

D-toets grote en kleine getallen

- Deze toets bestaat uit twee delen. Opgave 1 t/m 4 met rekenmachine. Opgave 5, 6, 7 zonder rekenmachine!
- Totaal te behalen punten: 34
- Cijfer = score/3,4
Fout bij significantie of afronden: -1/2 pt, max. 4x
Conclusie niet compleet/eenheid vergeten: -1/2 pt, max 2x

Schrijf altijd duidelijk je berekeningen op!

Deel 1 Met rekenmachine

- 1 Cl₂ heeft een MAC-waarde van 10 mL/m³ lucht. Onder normale omstandigheden heeft 1 mol van ieder gas een volume van 22,4 L. Bereken het aantal moleculen Cl₂ per m³ lucht bij de MAC-waarde.

(5 punten)

In 1 m³ lucht zit dan 10 mL chloor. (2 punten) Hoeveel moleculen zitten er in 10 mL chloorgas?

Aantal mL	22400	1	10
Aantal moleculen	$6,022 \cdot 10^{23}$?

? = $6,022 \cdot 10^{23} : 22400 \times 10 = 2,7 \cdot 10^{20}$ (2 punten) (twee significante cijfers als je aanneemt dat de 1 van 1 mol een exact getal is.)

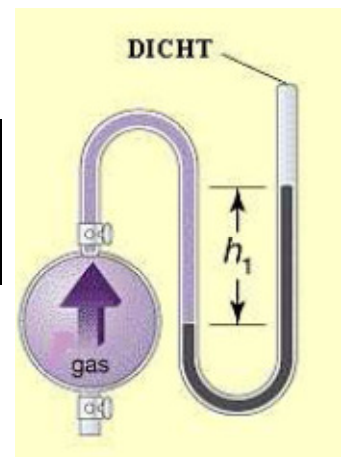
Conclusie: Een m³ lucht bevat $2,7 \cdot 10^{20}$ chloormoleculen. (1 punt)

Of bereken het aantal moleculen in 1 m³ lucht en neem daar 10/1000 000 deel van.

- 2 **Zie de afbeelding hiernaast.** De U-buis is gevuld met water. Het rechterbeen van de U-buis is dicht en boven de vloeistof heerst een vacuüm. De luchtdruk 101.250 Pa. Verder is gegeven dat $h_1 = 85,0$ cm. Bereken de gasdruk. **(5 punten)**

$$P_{\text{gas}} = P_{\text{kolom}} \text{ (2 punten)} = 9810 \times h \text{ (1 punten)} = 9810 \times 0,850 \text{ (1 punt)} = 8339 \text{ N/m}^2$$

$$P_{\text{gas}} = 8,34 \times 10^3 \text{ N/m}^2 \text{ (1 punt)}$$



3 In een proefopstelling hebben we 0,100 mol gas in een afgesloten container. We meten een temperatuur van 75,0°C en een druk van $1,15 \cdot 10^5$ Pa. Bereken het volume van de container in cL. **(5 punten)**

$n=0,100$ mol $T=75^\circ\text{C}=348$ K (1 punt) $P=1,15 \cdot 10^5$ Pa
 $R=8,314$ (1 punt)

$$V = \frac{n \times R \times T}{P} = \frac{0,1 \times 8,314 \times 348}{1,15 \cdot 10^5} = 0,00252 \text{ m}^3 = 2,52 \text{ L} = 252 \text{ cL}$$

(formule en berekening 2 punten, omzetten naar cL (1 punt))

Conclusie: $V= 252$ cL

4 Water (H_2O) heeft een molmassa van 18,015 g/mol.

Ijs heeft een dichtheid van 920 kg/m^3 .

Bereken het aantal watermoleculen per 1000 gram ijs. **(5 punten)**

Dichtheid van ijs is niet relevant. De vraag is dus eigenlijk: hoeveel watermoleculen in 1000 g ijs (of water) (2 punten)

Aantal gram	18,015	1	1000
Aantal moleculen	$6,022 \cdot 10^{23}$?

$$? = \frac{6,022 \cdot 10^{23}}{18,015} \times 1000 = 3,343 \cdot 10^{25} \text{ (2 punten)}$$

Conclusie: 1000 gram ijs bevat $3,343 \cdot 10^{25}$ moleculen (1 punt)

Na deze opgaven doe je je rekenmachine weg en steek je je vinger op. Dan krijg je de volgende bladzijde.

Deel 2 Zonder rekenmachine

5. De afstand van de aarde tot de zon is 149.600.000 km. Een straaljager vliegt met een snelheid van ongeveer 2900 km/uur. Schat hoeveel dagen (etmalen) een straaljager erover zou doen om naar de zon te vliegen.

(4 punten)

$$\text{Aantal uren} = \frac{149600000}{2900} \approx \frac{1,5 \cdot 10^8}{3 \cdot 10^3} = 0,5 \cdot 10^5 = 5 \cdot 10^4$$

$$\text{Aantal dagen} = \frac{5 \cdot 10^4}{24} = \frac{50 \cdot 10^3}{24} \approx 2 \cdot 10^3$$

Dus ongeveer 2000 dagen

6. **Neem over** bereken. Schrijf ook tussenstappen op! **(3x2 punten)**

elke foute stap -1 punt

a. $\frac{\sqrt{25^2}}{5} = \frac{25}{5} = 5$

b. $(50.000)^3 = (5 \cdot 10^4)^3 = 125 \cdot 10^{12} = 1,25 \cdot 10^{14}$

c. Maak een schatting: $\frac{10^{-6} + (5 \cdot 10^3)^2}{4 \cdot 10^{-2}} - 500 \approx$

$$\frac{25 \cdot 10^6}{4 \cdot 10^{-2}} - 500 \approx 6 \cdot 10^8 - 500 \approx 6 \cdot 10^8$$

7. Zet de volgende eenheden om en geef je antwoord in *wetenschappelijke notatie* met dezelfde significantie. **(2x2 punten)** Goed of fout

a. $1,29 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} = 1,29 \cdot 10^3 \text{ mg/mL} = 1,29 \cdot 10^6 \text{ mg/L}$

b. $0,00080 \text{ m}^2 = 0,00080 \cdot 10^{18} \text{ nm}^2 = 8,0 \cdot 10^{14} \text{ nm}^2$

EINDE