

# Opakování chemických výpočtů

FC 3806

Jaro 2021

## Molární hmotnosti prvků [g/mol]

Ac	(227)	Ge	72,61	Pr	140,91
Ag	107,87	H	1,01	Pt	195,08
Al	26,98	He	4,00	Pu	(244)
Am	(243)	Hf	178,49	Ra	(226)
Ar	39,95	Hg	200,59	Rb	85,47
As	74,92	Ho	164,93	Re	186,21
At	(210)	Hs	(265)	Rf	(261)
Au	196,97	I	126,90	Rh	102,91
B	10,81	In	114,82	Rn	(222)
Ba	137,33	Ir	192,22	Ru	101,07
Be	9,01	K	39,10	S	32,07
Bh	(264)	Kr	83,80	Sb	121,76
Bi	208,98	La	138,91	Sc	44,96
Bk	(247)	Li	6,94	Se	78,96
Br	79,90	Lr	(262)	Sg	(263)
C	12,01	Lu	174,97	Si	28,09
Ca	40,08	Md	(258)	Sm	150,36
Cd	112,41	Mg	24,31	Sn	118,71
Ce	140,12	Mn	54,94	Sr	87,62
Cf	(251)	Mo	95,94	Ta	180,95
Cl	35,45	Mt	(268)	Tb	158,93
Cm	(247)	N	14,01	Tc	(98)
Co	58,93	Na	22,99	Te	127,60
Cr	52,00	Nb	92,91	Th	232,04
Cs	132,91	Nd	144,24	Ti	47,87
Cu	63,55	Ne	20,18	Tl	204,38
Db	(262)	Ni	58,69	Tm	168,93
Dy	162,50	No	(259)	U	238,03
Es	(252)	Np	(237)	V	50,94
Er	167,26	O	16,00	W	183,84
Eu	151,96	Os	190,23	Xe	131,29
F	19,00	P	30,97	Y	88,91
Fe	55,85	Pa	231,04	Yb	173,04
Fm	(257)	Pb	207,2	Zn	65,39
Fr	(223)	Pd	106,42	Zr	91,22
Ga	69,72	Pm	(145)		
Gd	157,25	Po	(209)		

- Kolik gramů vápníku a kyslíku je obsaženo v 5 g uhličitanu vápenatého?
- Kolik procent uhlíku obsahuje uhličitan vápenatý?
- Kolik gramů bílé skalice o čistotě 92 % odpovídá 30 gramům bezvodé varianty?

$$1) \quad M(\text{Ca}) = 40,08 \text{ g/mol}; \quad M(\text{C}) = 12,01 \text{ g/mol}; \quad M(\text{O}) = 16,00 \text{ g/mol}$$

$$\begin{array}{r} \uparrow \\ \text{je } 100,09 \text{ g CaCO}_3 \dots 40,08 \text{ g Ca} \\ \downarrow \\ \text{v } 5 \text{ g CaCO}_3 \dots x \text{ g Ca} \end{array}$$

$$x = \frac{5}{100,09} \cdot 40,08 = \underline{\underline{2,0022 \text{ g Ca}}}$$

$$\begin{array}{r} \uparrow \\ \text{je } 100,09 \text{ g CaCO}_3 \dots 3,16 \text{ g O} \\ \downarrow \\ \text{v } 5 \text{ g CaCO}_3 \dots x \text{ g O} \end{array}$$

$$x = \frac{5}{100,09} \cdot 48 = \underline{\underline{2,3978 \text{ g O}}}$$

$$2) \quad \begin{array}{r} \uparrow \\ 100,09 \text{ g CaCO}_3 \dots 100\% \\ 12,01 \text{ g C} \dots 12\% \\ \hline \end{array}$$

$$x = \frac{12,01}{100,09} \cdot 100 = 12,00\% \text{ C}$$

$$3) \quad M(2n\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 287,60 \text{ g/mol}; \quad M(2n\text{SO}_4) = 161,46 \text{ g/mol}$$

$$\begin{array}{r} \uparrow \\ 287,60 \text{ g} \dots 161,46 \text{ g } 2n\text{SO}_4 \\ \downarrow \\ x \text{ g} \dots 30 \text{ g } 2n\text{SO}_4 \end{array}$$

$$x = 53,4374 \text{ g } 2n\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$$

$$\begin{array}{r} \uparrow \\ 53,4374 \text{ g} \dots 100\% \\ \downarrow \\ x \text{ g} \dots 92\% \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 53,4374}{92} = \underline{\underline{58,0841 \text{ g}}}$$

$$= 58,0841 \text{ g}$$

- Kolik mg dusíku je obsaženo v 15 mg siřičitanu amonného?
- Kolik gramů krystalové vody obsahuje 13 gramů heptahydrátu síranu hořečnatého?

4) SÍŘIČITAN AMONNÝ:  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$   $M = 116,17 \text{ g/mol}$

$\left\{ \begin{array}{l} 116,17 \text{ g } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 \dots\dots 2 \cdot 14,01 \text{ g N} \\ 0,015 \text{ g} \dots\dots x \text{ g N} \end{array} \right.$

$$x = \frac{0,015}{116,17} \cdot 28,02 = 0,003617 \text{ g} \doteq \underline{\underline{3,62 \text{ mg}}}$$

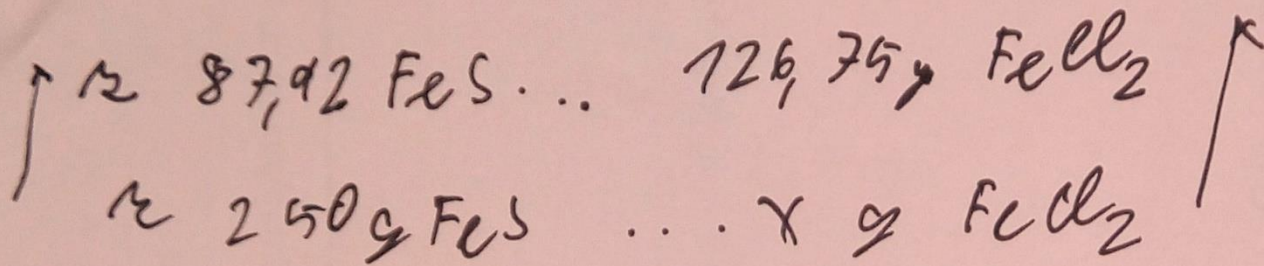
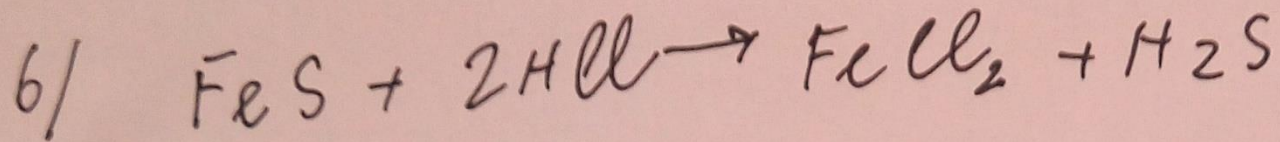
5)  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \dots M = 246,52 \text{ g/mol}$   
 $\text{MgSO}_4 \dots M = 120,38 \text{ g/mol}$

$\left\{ \begin{array}{l} 246,52 \text{ g} \dots\dots 120,38 \text{ g} \\ 13 \text{ g} \dots\dots x \end{array} \right.$

$$x = \frac{13 \cdot 120,38}{246,52} = \underline{\underline{6,34 \text{ g}}}$$

Sulfid železnatý reaguje s kys.  
chlorovodíkovou za vzniku příslušného  
chloridu a sulfanu:

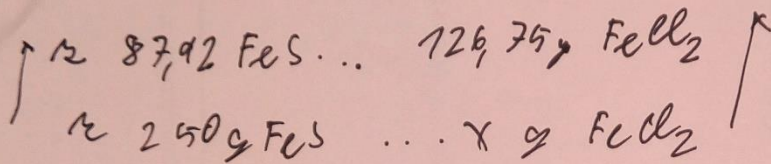
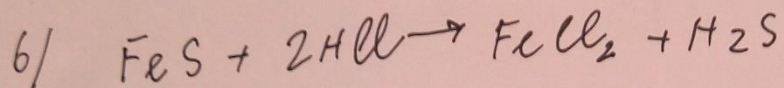
- Kolik gramů chloridu železnatého vznikne, pokud použijeme 250 g sulfidu železnatého?
- Jaká bude při tomto množství sulfidu spotřeba 37% HCl v ml? Její hustota je 1,183 g/ml.



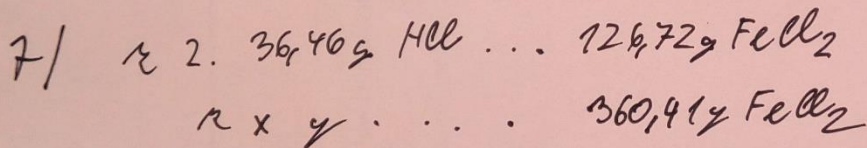
---

$$X = \frac{250}{87,92} \cdot 126,75 = 360,41 \text{ g FeCl}_2$$

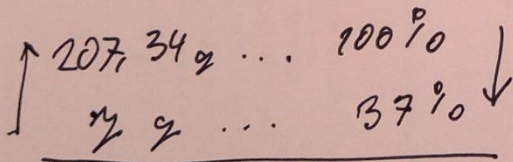




$$x = \frac{250}{87,92} \cdot 126,75 = 360,41 \text{ g FeCl}_2$$



$$x = \frac{360,41}{126,75} \cdot 2 \cdot 36,46 = 207,34 \text{ g } 100\% \text{ HCl}$$



$$y = \frac{100 \cdot 207,34}{37} = 560,4 \text{ g } 37\% \text{ HCl}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{560,4}{1,183} = \frac{473,71}{473,71} \text{ ml } 37\% \text{ HCl}$$


---

- Kolik gramů NaCl je obsaženo ve 250 ml roztoku NaCl, jehož  $c = 0,1 \text{ mol/l}$ ?
- 50 ml roztoku HCl zředíme na objem 200 ml. Jaká je nová látková koncentrace, jestliže původní byla  $0,25 \text{ mol/l}$ ?
- Jaká bude výsledná látková koncentrace, pokud smícháme 2 roztoky KOH: 20 ml roztoku o  $c = 0,05 \text{ mol/l}$  a 180 ml o  $c = 0,6 \text{ mol/l}$ ?

$$8/ \quad m = V \cdot c \cdot M$$

$$m = 0,1 \text{ l} \cdot 0,25 \text{ mol/l} \cdot 58,44 \text{ g/mol} = \underline{\underline{1,461 \text{ g}}}$$

$$9/ \quad V_1 c_1 = V_2 c_2$$

$$c_2 = \frac{0,05 \cdot 0,25}{0,2} = \underline{\underline{0,0625 \text{ mol/l}}}$$

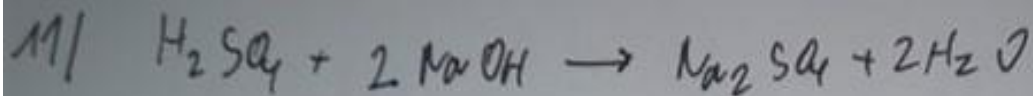
$$\left[ \frac{\text{g. mol/l}}{\text{g}} \right]$$

$$10/ \quad V_1 c_1 + V_2 c_2 = (V_1 + V_2) \cdot c_x$$

$$c_x = \frac{V_1 c_1 + V_2 c_2}{V_1 + V_2}$$

$$c_x = \frac{0,02 \text{ l} \cdot 0,05 \text{ mol/l} + 0,18 \text{ l} \cdot 0,6 \text{ mol/l}}{0,02 \text{ l} + 0,18 \text{ l}} = \underline{\underline{0,545 \text{ mol/l}}}$$

- Vypočítejte koncentraci nadbytečné látky v roztoku, pokud se smíchá 20 ml kyseliny sírové o  $c = 0,25 \text{ mol/l}$  s 80 ml roztoku NaOH o  $c = 0,1 \text{ mol/l}$ .



$$\frac{n_{H_2S}}{n_{2A'S}} = \frac{1}{2}$$

$$n(H_2SO_4) = 2 \cdot 0,02 \cdot 0,25 = 0,01 \text{ mol}$$

$$2 n_{H_2S} = n_{2A'S}$$

$$n(NaOH) = 0,08 \cdot 0,1 = 0,008 \text{ mol}$$

$$n(H_2SO_4) > n(NaOH)$$

$$n(H_2SO_4)_{\text{reag.}} = \frac{1}{2} \cdot n(NaOH) = 0,004 \text{ mol}$$

$$n(H_2SO_4)_{\text{rest.}} = \frac{1}{2} n(H_2SO_4)_{\text{cell}} - n(H_2SO_4)_{\text{reag.}} = \text{~~0,005~~}$$

$$0,005 - 0,004 = 0,001 \text{ mol}$$

$$c(H_2SO_4) = \frac{n}{V} = \frac{0,001}{0,02 + 0,08} = \underline{\underline{0,01 \text{ mol/l}}}$$

- Kolik gramů NaOH je potřeba na přípravu 100 ml 20% roztoku? Jeho hustota je 1,2191 g/ml.
- 72,1 ml 25% roztoku amoniaku máme naředit na 13,2% roztok. Kolik ml vody musíme přidat? Hustota 25% amoniaku je 0,907 g/ml.

$$12) \quad w = \frac{m(\text{NaOH})}{m} \cdot 100$$

$$20 = \frac{m(\text{NaOH})}{121,91} \cdot 100$$

$$m = \underline{\underline{24,382 \text{ g}}}$$

$$S = \frac{m}{V} \rightarrow m = S \cdot V$$

$$m = 1,2191 \cdot 100 = 121,91 \text{ g}$$

alternativa:

$$20 \text{ g NaOH} \dots 100 \text{ g } \odot$$

$$x \text{ g} \dots 121,91 \text{ g } \odot$$

---

$$x = \underline{\underline{24,382 \text{ g NaOH}}}$$

$$12) \quad w = \frac{m(\text{NaOH})}{m} \cdot 100$$

$$20 = \frac{m(\text{NaOH})}{127,91} \cdot 100$$

$$m = \underline{\underline{24,382 \text{ g}}}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho \cdot V$$

$$m = 1,2791 \cdot 100 = 127,91 \text{ g}$$

alternativa:

$$20 \text{ g NaOH} \dots 100 \text{ g } \odot$$

$$x \text{ g} \dots 127,91 \text{ g } \odot$$

$$\underline{\underline{V = 24,382 \text{ g NaOH}}}$$

$$13) \quad m_1 w_1 + m_2 w_2 = (m_1 + m_2) \cdot w_x$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho \cdot V$$

$$72,1 \cdot 0,9907 \cdot 25 + m \cdot 0 = 172,1 \cdot 0,9907 + m \cdot 13,2$$

$$\boxed{m = 58,46 \text{ g}}$$

$$\text{palti: } \rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/ml} \Rightarrow \underline{\underline{V(\text{H}_2\text{O}) = 58,46 \text{ ml}}}$$



- Roztok obsahoval 300 mg KI v 0,5 l roztoku. Z původního objemu 75 ml byl zředěn na 750 ml vodou. Jaká je hmotnostní koncentrace zředěného roztoku?
- Kolik ml 36% HCl o hustotě 1,1789 g/ml je potřeba na přípravu 250 ml roztoku o  $c_M = 7,292$  g/l?

14/  $v$  500 ml ... 300 mg KI

$v$  1 l ... 600 mg KI  $\rightarrow c_1 = 0,6 \text{ g/l}$

$$V_1 c_{M1} = V_2 c_{M2}$$

$$c_{M2} = \frac{V_1 c_{M1}}{V_2}$$

$$\underline{\underline{c_{M2} = 0,06 \text{ g/l}}}$$

14/  $v$  500 ml ... 300 mg KI

$v$  1 l ... 600 mg KI  $\rightarrow c_1 = 0,6 \text{ g/l}$

$$V_1 c_{M1} = V_2 c_{M2}$$

$$c_{M2} = \frac{V_1 c_{M1}}{V_2}$$

$$\underline{\underline{c_{M2} = 0,06 \text{ g/l}}}$$

15/  $c_m = 10.9 \cdot 10^{-9}$

$$c_M = 10.9 \cdot 1789 \cdot 36$$

$$c_M = 424,404 \text{ g/l}$$

$$V_1 c_{M1} = V_2 c_{M2}$$

$$V_1 \cdot 424,404 = 0,25 \cdot 7,292$$

$$V_1 = 0,00429 \text{ l} \doteq \underline{\underline{4,3 \text{ ml}}}$$