

# T É M A: HALOGENERIVÁTY

Vypracoval/a:

Třída:

Spolupracoval/a:

Datum:

## NÁPLŇ PRÁCE:

### Kolorimetrické stanovení komplexně vázaného jodu v organické sloučenině

## ANOTACE:

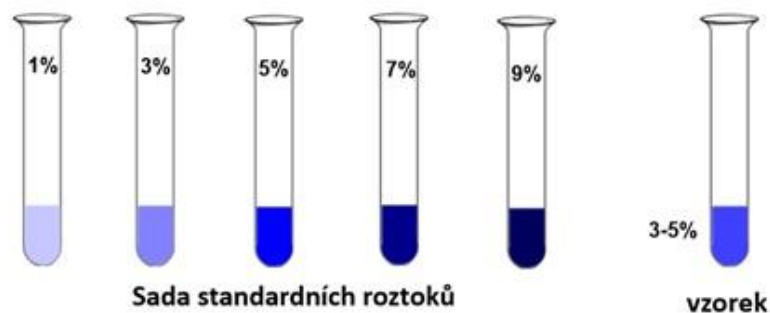
Žáci v této práci stanoví koncentraci jodu v dezinfekčním prostředku Jodisol. Koncentraci určí pomocí fyzikálně chemické metody nazývané vizuální **kolorimetrie**. V první části práce si žáci připraví sadu standardních roztoků o známé koncentraci jodu, které se liší intenzitou zabarvení. Pomocí této standardní řady žáci v druhé části práce určí koncentraci jodu v předloženém vzorku.

## TEORIE:

### Kolorimetrie

**Kolorimetrie** patří mezi **optické fyzikálně-chemické metody**. Princip metody je založen na porovnání intenzity zabarveného roztoku o neznámé koncentraci s roztokem téže látky o známé koncentraci. Intenzita charakteristické barevnosti látky závisí na její koncentraci v roztoku. Koncentraci látky stanovujeme na základě měření světelné pohltivosti. Při **vizuální kolorimetrii** zjišťujeme zrakem rovnost světelných hodnot.

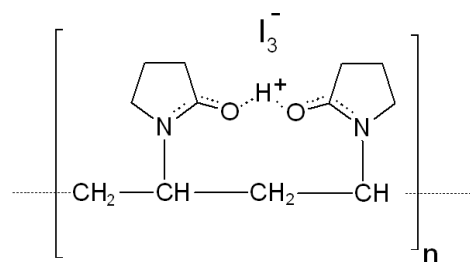
Před vlastním stanovením koncentrace dané látky v neznámém vzorku musíme vytvořit tzv. sadu standardních neboli kalibračních roztoků, které obsahují stanovovanou látku v různých koncentracích. Ke stanovované látce ve standardních roztocích se přidá vhodné činidlo, které s látkou poskytuje barevnou reakci. Intenzita zabarvení je závislá na koncentraci stanovované látky.



Obrázek 1: Sada standardních roztoků

### Jodisol

Jodisol je vysoce účinný dezinfekční přípravek určený k ošetření menších oděrek a ran. Je to 3 až 5% lihový roztok komplexní sloučeniny nazývané jodidovaný povidon, která patří mezi komplexní halogenderiváty. Má velký rozsah účinku na množící se formy bakterií, kvasinek, plísní i virů. Jod vázaný v komplexu se uvolňuje v koncentraci, která postačuje k dezinfekci, ale nepoškozuje kůži ani sliznici, což je výhoda oproti jodové tinktuře.



Obrázek 2: Jodidovaný povidon

## PŘÍPRAVA:

1. Zopakujte si princip metody vizuální kolorimetrie (učivo fyziky).

## ÚKOL Č. 1:

1. Připravte si postupným ředěním **zásobního roztoku jodidu draselného** sadu deseti zkumavek obsahující standardní (kalibrační) roztoky jodidu o různé koncentraci.
  - **zásobní roztok jodidu draselného** má každá skupina nachystaný na pracovním stole
  - **koncentrace zásobního roztoku = 0,2 mg jodidu draselného v 1 ml roztoku**

### POMŮCKY:

Stojan na zkumavky, 5 stejných zkumavek objem min. 20 ml, 2x dělená pipeta 5 ml, nedělená pipeta 5 ml, 2x nedělená pipeta 2 ml, zátky na zkumavky.

### MATERIÁL A CHEMIKÁLIE:

Destilovaná voda, zásobní roztok jodidu draselného, škrobový maz, 8% kyselina octová, 3% peroxid vodíku.

### POSTUP:

1. Do stojanu na zkumavky si nachystejte 10 stejných zkumavek.
2. Dělenou pipetou odměřte do zkumavek 0,5 ml; 1,0 ml; 1,5 ml; 2,0 ml a 2,5 ml zásobního roztoku jodidu draselného.
3. Druhou dělenou pipetou doplňte objem všech deseti zkumavek destilovanou vodou na celkový objem 5 ml.

Číslo zkumavky	Jodid draselný	Voda	Hmotnost jodu ve zkumavce
1	0,5 ml	4,5 ml	0,1 mg
2	1,0 ml	4,0 ml	0,2 mg
3	1,5 ml	3,5 ml	0,3 mg
4	2,0 ml	3,0 ml	0,4 mg
5	2,5 ml	2,5 ml	0,5 mg

4. Dále přidejte do všech zkumavek nedělenou pipetou 5 ml roztoku škrobového mazu a promíchejte tyčinkou.
5. Následně přidejte opět do všech zkumavek nedělenou pipetou 2 ml kyseliny octové a promíchejte tyčinkou.
6. Nakonec přidejte do všech zkumavek nedělenou pipetou 2 ml roztoku peroxidu vodíku.
7. Všechny zkumavky uzavřete pryžovou zátkou a protřepejte.
8. Po 10 minutách se ve zkumavkách vytvoří srovnávací kalibrační škála s odstupňovaným zbarvením podle koncentrace jodu.

## ÚKOL Č. 2:

1. Stanovte s pomocí připravené sady kalibračních roztoků koncentraci jodu v čerstvém a v déle skladovaném vzorku dezinfekčního přípravku Jodisol.

### POMŮCKY:

Stojan na zkumavky, 2 stejné zkumavky (stejná velikost jako v úkolu č. 1, 2x dělená pipeta 5 ml, nedělená pipeta 5 ml, 2x nedělená pipeta 2 ml, zátky na zkumavky.

### MATERIÁL A CHEMIKÁLIE:

Destilovaná voda, škrobový maz, 8% kyselina octová, 3% peroxid vodíku, **čerstvý vzorek Jodisolu zředěný 200x, starší vzorek Jodisolu zředěný 200x.**

### **POSTUP:**

1. Do stojanu na zkumavky si nachystejte 2 zkumavky označené A a B.
2. Do zkumavky A odměřte nedělenou pipetou 5 ml čerstvého vzorku Jodisolu, který je 200x zředěný.
3. Do zkumavky B odměřte nedělenou pipetou 5 ml staršího vzorku Jodisolu, který je 200x zředěný.
4. Do obou zkumavek přidejte nedělenou pipetou 5 ml roztoku škrobového mazu a promíchejte tyčinkou.
5. Následně přidejte do obou zkumavek nedělenou pipetou 2 ml kyseliny octové a promíchejte tyčinkou.
6. Nakonec přidejte do obou zkumavek nedělenou pipetou 2 ml roztoku peroxidu vodíku.
7. Obě zkumavky uzavřete pryžovou zátkou a protřepejte.
8. Po 10 minutách **porovnejte intenzitu zbarvení** v obou zkumavkách **s kalibrační řadou** z úkolu č. 1 a rozhodněte, jaké množství jodu je ve zkumavce A a ve zkumavce B.

### **VYPRACOVÁNÍ:**

1. Doplňte do tabulky odečtené a vypočítané hodnoty.

VZOREK A (čerstvý Jodisol)	
Stanovené mg jodu ve zkumavce (v 5 ml 200x zředěného vzorku)	Obsah jodu ve 100 ml neředěného Jodisolu (nutno přepočítat)
VZOREK B (skladovaný Jodisol)	
Stanovené mg jodu ve zkumavce (v 5 ml 200x zředěného vzorku)	Obsah jodu ve 100 ml neředěného Jodisolu (nutno přepočítat)



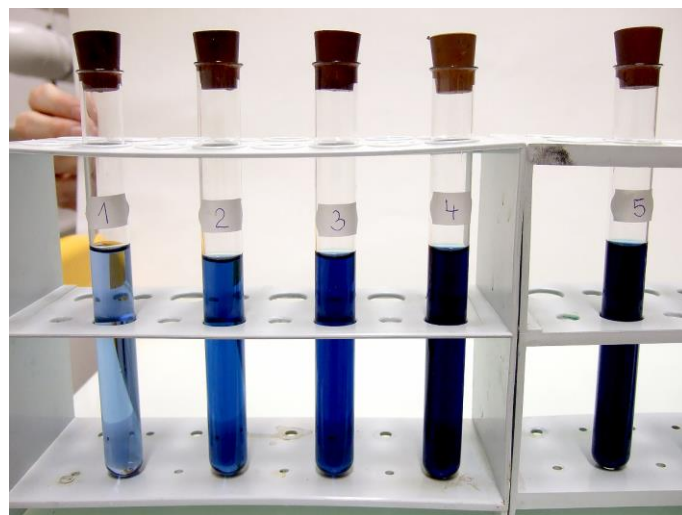
**Obrázek 3: Čerstvý a starší vzorek jodisolu**



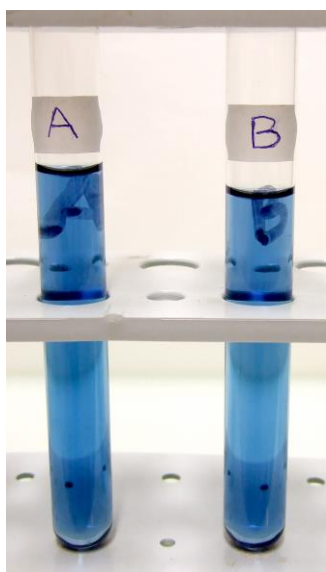
**Obrázek 4: Filtrace škrobového mazu**



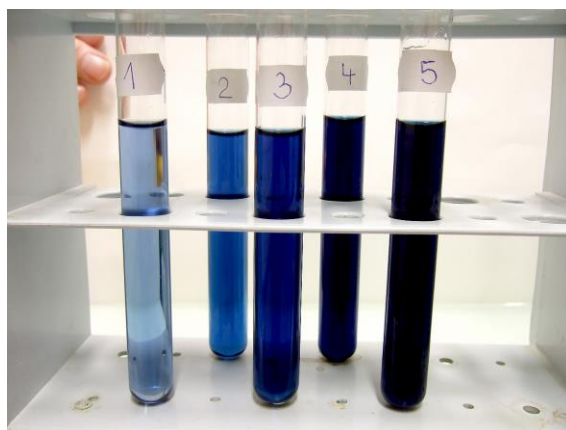
**Obrázek 5: Zředěné roztoky jodisolu  
(vlevo – čerstvý, vpravo – starší)**



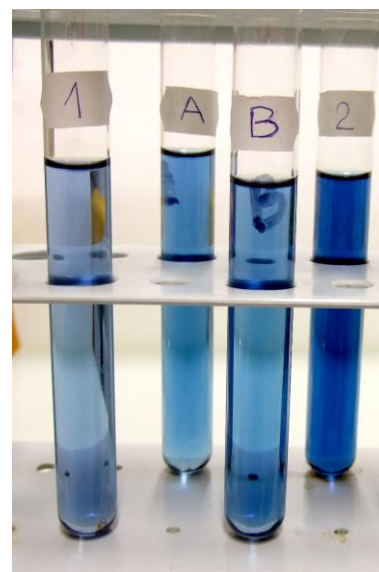
**Obrázek 6: Kalibrační škála**



**Obrázek 7: Vzorky jodisolu  
(A – čerstvý, B – starší)**



**Obrázek 8: Porovnání s kalibrační škálou**



**Obrázek 9: Detail porovnání**

## ZÁVĚR:

## SHRNUTÍ:

1. Jodidovaný povidon (obchodní název Jodisol) nepatří mezi typické halogenderiváty, probírané v teoretických hodinách chemie na základní ani střední škole. Molekula této sloučeniny je poměrně složitá a zabývá se jí spíše farmaceutická a lékařská chemie.

Jod je v jodidovaném povidonu vázán komplexně ve formě jodidu. Pokuste se zapsat rovnici chemické reakce mezi jodidem a peroxidem vodíku, který byl do zkumavek přidán v samém závěru stanovení. Reakci запиšte v iontovém tvaru, kyselé prostředí reakce vyjádřete na levé straně rovnice pomocí vodíkových protonů  $H^+$ .

2. Proč byl do všech zkumavek přidán škrobový maz?
3. Jodisol v poslední době postupně nahrazuje jiný dezinfekční prostředek na bázi jodu, který byl dříve taky běžně dostupný v lékárnách. Víte, jak se tento již málo používaný prostředek jmenuje a jaké má složení?

1. Smrtelná dávka jodu pro dospělého člověka není přesně stanovena. Nejčastěji se udává jako smrtelná dávka 2–3 gramy jodu, byly však zaznamenány případy přežití při dávce 15 gramů a naopak úmrtí při dávce 0,5 gramů.

Vypočítejte v kolika mililitrech Jodisolu, jehož rozbor jste právě provedli, je obsažena průměrně uváděná smrtelná dávka jodu 2,5 gramu.

## ZDROJE:

- [01] *Wikimedia Commons: Úložiště volně využitelných souborů: Povidon lod* [online]. c2013 [citováno 10.10.2013]  
Obr. 2 dostupný z WWW:  
<<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Povidon-lod.svg?uselang=cs>>
- [02] MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČR. *Český lékopis 2009 – Doplněk 2013*. Grada Publishing, a.s., U Průhonu 22, 170 00 Praha, 2013. ISBN 978-80-247-4679-1
- [03] BENÁTSKÝ, M.; SNOLKA, V., SOLÁROVÁ M.; TRŽIL, J. *Chemická olympiáda 45. ročník 2008/2009, Krajské kolo kategorie D*. Národní institut dětí a mládeže, Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy, Ústřední komise chemické olympiády 2008. 18 s. ISBN 978-80-86784-72-4.
- [04] Obrázky 1, 3–9: archiv autora.

## METODICKÝ LIST

Název školy	Gymnázium a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Zlín
Autor	Mgr. Lubomír Sedláček, Ph.D.
Vzdělávací oblast	Člověk a příroda
Vzdělávací obor	Chemie
Tematický okruh	Halogenderiváty – kolorimetrické jodu v Jodisolu
Druh učebního materiálu	Laboratorní cvičení – žák
Cílová skupina	Žák, 15 – 16 let
Anotace	Pracovní list je určen do výuky laboratorních cvičení z chemie. Náplň: kolorimetrie, organické sloučeniny jodu.