

# Oxidationstal - Uppgifter och lösningar

Niklas Dahrén



# Uppgift 1:

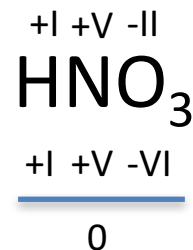
Ange oxidationstalen för de olika atomslagen i  $\text{HNO}_3$

Svar:

H= **+I**      N= **+V**      O= **-II**

Lösning:

- O har alltid **-II** (förutom några få undantag).
- 3 syre medför totalt **-VI**.
- H har alltid **+I** i föreningar med ickemetaller.
- I en oladdad kemisk förening ska summan av oxidationstalen vara noll.
- N måste då ha **+V**.
- **$-VI + I + V = 0$**



# Uppgift 2:

Ange oxidationstalen för de olika atomerna i

a)  $\text{N}_2$  b)  $\text{NH}_3$  c)  $\text{CaCl}_2$  d)  $\text{SO}_4^{2-}$

Svar och lösning:

- a) **N = 0.** Oxidationstalet för varje kväveatom är **0**. Alla grundämnen i fri form har oxidationstalet **0**.
- b) **N = -III. H = +I.** Vi vet att väte alltid har **+I** i föreningar med ickemetaller. Vätena har tillsammans **+III** och då måste oxidationstalet för kväve vara **-III** eftersom summan ska bli noll.
- c) **Ca<sup>2+</sup> = +II. Cl<sup>-</sup> = -I.** Detta är en jonförening och då är oxidationstalet lika med jonernas laddning. Kalcium tillhör grupp 2 och har därför laddningen **2+**. Cl tillhör grupp 17 och har därför laddningen **1-**. Oxidationstalen blir därför **+II** och **-I**. Vi ser även att summan av alla oxidationstal blir noll.

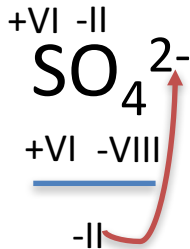
# Uppgift 2:

Ange oxidationstalen för de olika atomerna i



## Svar och lösning:

- d) **S = +VI. O = -II.** Detta är en sammansatt jon. Syre har i stort sätt alltid **-II** i kemiska föreningar. Eftersom det finns 4 syre så är det totala oxidationstalet för alla syreatomer **-VIII**. Svavelatomen måste då ha oxidationstalet **+VI** eftersom summan ska bli lika med jonens laddning som är **2-**.



Summan av oxidationstalen ska vara lika med jonladdningen för den sammansatta jonen.

# Uppgift 3:

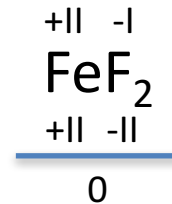
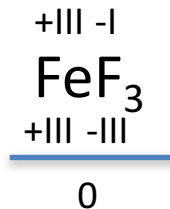
Saltet järnfluorid förekommer i 2 olika former;  $\text{FeF}_3$  resp.  $\text{FeF}_2$ . Vilket oxidationstal har järn i de båda salterna?

Svar:

+III resp. +II.

Lösning:

- Vi vet att fluor drar till sig 1 elektron från järn och alltid får oxidationstalet -I. Med hjälp av antalet fluoridjoner i formeln kan vi lista ut vilket oxidationstal som varje järnjon har (summan ska ju bli noll!).
- $\text{FeF}_3$ = Järnjonen måste ha oxidationstalet +III om summan ska bli 0, namnet på saltet blir då järn(III)fluorid.
- $\text{FeF}_2$ = Järnjonen måste ha oxidationstalet +II om summan ska bli 0, namnet på saltet blir då järn(II)fluorid.



# Uppgift 4:

Blyjoner slår sig samman med sulfatjoner ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) och bildar jonföreningen  $\text{PbSO}_4$ . Ange oxidationstalen för de olika atomslagen i jonföreningen.

Svar:

Pb= +II      S= +VI      O= -II

Lösning:

- **Steg 1 - Lista ut oxidationstalet på metalljonen med hjälp av den negativa jonen:** Pb kan ha olika laddning och olika oxidationstal beroende på sammanhang. I ett salt är summan av laddningarna alltid noll (både jonladdningarna och oxidationstalen) och då måste Pb ha laddningen **2+** eftersom sulfatjonen har laddningen **2-**. Saltet består alltså av jonerna  $\text{Pb}^{2+}$  och  $\text{SO}_4^{2-}$ .  $\text{Pb}^{2+}$  har därmed oxidationstalet **+II** eftersom oxidationstalet ska vara lika med jonladdningen (om det är atomjoner).
- **Steg 2 – Lista ut oxidationstalen hos atomerna i sulfatjonen:** Summan av alla oxidationstal i den sammansatta jonen  $\text{SO}_4^{2-}$  ska vara **-II** (lika som laddningen). O har alltid **-II**. Fyra syre innebär totalt **-VIII** i oxidationstal för alla syreatomer tillsammans. S måste därför ha oxidationstalet **+VI** om summan ska vara lika med **-II**.
- **Tillsammans ska allting bli lika med noll:** Om vi lägger ihop alla oxidationstal så ser vi att den totala summan i hela jonföreningen blir noll.

+II	+VI	-II
Pb	S	O <sub>4</sub>
+II	+VI	-VIII (-II * 4)
<hr/>		
0		

# Uppgift 5:

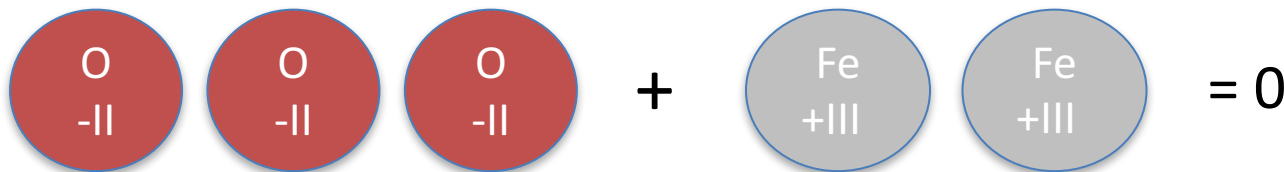
Ange oxidationstalet som järn har i jonföreningen  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

Svar:

I  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  har Fe oxidationstalet **+III**.

Lösning:

- Järn kan ha olika oxidationstal (**+II** eller **+III**). Vi måste därför titta på den negativa jonen för att avgöra vilket oxidationstal järn har i just den här föreningen.
- Syre har alltid **-II** i oxidationstal i kemiska föreningar (förutom i förening med fluor).
- Om varje syre har **-II** så blir det totalt **-VI** ( $3 \cdot -II = -VI$ ).
- Den totala summan av alla oxidationstal i en jonförening ska vara noll.



- Järnjonernas oxidationstal måste därför vara **+III** ( $2 \cdot III = VI$ ). Föreningen kan därför skrivas på följande sätt; "järn(III)oxid".

# Uppgift 6:

## Ange oxidationstalet för koppar i CuCl resp. i CuCl<sub>2</sub>

### Svar:

I CuCl har Cu oxidationstalet **+I** och i CuCl<sub>2</sub> har Cu oxidationstalet **+II**.

### Lösning:

- CuCl och CuCl<sub>2</sub> består båda av kopparjoner och kloridjoner.
- Kloridjoner har i jonföreningar alltid laddningen **1-** och därmed också oxidationstalet **-I** eftersom klor tar emot 1 elektron för att få ädelgasstruktur (klor tillhör grupp 17 och har 7 valenselektroner).
- Om varje kloridjon har laddningen **1-** och oxidationstalet **-I** så vet vi även att saltet CuCl innehåller kopparjoner med beteckningen Cu<sup>+</sup> och oxidationstalet **+I** eftersom summan av oxidationstalen ska bli noll.
- Vi vet då även att saltet CuCl<sub>2</sub> innehåller kopparjoner med beteckningen Cu<sup>2+</sup> och oxidationstalet **+II** eftersom summan av oxidationstalen ska bli noll.
- Vi kan även skriva de båda föreningarna på följande sätt för att visa vilka resp. oxidationstal kopparjonerna har i de båda föreningarna; "koppar(I)klorid" resp. "koppar(II)klorid".



# Uppgift 7:

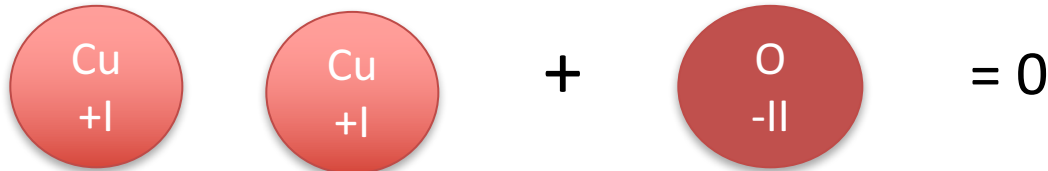
Skriv formeln (kemiska beteckningen) för jonföreningen ”koppar(I)oxid”

Svar:

$\text{Cu}_2\text{O}$ .

Lösning:

- ”Koppar(I)” avslöjar att kopparjonen har oxidationstalet **+I**.
- Syre har **-II** i oxidationstal (syre drar alltid, med några få undantag, till sig 2 elektroner från andra ämnen).
- När vi skriver formler för jonföreningar måste vi balansera laddningarna och därmed även oxidationstalen. Det ska vara lika många plus som minus.
- Formeln för jonföreningen (saltet) blir därför:  $\text{Cu}_2\text{O}$ .



# Uppgift 8:

Vilket ämne oxideras resp. reduceras i nedanstående reaktion?



## Lösning:

1. Sätt ut alla oxidationstal.
2. Undersök om oxidationstalet för de olika ämnena har ökat eller minskat (efter att reaktionen har skett).
3. Avgör utifrån förändringen av oxidationstalet om ämnena har genomgått en oxidation eller reduktion.

Ämne:	Oxidationstal före reaktionen:	Oxidationstal efter reaktionen:	Förändring:	Oxidation eller reduktion?
Aluminium:	0	+III	Ökat oxidationstal	Oxidation
Bly:	+II	0	Minskat oxidationstal	Reduktion

**Svar:** Aluminium (Al) oxideras och bly ( $\text{Pb}^{2+}$ ) reduceras i reaktionen.

# Uppgift 9:

Vilket ämne oxideras resp. reduceras i nedanstående reaktion?



Lösning:

1. Sätt ut alla oxidationstal.
2. Undersök om oxidationstalet för de olika ämnena har ökat eller minskat (efter att reaktionen har skett).
3. Avgör utifrån förändringen av oxidationstalet om ämnena har genomgått en oxidation eller reduktion.

Ämne:	Oxidationstal före reaktionen:	Oxidationstal efter reaktionen:	Förändring:	Oxidation eller reduktion?
Järn:	+III	0	Minskat oxidationstal	Reduktion
Syre:	-II	-II	Oförändrat	Inget har hänt
Kol:	+II	+IV	Ökat oxidationstal	Oxidation

Svar: Järn ( $\text{Fe}^{3+}$ ) reduceras och kol (C) oxideras i reaktionen.

Se gärna fler filmer av Niklas Dahrén:

<http://www.youtube.com/Kemilektioner>

<http://www.youtube.com/Medicinlektioner>

