

## 2. Veličiny a výpočty v chemii

### A) K značkám zapiš název veličiny a přiřaď jednotku (existuje-li).

|                                   |                                                    |                                |                                                                         |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| $A_r$                             |                                                    | m                              |                                                                         |
| $M_r$                             |                                                    | $\rho$                         |                                                                         |
| $M$                               |                                                    | $V$                            |                                                                         |
| $n$                               |                                                    | $c$                            |                                                                         |
| $N$                               |                                                    | $c_m$                          |                                                                         |
| $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ | $\frac{\text{mol}}{\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}}$ | $\frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$ | $\frac{\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}}{\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}}$ |
|                                   |                                                    | $W$                            |                                                                         |
|                                   |                                                    | $\mu_m$                        |                                                                         |

### B) Zapiš hodnotu následujících konstant (na tři desetinná místa) a jejich názvy. Přiřaď vysvětlení.

|                    |                                     |   |  |
|--------------------|-------------------------------------|---|--|
| $u =$<br>( $m_u$ ) | $\cdot 10^{-10}$                    | g |  |
| $N_A =$            | $\cdot 10^{23}$                     |   |  |
| $V_m =$            | $\text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ |   |  |

Počet částic v 1 molu látky  
(v 12g C).

Objem 1 molu jakékoliv plynné  
látky za standardních podmínek.

1/12 hmotnosti atomu C. Relativní  
hmotnosti ( $A_r, M_r$ ) vyjadřují, kolikrát  
je hmotnost at./mol. větší než  $\frac{1}{12}$ .

### C) Ve vzorcích vyber, kam patří která veličina. Do prázdného vedlejšího vzorce zapiš příslušné jednotky.

Pro každou jednotku jsou nabízeny dva rámečky - rámečky na exponent. Pokud jednotka exponent nemá (exponent = 1), zapiš číslo 1. Pokud se jednotka neskládá ze součinu, zapiš ji do prvního z nich a do zbyvajících zapiš číslo 1. Je-li veličina bez jednotky, zapiš do všech rámečků 1.

|                                           |         |     |                       |             |         |     |                       |
|-------------------------------------------|---------|-----|-----------------------|-------------|---------|-----|-----------------------|
| $n =$                                     | $\cdot$ | $=$ | $\frac{\cdot}{\cdot}$ | $n =$       | $\cdot$ | $=$ | $\frac{\cdot}{\cdot}$ |
| $n =$                                     | $\cdot$ | $=$ | $\frac{\cdot}{\cdot}$ | $V =$       | $\cdot$ | $=$ | $\frac{\cdot}{\cdot}$ |
| $A_r =$                                   | $\cdot$ | $=$ | $\frac{\cdot}{\cdot}$ | $\rho =$    | $\cdot$ | $=$ | $\frac{\cdot}{\cdot}$ |
| $c =$                                     | $\cdot$ | $=$ | $\frac{\cdot}{\cdot}$ | $\mu_m =$   | $\cdot$ | $=$ | $\frac{\cdot}{\cdot}$ |
| Hmotnostní zlomek pro molekulu $A_nB_m$ : |         |     |                       |             |         |     |                       |
| $W_{A_n} =$                               | $\cdot$ | $=$ | $\frac{\cdot}{\cdot}$ | $W_{B_m} =$ | $\cdot$ | $=$ | $\frac{\cdot}{\cdot}$ |

### D) Zapiš atomové hmotnostní číslo následujících prvků. Zaokrouhluj na jednotky.

|                    |                   |                   |
|--------------------|-------------------|-------------------|
| $A_r(\text{H}) =$  | $A_r(\text{C}) =$ | $A_r(\text{N}) =$ |
| $A_r(\text{He}) =$ | $A_r(\text{O}) =$ | $A_r(\text{S}) =$ |

### E) Vypočítej následující úlohy. Zaokrouhluj vždy na dvě desetinná místa. Uvažujeme o standardních podmínkách. Dej pozor na to, v jakých jednotkách je výsledek. Koncentrace v % je hmotnostní, není-li uvedeno jinak.

- Jaký bude hmotnostní zlomek NaCl v soustavě vzniklé neutralizací roztoku, který byl připraven rozpouštěním 80g NaOH v 0,6 dm<sup>3</sup> vody, plynným HCl?  
[ $A_{\text{Na}}=23$ ;  $A_{\text{Cl}}=35,5$ ]  
 $W =$
- Jaký je hmotnostní zlomek roztoku připraveného z 600g roztoku síranu měďnatého (s hmotnostním zlomkem  $\text{CuSO}_4 = 0,04$ ), jestliže k němu bylo přidáno 30g pentahydrátu síranu měďnatého? [ $A_{\text{Cu}}=63,6$ ]  
 $W =$
- Kolik gramů NaCl bude izolováno z roztoku 2 500g, ve kterém je hmotnostní zlomek NaCl 0,18, po vypaření veškeré vody?  
 $m =$  g
- Roztok o objemu 0,92 dm<sup>3</sup> byl připraven z 0,4 dm<sup>3</sup> látky. Jaká je koncentrace dané látky v roztoku v objemových procentech?  
% obj.
- 80g ethanolu bylo naředěno na 0,4 dm<sup>3</sup>. Hustota ethanolu je 0,79 g cm<sup>-3</sup>. Jaká je koncentrace ethanolu v roztoku v objemových procentech?  
% obj.
- Koncentrace roztoku methanolu je 30% obj. Převeďte tento údaj na hmotnostní procenta. Hustota methanolu je 0,79 g cm<sup>-3</sup>. Hustota roztoku je 0,96 g cm<sup>-3</sup>.  
% roztok methanolu
- Jaká je molarita (molární koncentrace) roztoku methanolu s koncentrací 20% obj. Hustota methanolu je 0,79 g cm<sup>-3</sup>.  
 $c =$  mol dm<sup>-3</sup> (M)
- Jaké je látkové množství vody v 278g heptahydrátu síranu železnatého? [ $A_{\text{Fe}}=56$ ]  
 $n =$  mol
- Jaká je skutečná hmotnost jednoho atomu síry? Zapiš třemi platnými číslicemi, na dvě desetinná místa.  
 $m =$   $\cdot 10^{-10}$  g
- Jaká je hustota oxidu uhličitého? Jaký bude objem 3 molů?  
 $\rho =$  g dm<sup>-3</sup>  $V =$  dm<sup>3</sup>
- Urči látkové množství, počet molekul a hmotnost kyseliny sírové, kterou je možno neutralizovat 120g NaOH. [ $A_{\text{Na}}=23$ ] N zapiš 3 platnými číslicemi, na 2 desetinná místa.  
 $n =$  mol  $m =$  g  $N =$   $\cdot 10^{23}$
- Jaký objem 65% kyseliny dusičné (hustota 1,39 g cm<sup>-3</sup>) zneutralizuje litr 2 M (mol dm<sup>-3</sup>) roztoku NaOH?  
 $V =$  cm<sup>3</sup>
- Jaká je molarita a procentuální koncentrace 500g roztoku NaOH, pokud obsahuje 138g NaOH? Hustota roztoku je 1,24 g cm<sup>-3</sup>.  
 $c =$  mol dm<sup>-3</sup> (M) % roztok NaOH
- Jaký objem 20% roztoku KOH (hustota 1,19 g cm<sup>-3</sup>) je třeba na přípravu půl litru roztoku, jehož 20 cm<sup>3</sup> zreaguje beze zbytku s 40 cm<sup>3</sup> 1 M roztoku HCl? [ $A_{\text{K}}=39$ ]  
 $V =$  cm<sup>3</sup>
- V jakém objemu 0,8 M roztoku Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> je obsaženo 40g kationtů sodíku? [ $A_{\text{Na}}=23$ ]  
 $V =$  cm<sup>3</sup>
- Kolik gramů NaOH je třeba navážít na přípravu 250 cm<sup>3</sup> jeho 4 M roztoku?  
 $m =$  g
- Jaké je procentuální zastoupení (dle hmotnosti) jednotlivých prvků v NaNO<sub>2</sub>?  
% Na, % N, % O
- Vypočítej stechiometrický vzorec sloučeniny dusíku, kyslíku a vodíku s následujícím zastoupením prvků: 43,75% dusíku, 50% kyslíku. M<sub>r</sub> dané sloučeniny je 64. Jaký je její molekulový vzorec?  
stech. vzorec: molekul. vzorec:
- Jaký objem 60% HNO<sub>3</sub> (hustota 1,37 g cm<sup>-3</sup>) a jaký objem 10% HNO<sub>3</sub> (hustota 1,05 g cm<sup>-3</sup>) bude třeba smísit na přípravu 5 litrů 30% roztoku o hustotě 1,18 g cm<sup>-3</sup>?  
 $V_{(60\% \text{ HNO}_3)} =$  cm<sup>3</sup>  $V_{(10\% \text{ HNO}_3)} =$  cm<sup>3</sup>
- Kolik gramů heptahydrátu síranu železnatého je třeba přidat k 1 kg 8% roztoku síranu železnatého, aby koncentrace vzrostla na 12%? [ $A_{\text{Fe}}=56$ ]  
 $m =$  g
- Vypočítejte výslednou koncentraci roztoku vzniklého smísením: 500 cm<sup>3</sup> 40% roztoku NaOH, 400g 20% roztoku NaOH, 500 cm<sup>3</sup> 20% roztoku NaOH. Hustota 40% roztoku je 1,43 g cm<sup>-3</sup>, 20% 1,22 g cm<sup>-3</sup>.  
% roztok NaOH
- Kolik g Zn zareagovalo s kyselinou sírovou, pokud se v průběhu reakce uvolnilo 33,8 litrů vodíku? [ $A_{\text{Zn}}=65,4$ ]  
 $m =$  g
- 200 g roztoku HCl bylo zneutralizováno 120 cm<sup>3</sup> 10% roztoku NaOH (hustota 1,11 g cm<sup>-3</sup>). Zjisti koncentraci (%) HCl v původním a NaCl ve vzniklém roztoku. [ $A_{\text{Na}}=23$ ;  $A_{\text{Cl}}=35,5$ ]  
% roztok HCl % roztok NaCl