

Název projektu: Digitalizace chemických experimentů pro zlepšení kvality a podporu výuky chemie na středních školách
Akronym: ChemIQSoc
Číslo projektu: 2021-1-SK01-KA220-VET-000027995



Název: Izolace a důkaz kyseliny citronové

Návod na práci

Zadání: Izolujte a dokažte kyselinu citronovou.

Teorie

Kyselina citrónová je slabá kyselina. Jedná se o bílou krystalickou látku. Zdrojem kyseliny citrónové jsou části různých rostlin, zejména citrusy, rybíz, brusinky, atp. Využívá se v potravinářském, farmaceutickém, mrazírenském průmyslu. Vyrábí se izolací kyseliny citrónové z rostlinných surovin nebo fermentačně použitím vláknitých hub (*Aspergillus*, *Mucor*, *Rhizopus*) a kvasiniek (*Candida*).

Principem izolace kyseliny citrónové z rostlinných zdrojů je, že ji lze jednoduše izolovat amoniakem ve formě citranu amonného. Citran amonný se pak sráží chloridem vápenatým za vzniku sraženiny citranu vápenatého, ze kterého se kyselina citrónová uvolňuje reakcí s kyselinou sírovou.

Pomůcky: kádinky, nálevka, filtrační papír, skleněná tyčinka, odměrný válec, váhy, citron (nebo jiné citrusové ovoce), odšťavňovač, krystalizační miska, kahan, zápalky

Chemikálie: amoniak, chlorid vápenatý, kyselina sírová

Postup

1. Přečtěte si rizikové věty a bezpečnostní upozornění pro práci s chemickými látkami. Nasaďte si ochranné brýle a rukavice!
2. Přečtěte si nejprve celý postup. Vizualizujte si postup: načrtněte si každou aparaturu a poznamenejte si množství látek, napište si kroky oddělené např. šipkami.

Izolace a důkaz kyseliny citronové

1. Do vyšší kádinky přefiltrujte 100 ml vymačkané citrónové šťávy a přidejte právě tolik 20 % vodného roztoku NH_3 , dokud roztok nebude mít alkalickou reakci.
2. Vzniklý citran amonný vysrážejte roztokem CaCl_2 , připraveného rozpuštěním 15 g CaCl_2 ve 40 ml vody.
3. Vzniklou sraženinu citranu vápenatého přefiltrujte a promyjte vlažnou vodou do neutrální reakce na chloridy.

Název projektu: Digitalizace chemických experimentů pro zlepšení kvality a podporu výuky chemie na středních školách
Akronym: ChemIQSoc
Číslo projektu: 2021-1-SK01-KA220-VET-000027995



- Filtrační koláč přeneste do kádinky, přidejte 10 ml 35% H_2SO_4 a opatrně zahřejte k varu. Potom směs v kádince za horká přefiltrujte a ve filtrátu nechte krystalizovat kyselinu citrónovou.
- Kyselinu citrónovou dokažte tak, že malé množství kyseliny dáte do zkumavky a zahříváte. Při mírném zahřívání se kyselina citrónová rozkládá a uvolňuje se charakteristický zápach.

Nakládání s chemickými látkami

Chemikálie	Forma	H-věty	P-věty
NH_3	Kapalina, 30 %	H290, H324, H335, H410	P273, P280, P303 + P361 + P353, P305 + P351 + P338, P310
CaCl_2	Pevná	H319	P305 + P351 + P338, P337 + P313
H_2SO_4	Kapalina, 96 %	H290, H315, H319	P280, P302 + P352, P337 + P313, P305 + P351 + P338

Zdroje rizik a vyhodnocení závažnosti rizika

Při dodržení všech zásad pro práci s chemikáliemi a používání osobních ochranných pracovních prostředků (rukavice, brýle, plášť) nehrozí žádné riziko.

Způsob nakládání s odpady

Chemikálie likvidujeme v určených sběrných nádobách.

Opatření k omezení rizika

Používání osobních ochranných prostředků (brýle, rukavice, plášť).

Pracovní list

Výpočty

1. Vypočítejte objem 26% amoniaku, který potřebujete k přípravě 20% roztoku o objemu 100 ml.

$$\rho(\text{NH}_3, 26\%) = \dots\dots\dots \text{g.cm}^{-3}, \rho(\text{NH}_3, 20\%) = \dots\dots\dots \text{g.cm}^{-3}$$

2. Vypočítejte hmotnostní zlomek chloridu vápenatého v roztoku, který jste připravili rozpuštěním 15 g chloridu vápenatého ve 40 ml vody.

$$\rho(\text{H}_2\text{O}, 20^\circ\text{C}) = \dots\dots\dots \text{g.cm}^{-3}$$

3. Vypočítejte objem 96% kyseliny sírové, který potřebujete k přípravě 35% roztoku o objemu 50 ml.

$$\rho(\text{H}_2\text{SO}_4, 96\%) = \dots\dots\dots \text{g.cm}^{-3}, \rho(\text{H}_2\text{SO}_4, 35\%) = \dots\dots\dots \text{g.cm}^{-3}$$

Pozorování

1. Popište vzhled a zápach kyseliny citrónové.
2. Vyhledejte základní fyzikálněchemické vlastnosti kyseliny citrónové.

Název projektu: Digitalizace chemických experimentů pro zlepšení kvality a podporu výuky chemie na středních školách
Akronym: ChemIQSoc
Číslo projektu: 2021-1-SK01-KA220-VET-000027995



Vlastnost	Hodnota
Rozpustnost ve vodě	
Rozpustnost v jiných rozpouštědlech	
Teplota tání	

Výtěžek

1. Zaznamenejte hmotnost izolované kyseliny citrónové.
 $V(C_6H_8O_7) = \dots\dots\dots$ g

Otázky

1. Nakreslete strukturní vzorec kyseliny citrónové.
2. Napište systémový název kyseliny citrónové.
3. Napište rovnice reakcí, které probíhají při izolaci kyseliny citrónové.
 - a. reakce kyseliny citrónové s amoniakem za vzniku produktu A
 - b. reakce látky A s chloridem vápenatým za vzniku produktu B
 - c. reakce látky B s kyselinou sírovou za vzniku kyseliny citrónové
4. Popište, jak jste kontrolovali pH roztoku při přidávání amoniaku k citrónové šťávě.
5. Popište, jak jste kontrolovali při promývání citranu vápenatého, zda je reakce neutrální na chloridy.
6. Vyhledejte obsah kyseliny citrónové v citrusech v odborné literatuře.
7. Napište rovnici důkazní reakce kyseliny citrónové.

Název projektu: Digitalizace chemických experimentů pro zlepšení kvality a podporu výuky chemie na středních školách
Akronym: ChemIQSoc
Číslo projektu: 2021-1-SK01-KA220-VET-000027995



8. Popište použití kyseliny citronové v průmyslovém měřítku.

Závěr

Shrňte stručně cíl experimentu, hlavní výsledky a porovnejte je s očekávanými hodnotami.

Prohlášení o vyloučení odpovědnosti

Financováno Evropskou unií. Vyjádřené názory a postoje jsou názory a prohlášeními autora(ů) a nemusí nutně odrážet názory a stanoviska Evropské unie nebo Slovenské akademické asociace pro mezinárodní spolupráci, Národní agentury programu Erasmus+ pro vzdělávání a odbornou přípravu. Evropská unie ani organizace udělující grant za ně nepřebírají žádnou odpovědnost.