Bijspijkerprogramma scheikunde HAVO onderdeel 5 rekenen met de mol

Leerdoelen

- Je kunt de molaire massa van een stof berekenen.
- Je kunt met de molaire massa rekenen van chemische hoeveelheid naar massa en andersom.
- Je kunt het massapercentage van een atoomsoort in een stof berekenen.

De mol is de eenheid die hoort bij de chemische hoeveelheid, een mol is
6,022 x 10^{23} deeltjes. wat is de mol in de scheikunde? - YouTube
aantal mol = aantal gram / molaire massa of n = m/M
(en aantal gram = aantal mol x molaire massa)
Van gram naar mol en andersom rekenen met de chemische hoeveelheid
1,000 mol = 1000 mmol
Van veel stoffen staat de molaire massa (in g/mol) in binas 98. Anders kun je hem zelf uitrekenen met de gemiddelde atoommassa's die in tabel 99 staan.
Massapercentage = massa deel/massa geheel x 100 %

voorbeeldexamenopgave

Opgave 1
Reken de volgende hoeveelheden om naar het aantal mol.

a. 5,0 gram natriumcarbonaat (Na_2CO_3)
b. 3,5 kg broom
c. 400 mg lithiumsulfaat (Li_2SO_4)
d. 200 mg stikstofgas

Opgave 2
Reken de volgende hoeveelheden om naar gram.

a. 3,5 mol propaan
b. 8,2 mmol natriumfosfaat (Na_3PO_4)
c. 8 kmol zilversulfide (Ag_2S)
d. 20 mmol bariumfosfaat ($Ba_3(PO_4)_2$

Opgave 3

a. Bereken het massapercentage zuurstof in kaliumcarbonaat. (K_2CO_3)
b. Bereken het massapercentage aluminium in aluminiumbromide ($AlBr_3$)
c. Bereken het massapercentage stikstof in ijzer(III)nitraat. ($Fe(NO_3)_3$)

Antwoorden

Opgave 1
a De molaire massa van Na_2CO_3 is volgens tabel 98 van binas 105,99 g/mol.
5,0/105,99=0,047 mol (=$4,7x10^{-2}$ mol) natriumcarbonaat.
b De molaire massa van Br_2 is 2x79,90=159,8 g/mol.
2,5 kg = $3,5x10^3$ gram
$3,5x10^3$/(159,8)=22 mol broom
c De molaire massa van Li_2SO_4 is 2x 6,941+32,06+4x16,00=109,94 g/mol
400 mg = 0,400 g
0,400/109,94=$3,6x10^{-3}$ mol lithiumsulfaat
d De formule van stikstofgas is N_2
de molaire massa is 2x14,01=28,02 g/mol
200 mg = 0,200 g
dus is er 0,200 g/28,02=$7,1x10^{-3}$ mol stikstof

Opgave 2
a De formule van propaan is C_3H_8 (zie evt tabel 66B)
De molaire massa van propaan is 3x12,01+8x1,008=44,09 g/mol
3,5 mol x 44,09 g/mol= $1,5x10^2$ gram propaan.
b De molaire massa van Na_3PO_4 is volgens tabel 98 163,94 g/mol
8,2 mg=$8,2x10^{-3}$ g
$8,2x10^{-3}$x163,94= 1,3 gram natriumfosfaat
c De molaire massa van Ag_2S is volgens tabel 98 247,80 g/mol
8 kg=$8x10^3$ g
$8x10^3$ g x 247,80 g/mol =$2x10^7$ gram.
Je mag maar een significant cijfer gebruiken omdat er 8 kg in de vraag staat en dat heeft maar een significant cijfer.

d. Het zout is opgebouwd uit Ba^{2+} en PO_4^{3-} en heeft dus als formule $Ba_3(PO_4)_2$
e. De molaire massa van $Ba_3(PO_4)_2$is 3x137,3+2x30,97+8x16,00=601,8 g/mol
20 mmol=0,020 mol
0,020 mol x 601,8 g/mol=12 gram bariumfosfaat.

Opgave 3
a De molaire massa van K_2CO_3 is volgens tabel 98 138,21 g/mol
1 K_2CO_3 mol heeft dus een massa van 138,21 g.
Hierin zit 3x16,00=48,00 g zuurstof.
48,00 g / 138,21 g x 100 % = 34,73 % (4 significante cijfers omdat alle massa's in minimaal vier significante cijfers zijn gegeven).
b. De molaire massa van $AlBr_3$ is 26,98+3x79,90=266,7 g/mol
26,98 / 266,7 x 100 %=10,12 massaprocent aluminium.
c. De molaire massa van $Fe(NO_3)_3$ is 55,85+3x14,01+9x16,00=241,88 g/mol
In 1 mol $Fe(NO_3)_3$ zit 3 mol N, dat heeft een massa van 3x14,01=42,03 g
42,03 g/241,88 g x 100%=17,38 % stikstof.