**Oefenopgaven molair volume**

1 Bereken bij T =273 K en p = po de massa van 60 dm3 waterstof.

2 Sjakie verbrandt 1,0 liter benzeen (C6H6 )volledig. Lucht bevat 21 volume-% zuurstof.

a Geef de reactievergelijking voor de volledige verbranding van benzeen.

b Bereken hoeveel dm3 lucht er nodig is voor de genoemde verbranding (T=298 K en p=po).

c Bereken het volumepercentage koolstofdioxide in de verbrandingsgassen (T>373K).

3 Sjakeline laat een legering van 60 massa-% zink en 40 massa-% magnesium reageren met overmaat H+. Hierbij ontstaan zinkionen, magnesiumionenen waterstofgas.

a Geef de twee reactievergelijkingen, een waarbij zink reageert en een waarbij magnesium reageert.

b Bereken het volume waterstof (T=273 K en p=po)) dat ontstaat als ze 75 gram van het genoemde mengsel laat reageren.

4 "Nitroglycerine", de werkzame stof in dynamiet, heeft de formule C3H5N3O9(l).

Deze stof ontleedt explosief in koolstofdioxide, waterdamp, stikstof en zuurstof.

Het molair volume van een gas bij p=po is recht evenredig met de temperatuur in Kelvin.

a Bereken het molair volume bij T = 750 K en p = po.

b Bereken hoeveel dm3 gas (T = 750 K en p = po) er ontstaat bij de explosie van

9,0 gram "nitroglycerine".

5 Een koolwaterstof wordt volledig verbrand in 200 cm3 zuurstof (dit is een overmaat).

Het volume gas neemt hierdoor toe tot 250 cm3.

Na afkoelen en aftappen van het gecondenseerde water is er nog 150 cm3 gas over.

Dit wordt door kalkwater geleid waarna er nog 50 cm3 gas overblijft.

Alle gasvolumes zijn omgerekend naar dezelfde temperatuur en druk.

Bepaal uit deze gegevens de verhoudingsformule van de koolwaterstof.

**Antwoorden**

1 waterstof is een gas, bij T=273 K en p=po geldt Vm=22,4 dm3/mol.

60 dm3 : 22,4 dm3/mol = 2,68 mol H2.

Dit komt overeen met 2,68x2,016=5,4 gram H2. 75/98,08 = 2,80 mol eit van het accuzuur op dezelfde manier als a.

2. a 2 C6H6 + 15 O2 🡪 12 CO2 + 6 H2O

b gegeven gevraagd

2 mol : 15 mol

1,0 liter benzeen komt overeen met 0,88 kg = 880 gram benzeen (tabel 11)

Dat komt overeen met 880/78,114=11,27 mol benzeen

Hiermee reageert 7,5x11,27 = 84,5 mol O2.

Vm = 24,5 L/mol bij T=298 K en p=po dus:

84,5 mol x 24,5 L/mol = 2070 L = 2070 dm3 zuurstof is nodig.

Dit zit in 2070/0,21 = 9,9 x 103 dm3 lucht.

c. Omdat T>373 K ontstaat het water in de vorm van waterdamp.

12 van de 18 mol gassen die ontstaan is CO2. Omdat bij gassen het aantal mol en het aantal L rechtevenredig met elkaar zijn is (12/18)x100 % = 66,7 % CO2.

3. a. Mg + 2 H+ 🡪 Mg2+ + H2

Zn + 2 H+ 🡪 Zn2+ + H2

b. 75 gram legering bevat 45 gram zink en 30 gram magnesium.

45 gram zink komt overeen met 45/65,38=0.688 mol zink

Dit levert 0,688 mol H2.

30 gram magnesium komt overeen met 30/24,31=1,23 mol magnesium.

Dit levert 1,23 mol H2.

Totaal ontstaat er dus 0,688+1,23=1,92 mol H2.

Dit komt overeen met 1,92 mol x22,4 L/mol = 43 L H2.

4. a (750/273)x22,4= 61,5 L/mol.

b. 4 C3H5N3O9 🡪 12 CO2 + 10 H2O + 6 N2 + O2

gegeven gevraagd gevraagd gevraagd gevraagd

4 mol: 12 mol : 10 mol : 6 mol : 1 mol

9,0 gram nitrogylcerine komt overeen met 9,0/227,1=0,0396 mol.

Er ontstaat 3 x 0,0396=0,119 mol CO2

2,5x0,0396=0,0991 mol H2O

1,5x0,0396=0,0594 mol N2

0,25x0,0396 = 0,00991 mol O2

Opgeteld ontstaat er dus 0,287 mol gas.

Dit heeft bij deze omstandigheden een volume van 0,287x61,5=18 L.

5. We stellen de koolwaterstof voor met de formule CxHy, als je dit verbrandt is de (nog niet kloppende) reactievergelijking:

CxHy + O2 🡪 CO2 + H2O

Bij gassen is het volume rechtevenredig met het aantal mol. Als je de volumeverhouding van gassen weet, weet je dus ook de molverhouding.

Er is 250-150 = 100 cm3 waterdamp ontstaan.

Er is 150-50 = 100 cm3 koolstofdioxide ontstaan (kalkwater is het reagens op CO2)

Er heeft 200-50=150 cm3 zuurstof gereageerd.

Dus O2 : CO2 : H2O 3 : 2 : 2 Dit vullen we in in de reactievergelijking:

CxHy + 3 O2 🡪 2 CO2 + 2 H2O

De formule van de koolwaterstof is dus C2H4.