

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

53. ročník, školský rok 2016/2017

Kategória C

Krajské kolo

PRAKTICKÉ ÚLOHY

ÚLOHY PRAKTICKEJ ČASTI

Chemická olympiáda – kategória C – 53. ročník – šk. rok 2016/2017

Krajské kolo

Mária Linkešová

Maximálne 40 bodov
Doba riešenia: 120 minút

Pred sebou máte v dvoch kadičkách vodné roztoky chloridu vápenatého a uhličitanu sodného. Vašou úlohou bude:

- vypočítať objem roztoku uhličitanu sodného potrebného na prípravu uhličitanu vápenatého,
- zistiť, v ktorej kadičke sa nachádza roztok chloridu vápenatého a v ktorej roztok uhličitanu sodného,
- pripraviť uhličitan vápenatý,
- vypočítať množstvo vzniknutých produktov reakcie.

Pomôcky:

2 kadičky s roztokmi označené A a B, 2 kadičky (250 cm³), 2 skúmavky, zátky na skúmavku, kefka na umývanie skúmaviek, plynový kahan, zápalky alebo zapaľovač, filtračný papier, nožnice, odmerný valec (50 cm³), odmerný valec (5 cm³ alebo 10 cm³), prípadne pipeta (1 cm³), sklená tyčinka, hodinové sklíčko, filtračný lievik, laboratórny stojan, filtračný kruh, striekačka na destilovanú vodu, handrička.

Reaktanty:

roztok chloridu vápenatého ($w = 0,040$), roztok uhličitanu sodného ($w = 0,050$), roztok mydla, destilovaná voda.

Úloha 1 (12,35 b)

Výpočet potrebného objemu roztoku uhličitanu sodného

Na prípravu uhličitanu vápenatého použijete 50 cm³ roztoku chloridu vápenatého s hmotnostným zlomkom $w = 0,040$.

- a) Napíšte rovnicu chemickej reakcie vyjadrujúcu prípravu uhličitanu vápenatého. Uvedte stechiometrický zápis a úplný aj skrátенý iónový zápis.
- b) Vypočítajte objem roztoku uhličitanu sodného s hmotnostným zlomkom $w = 0,050$ potrebného na vyžrážanie všetkých vápenatých katiónov prítomných v roztoku chloridu vápenatého.

Výsledok si nechajte skontrolovať pedagogickému dozoru. V prípade, že váš výpočet bol nesprávny alebo ste úlohu nevedeli vyriešiť, pedagogický dozor vám na požiadanie poskytne správnu odpoveď (samozrejme, bez bodového zisku), aby ste mohli pokračovať v práci.

Úloha 2 (4,70 b)

Identifikácia roztoku chloridu vápenatého a roztoku uhličitanu sodného

V kadičkách označených písmenami A a B máte roztoky. V jednej z nich sa nachádza roztok chloridu vápenatého s hmotnostným zlomkom $w = 0,040$, v druhej roztok uhličitanu sodného s hmotnostným zlomkom $w = 0,050$, ale ich poradie nie je známe. Zistite, v ktorej kadičke sa nachádza roztok chloridu vápenatého a v ktorej roztok uhličitanu sodného. Využite na to skúšku zrážavosti a penivosti roztoku mydla a plameňovú skúšku. Pri všetkých troch skúškach použite rovnaký postup ako v domácom kole. Svoje pozorovania zapíšte do tabuľky v odpovedovom hárku.

Úloha 3 (11,76 b)

Príprava uhličitanu vápenatého

Do jednej kadičky nalejte 50 cm^3 roztoku chloridu vápenatého, do druhej nalejte vypočítané množstvo roztoku uhličitanu sodného. Roztok chloridu vápenatého zahrejte ho do varu. Po zovretí ihneď vypnite kahan, zložte zo sieťky a okamžite do horúceho roztoku pridávajte po malých množstvách roztok uhličitanu sodného. Roztok lejte po sklenej tyčinke a po každom prídavku zmes premiešajte. Po pridaní celého objemu roztoku uhličitanu sodného prikryte kadičku so zrazeninou hodinovým sklíčkom a nechajte stáť asi 10 – 15 min.

Kým zrazenina stojí, prichystajte si filtračnú aparatúru. Zrazeninu prefiltrujte cez hladký filter. Po vytečení všetkého filtrátu premyte zrazeninu na filtri malým množstvom destilovanej vody, pričom budete striekačkou opatrne zmývať zrazeninu

do stredu filtra. Po vytečení všetkej vody postup premývania ešte raz zopakujte. Nechajte vytečť všetku kvapalinu, vyberte filter so zrazeninou, rozťahnite ho, preklopte na hodinové sklíčko (filtračným papierom smerom hore) a filtračný papier opatrne stiahnite. Zrazeninu nechajte voľne sušiť na hodinovom sklíčku.

Úloha 4 (7,06 b)

Výpočet množstva vzniknutých produktov reakcie

- Vypočítajte hmotnosť uhličitanu vápenatého, ktorý vznikol reakciou uskutočnenou v úlohe 3.
- Vypočítajte hmotnostný zlomok druhého produktu reakcie, ktorý sa nachádzal rozpustený v roztoku získanom v úlohe 3.

Úloha 5 (2,94 b)

Odpovedzte na nasledovné otázky:

- Dá sa prať mydlom v niektorom z roztokov nachádzajúcich sa v kadičkách označených A a B? Ak áno, uveďte v ktorom.
- Ak sa v niektorom z roztokov nedá prať mydlom, vysvetlite, prečo.

Úloha 6 (1,18 b)

Poumývajte všetky použité pomôcky a poupratujte svoje pracovné miesto.

Údaje o niektorých zlúčeninách, ktoré sú potrebné pre výpočty:

Molárna hmotnosť uhličitanu sodného je $105,989 \text{ g mol}^{-1}$, molárna hmotnosť chloridu vápenatého je $110,986 \text{ g mol}^{-1}$, molárna hmotnosť uhličitanu vápenatého je $100,089 \text{ g mol}^{-1}$ a molárna hmotnosť druhého produktu reakcie uskutočnenej v úlohe 3 je $58,443 \text{ g mol}^{-1}$. Hustota 5,0 % roztoku uhličitanu sodného je $1,0502 \text{ g cm}^{-3}$ a 4,0 % roztoku chloridu vápenatého je $1,0316 \text{ g cm}^{-3}$.