

Avancerade kemiska beräkningar del 4

Beräkningar med massa och utbyte

Niklas Dahrén



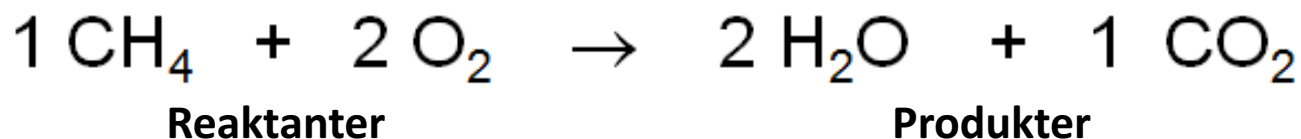
Uppgifter som jag går igenom i den här filmen:

1. Beräkna massan järn som kan erhållas ur 1,00 ton svartmalm, Fe_3O_4 , om utbytet är 65 % (man får bara 65 % av den teoretiska massan järn)?
2. Natriumhydroxid kan framställas av kalciumhydroxid och natriumkarbonat enligt formeln: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{CaCO}_3$

Beräkna massan natriumhydroxid som man får av 350 g vattenfritt natriumkarbonat om utbytet är 85 %.

Vad menas med "utbyte"?

- ✓ **I kemiska reaktioner reagerar olika ämnen** med varandra (kallas för "reaktanter" och det bildas en eller flera nya ämnen (kallas för "produkter").



- ✓ **Utbyte:** Den mängd (massa eller mol) produkt/produkter reaktionen producerar jämfört med vad som borde ha producerats om reaktionen hade fungerat "optimalt". Anges i %.
- ✓ **Varför är inte utbytet alltid 100 %?:** Även de duktigaste kemisterna har svårt att helt ta bort felkällorna vid sina experiment. Det kan även vara så att reaktanterna har svårt att reagera med varandra av olika anledningar och därför blir inte utbytet 100 %. För att försöka öka utbytet kan kemisten försöka minimera felkällorna och försöka påverka reaktionen så att reaktanterna lättare reagerar med varandra (förskjuta jämvikten åt rätt håll).

Uppgift 1:

Beräkna massan järn som kan erhållas ur 1,00 ton svartmalm, Fe_3O_4 , om utbytet är 65 % (man får bara 65 % av den teoretiska massan järn)?

Lösningförslag 1:

1. Beräkna masshalten Fe i 1 st Fe_3O_4 .
2. Beräkna massan Fe i 1,00 ton (1000 kg) Fe_3O_4 .
3. Beräkna massan Fe vi kan få ut ur 1,00 ton om utbytet är 65 %.

Parametrar:	Ämne av intresse: 3Fe	Hela föreningen: Fe_3O_4
Massa (u) av/i 1 st Fe_3O_4 :	$3 \cdot 55,85 = 167,55$	$3 \cdot 55,85 + 4 \cdot 16,00 = 231,55$
Masshalten (%):	$167,55 / 231,55 = 0,72..$	
Massan (kg) i 1,00 ton Fe_3O_4 :	$0,72.. \cdot 1,00 = 0,72..$	
Erhållen massa (ton) i 1,00 ton Fe_3O_4 vid utbytet 65 %:	$0,72.. \cdot 0,65 = \mathbf{0,470}$	

Svar: Massan järn som kan erhållas är 0,470 ton vilket är samma sak som 470 kg.

Uppgift 1:

Beräkna massan järn som kan erhållas ur 1,00 ton svartmalm, Fe_3O_4 , om utbytet är 65 % (man får bara 65 % av den teoretiska massan järn)?

Lösningförslag 2:

I denna alternativa lösningstrategi räknar vi först ut substansmängden av reaktanten och utnyttjar sedan molförhållandet mellan reaktanten och produkten för att beräkna substansmängden av produkten. Vi kan sedan beräkna massan av produkten.

Svar: Massan järn som kan erhållas är 470 kg.

Parametrar:	Reaktant:	Produkt:
Reaktionsformel:	Fe_3O_4	3Fe
Molförhållandet:	1	3
Massa (g):	1 ton= 1000 000 g	$m = n \cdot M = 12956,16 \cdot 55,85 = 723601,8$
Molmassa (g/mol):	231,55	55,85
Substansmängd (mol):	$n = m/M = 1000\ 000 / 231,55 = 4318,7$	$n = n(\text{Fe}_3\text{O}_4) \cdot 3 = 4318,7 \cdot 3 = 12956,16$
Erhållen massa (kg) om utbytet är 65 %:		$m(65\%) = 0,65 \cdot 723601,8 = 470341,179 \text{ g} = 470 \text{ kg}$

Uppgift 2:

Natriumhydroxid kan framställas av kalciumhydroxid och natriumkarbonat enligt formeln:



Beräkna massan natriumhydroxid som man får av 350 g vattenfritt natriumkarbonat om utbytet är 85 %.

Parametrar:	Reaktant:	Reaktant:	Produkt:	Produkt:
Reaktionsformel:	Ca(OH)_2	+ Na_2CO_3	\longrightarrow 2NaOH +	CaCO_3
Molförhållandet:	1	1	2	1
Molmassa (g/mol):	Ej relevant	105,9	40,00	Ej relevant
Massa (g):	Ej relevant	350	$m = n \cdot M = 6,61 \cdot 40,00 = 264,4$	Ej relevant
Substansmängd (mol):	Ej relevant	$n = m/M = 350/105,9 = 3,305$	$n = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot 2 = 3,305 \cdot 2 = 6,61$	Ej relevant
Erhållen massa (g) om utbytet är 85 %:			$m(80\%) = 0,85 \cdot 264,4 = 225$	

Svar: 225 g natriumhydroxid.

Se gärna fler filmer av Niklas Dahrén:

<http://www.youtube.com/Kemilektioner>

<http://www.youtube.com/Medicinlektioner>

