

MENA1001 Gruppe Kap. 10 – Energi

1. Diskusjonsoppgave

Gjør oppgave 10.22* i læreboka («**Kontroller og ”etterfyll” tabellen i oppsummeringen**»). Noe krever litt kikk fremover i kapittelet, men diskusjonen rundt mekanisk potensiell energi kan kanskje være OK som isbryter ☺ og bringe fokus på tabellen og hvordan den er tenkt å «virke».

2 Treningsoppgave

Vi bruker anledningen til å øve på kjemiske reaksjoner, spesielt «hva skal inngå». Du må muligens slå opp formler for stoffer, finne ut hva som er meningsfylte produkter og reaktanter ut fra oppgaven og unngå unødvendig komplekse reaksjoner (flere reaktanter og/eller produkter enn nødvendig). Men viktigst i denne omgang er at det er massebalanse (og ladningsbalanse dersom ladede species inngår, men det skal det normalt ikke gjøre her).

Vi starter med **kull**: Hva er formelen for kull?

Skriv reaksjonsligning for delvis oksidasjon med luft.

Skriv reaksjonsligning for reformering med vanndamp. Hva heter produktet?

Skriv reaksjonsligning for fullstendig oksidasjon i luft, som du for eksempel gjør i grillen?

Vi fortsetter med **metan**:

Skriv reaksjonsligningen for reaksjon med CO₂.

Hva kan en slik reaksjon være godt for?

Skriv et uttrykk for likevektskoeffisienten.

Hvis vi skal øke utbyttet av reaksjonen, bør vi søke å gjøre den ved høy eller lav temperatur?

Vi avslutter med litt **biomasse**: Trær og busker består i hovedsak av **cellulose**, som derfor er den mest forekommende organiske forbindelsen på Jorden. Det kan beskrives som (C₆H₁₀O₅)_n – dvs. et polysakkarid bestående av kjeder av **glukose** (C₆H₁₂O₆).

Foreslå en såkalt kondenseringsreaksjon som beskriver polymeriseringen.

Foreslå et formelt oksidasjonstall for C i glukose.

Nå skal vi skrive reaksjonsligninger for enkle reaksjoner med **glukose**. For å balansere reaksjonene får du bare lov til å bruke oksygen og/eller vanndamp som tilleggsreaktant, og bare oksygen eller hydrogen (hvorfor eller?) og/eller vanndamp som tilleggsprodukt:

Omdanning glukose til kull (C). Når du ser reaksjonsligningen – hvorfor tenker du at man i tidligere tider måtte *brenne* treverk i såkalte kullmiler for å få kull (og vi gjør det samme i dag for å få kull til grillen)?

Gassifisering av glukose til syntesegass.

Omdanning av glukose til metanol. (Tips: Hva er formelt oksidasjonstall for C i metanol?)

Fullstendig forbrenning av glukose i luft.

(Dersom du blir ferdig – og har tid og lyst – eller bare trenger en liten utfordring til) kan du jo skrive alle ligningene om igjen, men nå bruke cellulose (C₆H₁₀O₅)_n.)

3. Oppgaver i læreboka

Hvis du trenger å jobbe med kjemi: 10.6* og 10.7*

Litt termodynamikk og energi: 10.8*

Hvis du trenger å repetere å balansere kjernereaksjoner: 10.9*.

Deretter, oppgavene 10.2* - 10.5* om du har lyst.

4 Eksamensoppgaver

Eksamen i MENA1000 2016 H

(Oppg. 10c og 12b og c dekkes i slutten av kapittel 10 i MENA1001 og kan evt. utsettes)

Oppgave 10

- a) Fornybare energikilder omfatter direkte og indirekte solenergi. Lag en enkel tabell over disse der du for hver angir en viktig teknologi for å høste energien og omdanne den til elektrisitet.
- b) i) Metan er hovedbestanddel i naturgass og karbon er hovedbestanddel i kull. Skriv en reaksjonsligning for fullstendig forbrenning med oksygen for hver av dem.
- ii) Hvorfor er det så problematisk å fange CO₂ fra slik forbrenning i luft? Gi en kort oversikt over hvordan man kan gjøre det, og beskriv en av metodene i mer detalj.
- c) i) Tegn en skjematisk brenselcelle der du velger en type med faststoff-elektrolytt. Ta med og pek på anode, elektrolytt, katode, brensel (velg ett) og luft som oksidant.
- ii) Skriv reaksjonsligning for totalreaksjonen og for de to halvcellereaksjonene. Hva er fortegnet på Gibbs energi, entropiendringen, entalpiendringen, og cellespenningen for totalreaksjonen?

Oppgave 12

(Oppgave 12 ble for MENA1000 i 2016 brukt til generelle temaer – her noe som kan gå som typiske Kapittel 10-oppgaver i MENA1001.)

- a) Energi kan angis på mange måter. Finn tilsvarende 1 eV uttrykt ved spesifikk varme (J/mol), termisk energi ved temperatur (K), samt frekvens (1/s) og bølgelengde for et elektromagnetisk strålingskvant.
- b) Tegn et skjematisk Li-ion-batteri under utladning. Velg for dette formål et anode- og et katodemateriale som du bruker som eksempel. Vis spesielt hva som skjer med Li-ionene gjennom cellen, dvs. hvilket formelt oksidasjonstall Li-species har i anoden, elektrolytten og katoden.
- c) Skriv halvcellereaksjonene for anodereaksjonen og for katodereaksjonen, samt totalreaksjonen, alle ved utladning.