Oefensommetjes rendementen

uitleg

Opgave 1
Sjakie mengt 3,0 mL methanol met 300 mg pentaanzuur. Er ontstaat 150 mg van de ester methylpentanoaat. Bereken het rendement.

Opgave 2
Sjakie mengt 3,0 gram but-1,3-dieen met 40 mL broom. Er ontstaat 3,0 gram 1,2,3,4-tetrabroombutaan. Bereken het rendement.

Opgave 3
Sjakie mengt 5,0 gram pentaan met 2,0 mL broom. Er ontstaat 2,0 gram 2-broompentaan. Bereken het rendement.

Opgave 4
Sjakie mengt 3,0 L zwaveldioxide en 2,0 L zuurstof bij T=298 K en p=po. Er ontstaat 1,0 gram zwaveltrioxide. Bereken het rendement.

Opgave 5
Sjakie doet 10,0 mL 0,100 M zilvernitraat en 10,0 mL 0,15 M natriumcarbonaat in een bekerglas van 2,0 liter en giet het bekerglas vol met gedestilleerd water. Er ontstaat 1,20 mg vast zilvercarbonaat. Bereken het rendement.

Antwoorden

Opgave 1
$CH_3OH + C_4H_9COOH \rightarrow CH_3OCOC_4H_9 + H2O$
Er is 3,0 mLx0,79 g/mL =2,37 gram methanol.
Dat komt overeen met 2,37/32,04=0,074 mol methanol.
Er is 0,300/102,13=0.00293 mol pentaanzuur.
Dus 0,00293 mol pentaanzuur reageert (theoretisch) met 0,00293 mol methanol tot 0,00293 mol methylpentanoaat.
Er ontstaat theoretisch 0,00293x116,15=0,341 gram methylpentanoaat.
Het rendement is (0,150/0,341)x100% = 44 %.

Opgave 2
$C_4H_6 + 2\ Br_2 \rightarrow C_4H_6Br_4$ (additiereactie)
Er is 3,0/54,09=0,0555 mol but-1,3-dieen.
Er is 40 mLx3,12 g/mL = 125 gram broom. (zie tabel 40A)
Dit komt overeen met 125/159,8=0,78 mol broom. Dit is een ruime overmaat.
0,0555 mol 1,3-butadieen reageert (theoretisch) met 0,11 mol broom tot 0,0555 mol 1,2,3,4-tetrabroombutaan,
Er ontstaat theoretisch 0,0555x373,7=20,7 gram 1,2,3,4-tetrabroombutaan
Het rendement is (3,0/20,7)x100% = 14 %.

Opgave 3
$C_5H_{12} + Br_2 \rightarrow C_5H_{11}Br + HBr$ (substitutiereactie)
Er is 5,0/72,15=0,0693 mol pentaan.
Er is 2,0 mLx3,12 g/mL = 6,24 gram broom.
Dit komt overeen met 6,24/159,8=0,0390 mol broom.
0,0390 mol pentaan reageert (theoretisch) met 0,0390 mol broom tot 0,039 mol 2-broompentaan.
Er ontstaat dus theoretisch 0,00390488x151,04=5,90 gram 2-broompentaan.Het rendement is (2,0/5,90)x100% = 34 %.

Opgave 4
$2\ SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2\ SO_3$
Er is 3,0 L/24,5 L/mol=0,122 mol SO_2.
Er is 2,0 L/24,5 L/mol= 0,0816 mol O_2.
0,122 mol SO_2 reageert (theoretisch) met 0,0612 mol O_2 tot 0,122 mol SO_3.
Dit komt overeen met 0,122x80,06=9,8 gram SO_3.
Het rendement is (1,0/9,8)x100% = 10 %.

Opgave 5
$2\ Ag^+ + CO_3^{2-} \rightarrow Ag_2CO_3$
Er is 10,0 mL x0,100 mmol/mL =1,00 mmol Ag^+.
Er is 10,0 mL x 0,150 mmol/mL =1,5 mmol CO_3^{2-}.
1,00 mmol Ag^+ reageert met 0,50 mmol CO_3^{2-} tot 0,50 mmol Ag_2CO_3.
De theoretische opbrengst is dus 0,50 mmol x 275,8 = 138 mg.
Het rendement is (120/138)x100% = 87 %.