

1. Kinetická teorie látek, teplota, molární veličiny

- 1.1 Přitažlivá síla mezi dvěma atomy uhlíku má největší velikost ve vzájemné vzdálenosti $r_1 = 0,18$ nm středů těchto atomů.
a) Označíme-li r_0 vzdálenost atomů v rovnovážné poloze, rozhodněte, který z uvedených vztahů platí: $r_1 < r_0$, $r_1 = r_0$, $r_1 > r_0$.
b) Označíme-li r_2 jistou vzdálenost, v níž se částice odpuzují, rozhodněte, který z uvedených vztahů platí: $r_2 < r_1$, $r_2 = r_1$, $r_2 > r_1$.
- 1.2 Ionty Na^+ a Cl^- chloridu sodného mají rovnovážnou polohu ve vzájemné vzdálenosti 0,281 nm. Určete, zda se částice přitahují nebo odpuzují ve vzájemných vzdálenostech 0,278 nm a 0,275 nm. V které z těchto vzdáleností má síla mezi částicemi větší velikost?
- 1.3 Vazebná energie 1 molu molekul chlóru Cl_2 je přibližně 240 kJ. Určete vazebnou energii jedné molekuly chlóru.
- 1.4 Jaká je pravděpodobnost, že v souboru 10 částic bude v libovolné polovině nádoby nejvýše 1 částice?
- 1.5 Jaká je pravděpodobnost, že v souboru 6 částic budou v předem zvolené polovině nádoby právě 2 částice?
- 1.6 Rtuť tuhne při teplotě -39°C . Rtuťový teploměr ukazuje teplotu vzduchu 6°C .
a) O kolik kelvinů by musela teplota klesnout, aby rtuť v teploměru ztuhla?
b) Určete termodynamickou teplotu vzduchu o uvedené teplotě a termodynamickou teplotu tuhnutí rtuti.
- 1.7 Kapalný dusík za normálního atmosférického tlaku vře při teplotě 77 K.
a) Určete tuto teplotu varu dusíku ve $^\circ\text{C}$.
b) Určete rozdíl Celsiových teplot a rozdíl termodynamických teplot varu dusíku a varu vody za normálního atmosférického tlaku.
- 1.8 a) Kolik váží 1 mol stříbra?
b) Kolik váží 1 atom stříbra?
c) Kolik atomů obsahuje 1 g stříbra?
d) Kolik atomů obsahuje 1 mol stříbra?
e) Jaký objem zaujímá 1 mol stříbra?

- 1.9 Doplňte tabulku pro měď:

N	m	n
		15 mol
$9,5 \cdot 10^{20}$		
	2,0 g	

- 1.10 Laborant navážil 37,0 g tetraboritanu sodného $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$.
a) Určete relativní molekulovou hmotnost, molární hmotnost a hmotnost jedné molekuly této sloučeniny.
b) Určete látkové množství navážené látky a obsažený počet molekul.

1.1 Vyjdeme z grafu čl. 1.2 učebnice Molekulová fyzika a termika:

a) $r_1 > r_0$

b) $r_2 < r_1$

1.2 Vyjdeme z grafu čl. 1.2 učebnice Molekulová fyzika a termika:

Obě síly jsou odpuzivé, větší velikost má síla ve vzdálenosti 0,278 nm .

1.3 $4,0 \cdot 10^{-19}$ J

1.4 $p = \frac{2(1+10)}{2^{10}} = \frac{22}{1024} = 0,0215 = 2,15 \%$

1.5 $p = \frac{5+4+3+2+1}{2^6} = \frac{15}{64} = 0,234 = 23,4 \%$

1.6 a) Teplota by musela klesnout o 45 K .

b) Teplota tuhnutí rtuti je 234 K , naměřená teplota vzduchu 279 K .

1.7 a) -196°C

b) 296°C , 296 K

1.8 a) 108 g

b) $1,79 \cdot 10^{-25}$ kg

c) $5,58 \cdot 10^{21}$

d) $6,02 \cdot 10^{23}$

e) $10,3 \text{ cm}^3$

1.9 $A_r(\text{Cu}) = 63,546$:

N	m	n
$9,0 \cdot 10^{24}$	950 g	15 mol
$9,5 \cdot 10^{20}$	0,10 g	$1,6 \cdot 10^{-3}$ mol
$1,9 \cdot 10^{22}$	2,0 g	0,031 mol

1.10 a) $M_r(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7) = 2A_r(\text{Na}) + 4A_r(\text{B}) + 7A_r(\text{O}) = 201$

$$M_m(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7) = 201 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$m_m(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7) = M_r m_u = 3,34 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$$

b) $n = \frac{m}{M_m} = 0,184 \text{ mol}$

$$N = \frac{m}{m_m} = 1,11 \cdot 10^{23}$$