

Přílohy

Příloha 1 – Acidobazické vlastnosti roztoků

Příloha 2 – Reakce s chloridem zinečnatým a dihydrátem chloridu cínatého

Příloha 3 – Reakce s chlornanem sodným

Příloha 4 – Fluorescence vyvolaná UV

Příloha 5 – dotazník pro žáky po vyplnění pracovního listu

Příloha 6 – pracovní list Proč se barví potraviny?

Příloha 7 – pracovní list Jak změřit pH bez pH papírků

Příloha 8 – pracovní list Syntetická a přírodní barviva

Příloha 9 – pracovní list Einsteinova hádanka s červenými barvivy

Příloha 10 – autorské řešení pracovního listu Proč se barví potraviny?






































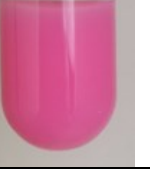


Příloha 11 – autorské řešení pracovního listu Syntetická a přírodní barviva



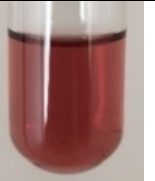



























Příloha 12 – autorské řešení pracovního listu Syntetická a přírodní barviva

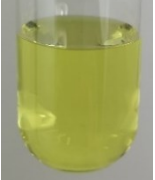

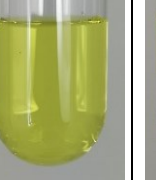
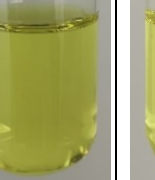



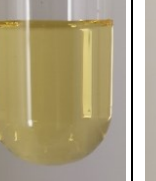
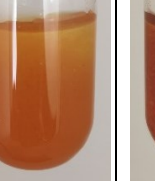

Příloha 13 – autorské řešení pracovního listu Einsteinova hádanka s červenými roztoky
















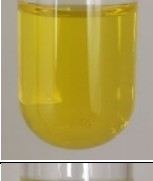





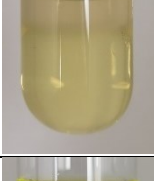















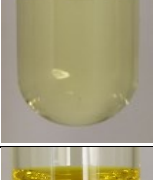
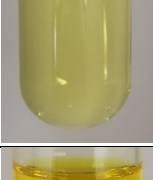
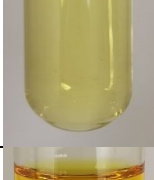
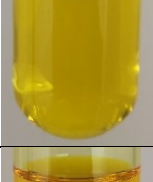



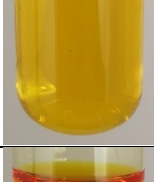





Příloha 14 – Návodů na přípravu roztoků k pracovnímu listu Proč se barví potraviny?

Příloha 1 – Acidobazické vlastnosti roztoků

	10% H ₂ SO ₄	ocet	původní vzhled	10% jedlá soda	10% NaOH
azorubin AROCO červeň malinová					
azorubin standard					
betanin červená řepa					
betanin Ovocé					
červeň Allura AC standard					
červeň Allura AC Fanta strawberry					
erythrosin standard					
erythrosin Ibalgin					








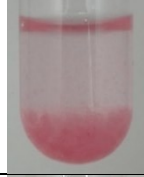


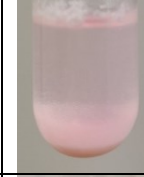











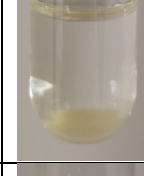






kyanidin ibišek					
kyselina karmínová červci					
kyselina karmínová Puding Dr. Oetker malina					
kyselina karmínová gelová barva					
Ponceau 4R standard					
Ponceau 4R Jelzin jahodový					

























	10% H ₂ SO ₄	ocet	původní vzhled	10% jedlá soda	10% NaOH
Hexakyanidoželezit an draselný					
chlorid železitý					












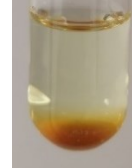






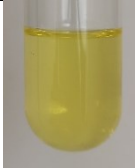



































kurkumin koření FUCHS					
kurkumin lentilky Orion					
kurkumin M&M's					
lutein aksamitník					
lutein sirup Hello citron					
riboflavin Generica					
riboflavin lentilky LK store					
riboflavin puding Dr. Oetker ananas					
tartrazin AROCO žlut' citronová					
tartrazin standard					











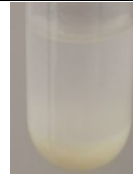





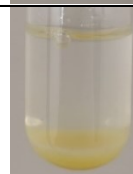

Příloha 2 – Reakce s chloridem zinečnatým a dihydrátem chloridu cínatého




































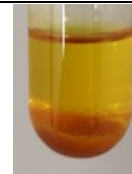
	původní vzhled	ihned po přídavku 0,2 g SnCl ₂	cca po 15 minutách	ihned po přídavku 0,3 g SnCl ₂	cca po 30 minutách	po 1 dni
azorubin AROCO červeň malinová						
azorubin standard						
betanin červená řepa						
betanin Ovocé						
červeň Allura AC standard						
červeň Allura AC Fanta strawberry						
erythrosin standard						
erythrosin Ibalgin						
kyanidin ibišek						




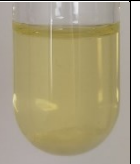
































kyselina karmínová červci						
kyselina karmínová puding Dr. Oetker malina						
kyselina karmínová gelová barva						
Ponceau 4R standard						
Ponceau 4R Jelzin jahodový						

	původní vzhled	ihned po přídavku 0,2 g ZnCl ₂	cca po 15 minutách	ihned po přídavku 0,3 g ZnCl ₂	cca po 30 minutách	po 1 dni
azorubin AROCO červeň malinová						
azorubin standard						
betanin červená řepa						
betanin Ovocé						

















	původní vzhled	ihned po přídavku 0,2 g SnCl ₂	cca po 15 minutách	ihned po přídavku 0,3 g SnCl ₂	cca po 30 minutách	po 1 dni
hexakyanidoželez itan draselný						
chlorid železitý						
kurkumin koření FUCHS						
kurkumin lentilky Orion						
kurkumin M&M's						
lutein aksamitník						
lutein sirup Hello citron						
riboflavin Generica						
riboflavin lentilky LKstore						









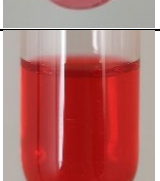



riboflavin puding Dr. Oetker ananas						
tartrazin AROCO žlut' citronová						
tartrazin standard						


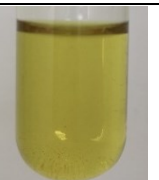


	původní vzhled	ihned po přídavku 0,2 g ZnCl ₂	cca po 15 minutác h	ihned po přídavku 0,3 g ZnCl ₂	cca po 30 minutác h	po 1 dni
hexakyanidoželez itan draselný						
chlorid železitý						
kurkumin koření FUCHS						
kurkumin lentilky Orion						
kurkumin M&M's						
lutein aksamitník						










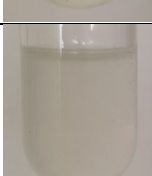
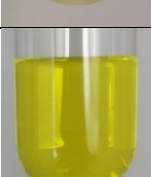
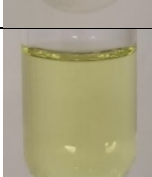


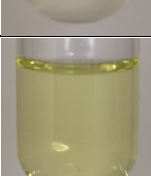
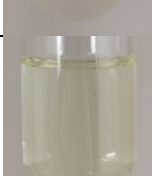


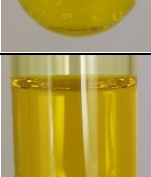
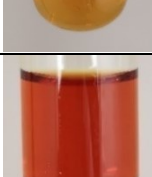
lutein sirup Hello citron						
riboflavin Generica						
riboflavin lentilky LK store						
riboflavin puding Dr. Oetker ananas						
tartrazin AROCO žlut' citronová						
tartrazin standard						

Příloha 3 – Reakce s chlornanem sodným





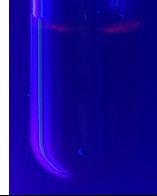


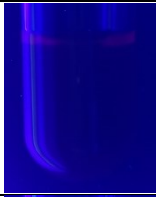






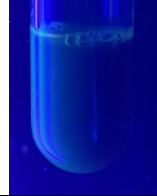


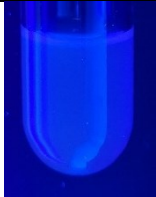
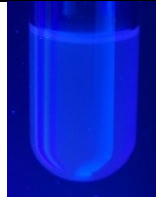


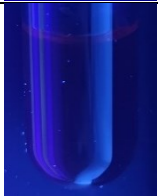








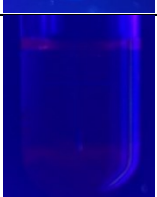

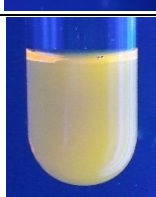
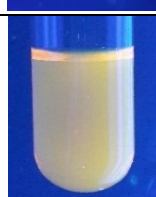
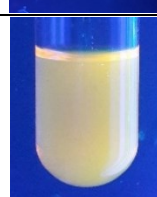

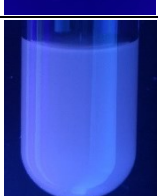


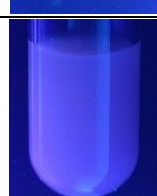
	původní vzhled	přídavek Sava
azorubin AROCO červen malinová		
azorubin standard		
betanin červená řepa		
betanin Ovocé		
červen Allura AC standard		
červen Allura AC Fanta strawberry		
erythrosin standard		
erythrosin Ibalgin		


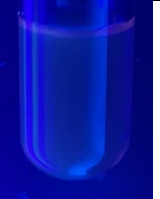



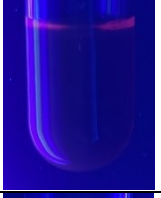
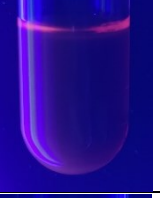
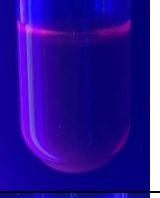
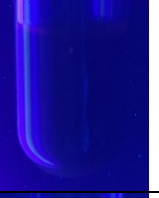
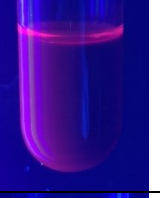




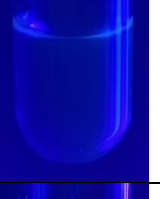

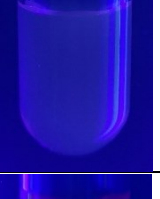

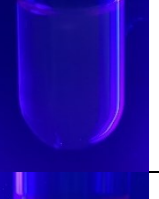
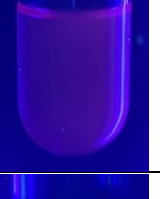
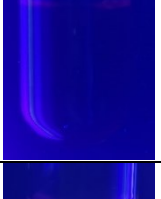
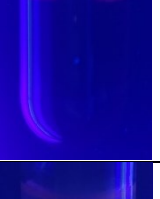
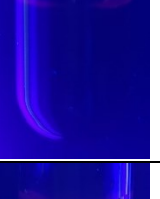
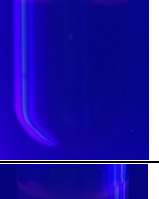
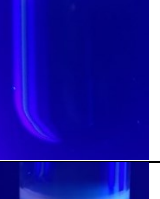

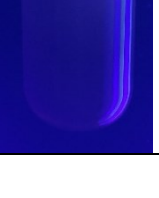
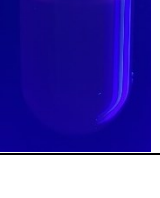
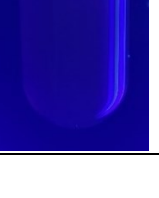

kyanidin ibišek		
kyselina karmínová červci		
kyselina karmínová puding Dr. Oetker malina		
kyselina karmínová gelová barva		
Ponceau 4R standard		
Ponceau 4R Jelzin jahodový		







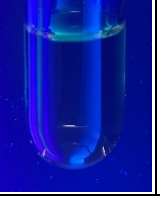


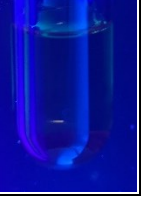
	původní vzhled	přídavek Sava
Hexakyanido-železitan draselný		
chlorid železitý		

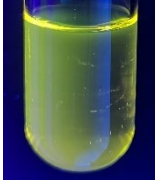


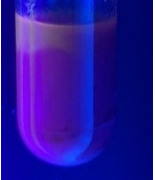
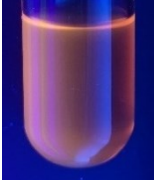


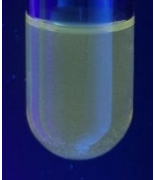

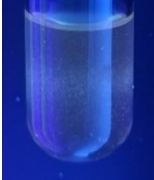

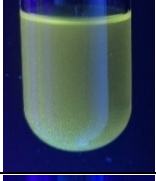
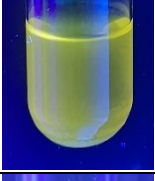
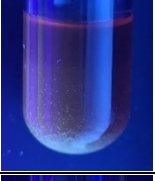
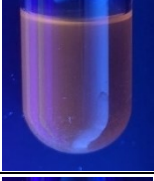


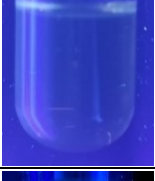
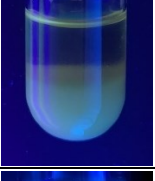

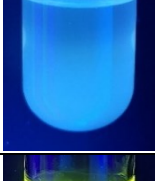
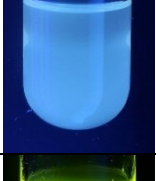
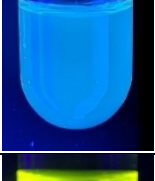
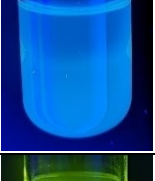
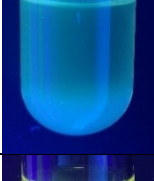
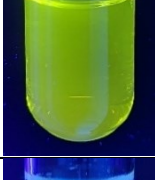
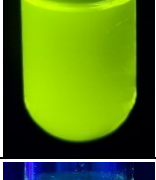
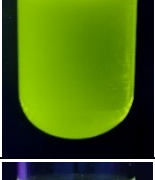

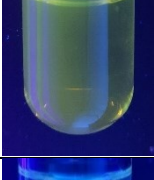

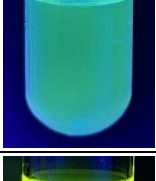
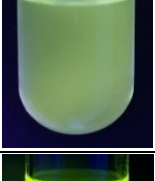
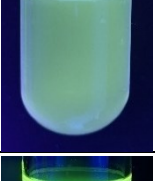
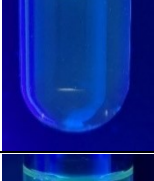

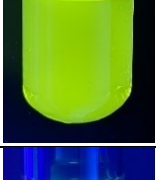
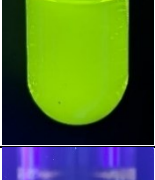

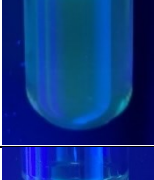
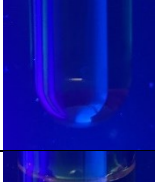
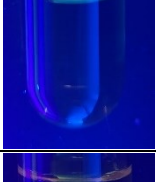
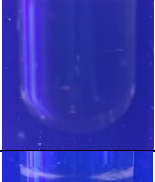
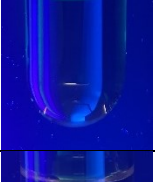
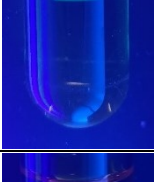

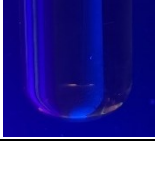
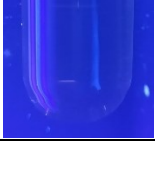

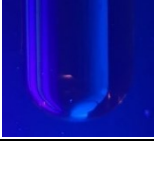
kurkumin kořeni FUCHS		
kurkumin lentilky Orion		
kurkumin M&M's		
lutein aksamitník		
lutein sirup Hello citron		
riboflavin Generica		
riboflavin lentilky LK store		
riboflavin puding Dr. Oetker ananas		
tartrazin AROCO žlut' citronová		
tartrazin standard		

Příloha 4 – Fluorescence vyvolaná UV

	10% H ₂ SO ₄	ocet	původní vzhled	10% jedlá soda	10% NaOH
azorubin AROCO červeň malinová					
azorubin standard					
betanin červená řepa					
betanin Ovoce					
červeň Allura AC standard					
červeň Allura AC Fanta strawberry					
erythrosin standard					
erythrosin Ibalgin					

kyanidin ibišek					
kyselina karmínová červci					
kyselina karmínová Puding Dr. Oetker malina					
kyselina karmínová gelová barva					
Ponceau 4R standard					
Ponceau 4R Jelzin jahodový					

	10% H_2SO_4	ocet	původní vzhled	10% jedlá soda	10% NaOH
hexakyanidoželezit an draselný					
chlorid železitý					

kurkumin kořeni FUCHS					
kurkumin lentilky Orion					
kurkumin M&M's					
lutein aksamitník					
lutein sirup Hello citron					
riboflavin Generica					
riboflavin lentilky LKstore					
riboflavin puding Dr. Oetker ananas					
tartrazin AROCO žlutá citronová					
tartrazin standard					

Příloha 5 – dotazník pro žáky po vyplnění pracovního listu

Zpětná vazba k pracovnímu listu:

- 1) Pracovní list vnímám jako:
 - a) velmi jednoduchý
 - b) jednoduchý
 - c) přiměřeně obtížný
 - d) obtížný
 - e) velmi obtížný

- 2) Pracovní list měl přesah do běžného života:
 - a) ano
 - b) ne

Zdůvodni svou odpověď:

- 3) Dej mi prosím zpětnou vazbu, co bys vylepšil/a.

Příloha 6 – pracovní list Proč se barví potraviny?

Laboratorní práce – Proč se barví potraviny?

Jméno:

Některé potraviny a nápoje jsou obarvovány, aby se nám sbíhaly sliny už jen při pohledu na ně. Jíme i očima, což vědí i prodejci potravin a nápojů, kteří se s vidinou tržby snaží, aby jejich výrobky byly pro zákazníka co nejvíce atraktivní. Příkladem mohou být pestře zbarvené zmrzliny nebo limonády všech barev duhy, které vábí náš zrak. **Vybarvi svou oblíbenou zmrzlinu.** →



Převzato z
[91]

Barviva jsou v potravinách obsažena jen v malých množstvích. Takové látky, které jsou v potravině jen malém množství, nazýváme „éčka“ a každá látka má svůj číselný kód, např. barvivo kyselina karmínová má E – kód E120.

1) Kde jsi o éčkách slyšel/a a kde můžeme éčka na potravině najít? Jaký je tvůj názor na éčka?

2) VIDEO ÉČKA – BARVY

Před videem si přečti následující otázky:

- Viděli jste mnoho příkladů barvení potravin, jsou nějaké, které Vás překvapily?
- Jaký je argument výrobců pro barvení potravin?
- Popiš, jaký byl rozdíl ve vzhledu barveného sterilovaného hrášku a nebarveného?
- Proč se hrášek steriluje (= zahřívá na vysokou teplotu)?
- Jaká dvě barviva musíme smíchat, abychom dostali zelenou barvu?

PŘÍPRAVA NA LABOROVÁNÍ

Na stanovištích jsou připravené potraviny a nápoje, Vaším úkolem bude si vybrat tři taková stanoviště a prozkoumat potraviny a nápoje na stanovišti. V tabulce u každé potraviny/nápoje popiš níže uvedené vlastnosti.

Připomenutí: v laboratoři se nejí a nepije.



	Název potraviny	Vzhled a vůně potraviny (bez obalu)	Atraktivita (ohodnot' 1-10, 10 = vypadá to nejlákavěji)	Název barviva (na etiketě, ověříme na ferpotravina.cz)	Skóre škodlivosti barviva (na ferpotravina.cz)
1. potravina					

2. potravina					
3. potravina					

LABOROVÁNÍ

Převezmeme roli vědců, které jsme viděli ve videu. Víme, že musíme při zpracování potravin dbát na vysokou teplotu, která může barviva zničit. Na co si ještě musíme dát pozor, aby nám barva dlouho vydržela? Budeme testovat vliv pěti chemikálií.

Vezměte si 15 zkumavek a 5 z nich si nadepište lihovým fixem názvem první potraviny, dalších pět názvem druhé potraviny a posledních 5 názvem třetí potraviny. Do zkumavky pak dáme 5 ml příslušného roztoku potraviny (ten připravíme dle návodu na stole u potraviny).

Nyní na každé potravini vyzkoušíme vliv chloridu zinečnatého, kyseliny sírové, octa, roztoku jedlé sody a hydroxidu sodného. Do tabulky popište, jak vypadala případná barevná změna.

Hydroxid sodný a kyselina sírová jsou žíravé látky, pracujeme v rukavicích.



	název potraviny	původní vzhled	chlorid zinečnatý na špičku chemické lžičky	0,5 ml 10% kyseliny sírové	0,5 ml octa	0,5 ml 10% jedlé sody	0,5 ml 10% hydroxidu sodného
1. potravina							
2. potravina							
3. potravina							

3) Závěr: Napiš svůj názor na barvení potravin. Vyber nejodolnější barvivo a svůj výběr podlož argumenty.

Příloha 7 – pracovní list Jak změřit pH bez pH papírků

Laboratorní práce – Jak změřit pH bez pH papírků

Jméno:

Z předchozí výuky, ale i z běžného života již víme, že některé látky jsou kyselé (např. citron), nebo zásadité (např. jedlá soda), nebo neutrální (např. destilovaná voda). Také jsme si vyzkoušeli, jak fungují pH papírky, kterými můžeme měřit pH roztoků.

1) Připomeň si následující pojmy (můžeš pracovat i s učebnicí a sešitem) a **vysvětli je vlastními slovy**:

pH

kyselina

zásada

2) Připomeň si, jak se pracuje s pH papírky a **napiš svému kamarádovi postup**, jak používat pH papírky.

3) Prázdná **políčka vybarvi** barvami podle stupnice na obalu pH papírků. **Označ oblasti: kyselé, zásaditá a neutrální.**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Lišejníky obsahují látky, které reagují na různé pH změnou barvy, čehož se využívá při výrobě pH papírků. Látky obsažené v lišejnících nejsou jediné, které mění barvu v závislosti na pH, existuje spousta dalších **přírodních látek**, které slouží jako ukazatel pH.



Převzato z [92]

PŘÍPRAVA LABOROVÁNÍ

Otestujeme 4 přírodní látky, které se zároveň používají i jako barviva různých nápojů a potravin. Připravte si jednotlivé roztoky dle návodu:

- 1) Barvivo **kurkumin** z M&M's/lentilek – vezměte si 3 žluté lentilky a vhoďte je do kádinky s 6 ml vody a 6 ml ethanolu (lihu). Míchejte obsah kádinky, dokud se do rozpouštědla uvolňuje barvivo, ale ne čokoládová vrstva.
- 2) Barvivo v **květech ibišku** – do kádinky nasypete zhruba 3 g sušených květů ibišku a nechejte chvíli louhovat v 20 ml vody, poté přefiltrujte na filtrační aparatuře do další kádinky.
- 3) Barvivo z **řepy** v práškovém nápoji Ovocé – 20 g prášku rozpustíme za pomoci míchání chemickou lžičkou v kádince s 30 ml vody.
- 4) Barvivo z **hmyzu** v gelové barvě Dr. Oetker – na špičku chemické lžičky naberte trochu gelu a rozpustěte ve 20 ml vody v kádince, zamíchejte chemickou lžičkou.

LABOROVÁNÍ

Vezměte si 5 zkumavek, jednu si nadepište jako „kyselina sírová“, druhou jako „ocet“, další „jedlá soda“ a „hydroxid sodný“. Na pátou napište „bez činidla“, bude sloužit k porovnání.

Do každé z pěti zkumavek nakapejte kapátkem 2 ml vámi připraveného roztoku barviva (nejprve do všech jen kurkumin). Přidejte pár kapek činidla nadepsaného na zkumavce – do zkumavky „kyselina sírová“ nakapejte pár kapek kyseliny sírové. To samé proveďte pro další činidla.

Výsledky po přidání činidel si překreslete pastelkami do prázdných políček níže, vznikne ti barevná škála pro dané barvivo.

Zkumavky si vypláchni a proveď stejný postup pro zbývající barviva.

Kyselina sírová a hydroxid sodný jsou žíravé látky, **pracujeme v rukavicích.**



Barevná škála pro **kurkumin**:

10% kyselina sírová	ocet	bez činidla	10% roztok jedlé soda	10% roztok hydroxidu sodného

Barevná škála pro **barvivo z květů ibišku**:

10% kyselina sírová	ocet	bez činidla	10% roztok jedlé soda	10% roztok hydroxidu sodného

Barevná škála pro **barvivo z řepy**:

10% kyselina sírová	ocet	bez činidla	10% roztok jedlé soda	10% roztok hydroxidu sodného

Barevná škála pro **barvivo z hmyzu**:

10% kyselina sírová	ocet	bez činidla	10% roztok jedlé soda	10% roztok hydroxidu sodného

4) Porovnej všechny 4 barevné škály a vyber jednu přírodní látku jako nejvhodnější náhradu pH papírků. Uveď argumenty, proč ses tak rozhodl/a.

5) Zapiš jednu hlavní myšlenku dnešní laboratorní práce:

BONUS: Které barvivo se nejlépe hodí k barvení kyselých nápojů (např. CocaCola nebo Fanta obsahují kyseliny jako konzervační látky)? Zdůvodni svou odpověď.

Příloha 8 – pracovní list Syntetická a přírodní barviva

Laboratorní práce – syntetická a přírodní barviva

Jméno:

Barvy jsou všude okolo nás – v přírodě si barviva vyrábí samy rostliny nebo živočichové (např. plameňáci svému zbarvení vděčí oranžově zbarveným vodním korýšům). Barviva se však i ve velkém množství vyrábí člověkem (většinou z ropy) – takovým barvivům říkáme, že jsou syntetická (uměle vyrobená).



Převzato z
[93]

1) Proč si rostliny vyrábí barviva pro barvení květů a po odkvětu plodů, ačkoliv je to stojí spoustu energie?

2) Proč lidé uměle vyrábí barviva? K čemu je dle Tvého názoru nejvíce využívají?

Syntetická barviva se od těch přírodních v mnohém liší, například ve své trvanlivosti – kdybychom nechali potravinu barvenou přírodními barvivy na slunečním světle, po čase vybledne, zatímco syntetické barvivo si svou barvu uchová. Na další odlišné vlastnosti si dnes přijdeme.

3) Porovnej vzhled lentilek, které jsou barvené přírodními barvivy, s M&M's lentilkami, které jsou barveny syntetickými barvivy.

4) Napiš alespoň 2 příklady přírodních látek, kterými by mohly být lentilky barveny (vzpomeň si například na barvení vajíček na Velikonoce).

PŘÍPRAVA LABOROVÁNÍ

Budeme pracovat s barvivy rozpustnými ve vodě, u kterých hrozí, že se nám dostanou do odpadních vod. To může škodit vodním organismům. Vědci zkoumají, jak barviva z odpadních vod odstranit, aby neničila životní prostředí. Budeme testovat, jak je těžké „zničit“ přírodní a syntetická barviva Savem (prostředkem k dezinfekci). K tomu budeme potřebovat:

- roztoky přírodních barviv: **extrakt z řepy, extrakt z květů ibišku a extrakt z hmyzu**
- roztoky syntetických barviv: **červené azobarvivo, žluté azobarvivo a barvivo z tablety Ibalginu**

LABOROVÁNÍ

Odolnost vůči Savu vyzkoušíme tak, že si do zkumavky kapátkem nalijeme 5 ml daného barviva a k němu přikápneme 0,5 ml Sava, promícháme obsah zkumavky, zapíšeme výsledky a sledujeme změny v čase.

Savo je žíravá látka, pracujeme velmi opatrně v rukavicích a s brýlemi.



Vyplň si přehlednou tabulku, kde bude u každého barviva napsáno, **jak vypadal původní roztok** a **jak vypadal roztok po přidání Sava**. Také zaznamenej, **jak rychle došlo k pozorovatelné změně**.

	vzhled roztoku před přidáním Sava	vzhled roztoku po přidání 0,5 ml Sava	čas (s) – jak rychle jsi pozoroval/a změnu
barvivo z řepy			
barvivo z květů ibišku			
barvivo z hmyzu			
červené azobarvivo			
žluté azobarvivo			
barvivo z tablety Ibalginu			

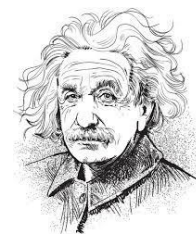
- 5) Porovnej, jaká barviva jsou vůči Savu odolnější, a svou odpověď zdůvodni na základě pozorování.
- 6) Která barviva mohou působit větší problém, pokud se dostanou do životního prostředí? (Zamysli se nad tím, která vydrží v přírodě déle, protože nejdou snadno „zničit“).
- 7) Napiš hlavní myšlenku, kterou si z laboratorní práce odnášíš.

Příloha 9 – pracovní list Einsteinova hádanka s červenými barvivy

Einsteinova hádanka s červenými barvivy

Jméno:

Vypráví se, že Albert Einstein, geniální matematik a fyzik, sestavil typ logické úlohy, který dokáže vyřešit jen hrstka lidí. My si dnes vyzkoušíme podobnou úlohu avšak chemicky zaměřenou.



Převzato z [94]

1) Nejprve si zkuste vyřešit jednu z lehčích einsteinových hádanek.

V sousedství jsou tři domy vedle sebe, v každém domě bydlí jiný člověk a chová jiné zvíře. Víme, že:

1. Pan Domeček bydlí vedle paní Křížkové i vedle pana Kolečka.
2. Pan Kolečko chová kočku.
3. Paní Křížková nemá doma želvu.
4. Paní Křížková bydlí první zleva.
5. Pan Domeček nechová andulku.

Kdo kde bydlí a jaké zvíře chová? (Převzato z [95])

LABOROVÁNÍ – příprava na hádanku

Budeme pracovat se třemi neznámými červenými roztoky, chceme **určit jejich škodlivost** (oproti ostatním dvěma), **název, použití a zajímavost** na základě experimentování.

Kapátkem nakapej 5 ml roztoku A do zkumavky a zapiš si jeho vzhled do kolonky „původní vzhled“. Poté si na něj posviť UV baterkou, výsledek pozorování si zapiš do tabulky. Nyní si do stejné zkumavky přidej kapátkem 0,5 ml 10% kyseliny sírové, zamíchej obsahem zkumavky a zapiš si změnu oproti původnímu vzhledu do tabulky. Vezmi si novou zkumavku, do které kapátkem nakapej 5 ml roztoku A a kapátkem přidej 0,5 ml 10% hydroxidu sodného.

To samé proved' i pro roztoky B a C.

Kyselina sírová a hydroxid sodný jsou žíravé látky, pracujeme v rukavicích.



	původní vzhled	fluorescence	přídavek 0,5 ml 10% kyseliny sírové	přídavek 0,5 ml 10% hydroxidu sodného
roztok A				
roztok B				
roztok C				

EINSTEINOVA HÁDANKA S POZNATKY Z LABOROVÁNÍ

Nyní propojíme poznatky získané z laborování s hádankou.

Zadání hádanky: Barviva dělíme dle škodlivosti – např. způsobují hyperaktivitu u dětí, nebo jsou spojovány s rakovinou. Máme 3 barviva, všechny se vyskytují v potravinách. Zjistěte jejich **škodlivost** oproti ostatním dvěma a jejich **název, použití a zajímavost**.

Víme, že:

- 1) Látka, která nefluoreskuje, se používá jako barvivo do rtěnek.
- 2) Látka, která změní barvu po přidání kyseliny, má z celé trojice nejmenší nebezpečnost.
- 3) Látka, která se nezbarví po přidání hydroxidu do fialové barvy, může způsobovat hyperaktivitu u dětí.
- 4) Látka mající střední nebezpečnost z celé trojice se nazývá kyselina karmínová.
- 5) Látka získávaná z těl hmyzu nefluoreskovala, ale změnila barvu po přidavku kyseliny.
- 6) Látka, která se ani v jednom případě nezměnila, se přidává do alkoholických nápojů.
- 7) Látka vyrábějící se z dehtu se používá i jako součást inkoustů do tiskáren.
- 8) Ponceau nefluoreskuje a po přidání hydroxidu nemění barvu na fialovou.
- 9) Erythrosin se po přidavku kyseliny odbarvuje, po přidavku hydroxidu není fialový.
- 10) Ponceau 4R není nejméně nebezpečné barvivo.

Seřaď roztoky barviv dle škodlivosti ve srovnání se zbylými dvěma a ke každému uveď použití a zajímavost.

škodlivost	název barviva	použití	zajímavost
1 – nejméně			
2			
3 – nejvíce			

Napiš, co ses touto laboratorní prací naučil/a.

Příloha 10 – autorské řešení pracovního listu Proč se barví potraviny?

Laboratorní práce – Proč se barví potraviny?

Jméno:

Některé potraviny a nápoje jsou obarvovány, aby se nám sbíhaly sliny už jen při pohledu na ně. Jíme i očima, což vědí i prodejci potravin a nápojů, kteří se s vidinou tržby snaží, aby jejich výrobky byly pro zákazníka co nejvíce atraktivní. Příkladem můžou být pestře zbarvené zmrzliny nebo limonády všech barev duhy, které vábí náš zrak. **Vybarvi svou oblíbenou zmrzlinu.** →



Převzato z
[91]

Barviva jsou v potravinách obsažena jen v malých množstvích. Takové látky, které jsou v potravině jen malém množství, nazýváme „éčka“ a každá látka má svůj číselný kód, např. barvivo kyselina karmínová má E – kód E120.

1) Kde jsi o éčkách slyšel/a a kde můžeme éčka na potravině najít? Jaký je tvůj názor na éčka?

Např. v televizní reklamě, kde propagovali výrobky „bez éček“. Éčka můžeme najít na etiketě potravin. Éčka mohou být zdraví škodlivá, je dobré se vyhýbat éčkům.

2) VIDEO ÉČKA – BARVY

Před videem si přečti následující otázky:

a) Viděli jste mnoho příkladů barvení potravin, jsou nějaké, které Vás překvapily?

Chléb, kaviár, pasta, šunka

b) Jaký je argument výrobců pro barvení potravin?

Potraviny v průběhu zpracování ztrácí původní barvu (např. působením teploty), výrobci se snaží o původní vzhled.

c) Popiš, jaký byl rozdíl ve vzhledu barveného sterilovaného hrášku a nebarveného?

Nebarvený hrášek vypadal nevábne, měl hnědozelené zbarvení, zatímco barvený vypadal čerstvě.

d) Proč se hrášek steriluje (= zahřívá na vysokou teplotu)?

Dochází tím k zahubení bakterií, kvůli kterým by mohlo dojít ke zkažení potraviny.

e) Jaká dvě barviva musíme smíchat, abychom dostali zelenou barvu?

Žlutou a modrou

PŘÍPRAVA NA LABOROVÁNÍ

Na stanovištích jsou připravené potraviny a nápoje, Vaším úkolem bude si vybrat tři taková stanoviště a prozkoumat potraviny a nápoje na stanovišti. V tabulce u každé potraviny/nápoje popiš níže uvedené vlastnosti.

Připomenutí: v laboratoři se nejí a nepije.



	Název potraviny	Vzhled a vůně potraviny (bez obalu)	Atraktivita (ohodnot' 1-10, 10 = vypadá to nejlákavěji)	Název barviva (na etiketě, ověříme na ferpotravina.cz)	Skóre škodlivosti barviva (na ferpotravina.cz)
1. potravina	Např. Fanta strawberry	Voní jako jahody, má intenzivní červenou barvu	10	červeň Allura AC	4

2. potravina	Jelzin – alkoholický nápoj	Voní jako jahody, má intenzivní červenou barvu	7	Ponceau 4R	6
3. potravina	Ovocé práškový nápoj	Voní jako sladce jako jahody s malinami, světle růžová, ne moc výrazná barva	6	betanin	0

LABOROVÁNÍ

Převzeme roli vědců, které jsme viděli ve videu. Víme, že musíme při zpracování potravin dbát na vysokou teplotu, která může barviva zničit. Na co si ještě musíme dát pozor, aby nám barva dlouho vydržela? Budeme testovat vliv pěti chemikálií.

Vezměte si 15 zkumavek a 5 z nich si nadepište lihovým fixem názvem první potraviny, dalších pět názvem druhé potraviny a posledních 5 názvem třetí potraviny. Do zkumavky pak dáme 5 ml příslušného roztoku potraviny (ten připravíme dle návodu na stole u potraviny).

Nyní na každé potravine vyzkoušíme vliv chloridu zinečnatého, kyseliny sírové, octa, roztoku jedlé sody a hydroxidu sodného. Do tabulky popište, jak vypadala případná barevná změna.

Hydroxid sodný a kyselina sírová jsou žíravé látky, pracujeme v rukavicích.



	název potraviny	původní vzhled	chlorid zinečnatý na špičku chemické lžičky	0,5 ml 10% kyseliny sírové	0,5 ml octa	0,5 ml 10% jedlé sody	0,5 ml 10% hydroxidu sodného
1. potravina	Fanta strawberry	Intenzivně červený roztok	Nedošlo ke změně barvy	Nedošlo ke změně barvy	Nedošlo ke změně barvy	Nedošlo ke změně barvy	Roztok se lehce odbarvil
2. potravina	Jelzin alkoholický nápoj	Intenzivně červený roztok	Nedošlo ke změně barvy	Nedošlo ke změně barvy	Nedošlo ke změně barvy	Nedošlo ke změně barvy	Roztok lehce zhnědnul
3. potravina	Ovocé práškový nápoj	Světle růžový	Nedošlo ke změně barvy	Roztok lehce zřívověl	Nedošlo ke změně barvy	Nedošlo ke změně barvy	Roztok zesvětlal

3) Závěr: Napiš svůj názor na barvení potravin. Vyber nejodolnější barvivo a svůj výběr podlož argumenty.

Díky barvivům v potravinách může potravina vypadat lákavěji, ale v některých případech může být barvivo škodlivé. Nejodolnější barvivo ve Fantě a v alkoholickém nápoji Jelzin, protože nereagovalo s tolika činidly, jako betanin.

Příloha 11 – autorské řešení pracovního listu Jak změřit pH bez pH papírků

Laboratorní práce – Jak změřit pH bez pH papírků

Jméno:

Z předchozí výuky, ale i z běžného života již víme, že některé látky jsou kyselé (např. citron), nebo zásadité (např. jedlá soda), nebo neutrální (např. destilovaná voda). Také jsme si vyzkoušeli, jak fungují pH papírky, kterými můžeme měřit pH roztoků.

1) Připomeň si následující pojmy (můžeš pracovat i s učebnicí a sešitem) a **vysvětli je vlastními slovy**:

pH – vyjadřuje, zda je látka kyselé, zásaditá nebo neutrální

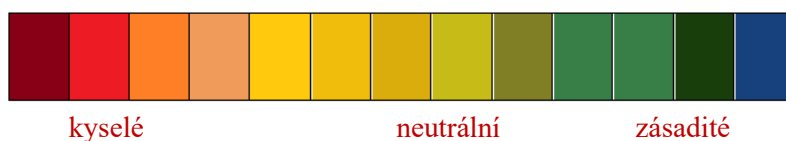
kyselina – látky, jejichž pH je menší než 7. Do vodného roztoku uvolňují H^+ ionty.

Zásada – látky, jejichž pH je vyšší než 7. Do vodného roztoku uvolňují OH^- ionty

2) Připomeň si, jak se pracuje s pH papírky a **napiš svému kamarádovi postup**, jak používat pH papírky.

Papírek ponoříme do roztoku, jehož pH určujeme. Po pár sekundách papírek vyjmeme a pozorujeme vznik zbarvení papírku. Papírek přirovnáme ke škále na balíčku pH papírků a dle shodné barvy vyčteme hodnotu pH.

3) Prázdná **políčka vybarvi** barvami podle stupnice na obalu pH papírků. **Označ oblasti: kyselé, zásaditá a neutrální.**



Lišejníky obsahují látky, které reagují na různé pH změnou barvy, čehož se využívá při výrobě pH papírků. Látky obsažené v lišejnících nejsou jediné, které mění barvu v závislosti na pH, existuje spousta dalších **přírodních látek**, které slouží jako ukazatel pH.

Převzato z [92]

PŘÍPRAVA LABOROVÁNÍ

Otestujeme 4 přírodní látky, které se zároveň používají i jako barviva různých nápojů a potravin. Připravte si jednotlivé roztoky dle návodu:

- 1) Barvivo **kurkumin** z M&M's/lentilek – vezměte si 3 žluté lentilky a vložte je do kádinky s 6 ml vody a 6 ml ethanolu (lihu). Míchejte obsah kádinky, dokud se do rozpouštědla uvolňuje barvivo, ale ne čokoládová vrstva.
- 2) Barvivo v **květech ibišku** – do kádinky nasypete zhruba 3 g sušených květů ibišku a nechejte chvíli louhovat v 20 ml vody, poté přefiltrujte na filtrační aparatuře do další kádinky.
- 3) Barvivo z **řepy** v práškovém nápoji Ovocé – 20 g prášku rozpustíme za pomoci míchání chemickou lžičkou v kádince s 30 ml vody.
- 4) Barvivo z **hmyzu** v gelové barvě Dr. Oetker – na špičku chemické lžičky naberte trochu gelu a rozpustěte ve 20 ml vody v kádince, zamíchejte chemickou lžičkou.

LABOROVÁNÍ

Vezměte si 5 zkumavek, jednu si nadepište jako „kyselina sírová“, druhou jako „ocet“, další „jedlá soda“ a „hydroxid sodný“. Na pátou napište „bez činidla“, bude sloužit k porovnání.

Do každé z pěti zkumavek nakapejte kapátkem 2 ml vámi připraveného roztoku barviva (nejprve do všech jen kurkumin). Přidejte pár kapek činidla nadepsaného na zkumavce – do zkumavky „kyselina sírová“ nakapejte pár kapek kyseliny sírové. To samé proveďte pro další činidla.






Výsledky po přidání činidel si překreslete pastelkami do prázdných políček níže, vznikne ti barevná škála pro dané barvivo.

Zkumavky si vypláchni a proveď stejný postup pro zbývající barviva.

Kyselina sírová a hydroxid sodný jsou žíravé látky, **pracujeme v rukavicích.**






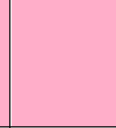

Barevná škála pro **kurkumin**:

				
10% kyselina sírová	ocet	bez činidla	10% roztok jedlé soda	10% roztok hydroxidu sodného


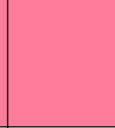
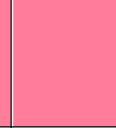
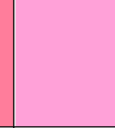
Barevná škála pro **barvivo z květů ibišku**:

				
10% kyselina sírová	ocet	bez činidla	10% roztok jedlé soda	10% roztok hydroxidu sodného

Barevná škála pro **barvivo z řepy**:

				
10% kyselina sírová	ocet	bez činidla	10% roztok jedlé soda	10% roztok hydroxidu sodného

Barevná škála pro **barvivo z hmyzu**:

				
10% kyselina sírová	ocet	bez činidla	10% roztok jedlé soda	10% roztok hydroxidu sodného

- 6) Porovnej všechny 4 barevné škály a vyber jednu přírodní látku jako nejvhodnější náhradu pH papírků. Uveď argumenty, proč ses tak rozhodl/a.

Květy ibišku mají nejvíce barevných přechodů v závislosti na změně pH, bude tedy sloužit jako dobrá náhrada za pH papírek.

- 7) Zapiš jednu hlavní myšlenku dnešní laboratorní práce:

Některé látky jsou pH senzitivní, což se projeví tak, že při změně pH změní barvu. Také látky mohou být používány k barvení nápojů.

BONUS: Které barvivo se nejlépe hodí k barvení kyselých nápojů (např. CocaCola nebo Fanta obsahují kyseliny jako konzervační látky)? Zdůvodni svou odpověď.

K barvení kyselých nápojů se nejlépe hodí taková barviva, která v kyselém prostředí nemění barvu – např. kurkumin, barvivo z květů ibišku, barvivo z hmyzu.

Příloha 12 – autorské řešení pracovního listu Syntetická a přírodní barviva

Laboratorní práce – syntetická a přírodní barviva

Jméno:

Barvy jsou všude okolo nás – v přírodě si barviva vyrábí samy rostliny nebo živočichové (např. plameňáci svému zbarvení vděčí oranžově zbarveným vodním korýšům). Barviva se však i ve velkém množství vyrábí člověkem (většinou z ropy) – takovým barvivům říkáme, že jsou syntetická (uměle vyrobená).



Převzato z
[93]

1) Proč si rostliny vyrábí barviva pro barvení květů a po odkvětu plodů, ačkoliv je to stojí spoustu energie?

K přilákání opylovačů (barva květů), k přilákání roznašečů semen (barva plodů)

2) Proč lidé uměle vyrábí barviva? K čemu je dle Tvého názoru nejvíce využívají?

Lidé vyrábí barviva, aby mohli barvit potraviny a předměty ve svém okolí, protože barevné látky jsou atraktivní. Nejvíce se barví textilie, fasády a omítky a potraviny.

Syntetická barviva se od těch přírodních v mnohém liší, například ve své trvanlivosti – kdybychom nechali potravinu barvenou přírodními barvivy na slunečním světle, po čase vybledne, zatímco syntetické barvivo si svou barvu uchová. Na další odlišné vlastnosti si dnes přijdeme.

3) Porovnej vzhled lentilek, které jsou barvené přírodními barvivy, s M&M's lentilkami, které jsou barveny syntetickými barvivy.

Syntetická barviva mají výraznější barvu oproti přírodním.

4) Napiš alespoň 2 příklady přírodních látek, kterými by mohly být lentilky barveny (vzpomeň si například na barvení vajíček na Velikonoce).

Kurkuma, avokádo, slupky z mrkve, cibule, červené zelí...

PŘÍPRAVA LABOROVÁNÍ

Budeme pracovat s barvivy rozpustnými ve vodě, u kterých hrozí, že se nám dostanou do odpadních vod. To může škodit vodním organismům. Vědci zkoumají, jak barviva z odpadních vod odstranit, aby neničila životní prostředí. Budeme testovat, jak je těžké „zničit“ přírodní a syntetická barviva Savem (prostředkem k dezinfekci). K tomu budeme potřebovat:

- roztoky přírodních barviv: **extrakt z řepy, extrakt z květů ibišku a extrakt z hmyzu**
- roztoky syntetických barviv: **červené azobarvivo, žluté azobarvivo a barvivo z tablety Ibalginu**

LABOROVÁNÍ

Odolnost vůči Savu vyzkoušíme tak, že si do zkumavky kapátkem nalijeme 5 ml daného barviva a k němu přikápneme 0,5 ml Sava, promícháme obsah zkumavky, zapíšeme výsledky a sledujeme změny v čase.

Savo je žíravá látka, pracujeme velmi opatrně v rukavicích a s brýlemi.



Vyplň si přehlednou tabulku, kde bude u každého barviva napsáno, **jak vypadal původní roztok a jak vypadal roztok po přidání Sava**. Také zaznamenej, **jak rychle došlo k pozorovatelné změně**.

	vzhled roztoku před přidáním Sava	vzhled roztoku po přidání 0,5 ml Sava	čas (s) – jak rychle jsi pozoroval/a změnu
barvivo z řepy	Světle růžový	bezbarvý	1
barvivo z květů ibišku	Červený	Bezbarvý	1
barvivo z hmyzu	Růžovofialový	Bezbarvý	5
červené azobarvivo	Intenzivně červený	Intenzivně červený	20
žluté azobarvivo	Intenzivně žlutý	Intenzivně žlutý	Neodbarvil se
barvivo z tablety Ibalginu	Růžový, zakalený roztok	Růžový, zakalený roztok	15

5) Porovnej, jaká barviva jsou vůči Savu odolnější, a svou odpověď zdůvodni na základě pozorování.

Nejodolnější jsou syntetická azobarviva, protože na rozdíl od přírodních nedošlo k okamžitému odbarvení roztoku po přidání Sava.

6) Která barviva mohou působit větší problém, pokud se dostanou do životního prostředí? (Zamysli se nad tím, která vydrží v přírodě déle, protože nejdou snadno „zničit“).

Je těžké zničit syntetická barviva – např. azobarviva, ačkoliv jsme použili silné oxidační činidlo Savo. Nejspíše bude problém je odstranit z odpadních vod.

7) Napiš hlavní myšlenku, kterou si z laboratorní práce odnášíš.

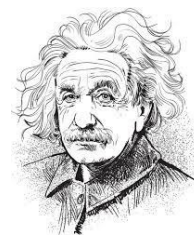
Syntetická barviva jsou odolnější než přírodní

Příloha 13 – autorské řešení pracovního listu Einsteinova hádanka s červenými roztoky

Einsteinova hádanka s červenými barvivy

Jméno:

Vypráví se, že Albert Einstein, geniální matematik a fyzik, sestavil typ logické úlohy, který dokáže vyřešit jen hrstka lidí. My si dnes vyzkoušíme podobnou úlohu avšak chemicky zaměřenou.



Převzato z [94]

2) Nejprve si zkuste vyřešit jednu z lehčích einsteinových hádanek.

V sousedství jsou tři domy vedle sebe, v každém domě bydlí jiný člověk a chová jiné zvíře. Víme, že:

1. Pan Domeček bydlí vedle paní Křížkové i vedle pana Kolečka.
2. Pan Kolečko chová kočku.
3. Paní Křížková nemá doma želvu.
4. Paní Křížková bydlí první zleva.
5. Pan Domeček nechová andulku.

Kdo kde bydlí a jaké zvíře chová? (Převzato z [95])

paní Křížková	pan Domeček	pan Kolečko
andulka	želva	kočka

LABOROVÁNÍ – příprava na hádanku

Budeme pracovat se třemi neznámými červenými roztoky, chceme **určit jejich škodlivost** (oproti ostatním dvěma), **název, použití a zajímavost** na základě experimentování.

Kapátkem nakapej 5 ml roztoku A do zkumavky a zapiš si jeho vzhled do kolonky „původní vzhled“. Poté si na něj posviť UV baterkou, výsledek pozorování si zapiš do tabulky. Nyní si do stejné zkumavky přidej kapátkem 0,5 ml 10% kyseliny sírové, zamíchej obsahem zkumavky a zapiš si změnu oproti původnímu vzhledu do tabulky. Vezmi si novou zkumavku, do které kapátkem nakapej 5 ml roztoku A a kapátkem přidej 0,5 ml 10% hydroxidu sodného.

To samé proved' i pro roztoky B a C.

Kyselina sírová a hydroxid sodný jsou žíravé látky, pracujeme v rukavicích.



	původní vzhled	fluorescence	přídavek 0,5 ml 10% kyseliny sírové	přídavek 0,5 ml 10% hydroxidu sodného
roztok A	Intenzivně červený roztok	Ne	Beze změny	Ztmavne
roztok B	Růžovočervený roztok	Ne	Trochu zesvětlá	zřialoví
roztok C	Růžový, zakalený roztok	ano	zesvětlá	Beze změny

EINSTEINOVA HÁDANKA S POZNATKY Z LABOROVÁNÍ

Nyní propojíme poznatky získané z laborování s hádankou.

Zadání hádanky: Barviva dělíme dle škodlivosti – např. způsobují hyperaktivitu u dětí, nebo jsou spojovány s rakovinou. Máme 3 barviva, všechny se vyskytují v potravinách. Zjistěte jejich **škodlivost** oproti ostatním dvěma a jejich **název, použití a zajímavost**.

Víme, že:

- 1) Látka, která nefluoreskuje, se používá jako barvivo do rtěnek.
- 2) Látka, která změní barvu po přidání kyseliny, má z celé trojice nejmenší nebezpečnost.
- 3) Látka, která se nezbarví po přidání hydroxidu do fialové barvy, může způsobovat hyperaktivitu u dětí.
- 4) Látka mající střední nebezpečnost z celé trojice se nazývá kyselina karmínová.
- 5) Látka získávaná z těl hmyzu nefluoreskovala, ale změnila barvu po přidavku kyseliny.
- 6) Látka, která se ani v jednom případě nezměnila, se přidává do alkoholických nápojů.
- 7) Látka vyrábějící se z dehtu se používá i jako součást inkoustů do tiskáren.
- 8) Ponceau nefluoreskuje a po přidání hydroxidu nemění barvu na fialovou.
- 9) Erythrosin se po přidavku kyseliny odbarvuje, po přidavku hydroxidu není fialový.
- 10) Ponceau 4R není nejméně nebezpečné barvivo.

Seřaď roztoky barviv dle škodlivosti ve srovnání se zbylými dvěma a ke každému uveď použití a zajímavost.

škodlivost	název barviva	použití	zajímavost
1 – nejméně	Erythrosin	Inkoust do tiskárny	Vyrábí se z dehtu
2	Kyselina karmínová	rtěnky	Získává se z těl hmyzu
3 – nejvíce	Ponceau 4R	Přidává se do alkoholu	Způsobuje hyperaktivitu u dětí

Napiš, co ses touto laboratorní prací naučil/a.

Barviva obsažená v potravinách se mohou používat i třeba jako inkoust do tiskárny, nebo barvivo v rtěnkách.

Příloha 14 – Návodů na přípravu roztoků k pracovnímu listu Proč se barví potraviny?

Práškový nápoj OVOCÉ s příchutí malina a jahoda

20 g prášku rozpustíme za pomoci míchání chemickou lžičkou v kádince s 30 ml vody.

Složení: cukr, kyselina – kyselina citronová, aroma, přírodní aroma, vláknina – inulin, vitamin C (kyselina L-askorbová), barvivo – betanin (E162), vitamin E (DL-alfa tokoferolacetát), přírodní aroma, zinek (citrát zinečnatý), vitamin D3 (cholecalciferol).

Fanta strawberry

Můžeš použít bez úpravy.

Složení: perlivá voda, ovocný kukuřičný sirup, kyselina citronová, přírodní aroma, benzoát sodný (k ochraně chuti), umělé barvivo (E129 červeň Allura AC*). *může mít neblahý vliv na činnost a pozornost dětí.

Ibalgin

- 2 tablety Ibalginu dáme do 30 ml vody a mícháme kádinkou tak dlouho, dokud se rozpouští růžová vrstva. Poté přefiltrujeme.

Složení: hypromelosa, polyethylenglykol, mastek, oxid titaničitý, barvivo erythrosin (E127), simetikonová emulze

Růžová gelová barva Dr. Oetker

Na špičku chemické lžičky naberte trochu gelu a rozpust' ve 30 ml vody v kádince, zamíchejte chemickou lžičkou.

Složení: glukózový sirup, cukr, voda, barvivo (karmín (E 120)), želírující látka (karagenan (E 407)), regulátory kyselosti (kyselina citrónová (E 330), kyselina mléčná (E 270), kyselina octová (E 260), mléčnan sodný (E 325)), konzervant (sorban draselný (E 202)).

Alkoholický nápoj Jelzin jahoda

Můžeš použít bez úpravy.

Složení: Voda, líh, cukr, přírodní aroma, barvivo E124 (Ponceau 4R). kyselina E330. stabilizátor E414, E445