

6

Gegeben sind folgende Atommassen:

$m(\text{Natriumatom}) = 23 \text{ u}$, $m(\text{Stickstoffatom}) = 14 \text{ u}$,

$m(\text{Phosphoratom}) = 31 \text{ u}$, $m(\text{Iodatome}) = 126,9 \text{ u}$,

$m(\text{Schwefelatom}) = 32,1 \text{ u}$, $m(\text{Bromatom}) = 79,9 \text{ u}$.

Gib die molare Masse an von ...

- | | |
|--------------|----------------|
| a) Natrium. | b) Stickstoff. |
| c) Phosphor. | d) Iod. |
| e) Schwefel. | f) Brom. |

7

Gegeben sind folgende molare Massen:

$M(\text{Si}) = 28,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, $M(\text{S}) = 32,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, $M(\text{C}) = 12 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$.

Berechne die molare Masse von ...

- Siliciumcarbid (SiC).
- Siliciumdisulfid (SiS_2).

8

Gegeben sind die Massen folgender Atome:

$m(\text{Kohlenstoffatom}) = 12 \text{ u}$,

$m(\text{Sauerstoffatom}) = 16 \text{ u}$,

$m(\text{Wasserstoffatom}) = 1 \text{ u}$.

Berechne die molare Masse von

- Methan (CH_4).
- Ethan (C_2H_6).
- Ethanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$).

9

a) Vervollständige die Tabelle. Verwende zur Hilfe das PSE auf S. 6/7.

Verbindung	M (Molare Masse)
Chlorwasserstoff (HCl)	
Schwefeldioxid (SO ₂)	
Schwefeltrioxid (SO ₃)	
Wasser (H ₂ O)	
Wasserstoffperoxid (H ₂ O ₂)	

Mehr zu r
molaren Masse
von Atomen
findest du in
Kapitel 4.1

- b) 1 mol einer unbekanntes Verbindung hat eine Masse von 36,5 g. Finde mit der Tabelle aus Teilaufgabe a) heraus, um welche Verbindung es sich handelt.
- c) 3 mol einer unbekanntes Verbindung haben eine Masse von 102 g. Finde mit der Tabelle aus Teilaufgabe a) heraus, um welche Verbindung es sich handelt.
- d) Welche Masse haben 2 mol Schwefeldioxid?
- e) In einem Ballon befinden sich 220 g Kohlenstoffdioxid (CO₂). Berechne die dazugehörige Stoffmenge.

10

Die molare Masse von Schwefel beträgt $32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$. Berechne mithilfe der Formel.

- a) die Masse von 4 mol Schwefel.
- b) die Stoffmenge von 50 g Schwefel.
- c) die Anzahl der Teilchen in 75 g Schwefel.

11

Ein Eisennagel wiegt 20 g. Die molare Masse von Eisen beträgt $55,8 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$. Wie viele Eisenatome sind in dem Eisennagel enthalten?

12

13 mol Aluminium wiegen 351 g.
Berechne die molare Masse von Aluminium.

13

Vervollständige die Tabelle.

Element	m (Masse)	M (Molare Masse)	n (Stoffmenge)
Chrom		$52 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$	12,5 mol
Bor	97,2g		9 mol
Bismut	40 g	$209 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$	

14

Vervollständige die Tabelle.

Element	m	M	n
Fluor		$38 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$	3 mol
Brom	1598g		10 mol
Iod	1522,8g	$253,8 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$	

1.3 Molares Volumen und die Formel $V_m = \frac{V}{n}$

WISSEN

Die Bedeutung des molaren Volumens V_m

Jedes Gas benötigt bei gleicher Temperatur pro Volumen (näherungsweise) gleich viel Platz. Das heißt: 1 mol Sauerstoffgas benötigt bei 25 °C gleich viel Platz wie 1 mol Wasserstoffgas, obwohl Sauerstoff-Moleküle viel größer sind als Wasserstoff-Moleküle.

Da bei Gasen zwischen den einzelnen Teilchen sehr große Lücken sind, fällt die Größe der einzelnen Teilchen kaum ins Gewicht, sodass sich diese Regel ergibt.

Formuliert wurde diese Regel von Avogadro.

Das molare Volumen gibt an, wie viel Platz pro Stoffmenge benötigt wird.

Bei einem Druck von 1013 hPa gilt:

Bei 0 °C benötigt 1 mol Gas etwa 22,4 L.

Bei 25 °C benötigt 1 mol Gas etwa 24 L.

Es gilt bei Standardbedingungen (25 °C, 1013 hPa): $V_m = 24 \frac{\text{L}}{\text{mol}}$.

Es gilt bei Normbedingungen (0 °C, 1013 hPa): $V_m = 22,4 \frac{\text{L}}{\text{mol}}$.

Je größer die Temperatur, desto mehr Platz wird vom Gas benötigt, da sich die einzelnen Teilchen schneller bewegen.

Die Formel $V_m = \frac{V}{n}$

2 mol Bromgas benötigen bei Standardbedingungen doppelt so viel Platz wie 1 mol Bromgas. Es werden also $2 \text{ mol} \cdot 24 \frac{\text{L}}{\text{mol}} = 48 \text{ L}$ benötigt.

Dies lässt sich mit einer Formel ausdrücken:

$$V_m = \frac{V}{n} \Leftrightarrow V = V_m \cdot n \Leftrightarrow n = \frac{V}{V_m}$$

Achtung: Die Formel lässt sich nur bei Gasen anwenden.

WISSEN

Beispiele:

Welches Volumen wird von 3 mol Sauerstoffgas bei Standardbedingungen eingenommen?

$$V = V_m \cdot n = 24 \frac{\text{L}}{\text{mol}} \cdot 3 \text{ mol} = 72 \text{ L}$$

Wie groß ist die Anzahl der Teilchen, die in 90 L Gas bei 25 °C vorkommen?

$$n = \frac{V}{V_m} = \frac{90 \text{ L}}{24 \frac{\text{L}}{\text{mol}}} = 3,75 \text{ mol} = 3,75 \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ Teilchen}$$

Gas	V_m bei 25 °C	n	V
Chlor	$24 \frac{\text{L}}{\text{mol}}$	5 mol	$24 \frac{\text{L}}{\text{mol}} \cdot 5 \text{ mol} = 120 \text{ L}$
Fluor	$24 \frac{\text{L}}{\text{mol}}$	$\frac{180 \text{ L}}{24 \frac{\text{L}}{\text{mol}}} = 7,5 \text{ mol}$	180 L
Helium	$\frac{12 \text{ L}}{0,5 \text{ mol}} = 24 \frac{\text{L}}{\text{mol}}$	0,5 mol	12 L

15

Welches Volumen nehmen 4 mol Sauerstoffgas bei Standardbedingungen ein? Berechne.

16

Ein 40 L-Gefäß ist bei Standardbedingungen mit Neongas befüllt. Wie viele Neonatome sind vorhanden?