



61. ročník

2024/2025

ŠKOLNÍ KOLO

Kategorie E

Praktická část – pokyny pro přípravu

PRAKTICKÁ ČÁST

Úloha 1 Syntéza kyseliny benzoové

Vybavení pro jedno pracovní místo:

- lihový fix a tužka
- stříčka s destilovanou vodou
- magnetická míchačka s ohřevem
- magnetické míchadlo (2×)
- křížová svorka (3×)
- lžička a špachtle
- odměrný válec 10 ml (2×)
- předvážky s přesností 0,01 g
- Liebigův chladič s NZ 29/32
- podstavec pod baňku s kulatým dnem
- kádinka 250 ml (2×)
- filtrační kruh
- nálevka hladká filtrační
- plastová nádoba na ledovou lázeň
- násypka
- Büchnerova nálevka
- odsávací baňka 500 ml
- zdroj vakua
- hodinové sklo na přikrytí kádinky pro TLC
- skleněná kapilára nebo Pasteurova pipeta
- sušárna na chemikálie
- papírové utěrky
- laboratorní zvedáček
- topné hnízdo
- stojan laboratorní (2×)
- držák pro NZ 29/32 (3×)
- teploměr
- odměrný válec 50 ml
- baňka s kulatým dnem 250 ml NZ 29/32 se zátkou
- hadice pro připojení vody k chladiči
- kádinka 400 ml
- kádinka 150 ml (3×)
- Erlenmeyerova baňka 250 ml
- filtrační papír
- nůžky
- tyčinka
- těsnění pro filtraci za sníženého tlaku
- pinzeta
- hodinové sklo nebo Petriho miska na produkt
- zkumavky nebo vialky pro TLC analýzu (2×)
- TLC destička s UV indikátorem 254 nm
- indikátorové papírky

Vybavení společné pro více pracovních míst

- UV lampa 254 nm pro vyhodnocení TLC
- aparatura pro stanovení bodu tání
- sušárna na chemikálie
- výrobce ledu

Chemikálie

Toluen $C_6H_5CH_3$ č.

- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 10 ml.

Hydroxid draselný KOH 20% vodný roztok

- Na předvážkách se odváží přibližně 20 g čistého KOH a za stálého chlazení a míchání se rozpustí v 80 ml destilované vody.
- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 10 ml.

Manganistan draselný $KMnO_4$ pevný č.

- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 20 g.

Siřičitan sodný Na_2SO_3 pevný č.

- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 1 g.

Kyselina sírová H_2SO_4 , přibližně 1M vodný roztok

- Odměrným válcem odměřených 56 ml koncentrované (96 % hm.) kyseliny sírové se rozmíchá v 600 ml studené destilované vody a po zchlazení se doplní na 1000 ml destilovanou vodou.
- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 50 ml.

Kyselina benzoová $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ pevná č. – standard pro TLC analýzu

- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 0,5 g.

Mobilní fáze pro TLC: hexan – ethyl-acetát 4:1 obj.

- V zásobní lahvi se smíchají a promíchají 4 objemové díly hexanu č. a 1 objemový díl ethyl-acetátu č.
- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 20 ml.

Aceton $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ č.

- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 40 ml.

Úloha 2 Stanovení kyseliny sorbové jodometricky

Vybavení pro jedno pracovní místo:

- lihový fix a tužka
- stříčka s destilovanou vodou
- alobal
- křížová svorka (2×)
- držák na byretu
- špachtle
- odměrný válec 50 ml
- odměrný válec 10 ml (3×)
- odměrný válec 100 ml
- lodička na vážení
- kádinka 150 ml (2×)
- kádinka 100 ml (2×)
- kádinka 400 ml
- kádinka 250 ml (2×)
- plastové kapátko (3×)
- Erlenmeyerova baňka 250 ml s NZ 29/32 (3×)
- pipeta nedělená 10 ml (2×)
- papírové utěrky
- zátka plastová pro NZ 29/32 (3×)
- stojan laboratorní (2×)
- držák pro NZ 29/32 (2×)
- lžička
- dělicí nálevka dle Squibba 250 ml se zátkou
- lodička na vážení
- plastová nádoba na chlazení
- skleněná tyčinka
- nálevka hladká filtrační
- teploměr
- odměrná baňka 100 ml se zátkou (2×)
- byreta 25 ml
- malá nálevka na doplňování byrety
- pipetovací balonek
- magnetická míchačka s ohřevem a míchadlem
- filtrační kruh

Vybavení společné pro více pracovních míst:

- předvážky s přesností 0,01 g
- analytické váhy

Chemikálie:

Vzorek konzervačního přípravku

- Připraví se roztok hydroxidu sodného odvážením 0,50 g NaOH a rozpuštěním v 50 ml destilované vody v kádince. Za současného míchání se do tohoto roztoku přidá na analytických vahách přesně odvážené množství cca 0,50 g kyseliny sorbové č. a rozpustí se. Obsah kádinky se následně kvantitativně převede do odměrné baňky o objemu 100,0 ml a po zchlazení se doplní destilovanou vodou po značku.
- Soutěžícím se do separátní označené zásobní lahvičky popsané jako „Vzorek konzervačního přípravku“ odpipetuje 10,00 ml výše připraveného roztoku.
- Je vhodné mít připraveny náhradní zásobní lahvičky se vzorkem v případě, že bude soutěžící potřebovat výměnu v případě znehodnocení vzorku.
- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 15 ml.

Thiosíran sodný pentahydrát $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0,02M odměrný roztok

- Na předvážkách se odváží 4,96 g pevného $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ p. a., rozpustí se za stálého míchání v kádince ve 400 ml vody. Kvantitativně se převede do 1000ml odměrné baňky, doplní po rysku destilovanou vodou a dobře homogenizuje.
- Roztok není třeba standardizovat, pouze je třeba soutěžícím sdělit fiktivní přesnou koncentraci.
- Spotřeba na jednoho soutěžícího přibližně 150 ml.

N-bromsukcinimid $\text{C}_4\text{H}_4\text{NO}_2\text{Br}$ roztok o hmotnostní koncentraci $4,40 \text{ g dm}^{-3}$

- Do kádinky obsahující 600 ml destilované vody zahřáté na 60 °C se nasype 4,40 g *N*-bromsukcinimidu a za stálého míchání se rozpustí. Zchladlý roztok se převede do odměrné baňky o objemu 1000 ml, doplní destilovanou vodou a homogenizuje.

- Roztok je třeba připravovat čerstvý v den konání soutěže a je nutné jej uchovávat v odměrné baňce obalené alobalem.
- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 100 ml.

Diethylether (C₂H₅)₂O č.

- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 30 ml.

Kyselina octová CH₃COOH konc. č.

- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 50 ml.

Kyselina chlorovodíková HCl 10% vodný roztok

- Odměrným válcem odměřených 254 ml koncentrované (35 % hm.) kyseliny chlorovodíkové se rozmíchá v 600 ml studené destilované vody a po zchlazení se doplní na 1000 ml destilovanou vodou.
- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 20 ml.

Bromid draselný KBr 4% vodný roztok

- Na předvážkách se odváží 4,00 g KBr č. a rozpustí se v 96 ml destilované vody.
- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 20 ml.

Jodid draselný KI 15% vodný roztok

- Na předvážkách se odváží 15,00 g KI p. a. a rozpustí se v 85 ml destilované vody.
- Roztok je třeba připravovat čerstvý těsně před soutěží!
- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 40 ml.

Hydrogenuhlíčan sodný NaHCO₃ 0,5% vodný roztok

- Na předvážkách se odváží 0,50 g hydrogenuhlíčitanu sodného č. a rozpustí se ve 100 ml destilované vody.
- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 60 ml.

Indikátor škrobový maz

- Na předvážkách se odváží 1,0 g škrobu a suspenduje se v cca 20 ml vody. Vzniklá suspenze se nalije do 400 ml vroucí destilované vody, řádně promíchá a ponechá se zchladnout.
- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 30 ml.

Úloha 3 Stanovení kyseliny sorbové alkalimetry

Vybavení pro jedno pracovní místo

- lihový fix a tužka
- stříčka s destilovanou vodou
- držák na byretu
- byreta 25 ml
- předvážky s přesností 0,01 g
- lžička
- lodička na vážení
- kádinka 150 ml (2×)
- magnetická míchačka
- pH-metr s měrnou pH-elektrodou
- konduktometr s vodivostní sondou
- odměrná baňka 200 ml
- skleněná tyčinka
- papírové utěrky
- křížová svorka (2×)
- držák na elektrodu
- malá nálevka na doplnění byrety
- analytické váhy
- špachtle
- notebook/PC s tabulkovým procesorem
- kádinka 250 ml (2×)
- magnetické míchadlo
- odměrný válec 100 ml
- filtrační nálevka menších rozměrů
- pipeta nedělená 20 ml
- pipetovací balonek

Vybavení společné pro více pracovních míst

- předvážky s přesností 0,01 g
- analytické váhy

Chemikálie

Kyselina sorbová pevná potravinářská

- Zakoupí se balení 2 g potravinářské kyseliny sorbové pro konzervaci potravin.
- Každý soutěžící obdrží 2 balení. Je nutné, aby organizátoři i všichni soutěžící pracovali se stejnou šarží daného výrobku.

Ethanol C₂H₅OH techn.

- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 250 ml.

Hydroxid sodný NaOH 0,1M odměrný roztok

- Na předvážkách se odváží 4,00 g NaOH a za stálého míchání se rozpustí v kádince ve 300 ml vody, následně se kvantitativně převede do odměrné baňky o objemu 1000 ml a doplní destilovanou vodou po značku a homogenizuje.
- Odměrný roztok není potřeba standardizovat, soutěžícím se pouze sdělí fiktivní „přesná“ koncentrace. Je vhodné tuto fiktivní koncentraci volit nepatrně menší, než odpovídá navážce NaOH (cca o 5-10 % dle kvality NaOH).
- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 100 ml.