

PRAKTICKÉ ÚLOHY Z ANALYTICKEJ CHÉMIE

Chemická olympiáda – kategória A – 62. ročník – školský rok 2025/26
Domáca príprava a školské kolo

Rastislav Serbin

Inštrukcie pre učiteľov

Pripájam Excel súbor, kde si po zadaní hodnôt (prvý hárok) od študenta viete skontrolovať správnosť výsledkov a zároveň na druhom hárku si viete spočítať zloženie vzoriek tak, aby Vám vyšli spotreby podľa Vašich predstáv.

Vzorka pripravená pre túto úlohu je zmesou troch zložiek: uhličitanu vápenatého (CaCO_3), octanu zinočnatého dihydrátu ($\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) a oxidu kremičitého (SiO_2).

Pripravte v hmotnostných pomeroch CaCO_3 , $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ a zvyšok akýkoľvek druh suchého a čistého SiO_2 (hoc aj piesok alebo jemnejší silica gél ale čistý) a to po **10 g vzorky na žiaka v zložení 2,5 g CaCO_3 ; 3 g $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn}$ a 4,5 g SiO_2** . Pokiaľ si budete želať iné zloženie použite Excel súbor na prepočet výsledkov i spotrieb.

Uhličitan vápenatý reaguje s kyselinou chlorovodíkovou za uvoľňovania oxidu uhličitého.

Octan zinočnatý reaguje s kyselinou chlorovodíkovou za vzniku octovej kyseliny.

Oxid kremičitý s kyselinou za bežných podmienok nereaguje.

Úlohou súťažiacich je stanoviť hmotnostné zastúpenie jednotlivých zložiek vo vzorke pomocou kombinácie gravimetrie a acidobázických titrácií.

Je na Vás čo všetko pre študentov pripravíte vy, ale prosím, suchú zmiešanú vzorku im pripravte vy.

Zabezpečte pre nich tiež indikátory v roztokoch: fenolftaleín, brómkrezolová zelená a metylčerveň. Ostatné roztoky by si mohli/mali pripravovať sami (HCl , NaOH , $(\text{COOH})_2$, 20% CaCl_2 ...). V prípade žeby ste nemali pripravené indikátory tak:

Fenolftaleín 1% m/V roztok

Do 100 ml odmernej banky preniesť 1,00 g fenolftaleínu. Pridať malé množstvo etanolu (aj technicky, či denaturovaný) ($\approx 20\text{--}30\text{ cm}^3$), nechať rozpustiť a premiešať (fenolftaleín sa v etanole dobre rozpúšťa). Dolievať etanol až na značku

100,0 cm³, premiešať. Preliať do tmavej (alebo aspoň nepriehľadnej) fľaštičky s kvapkadlom a označiť.

Metylčerven 0,1%_{m/V}

Do 100 cm³ odmernej banky preniesť 0,1 g metylčervene. Pridať malé množstvo etanolu (aj technicky, či denaturovaný) ($\approx$ 20–30 cm³), nechať rozpustiť a premiešať. Dolievať etanol až na značku 100,0 cm³, premiešať. Preliať do tmavej (alebo aspoň nepriehľadnej) fľaštičky s kvapkadlom a označiť.

Brómkrezolová zelená 0,1%_{m/V} (BKZ)

Do 100 ml odmernej banky preniesť 0,1 g BKZ. Pridať malé množstvo etanolu (aj technicky, či denaturovaný) ($\approx$ 20–30 cm³), nechať rozpustiť a premiešať (ak by bol problém rozpustiť, pridať veľmi malé množstvo málo koncentrovaného NaOH, ale nemalo by byť potrebné). Dolievať etanol až na značku 100,0 cm³, premiešať. Preliať do tmavej (alebo aspoň nepriehľadnej) fľaštičky s kvapkadlom a označiť.

20 % CaCl₂

20 % roztok CaCl₂ pripraviť podľa potreby a počtu žiakov, na jedného by malo stačiť cca 50 cm³. Pri hydratovaných formách CaCl₂ zvýšiť návažok látky o percentuálny podiel vody v molekule.

Bezpečnostné pokyny

H- a P-vety pre použité chemikálie:

HCl: H290, H314, P280, P305+P351+P338

NaOH: H314, P280, P305+P351+P338

Fenolftaleín: H302, H351, P201, P280

CH₃COOH: H226, H314, P280, P305+P351+P338

Na(OH)₂: H302, H314, P280

Na₂CO₃: H319, P280

CaCO₃: neklasifikovaný

Zn(CH₃COO)₂·2H₂O: H302, P264, P270, P301+P312

SiO₂: neklasifikovaný

Bezpečnosť v laboratóriu

Pred začatím práce si skontrolujte:

Nosenie ochranných okuliarov a plášťa

Pripravenosť neutralizačných prostriedkov (NaHCO₃ roztok, Ca(OH)₂ suspenzia)

Správne označenie všetkých roztokov

Informácie o nebezpečenstve (H- a P-vety) na stole

Čisté odmerné sklo a funkčná byreta

Vedro na zneškodnenie kyslých a zásaditých odpadov

Všetky mobilné telefóny odložené mimo pracovného stola