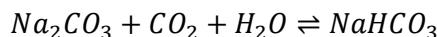


Facit til øveopgaver: Mængdeberegning med masse, molarmasse og stofmængde

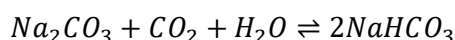
a)



Vi opstiller en tabel, som vi kan bruge til at sammenligne antallene af atomer af hvert grundstof på hver side af reaktionspilen.

Grundstof	Venstre side	Højre side
H	2	1
Na	2	1
C	2	1
O	6	3

Vi ser, at der er dobbelt så mange atomer af hvert grundstof på venstre side som på højre side, så vi kan afstemme reaktionen ved at sætte koefficienten 2 foran natriumbikarbonat, og vi får dermed følgende afstemte reaktionsskema.



b)

Vi starter med at opstille en mængdeberegningstabel, som vi kan sætte informationer ind i.

	Na_2CO_3	CO_2	H_2O	NaHCO_3
m				
n				
M				

Nu kan vi se på hvilke informationer, vi kender, og hvilke informationer, vi gerne vil finde. Vi får at vide, at vi gerne vil producere 10 g hydrogenbikarbonat. Gram er en enhed for masse, så det er hydrogenbikarbonats masse, vi har fået at vide. Vi får også at vide, at vi gerne vil finde ud af, hvor mange mol vi vil producere af hydrogenbikarbonat, og fordi mol er en enhed for stofmængde, er det altså hydrogenbikarbonats stofmængde, vi gerne vil finde. Disse to informationer, både den kendte masse og den ukendte stofmængde, kan vi skrive ind i tabellen.

	Na_2CO_3	CO_2	H_2O	NaHCO_3
m				10 g
n				?

M				
---	--	--	--	--

Nu skal vi finde stofmængden, og vi ved fra mængdeberegningsspyramiden, at vi får stofmængden ved at dividere massen med molarmassen. Derfor er vi nødt til at starte med at finde molarmassen, hvilket vi kan gøre ved hjælp af det periodiske system. De individuelle molarmasser for hvert grundstof, der indgår i hydrogenbikarbonat, kan findes i det periodiske system som beskrevet i opgavevideoen, og der fås, at de individuelle molarmasser er 22,99 g/mol for Na, 1,0080 g/mol for H, 12,011 g/mol for C, og 15,999 g/mol for O. Der er ét Na-atom, ét H-atom, ét C-atom og tre O-atomer i hydrogenbikarbonat, så den samlede molarmasse for hydrogenbikarbonat må være:

$$M_{\text{NaHCO}_3} = 22,99 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 1,0080 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 12,011 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 3 * 15,999 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 84,006 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Vi har nu både massen og molarmassen, så vi kan beregne stofmængden:

$$n_{\text{NaHCO}_3} = \frac{m_{\text{NaHCO}_3}}{M_{\text{NaHCO}_3}} = \frac{10 \text{ g}}{84,006 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,119 \text{ mol}$$

Dermed er det 0,119 mol bagepulver, vi gerne vil producere.

c)

Vi starter med at opdatere vores mængdeberegningstabel med molarmassen og stofmængden, vi beregnede i forrige opgave, og med den information, vi gerne vil bestemme i denne opgave. Vi vil gerne finde, hvor mange gram kuldioxid vi skal bruge, så det er kuldioxids masse, vi gerne vil finde, fordi gram er en enhed for masse. Dermed får vi følgende tabel.

	Na ₂ CO ₃	CO ₂	H ₂ O	NaHCO ₃
m		?		10 g
n				0,119 mol
M				84,006 g/mol

Nu kan vi gå i gang med at finde massen af kuldioxid, og vi ved fra mængdeberegningsspyramiden, at vi kan finde massen ved at gange stofmængden med molarmassen, men først er vi nødt til at beregne stofmængden og molarmassen. Fra afstemningen af reaktionsskemaet i først delopgave ved vi, at der er et 1:2 forhold mellem CO₂ og NaHCO₃, så for hvert CO₂-molekyle får man to NaHCO₃-molekyler. Fordi stofmængde bare er et mål for, hvor mange molekyler af et stof, man har, må stofmængden af CO₂ altså være halvt så stor som stofmængden af NaHCO₃, og vi kan dermed regne stofmængden af kuldioxid som:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{n_{\text{NaHCO}_3}}{2} = \frac{0,119 \text{ mol}}{2} = 0,0595 \text{ mol}$$

Molarmassen af kuldioxid beregner vi ved hjælp af det periodiske system, og da der er ét C og to O'er i hvert kuldioxidmolekyle, må molarmassen af kuldioxid være:

$$M_{\text{CO}_2} = M_{\text{C}} + 2 * M_{\text{O}} = 12,011 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 2 * 15,999 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 44,009 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Nu kan vi beregne massen ved hjælp af stofmængden og molarmassen.

$$m_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2} * M_{\text{CO}_2} = 0,0595 \text{ mol} * 44,009 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 2,6 \text{ g}$$

Altså skal vi bruge 2,6 g kuldioxid for at producere 10 g bagepulver.