

Øving 5.

- 1) Hvilke oksidasjonstall har følgende ioner: Fe^{2+} , Pb^{4+} , Ag^{+} ?
- 2) Hva ble oksidasjonstallene til de ovennevnte ionene hvis hvert av dem ble oksidert to trinn?
- 3) Hva ble oksidasjonstallene til de ovennevnte ionene hvis hvert av dem ble redusert ett trinn?
- 4) Hvilke oksidasjonstall har atomene i følgende molekyler: Cl_2 , O_3 , S_8 , P_4 ?
- 5) Hvilket oksidasjonstall har atomene i metaller, f. eks. Fe, Au eller Pb?
- 6) Følgende grunnstoffer kan man stole på, de har samme oksidasjonstall i praktisk talt alle forbindelser. For hvert av dem, angi oksidasjonstallet: Na, Ca, Al, F, Be, K.
- 7) Hvilke andre grunnstoffer vil du anta du kan stole på?
- 8) Hydrogen har nesten alltid ett oksidasjonstall. Hvilket?
- 9) Hydrogen kan også ha et annet oksidasjonstall, men da alltid sammen med en spesiell type grunnstoff, og aldri i vannløsning. Hvilket oksidasjonstall, hvilken type grunnstoff, og hvorfor aldri i vannløsning?
- 10) Hvilket oksidasjonstall har oksygen i følgende forbindelser: Na_2O , O_2 , H_2O , OH^- , H_2O_2 , H_3O^+ , H_2SO_4 ?
- 11) Hvilket oksidasjonstall har oksygen nesten alltid i forbindelser?
- 12) Hva er det eneste viktige unntaket? Kan du forklare hvorfor det blir slik ut fra bindinger og elektroner?
- 13) Hvilket oksidasjonstall har normalt Cl i forbindelser?
- 14) Unntak finnes bare når Cl er i forbindelser sammen med F og O. Hvorfor akkurat disse to?
- 15) Hvilket oksidasjonstall har Cl i Cl_2O_7 ?
- 16) Svovel kan ha mange forskjellige oksidasjonstall. Hvilke oksidasjonstall har svovel i følgende forbindelser: H_2S , HSO_4^- , SO_2 , SO_4^{2-} , Na_2SO_4 , HS^- , H_2SO_3 .
- 17) Det grunnstoffet som kanskje har størst variasjon i oksidasjonstallet er nitrogen. Hvilke oksidasjonstall har nitrogen i følgende forbindelser: NO, NO_2 , N_2O , NH_3 , N_2H_4 , N_2 , HNO_3 , NO_2^- .
- 18) Også fosfor har en viss variasjon i oksidasjonstall, men ett dominerer. Hvilket? (Hint: fosforsyre).
- 19) Overgangsmetallene er notorisk upålitelige når det gjelder hvilke oksidasjonstall de har, det må regnes ut for den aktuelle forbindelsen. Det hjelper å kjenne igjen ladningen for det negative ionet. Hvilke oksidasjonstall har metallionene i disse saltene: FeCl_2 , FeCl_3 , CuO , Cu_2O , CuSO_4 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, AuCl_4^- , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, $\text{Mn}(\text{OH})_2$, MnO_2 , MnO_4^- , CrPO_4 .
- 20) Hvilke oksidasjonstall har jern i følgende forbindelser: $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$, FeS , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , Fe_3C ? Hvordan kan du forklare de "uvanlige" oksidasjonstallene?

Halvreaksjoner skal alltid først balanseres på grunnstoffer. Så balanseres ladningen ved hjelp av fri elektroner. I reduksjonsligninger står elektronet på reaktantsiden.

- 21) Balanser følgende ligning: $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+$
- 22) Balanser følgende ligning, og gjør den om til en reduksjonsligning: $\text{Cs} \rightarrow \text{Cs}^+$
- 23) Balanser følgende ligning og skriv den som en reduksjonsligning: $\text{Ca} \rightarrow \text{Ca}^{2+}$
- 24) Angi oksidasjonstallene til metallionene i oppgave 21 -23.
- 25) Balanser følgende ligning og skriv den som en reduksjonsligning: $\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2$
- 26) Balanser følgende ligning og skriv den som en reduksjonsligning: $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{OH}^-$
- 27) Balanser følgende ligning og skriv den som en reduksjonsligning: $\text{O}_2 + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
- 28) Angi oksidasjonstallene til H og O i alle stoffene i oppgave 25 og 26.
- 29) Kombiner ligningene i oppgave 21 og 22 til en totalreaksjon.
- 30) Kombiner ligningene i oppgave 21 og 23 til en totalreaksjon.
- 31) Kombiner ligningene i oppgave 22 og 23 til en totalreaksjon.
- 32) Kombiner ligningene i oppgave 25 og 27 til en totalreaksjon.
- 33) Kombiner ligningene i oppgave 26 og 27 til en totalreaksjon.
- 34) Hva er forskjellene og likhetene mellom svarene på oppgave 32 og 33?
- 35) Skriv opp uttrykkene for likevektskonstantene for totalreaksjonene i 32 og 33? Vil likevektskonstantene være de samme?
- 36) Kombiner ligningene i oppgave 25 og 26 til en totalreaksjon. Hva blir redusert og hva blir oksidert i denne totalreaksjonen?
- 37) Kombiner ligningene i oppgave 21 og 26. Hva slags reaksjon er dette? Forklar observasjonene du gjorde for denne reaksjonen ut fra reaksjonsligningen.
- 38) Termittreaksjonen: $\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$. Hva er oksidasjonstallene til metallene i forbindelsene?
- 39) Hva blir oksidert og hva blir redusert i denne reaksjonen?
- 40) Balanser følgende reaksjon: $\text{Fe}^{2+} + \text{Pb}^{4+} \rightarrow \text{Pb}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$.
- 41) Hva blir redusert og hva blir oksidert i denne reaksjonen?
- 42) Splitt opp denne totalreaksjonen i to halvreaksjoner: $\text{Cu} + \text{Zn}^{2+} \rightarrow \text{Zn} + \text{Cu}^{2+}$
- 43) Splitt opp denne totalreaksjonen i to halvreaksjoner: $\text{Zn} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2 + \text{Zn}^{2+}$
- 44) Splitt opp denne totalreaksjonen i to halvreaksjoner: $2 \text{Fe} + \text{O}_2 + 4 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Fe}^{2+} + 2 \text{H}_2\text{O}$
- 45) Finn E° for alle halvreaksjonene og beregn E° for totalreaksjonene i oppgave 42 til 44.
- 46) Finn K for alle halvreaksjonene og beregn K for totalreaksjonene i oppgave 42 til 44.
- 47) Finn K for totalreaksjonen i oppgave 37. Var svaret det du kunne forvente?
- 48) Finn n for alle halv- og totalreaksjonene på denne siden.

(ln K for halvreaksjoner i SI, men ikke i den siste (7.) utgaven. Du kan evt. regne ut ln K for en halvreaksjon med ligninger $E^\circ = (0,0592\text{V}/n) \log K$.