

### 3. Stężenia molowe

- 3.1. W 5,0 kg wody rozpuszczono 100 g wodorotlenku sodu. Zakładając, że objętość końcowego roztworu wyniesie 5 dm<sup>3</sup>, oblicz jego stężenie molowe.  
Odp. 0,500 mol · dm<sup>-3</sup>
- 3.2. Oblicz stężenie molowe kwasu azotowego zawierającego 1,50 g czystego składnika w 250 cm<sup>3</sup> roztworu.  
Odp. 0,0952 mol · dm<sup>-3</sup>
- 3.3. W 5,0 dm<sup>3</sup> zasady potasowej znajduje się 182,5 grama czystego składnika (KOH). Oblicz stężenie molowe oraz miano tego roztworu.  
Odp. 0,6505 mol · dm<sup>-3</sup>; 0,0364 g · cm<sup>-3</sup>
- 3.4. Miano roztworu kwasu siarkowego wynosi 0,0624 g · cm<sup>-3</sup>. Jakie jest stężenie molowe tego roztworu ?  
Odp. 0,6362 mol · dm<sup>-3</sup>
- 3.5. Do 100,0 g siarczanu sodu wiano wodę uzyskując dokładnie 1 dm<sup>3</sup> roztworu. Oblicz stężenie molowe oraz miano tego roztworu.  
Odp. 0,7040 mol · dm<sup>-3</sup>, 0,100 g · cm<sup>-3</sup>
- 3.6. 50,0 g roztworu wodorotlenku potasu o stężeniu 20,0 % rozcieńczono wodą do objętości 500 cm<sup>3</sup>. Jakie jest stężenie molowe i miano otrzymanego roztworu ?  
Odp. 0,3571 mol · dm<sup>-3</sup>; 0,0200 g · cm<sup>-3</sup>
- 3.7. Oblicz ile gramów NaOH zawiera 200 cm<sup>3</sup> roztworu o stężeniu 0,245 mol · dm<sup>-3</sup>. Jakie jest miano tego roztworu ?  
Odp. 1,96 g; 0,00980 g · cm<sup>-3</sup>
- 3.8. Ile gramów czystego składnika zawiera 25 cm<sup>3</sup> roztworu NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> o stężeniu 0,100 mol · dm<sup>-3</sup> ? Oblicz miano tego roztworu.  
Odp. . 0,200 g; 0,00800 g · cm<sup>-3</sup>

- 3.9.** Oblicz w jakiej objętości roztworu NaCl o stężeniu  $0,150 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  rozpuszczone jest 1,20 g chlorku sodu ?  
Odp.  $136,9 \text{ cm}^3$
- 3.10.** Jaka jest masa molowa substancji, której 0,960 grama rozpuszczone jest w  $200 \text{ cm}^3$  roztworu o stężeniu  $0,120 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  ?  
Odp.  $40,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 3.11.** W  $500 \text{ cm}^3$  roztworu o stężeniu  $0,020 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  znajduje się 1,42 g substancji rozpuszczonej. Oblicz jej masę molową.  
Odp.  $142 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 3.12.** Do  $50 \text{ cm}^3$  0,080 molowego roztworu NaOH dodano  $150 \text{ cm}^3$  wody. Jakie jest stężenie molowe i miano powstałego roztworu ?  
Odp.  $0,020 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ;  $0,000800 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
- 3.13.** Do  $100 \text{ cm}^3$  roztworu  $\text{K}_2\text{CO}_3$  o stężeniu  $2,50 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  wiano  $300 \text{ cm}^3$  wody. Jakie jest stężenie molowe końcowego roztworu ?  
Odp.  $0,0625 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$
- 3.14.** Ile  $\text{cm}^3$  5,0 molowego roztworu kwasu siarkowego należy wlać do wody, celem sporządzenia  $500 \text{ cm}^3$  roztworu kwasu o stężeniu  $0,250 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  ?  
Odp.  $25,0 \text{ cm}^3$
- 3.15.**  $100 \text{ cm}^3$  roztworu HCl o stężeniu  $5,60 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  wiano do  $2,40 \text{ dm}^3$  wody. Zakładając brak kontrakcji objętości, oblicz stężenie molowe oraz miano końcowego roztworu.  
Odp.  $0,224 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ;  $0,00818 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
- 3.16.**  $25 \text{ cm}^3$  roztworu  $\text{H}_3\text{PO}_4$  rozcieńczono wodą do objętości  $2 \text{ dm}^3$ . Tak przygotowany roztwór miał stężenie  $0,0125 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ . Oblicz: a. stężenie molowe i miano roztworu wyjściowego, b. miano roztworu końcowego.  
Odp. a.  $1,00 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ;  $0,098 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ , b.  $0,001225 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
- 3.17.** Ile wody należy wlać do  $20 \text{ cm}^3$  roztworu pewnej soli o stężeniu  $2,450 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ , aby sporządzić roztwór o stężeniu  $0,080 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  ?  
Odp.  $592,5 \text{ cm}^3$
- 3.18.** Zmieszano  $100 \text{ cm}^3$  5,0 molowego roztworu kwasu siarkowego z  $400 \text{ cm}^3$  roztworu zawierającego 1,5 mola  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Oblicz stężenie molowe i miano końcowego roztworu.  
Odp.  $2,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ;  $0,2158 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
- 3.19.** W  $200 \text{ cm}^3$  wody rozpuszczono 4,40 g bezwodnego chlorku wapnia. Jakie jest stężenie molowe jonów chlorkowych w powstałym roztworze, przy założeniu że jego gęstość wynosi  $1,00 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  ?  
Odp.  $0,3878 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

- 3.20.** Ile gramów sześciowodnego chlorku magnezu trzeba rozpuścić w wodzie, aby uzyskać 500 cm<sup>3</sup> roztworu, w którym stężenie jonów chlorkowych wynosi 0,0050 mol · dm<sup>-3</sup> ?  
Odp. 0,2538 g
- 3.21.** Zmieszano 200 cm<sup>3</sup> 2,00 molowego roztworu KOH z taką samą objętością 0,20 molowego roztworu KOH. Jakie jest stężenie molowe powstałego roztworu ?  
Odp. 1,10 mol · dm<sup>-3</sup>
- 3.22.** Zmieszano 20 cm<sup>3</sup> 0,15 molowego roztworu siarczanu magnezu z 60 cm<sup>3</sup> 0,12 molowego roztworu ortofosforanu potasu. Oblicz stężenie molowe jonów potasu w powstałym roztworze.  
Odp. 0,27 mol · dm<sup>-3</sup>
- 3.23.** Do 500 cm<sup>3</sup> roztworu azotanu cynku o stężeniu 2,50 mol · dm<sup>-3</sup> wsypano 10,0 g tej samej soli. Zakładając, że objętość roztworu po wsypaniu soli nie uległa zmianie, oblicz jego stężenie molowe.  
Odp. 2,606 mol · dm<sup>-3</sup>
- 3.24.** Ile gramów krystalicznego BaCl<sub>2</sub> należy rozpuścić w 200 cm<sup>3</sup> 0,050 molowego roztworu tej soli, aby otrzymać roztwór o stężeniu 0,075 mol · dm<sup>-3</sup>, przy założeniu, że objętość roztworu nie ulegnie zmianie ?  
Odp. 1,04 g
- 3.25.** Do 100 cm<sup>3</sup> 0,25 molowego roztworu KCl wiano 150 cm<sup>3</sup> roztworu o stężeniu 0,75 mol · dm<sup>-3</sup>. Oblicz jakie jest stężenie molowe końcowego roztworu.  
Odp. 0,550 mol · dm<sup>-3</sup>
- 3.26.** Zmieszano 20 cm<sup>3</sup> 0,020 molowego roztworu NaCl z 60 cm<sup>3</sup> 0,030 molowego roztworu tej soli, a następnie w powstałym roztworze rozpuszczono 0,0585 g krystalicznego NaCl. Jakie jest stężenie molowe tak przygotowanego roztworu ?  
Odp. 0,0400 mol · dm<sup>-3</sup>
- 3.27.** Ile cm<sup>3</sup> 5,0 molowego roztworu NaOH należy wlać do 200 cm<sup>3</sup> 1,40 molowego roztworu tego wodorotlenku, aby końcowy roztwór miał stężenie 2,0 mol · dm<sup>-3</sup> ?  
Odp. 40,0 cm<sup>3</sup>
- 3.28.** Do 2,0 dm<sup>3</sup> 0,125 molowego roztworu pewnej soli wiano roztwór o stężeniu 0,875 mol · dm<sup>-3</sup>, uzyskując roztwór 0,500 molowy. Oblicz objętość użytego roztworu 0,875 molowego.  
Odp. 2,0 dm<sup>3</sup>

- 3.29.** Do 50 cm<sup>3</sup> 0,25 molowego roztworu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> wiano 150 cm<sup>3</sup> roztworu 0,75 molowego. Oblicz ile cm<sup>3</sup> wody należy wlać do tak przygotowanego roztworu, aby roztwór końcowy miał stężenie 0,40 mol · dm<sup>-3</sup>
- Odp. 125,5 cm<sup>3</sup>
- 3.30.** W 200 cm<sup>3</sup> roztworu zawarte jest 25,0 g azotanu żelaza III. Oblicz stężenie molowe anionów azotanowych w tym roztworze.
- Odp. 1,5504 mol · dm<sup>-3</sup>
- 3.31.** Ile gramów pięciowodnego chlorku miedzi II należy odważyć w celu przygotowania 200 cm<sup>3</sup> roztworu, w którym stężenie jonów chlorkowych będzie wynosiło 0,040 mol · dm<sup>-3</sup> ?
- Odp. 0,8982 g
- 3.32.** Ile gramów CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O dodano do 750 cm<sup>3</sup> 0,12 molowego roztworu tej soli, jeśli stężenie jonów Cu<sup>2+</sup> wzrosło do 0,15 mol · dm<sup>-3</sup> ?
- Odp. 5,61 g
- 3.33.** Oblicz ile gramów siarczanu glinu należy rozpuścić w wodzie, aby uzyskać 250 cm<sup>3</sup> roztworu o stężeniu jonów siarczanowych równym 0,15 mol · dm<sup>-3</sup>.
- Odp. 4,2771 g
- 3.34.** Ile dm<sup>3</sup> wody należy dodać do mieszaniny składającej się z 0,25 dm<sup>3</sup> 6,0 molowego kwasu solnego i 0,65 dm<sup>3</sup> 4,0 molowego kwasu solnego, aby końcowy roztwór zawierał 4 mole HCl w 1 dm<sup>3</sup> roztworu ?
- Odp. 0,125 dm<sup>3</sup>