

Kapitel 12

- 12.1 a) Som bekant från kapitel 7 blir det varmt då man löser svavelsyra i vatten. Reaktionen är exoterm.
- b) energi måste tillföras för att reaktionen skall ske. Reaktionen är endoterm.
- c) Energi i form av solljus måste till för att fotosyntesen skall äga rum. Reaktionen är endoterm.

12.2 Se lärobokens svar och anvisningar.
Se även <http://www.liber.se/mnt/kemi/Index/>

12.3 Det angivna värdet på ΔH gäller för då två mol väte reagerar och bildar två mol vatten i flytande tillstånd. Tecknet på ΔH anger att reaktionen är exoterm. c) är alltså det felaktiga svaret.

12.4 Reaktionsformeln $3C(s) + 2Fe_2O_3(s) + 500 \text{ kJ} \rightarrow 4Fe(s) + 3CO(g)$ innebär att ΔH för denna reaktion är 500 kJ och gäller för att 2 mol Fe_2O_3 reduceras. Då en mol Fe_2O_3 skall reduceras blir $\Delta H = 250 \text{ kJ}$.

12.5 Problemet går ut på att beräkna den energimängd som frigörs då en mol NaOH löses i vatten.

Man vet att då

$$20,0 \text{ g} \Rightarrow \frac{20,0}{23,0 + 16 + 1} = 0,500 \text{ mol NaOH}$$

löses i 1,00 kg vatten stiger temperaturen från 20,2° till 25,2° .

Detta innebär att det frigörs $4,1 \cdot (25,2 - 20,2) \cdot (1000 + 20) \text{ J} = 20910 \text{ J}$

Då en mol NaOH löses frigörs $2 \cdot 20910 \text{ J} = 41820 \text{ J} = 42 \text{ kJ}$.

Svar $\Delta H = -42 \text{ kJ}$

12.6 Antag att temperaturstegringen är x °.

$$100 \text{ g } NH_4NO_3 \Rightarrow \frac{100}{14,0 + 4 \cdot 1,0 + 14,0 + 3 \cdot 16,0} \text{ mol} = 1,25 \text{ mol}$$

Enligt formeln upptas 26,5 kJ då 1,0 mol NH_4NO_3 löses. Då 1,25 mol löses upptas $1,25 \cdot 26,5 \text{ kJ} = 33,1 \text{ kJ} = 33,1 \cdot 10^3 \text{ J}$.

Lösningens massa är $100 \text{ g} + 1000 \text{ g} = 1100 \text{ g}$.

$$4,1 \cdot x \cdot 1100 = -33,1 \cdot 10^3$$
$$x = -7,3$$

Svar: Lösningens temperatur blir 12,7°

Se även <http://www.liber.se/mnt/kemi/Index/>

- 12.7 a)** Förutom 100 g vatten så det är 0,1 mol NH_4Cl som tar upp värme. Börja med att ta reda på hur mycket 0,1 mol NH_4Cl väger.

$$M = 14,0 + 4 \cdot 1,0 + 35,5 = 53,5 \text{ g/mol}$$

0,1 mol NH_4Cl väger 5,35 g.

Lösningens massa är $100 + 5 = 105 \text{ g}$

Temperatursänkningen är $25,0^\circ - 21,0^\circ = 4,0^\circ$

Upptagen energi $4,1 \cdot 4,0 \cdot 105 \text{ J} = 1722 \text{ J}$

Då 1 mol NH_4Cl löses upptag $10 \cdot 1722 \text{ J} = 17220 \text{ J} = 17 \text{ kJ}$

Svar: $\Delta H = 17 \text{ kJ/mol}$

- b)** Se lärobokens svar och anvisningar.

- 12.8** Då 1,0 g hexan förbränns avges 48,3 kJ.
En mol hexan har massan $6 \cdot 12 + 14 \cdot 1,0 = 86,0 \text{ g}$

Förbränningsentalpin är entalpiändringen då 1,0 mol hexan förbränns avges $86,0 \cdot 48,3 \text{ kJ} = 4153 \text{ kJ}$

Svar: $\Delta H = 4,15 \cdot 10^3 \text{ kJ}$

- 12.9 a)** Se lärobokens svar och anvisningar.
- b)** 1,00 dm^3 heptan har massan 680 g (densiteten är 0,68 kg/dm^3).
Molmassan för heptan är $7 \cdot 12,0 + 16 \cdot 1,0 = 100 \text{ g/mol}$.
 $\Delta H_c = -4853 \text{ kJ/mol}$
Den frigjorda energin då 680 g heptan förbränns är
 $\frac{680}{100} \cdot 4853 = 33000 \text{ kJ}$

Svar: $33 \cdot 10^3 \text{ kJ}$ frigörs

- c)** Antag att volymen $V \text{ dm}^3$ metanol går åt
 $M_{\text{metanol}} = 12,0 + 4 \cdot 1,0 + 16,0 = 32,0 \text{ g/mol}$

$V \text{ dm}^3$ metanol väger $V \cdot 0,79 \cdot 1000 \text{ g} \Rightarrow$

$$\text{Antal mol metanol} = \frac{V \cdot 0,79 \cdot 1000}{32,0} = 24,6 \cdot V \text{ mol}$$

Värmemängden som frigörs då denna mängd metanol förbränns är $24,6 \cdot V \cdot 715 \text{ kJ} = 17651 \cdot V \text{ kJ}$. Detta skall vara lika med den energi som frigörs då 1 dm^3 heptan förbränns.

$$17651 \cdot V = 33000$$

$$V = 1,87$$

Svar: 1,9 dm³ metanol åtgår.

Se även <http://www.liber.se/mnt/kemi/Index/>

12.10 Då bindningsstyrkan ökar i en molekyl blir den allt stabilare och får en lägre energi. Härav följer då, att om reaktanterna i en process är energirikare än produkterna, så har reaktanterna svagare bindningar än produkterna

12.11 Se lärobokens svar och anvisningar

12.12 Vid reaktionen oxideras koppar till kopparjoner. Det kan man se på att lösningen blir blåfärgad vilket tyder på att Cu²⁺-joner bildats. Elektronerna som frigörs här tas om hand av kloren som reduceras till kloridjoner.

De två redoxparen är alltså Cu²⁺/Cu och Cl₂/Cl⁻

12.13 Se lärobokens svar och anvisningar

12.14 Se lärobokens svar och anvisningar

Se även <http://www.liber.se/mnt/kemi/Index/>

12.15 Se lärobokens svar och anvisningar