

Jak se spočte navážka chemikálií pro přípravu roztoku o přesné molární koncentraci? Postup prostou úvahou:

Zadání: připravte 0,5 litru roztoku 10 mM NaCl

- A. Molární hmotnost NaCl je? 58,44 (Na: 22,99 + Cl: 35,45)
- B. Obsahuje látka krystalovou vodu? Ne
- C. Tedy na 1 litr 1M roztoku je potřeba 58,44 gramů NaCl (tedy molekulová hmotnost v gramech)
- D. Na půl litru 1M roztoku tedy polovina, tj. 58,44 děleno dvěma 29,22 g chloridu sodného
- E. My ale máme mít 10 mM, (tj. 0,010 M), takže spočteme $29,22 \times 0,01 = \mathbf{0,2922 \text{ g NaCl}}$

Zadání: připravte 100 ml 5 M močoviny

- A. Co je to močovina? (také urea) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ a je to prášek
- B. A co molekulová hmotnost? 60,06 g/mol
- C. Krystalová voda? Nemá
- D. Tedy na 1 litr 1M roztoku je potřeba 60,06 gramů močoviny
- E. A na 100 ml 1M desetkrát méně, tj. 6,006 g
- F. My ale potřebujeme 5M roztok, tj. $5 \times 6,006 = \mathbf{30,003 \text{ g močoviny}}$
- G. V tomhle (hypotetickém) příkladě je ale té látky poměrně hromada a má se rozpustit v jedné deci vody; proto první nasypeme navážku do kalibrovaného skla (odměrné baňky, válec, kádinka) a pak teprve přilíváme vodu do objemu 100 ml, tedy po rysku.

Zadání: Připravte 250 ml 0,25 M modré skalice

- A. Co je to modrá skalice? Síran měďnatý, CuSO_4
- B. Má krystalovou vodu? Má, bezvodá je bílá a pentahydrát, který je nejobvyklejší je s pěti molekulami vody a jsou to modré krystaly: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- C. Jakoupak má molekulovou hmotnost? 159,61 g/mol bílá bezvodá a 249,686 g/mol modrý pentahydrát
- D. Tj. na 1 litr 1 M roztoku pentahydrátu je třeba 249,686 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- E. Na čtvrt litru 1 M tedy děleno čtyřmi 62,4215 g
- F. A na čtvrt litru 0,25 M opět děleno čtyřmi, nebo $62,4215 \times 0,25 = \mathbf{15,6054 \text{ g modré skalice}}$

A jakpak se připraví jeden litr roztoku 1M kyseliny citronové?

- A. Co je to kyselina citronová a jaký má vzoreček? Bílý prášek, $C_6H_8O_7$
- B. Má krystalovou vodu? Může (monohydrát), ale nemusí
- C. Jak to poznám? Kouknu na nálepku na lahvi (či pixle)
- D. Když mám bezvodou, tak jakou má mol. hmotnost? 192,13 g/mol
- E. Takže kolik odvážím té kys. citronové do litru vody? **192,13 g**, přece.

A jakpak se připraví jeden litr roztoku 1M kyseliny chlorovodíkové?

- A. Co je to kyselina chlorovodíková a jak vypadá? HCl je plyn, ale dodává se jako vodný roztok
- B. Takže nebudeme vážit, ale co budeme dělat? Odlévat, tj. ředit.
- C. A jak ředit? Kde zjistím koncentraci v láhvi? Na nálepce na láhvi. Obvykle je to 36 %
- D. Procent? A co to znamená? 36 g HCl ve 100 ml roztoku
- E. A jakou má molekulovou hmotnost? 36,46 g/mol (součtem hmotností H a Cl)
- F. Tedy 1 M roztok obsahuje? 36,46 g v litru
- G. Tak to je náhodou zhruba ve 100 ml, je to tak? Ano, je.
- E. Ředíme tak, že kyselinu naléváme do vody, ne naopak a střežíme se toho, polít sebe či kolegu.
- F. A co když to chci fááákt přesně? tj. např. 1,000 M? Poprosím o pomoc chemika!
- G. A proč? Protože by měl napřed zjistit hustoměrem, jaká je doopravdy koncentrace HCl v láhvi, podle toho potom pokud možno přesně odměřit potřebné mililitry a navíc by měl zjistit tzv. faktor (tj., skutečnou koncentraci; resp. jak se jím připravený roztok liší od 1,000 M). To se provádí tzv. standardizací a je na to přesně daný postup, viz učebnice analytické chemie. A až to udělá, tak vám řekne např.: Je to 1,0042 M roztok, přesně.
- H. Jaja a zvládnul bych to sám/sama? Jo, taky, ale někdy je to práce i na dva dny.
- I. A co to pro mě znamená? Že je dobře přátelit se s chemiky!
- J. Ale dneska teda stačí nalít 100 ml HCl do litru vody? Ano. A příště bude ta o kůzlátkách.

