



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Chemické výpočty

Molární hmotnost I

Digitální učební materiál byl vytvořen v rámci projektu
Inovace a zkvalitnění výuky na Slovanském gymnáziu
CZ.1.07/1.5.00/34.1088

Molární hmotnost M

- udává hmotnost jednoho molu látky
- jednotka – hlavní $\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$, častěji **$\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$**
- vypočítá se jako podíl hmotnosti látky m a jejího látkového množství n

$$M = \frac{m}{n}$$

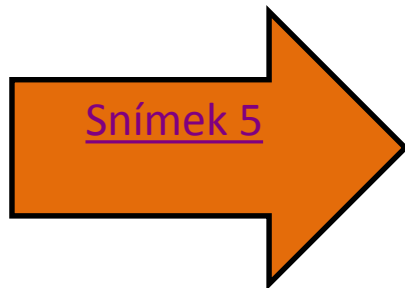
n ... látkové množství [mol]

m ... hmotnost [g]

M ... molární hmotnost [$\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$]

Molární hmotnost M

- molární hmotnost jednotlivých chemických prvků najdeme v tabulkách
- v periodické tabulce se hodnota shoduje s relativní atomovou hmotností prvku



PERIODICKÁ SOUSTAVA PRVKŮ

skupina	1	2	3
	I. A.	II. A.	III. B.

4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
IV. B.	V. B.	VI. B.	VII. B.	VIII. B.			I. B.	II. B.	III. A.	IV. A.	V. A.	VI. A.	VII. A.	VIII. A.

perioda	1	1	H VODÍK 1,0079 2,1	2	2	He HELIUM 4,0026			
	2	3	Li LITHIUM 6,941 1,0	4	4	Be BERYLLIUM 9,01218 1,5			
	3	11	Na SODÍK 22,98977 0,9	12	12	Mg HOŘČÍK 24,305 1,2			
	4	19	K DRASLÍK 39,0983 0,8	20	20	Ca VÁPÍK 40,08 1,0	21	21	Sc SKANDIUM 44,9559 1,3
	5	37	Rb RUBIDIUM 85,4678 0,8	38	38	Sr STRONCIUM 87,62 1,0	39	39	Y YTRIUM 88,9059 1,3
	6	55	Cs CESIUM 132,9054 0,7	56	56	Ba BARYUM 137,33 0,9	57	57	La LANTHAN 138,9055 1,1
	7	87	Fr FRANCIUM (223) 0,7	88	88	Ra RADIUM 226,0254 0,9	89	89	Ac AKTINIUM 227,0278 1,1

protonové číslo — 24

značka prvku — **Cr**

český název — CHROM

relativní atomová hmotnost — 51,996

elektronegativita — 1,6

22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Ti TITAN 47,88 1,5	V VANAD 50,9414 1,6	Cr CHROM 51,996 1,6	Mn MANGAN 54,9380 1,5	Fe ŽELEZO 55,847 1,8	Co KOBALT 58,9332 1,8	Ni NIKEL 58,69 1,8	Cu MĚD 63,546 1,9	Zn ZINEK 65,38 1,6	Ga GALLIUM 69,72 1,6	Ge GERMANIUM 72,59 1,8	As ARSEN 74,9216 2,0	Se SELEN 78,96 2,4	Br BROM 79,904 2,8	Kr KRYPTON 83,80
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Zr ZIRKONIUM 91,22 1,4	Nb NIOB 92,9064 1,6	Mo MOLYBDEN 95,94 1,8	Tc TECHNECIUM (98) 1,9	Ru RUTHENIUM 101,07 2,2	Rh RHODIUM 102,9055 2,2	Pd PALLADIUM 106,42 2,2	Ag STRĚBRO 107,868 1,9	Cd KADMIUM 112,41 1,7	In INDIUM 114,82 1,7	Sn CIN 118,69 1,8	Sb ANTIMON 121,75 1,9	Te TELLUR 127,60 2,1	I JOD 126,9045 2,5	Xe XENON 131,29
72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Hf HAFNIUM 178,49 1,3	Ta TANTAL 180,9479 1,5	W WOLFRAM 183,85 1,7	Re RHENIUM 186,207 1,9	Os OSMIUM 190,2 2,2	Ir IRIDIUM 192,22 2,2	Pt PLATINA 195,08 2,2	Au ZLATO 196,9665 2,4	Hg RTUŤ 200,59 1,9	Tl THALLIUM 204,383 1,8	Pb OLOVO 207,2 1,8	Bi BISMUT 208,9804 1,9	Po POLONIUM (209) 2,0	At ASTAT (210) 2,2	Rn RADON (222)
104	105	106	107	108	109	110	111							
Unq UNILQUADRIUM RUTHERFORDIUM (261)	Unp UNILPENTIUM DUBNIUM (262)	Unh UNILHEXIUM SEABORGIUM (263)	Uns UNILSEPTIUM BOHRIUM (265)	Uno UNILOKTIUM HASSIUM (265)	Une UNILENNIUM MEITNERIUM (266)	Uun UNUNILIUM (269)	Uuu UNUNUNIUM (272)							

nekovy
 polokovy
 kovy
☢ radioaktivní prvky

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce CER 140,12 1,1	Pr PRASEODYM 140,9077 1,1	Nd NEODYM 144,24 1,2	Pm PROMETHIUM (145) 1,2	Sm SAMARIUM 150,36 1,2	Eu EUROPIUM 157,25 1,1	Gd GADOLINIUM 157,25 1,1	Tb TERBIUM 158,9254 1,2	Dy DYSPROSIUM 162,50 1,2	Ho HOLMIUM 164,9304 1,2	Er ERBIUM 167,26 1,2	Tm THULIUM 168,9342 1,2	Yb YTERBIUM 173,04 1,1	Lu LUTECIUM 174,967 1,2
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th THORIUM 232,0381 1,3	Pa PROAKTINIUM 231,0359 1,5	U URAN 238,0289 1,7	Np NEPTUNIUM 237,0482 1,3	Pu PLUTONIUM (244) 1,3	Am AMERICIUM (243) 1,3	Cm CURIUM (247) 1,3	Bk BERKELIUM (247) 1,3	Cf KALIFORNIUM (251) 1,3	Es EINSTEINIUM (254) 1,3	Fm FERMIUM (257) 1,3	Md MENDELĚVIUM (257) 1,3	No NOBELIUM (255) 1,3	Lr LAWRENCIUM (256) 1,3

Molární hmotnost M

např.

molární hmotnost kyslíku je

$16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

(zaokrouhleno na jednotky)

znamená to, že 1 mol kyslíku má
hmotnost 16 g

Molární hmotnost M

- **sloučenin** je součtem molárních hmotností všech prvků, které jsou vázány ve sloučenině

$$\begin{aligned}M(\text{H}_2\text{SO}_4) &= 2 \cdot M(\text{H}) + M(\text{S}) + 4 \cdot M(\text{O}) = \\2 \cdot 1,01 + 32,6 + 4 \cdot 16 &= \underline{98,08 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}\end{aligned}$$

znamena to, že hmotnost 1 molu kyseliny sírové je 98,08 g

Vypočítejte molární hmotnost:

a) 1 molu atomů chloru

b) 1 molu molekul chloru

$$\text{a) } M(\text{Cl}) = \underline{35,5 \text{ g.mol}^{-1}}$$

$$\text{b) } M(\text{Cl}_2) = 2 \cdot 35,5 = \underline{71 \text{ g.mol}^{-1}}$$

Vypočítejte molární hmotnost $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$

$$M(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}) =$$

$$2 \cdot M(\text{Na}) + M(\text{C}) + 3 \cdot M(\text{O}) + 10 \cdot [2 \cdot M(\text{H}) + M(\text{O})] = 2 \cdot 23 + 12 + 3 \cdot 16 + 10 \cdot [2 \cdot 1 + 16] =$$

286 g.mol⁻¹

Použitá literatura

1. MAREČEK, Aleš; HONZA, Jaroslav a kol. *Chemie v příkladech obecná a anorganická chemie*. Brno: DaTaPrint, 1997, ISBN 80-238-0448-0.
2. KAMENÍČEK, Jiří; ŠINDELÁŘ, Zdeněk; KLEČKOVÁ, Marta. *Příklady a úlohy z obecné a anorganické chemie*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2007, ISBN 978-80-244-1667-0.

Zdroje obrázku

wikipedia.cz [online]. [cit. 12.10.2013]. Dostupný na WWW:
[http://www.e-
chembook.eu/cz/images/Periodicke_tabulky/ceska04.jpg](http://www.e-chembook.eu/cz/images/Periodicke_tabulky/ceska04.jpg)