
Massagetal en atoommassa

- 1 Geef het massagetal van een ^{11}B atoom.
- 2 Geef de massa van een ^{11}B atoom in u.
- 3 Geef de massa van een ^{11}B atoom in gram. Geef drie significante cijfers.
- 4 Bereken de gemiddelde atoommassa van booratomen in u in vier significante cijfers. Controleer je antwoord met Binas-99.

Molecuulmassa en massapercentage

- 5 Bereken de molecuulmassa van glucose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) in u.
- 6 Bereken het massapercentage koolstof in glucose.
- 7 Bereken het massapercentage stikstof in ammoniak (NH_3).
- 8 Bereken het massapercentage waterstof in water.
- 9 Bereken het massapercentage zwavel in zwavelzuur (H_2SO_4).

Grootheid en eenheid

- 10 Gram, milligram en kilogram zijn eenheden van....?
- 11 Noem drie eenheden van volume.
- 12 Noem drie eenheden van afstand.
- 13 Reken om (let op significante cijfers):
 $12 \text{ cm}^3 = \dots\dots\dots \text{ m}^3$
 $10 \text{ L} = \dots\dots\dots \text{ mL}$
 $0,92 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} = \dots\dots\dots \text{ g/mL}$
 $1,25 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} = \dots\dots\dots \text{ g/dm}^3$

Gemiddelde massa

- 14** Guus (34 kg) en Sem (5 kg) zitten samen in de stoel van Guus naar buiten te kijken. Bereken hun gemiddelde massa. (Let op de significante cijfers!)



Tuinkabouter

Op een website van tuinbeelden staat deze tuinkabouter te koop. Hij weegt 15 kg en is gemaakt van beton.

- 15** Bereken hoeveel liter beton er minimaal nodig is om deze kabouter te maken. Gebruik Binas-10.



Gasballon

Ballonvaren kun je doen met een heteluchtballon (meest voorkomend) of met een gasballon. Hiernaast zie je een gasballon, gevuld met helium. De diameter van de ballon is 1 dam.

- 16** Bereken hoeveel kg helium er in de ballon zit. Ga uit van standaardomstandigheden, gebruik Binas-12 en eventueel Binas-36B.



Gehaltes

Een flesje bier van 250 mL bevat 10 gram alcohol.

- 17** Bereken het volumepercentage alcohol in het bier.

In een lokaal van 8,0 bij 10,0 bij 3,0 m neemt tijdens een les het gehalte aan CO₂ flink toe, door alle leerlingen die daar les hebben. Aan het einde van een les is het gehalte 800 vol-ppm.

- 18** Bereken hoeveel gram CO₂ zich in het lokaal bevindt.

PFAS

In tekstfragment 1 staat een artikel over de PFAS-norm die in 2019 de gehele bouw stillegde.

tekstfragment 1

Sinds 1 oktober 2019 mag grond of bagger niet meer worden verslept als het per kilo meer dan 0,1 microgram PFAS bevat. PFAS staat voor poly- en perfluoralkylstoffen en een microgram is het miljoenste deel van een gram.

Bron: Trouw 30 oktober 2019

- 19** Bereken of je de PFAS-norm uit 2019 het beste kunt uitdrukken in massa%, massa-‰, massa-ppm of massa-ppb?

Uitwerkingen

- 1 Massagetal is 11
- 2 Massa is 11,009305 u (massa $\neq$ massagetal)
- 3 Massa is $1,83 \cdot 10^{-23}$ g.
- 4 Gem. atoommassa = $0,199 \cdot 10,012937 + 0,801 \cdot 11,009305 = 10,81$ u
Dit klopt met Binas-99.
- 5 $6 \cdot 12,01 + 12 \cdot 1,008 + 6 \cdot 16,00 = 180,16$ u
- 6 40,00 massa% C in $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- 7 82,25 massa% N in NH_3
- 8 11,19 massa% H in H_2O
- 9 32,69 massa% S in H_2SO_4
- 10 massa
- 11 Bijvoorbeeld cm^3 , m^3 , L, mL
- 12 Bijvoorbeeld m, cm, voet, inch
- 13 $12 \text{ cm}^3 = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$
 $10 \text{ L} = 1,0 \cdot 10^4 \text{ mL}$
 $0,92 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} = 0,92 \text{ g/mL}$
 $1,25 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} = 1,25 \text{ g/dm}^3$
- 14 Totale massa = $34 + 5 = 39$ kg
Gemiddelde massa = $39/2 = 20$ kg (2 is hier een telwaarde!)
- 15 $m = 15$ kg
 $\rho = 2,2 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{15}{2,4 \cdot 10^3} = 6,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 6,3 \text{ L}$$
- 16 $d = 1$ dam (decameter)
 $r = 0,5$ dam = 5 m
 $V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi (5)^3 = 524 \text{ m}^3$
 $\rho = 0,178 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
 $m = \rho \cdot V = 524 \cdot 0,178 = 9 \cdot 10^1 \text{ kg}$ (één significant cijfer!)
- 17 Alcohol: $m = 10$ g
 $\rho = 0,80 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} = 0,80 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$
 $V = m / \rho = 10 / 0,80 = 12,5 \text{ mL}$
$$\text{vol}\% = \frac{12,5}{250} \cdot 100 = 5,0 \text{ vol}\%$$
 (twee significante cijfers)

18 Lokaal: $V = 8,0 \cdot 10,0 \cdot 3,0 = 240 \text{ m}^3$
 CO_2 $V = 240 / 10^6 \cdot 800 = 0,192 \text{ m}^3$
 $\rho = 1,986 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
 $m = \rho \cdot V = 1,986 \cdot 0,192 = 0,38 \text{ kg} = 3,8 \cdot 10^2 \text{ g}$ (twee sign cijfers)

19 Elke manier van gehalte begint met deel/geheel, maar de vermenigvuldigingsfactor is anders. Je moet de handigste factor kiezen, dus eerst deel/geheel uitrekenen:

PFAS: $m = 0,1 \text{ } \mu\text{g} = 0,1 \cdot 10^{-6} \text{ g}$

Grond: $m = 1 \text{ kg} = 1 \cdot 10^3 \text{ g}$

$$\frac{\text{deel}}{\text{geheel}} = \frac{0,1 \cdot 10^{-6}}{1,0 \cdot 10^3} = 1 \cdot 10^{-10}$$

Vermenigvuldiging met 10^9 geeft een gehalte van 0,1 massa-ppb.
 Massa-ppb is dus de beste keuze.