



**Projekt PO KL *Poczuj chemię do chemii – zwiększenie liczby absolwentów kierunku CHEMIA na Uniwersytecie im. A. Mickiewicza w Poznaniu***

## Wyrażanie stężeń

1. Oblicz stężenie procentowe roztworu uzyskanego w wyniku rozpuszczenia 100 g wodorotlenku sodu w 280 g wody.
2. Tak zwana sól fizjologiczna to roztwór chlorku sodu o stężeniu izoosmotycznym z płynem międzykomórkowym. Oblicz stężenie chlorku sodu w soli fizjologicznej, wiedząc że do przygotowania 1000 kg produktu firma farmaceutyczna zużyła 9 kg NaCl.
3. W procesie technologicznym do reaktora należy dodać 220 kg HNO<sub>3</sub>. Dostępny, handlowy kwas azotowy(V) jest wodnym roztworem tego związku o stężeniu 65% (d = 1,39 g/cm<sup>3</sup>). Oblicz, ile dm<sup>3</sup> tego roztworu należy wprowadzić do reaktora.
4. Stop rtęci z talem, zawierający 8,5% Tl ma najniższą, spośród metali i ich stopów, temperaturę topnienia, wynoszącą -60°C. Oblicz, ile metalicznego talu należy dodać do 2,85 kg rtęci aby uzyskać stop o pożądanym składzie.
5. Przygotowano stop zawierający 10 g bizmutu, 10 g cyny i 10 g ołowiu. Oblicz stężenie procentowe i ułamek molowy każdego ze składników.
6. Amalgamatowe wypełnienia dentystyczne zawierają 52% rtęci, 35% srebra i 13% cyny. Statystyczny Kowalski „nosi” w zębach 5 g plomb amalgamatowych. Oblicz masę srebra, znajdującego się w zębach „statystycznego Kowalskiego”.
7. Kilogram świeżych grzybów zawiera około 200 µg kadmu – wyraż zawartość tego pierwiastka w ppm.
8. Benzyna bezołowiowa zawiera ołów w ilości około 10 mg w litrze. Gęstość benzyny wynosi 0,8 g/cm<sup>3</sup>. Oblicz stężenie procentowe i molalne ołowiu w paliwie.
9. Woda morska zawiera 0,004 ppt złota. Oblicz ile atomów złota znajduje się w 1 dm<sup>3</sup> wody morskiej. Jakie są zasoby tego metalu w słonych akwenach, jeśli szacunkowa objętość wody w morzach i oceanach wynosi 10<sup>9</sup> km<sup>3</sup>. Przyjmij gęstość wody morskiej za równą 1,025 g/cm<sup>3</sup>.
10. 300 dm<sup>3</sup> gazowego chlorowodoru (odmierzonego w warunkach normalnych) rozpuszczono w 5 dm<sup>3</sup> wody. Gęstość roztworu wynosiła 1,12 g/cm<sup>3</sup>. Oblicz stężenie procentowe i molowe uzyskanego kwasu solnego.
11. Ocet spożywczy zawiera 10% kwasu octowego. Oblicz ile wody i ile czystego CH<sub>3</sub>COOH należy użyć, aby przygotować 320 cm<sup>3</sup> octu (d = 1,01 g/cm<sup>3</sup>).
12. Boraks to dziesięciowodny czteroboran sodu (Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>). Oblicz, ile boraksu należy odważyć, aby przygotować 250 g roztworu czteroboranu sodu o stężeniu 5%.
13. Rozpuszczono 10 g sześciowodnego siarczynu(VI) magnezu w 200 g wody. Oblicz stężenie procentowe, molalne, molowe i wagowe uzyskanego roztworu MgSO<sub>4</sub> wiedząc, że jego gęstość wynosiła 1,1 g/cm<sup>3</sup>.
14. Do przeprowadzenia analizy potrzebny jest 0,1 M roztwór kwasu szczawowego. Ile dwuwodnego H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> należy odważyć, aby uzyskać 500 cm<sup>3</sup> takiego roztworu?
15. Ile skrobi i ile wody należy użyć, aby przygotować 100 cm<sup>3</sup> roztworu o stężeniu 1% (d = 1 g/cm<sup>3</sup>)?
16. 10 g bezwodnego węglanu sodu rozpuszczono, uzyskując 250 cm<sup>3</sup> roztworu. Jakie jest jego stężenie molowe?
17. „Kwas siarkowy do akumulatorów”, stosowany jako elektrolit w akumulatorach ołowiowych, to 36% roztwór H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Oblicz, ile czystego kwasu siarkowego(VI) zawartych jest w 1 dm<sup>3</sup> elektrolitu (d = 1,27 g/cm<sup>3</sup>).
18. Oblicz gramorównoważniki: a) kwasu szczawowego; b) kwasu octowego; c) dichromianu(VI) potasu, stosowanego jako titrant w chromianometrii (metoda wykorzystująca reakcję redukcji Cr<sup>IV</sup> do Cr<sup>III</sup>); d) bromianu(V) potasu, stosowanego jako titrant w bromianometrii (metoda wykorzystująca reakcję redukcji Br<sup>V</sup> do Br<sup>-</sup>).
19. Znaleziona w szafie naważka analityczna (fiolka zawierająca ściśle określoną masę substancji, służącą do przygotowania określonej objętości roztworu o danym stężeniu) zawierająca



**Projekt PO KL *Poczuj chemię do chemii – zwiększenie liczby absolwentów kierunku CHEMIA na Uniwersytecie im. A. Mickiewicza w Poznaniu***

- manganian(VII) potasu opisana jest jako „do przygotowania 1 dm<sup>3</sup> roztworu 0,1 N”. Oblicz stężenie molowe roztworu uzyskanego po rozpuszczeniu tej ilości KMnO<sub>4</sub> w wodzie i uzupełnieniu roztworu do objętości 1 dm<sup>3</sup>.
20. Polska Norma zakłada użycie 0,1 N roztworu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – ile 100% kwasu siarkowego(VI) uzupełnisz wodą do 2 dm<sup>3</sup> aby uzyskać roztwór o potrzebnym stężeniu?
  21. Oblicz jaką objętość gazowego amoniaku (odmierzonego w temperaturze 25°C i pod ciśnieniem 1000 hPa) znajduje się w 100 cm<sup>3</sup> roztworu o stężeniu 25% (d = 0,91 g/cm<sup>3</sup>).
  22. Nasycony wodny roztwór siarczanu(VI) wapnia zawiera 0,24 g tej soli w 100 g wody. Oblicz stężenie procentowe i wagowe tego roztworu (d = 1,05 g/cm<sup>3</sup>).
  23. W magazynie zakładu galwanotechnicznego znajduje się 285 kg sześciowodnego siarczanu(VI) niklu. Oblicz, ile dm<sup>3</sup> kąpeli niklującej można przygotować z tej ilości soli, jeśli stężenie NiSO<sub>4</sub> ma wynosić 4,5%, a gęstość uzyskanego roztworu wynosi 1,08 g/cm<sup>3</sup>.
  24. Firma chemiczna produkuje 1 M roztwór NaOH. Ile roztworu może wyprodukować, jeśli dysponuje 25 kg wodorotlenku sodu?
  25. Pewien młody adept chemii potrzebował do przeprowadzenia eksperymentów 10 g kwasu salicylowego. Aby go uzyskać postanowił odparować rozpuszczalnik z tzw. spirytusu salicylowego – dostępnego w aptekach alkoholowego roztworu kwasu salicylowego o stężeniu 2%. Oblicz, ile opakowań (po 50 ml) musi kupić, aby wyprodukować potrzebną ilość kwasu? Gęstość spirytusu salicylowego wynosi 0,79 g/cm<sup>3</sup>.
  26. Dostępny etanol rektyfikowany jest mieszaniną azeotropową zawierającą 95,5% etanolu i wodę. Oblicz ułamek molowy etanolu w tej mieszaninie, d = 0,78 g/cm<sup>3</sup>.
  27. Maść parafinowa to stosowana w recepturze podstawa do przygotowywania maści, zawiera ona 40 % parafiny stałej, 50 % parafiny ciekłej i 10 % lanoliny. Oblicz, ile poszczególnych składników należy odważyć aby przygotować 2 kg maści parafinowej.
  28. Stosowany w laboratorium roztwór kwasu arsenowego(III) ma stężenie 0,2 M. Oblicz jakie jest stężenie normalne tego kwasu: a) w reakcjach protolitycznych; b) w reakcjach redoks (utlenianie As<sup>III</sup> do As<sup>V</sup>).
  29. Pewien student miał przygotować 250 cm<sup>3</sup> roztworu NaBr o stężeniu 0,02 M. Oblicz, jaką naważkę tej soli przygotował oraz jakie uzyskał stężenie roztworu, jeśli przez pomyłkę rozpuścił substancję w kolbie miarowej o pojemności 200 cm<sup>3</sup>.