

T É M A: SRÁŽENÍ, VLASTNOSTI SRAŽENIN

Vypracoval/a:

Třída:

Spolupracoval/a:

Datum:

ANOTACE:

V této laboratorní práci se žáci seznámí s pojmem **sraženina** a **srážení**, provedou srážení halogenidů ve formě stříbrných solí a porovnají jejich vlastnosti – barvu, rozpustnost a chování sraženiny na světle. V druhé části laboratorního cvičení provedou žáci vysrážení sraženiny jodidu olovnatého a ověří její chování při střídavém zahřívání a chlazení.

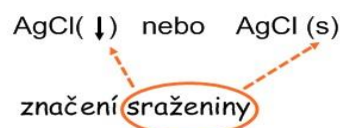
TEORIE:

Chemické reakce dělíme podle skupenství reaktantů a produktů na reakce homogenní a reakce heterogenní. U homogenních reakcí mají všechny látky reakční směsi stejné skupenství, u heterogenních reakcí mají jednotlivé složky reakční směsi různá skupenství. **Skupenství látek** v reakci označujeme malými písmeny do závorky za značku prvku nebo vzorec sloučeniny do chemické rovnice. Písmena pocházejí nejčastěji z latinského názvu pro jednotlivá skupenství.

Skupenství látky	Označení písmenem	Původ označení
pevné	s	solid (solidus)
kapalné	l	liquid (liquidus)
vodný roztok	aq	aquatic (aquaes)
plynné	g	gas (gasus)

Tabulka 1: Označení skupenství látek v chemické reakci

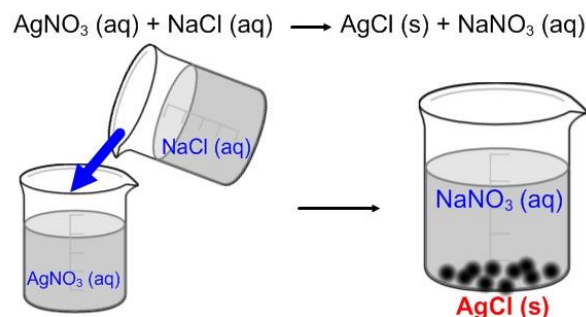
Srážecí reakce patří mezi heterogenní reakce. Principem srážení je nejčastěji smíchání dvou roztoků, přičemž jeden z produktů reakce vzniká ve formě sraženiny – v pevné fázi. Sraženina většinou v roztoku klesá ke dnu, proto pro její označení používáme (kromě značky pro pevné skupenství) také šipka směřující dolů, kterou zapisujeme do závorky za vzorec sraženiny.



Obrázek 1: Označení sraženiny

Srážení se provádí tak, že ke zkoumanému roztoku přidáváme tzv. **srážedlo**. Nejčastěji se jedná o roztok látky, která s některou částicí ze zkoumaného vzorku vytváří charakteristickou sraženinu.

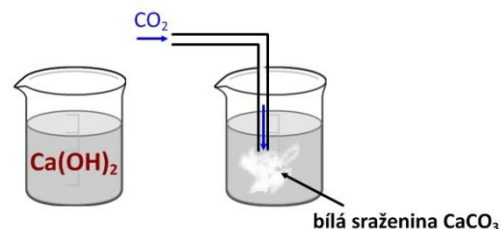
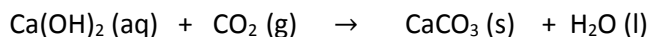
Příkladem vzniku sraženiny je například reakce roztoku chloridu sodného s roztokem dusičnanu stříbrného za vzniku sraženiny chloridu stříbrného. Druhým produktem této reakce je ve vodě rozpuštěný dusičnan sodný. Obdobnou reakci jako chlorid sodný poskytují s dusičnanem stříbrným také další halogenidy – bromidy, jodidy, fluoridy. Vlastnosti vzniklých halogenidů stříbrných se však liší. Srážedlem je v těchto případech roztok dusičnanu stříbrného.



Obrázek 2: Princip srážení chloridu stříbrného

Srážení látky z roztoku lze provádět také zaváděním plynné látky do roztoku. Příkladem běžného vzniku sraženiny reakcí s plynem je děj probíhající při zavádění oxidu uhličitého do roztoku hydroxidu vápenatého (tzv. vápenná voda).

Děj znázorníme rovnicí:



Obrázek 3: Reakce oxidu uhličitého s vápennou vodou

Srážení provádíme v kádince (např. pokud potřebujeme vzniklou sraženinu odfiltrovat a dále s ní pracovat) nebo v menším množství např. ve zkumavce.



Obrázek 4: Kapkovací deska

Tvorby sraženin se používá také v analytické chemii k důkazu přítomnosti určité látky ve zkoumaném vzorku. Potom pracujeme často pouze s kapkami vzorku i srážedla a reakci provádíme na porcelánové nebo skleněné destičce (tzv. kapkovací deska).

Do jamky na destičce pipetou nanese pár kapek zkoumaného vzorku a opět pipetou k němu přidáme srážedlo.

Sraženiny mají rozdílné vlastnosti. Liší se od sebe barvou, velikostí částic, rozpustností za zvýšené teploty nebo v různých rozpouštědlech.

PŘÍPRAVA:

1. Zopakujte nebo prostudujte si učivo: vznik a výskyt oxidu uhličitého a voda (rozdělení vody podle čistoty).
2. Za použití odborné literatury nebo internetových zdrojů vypracuj následující úkoly.
3. Do cvičení si dones jednu slámku na pití, list tmavého (nejlépe černého) papíru a izolepu (případně gumičku).
4. V laboratoři budete dále potřebovat: plášť, hadřík (na přenášení horké kádinky), nůžky.

PŘÍPRAVA - K ÚKOLU Č. 1:

1. Zapiš vzorce halogenidů:

Chlorid sodný:

Chlorid vápenatý:

Bromid sodný:

Bromid draselný:

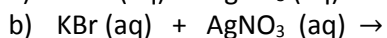
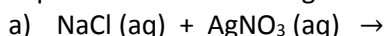
Bromid stříbrný:

Jodid draselný:

Jodid olovnatý:

Jodid stříbrný:

2. Zapiš vznik sraženin halogenidů stříbrných (doplň rovnice):



PŘÍPRAVA - K ÚKOLU Č. 2:

Které halogenidy mají význam při zhotovování klasických fotografií? Vysvětli stručně princip vzniku obrazu na fotografii.

PŘÍPRAVA - K ÚKOLU Č. 3:

Nazvi sloučeniny v rovnici: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + 2\text{KI} (\text{aq}) \rightarrow \text{PbI}_2 (\downarrow) + 2\text{KNO}_3 (\text{aq})$

PŘÍPRAVA - K ÚKOLU Č. 4:

Při kterých dějích v přírodě se uplatňuje oxid uhličitý? Kdy vzniká a kterými ději je naopak spotřebováván?

Je oxid uhličitý rozpustný ve vodě? Pokud ano, co vzniká?

POMŮCKY:

Vaříč (nebo trojnožka, kahan), síťka, skleněná vana, stojan se zkumavkami, skleněné kapátko, kuželová baňka 100 ml, 2 kádinky 50 ml, kádinka 250 ml, odměrný válec nebo odměrná zkumavka.

CHEMIKÁLIE:

Ve formě nachystaných roztoků - vzorky halogenidů (chlorid sodný, chlorid vápenatý, bromid sodný, jodid draselný), dusičnan olovnatý, 10% kyselina dusičná, roztok amoniaku (1:3), vápenná voda, voda, ledová drť.

ÚKOL 1 - POSTUP:

1. Do zkumavek ve stojanu odměř asi 3 ml připravených roztoků halogenidů (zkumavky si popiš nebo si napiš pořadí zkumavek na papír).
2. Do každé ze zkumavek přidej kapátkem několik kapek roztoku dusičnanu stříbrného – zapiš, k čemu ve zkumavkách došlo (vznik sraženiny, její barvu ...)
3. Nechej zkumavky asi 10 minut stát na světle a opět zapiš pozorování.
4. Sraženinu z každé zkumavky rozdělte do 3 zkumavek a proveďte následující zkoušky:
 - a) do první zkumavky přidejte 5 ml studené vody (protřepejte) – zapište, jestli se sraženina rozpustila.
 - b) tuto zkumavku zahřejte v kádince s horkou vodou a pozorujte, jestli se sraženina rozpouští za tepla. Zkumavku nechte vychladnout a opět pozorujte.
 - c) do druhé zkumavky přidejte po kapkách 10% kyselinou dusičnou, do třetí zkumavky amoniak – ověřte, zda se sraženina rozpouští
5. Všechna pozorování zapiš do tabulky.

ÚKOL 2 - POSTUP:

1. Do zkumavky odměřte asi 5 ml roztoku chloridu sodného.
2. Přidávejte po kapkách srážedlo (roztok dusičnanu stříbrného), dokud se tvoří sraženina.
3. Do papíru vystříhni nějaký jednoduchý motiv (jednoduchý obrázek apod.) – malý!
4. Z tmavého papíru vytvořte obal na zkumavku tak, aby ke zkumavce těsně přiléhal (zalep izolepou nebo papír na zkumavce zajisti gumičkou).
5. Nechej zkumavku v obalu stát do konce cvičení. Potom obal sundej a zapiš, co pozoruješ.

ÚKOL 3 - POSTUP:

1. Odměříme do kádinky 20 ml připraveného roztoku dusičnanu olovnatého.
2. Do druhé kádinky odměříme 20 ml roztoku jodidu.
3. Oba roztoky zahřejeme k varu – buď na vaříči, nebo na trojnožce nad kahanem.

4. Horké roztoky slijeme společně do kuželové baňky (100 ml) a postavíme pod tekoucí vodu, aby se roztok ochladil. Pozor, aby se do baňky nedostala voda sloužící k ochlazování.
5. Baňku vložíme do skleněné vany naplněné ledovou drtí. Při ochlazování se v baňce začne vylučovat žlutá sraženina jodidu olovnatého.
6. Baňku se sraženinou vyjmi z ledové lázně a opatrně na vařiči zahřej. Pozoruj, co se děje a pozorování zapiš.
7. Znovu proved' ochlazení směsi v baňce (nejprve pod tekoucí vodou, potom v ledové lázni) – opět zapiš své pozorování.

Rovnice prováděné reakce: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + 2\text{KI} (\text{aq}) \rightarrow \text{PbI}_2 (\downarrow) + 2\text{KNO}_3 (\text{aq})$

ÚKOL 4 - POSTUP:

1. Do kádinky nalej asi 20 ml vápenné vody.
2. Pomocí slámky do vápenné vody vydechuj. Pozor, ať nedojde k vystříknutí obsahu kádinky.
3. Zapiš pozorování změn v kádince.

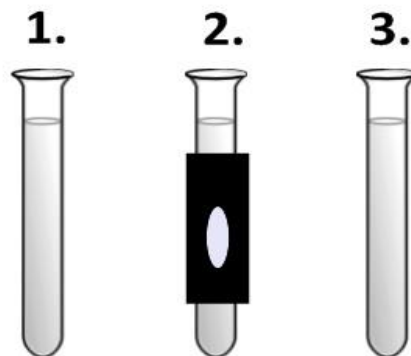
VYPRACOVÁNÍ:

Tabulka 2: Vlastnosti sraženin halogenidů stříbrných

Zkoumaný roztok	Barva vzniklé sraženiny		Rozpustnost sraženiny ve studené vodě	Rozpustnost sraženiny v horké vodě	Rozpustnost sraženiny v	
	ihned	po 10 min.			kyselině dusičné	amoniaku

Jaký je vzhled sraženiny chloridu stříbrného ve zkumavce zalepené tmavým papírem? Pozorování nakresli:

- 1: zkumavka se sraženinou - ihned po vysrážení AgCl
- 2 : zkumavka se sraženinou obalená tmavým papírem (s vystřiženým obrázkem)
- 3: po odstranění tmavého obalu



Obrázek 5: Reakce AgCl na světle

Co se děje při zahřívání a opětovném chlazení sraženiny jodidu olovnatého?

K jakým změnám dochází při vydechování oxidu uhličitého do vápenné vody?

FOTODOKUMENTACE:



Obrázek 6: Chlazení ve vodní lázni



Obrázek 7: Sraženina jodidu olovnatého

ZÁVĚR:

SHRNUTÍ:

Na základě získaných poznatků z laboratorního cvičení zdůvodni:

1. Proč při přikápnutí roztoku dusičnanu stříbrného do pitné vody vzniká bílý zákal nebo sraženina?
2. Bude stejná reakce probíhat také v destilované vodě?
3. Jak lze od sebe rozlišit roztoky NaCl, NaBr a NaI pouze s použitím roztoku dusičnanu stříbrného?
4. Proč je potřeba pro vznik sraženiny jodidu olovnatého reakční směs chladiť?
5. Necháme – li vápennou vodu stát v kádince na stole, vytvoří se na její hladině bílý povlak. Zdůvodni.

SEZNAM ZDROJŮ:

- [01] VACÍK, Jiří; BARTHOVÁ, Jana; PACÁK, Josef. *Přehled středoškolské chemie*. 2. vydání. Praha: SPN, 1999. 368 s. ISBN 80-7235-108-7
- [02] HOLZBECHER; Záviš, CHURÁČEK; Jaroslav. *Analytická chemie*. 1. vydání. Praha: SNTL, 1987. 664 s. 04–612–57

METODICKÝ LIST

Název školy	Gymnázium a Jazyková škola Zlín
Autor	Mgr. Svatava Benešová
Vzdělávací oblast	Srážecí reakce. Analytická chemie
Vzdělávací obor	Chemie
Tematický okruh	Chemická reakce
Druh učebního materiálu	Laboratorní cvičení – žák
Cílová skupina	Žák, 14 – 15 let
Anotace	Pracovní list určen do výuky studentům - podklad pro laboratorní cvičení z chemie. Informace student čerpá z vlastních poznámek, odborné literatury a internetu. Náplň: typy reakcí – srážecí reakce, vlastnosti sraženin. Využití halogenidů stříbrných ve fotografické chemii.