VI. Moleküle

Gase (geringe Dichte): meist keine Atome!

Edelgase — He, Ne, Ar, Kr, Xe

molekulare Gase (reale Gase) — H_2, N_2, O_2, CO, CO_2, NaCl, NH_3

zwei- und mehratomige Moleküle

(molekulare) Flüssigkeiten

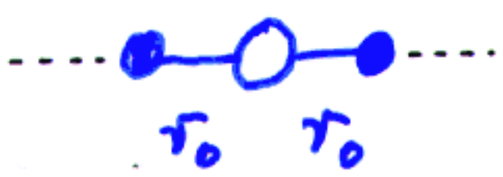
homonuklear

H_2 (0,75 Å)
N_2 (1,10 Å)
O_2 (1,21 Å)
Cl_2 (1,99 Å)
I_2 (2,66 Å)

heteronuklear

CO (1,13 Å)
NO (1,15 Å)
HCl (1,27 Å)

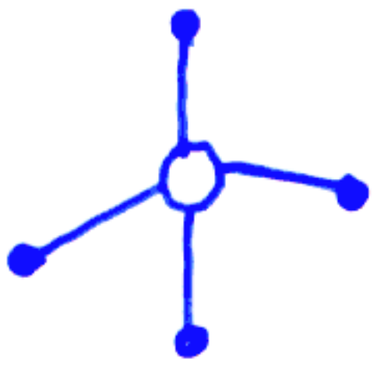
mehratomig



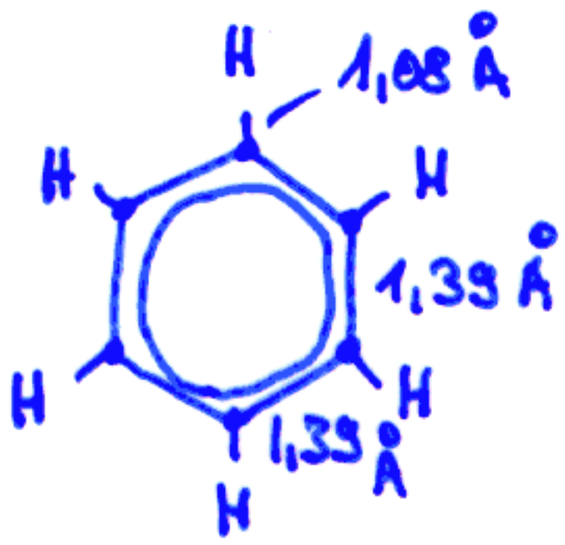
CO_2 (1,15 Å)

H_2O

NH_3
Ammoniak



CH_4 (1,10 Å)
Methan



C_6H_6
Benzol

Bekannte Eigenschaften

Masse

$\overline{m}_{CO}$; $m_{^{13}C^{16}O}$, $m_{^{12}C^{16}O}$, $m_{^{12}C^{17}O}$

Volumen, Radius

v. d. Waals - Gleichung

mittlere freie Weglänge

Dichte in molekularen Flüssigkeiten

Elektronen-Bewegung → individuelle Abstände

$-C\equiv C-$ 1,207 Å

$=C=C=$ ... $\rangle C=C\langle$ 1284 ... 1,338 Å

$\equiv C-C\equiv$ ... $-C-C-$ 1,377 ... 1,543 Å

Gleichverteilungssatz; Freiheitsgrade

$f = f_{trans} + f_{rot}$

molare Wärmekapazität $C_V = f \cdot R/2$

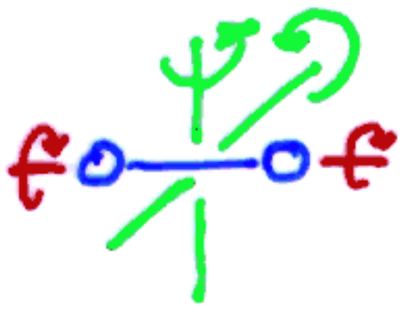
Schallgeschwindigkeit $v_s = \sqrt{\varkappa \cdot P/\rho}$

$$\varkappa = \frac{C_p}{C_V} = \frac{f+2}{f}$$

Adiabaten-Exponent

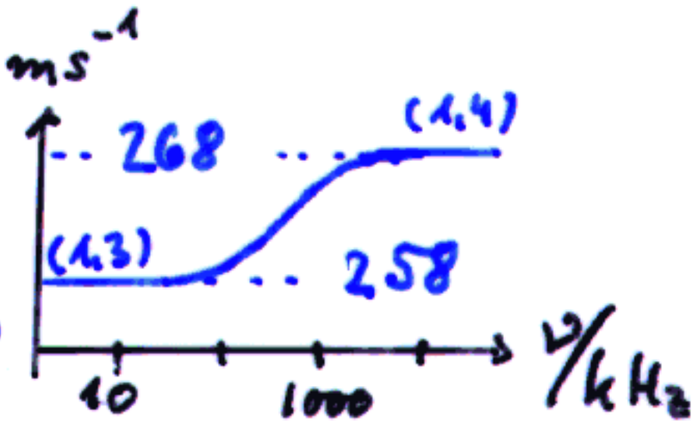
Isentropen-

•	$1,6\bar{6}$	$f = 3$
⚊	1,40	$f = 5$
⩚	$1,3\bar{3}$	$f = 6$

*  (VI.2.A)

aber: CO_2 $\varkappa \simeq 1,30$ $(T \geq T_{RT})$

Schwingungsbeitrag (VI.2.B)



Elektrisches Dipolmoment $\vec{P}_{el}$

$$\varepsilon_r - 1 = \chi_{el} = \chi_{el}(\omega, T) = \chi_{diel.} + \chi_{par.}$$ (C/T Curie)

Orientierungs- / Verschiebungs-Polarisation

permanente / induzierte elektrische Dipolmomente

	$P_{el}/e \cdot r_0$
KCl	0,82
HCl	0,17
CO	0,02
CO_2	0

H_2O (fl.) 300K

$\varepsilon_r(\omega \to 0) = 81$

$n_{opt.} = 1,333$

Dia- oder Paramagnetismus

$$\mu_r - 1 = \chi_m = \chi_{dia} + \chi_{Valenz} + \chi_{para}(T)$$

Ausnahme!

ungerade Elektronenzahl — gerade

zB NO — O_2

$^2\Pi$ - Grundzustand — $^3\Sigma$ - Grundzustd.

$\Delta E(^2\Pi_{3/2} - {}^2\Pi_{1/2}) \approx 120\,cm^{-1}$

überwiegend: diamagnetisch, $\chi \neq f(T)$