifice poate fi utilizat de asemenea si un polimer anionic.

**METALSORB™** poate fi indepartat eficient din efluentii evacuati prin filtrare pe carbune activ (furnizat de SNF Floerger). Acest tratament este util in special in cazurile in care a fost utilizata o cantitate in exces de **METALSORB™** pentru a reduce concentratiile metalelor solubile pana la niveluri foarte mici.



## Schema pentru epurarea apelor reziduale provenite de la instalatiile de incinerare

Se utilizeaza agenti de tip **METALSORB™** pentru tratarea efluentilor cu continut de metale dizolvate. Datorita diferentelor mari intre tipurile de instalatii, schema prezentata are doar un caracter informativ.



1. Pretratare cu var sau soda caustica : neutralizarea si precipitarea hidroxizilor metalici din apele reziduale care vin din scruber
2. Tratarea cu **METALSORB™** : chelatizarea metalelor grele dizolvate in apa reziduala
3. Adaos de coagulant **FLOQUAT™** (facultativ) : cresterea dimensiunii flocoanelor
4. Adaos de flocculant **FLOPAM™** (cationic sau anionic, facultativ)
5. Bazin de decantare
6. Evacuarea la canalizare : Concentratiile celor mai multe substante solubile sunt sub limitele reglementate
7. Filtru : pentru deshidratarea namolului de depozitat sau necesar pentru limite stricte impuse la metale



**SNF FLOERGER®**

## ***SNF S.A.***

Zac de Milieux, 42163, Andrezieux Cedex, France

Telefon : +33 (0)4 77 36 86 00

Fax: +33 (0)4 77 36 86 00

E-mail : [info@snf.fr](mailto:info@snf.fr)

[www.snf-group.com](http://www.snf-group.com)

## ***Flochem Romania***

Str. Mihail Cioranu 4, sector 5, Bucuresti

Telefon : +40 (0) 21 410 78 09

+40 (0) 744 567 466

+40 (0) 744 425 079

Fax : +40 (0) 21 410 30 26

E-mail : [flochem@floerger.ro](mailto:flochem@floerger.ro)

[office@snf.ro](mailto:office@snf.ro)

[www.snf.ro](http://www.snf.ro)