



## Kemiske mængdeberegninger

I kapitel 3 side 40-47 er givet forskellige eksempler på hvordan kemiske mængdeberegninger udføres. Uanset hvad der beregnes, gælder der nogle simple regler for fremgangsmåden i en beregningsopgave. Disse kan passende kaldes ABCD-fremgangsmåden:



A. Angiv de kendte oplysninger i opgaven, som skal indgå i beregningerne.

Ex: I opgaven er givet at massen af butan er 50,0 g og molarmassen er 58,1  $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$ .



B. Opstil formel der skal anvendes.

Ex: Stofmængden af butan skal bestemmes:  $n(\text{butan}) = \frac{m(\text{butan})}{M(\text{butan})}$



C. Indsæt tal og beregn.

Ex: Der beregnes:  $n(\text{butan}) = \frac{50,0 \text{ g}}{58,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,86 \text{ mol}$



D. Sætning hvor resultatet præsenteres.

Ex: Det vil sige at stofmængden af butan er 0,86 mol.

### Afrunding, præcision og betydende cifre

Når der foretages beregninger, skal tallene ikke afrundes undervejs, da det vil gøre det endelige resultat upræcist. Til gengæld skal det endelige resultat afrundes med et passende antal *betydende cifre*.

Antallet af betydende cifre er antallet af cifre, som tallet indeholder, når foranstillede nuller (nuller til venstre) er fjernet. Fx indeholder tallene 0,000570 og 57,0 begge tre betydende cifre. De kan fx være afrundet fra værdierne 0,0005701244 og 57,03. I det endelige resultat kan tal med flere foranstillede nuller med fordel opskrives med 10-talspotenser, fx opskrives 0,000570 som  $5,70 \cdot 10^{-4}$ .

Hvordan findes en passende afrunding på det endelige resultat?

Et resultat kan aldrig blive mere præcist end de tal, det er fremkommet på grundlag af. Og det tal der som udgangspunkt har det mindste antal betydende cifre, bestemmer antallet af betydende cifre i slutresultatet.



Hvis der fx i en opgave skal beregnes en masse, ud fra følgende oplysninger:

$n(\text{octan}) = 1,367 \text{ mol}$  og  $M(\text{octan}) = 114,23 \text{ g/mol}$  beregnes følgende:



$m(\text{octan}) = n(\text{octan}) \cdot M(\text{octan})$



$m(\text{octan}) = 1,367 \text{ mol} \cdot 114,23 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 129,845 \text{ g}$



Da stofmængden ( $n$ ) har fire betydende cifre og molarmassen ( $M$ ) har fem betydende cifre, skal resultatet afleveres med fire betydende cifre. Dvs:  $M(\text{octan}) = 129,8 \text{ g}$ .



### Opgaver

1. Coffein forekommer naturligt i kaffe og te og er tilsat til energidrikke. Molekylformlen for coffein er  $C_8H_{10}N_4O_2$ . Bestem molekylmassen ( $M_u$ ) og molarmassen ( $M$ ) af coffein.
2. Vitamin C findes bl.a. i citrusfrugter som citroner og appelsiner. Molekylformlen for vitamin C er  $C_6H_8O_6$ . Bestem molekylmassen ( $M_u$ ) og molarmassen ( $M$ ) af vitamin C.
3. Beregn massen der svarer til:
  - a. 1,000 mol  $H_2O$
  - b. 2,000 mol  $NaCl$
  - c. 10,0 mol  $He$
  - d.  $1,00 \cdot 10^2$  mol  $H_2$
4. Hvor stor en stofmængde er der i 50,0 g af følgende stoffer:
  - a.  $C_6H_{12}O_6$
  - b.  $C_7H_{16}$
  - c.  $C_2H_5OH$
  - d.  $CH_3COCH_3$
5. Dinitrogenoxid (lattergas) anvendes som bedøvelsesmiddel. Det kan fremstilles ved at opvarme ammoniumnitrat:



Ammoniumnitrat      Dinitrogenoxid

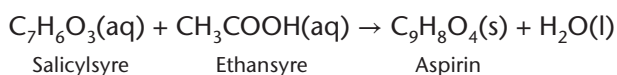
Bestem massen af dinitrogenoxid der kan dannes ud fra 100,0 g ammoniumnitrat.

6. Propan indgår i naturgas. Det reagerer med dioxygen i en forbrændingsreaktion, og der produceres carbondioxid og vanddamp.
  - a. Opskriv den afstemte forbrændingsreaktion. Husk tilstandsformer.
  - b. Opstil et beregningskema som vist i figur 150 i bogen.
  - c. Beregn massen af dioxygen der skal anvendes til forbrænding af 20,0 g propan.
  - d. Beregn massen af carbondioxid og vand der dannes.
  - e. Indsæt resultaterne i beregningskemaet.





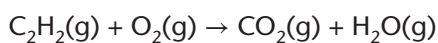
7. Aspirin (acetylsalicylsyre) kan fremstilles ud fra salicylsyre og ethansyre (eddikesyre) ved følgende reaktion:



- Tjek om reaktionen er afstemt. Hvis ikke, så afstem den.  
I et forsøg blev der anvendt 100 mol salicylsyre.
- Opstil et beregningsskema som vist i figur 150 i bogen.
- Beregn stofmængden af aspirin der kan dannes, hvis salicylsyre er den begrænsende reaktant.
- Beregn massen af aspirin der kan dannes.
- Beregn massen af ethansyre der skal anvendes.
- Indsæt resultaterne i beregningsskemaet.

I et forsøg blev der tilsat 6,0 L ethansyre til de 100 mol salicylsyre.

- Bestem om det er salicylsyre eller ethansyre der er den begrænsende reaktant. Densiteten af ethansyre er 1,05 g/mL.
8. Svejsning af jern foregår ved at blæse dioxygen hen over brændende ethyn. Det ikke afstemte reaktionsskema er:



- Afstem reaktionsskemaet.
- Bestem massen af carbondioxid der produceres ved afbrænding af 20,0 kg ethyn når der er overskud af dioxygen.

