

Hmotnost

Hmotnostní jednotka:	$u = 1,66057 \cdot 10^{-27} \text{kg}$
Atomová relativní hmotnost:	$Ar(X) = \frac{m(X)}{m_u}$
Molekulová relativní hmotnost:	$Mr(Y) = \frac{m(Y)}{m_u}$
	$Mr(AB) = Ar(A) + Ar(B)$
Molární hmotnost:	$M(Y) = \frac{m}{n} ; \quad [\text{g/mol}]$
	$M(Y) = Mr(Y) \text{ g/mol}$

1. Z periodické tabulky prvků zjistěte atomové relativní hmotnosti prvků: H, C, Cu, Ag, Mg, Hg, Fe, U, Pt, Al
2. Pomocí periodické tabulky prvků určete molekulovou relativní hmotnost:
 $H_2, NaCl, H_3PO_4, HNO_3, SiF_4, CaCO_3, CuSO_4 \cdot 5H_2O, O_2, CH_3CH_2OH, NaOH$
3. Určete molární hmotnosti:
 $H_2, NaCl, H_3PO_4, HNO_3, SiF_4, CaCO_3, CuSO_4 \cdot 5H_2O, O_2, CH_3CH_2OH, NaOH$

Výsledky:

1. $Ar(H) = 1,01; Ar(C) = 12,01; Ar(Cu) = 63,55;$
 $Ar(Ag) = 107,87; Ar(Mg) = 24,305; Ar(Hg) = 200,59; Ar(Fe) = 55,845; Ar(U) = 238,02891; Ar(Pt) = 195,078; Ar(Al) = 26,981538$
2. $Mr(H_2) = 2,016; Mr(NaCl) = 58,44; Mr(H_3PO_4) = 97,995; Mr(HNO_3) = 63,01; Mr(SiF_4) = 104,08; Mr(CaCO_3) = 100,087;$
 $Mr(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = 177,624; Mr(O_2) = 32,00; Mr(CH_3CH_2OH) = 46,068; Mr(NaOH) = 39,997$

Výpočty z chemie

3. $M(H_2) = 2,016 \text{ g/mol}$; $M(NaCl) = 58,44 \text{ g/mol}$; $M(H_3PO_4) = 97,995 \text{ g/mol}$; $M(HNO_3) = 63,01 \text{ g/mol}$; $M(SiF_4) = 104,08 \text{ g/mol}$; $M(CaCO_3) = 100,087 \text{ g/mol}$; $M(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = 177,624 \text{ g/mol}$; $M(O_2) = 32,00 \text{ g/mol}$; $M(CH_3CH_2OH) = 46,068 \text{ g/mol}$; $M(NaOH) = 39,997$

Látkové množství

$$n = \frac{N}{N_A}; [\text{mol}]$$

$$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$\text{Vyjádřeno z molární hmotnosti: } n = \frac{m}{M}$$

1. Máte k dispozici 2,8 molu jodidu draselného. Jakou má toto látkové množství hmotnost?
2. Na světě žije asi 6,1 miliard lidí. Vyjádřete toto číslo jako látkové množství (v molech).
3. Kolik gramů váží 1,6 mol chloridu sodného?
4. Kolik atomů Cu je obsaženo ve 20 g mědi?
5. Kolik atomů Fe je obsaženo ve 20 g železa?
6. Určete hmotnost 1 atomu chromu.
7. Určete hmotnost 30 milionů atomů kyslíku.
8. Jakému látkovému množství HCl odpovídá 30 g HCl ?
9. Jakému látkovému množství Na^+ odpovídá hmotnost 10 g Na^+ ?
10. Určete látkové množství 10 dm³ ethenu (C_2H_2) za normálních podmínek.

Výpočty z chemie

11. Smrtelná dávka KCN je asi 0,08 mmol na 1 kg hmotnosti lidského těla. Jaká hmotnost KCN představuje smrtelné nebezpečí pro osobu vážící 70 kg?
12. Lidské tělo obsahuje asi 0,004% Fe. Kolik atomů Fe obsahuje osoba vážící 70 kg?
13. V lidském těle je 65 % kyslíku, 18 % uhlíku, 10 % vodíku. Kterých atomů je v těle nejvíce?
14. Jeden kg skandia, který je nejdražším prodávaným kovem, stál počátkem roku 1990 83 000 dolarů. Kolik atomů skandia byste koupili za 1 haléř při kurzu 1 dolar = 40 Kč.
15. Vyjádřete objem 45 cm³ vody v jednotkách látkového množství. Vypočítejte hmotnost dihydrátu síranu vápenatého v níž je toto množství vody obsaženo.
16. Kolik molů chloridu vápenatého vznikne z 128 mg uhličitanu vápenatého reakcí s kyselinou chlorovodíkovou?
17. Kolik molekul je obsaženo ve 100 dm³ dusíku za norm. podmínek?
18. Relativní atomová hmotnost berylia je 9,0122. Vypočítejte hmotnost jednoho atomu.
19. Jaká je hmotnost jednoho atomu hliníku?
20. Kolik atomů uhlíku je obsaženo ve 32 g karbidu uhlíku CaC₂?
21. Kolik atomů zinku je v 10 g čistého kovu?
22. Kde je více atomů – v 1 g atomového kyslíku nebo v 1 g atomového dusíku? Kolikrát?
23. Jakou hmotnost má 0,25 molu methanu? Jaký je počet molekul v tomto množství methanu?

Výpočty z chemie

24. Jaké látkové množství odpovídá $24,092 \cdot 10^{26}$ atomů dusíku?
25. Jakou hmotnost má $1,32 \cdot 10^{23}$ atomů rtuti?
26. Vypočítejte hmotnost síranu barnatého, který obsahuje $3,132 \cdot 10^{24}$ atomů síry.
27. Kolika molům a gramům zinku odpovídá $9,0345 \cdot 10^{23}$ atomů zinku?

(1,5 mol; 98 g)

28. V kolika g draslíku je stejný počet atomů jako ve 12 g uhlíku?
29. Jakou hmotnost má tolik atomů železa, kolik jich je ve 4 g síry?
30. Citlivost analytických vah je $1 \cdot 10^{-4}$ g . Jaké nejmenší množství molekul hydroxidu sodného je možné na analytických vahách zvážit?
31. Kapka vody má hmotnost 0,18 g. Na světě žije asi 6 miliard lidí. Kolik molekul vody z této kapky by připadlo každému člověku, kdybychom ji mezi ně rovným dílem rozdělili?
32. V kapce mořské vody je asi 50 miliard atomů zlata. Váží-li 30 kapek mořské vody 1 g, vypočítejte hmotnost zlata v 1 tuně mořské vody.

Výpočty z chemie

Výsledky:

1. 464,8 g	2. asi $1 \cdot 10^{14}$ mol	3. 3. 93,5 g	4. $1,89 \cdot 10^{23}$
5. $2,156 \cdot 10^{23}$	6. $8,632 \cdot 10^{-23}$ g	7. $7,9689 \cdot 10^{-16}$ g	8. 0,823 mol
9. 0,434 mol	10. 0,45 mol	11. 0,364 g	12. $3,12 \cdot 10^{22}$
13. vodíku	14. $4,035 \cdot 10^{16}$	15. 2,5 mol , 215 g	16. 1,278 mmol
17. $2,69 \cdot 10^{24}$	18. $1,496 \cdot 10^{-23}$ g	19. $4,48 \cdot 10^{-23}$ g	20. $6,023 \cdot 10^{23}$
21. $9,214 \cdot 10^{22}$	22. N; 1,142krát	23. 4g ; $1,506 \cdot 10^{23}$	24. 4 kmol
25. 43,96 g	26. 1213,7 g	27. 1,5mollu; 98,12g	28. 39,06 g
29. ,98 g	30. $1,5 \cdot 10^{18}$	31. 1 bilion neboli $1 \cdot 10^{12}$ molekul	32. $4,905 \cdot 10^{-4}$ g

Výpočty ze vzorců

Hmotnostní zlomek

$$w(A) = \frac{m(A)}{m(s)} = \frac{\text{hmotnost složky}}{\text{hmotnost soustavy}}$$

$$m(s) = m(A) + m(B) + m(C) + \dots$$

Hmotnostní procenta

$$w(A) = \frac{m(A)}{m(s)} \cdot 100\%$$

1. Vypočítejte hmotnostní procenta prvků v Al_2O_3 .
2. Jaký hmotnostní zlomek zaujímá Cl v KAuCl_4 ?
3. Kolik gramů Fe je obsaženo ve 100g Fe_3O_4 ?
4. Kolik gramů S je obsaženo v 396g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$?
5. Kolk % vody je obsaženo v $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$?
6. Kolik kg Cu je obsaženo v 250kg rudy, která obsahuje 64% Cu?
7. V objemu 160 ml (= g) vody byl rozpuštěn chlorid sodný o hmotnosti 15 g. Vyjádřete složení roztoku hmotnostním zlomkem!
8. Jaké hmotnostní množství chloridu draselného a vody je třeba k přípravě 245 g 2,5%(m/m) roztoku?
9. Jaká je hmotnostní procentualita roztoku vápenného mléka, jestliže v 1000 ml roztoku ($\rho = 1,1400 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$) byl rozpuštěn hydroxid vápenatý o hmotnosti 251 g?

Výpočty z chemie

10. Jaký obsah kyseliny sírové je v objemu 400 ml roztoku o hmotnostním množství 60% H_2SO_4 ($\rho = 1,4983 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$)?
11. Jaké množství hydroxidu sodného je třeba k přípravě 100 ml 20% (m/m) roztoku $\rho = 1,2191 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$?
12. Kolikaprocentní roztok připravíme rozpuštěním 20g KOH ve 225ml(g) vody?

Výsledky:

1. Al 52,92%; O 31,38%	2. Cl 9,38%	3. Fe 72,56%, 72,56g	4. S 18,87%; 69,63g
5. 5,98%	6. 160kg	7. 8,57%	8. 6,125g KCl; 238,875g vody
9. 22%	10. 359,592g	11. 24,382g	12. 8,89%

Příprava a ředění roztoků

Molární koncentrace

$$c = \frac{n}{V} = \frac{\text{látkovémnožství složky}}{\text{objem roztoku}}$$

1. Jaká je molární koncentrace roztoku, který vznikl rozpuštěním 4g NaOH a doplněním na objem 250ml?
2. Kolik gramů NaCl je obsaženo ve 200ml roztoku NaCl, jehož $c(\text{NaCl}) = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$?

Výpočty z chemie

3. Jaká je molární koncentrace kyseliny sírové, je – li v 1000ml roztoku rozpuštěno 49,04g H_2SO_4 ?
4. Kolik gramů dusičnanu stříbrného je obsažena ve 200ml roztoku AgNO_3 , jehož $c(\text{AgNO}_3) = 0,1 \text{ mol.l}^{-1}$?
5. Jaká je molární koncentrace KOH, jestliže ve 2 dm^3 roztoku je obsaženo 56g KOH?
6. Jaký objem roztoku o koncentraci $c = 2 \text{ mol.l}^{-1}$ můžeme připravit z 224g KOH?
7. Jaký objem roztoku o $c = 0,1 \text{ mol.l}^{-1}$ lze připravit z 10 dm^3 plynného NH_3 jeho absorpcí ve vodě?
8. Kolik gramů $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ potřebujeme na přípravu $0,5 \text{ dm}^3$ roztoku o $c = 0,2 \text{ mol.l}^{-1}$?
9. Vypočítejte koncentraci 25%ního NaOH, $\rho = 1,27 \text{ g.cm}^{-3}$.
10. Vypočítejte koncentraci 10%ního H_3PO_4 , $\rho = 1,1 \text{ g.cm}^{-3}$.
11. Jakou koncentraci má 37% HNO_3 , $\rho = 1,23 \text{ g.cm}^{-3}$.
12. Připravte 250ml roztoku NH_4OH o $c = 0,1 \text{ mol.cm}^{-3}$ z 26%ního NH_4OH , $\rho = 0,904 \text{ g.cm}^{-3}$. Kolik 26%ního NH_4OH odměříme?
13. Kolikaprocentní je roztok NaOH o koncentraci $c = 1,94 \text{ mol.l}^{-1}$?
14. Kolikaprocentní je roztok kyseliny octové o $c = 1,75 \text{ mol.l}^{-1}$.
15. Jaká je látková koncentrace CuSO_4 , obsahuje – li 25g CuSO_4 v 1000ml roztoku?
16. Kolik mililitrů 50%ního NaOH potřebujeme na přípravu 1 dm^3 NaOH o $c = 0,25 \text{ mol.l}^{-1}$?

Výpočty z chemie

17. Vypočtete koncentraci 2,3 litrů roztoku NaCl, kde hmotnost čistého NaCl činí 100 gramů.
18. Kolik gramů NaCl je potřeba na přípravu 250 ml roztoku o koncentraci 0,5 M?
19. Vypočtete koncentraci roztoku NaOH, který vznikne smíšením 5 gramů hydroxidu a 150 ml vody.
20. Kolik gramů KOH je potřeba na přípravu 150 ml roztoku o koncentraci 0,8 mol/l?
21. Kolik ml roztoku HNO₃ o koncentraci 2 mol/l je potřeba na přípravu 2 litrů roztoku o koncentraci 0,5 mol/l?
22. Kolik litrů roztoku o koncentraci 0,2 mol/l připravíme z 15 gramů Mg(OH)₂?
23. Kolik gramů HBr je obsaženo ve 3 litrech roztoku o koncentraci 2M?
24. Kolik gramů 98% H₂SO₄ je potřeba k přípravě 250 ml roztoku o koncentraci 2,5 mol/l?

Výsledky:

1. 0,4g	2. 1,169g	3. 0,5M	4. 3,4g
5. 0,5M	6. 2l	7. 4,5l	8. 24,8g
9. 7,95M	10. 1,12M	11. 7,2M	12. 3,72ml
13. 7,13%	14. 10,37%	15. 0,156M	16. 13,1ml
17. 0,583M	18. 7,305g	19. 155g	20. 6,732g
21. 0,5l	22. 1,286 l	23. 485,484g	24. 62,55g

Odkaz na šikovní periodickou tabulku:

<http://www.sosej.cz/Download/Periodicka-Tabulka-Download.html>