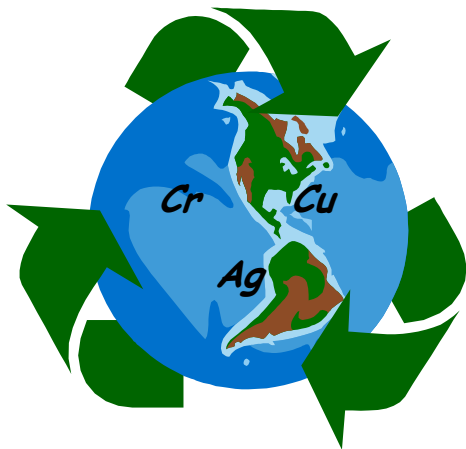


# Metallslaskar

## en tillgång!



**En experimentell undersökning av hur koppar-, krom och silverhaltiga restprodukter från kemilaborationer kan omhändertas på ett bra sätt.**

**Av: Alicia Lind, Anna Rimark och Sara Malmgren**

**Sigrid Rudebecks Gymnasium,  
Göteborg  
Vt-03**

## Metallslaskar – en tillgång!

En del kemilaborationer ger restprodukter som inte bör hållas ut i avloppet, t ex krom, koppar och silver. I dagsläget samlas dessa i s k metallslaskar, uppsamlingskärl som sedan för dyra pengar skickas till deponi.

På många skolor är det idag självklart att t ex återvinna papper och kompostera avfall från skolbespisningen. Restprodukter från kemilaborationer glömmes man däremot ofta bort. Det har vi med vårt projektarbete velat ändra på, och har därför försökt finna metoder för att utvinna återanvändbara ämnen, och i kroms fall även en metod för att få ut ämnet ur kretsloppet eftersom detta ämne är så giftigt.

Våra metoder är tänkta att kunna genomföras av elever med enkla medel på ett kemilab i skolan. Om elever fick göra kretslopp och inte bara lärde sig teoretiskt om hur det fungerar, så tror vi att man skulle lära sig att mer aktivt tänka på hur miljön påverkas av det avfall vi producerar och av hur vi lever i allmänhet.

Skolans utsläpp av metalljonavfall är små om man jämför med industrins, men i skolan går de som skall skapa framtidens samhälle. Deras attityder, vilka kommer att vara avgörande för utvecklingen, tror och hoppas vi kan påverkas positivt genom ett aktivt återvinningsarbete i skolan.

Då man återvinner kommer oundvikligen vissa utsläpp att ske, vilket inte sker vid deponi. Vi tycker ändå att återvinning bör ske, eftersom vi tror på kretslopp.

Vårt arbete har gått ut på att först ta reda på vilka restprodukter laborationer ger, sedan önska oss en slutprodukt och till sist försöka finna metoder för att få fram denna. I den här broschyren presenterar vi de metoder som fungerat bäst.

Vill du veta mer?

Ring: Krom: 031-145346 (Alicia)

Koppar: 031-932659 (Anna)

Silver: 031-884501 (Sara)

(Eller någon av oss om du vill ha hela rapporten.)

## Miljö och hälsopåverkan

### Krom

- Samtliga ämnen där krom ingår är klassade som miljöfarliga av kemikalieinspektionen. Störst miljöpåverkan har krom(VI)föreningar.
- Krom är i vissa former, bl a som kromatjoner, cancerframkallande.
- Större intag skadar hos människan ett flertal inre organ och kroppsfunktioner, t ex lever och njurar.
- Kan orsaka allergi

### Koppar

- Orsakar klorofyllbrist hos kärlväxter.
- Skadar många svampar och bakterier.
- Orsakar beteenderubbningar och störd fortplantning hos fiskar samt leverskador, gulsot och blodkroppssönderfall hos många däggdjur.
- Människor kan få diare och magsmärter om de får i sig kopparföreningar.

### Silver

- Bakterier är mycket känsliga för silver, som därför använts som antibakteriellt medel.
- Fiskar kan få problem med syreupptagning genom att silver fäster på deras gälar.
- Silver har inga kända skadliga effekter på människan, men vid långvarigt silverintag kan man råka ut för argyri, en ofarlig blågrå missfärgning av t ex hud.

För såväl krom, koppar som silver gäller att vattenlevande organismer påverkas mer än de som lever på land, eftersom jonerna är mer lätttröfliga i vatten.

Bakterier är i regel mer känsliga än högre stående djur. Då bakterier dör påverkas hela ekosystemet eftersom nedbrytningen störs.

## Återvinning/deponering av krom

Skilj på:

- **Kromatjoner.** Överlösningar som innehåller kromatjoner kan efter filtrering återanvändas om lösningen inte innehåller några oönskade joner.
- **Krom(III)joner.** Kan behandlas enligt nedanstående metoder.
- **Övrigt kromavfall.** Kan inte behandlas med våra metoder.

### Framställning av kromat

1. Tillsätt överskott av kaliumnitrat,  $\text{KNO}_3$ , och natriumkarbonat,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , till restprodukten och värm blandningen i en degel till färgomslag från lila till gult.

2. Överför den avsvalnade smältan till en bägare och lös upp den i avjonat vatten.

3. Häll över lösningen i ett mätglas och låt den bruna/orangea fällningen sjunka till botten.

4. Töm av och filtrera överlösningen, som består av gul kromatlösning, som kan återanvändas. Upprepa lakningen tills överlösningen är färglös.

Eftersom krom är så giftigt har vi förutom en metod för återvinning tagit fram en metod för framställning av krom(III)oxid, som är lämpligt för deponering:

1. Lös upp kristallerna i avjonat vatten.

2. Tillsätt ammoniak i vattenlösning tills pH är strax över 8 och en grågrön fällning bildats.

3. Överför lösningen till ett mätglas och låt fällningen sjunka till botten.

4. Töm av överlösningen, häll över fällningen i en degel och låt torka ett par dygn.

5. Värm degeln med fällning tills den torkat helt och färgen övergått från mörkt till klart grönt.

## Återvinning av koppar

Skilj på:

- **Kopparoxider och kopparhydroxider.** Behandlas från steg 1.
- **Orena kopparklorider.** Behandlas från steg 4.
- **Oren kopparsulfat.** Behandlas från steg 5.
- **Koppar blandat med organiska ämnen samt koppar blandat med andra metaller.** Kan inte behandlas med våra metoder.

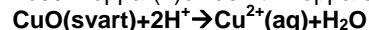
### 1, Värm.

Omvandlar brun koppar(I)oxid till svart koppar(II)oxid.



### 2. Tillsätt Svavelsyra.

Löser koppar(II)oxiden till kopparsulfat.



### 3. Låt stå.

Lösningen skiftar sig. Ta översta lagret.

### 4. Tillsätt natriumhydroxid.

Koppar(I)oxid bildas av kopparklorid.



(Tillbaka till steg 1)

**Steg 1-4 upprepas tills man fått en blå lösning**

### 5. Låt lösningen kristallisera sig.

Kopparsulfatkristaller bildas.

**Tips:** Kopparsalter är lätta att sortera efter färg!



### Några allmänna återvinningstips:

Använd inte plastkär! Salter fastnar på väggarna!

Försök att använda så få kär som möjligt. Då minskar utsläppen.

Håll saker i rätt slask, det blir mycket enklare då!

## Återvinning av silver

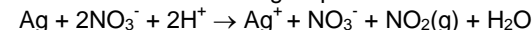
Skilj på:

- **Silverjonlösning.** Bör i så stor mån som möjligt återanvändas, alla experiment kräver inte rena lösningar. Till övriga lösningar tillsätts koksalt. Silverklorid och silverjodid fälls då ut.
- **Silverkromat.** Kan inte behandlas med våra metoder.
- **Övrig silversaltfällning.** Består huvudsakligen av silverklorid.

1. Skölj fällningen (som inte får innehålla silverkromat). Tillsätt askorbinsyra (C-vitamin) och vatten och ställ i fönstret. Silverhalogenider reduceras av synligt ljus genom att en elektron i halogenidjonen exciteras av en foton. Elektronen får då så mycket energi att den kan lämna jonen, och kan då reducera silverjoner. Detta utnyttjas bl a vid fotografering. Askorbinsyran skyndar på reaktionen genom att reducera de oxiderade kloridjonerna.

3. Skölj fällningen noga. Tillsätt sedan koncentrerad salpetersyra (12 M). (Utspädd fungerar inte.) Värm.

Silvernitrat bildas, men även den giftiga, rödbruna gasen kvävedioxid, om än i små mängder, så reaktionen bör ske i dragskåp.



Även ur silversulfid, som lätt fälls ut då silver är i kontakt med ett svavelhaltigt ämne, bildas silvernitrat vid tillsats av varm koncentrerad salpetersyra. Sulfiden reduceras och ett gult pulver av svavel bildas.

4. Filtrera lösningen. Nu har du återanvändbart silvernitrat! Detta är ibland färgat p g a föroreningar.

Vill man bli av med dessa kan silverklorid fällas ut ur lösningen. Fällningen behandlas från steg 1.

Silverjonkoncentrationen i lösningen kan bestämmas m h a koncentrationselement: I ett U-rör med skiljevägg hålls i ena skänkeln en silverjonlösning med känd koncentration, i den andra en med ökad koncentration. En silverelektrod placeras i vardera skänkeln. Genom att mäta spänningen kan man få reda på förhållandet mellan koncentrationerna av genom att mäta spänningen mellan elektroderna. Följande förhållande gäller:

$$U = 0,059(\log ([\text{Ag}^+]_{\text{test}} / [\text{Ag}^+]_{\text{ref}}))$$

**Tips:**

Fäll ut silverklorid i en elfast e-kolv. Det är lättare att skölja en fällning i en e-kolv än i en bägare. Använd denna genom hela återvinningsprocessen.

