



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Moravskosleský
kraj

NOVÉ TRENDY V CHEMICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ

**JEDNODUCHÉ BEZPEČNÉ DOMÁCÍ
POKUSY**

MARIE SOLÁROVÁ

OSTRAVA, 2018

ODBORNÉ, KARIÉROVÉ A POLYTECHNICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ V MSK

REGISTRAČNÍ ČÍSLO PROJEKTU OKAP: CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_034/0008507



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání





Obsah

Úvod.....	4
1 Domácí pokusy – pokusy z domácích chemikálií	5
2 Vybrané chemické pokusy k tématu – pH	7
2.1 Indické koření.....	7
2.2 Přírodní indikátory	7
2.3 Přírodní indikátory a suchý led	8
2.4 Barevný kapesník	9
2.5 Přírodní indikátory a barevné směsi.....	9
2.6 Tajné písmo	10
2.7 Barevný vodotrysk	10
2.8 Pracovní list - pH.....	11
3 Vybrané chemické pokusy k tématu – Voda	15
3.1 Podvodní fontána (vodní sopka)	15
3.2 Hustota látek barevně	15
3.3 Hustota teplé a studené vody.....	16
3.4 Hustota krájeného banánu vzhledem k hustotě vody.....	16
3.5 Plovoucí vajíčko	17
3.6 „Kouzelný“ olej.....	17
3.7 Barevné potisky.....	18
3.8 Pracovní list – Voda	18
4 Vybrané chemické pokusy k tématu – Oxid uhličitý	22
4.1 Dýchání kvasinek	22
4.2 Chemické šampaňské	22
4.3 Hladina oxidu uhličitého	22
4.4 Kofola a suchý led.....	23
4.5 Příprava oxidu uhličitého a jeho důkaz	23
4.6 Hasicí přístroj	24
4.7 Pracovní list k tématu – Oxid uhličitý.....	24
5 Vybrané chemické pokusy k tématu – Mléko.....	29
5.1 Batikované mléko.....	29
5.2 Lepidlo z mléka.....	29
5.3 Příprava kaseinu z mléka.....	30
5.4 Neviditelné písmo z mléka.....	30
5.5 Přítomnost vody v mléce.....	30
5.6 Rozptyl světla v mléce (Proč má mléko bílou barvu?)	31
5.7 Pracovní list k tématu – Mléko	31
6 Vybrané chemické pokusy k tématu – Cukr	35
6.1 Duha ve sklenici	35
6.2 Cukr a mýdlo jako pohon	35
6.3 Cukerný roztok.....	36



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Moravskosleský
kraj

6.4	Methylenová modř jako redox indikátor	36
6.5	Příprava karamelového lízátko	36
6.6	Příprava karamelového alkoholického nápoje – jen pro dospělé!!!	37
6.7	Pracovní list k tématu – Cukr	37
7	Vybrané chemické pokusy k tématu – Škrob	42
7.1	Fluorescence	42
7.2	Nenewtonovská kapalina.....	42
7.3	Důkaz škrobu.....	43
7.4	Analytický důkaz škrobu.....	43
7.5	Škrobový maz s vitamínem C	43
7.6	Bublifuk ze škrobu	44
7.7	Tajné písmo	44
7.8	Pracovní list k tématu – Škrob	45
8	Citovaná a doporučená literatura.....	49



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Úvod

Pracovní listy jsou určeny učitelům ZŠ a SŠ, účastníkům pěti kurzů aktivity Nové trendy v chemickém vzdělávání.

Účastníci kurzu:

- Se seznámí s problematikou chemických pokusů s dostupných (domácích) chemikálií.
- Prakticky ověří jednoduché bezpečné chemické pokusy s použitím domácích chemikálií.
- Získají návyk používat domácí suroviny jako chemikálie.



1 Domácí pokusy – pokusy z domácích chemikálií

Chemický pokus patří k základním vyučovacím metodám vyučovacího předmětu chemie. Chemický pokus by měl být základem každé vyučovací hodiny, která umožňuje jeho realizaci. Při provádění chemického pokusu probíhá smyslové vnímání, přímé pozorování, abstraktní myšlení. Chemický pokus je modelem, pomocí kterého žáci získávají představu o průběhu chemického děje. Jako každý model, je i chemický pokus zjednodušením skutečnosti nebo naopak zvýrazněním určité podmínky či děje. Není možné prezentovat žákům autentický chemický děj probíhající v průmyslu či přírodě. Není v silách učitele v laboratorních podmínkách přesně danou situaci simulovat. Proto mluvíme o chemickém pokusu v podmínkách laboratoře, školní třídy či domácího prostředí. Absence školního pokusu vede k povrchnímu učení se žáků. Žák nevidí v učivu chemie spojení s praxí, nevnímá užitečnost a potřebu učit se chemická pravidla pro použití v běžném životě. Vzhledem k výchovně – vzdělávacím cílům vyučování chemie má chemický pokus dvojí funkci, a to funkci informativní a funkci formativní.

1. **Informativní funkce** zahrnuje soubor informací, které žáci získávají během realizace pokusu.
2. **Formativní funkce** s sebou nese určité psychologické aspekty, které mají vliv na duševní a intelektuální vývoj jedince (Solárová, 2011).

Realizací chemického pokusu je posilován především princip názornosti, zvyšuje se motivační potenciál, snaha porozumět chemickému ději. Na základě pokusů se dosahuje skutečného poznání látek, jejich vlastností a pochopení vzájemných vztahů mezi nimi. Jestliže v rozvoji chemie jako vědy a v poznání přírody vůbec sehrály pokusy důležitou roli, pak je zcela logické, že při vyučování základům chemické vědy ve škole sehrává experimentální činnost adekvátní úlohu. Současná škola se potýká s mnoha obtížemi, které brání zavádění chemického pokusu do výuky – v první řadě se jedná o ekonomickou stránku a bezpečnost práce. Dalším problémem může být časové hledisko (tematické časové plány, zařazení laboratorního cvičení do povinných forem výuky) apod. Východiskem z této situace může být zavádění tzv. domácích pokusů (krátkodobých i dlouhodobých), které umožňují žákům provádět pokusy doma – s „chemikáliemi“, které najdou v obchodě s potravinami, v drogerii či v lékárně (mléko, cukr, škrob...). Není rovněž vyloučeno jejich použití v běžné vyučovací hodině jako pokusy demonstrační či během laboratorní práce – pokusy žákovské. Vybrané pokusy z domácích



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



chemikálií se dají úspěšně použít i mimo školní vyučování, v rámci tzv. popularizačních akcí. Realizace domácího chemického pokusu vyžaduje zvýšenou opatrnost. Učitel, který žákům zadá domácí pokus, musí respektovat jistá pravidla, a to (Solárová, 2011):

1. **Pravidlo bezpečnosti** – domácí pokus musí být zcela bezpečný a nezávadný.
2. **Pravidlo výběru chemikálií** – výběr chemikálií musí být z nabídky domácích surovin, tj. potravin, výrobků z drogerie apod.
3. **Pravidlo jednoduchosti** – pokus nesmí být náročný co do realizace ani obsahu.
4. **Pravidlo jednoznačnosti** – pokus musí jasně sledovat svůj cíl.
5. **Pravidlo chemického vnímání** – i když je pokus realizován z domácích surovin, nesmí se jeho chemická podstata vytratit.



2 Vybrané chemické pokusy k tématu – pH

2.1 Indické koření

Pomůcky: papírová kuchyňská utěrka (filtrační papír, piják), lžíce.

Materiál: 1 polévková lžíce kurkumy (indické koření) – může být i více!

Postup:

- Do hrnečku vody nasypeme polévkovou lžící (i více) kurkumy a dobře tekutinu promícháme.
- Do zlatě hnědé tekutiny vložíme proužky papíru a necháme je tam ležet asi minutu.
- Vytáhneme proužky, položíme je na rovný talíř a necháme je oschnout.
- Papírek funguje jako acidobazický indikátor – v silně kyselém roztoku se zbarví žlutě, v zásaditém roztoku červenohnědě.

Poznámka: Je vhodnější nechat oschnout **papírky ve tmě** – indikátor reaguje výrazněji a barva se netráí.

2.2 Přírodní indikátory

Pomůcky: lžičky

Chemikálie: ocet, roztok jedlé sody, voda

Materiál: přírodní indikátor (borůvky, maliny, ostružiny, červená cibule, čaj z lesních plodů, šípek, květ růže, květ orchideje, květ hrachoru aj.)

Postup:

Příprava výluhů indikátorů.

- Na 3 lžičky nabere ocet, vodu a roztok jedlé sody.
- Na lžičky přikápneme indikátor **intenzívní koncentrace** a pozorujeme zbarvení.



Tabulka:

Indikátor	Ocet	Voda	Jedlá soda
borůvky			
maliny			
ostružiny			
červená cibule			
Čaj			
Šípek			

2.3 Přírodní indikátory a suchý led

Pomůcky: 4 kádinky (100 ml), odměrný válec (100 ml), varná konvice

Chemikálie: voda, suchý led, vývar z červeného zelí, další přírodní indikátory, jedlá soda

Postup:

- Teplou vodu z varné konvice vlijeme do kádinek (počet záleží na počtu vybraných indikátorů).
- Do každé kádinky přisypeme pár lžiček jedlé sody.
- Přidáme několik kapek vybraného indikátoru.
- Vložíme suchý led a pozorujeme.
- Suchý led sublimuje a zároveň se částečně rozpouští ve vodě, z mírně zásaditého prostředí vzniká prostředí kyselé.
- Tím se mění barva indikátoru.

Poznámka:

- Nejvhodnějším indikátorem je vývar z červeného zelí, který tvoří největší barevnou škálu při různém pH.



- V nezbytném případě lze použít i studenou vodu, sublimace suchého ledu není tak intenzivní, ale i tak je pokus efektní.

2.4 Barevný kapesník

Pomůcky: chemické kleště, chemické rukavice, bavlněná bílá plena (utěrka), 2 kádinky libovolné velikosti, fén, nůžky

Chemikálie: voda, vývar z červeného zelí, jedlá soda, ocet

Postup:

- Do kádinek nalijeme vodu a do každé přidáme jednu chemikálii na změnu pH prostředí (do jedné jedlou sodu, do druhé ocet).
- Bavlněný kapesník (vyrobený rozstříháním pleny nebo utěrky) namočíme do roztoku indikátoru a vysušíme fénem.
- Vložíme do první kádinky – kapesník se zabarví.
- Pomocí chemických kleští vytáhneme, **vymačkáme kapalinu** (gumové rukavice) a vložíme do další kádinky.
- Kapesník se zabarví v závislosti na pH.

Poznámka: Pokus lze několikrát opakovat, ale s menším efektem – zbytky chemikálií v předchozí kádince.

2.5 Přírodní indikátory a barevné směsi

Pomůcky: 7 stejných sklenic (nejlépe vínových) popř. kádinky stejného objemu

Chemikálie: voda, desinfekční přípravek (Savo), ocet, citronový džus, jedlá soda, Sprite, odbarvovač, vývar z červeného zelí

Postup:

- Všechny sklenice naplníme roztoky uvedených látek a poznačíme si, jaká kapalina je v příslušné sklenici.
- Do každé přikápneme vývar z červeného zelí.



- Roztoky se různě zbarví.
- Vytvoříme barevnou škálu a zapíšeme míru kyselosti či zásaditosti jednotlivých roztoků.

Poznámka: Vhodné je porovnat míru kyselosti či zásaditosti s pH papírkem, popř. pro citlivější měření pH metrem.

2.6 Tajné písmo

Pomůcky: filtrační papír, štětec, fén

Chemikálie: jedlá soda, borůvková (ostružinová) šťáva

Postup:

- Na filtrační papír nakreslíme roztokem jedlé sody obrázek.
- Vysušíme fénem.
- Ponoříme do roztoku ovocné šťávy obsahující antokyany.
- Pozorujeme.

2.7 Barevný vodotrysk

Pomůcky: Erlenmayerova baňka (250 ml), zátka s otvorem a skleněnou tyčinkou, kahan, akvárium nebo větší nádoba

Chemikálie: ocet, voda, přírodní indikátor, saponát, prací prášek, popř. roztok NaOH (Krtek)

Postup:

- Do akvária nalijeme vodu (asi do ½ objemu), přidáme pár kapek saponátu, lžičku pracího prášku (popř. roztok NaOH – Krtek).
- Do Erlenmayerovy baňky dáme cca 20 ml octu.
- Erlenmayerovu baňku opatrně zahříváme nad plamenem kahanu.
- Až se začne ocet vařit, zazátkujeme zátkou s trubičkou.
- Překlopíme do vodního roztoku se zásaditým pH.



- Pod tlakem se voda nasává do baňky a vlivem změny pH se jinak zbarví.

Poznámka: Pokus se běžně provádí s roztokem amoniaku. Toto je však pro žáky nebezpečné, učitel však může pokus pro srovnání před žáky provádět.

2.8 Pracovní list - pH

Úkol č. 1 – Práce s textem

Doplňte následující text:

Kyselost a vodných roztoků určuje hodnota pH, která je odvozena od schopnosti uvolňovat kationty vodíku H^+ (H_3O^+). Je to číslo od 1 do 14. Látky, které mají pH než 7 jsou látky kyselé, látky pH 7 jsou látky neutrální a látky pH než 7 jsou látky zásadité. Zda je roztok kyselý nebo zásaditý se dá určit různými způsoby (např. indikátory nebo pH metrem). jsou látky, které se barví v závislosti na pH. Např. vývar z červeného zelí se v kyselinách barví, zatímco v zásaditém prostředí je

Úkol č. 2 – Určení kyselosti a zásaditosti látek

Doplňte tabulku (správné označení zakřížkujte):

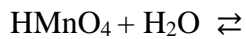
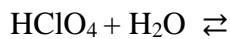
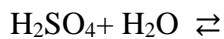
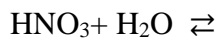
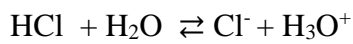
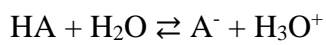
Látka	Kyselina	Neutrální látka	Zásada
Ocet			
Roztok jedlé sody			
Citronová šťáva			
Voda			
Čpavek			
Žaludeční šťáva			
Prací prášek			



Hašené vápno			
Víno			

Úkol č. 3 – Disociace kyselin ve vodě

Doplňte rovnice podle vzoru:



Úkol č. 4: Odhad číselné hodnoty pH

Odhadněte číselnou hodnotu pH uvedených látek a napište k barvě univerzálního pH papírku:
roztok NaOH, HCl, H₂O, perlivá voda, saponát





Úkol č. 5: Teorie kyselin a zásad

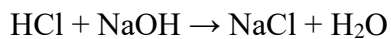
pH vodných roztoků je odvozeno od jedné z teorií kyselin a zásad (teorie o tom, co jsou kyseliny a co zásady). Tyto teorie dostaly jméno podle svých objevitelů. Jméno chemika, který vytvořil teorii kyselina zásad, od kterých je odvozeno pH, určete pomocí šifry. Ta je tvořena protonovými čísly prvků PSP. Vyhledejte podle hodnoty protonového čísla název prvku a použijte jeho první písmeno.

33, 45, 86, 2, 68, 41, 53, 92, 14

Jméno chemika je:

Úkol č. 6: Reakce kyseliny se zásadou

A) Kyseliny reagují se zásadou podle rovnice:



Při této reakci vzniká vždy sůl a voda

Doplňte rovnice a pojmenujte produkty:



B) Pojmenujte tento děj (nápověda – vypište první slabiky některých slov následující věty):

Nemusíme utratit všechny peníze za tradiční výrobky, které kupuje většina lidí za vysoké ceny.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Úkol č. 7: Výpočet

Vypočítejte, kolik gramů chloridu sodného vznikne z 15 g NaOH reakcí s HCl.



3 Vybrané chemické pokusy k tématu – Voda

3.1 Podvodní fontána (vodní sopka)

Pomůcky: velká sklenice naplněná vodou, menší sklenice se zátkou nebo sklenice od přesnídávky s proděravěným víčkem.

Materiál: inkoust (potravinářské barvivo)

Postup:

- Velkou sklenici naplníme studenou vodou.
- Do malé sklenice nalijeme horkou vodu a přidáme několik kapek inkoustu (potravinářského barviva).
- Na dno velké sklenice opatrně položíme skleničku s horkou vodou.
- Z malé lahvičky odstraníme zátku.
- Do velké nádoby nalijeme teplou vodu a láhev položíme do ní.

Poznámka: Horká voda má menší hustotu, proto ve studené vodě stoupá vzhůru a připomíná fontánu. Pro větší názornost je nutno horkou vodu obarvit.

3.2 Hustota látek barevně

Pomůcky: sklenice

Materiál: voda, olej, med, potravinářské barvivo, Alpa

Postup A:

- Do sklenice nalijeme med, postupně nalijeme vodu obarvenou potravinářským barvivem a jako třetí vrstvu přilijeme stolní olej.
- Do sklenice vkládáme předměty z různých materiálů: kámen, lastura, hřebík, lískový ořech, zápalka.

Poznámka: Předměty se podle hustoty usazují v příslušné kapalině stejné hustoty.

Postup B:

- Do sklenice opatrně vpravíme med do výšky asi 2 cm.
- Přilijeme asi stejné množství oleje.



- Přidáme vodu.
- Přisypeme potravinářské barvivo.
- Opatrně nalijeme Alpu.
- Kapaliny se rozvrství podle hustoty.

Poznámka: Kapaliny nenaléváme podle jejich hustoty (např. voda – olej), pokus je tím efektnější.

3.3 Hustota teplé a studené vody

Pomůcky: 2 stejně velké sklenice s rovným okrajem, karta nebo pohlednice, varná konvice

Materiál: voda, potravinářská barva

Postup:

- Jednu sklenici naplníme po okraj studenou vodou.
- Do druhé sklenice dáme vařící vodu s potravinářským barvivem a zakryjeme kartou.
- OPATRNĚ překlopíme sklenici s horkou vodou a kartou na druhou sklenici tak, aby byla okraji těsně na sebe.
- Pomalu vytáhneme kartu a pozorujeme.
- Po chvíli proniká studená voda (hustší) do teplé vody (s menší hustotou) a sklenice se postupně barevně vyrovnávají.

Poznámka:

- a) Překlopení sklenice vyžaduje určitou zručnost. Proto je vhodné pokus nejdříve nacvičit (bezpečnost) se studenou vodou v obou sklenicích.
- b) Prolínání obou kapalin trvá cca 1 hodinu.
- c) Pokus lze realizovat i s vodou a alkoholem.

3.4 Hustota krájeného banánu vzhledem k hustotě vody

Pomůcky: větší nádoba (akvárium), nůž

Materiál: banán, voda



Postup:

- Do nádoby nalijeme vodu a vložíme oloupaný banán. Ten plave na vodě.
- Následně pokrájíme banán na kousky a zjišťujeme, která část banánu má menší hustotu než voda (plave na vodě) a která má větší hustotu než voda (ponoří se).
- Proč?

Poznámka: Konce banánu obsahují více cukru (zásobní cukr), proto mají větší hustotu než prostřední část banánu a klesají ke dnu.

3.5 Plovoucí vajíčko

Pomůcky: kádinka (500 ml), vajíčko

Materiál: voda, NaCl

Postup:

- Do kádinky nalijeme vodu a ponoříme vajíčko.
- Budeme přisypávat tak dlouho NaCl (zvyšování hustoty), až vajíčko bude plovat (vyrovnání hustoty), popř. poplave (větší hustota roztoku).

3.6 „Kouzelný“ olej

Pomůcky: kádinka (250 ml)

Materiál: voda, olej, technický lih

Postup:

- Do poloviny kádinky nalijeme vodu.
- Přilijeme olej – ten poplave na vodě.
- Budeme přidávat tolik technického lihu (snížení hustoty roztoku), až se hustoty vody a oleje vyrovnají.
- Olej bude mít tvar kuličky a bude plovat v roztoku.

Poznámka: Pokus je efektní, je však potřebné přidat přibližně tolik lihu jako vody.



3.7 Barevné potisky

Pomůcky: miska, laky na nehty (alespoň 3 barvy), plastová sada lžiček, špejle

Chemikálie: voda

Postup:

- Do misky s vodou nakapeme libovolně barevné laky.
- Špejlí opatrně promícháme.
- Vložíme plastovou lžičku a opatrně vytáhneme.
- Lak se přilepí na plast a vytváří zajímavé obrazce.
- Necháme usušit.
- Poznámka: Tímto způsobem lze i lakovat nehty, je ovšem nutné je před ponořením do roztoku oblepit tak, aby se lak nepřilepil na kůži, ale jen na nehet.



Obr. č. 2 – Barevná vajíčka

(ilustrační foto. Převzato z <https://www.kamsdetmi.com/article.html?id=1592>)

3.8 Pracovní list – Voda

Úkol č. 1: Práce s textem

Najděte v textu 5 chyb, vepište do tabulky a uveďte správný pojem (volně upraveno podle <http://chemie.g6.cz/?p=306>).

Voda je nejdůležitější a nejrozšířenější látkou na zemi pokrývá více než 3/4 povrchu Země. Je obsažena ve formě vodní páry v atmosféře. Tvoří součásti všech živých organismů člověka nevyjímaje. V živých organizmech je potřebná pro chemické děje, které v nich probíhají.



Voda je za normálních podmínek bezbarvá kapalina bez chuti a zápachu, v silné vrstvě tvoří načervenalou kapalinu. Její teplota tání a varu j (0 °C a 100 °C za normálního tlaku) tvoří základní body Kelvínovy teplotní stupnice. Při přechodu do pevného stavu klesá její objem o 10 %, proto led plave na vodě.

Vzhledem ke struktuře vody (molekula polární) je voda rozpouštědlo polární. Dobře se v ní rozpouští látky iontovou vazbu. Při styku vody s iontovou mřížkou se okolo povrchových iontů seskupí molekuly vody. Tyto stejně nabitě póly působí přitažlivou silou na ionty mřížky tak dlouho, až je z mřížky vytrhnou. Uvolněné ionty se hydratují.

Chybné údaje	Správné údaje

Úkol č. 2: Zajímavá vlastnost vody

Voda má mnoho zajímavých vlastností. Jedna z nich je to, že se mění její hustota s teplotou (čím nižší teplota, tím vyšší hustota). Největší hustotu však nemá při teplotě 0 °C, jak bychom předpokládali, ale při teplotě 3,98 °C. Toto má v přírodě velký význam (např. nezamrzání rybníku až na dno umožňuje kaprům přežít zimu). Jak se tento jev nazývá? V tabulce jsou uvedena různá tvrzení. Zakroužkujte příslušné písmeno označující pravdivé tvrzení, vypište je a z přeházených písmen vytvoříte hledaný pojem.

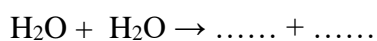
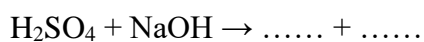


Tvrzení o vodě	Pravda	Lež
Voda se vyskytuje ve třech skupenstvích	O	
Molekula vody tvoří rovinný útvar	B	
Molekuly vody tvoří vodíkové můstky	A	
Člověk by měl denně vypít 5 litrů vody	Z	
Voda je nepolární rozpouštědlo	Q	
Molekuly vody vzájemně hydrolyzují	A	
Pitnou vodu lze získat filtrací povrchové vody	F	
Voda vře při nižším tlaku při teplotě vyšší než 100 °C	K	
Voda ve formě ledu sublimuje	L	
Opaření vodou je více nebezpečné než opaření vodní parou	C	
Novorozenec má v těle až 90 % vody	M	
Destilovaná voda je pitná	P	
Při tuhnutí vody vzrůstá její objem	L	
Voda má větší hustotu než olej	N	
Molekula vody má vzorec H ₃ O ⁺	R	
Teplota varu vody je srovnatelná s teplotou varu ethylalkoholu	D	
Vitamin B je ve vodě rozpustný	E	

Tento jev se nazývá:

Úkol č. 3: Chemické rovnice

Doplňte chemické rovnice a rovnice upravte:





Úkol č. 4: Voda jako rozpouštědlo

Podtrhněte ty látky, které nejsou ve vodě rozpustné

methan, olej, jedlá soda, CuO, líh, KCl, cukr, KMnO₄, ethylen, ocet.

Úkol č. 5: Výpočet z chemické rovnice

Vypočítejte, jaké množství vody v ml (hustota = 997 kg m⁻³) se uvolní při neutralizaci kyseliny chlorovodíkové s 5 g KOH.

Úkol č. 6: Hmotnostní zlomek

Vypočítejte (pokud možno z paměti) hmotnostní zlomek (procentovou hmotnostní koncentraci) vodných roztoků, vznikajících z (předpokládejme hustotu vody = 1 g.cm⁻³):

- 5 g NaCl a 45 g vody
- 15 g KI v 200 g roztoku
- 5 g NaCl v 300 g roztoku
- X g NaCl v 500 g roztoku, vznikne 5% roztok

Úkol č. 7: Voda hasící oheň

Které látky nelze hasit vodou? Odpověď naleznete správným uspořádáním písmen (POZOR – několik písmen je navíc!!!)

E G O S R P T A C U K B N I F



4 Vybrané chemické pokusy k tématu – Oxid uhličitý

4.1 Dýchání kvasinek

Pomůcky: láhev, nafukovací balonek

Materiál: cukr, sušené kvasnice

Postup:

- Do láhve nasypeme lžičku cukru a trochu sušených kvasnic.
- Přidáme malé množství teplé vody a vše důkladně promícháme.
- Přes hrdlo láhve důkladně připevníme nafukovací balonek.
- Po čase pozorujeme nafouknutí balonku vlivem vznikajícího oxidu uhličitého.

4.2 Chemické šampaňské

Pomůcky: šampusová sklenice

Chemikálie: jedlá soda, olej, ocet obarvený potravinářským barvivem

Postup:

- Do šampusové sklenice na dno nasypeme jedlou sodu.
- Zalijeme až po okraj sklenice olejem a nakapeme obarvený ocet.
- Obarvené bublinky budou „cestovat“ od hladiny ke dnu a naopak.

Poznámka:

- Do oleje vložíme šumivou tabletu (Celaskon apod.)
- Čím větší sklenice s olejem, tím je pokus efektnější.

4.3 Hladina oxidu uhličitého

Pomůcky: vyšší kádinka (500 ml), bublifuk

Chemikálie: jedlá soda, ocet

Postup:

- Na dno kádinky nasypeme 3 lžičky jedlé sody.



- Přilijeme ocet – vzniká oxid uhličitý.
- Do kádinky budeme „chytat“ bubliny z bublifuku.
- Bublina se usadí na hladině oxidu uhličitého.

Poznámka: Je vhodné použít větší kádinku.

4.4 Kofola a suchý led

Pomůcky: pивní sklenice

Chemikálie: kofola, suchý led

Postup:

- Do sklenice nalijeme kofolu.
- Přidáme suchý led a pozorujeme.
- Po chvíli se kromě bílého dýmu CO_2 začnou objevovat bublinky na hladině.

Poznámka: Kofolu takto upravenou lze vypít (POZOR – nepít suchý led!!!)

4.5 Příprava oxidu uhličitého a jeho důkaz

Pomůcky: PET láhev, brčko, kádinka (250 ml)

Chemikálie: jedlá soda, ocet, vápenná voda

Postup:

- Do PET láhve dáme jedlou sodu a nalijeme ocet.
- Zašroubujeme upraveným uzávěrem (do uzávěru navrtat otvor, dát brčko a přilepit).
- Brčko ústí do vápenné vody.
- Probubláváním vzniklého CO_2 vzniká CaCO_3 a roztok se zakaluje.
- Při delším probublávání se roztok odbarví (vzniká rozpustný $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$).

Poznámka:

- a) Stejného efektu dosáhneme vydechováním oxidu uhličitého přes brčko do vápenné vody.
- b) Vápennou vodu lze připravit doma přefiltrováním hašeného vápna.



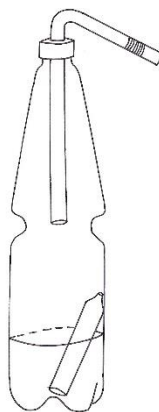
4.6 Hasicí přístroj

Pomůcky: PET láhev, brčko, malá zkumavka

Chemikálie: jedlá soda, ocet, voda, saponát

Postup:

- Do PET láhve vlijeme roztok jedlé sody a saponátu.
- Do malé zkumavky dáme ocet a opatrně vpravíme do PET láhve.
- Zazátkujeme zátkou s brčkem (viz obrázek).
- Láhev opatrně přetočíme.
- Vznikající oxid uhličitý prudce vystříkne a „hasí“ (např. zapálený papír).



Obr. č. 3 – Hasicí přístroj

4.7 Pracovní list k tématu – Oxid uhličitý

Úkol č. 1: Práce s textem

(volně zpracováno podle http://ucebnicechemie.wz.cz/index.php?sloucenina=oxid_uhlicity)

Najděte chyby v textu a vypište je do tabulky. Pozor – počet řádků v tabulce neodpovídá počtu chyb!!!:

Oxid uhličitý je běžnou součástí zemské atmosféry, přičemž jeho koncentrace v ovzduší kolísá v závislosti na místních podmínkách, na výšce nad povrchem a relativní vlhkosti vzduchu v ovzduší. V důsledku zejména průmyslových emisí jeho průměrná koncentrace ve vzduchu stále roste. Lokálně velmi nízká koncentrace je v místech jeho výroby ze země ve vulkanicky aktivních oblastech a v některých přírodních minerálních vodách. Vzhledem k tomu, že je lehčí



než vzduch může se v takových místech hromadit. Oxid uhličitý byl také nalezen v mezihvězdném prostoru. Je hlavní složkou atmosfér planet Venuše a Uran. Oxid uhličitý je průmyslově lehce dostupná pevná látka. Využívá se v potravinářství, lékařství, k výrobě plastů, chladicích boxů apod.

Chybně	Správně

Úkol č. 2: Objevitel oxidu uhličitého – křížovka

Oxid uhličitý byl objeven v 17. století chemikem Jan von Helmont, (jehož jméno najdete v křížovce), který zjistil, že při spalování dřevného uhlí v uzavřené nádobě je váha zbylého popela menší, než váha původního dřevného uhlí.

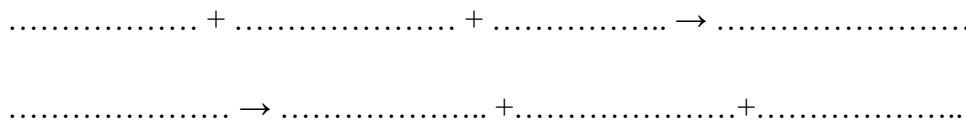


1.	X							
2.		X						
3.		X						
4.		X						
5.		X						
6.		X						
7.		X						

1. Netečný plyn nahrazující vodík v balonech
2. Triviální název hydrogenuhličitanu sodného
3. Název chemického děje, při kterém vzniká ze dvou prvků sloučenina
4. Soubor atomů ve sloučenině
5. Reakce látek v proudu kyslíku
6. Jeden ze skupiny vzácných plynů (protonové číslo 10)
7. Latinský název cínu

Úkol č. 3: Krasové jevy

Ve vápencových jeskyních vznikají krápníky chemickou reakcí, která spočívá v reakci oxidu uhličitého, vody a vápence. Vzniká rozpustný hydrogenuhličitan vápenatý, který skapává po krápníku a postupně dochází k vratné reakci na nerozpustný vápenc. Napište a upravte chemickou rovnici popsaného děje.





Úkol č. 4: Hmotnost oxidu uhličitého

Představte si (popř. proveďte) následující pokus: Do PET láhve vlijte trochu octu. Na PET láhev dejte nafukovací balonek, do kterého jste předem nasypali 2 lžičky jedlé sody. Balonek obraťte dnem vzhůru. Po chvíli se balonek nafoukne.

- a) Napište a upravte chemickou rovnici.

.....

- b) Když balonek zavážete a uvolníte z PET láhve – bude stoupat vzhůru nebo padat dolů? Proč? Vysvětlete.

.....

Úkol č. 5: Příprava oxidu uhličitého

Oxid uhličitý vzniká mnoha způsoby. Jedním z nich je reakce kyseliny na přeměněnou karbonátovou horninu, jejíž název odvoďte z následujícího rébusu:

Mám rád Moravu, protože tady bydlím a tento kraj znám.

Úkol č. 6: Nebezpečný oxid uhličitý

Oxid uhličitý vzniká tzv. dokonalým spalováním uhlíku. Oxid uhelnatý vzniká nedokonalým spalováním uhlíku.

- a) Napište obě chemické rovnice a upravte je.

.....

.....

- b) Vysvětlete nebezpečí obou oxidů pro lidský organismus.

Oxid uhelnatý.....

Oxid uhličitý



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Úkol č. 7: Chemický výpočet

Jaký objem oxidu uhličitého za normální teploty a tlaku vznikne rozkladem 50 kg uhličitanu vápenatého jeho reakcí s kyselinou chlorovodíkovou?



5 Vybrané chemické pokusy k tématu – Mléko

5.1 Batikované mléko

Pomůcky: mělká miska nebo talíř, hrnek, vatové tampony do uší

Materiál: mléko, tekuté potravinářské barvy, saponát

Postup:

- Na misku nalijeme dostatek mléka tak, aby bylo zakryté dno.
- V malém šálku nebo hrnku smícháme 1 lžici (15 ml) vody a 1 lžičku (5 ml) prostředku na mytí nádobí nebo tekutého mýdla.
- Do mléka přidáme několik kapek různých potravinářských barviv.
- Namočíme tampon do roztoku se saponátem a pak se jím dotkneme mléka. Nemícháme. Detergent naruší povrchové napětí mléka a barevně skvrnky budou vířit kolem jako kouzlem.

Poznámka: Pokus lze obměnit tak, že jen provádíme s nízkotučným a plnotučným mlékem a se smetanou. Žáci mají porovnat průběh všech tří dějů a vyslovit závěr (čím více tuku, tím méně daný proces probíhá).

5.2 Lepidlo z mléka

Pomůcky: mísa, sítko, plátno

Chemikálie: voda, ocet, jedlá soda, mléko

Postup:

- 50 ml mléka nalijeme do mísy. Přidáme ocet a zamícháme.
- Přefiltrujeme bílou sraženinu kaseinu přes sítko nebo plátno. Odstraníme přebytečnou vodu.
- K hrudkám přidáme jedlou sodu a dobře promícháme. Objeví se bublinky oxidu uhličitého. Je-li lepidlo příliš husté, přidáme trochu vody.
- Lepidlo má trvanlivost 2 dny. Uchováváme v ledničce.



5.3 Příprava kaseinu z mléka

Pomůcky: hrnec, lžice, sítko, plátno

Chemikálie: ocet, Coca-Cola, mléko

Postup:

- Mléko nalijeme do hrnce a ohřejeme tak, aby bylo horké, ale ještě nevařilo.
- Do horkého mléka přidáme ocet a promícháme. Sraženiny kaseinu se oddělí jako velké bílé chuchvalce.

Poznámka:

- Octu nesmíme dát mnoho, sraženina by se rozpustila.
- Z hrudek oddělíme přebytečnou tekutinu (nejlépe přefiltrovanou přes plátno nebo sítko), necháme vychladnout a vymáčkneme přebytečnou vodu.
- Vyždímáme zbývající tekutinu a zpracujeme hrudky do hladké hmoty.
- Hmotu vymodelujeme do různých tvarů. Suchý plast lze i pokreslit.

Poznámka: Pokus lze realizovat i s Coca-Colou, do které nalijeme mléko a pozorujeme (pokus trvá několik hodin). Rovněž se vysráží kasein. Směs nevypadá vábně, ale je pitná ☺.

5.4 Neviditelné písmo z mléka

Pomůcky: filtrační papír, štětec, kahan

Chemikálie: mléko

Postup:

- Na filtrační papír napíšeme mlékem nápis a necháme zaschnout.
- Opatrně vložíme nad plamen kahanu – písmo hnědne.

Poznámka: Cukr v mléce karamelizuje a proto je vzniklé písmo hnědé.

5.5 Přítomnost vody v mléce

Pomůcky: kádinka, skleněná tyčinka

Chemikálie: mléko, bezvodý síran měďnatý



Postup:

- Do kádinky nalijeme mléko.
- Do mléka vsypeme bezvodý síran měďnatý a zamícháme.
- Voda v mléce se naváže na sůl a síran měďnatý zmodrá.

5.6 Rozptyl světla v mléce (Proč má mléko bílou barvu?)

Pomůcky: mixér (šlehač), miska

Chemikálie: voda, olej

Postup:

- Vodu nalijeme do misky a přidáme trochu oleje (stačí lžička).
- Pak zapneme mixér a vložíme do směsi. Hned po zapnutí mixéru pozorujeme bílou barvu.
- Je to způsobeno tím, že vznikají malé kapičky, na nichž dochází k odrazu světla všemi směry, tedy k rozptylu.

5.7 Pracovní list k tématu – Mléko

Úkol č. 1: Práce s textem – volně upraveno

(zdroj: https://ekonomika.idnes.cz/trvanlive-mleko-zadna-chemie-v-tom-neni-d9e-/test.aspx?c=A061006_596726_test_plz)

Čerstvě nadojené mléko obsahuje v průměru 86 procent vody, zbytek je takzvaná sušina, která obsahuje desetitisíce složek. Ty hlavní jsou tuk, bílkoviny, laktóza, minerální látky, vitaminy, různé organické látky. Všechno jsou to látky nezbytné k životu.

Mléko se také liší podle obsahu tuku. Takže si můžeme koupit mléko plnotučné, polotučné a nízkotučné (nazývané také odstředěné). Jak se vlastně upravuje obsah tuku?

Ze syrového mléka, které přichází do mlékárny, se nejprve oddělí tuk, vznikne tak odstředěné mléko a smetana. Tyto dvě suroviny se tepelně ošetřují každá zvlášť, protože je to výhodné z technologického hlediska, a pak se znovu smíchají dohromady v potřebném poměru. Tak je možné získat prakticky libovolnou tučnost.



Ze statistik Českomoravského svazu mlékárenského vyplývá, že největší zájem je o mléko polotučné. Kupuje ho víc než 80 procent lidí. Plnotučné zajímá jen pět procent zákazníků a odstředěné jedenáct procent. Někteří ho považují za pouhou „bílou vodu“, která nemá s mlékem nic společného. Odstředěné mléko je pouze zbavené tuků, všechny ostatní plnohodnotné složky jsou v něm zachovány. Chybí v něm tuk a vitaminy rozpustné v tucích. Z výživového hlediska není žádný zásadní rozdíl mezi mlékem čerstvým a trvanlivým. Obě jsou důležitým zdrojem vápníku a bílkovin.

Odpovězte na otázky:

- a) Které hlavní složky obsahuje mléko?.....
- b) Co je laktóza?
- c) Které složky neobsahuje mléko nízkotučné?

Úkol č. 2: Mléko jako rozpouštědlo

Mléko je velmi hodnotný nápoj, protože obsahuje mj. i vitamíny rozpustné v tucích. Ty jsou pro náš život nepostradatelné. Vitamíny jsou označovány velkými písmeny. Z následujících písmen vyberte ta, která označují vitamíny rozpustné v tucích.

A C D E F G H I K L M Q S V

Úkol č. 3: Ovčí mléko – přesmyčka

Ovčí mléko se stejně jako mléko kravské využívá k výrobě různých výrobků. Mezi ně patří např. jogurt, máslo, sýry, bryndza a Poslední produkt najdete v přesmyčce:

CAŽINČI

Úkol č. 4: Cukr v mléce

Mléko je sladké, protože obsahuje mléčný cukr. Víte, které mléko je nejsladší? Máte na výběr mléko kravské, kobyli, buvolí, ovčí, mateřské, velbloudí a lamí.

Nejsladší je mléko



Úkol č. 5: Alergie na mléko

Někteří lidé jsou alergičtí na mléko, hlavně na mléko kravské. Která složka z mléka způsobuje alergii? Odpověď naleznete v tabulce tvrzení. Pokud označíte správná tvrzení a vypíšete příslušná písmena a vhodně seřadíte (písmena jsou přeházená), dostanete název látky obsahující alergii.

Tvrzení	Ano	Ne
Mléko obsahuje vodu.	E	Z
Všichni savci produkují mléko pro svá mláďata.	R	C
Mléko obsahuje hormony.	B	F
Součástí mléka je sušina.	D	O
V mléce je obsaženo hodně cholesterolu	V	W
Mléko se po přidání kyseliny srazí.	T	J
Mléko obsahuje vápenaté ionty.	S	I
V mléce jsou obsaženy probiotické bakterie.	Y	H
Nedostatek mléka ve stravě vede ke vzniku osteoporózy.	N	L

Vysvětlete pojem:

Úkol č. 6: Laktóza

Laktóza (mléčný cukr) je **redukující** disacharid, obsahující glukózu a galaktózu. Její název je odvozen z latinského názvu, znamenající mléko. Název odvodíte z morseovky:

.-.. .- .--- -

Úkol č. 7: Výpočet z grafu (zdroj <http://www.magistramama.cz/mleko-ve-vyzive-batolete-zdroj-zivin-ci-alergenu/>)

Jaké množství železa v gramech je obsaženo v 500 ml mléka (viz graf)?



Obr. č. 4 – Procentuální zastoupení doporučených živin (převzato z <http://www.1000dni.cz/nutricni-programovani/mame-doma-batole/>)



6 Vybrané chemické pokusy k tématu – Cukr

6.1 Duha ve sklenici

Pomůcky: 2 šálky (480 ml) horké vody, 4 sklenice, vysoká štíhlá sklenice (likérka)

Chemikálie: horká voda, krystalový cukr (260 g = 20 lžiček), potravinářská barva

Postup:

- Do 4 sklenic umístíme 120 ml horké vody a 2 kapky potravinářského barviva. Do první – červená přidáme 2 lžičky cukru, do druhé – žlutá 4 lžičky cukru, do třetí – zelená 6 lžiček cukru a do čtvrté – modrá 8 lžic cukru.
- Směs v každé sklenici mícháme, až se cukr rozpustí. Pokud se cukr nerozpouští je potřeba roztok zahřát, můžeme přidat 15 ml horké vody.
- První vrstvu modrou nalijeme nejprve, pak opatrně přikapáváme vrstvu zelenou pomocí kapátka nebo na obrácenou stranu lžičky nasměrované ke stěně sklenice.
- Cukrové roztoky různé koncentrace se při opatrném provádění nesmíchají.

6.2 Cukr a mýdlo jako pohon

Pomůcky: miska, zápalky

Materiál: kostka cukru, kousek mýdla

Postup:

- Zápalky rozlámeme na malé kousky a necháme je plavat na hladině v misce.
- Položíme doprostřed misky kostku cukru. (Cukr je pórovitý a nasává vodu, vytváří proud, který směřuje do středu misky).
- Doprostřed misky přikapneme mýdlo.

Poznámka: Mýdlo rozežene zápalky k okrajům, při rozpouštění mýdla se porušuje povrchové napětí vody.



6.3 Cukerný roztok

Pomůcky: talíř s vodou

Materiál: potravinářská barviva, kostky cukru

Postup:

1. Nalijeme na talíř trochu vody.
2. Obarvíme každou kostku cukru jinou barvou. Nakapeme na cukr ještě trochu vody, aby se barva neroztékala.
3. Položíme kostky cukru asi dva centimetry od sebe na talíř s vodou a pozorujeme, co se stane.
4. Cukr se rozpouští a roztéká se po talíři, barvy se mísí dohromady. Mezi prolínajícími se barvami se zpočátku tvoří ostrá hranice. Necháme-li talíř nějakou dobu stát, barvy se smíchají úplně.

6.4 Methylenová modř jako redox indikátor

Pomůcky: varná baňka (500 ml), zátka

Chemikálie: voda, NaOH (Krtek), methylenová modř, med

Postup:

- Do odměrné baňky nalijeme 250 ml vody.
- Přidáme 4,5 g NaOH a 4 g medu.
- Přikápneme pár kapek methylenové modři.
- Pozorujeme postupné odbarvování roztoku. Po protřepání roztok opět zmodrá.

Poznámka:

- Methylenovou modř lze zakoupit v akvaristických potřebách.
- Pokus lze provádět i s indigokarmínem, v tomto případě vznikají 3 barvy.

6.5 Příprava karamelového lízátko

Pomůcky: kovová vánoční formička, malý hrnec, kovová lžice, špejle, kahan



Chemikálie: krystalový cukr, máslo

Postup:

- Formičku vytřeme máslem.
- Do malého hrnce dáme 2 lžice krystalového cukru.
- Pomalu zahříváme za neustálého míchání do vzniku karamelu (hnědá barva).
- Světle hnědou taveninu nalijeme do formičky a vložíme do ní špejli.
- Počkáme, až karamel ztuhne.

Poznámka: Zahřívát je třeba pomalu a po získání světle hnědé barvy karamelu ihned stáhnout z ohně.

6.6 Příprava karamelového alkoholického nápoje – jen pro dospělé!!!

Pomůcky: hrnek, lžice, vařič

Chemikálie: cukr, voda, Rum, kondenzované mléko

Postup:

- Do hrnku dáme cukr a pomalým zahříváním připravíme karamel.
- Do karamelu rychle (POZOR – kapalina může vystříknout!) přilijeme vodu a promícháme.
- Přidáme libovolné množství Rumu.
- Doplníme kondenzovaným mlékem.
- Nápoj je velmi chutný.

Poznámka: Pokud použijeme Salko, je nápoj příliš sladký.

6.7 Pracovní list k tématu – Cukr

Úkol č. 1: Text

Napište 10 souvislých vět formou příběhu k tématu CUKR.

.....
.....



.....

.....

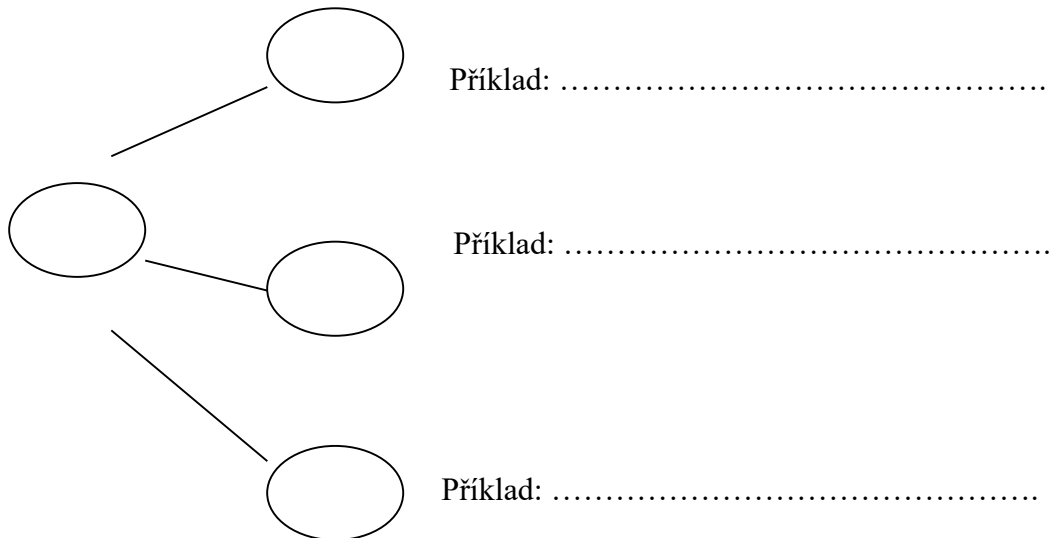
.....

.....

.....

Úkol č. 2: Charakteristika sacharidů

Sacharidy jsou látky obsahující O, C a H. Tvoří velkou skupinu přírodních organických látek. Vytvořte obrázek dělení sacharidů. Ke každé skupině napište jeden příklad.



Úkol č. 3: Trocha vaření

Karamel – vzniká tak, že na mírném ohni pomalu zahříváte cukr. Po chvíli se cukr topí a následně zhnědne. Proč?

.....

.....

Úkol č. 4: Osmisměrka

V následující osmisměrce najděte 6 názvů monosacharidů a zařaďte je (např. aldopentóza apod.).



B	A	Z	O	T	K	A	L	A	G
Y	F	G	F	O	U	L	I	S	L
X	U	R	R	I	B	O	Z	A	U
A	Y	B	U	S	A	U	T	S	K
P	Z	L	B	K	A	T	O	H	O
R	C	J	O	A	T	R	K	K	Z
Q	C	L	C	Z	B	O	M	V	A
O	D	N	A	O	A	H	Z	M	R
A	E	O	Z	B	N	E	N	A	U
I	H	A	E	E	A	S	B	X	M

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Úkol č. 5: Redukující a neredukující disacharidy

Oba typy disacharidů se liší tím, že redukující mají volnou funkční skupinu, neredukující ne. Experimentálně tyto dva druhy poznáte při reakci s

Název najdete v řadě přeházených písmen.



N K I O O F G R E L H U V Z T

Úkol č. 6: Doplnění tabulky

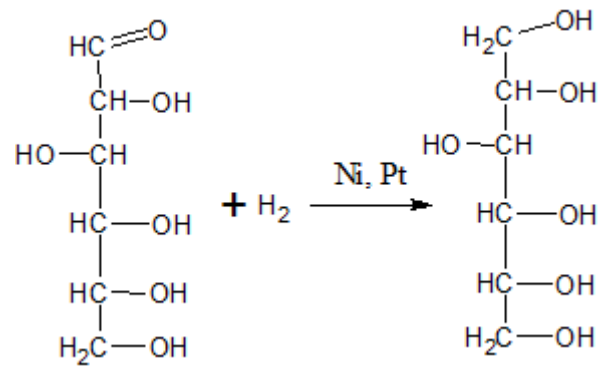
Sladké potraviny obsahují různé množství cukru. Abychom si mohli uvědomit jeho množství, přepočítejme obsah cukru na kostky cukru (1 kostka cukru = 4 g). V tabulce jsou uvedeny různé potraviny různých hmotností. Přepočítejte uvedené potraviny na stejné množství (1 litr) a sestavte škálu klesajících kostek cukru.

Druh potraviny	Objem	Hmotnost cukru	Počet kostek v daném množství	Počet kostek v 1 litru
Džus	200 ml	20 g		
Ret Bull	250 ml	27 g		
Coca-Cola	500 ml	54 g		
Jogurt Activia ovocný	150 ml	13 g		
Sprite	250 ml	18 g		
Birel	50 ml	2 g		
Kofola	500 ml	40 g		

→ → → → → → →

Úkol č. 7: Oxidace a redukce monosacharidů

a) Jak se nazývá produkt redukce?



b) Pojmenujte produkty oxidace glukosy do 1., 2. a 3. stupně.

Glukosa → kyselina → kyselina → kyselina



7 Vybrané chemické pokusy k tématu – Škrob

7.1 Fluorescence

Pomůcky: odměrný válec, vysoká sklenice na vodu, filtr do kávovaru, 2 filtrační,

papíry na kávu, čajová lžička, UV žárovka, stolní lampa

Chemikálie: voda (200 ml), vanilkový pudink s barvivem riboflavinem (E101)

Postup:

- Odměříme cca 200 ml vody.
- Do vody přidáme 2 čajové lžičky pudinkového prášku a vše pořádně promícháme.
- Vodu s pudinkovým práškem přecedíme přes filtrační papír.
- Přefiltrovaný roztok pudinkového prášku pozorujeme v zatemněné místnosti v UV světle.

Poznámka:

- Pudink stačí rozpustit a nechat ustát.
- Jako zdroj UV je možno použít i horské sluníčko ☺.

7.2 Nenewtonovská kapalina

Pomůcky: kádinka, tyčinka, nálevka, nafukovací balonek, nůžky, kovová lžička

Materiál: škrob, voda

Postup:

- Smícháme škrob, vodu a potravinářské barvivo. Těstíčko bude mít konzistenci hustého sirupu.
- Pokud budeme na těstíčko prudce tlačit lžičkou, povrch těstíčka se neporuší. Pokud lžičku necháme na povrchu, lžička se sama ponoří.
- Vyndáme kousek hmoty z mísy a zpracujeme do tvaru míčku.
- Při položení na pevnou podložku se kulička roztéká.



- Pokud hmotu dáme opatrně (pomalu) pomocí nálevky do nafukovacího balonku, zavážeme a ústí odstříhneme, dostaneme antistresový míček.

Poznámka: Těstíčko v balonku vydrží několik dní.

7.3 Důkaz škrobu

Pomůcky: Petriho misky, tyčinky

Chemikálie: jodový roztok (1% roztok I_2 ve 2% roztoku jodidu draselného), bílá lepicí pasta (Herkules)

Postup:

- Kousek pasty rozetřeme ve vodě.
- Přilijeme více vody a přikápneme roztok jodu.
- Pozorujeme vznik modrého zbarvení škrobu nebo fialového zbarvení dextrinu.

7.4 Analytický důkaz škrobu

Pomůcky: malé Petriho misky (popř. malé misky), kapátko

Chemikálie: Jodisol (popř. Lugolův roztok), mouka, tabletky, různé druhy salámů, pečivo.....

Postup:

- Do připravených misek dáme vzorky (viz výše), které chceme diagnostikovat na přítomnost škrobu.
- Postupně přikápneme Jodisol a pozorujeme.
- Modré zbarvení odpovídá na přítomnost škrobu.

Poznámka: Pokus lze provádět s jakoukoli potravinou – efektní je stanovení škrobu v různých mastných výrobcích (dětská šunka, párky apod.) ☺

7.5 Škrobový maz s vitamínem C

Pomůcky: kádinka, tyčinka, kahan

Chemikálie: škrob, voda, Jodisol, vitamín C

Postup:

- V kádince připravíme řídký škrobový maz a necháme vychladnout.



- Do vychladlého škrobového mazu přikápneme Jodisol – roztok se zbarví modře.
- K roztoku přidáme tabletku vitamínu C a pozorujeme.
- Po chvíli dojde k odbarvení (jod se redukuje na jodid).

7.6 Bublifuk ze škrobu

Pomůcky: tvořítko bublin, malá PET láhev, ponožka, nůžky, gumička

Chemikálie: voda, saponát, kukuřičný škrob, glycerin

Postup:

- Připravíme roztok: 10 dílů vody, 1 díl saponátu, 1 díl škrobu (popř. 1 díl glycerinu, aby bubliny nepraskaly).
- Tvořítkem na bubliny tvoříme bubliny.
- Lze vytvořit i domácí tvořítko – na PET láhev, které jsme odstříhli dno, navlečeme ponožku (popř. upevníme gumičkou), ponoříme do připraveného roztoku a ústím láhve foukáme. Velmi efektní!!!

Poznámka: Roztok vydrží až několik týdnů.

7.7 Tajné písmo

Pomůcky: filtrační papír, štětec (špejle s vatou), fén, kádinka

Chemikálie: škrobový maz, Jodisol

Postup A:

- Na usušený filtrační papír namočený v Jodisolu nakreslíme obrázek škrobovým mazem.

Postup B:

- Na usušený filtrační papír namočený ve škrobovém mazu nakreslíme obrázek Jodisolem.



7.8 Pracovní list k tématu – Škrob

Úkol č. 1: Práce s textem

Vytvořte „tahák“ z tohoto textu. Ten musí krátký, názorný a obsahující nejdůležitější pojmy.

Škrob patří mezi polysacharidy, obsahuje tedy více než 10 monosacharidových jednotek. Má sumární vzorec $(C_6H_{10}O_5)_n$. Je částečně v teplé vodě rozpustný na škrobový maz. Hydrolýzou škrobu vzniká škrobový sirup. Škrob se rozkládá na menší jednotky enzymaticky nebo působením kyselin. Pražením škrobu se získá dextrin, který se používá jako lepidlo.

Škrob má zásobní funkci. Ukládá se asimilací v plodech rostlin ve formě škrobových zrn. Podle surovin, ze kterých je škrob vytvořen, rozeznáváme škrob bramborový, kukuřičný, pšeničný, rýžový a jiné. Získávání škrobu je mechanické – surovina je rozdrcena a škrob je z ní získán vypíráním.

„Tahák“ (můžete použít i grafické vyjádření)

Úkol č. 2: Složení škrobu

Škrob se skládá ze dvou základních částí, které se od sebe liší různými vlastnostmi. Jedna část se nazývá amyulóza, druhý název najdete v tabulce.

Amylóza

- Skládá se z nerozvětveného glukózového řetězce pospojovaného O-glykosidickou vazbou α -(1→4).
- Je ve škrobu obsažena ve 20 %.
- Polyřetězec vytváří šroubovici stabilizovanou intramolekulárními vodíkovými můstky.
- Je rozpustná ve vodě.

XXXXXXXXXXXX

- Tvoří cca 80 % škrobového zrna.
- Základní řetězec shodný s amyλόzou, na rozdíl od ní se ovšem každých 20-30 glukózových jednotek větví vazbou α -(1→6).



- Ve vodě není rozpustný.

Tvrzení	
Škroby jsou zásobními látkami	A
Škrob se používá při výrobě syntetických polymerů	C
Škrob reaguje s jodem modře	M
Škrob se používá v potravinářském průmyslu	Y
Škrob se skládá výhradně z glukózových jednotek	V
Škrob lze získat z brambor vyluhováním	L
Škrob je jediný zástupce polysacharidů	S
Škrob není obsažen v obilovinách	Z
Bramborový škrob je zdrojem energie	O
Dextrin je lepidlo	P
Kukuřičný škrob je na rozdíl od bramborového kulatý	D
Kukuřičný sirup se používá ke slazení	E
Rýžový škrob neobsahuje polysacharidové jednotky	R
Škrob se ukládá v semenech rostlin	K
Banány jsou bohaté na škrob	T
Škrob je obsažen v jablku	U
Škrob je vytvářen fotosyntézou	I
Při ochlazení škrobového mazu klesá viskozita	F
Škrob se nazývá latinsky <i>amylum</i>	N

Označte pravdivá tvrzení a z přiřazených písmen vytvořte název nerozpustné složky škrobu.

Úkol č. 3: Živočišný škrob

Živočišný škrob je uložen v živočiších v buňkách jater a svalů. Jedná se o vysoce polymerní látku tvořenou glukózami. Je zásobárnou energie, jeho zásoba může být vyčerpána po 30 – 60 minutách (v závislosti na intenzitě cvičení. Jeho název je (určete z příslušných názvů prvních písmen níže uvedených pojmů). U každého názvu vypište, do které skupiny látka patří, popř. kde se používá (stačí jedna možnost) :



Glukóza

Lapis

Yperit

Keratiny

Omega – mastné kyseliny.....

Glutamát sodný

Estrageny

Nitrocelulóza

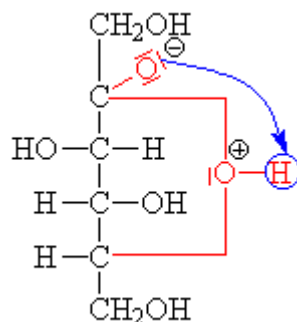
Úkol č. 4: Chemická rovnice

Polysacharidy vznikají polymerací monomeru, který vzniká fotosyntézou. Napište a upravte chemickou rovnici a pojmenujte výchozí látky i produkty.

Úkol č. 5: Inulín

Inulín vzniká polymerací fruktofuranozových jednotek. Vyskytuje se u rostlin z čeledi hvězdnicovitých a zvonkovitých (topinambury, artyčoky), kde je zásobní látkou.

Nakreslete fruktofuranosovou jednotku Haworthovým vzorcem pomocí Tollensova vzorce fruktózy:





Obr. č. 5 – Vzorec fruktózy

(Převzato z <http://canov.jergym.cz/karbonyl/mechani2/fruktosa.htm>)

Úkol č. 6: Stavební funkce polysacharidů

Polysacharidy nemají pouze zásobní funkci (škroby), ale i funkci stavební jedním z nich je sloučenina, která se vyskytuje ve formě exoskeletu u některých krabů, raků apod. Je druhý nejrozšířenější polysacharid se stavební funkcí. Jeho název naleznete pod prvními písmeny popisovaných látek.

.....steroidní látka přítomná v lidském těle i v těle mnoha dalších živočichů.
Pomáhá tělu zpracovávat tuky.

..... nenasycený uhlovodík, základ přírodního kaučuku.

..... jeden ze dvou hormonů produkovaných štítnou žlázou.

.....patří mezi pankreatické hormony.

..... je léčivo, které používají pacienti při výskytu srdečních chorob.

Hledanou sloučeninou je

Úkol č. 7: Výpočet příkladu

V bramborách je obsaženo zhruba 30 % vody. Ve zbylé sušině je škrob obsažen v 85 %. Kolik procent škrobu je možné vyrobit z 50 kg brambor při minimálních ztrátách?



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Moravskoslezský
kraj

8 Citovaná a doporučená literatura

SOLÁROVÁ, Marie. *Jednoduché (domácí) chemické pokusy z dostupných chemikálií*. Ostrava: Synergie, 2011.

SOLÁROVÁ, M. *Experiment ve výuce chemie*. OU: Ostrava, elektronický text, 2009.

ČTRNÁCTOVÁ, H. *Chemické pokusy pro školu a zájmovou činnost*. Prospektrum: Praha, 2000. ISBN 80-7175-057-3

KLEČKOVÁ, M. *Chemické pokusy pro studenty středních škol*. Alga Press: Olomouc, 2001. ISBN 80-86238-18-0