

Hodina moderní chemie III Potraviny pod lupou

Autoři: Ing. Marcela Grecová a Ing. Sarah Šuvarina Becharová

Obsah

1. Chemie je všude kolem nás - potraviny jako jeden z mnoha příkladů	2
2. Představení jednotlivých složek potravin	3
2.1 Pitný režim - voda	3
2.2 Sacharidy	3
2.5 Vitamíny, minerální a jiné minoritní látky	6
2. 6 Zpracování potravin.....	7
3. Shrnutí a povzbuzení k zájmu o chemii	7

Obecné poznámky:

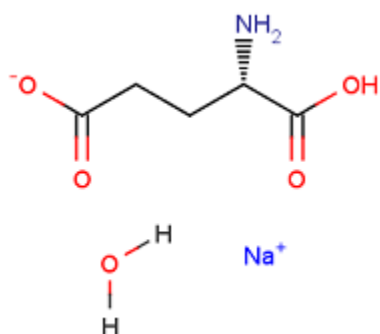
Téma chemie potravin je složitou oblastí spadající do interdisciplinární oblasti anorganické, organické chemie i biochemie, výživy a technologie potravin. Z tohoto důvodu je nutnou podmínkou pro prezentaci této hodiny zevrubná a aktivně využitelná znalost vyjmenovaných disciplín, aby nedocházelo k pouhému předvádění relativně jednoduchých pokusů. Je nutné, aby přednášející byli nejen dobrými herci, přednášejícími a pedagogy, ale aby i plně ovládali prezentovanou tematiku teoreticky a to v širším rozsahu, než je zde naznačeno, aby mohli kvalifikovaně zodpovědět doplňující otázky přítomných žáků i pedagogů, případně prezentovanou látku doplnit o vlastní poznatky.



1. Chemie je všude kolem nás - potraviny jako jeden z mnoha příkladů

Pokus č. 1: Pátá chuť UMAMI

Motivace: Monosodná sůl kyseliny glutamové vykazuje vlastní chuť odlišnou od ostatních čtyř chutí nazývanou umami, někdy je dokonce považována za pátou základní chuť. Umami v japonštině znamená lahodná a je popisována jako plná, jemná, masová, přinášející v ústech uspokojení.



Glutamát sodný (zdroj: <http://jidloneniveda.cz/2013/01/14/glutamát-sodný-na-scene/>)

Provedení: Vybereme dobrovolníka a necháme ho ochutnat pět potravin (sůl, cukr, citronku, bitrex a glutamát) a požádáme ho, aby jednotlivé chutě popsal.



2. Představení jednotlivých složek potravin

2.1 Pitný režim - voda

Voda je základ, naše těla jsou tvořena hlavně vodou (podíl vody v těle je velmi individuální, pro představu se pohybuje u dospívajícího jedince kolem 65 %). Při jejím nedostatku se snižuje pozornost ve škole, přichází únava a podrážděnost, bolesti hlavy a další nepříjemnosti. Voda je prostředím pro chemické reakce, je v každé naší buňce, rozpouští živiny, pomáhá regulovat teplotu těla atd. Dostatečný přísun vody je nezbytný.

Pokus č.2: Kola a mléko (dokončení viz 2.3 Bílkoviny)

Motivace: Dali byste si kolu? Kola není vhodná pro příliš vysoký obsah cukrů (*ukázat kolik kostek*), navíc je zdrojem kofeinu a především fosforečnanů, je velmi kyselá. Proč se ale doporučuje pít kolu při žaludečních potížích? Přirozené prostředí žaludku je díky přítomnosti HCl velmi kyselé, pohybuje se převážně kolem pH hodnot 1-2 (prázdň žaludek) až 4-5 (žaludek obsahující potravu). Tato kyselost je velmi důležitá například pro správné trávení i využívání minerálních látek, vitamínů a obranu před choroboplodnými mikroorganismy. Kola má pH kolem 2,8. Pár lžiček pomůže při nevolnostech k úpravě pH.

2.2 Sacharidy

Pokus č. 3: Senzorická analýza sacharidů

Motivace: sacharidy se liší mírou sladivosti.

Provedení: Porovnejte jednotlivé vzorky a pokuste se je pojmenovat. Všimněte si i efektu na jazyku, vůně, barvy. Liší se nějak chutí? Pokud by byla možnost, bylo by vhodné rozdat skutečné dotazníky používané na senzorickou analýzu.

Pokus č. 4: Důkaz škrobu v párku

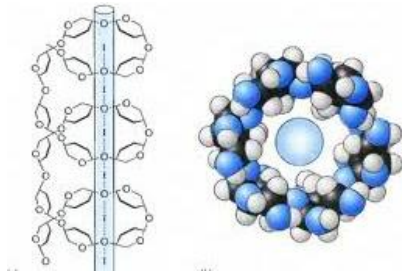
Motivace: *Přítomností jednotlivých složek v potravinách se zabývají na Ústavu analýzy a výživy.* I v domácích podmínkách lze snadno některé látky detekovat. Příkladem může být škrob, který reaguje s jodem z jodové tinktury. Škrob je tvořen amylozou (šroubovice) a amylopektinem (keřovitá struktura). Jod, respektive trijodidový aniont, interaguje podle uvedeného obrázku pouze s amylozou. Prostorově se jod moc nepřeuspořádává, spíše se přenáší náboj mezi iontem a škrobem, vzniká komplex, při kterém se přeuspořádají elektrony ve svých orbitalech a v důsledku těchto změn dochází k absorpci části spektra a roztok se jeví jako modrý (občas až černý, záleží na množství).



VŠCHT PRAHA



Škrob je v párku jako náhražka za maso, které je výrazně dražší. Kvalitní maso by nemělo být zdrojem sacharidů, ale cenných bílkovin. Tento pokus je možné předvést i na nekvalitním jogurtu obsahujícím škrob.



Zdroj: <http://knowledgepayback.blogspot.cz>

2.3 Bílkoviny

Nejen maso je zdrojem bílkovin. Najdeme je i v luštěninách, vejcích, celozrnném pečivu (například v žitném chlebu). Bílkoviny mají pro nás mnoho významných funkcí: jsou stavební složkou svalů, enzymů, jsou součástí našeho imunitního systému, přenašeče látek.

Bílkoviny se skládají z aminokyselin. Existuje 20 základních aminokyselin, které naše tělo potřebuje k nepřetržitému provozu. Proto je pestrá strava velice důležitá (zelenina, luštěniny, vejce, maso, mléko, cereálie).

Ad Pokus č. 1: Denaturace bílkovin mléka v kyselém prostředí

Motivace: Mléko obsahuje bílkoviny. Aminokyseliny bílkovin jsou spojeny peptidovou vazbou. Jsou zde i další více či méně pevné prostorové vazby. Denaturace znamená narušení těchto prostorových vazeb, čímž dojde ke ztrátě biologických funkcí bílkovin. K denaturaci dochází působením vyšších teplot, nebo přítomností některých chemických látek (například kyseliny), či fyzikálními silami (šlehání bílku vajíčka). Některé změny jsou vratné (např. zahřátí želatiny) a jiné nevratné (vaření masa apod.).

Kyselého srážení mléka se využívá při výrobě tvarohu a sýrů.

Provedení: Zamíchat opět sklenici s kolou a mlékem a ukázat sraženinu bílkoviny. Denaturace proběhla díky nízkému pH koly. Sraženina na sebe navázala i barvivo a při sedání sraženiny došlo k odbarvení.

Pokus č. 5: Vratná a nevratná denaturace bílkovin

Motivace: Předvést žákům denaturaci bílkovin vejce na vlastní oči a propojit tak znalosti chemické se znalostmi z praktického života. V bílku vejce se vyskytuje více než 40 proteinů, hlavním zástupcem je ovalbumin, ve žloutku se nejvíce vyskytují proteiny lipovitelin a fosvitin (zajímavost – fosvitin při vaření neztuhne, zůstane tekutý, je to taková malá žlutá tečka uprostřed vajíčka, zkuste si někdy všimnout při vaření). Jako vratná denaturace zde bude předvedena želatina.

Provedení: Tento pokus je založen trochu na improvizaci. Hlavní myšlenkou je propojit to běžně známé ze života s teorií a zbavit je tak strachu z chemie. „Nyní bychom potřebovali dobrovolníka, který by nám pomohl s termickou, nevratnou denaturací směsi bílkovin. Máme tady speciální chemické náčiní = pánvičku a vzorky směsi bílkovin = vejce, a provádíme tepelnou denaturaci, tj. míchaná vajíčka!“ Během vaření potom předvést vratnou denaturaci želatiny.

2.4 Tuky

Pokus č. 6: Oddělení vody a tuku v Ramě

Motivace: Běžně dostupný rostlinný tuk Rama obsahuje jen 60 % tuku, zbytek tvoří především voda. Při zahřátí dojde k oddělení těchto dvou fází. Kupujeme si tak poměrně velké množství drahé vody.



VŠCHT PRAHA



Pokus: Do kádinky dáme větší množství Ramy a zahříváme, pozorujeme oddělení dvou fází – tuku a vody.

Pomůcky: Rama, kádinka, vaříč nebo IKA, tyčinka

2.5 Vitamíny, minerální a jiné minoritní látky

Vitamíny a minerální látky patří mezi minoritní složky potravy, přesto mají významný vliv na správný chod organismu. Uměli byste jmenovat některé minerální látky? (nikoliv minerály=nerost). V lidském těle se vyskytují řádově od desítek po tisíc gramů (například vápníku máme více než 1 kg).

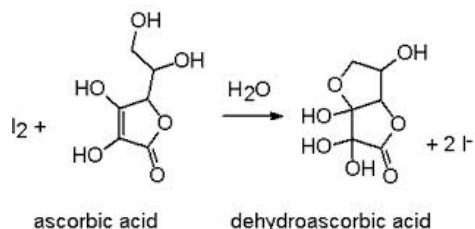
Nejčastěji máme doma na stolech chlorid sodný s přidavkem jódu. Sůl obohacená jódem představuje celosvětově nejúspěšnější a cenově nejvýhodnější řešení nedostatku jódu v potravě. Přesto není dobré to se solí přehánět. Dva párky v rohlíku obsahují polovinu doporučené dávky soli na den. Problém soli je právě příliš vysoký příjem sodíku, žádnou z minerálních látek není vhodné přijímat v příliš vysokých dávkách (dochází k přetěžování ledvin, usazování v organismu apod.), proto ani minerální vody by se neměli pít ve větším množství než 0,3 litru denně.

Pokus č. 7: Reakce vitamínu C s jodem Ad pokus č.3 (odbarvení)

Motivace: Vitamín C má antioxidační vlastnosti.

Provedení: Do roztoku škrobu s jodem mačkat citronovou šťávu z půlky citronu do odbarvení roztoku.

Vitamín C obsažený v citronu zredukoval jod na jodid. Jodid se škrobem barevný produkt netvoří.



(zdroj:

<http://staff.buffalostate.edu/nazareay/che112/iodine.htm>)

Citron lze kápnout i na párek zbarvený jodem (k odbarvení dojde pomaleji než v kádince). Abychom dokázali, že odbarvení nezpůsobuje pouze kyselé prostředí, můžeme použít kyselinu citronovou z prvního pokusu, k odbarvení by dojít nemělo.

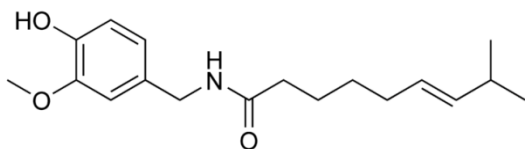
(Žáci se mohou ptát, proč dojde k odbarvení čaje citronem: tmavé třísloviny jsou oxidovány vit. C.)



Chemikálie: roztok z pokusu č. 3, párek z pokusu č. 3, půlka citronu.

Pokus č.8: Kapsaicin

Motivace: Jednou z velice oblíbených minoritních látek je kapsaicin, “jedná se o rostlinný alkaloid, který je zodpovědný za pálivou chuť papriky, jde o hlavní alkaloid paprik *Capsicum*. Pro savce včetně člověka je dráždivý a vyvolává pocit pálení v každé tkáni, se kterou přijde do styku. Kapsaicin a několik příbuzných sloučenin se společně nazývají kapsaicinoidy a jsou produkovány jako sekundární metabolity chilli papričkami, pravděpodobně pro odpuzování některých býložravců a hub. Kapsaicin je rozpustný v alkoholu a tucích. Látku poprvé izoloval z pálivých paprik v roce 1816 P. A. Buchtholz a o 30 let později ji připravil v krystalické formě L. T. Tresh, který jí dal jméno kapsaicin“ (<http://cs.wikipedia.org/wiki/Kapsaicin>). Při tomto pokusu necháváme lektorům volnou ruku, jestli se zaměří na scovilleho stupnici a předvedou různě pálivé papričky, nebo budou mluvit spíše o peřovém spreji apod.



Obr. Kapsaicin (zdroj: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Kapsaicin>)

2. 6 Zpracování potravin