

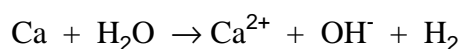
Kapitel 6

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

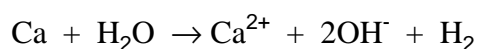
6.3 Se lärobokens svar och anvisningar.
Se även <http://www.liber.se/mnt/kemi/Index/>

6.4 Se lärobokens svar och anvisningar.

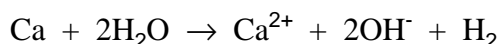
6.5 Kalcium reagerar med vatten på samma sätt som natrium.
Utgångsämnen och produkterna blir då



Som du ser är utgångsämnen elektriskt oladdade medan två av de bildade ämnena är joner och är således elektriskt laddade. Reaktionen måste ske så att slutresultatet också elektriskt oladdat. Därför måste laddningen hos de positiva och negativa jonerna ta ut varandra. På höger sida om reaktionspilen finns ett överskott på positiva laddningar. Om vi ökar antalet hydroxidjoner till två, så är laddningarna balanserade.

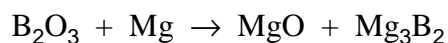


Om man nu räknar på antalet väteatomer så upptäcker man att antalet på vänster sida är två, medan på höger sida finns fyra. Sätt en två framför H_2O så stämmer även väteatomerna. Kontrollera därefter om syre- och kalciumatomerna stämmer.

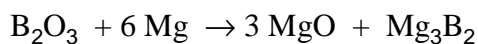


6.6 Se <http://www.liber.se/mnt/kemi/Index/>

6.7 Skriv upp utgångsämnen och produkterna:

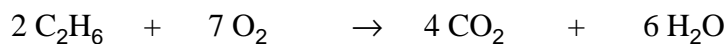


Utgå från att en B_2O_3 reagerar. I så fall stämmer antalet B-atomer. Antalet syre atomer på vänster sida är då bestämda till tre, varför samma antal också måste finnas på höger sida i form av 3 stycken MgO . Kontrollera sedan hur många Mg-atomer som krävs på vänster sida för att antalet skall stämma med högersidans.



6.8 a) Se lärobokens svar och anvisningar.

b) Deluppgift 2 och 3 löses genom att undersöka hur mycket 1 mol av respektive CO₂ och O₂ de övriga ämnena svarar mot och sedan multiplicera med aktuella mängder (se nedan).



$$2. \quad \frac{2}{4} \text{ mol} \leftrightarrow \frac{7}{4} \text{ mol} \leftrightarrow \mathbf{1 \text{ mol}} \leftrightarrow \frac{6}{4} \text{ mol}$$

$$6 \cdot \frac{2}{4} \text{ mol} \leftrightarrow 6 \cdot \frac{7}{4} \text{ mol} \leftrightarrow \mathbf{6 \text{ mol}} \leftrightarrow 6 \cdot \frac{6}{4} \text{ mol}$$

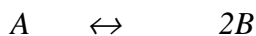
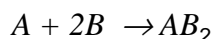
$$3. \quad \frac{2}{7} \text{ mol} \leftrightarrow \mathbf{1 \text{ mol}} \leftrightarrow \frac{4}{7} \text{ mol} \leftrightarrow \frac{6}{7} \text{ mol}$$

$$0,35 \cdot \frac{2}{7} \text{ mol} \leftrightarrow \mathbf{0,35 \text{ mol}} \leftrightarrow 0,35 \cdot \frac{4}{7} \text{ mol} \leftrightarrow 0,35 \cdot \frac{6}{7} \text{ mol}$$

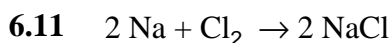
6.11ff Då du skall lösa kemiska problem av den typ som kommer nedan är det praktiskt att ha en lösningsmetod som man kan använda till alla problem.

1. Börja med att skriva upp och balansera reaktionsformeln.
2. Ta ut de ämnen som är intressanta och placera dessa som huvuden i en tabell med det ämne man känner något om till vänster. Koefficienterna skall tas med.
3. Beräkningarna går ut på att jämföra antal mol av det kända ämnet med antal mol av det sökta. Dessa storheter kan ju relateras till massa, molmassa, koncentration och volym enligt formlerna $n = \frac{m}{M}$ och $n = c \cdot V$. Därför används dessa storheter i tabellhuvudet (se nedan).

Nedan är ett tänkt reaktion där ämnena A och B reagerar med varandra enligt formeln



| m (g) | M (g/mol) | n (mol) | n (mol) | M(g/mol) | m (g) |
|-------|----------------|-----------------|-------------------------|----------------|-----------------------------------|
| | | 1 | 2 | | |
| a | M _A | $\frac{a}{M_A}$ | $2 \cdot \frac{a}{M_A}$ | M _B | $M_B \cdot 2 \cdot \frac{a}{M_A}$ |

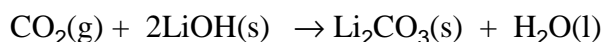


| 2Na | | | ↔ | 2NaCl | | |
|-------|-----------|------------------------------|---------|----------------------|-----------------------------|--|
| m (g) | M (g/mol) | n (mol) | n (mol) | M(g/mol) | m (g) | |
| | | 2 | 2 | | | |
| | | 1 | 1 | | | |
| 10,0 | 23,0 | $\frac{10,0}{23,0} = 0,4347$ | 0,4347 | $23,0 + 35,5 = 58,5$ | $0,4347 \cdot 58,5 = 25,42$ | |

Svar: Det bildas 25,4 g NaCl

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

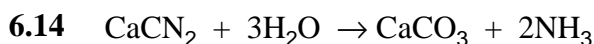
6.13 a) Varje astronaut utandas 1,0 kg koldioxid/dygn. Fyra astronauter utandas under sex dygn $4 \cdot 6 \cdot 1,0 \text{ kg} = 24,0 \text{ kg} = 24000 \text{ g}$.



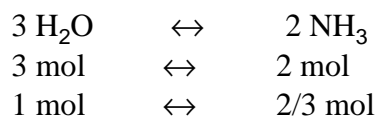
| 1 CO ₂ | | | ↔ | 2 LiOH | | |
|-------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|--|
| m (g) | M (g/mol) | n (mol) | n (mol) | M(g/mol) | m (g) | |
| | | 1 | 2 | | | |
| 24000 | $12,0 + 2 \cdot 16 = 44,0$ | $\frac{24000}{44} = 545$ | $2 \cdot 545 = 1090$ | $6,9 + 16,0 + 1,0 = 23,9$ | $1090 \cdot 23,9 = 26051$ | |

Svar: 26 kg LiOH går åt.

b) Reaktanternas totala massa är $24 \text{ kg} + 26 \text{ kg} = 50 \text{ kg}$. Dessa omvandlas till produkterna litiumkarbonat och vatten. Dessa två måste tillsammans ha samma massa som reaktanterna (50 kg). Inga atomer försvinner eller tillkommer ju under processen utan byter endast plats.



Av formeln framgår att 1 mol CaCN_2 kräver 3 mol H_2O . Men i detta problem finns endast tillgång till 1 mol H_2O , varför H_2O är det som begränsar mängden NH_3 som bildas.



Svar: alternativ d)

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

6.15 Koksaltets massa = 100 g
 Lösningen massa (vattnets massa+koksaltets)=
 $= 500 \text{ g} + 100 \text{ g} = 600 \text{ g}$
 massprocenten koksalt = $\frac{100 \text{ g}}{600 \text{ g}} \cdot 100 = 16,66 \%$

Svar: Halten koksalt är 16,7% uttryckt i massprocent

6.17 $m = 42,5 \text{ g}$
 $M_{\text{CoCl}_2} = 40,1 + 2 \cdot 35,5 = 111,1 \text{ g/mol}$
 $V = 0,200 \text{ dm}^3$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{42,5 \text{ g}}{111,1 \text{ g/mol}} = 0,3825 \text{ mol}$$

$$c = \frac{n}{V} = \frac{0,3825 \text{ mol}}{0,200 \text{ dm}^3} = 1,912 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

Svar: koncentrationen blir 1,91 mol/dm³

6.18 Se lärobokens svar och anvisningar

6.19 a) Eftersom lösning skall ha en noggrannhet på tre värdesiffror krävs en våg som klarar av detta samt en mätkolv som rymmer 1 dm³. Mätkolvar håller med god marginal den önskade noggrannhet.

b) Använd formeln $c = n/V$ för att beräkna hur många mol silvernitrat som behövs. Därefter använder du formeln $m = n \cdot M$ för att beräkna massan hos silvernitratet.

$$c = 0,100 \text{ mol/dm}^3$$

$$V = 1,00 \text{ dm}^3$$

$$n = c \cdot V = 0,100 \text{ mol/dm}^3 \cdot 1,00 \text{ dm}^3 = 0,100 \text{ mol}$$

$$M_{\text{AgNO}_3} = 107,9 + 14,0 + 3 \cdot 16,0 = 169,9 \text{ g/mol}$$

$$m = n \cdot M = 0,100 \text{ mol} \cdot 169,9 \text{ g/mol} = 16,99 \text{ g}$$

c) och d) 17,0 g silvernitrat skall vägas upp och överföras till en mätkolv på 1 dm³. Därefter fyller man mätkolven till ungefär halva volymen med vatten och skakar om så att allt silvernitrat löses. Späd sedan till märket och skaka lösning så att den blir homogen. Med detta förfaringssätt kommer volymsbestämningen, med tre värdesiffror, med god marginal att uppfyllas.

- 6.20** Den färdiga volymen på lösningen skall vara 2,00 dm³. Lösningens koncentration skall vara 0,25 mol/dm³.

Antal mol Ba(NO₃)₂ i lösning är 2,00 dm³ · 0,25 mol/dm³ = 0,500 mol
(n = V · c)

För att beräkna massan för 0,500 mol Ba(NO₃)₂ måste vi känna molmassan.

$$M = 137,3 + 2 \cdot (14,0 + 3 \cdot 16,0) = 261,3 \text{ g/mol}$$

$$m = 0,500 \cdot 261,3 = 130,65 \text{ g}$$

Svar: 0,13 kg bariumnitrat skall vägas upp

- 6.21** Se <http://www.liber.se/mnt/kemi/Index/>

- 6.22** a) Då man löser problem av denna typ skall du använda dig av att substansmängden aluminiumklorid är den samma före som efter spädning.

| Före spädning | | Efter spädning | |
|----------------|--------------------------|----------------|------------------------|
| V _f | 0,0400 dm ³ | V _e | 0,200 dm ³ |
| c _f | 0,25 mol/dm ³ | c _e | ? |
| n _f | 0,0400 · 0,25 mol | n _e | 0,200 · c _e |

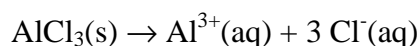
$$n_e = n_f$$

$$0,200 \cdot c_e = 0,0400 \cdot 0,25$$

$$c_e = 0,0500 \text{ mol/dm}^3$$

Svar: lösningens koncentration (totalkoncentration) blir 0,050 mol/dm³

- b) Då aluminiumklorid löses sker följande:



Detta medför att $[\text{Al}^{3+}] = 0,0500 \text{ mol/dm}^3$

- c) Enligt uppgift a) och b) blir $[\text{Cl}^{-}] = 3 \cdot 0,0500 = 0,15 \text{ mol/dm}^3$

6.23

Före spädning

Efter spädning

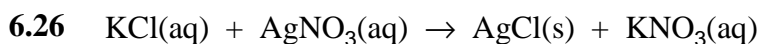
| | | | |
|-------|--------------------------------|-------|-------------------------------|
| V_f | ? | V_e | $5,00\text{dm}^3$ |
| c_f | $2,00\text{ mol/dm}^3$ | c_e | $0,100\text{ mol/dm}^3$ |
| n_f | $0,0400 \cdot 0,25\text{ mol}$ | n_e | $5,00 \cdot 0,100\text{ mol}$ |

$$n_f = n_e$$

$$V_f \cdot 2,00 = 5,00 \cdot 0,100$$

$$V_f = 0,250\text{ dm}^3$$

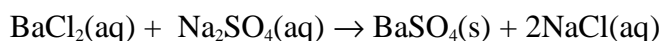
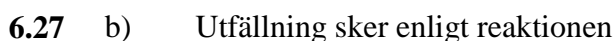
Svar: 250 cm³ skall tas av ursprungslösningen



| AgCl | | | \leftrightarrow | KCl | | |
|-------|--------------------------|--------------------------------|-------------------|------------------------|----------------------------------|--|
| m (g) | M (g/mol) | n (mol) | n (mol) | M(g/mol) | m (g) | |
| | | 1 | 1 | | | |
| 3,73 | $107,9+35,5$ $=143,4$ | $\frac{3,73}{143,4} = 0,02601$ | 0,02601 | $39,1+35,5$ $=74,6$ | $0,02601 \cdot 74,6$ $=1,940$ | |

Svar: Kaliumkloriden vägde 1,94 g

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



| BaSO ₄ | | | \leftrightarrow | BaCl ₂ | | |
|-------------------|---|---------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--|
| m (g) | M (g/mol) | n (mol) | n (mol) | M(g/mol) | m (g) | |
| | | 1 | 1 | | | |
| 1,10 | $137,3+32,1$ $+4 \cdot 16,0$ $=233,4$ | $\frac{1,10}{233,4} = 0,004713$ | 0,004713 | $137,3+2 \cdot 35,5$ $=208,3$ | $0,004713 \cdot 208,3$ $=0,9817$ | |

$$\text{procenthalten} = \frac{0,9817}{1,00} \cdot 100 = 98,17\%$$

Svar: procenthalten BaCl₂ var 98%