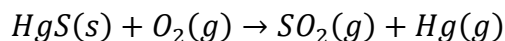


Opgaver om mobiltelefoner

Opgave 1. KVIKSØLV

Kviksølv, som i dag kun anvendes i batterierne i en mobiltelefon, udvindes af mineralet *Cinnober* ved følgende reaktion:



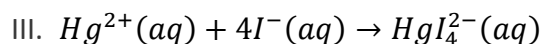
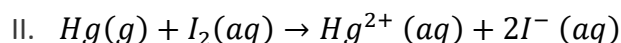
- a) Hvilken type reaktion er der tale om?

Mineralet *Cinnober* (HgS) består af ionerne Hg^{2+} og S^{2-} .

- b) Afgiver eller optager kviksølv elektroner ved denne reaktion?
c) Bliver kviksølv oxideret eller reduceret?

Undersøg hvorfor man har udfaset bruges af kviksølv?

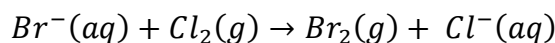
Kviksølv kan fjernes vha. en række processer, hvorved man til slut får bundet kviksølv som tetraiodomercurat-ionen (HgI_4^{2-}). Denne ion indgår i stoffer, der anvendes til test for bl.a. ammonium.



- d) Hvilken type reaktion er der tale om i reaktion I og II?
e) Bliver kviksølv oxideret eller reduceret i reaktion I? - og i reaktion II?

Opgave 2. BROM

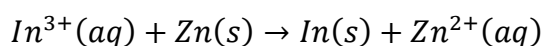
Brom anvendes som flammehæmmer i mobiltelefoner. Brom findes som opløste bromid-salte i havvand. Brom udvindes ved at inddampe havvand, for at opnå en større koncentration af bromid-ioner. Derefter reagerer bromid med dichlor ved følgende reaktion:



- Er reaktionen afstemt? Hvis ikke, så afstem reaktionen.
- Hvilken type reaktion er der tale om?
- Hvilket grundstof afgiver elektroner, og hvilket grundstof modtager elektroner? Begrund dit svar.
- Brom er giftigt. Undersøg hvilke H- og P- sætninger der gælder for dibrom.

Opgave 3. INDIUM

Indium er et sjældent metal, der kun forekommer i små mængder i naturen. Indium anvendes i touch-skærme fordi det kan bruges til at fremstille transparente elektroder. Da indium næsten kun forekommer som en del af forskellige zink- og kobberholdige mineraler udvindes indium, som et biprodukt fra bl.a. zinkfremstilling. Indium er vanskeligt at udvinde, og processen foregår i mange trin. Til slut dannes letopløseligt indiumchlorid, hvorfra det rene indium kan udvindes ved denne reaktion:



- Afstem reaktionen.
- Hvilke grundstoffer henholdsvis oxideres og reduceres i denne reaktion?
- Hvorfor zink er placeret længere til venstre i spændingsrækken end indium.

Opgave 4. NEODYM

Grundstoffet neodym (*Nd*) anvendes til letvægtsmagneter i højttalerne i en mobiltelefon. I naturen findes neodym som neodym(III)oxid. Ved opvarmning dekomponerer stoffet til ren neodym og dioxygen.

- Hvilke ioner består neodym(III)oxid (Nd_2O_3) af?
- Afstem reaktionen:

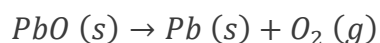
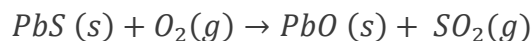


- Hvilke grundstoffer oxideres og hvilke reduceres i denne reaktion? Begrund dit svar.

Opgave 5 BLY, ZINK og CADMIUM

Både bly, zink og cadmium anvendes i fremstillingen af elektronik og batterier til mobiltelefoner. Bly, zink og cadmium findes i naturen som svovlforbindelser, henholdsvis i mineralerne *galena* (PbS), *zinkblende* (ZnS) og *greenockit* (CdS). De tre mineraler findes ofte sammen

Bly udvindes ved følgende reaktioner (ikke afstemt):



- a) Angiv reaktionstypen for de to reaktioner.

Zink fremstilles på tilsvarende måde ud fra zinksulfid.

- b) Opskriv og afstem reaktionerne for udvinding af zink.

Sidste trin i udvindingen af cadmium er følgende:



- c) Hvilke grundstoffer bliver henholdsvis oxideret og reduceret i denne reaktion? Begrund dit svar.

Både bly og cadmium er sundhedsskadelige for mennesker.

- d) Undersøg hvorfor.

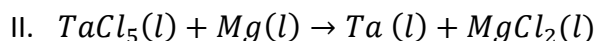
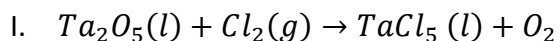
Opgave 6 TANTAL

Tantal er et meget vigtigt metal i de elektroniske dele af en mobiltelefon. Tantal fra mineralet *tantalit* og findes ofte sammen med det niobiumholdige mineral *niobit* i bjergarten *coltan*.

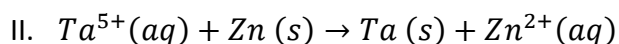
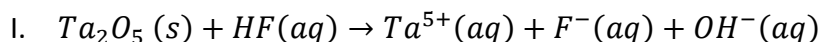
- a) Undersøg hvor i verden coltan findes og udvindes, samt hvilke problemer der har været og stadig er med udvindingen af coltan.

Udvinding af tantal kan foregå på to måder:

1. Metode (ikke afstemt):



2. Metode (ikke afstemt):

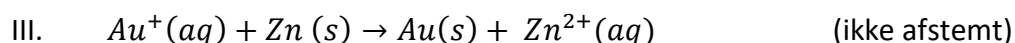
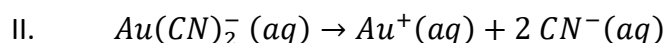
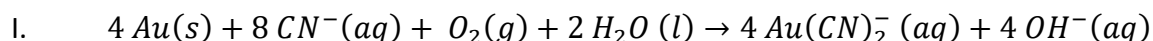


Uanset hvilken metode, der anvendes, er reaktion nr. II en redoxreaktion.

- a) Afstem reaktion II i 1. metode, og angiv hvilke grundstoffer der oxideres og hvilke der reduceres.
- b) Afstem også reaktion II i 2. metode, og angiv igen, hvilke grundstoffer, der henholdsvis oxideres og reduceres.

Opgave 7 GULD

I en mobiltelefon er der ca. 30 mg guld. Guld og andre ædelmetaller anvendes i elektronikken i telefonen, da ædelmetaller leder strøm rigtigt godt. Guld er et forholdsvist sjældent metal, og forekommer kun i meget små mængder i de bjergarter, hvor gullet findes. Derfor er udvinding af guld en meget kompliceret proces, der foregår i mange trin. Først knuses og sorteres bjergarterne mekanisk, og derefter gennemgår bjergarterne, der indeholder guld, en række kemiske reaktioner, for at ekstrahere gullet (se nedenfor). Der anvendes ca. 2 tons sten for at fremstille 1 g guld.

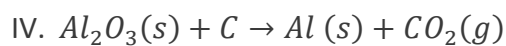
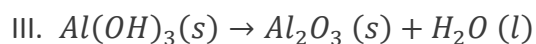
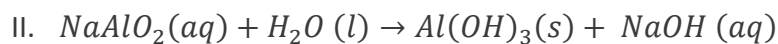
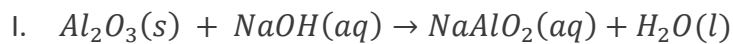


- Afstem reaktion III. - Hvilken type reaktion er der tale om?
- Bliver guld oxideret eller reduceret i reaktion III?
- I udvindingen af guld bruges store mængder hydrogencyanid (HCN). Undersøg H- og P-sætninger for hydrogencyanid. Hvilke forholdsregler skal man tage, hvis man arbejder med stoffet?

Opgave 8 ALUMINIUM

Udvinning af aluminium er fra mineralet *bauxit* ($Al(OH)_3$), er meget energikrævende, da en del af processerne foregår ved meget høje temperaturer. Aluminium anvendes ikke kun i mobiltelefoner, men til mange af de ting, vi omgiver os med i vores hverdag.

Udvinningen af aluminium kan foregå på flere måder, men en måde er beskrevet ved reaktionerne nedenfor. Ingen af reaktionerne er afstemte.



- Afstem alle fire reaktioner.
- Reaktion IV er en redoxreaktion. Hvilke grundstoffer bliver henholdsvis oxideret og reduceret?
- Hvilke miljøproblemer kan der være ved det høje energiforbrug, som udvinningen af aluminium kræver?
- Undersøg på nettet, hvor stor udledning af CO_2 udvinning af 1 ton aluminium giver anledning til.
- Undersøg også hvor i verden man finder og udvinder store aluminiums forekomster, og hvilke miljømæssige problemer der evt. er ved denne minedrift.