

Příklady látkové množství – společná hodina

Vypočítejte látkové množství N₂ ve 30 g dusíku. [1,1 mol]

Postup:

1. Vyjádří se a spočítá látkové množství molekul dusíku

$$n(\text{N}_2) = m(\text{N}_2) / M(\text{N}_2)$$

$$n(\text{N}_2) = 30 \text{ g} / 28 \text{ g/mol} = 1,1 \text{ mol}$$

Vypočítejte látkové množství N ve 30 g dusíku. [2,1 mol]

Postup:

1. Vyjádří se a spočítá látkové množství molekul dusíku

$$n(\text{N}_2) = m(\text{N}_2) / M(\text{N}_2)$$

$$n(\text{N}_2) = 30 \text{ g} / 14 \text{ g/mol} = 2,1 \text{ mol}$$

Vypočítejte látkové množství vody ve 278,0 g FeSO₄·7H₂O. [7 mol]

Postup:

1. Vyjádří se a spočítá látkové množství FeSO₄·7H₂O v zadané hmotnosti

$$n(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = m(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) / M(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})$$

$$n(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 278,0 \text{ g} / 277,9 \text{ g/mol} = 1 \text{ mol}$$

2. Vyjádří se a spočítá látkové množství vody v FeSO₄·7H₂O

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 7 \times n(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})$$

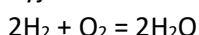
nebo si lze říci, že na jednu molekulu (mol) FeSO₄ připadá 7 molekul H₂O, potažmo molů

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 7 \times 1 \text{ mol} = 7 \text{ mol}$$

Kolik molekul vodíku je třeba, aby úplně zreagovalo 3,0112·10²² molekul kyslíku za vzniku vody? [6,0223·10²²]

Postup:

1. Vyjádří se rovnice reakce



2. Vyjádří se a spočítá látkové množství kyslíku

$$n(\text{O}_2) = N(\text{O}_2) / N_A$$

$$n(\text{O}_2) = 3,0112 \cdot 10^{23} / 6,022 \cdot 10^{23} = 0,05 \text{ mol}$$

3. Vyjádří se a spočítá látkové množství vodíku

$$n(\text{H}_2) = 2 \times n(\text{O}_2)$$

$$n(\text{H}_2) = 2 \times 0,05 \text{ mol} = 0,1 \text{ mol}$$

4. Vyjádří se a spočítá počet molekul vodíku

$$N(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \times N_A \quad n(\text{H}_2) = 0,1 \text{ mol} \times 6,022 \cdot 10^{23} = 6,022 \cdot 10^{22}$$

Zreaguje beze zbytku 9,0337·10²³ molekul amoniaku s 1,5 molem chlorovodíku? [ANO]

Postup:

1. Vyjádří se rovnice reakce



2. Vyjádří se a spočítá látkové množství amoniaku
 $n(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_3)/N_A$
 $n(\text{O}_2) = 9,0337 \cdot 10^{23} / 6,022 \cdot 10^{23} = 1,5 \text{ mol}$
3. Pro úplnou konverzi musí zreagovat vodík s amoniakem ve stejném stechiometrickém poměry, jelikož platí, že $n(\text{NH}_3) = n(\text{H}_2) = 1,5 \text{ mol}$, je odpověď ANO

Za normálních podmínek bylo smícháno 10 dm³ chloru a 0,8925 g vodíku. Jejich reakcí vznikl chlorovodík. Zjistěte, zda oba plyny zreagovaly beze zbytku. [Zreagovaly beze zbytku]

Postup:

1. Vyjádří se rovnice reakce
 $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$
2. Vyjádří se a spočítá látkové množství vodíku
 $n(\text{H}_2) = m(\text{H}_2) / M(\text{H}_2)$
 $n(\text{O}_2) = 0,8925 \text{ g} / 2,016 \text{ g/mol} = 0,45 \text{ mol}$
3. Vyjádří se a spočítá látkové množství chloru
 $V(\text{Cl}_2) = V(\text{Cl}_2)/V_m$
 $n(\text{O}_2) = 10 \text{ dm}^3 / 22,414 \text{ mol/dm}^3 = 0,45 \text{ mol}$
4. Pro úplnou konverzi musí zreagovat vodík s chlorem ve stejném stechiometrickém poměry, jelikož platí, že $n(\text{Cl}_2) = n(\text{H}_2) = 0,45 \text{ mol}$, je odpověď ANO, zreagují beze zbytku

Lidské tělo obsahuje asi 0,004 % železa. Kolik atomů železa obsahuje osoba vážící 37,57 kg? [1,62.10²²]

Postup:

1. Vyjádří se a spočítá hmotnost železa v jedné osobě
 $m(\text{Fe}/\text{člověk}) = m(\text{člověk}) \times w(\text{Fe}/\text{člověk})$
 $m(\text{Fe}/\text{člověk}) = 0,00004 \times 37\,570\,000 \text{ g} = 1,5028 \text{ g}$
2. Vyjádří se a spočítá látkové množství železa v jedné osobě
 $n(\text{Fe}/\text{člověk}) = m(\text{Fe}/\text{člověk}) / M(\text{Fe})$
 $n(\text{Fe}/\text{člověk}) = 1,5208 \text{ g} / 55,85 \text{ g/mol} = 0,0269 \text{ mol}$
3. Vyjádří se a spočítá počet atomů železa v jedné osobě
 $N(\text{Fe}) = n(\text{Fe}) \times N_A$
 $N(\text{Fe}) = 0,0269 \text{ mol} \times 6,022 \cdot 10^{23} = 1,62 \cdot 10^{22}$

Kapka vody má hmotnost 0,1 g, na světě žije 7,4 miliardy lidí. Kolik molekul vody z této kapky by připadlo každému člověku, kdybychom ji měli rovným dílem rozdělit. [4,5.10¹¹]

Postup:

1. Můžeme například vyjádřit látkové množství vody v 0,1 g kapky
 $n(\text{H}_2\text{O}/\text{kapka}) = m(\text{H}_2\text{O}/\text{kapka}) / M(\text{H}_2\text{O})$
 $n(\text{H}_2\text{O}/\text{kapka}) = 0,1 \text{ g} / 18,016 \text{ g/mol} = 0,0056 \text{ mol}$
2. Vyjádří se a spočítá počet molekul vody v jedné kapce
 $N(\text{H}_2\text{O}/\text{kapka}) = n(\text{H}_2\text{O}/\text{kapka}) \times N_A$
 $N(\text{H}_2\text{O}/\text{kapka}) = 0,0056 \text{ mol} \times 6,022 \cdot 10^{23} = 3,343 \cdot 10^{21}$
3. Vyjádří se a spočítá počet molekul vody na jednoho člověka
 $N(\text{H}_2\text{O}/\text{člověk}) = N(\text{H}_2\text{O}/\text{kapka}) / N(\text{lidí})$
 $N(\text{H}_2\text{O}/\text{člověk}) = 3,343 \cdot 10^{21} / 7,4 \cdot 10^9 = 4,5 \cdot 10^{11}$

V kapce mořské vody je asi 61,43 miliard atomů zlata. Váží-li 30 kapek mořské vody 1 g, vypočítejte hmotnost zlata v 26,05 tunách mořské vody. [0,0159 g]

Postup:

1. Vyjádří se například kolik váží jedna kapka vody
 $m(1\text{kapka}) = m(30\text{ kapek}) / N(30\text{ kapek})$
 $m(1\text{kapka}) = 1\text{ g} / 30 = 0,033\text{ g}$
2. Vyjádří se látkové množství zlata v 1 kapce mořské vody
 $n(\text{Au}/\text{kapka}) = N(\text{Au}) / N_A$
 $n(\text{Au}/\text{kapka}) = 61,43 \cdot 10^9 / 6,022 \cdot 10^{23} = 1,02 \cdot 10^{-13}\text{ mol}$
3. Vyjádří se a spočítá hmotnost zlata v 1 kapce mořské vody
 $m(\text{Au}) = n(\text{Au}) \times M(\text{Au})$
 $m(\text{Au}) = 1,02 \cdot 10^{-13}\text{ mol} \times 196,97\text{ g/mol} = 2,00910^{-11}\text{ g}$
4. Vyjádří se a spočítá hmotnost zlata v zadané hmotnosti
 $m(\text{Au}) = (m(\text{mořská voda}) / m(\text{kapka})) \times m(\text{Au}/\text{kapka})$
 $m(\text{Au}) = (26\ 050\ 000\text{ g} / 0,033\text{ g}) \times 2,00910^{-11}\text{ g} = 0,0159\text{ g}$

Vypočítejte kolik m³ vzduchu se spotřebuje za den v továrně na výrobu amoniaku, jestliže denní spotřeba vzdušného dusíku je 1305 tun (vzduch obsahuje 78 % dusíku). [1,339.10⁶ m³]

Postup:

1. Vyjádří se a spočítá látkové množství dusíku
 $n(\text{N}_2) = m(\text{N}_2) / M(\text{N}_2)$
 $m(1\text{kapka}) = 1\ 305\ 000\ 000\text{ g} / 28\text{ g/mol} = 4,661 \cdot 10^7\text{ mol}$
2. Vyjádří se a spočítá objem dusíku
 $V(\text{N}_2) = n(\text{N}_2) \times V_m$
 $V(\text{N}_2) = 4,661 \cdot 10^7\text{ mol} \times 22,414\text{ g/mol} = 1,045 \cdot 10^9\text{ dm}^3$
3. Vyjádří se a spočítá objem vzduchu
 $V(\text{vzduch}) = V(\text{N}_2) / \varphi(\text{N}_2)$
 $V(\text{vzduch}) = 1,045 \cdot 10^9\text{ dm}^3 / 0,78 = 1,339 \cdot 10^9\text{ dm}^3 = 1,339 \cdot 10^6\text{ m}^3$