

Chemické centrum Liberec 28. 3. 2023

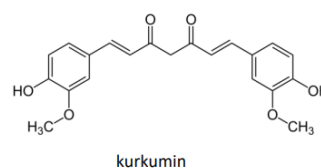
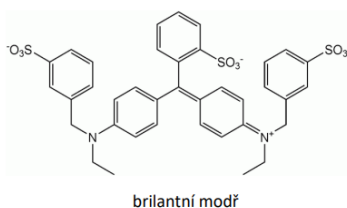
POKUSY Z ORGANICKÉ CHEMIE II

1. ZELENÁ LENTILKA M&M – extrakce barviv rozpouštědly

(Dr. Simona Petrželová, KUDCh PŘF UK)

Zelená barva lentilek je smíchána výrobcem ze dvou složek. Modré brilantní modři (E133) a žlutého kurkuminu (E100). Podaří se nám od sebe tyto dvě složky oddělit? A zpět získat zelenou barvu?

Polární brilantní modř je dobře rozpustná ve vodě, kurkumin je slabě rozpustný ve vodě, ale dobře rozpustný v organických rozpouštědlech, např. ethylacetátu nebo benzínu.

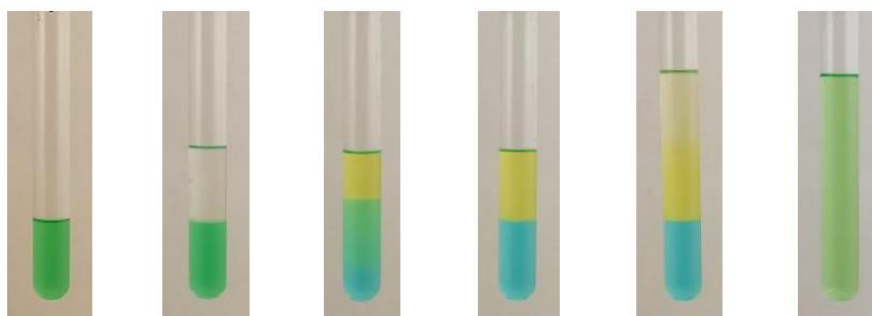


Pomůcky: 2 zelené lentilky M&M, malá kádinka, zkumavka, zátka na zkumavku, odměrný válec

Chemikálie: destilovaná voda, benzín (ethylacetát), ethanol

Postup: Dejte 2 zelené lentilky M&M do kádinky. Zalijte 10 ml destilované vody. Třepejte, a právě až se barvivo vyplaví do vody, vodu slijte do druhé zkumavky. Do zkumavky přidejte 10 ml benzínu. Zkumavku zátkou uzavřete, důkladně obsah zkumavky protřepejte. Poté nechte stát a sledujte. Poté přidejte 10 ml ethanolu, promíchejte a sledujte výsledek.

Pozn.: Po přilítí benzínu se vytvoří zelená fáze a bezbarvá. Pokud nedojde k dostatečnému protřepání obsahu zkumavky, pak vodná fáze nebude modrá, ale modrozelená. K experimentu jsou vhodné např. také bonbonky Skittles.



Vodný
extrakt ze 2
zelených
lentilek (10
ml dest.
vody)

K vodnému
extraktu
přililo 10
ml
benzínu.

Průběh
usazování po
protřepávání
(po 10 s).

Oddělené
fáze –
vodná a
benzínová
(po 30 s).

Přililo 10 ml
denaturovaného
lihu.

Po
promíchání
(hned).

Kurkumin je přírodní barvivo vyskytující se v oddencích kurkumovníku dlouhého. Mleté oddenky této rostliny se používají jako součást kari koření. Kurkumin způsobuje typicky žluté zbarvení kari omáček. Po excitaci ultrafialovým zářením vykazují intenzivní zelenou fluorescenci.

Chemické centrum Liberec 28. 3. 2023

2. TAJEMSTVÍ MODRÉ LENTILKY

(Mgr. Věra Grimmerová, ZŠ a MŠ Jaroměřice)

Pomůcky: 3 modré lentilky (barveny přírodním barvivem), 2 malé kádinky, kuželová baňka, filtrační papír, nálevka, lžička, mikroskop, potřeby k mikroskopování

Chemikálie: sinice spirulina (lékárna, zdravá výživa), voda

Postup: Nejprve rozpustíme ve trošce vody v kádince modré lentilky (až se barvivo vyluhuje do vody, lentilky vyjmeme a vyhodíme). Vzniklý modrý roztok poslouží k porovnání.

Rozmícháme ve vodě v další kádince malinké množství (na špičku lžičky) sinice spiruliny a vzniklý zelený roztok přefiltrujeme přes filtrační papír do kuželové baňky. Filtrát bude modrý.

Sinice můžeme vložit do kapky vody na podložní sklíčko a pozorovat v mikroskopu její tělo.

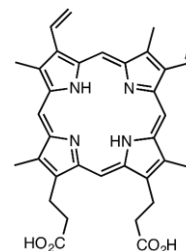
Vysvětlení: Modré lentilky jsou barveny zelenou sinicí spirulinou, která obsahuje v buňce kromě zeleného barviva chlorofylu i **modré barvivo fykocyanin** a žlutooranžová barviva karotenoidy. Přítomnost modrého barviva se projeví až přefiltrováním původního zeleného roztoku této sinice. Tato sinice se používá jak doplněk stravy, protože potlačuje virové infekce, obsahuje vitamíny (zejména B12), má vysoký obsah bílkovin (60 – 70 % v sušině) a minerálních látek (Fe).

3. VAJEČNÁ SKOŘÁPKA - U všech experimentů používáme omytá a odmaštěná vejce.

Fluorescence vaječné skořápky

Postup: Do zkumavky nasypejte kousky hnědé vaječné skořápky a přidejte 5 ml 5% kyseliny chlorovodíkové. Pod UV lampou je patrná výrazná červená fluorescence. Fluorescence je někdy patrná už před přidáním kyseliny.

Vysvětlení: V hnědých vaječných skořápkách můžeme nalézt protoporphyrin IX. Tato látka způsobuje červenou fluorescenci vnějšího povrchu skořápky. Její struktura je znázorněna na obrázku.



Chemické centrum Liberec 28. 3. 2023

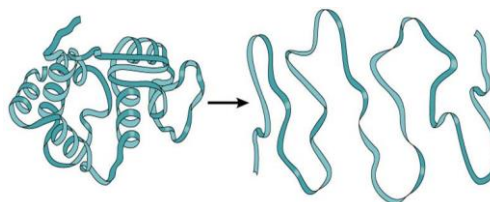
Stříbrné vejce

Pomůcky a chemikálie: syrové vejce, svíčka, zapalovač nebo zápalky, kleště, kádinka s vodou

Postup: Vajíčko pořádně umyjeme. K odmaštění můžeme použít octovou vodu. Poté ho osušíme. Zapálíme svíčku a vejce buď opatrně v ruce nebo kleštěmi držíme těsně nad plamenem svíčky. Na vejci se budou tvořit černé fleky sazí. Takto můžeme začadit celé vejce nebo jen část. Začazené vejce ponoříme do vody. Tam, kde byly černé skvrny, je teď vejce jakoby stříbrné. Po vyjmutí z vody je vidět, že saze na vejci zůstaly.

Vysvětlení: Saze jsou mastné a vodu od sebe odpuzují – voda je špatně smáčí. Mezi vrstvou vody a saze tedy vznikne tenká vzduchová vrstvička. Na této vrstvě dochází k úplnému odrazu světla a povrch vajíčka působí jako stříbřenka na zrcadle.

4. DENATURACE BÍLKOVIN



Vejce v papírové pánvičce

Pomůcky: kancelářský papír A3 propanbutanový vaříč nebo svíčka, kancelářské sponky, dřevěné kolíčky nebo kleště, štěteček, olej, vajíčko

Postup: Z papíru vystříháme čtverec o straně 18-20 cm a složíme z něj tradiční krabičku (okraj asi 2-3 cm), kterou v rozích zpevníme kancelářskými sponkami. Do dvou protějších rohů dáme kolíčky. Dno krabičky natřeme olejem a do krabičky „vyklepneme“ vajíčko. Zapálíme propanbutanový vaříč a ztlumíme plamen na nejnižší možnou hodnotu. Papírovou pánvičku držíme za kolíčky několik centimetrů nad plamenem a pohybuje s ní na papíru. Vajíčko postupně tuhne.

Vysvětlení: Žlutek a bílek odnímají teplo, které se spotřebovává na ztuhnutí, a papír se tak nemůže zahřát na potřebnou zápalnou teplotu.

Vaření lihem

Pomůcky a chemikálie: tekutý bílek, krystalizační miska, vidlička, 0,1 dcl lihu ve sklenici

Postup: Bílek nalijeme do krystalizační misky. Do misky přilijeme líh. Vidličkou mícháme, dokud bílek nezmění strukturu.

Vysvětlení: Denaturace bílkovin je změna struktury (prostorového uspořádání) bílkovin a ztráta její biologické funkce způsobená zvýšenou teplotou (tlakem), změnou pH prostředí, přidávkou snadno solvatujících iontů (sůl, alkohol), mechanická denaturace (míchání)

Chemické centrum Liberec 28. 3. 2023

5. pH KREATIVITA *(web Nadace ORLEN Unipetrol)*

pH je důležitá hodnota, která nám určuje, zda se daná látka (roztok) chová jako kyselina, zásada či neutrální látka. pH můžeme určit (měřit) mnoha způsoby. Mimo drahých, ale přesných přístrojů lze ještě využít pH papírky či přírodní indikátory. Červené zelí, červená cibule, červená řepa, černý rybíz (plody), růže, muškát (květy), fialky – jsou příklady nejdostupnějších rostlin obsahujících látky zvané antokyany, jejichž barva je závislá na pH prostředí. V silně kyselém prostředí (pH = 0-2) jsou červené, postupně se mění přes růžovou (pH = 3-4) po modrofialovou (pH = 5-8) a přes odstíny modré (pH = 9 -10) k lahvově zelené (pH =12). Ukazatel pro změnu zbarvení = indikátor.

Pomůcky a chemikálie: Výluh ze zelí (nakrájené červené zelí povařit cca 15 minut v hrnci nebo pouze zalít horkou vodou a nechat cca 30 minut odstát, výluh zcedit), savý papír (ideálně bílý), štětce, ocet, kyselina citronová, jedlá soda, voda, kádinky (kelímky)

Postup: Savý papír namočíme do výluhu ze zelí a necháme usušit (vytvoříme si vlastní indikátor - pH papír). Připravený papír rozstříháme na menší kousky nebo vyřezeme na plotru do určitých tvarů (motýl, list, srdce....). Nachystáme si kádinky s malým množstvím: octa, kys. citronové (malá lžička do cca 100 ml vody), jedlé sody (dvě lžičky do cca 100 ml), čistou vodu (na výplach štětce) Pomocí štětce (štětců) malujeme na námi vytvořený pH papír a sledujeme, jak z původní fialové barvy se místo kontaktu s roztoky mění na červenou, modrou, zelenou....

TIP: Lze využít i jiné roztoky: např. šťávu z citronu či jiné kyselé nebo zásadité látky

Vysvětlení: Červené zelí obsahuje látky zvané anthokyany, jejichž barva je závislá na pH prostředí. Díky tomu se mění zbarvení výluhu dle pH roztoku, ke kterému ho přidáváme. Barva anthokyanů může být také ovlivněna přítomností dalších chemikálií ve vzorku. Také velmi záleží na kvalitě a pH vody, kterou budete pro výluh využívat.

Kurkumin jako acidobazický indikátor

Chemikálie a materiál: alkoholický roztok kari, ocet, jedlá soda, destilovaná voda, kádinka, 2 Petriho misky, lžička, filtrační papír, nůžky, špejle

Pracovní postup: Připravte si filtrační papír a namočte jej do alkoholického roztoku kurkuminu a vodný roztok jedlé sody (špetku sody rozpustíte v asi 10 ml destilované vody). Papír nechte zaschnout. Roztokem sody napište pomocí špejle slovo nebo nakreslete obrázek na filtrační papír. Nechte opět zaschnout. Nakonec papír namočte do octa nebo octet naneste na text či obrázek

Vysvětlení: Kurkumin se chemicky řadí mezi fenolické látky. Pozoruhodný je nejen symetrickou strukturou molekuly, ale i tím, že existuje ve dvou tautomerních formách v keto- (pevné skupenství) a enol- (roztok) formě.

Na obrázku je znázorněna struktura kurkuminu v neutrálním/kyselém prostředí. V neutrálním prostředí se tvoří nejen fenolát, ale také s odděluje od keto-enol systému proton. Volný elektronový pár zvyšuje absorpci viditelného světla, takže v alkalické oblasti sledujeme změnu barvy v červeno-hnědou (k barevné změně dochází nad pH 8,6).

