

Korešpondenčný seminár z chémie pre základné školy

Kategória 9

3. kolo

Ročník 2015/2016

ÚLOHA 1 (37 b)

Doteraz ste sa v našom seminári stretávali len s úlohami z anorganickej chémie. Ako iste viete, chémia má omnoho rozsiahlejšie možnosti, do ktorých sa pokúsime nazrieť prostredníctvom série ďalších úloh.

Začíname hneď organickou chémiou. Vedeli ste, že názov **organická chémia** vznikol pôvodne z nesprávneho pochopenia skutočnosti, že všetky organické látky súvisia so životom a dajú sa vytvoriť iba procesmi prebiehajúcimi v živých sústavách? Táto časť chémie v sebe zahŕňa takmer všetky zlúčeniny uhlíka s ostatnými prvkami (okrem tých najjednoduchších ako napríklad kyselina uhličitéa či kyanovodík). Poďte sa spolu pozrieť na organiku zblízka.

Úloha A) (6b) Do nasledujúceho textu doplňte za chýbajúce písmená K a L správne slová a za písmená M, N, O, P vzorce príslušných uhľovodíkov.

Uhľovodíky sú dvojprvkové zlúčeninyK.... aL..... Medzi najbežnejšie uhľovodíky zaradíme metán (....M....), etán (....N....), propán (....O....), bután (....P....). Požívajú sa ako výhrevné ekologické palivá.

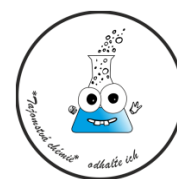
Úloha B) (6b) Uhľovodíky rozdelíme do troch základných skupín podľa toho, aké väzby sa nachádzajú v ich štruktúre. Uhľovodíky každej z týchto skupín vieme zapísať všeobecným vzorcom. Doplňte potrebné údaje do tabuľky.

Názov	Všeobecný vzorec	Charakteristická väzba
Alkány		
	C_nH_{2n}	
		Trojité

V súčasnosti je známych asi 17 miliónov organických zlúčenín a či veríte alebo nie, denne pribúdajú ďalšie. Možno je toto číslo vysoké, ale ani zďaleka nie sú objavené všetky zlúčeniny. My sa pozrieme na tie najbežnejšie.

Úloha C) (6b) Ku každému uhľovodíku napíšte jeho molekulový vzorec:

- hexán
- cyklobután
- propén
- oktán



e) etín

f) benzén

Úloha D) (7b) Okrem uhľovodíkov sú známe aj ich deriváty, ktoré sú taktiež veľmi dôležité nielen v chemickom priemysle, ale aj v bežnom živote. Odhaľte slová, ktoré sa ukrývajú pod písmenami D, E, R, I, V, Á, T.

Deriváty uhľovodíkov súD...., ktoré sú odvodené od uhľovodíkov nahradením jedného alebo viacerých atómov vodíka. Patria medzi najrozšírenejšie organické zlúčeniny. Halogénderiváty obsahujú v molekule atómE.... Kyslíkaté deriváty obsahujú v molekule atómR.... Kyslíkaté deriváty sa rozdeľujú na ďalšie skupiny. Ak kyslíkatý derivát obsahuje charakteristickú skupinu $-OH$, ktorú nazývameI.... skupina, ide oV.... Charakteristickú skupinu $-COOH$ nazývameÁ.... skupina a takéto zlúčeniny patria medzi organické kyseliny. Skupinu $-C=O$ volámeT.... skupina a nájdeme ju napríklad v molekule acetónu alebo acetaldehydu.

Úloha E) (12b) Uhľovodíky a deriváty uhľovodíkov majú široké využitie pri organických syntézach alebo v potravinárskom priemysle. Ku každej z uvedených zlúčenín uveďte dve možnosti jej využitia.

i) etén

ii) etín

iii) etanol

iv) kyselina etánová

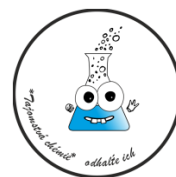
v) dietyléter

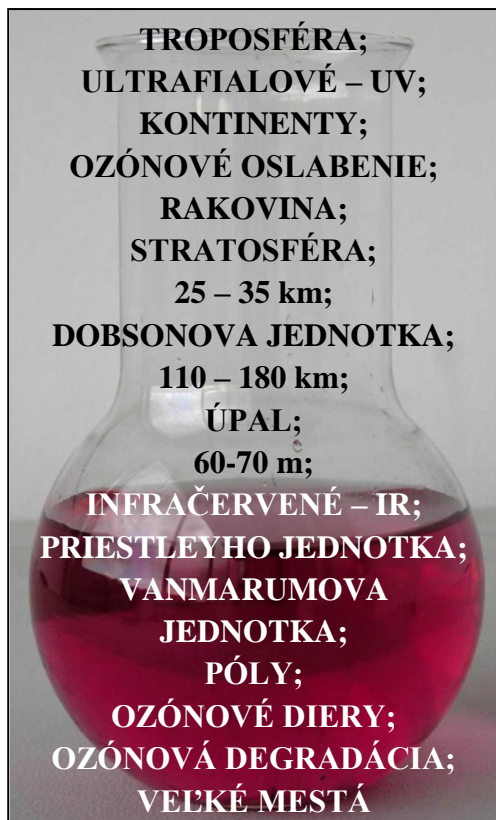
vi) etylacetát

ÚLOHA 2 (34 b)

V tejto úlohe sa spolu s pani učiteľkou Neomylnou pozrieme na problémy, ktoré sa týkajú celého sveta. Za vznikom týchto problémov stoja rôzne chemické látky, no najmä ľudská činnosť.

Úloha A) (7b) Určite ste už aj na iných predmetoch počuli o ozónovej vrstve. Doplňte nasledujúci text správnymi pojmami, ktoré vám v banke ponúkla na výber pani učiteľka Neomylná. Nie všetky pojmy z banky musíte použiť.





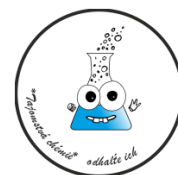
Ozónová vrstva je horná časť ___a___ vo výške asi ___b___ nad zemským povrchom. Má mimoriadnu úlohu pre život na Zemi, pretože filtruje nebezpečné ___c___ žiarenie. Bez nej by bol život nebezpečný, pretože by dochádzalo k častým poškodeniam zraku a vzniku ___d___. Množstvo ozónu meriame tzv. ___e___. Oblasti, kde je vrstva výrazne tenšia, sa nazývajú ___f___. Nachádzajú sa najmä nad ___g___.

Úloha B) (1b) Napíšte reakciu vzniku ozónu z kyslíka (O_2)

V súčasnej dobe sa diskutuje o vplyve človeka na hrúbku ozónovej vrstvy. Je dokázané, že vplyv organických halogénderivátov alebo samotných halogénov zabraňuje tvorbe ozónu. Medzi halogénderiváty patria aj freóny, ktoré sa používali ako hnacie plyny v sprejoch alebo chladiace plyny v chladničkách.

Úloha C) (4b) Napíšte reakciu chlóru s ozónom. Všimnite si pomer látkových množstiev a na základe toho zistite, prečo halogény tak výrazne ničia ozónovú vrstvu.

Úloha D) (2b) V spreji sa nachádza 150 miliárd molekúl chlóru. Koľko molekúl ozónu dokáže toto množstvo „zničiť“?



Úloha E) (4b) Poznáme veľa zlúčenín halogénderivátov, ktoré poškodzujú ozónovú vrstvu. Doplňte do tabuľky vzorce štyroch z nich.

Sumárny vzorec	Systémový názov
	Dichlórdifluórmétán
	Trichlórmétán
	Brómtrifluórmétán
	Chlóretán

Pani učiteľka Neomylná žiakom vzápätí vysvetlila, že ničenie ozónovej vrstvy nie je jediným problémom, ktorému musíme v posledných rokoch čeliť. Ďalším veľmi vážnym problémom je globálne otepľovanie.

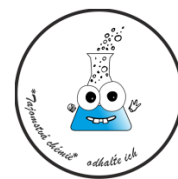
Úloha F) (11b) Doplňte do textu za chýbajú písmená J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, správne slová. Každé z písmen nahrádza jedno slovo, výnimku predstavuje „R“, za ktoré doplňte dve slová.

Globálne otepľovanie spôsobujú najmä plynyJ.....,K..... aL..... Zohriata Zem odráža časť tepla naspäť do....M....., ale skleníková vrstva ho zachytáva a odráža späť k zemi. Sledovanie množstva skleníkových plynov ukázalo, že ich množstvo rapídne stúplo poN.... revolúcii, najmä kvôli spaľovaniuO....palív –P.....,Q.... a taktiežR.... . Množstvo skleníkových plynov sa zvýšilo aj kvôli kľčovaniuS.... (podľa miesta výskytu) a amazonských dažďovýchT.....

Úloha G) (5b) Napíšte vzorce troch skleníkových plynov, ktoré ste doplnili v predchádzajúcej úlohe. Určte oxidačné čísla atómov v ľubovoľných dvoch zlúčeninách.

ÚLOHA 3 (51 b)

V predchádzajúcej úlohe ste sa dozvedeli niečo nové o globálnom otepľovaní a znižovaní hrúbky ozónovej vrstvy. Pán učiteľ Neomylný sa rozhodol naviazať na slová svojej manželky, lebo ona ani len zďaleka nevyčerpala možnosti tejto témy. No nebude pokračovať v rozoberaní globálnych problémov, ale pozrie sa na potenciálnych pôvodcov týchto problémov.



Úloha A) (16b) Spomínali sme, že aj samotné halogény zabraňujú tvorbe ozónu. Vypĺňte nasledujúcu tabuľku týmito prvkami (okrem astátu).

Názov prvku	Latinský názov	Značka prvku	Skupenstvo

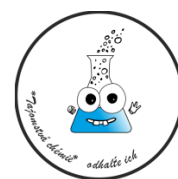
Úloha B) (12b) „Teraz už vieme, ktoré prvky sem patria, tak sa trošku pozrieme na ich vlastnosti,“ zadal ďalšiu úlohu pán učiteľ Neomylný. „Vašou úlohou je rozhodnúť o každom z dvanástich tvrdení, či je pravdivé alebo nie.“

1. Chlór je jedovatý plyn. ÁNO / NIE
2. Bróm je za normálnych podmienok červenohnedá kvapalina. ÁNO / NIE
3. Sfarbenie pár jódu je modré. ÁNO / NIE
4. Chlór je žltozelený plyn. ÁNO / NIE
5. Bróm sa využíva v potravinárstve. ÁNO / NIE
6. Jód desublimuje na fialovú paru. ÁNO / NIE
7. Soli kyseliny fluorovodíkovej (fluoridy) sú súčasťou zubnej pasty. ÁNO / NIE
8. Jód je súčasťou žalúdočných štiav. ÁNO / NIE
9. Bróm je najelektronegatívnejší prvok. ÁNO / NIE
10. Najslabšou z halogenvodíkových kyselín je kyselina fluorovodíková. ÁNO / NIE
11. Prírodným zdrojom fluóru je fluorid stroncnatý (SrF_2). ÁNO / NIE
12. Najznámejším chloridom je kamenná soľ. ÁNO / NIE

Teraz sa od teoretických poznatkov prenesieme do laboratória. Nezrealizujeme si síce žiaden pokus, ale pozrieme sa na dôkazové reakcie, ktoré patria k základným stavebným kameňom analytickej chémie.

Úloha C) (2b) Doplňte za písmená X a Y správne názvy prvkov. Pomôže vám nasledujúci text.

Pokiaľ sa v laboratóriu stretne s plynom žltozelenej farby a vieme, že to nie je zlúčenina, je to určiteX..... Druhý plyn podobnej farby jeY....., ale je taký reaktívny, že sa s jeho elementárnou podobou takmer nikdy nestretne. Obe dva tieto prvky patria do rovnakej skupiny periodickej tabuľky prvkov.



Úloha D) (2b) Napíšte rovnicu vzniku bezkyslíkatej kyseliny prvku X z jednotlivých prvkov.

Halogény tvoria ochotne zlúčeniny s mnohými prvkami pre svoju vysokú hodnotu elektronegativity. Ďalšou možnosťou, ako sa môžu halové prvky viazať, sú ich vzájomné zlúčeniny.

Úloha E) (12b) V nasledujúcich zlúčeninách určte oxidačné čísla. Zvážte, či dané zlúčeniny môžu reálne existovať a zakrúžkujte z nich všetky tie, ktoré nemôžu existovať.

a) BrF_7

e) FCl_5

b) FI_3

f) BrI_7

c) IF_7

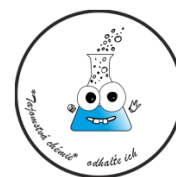
g) BrCl_3

d) ClI_4

h) ClF_6

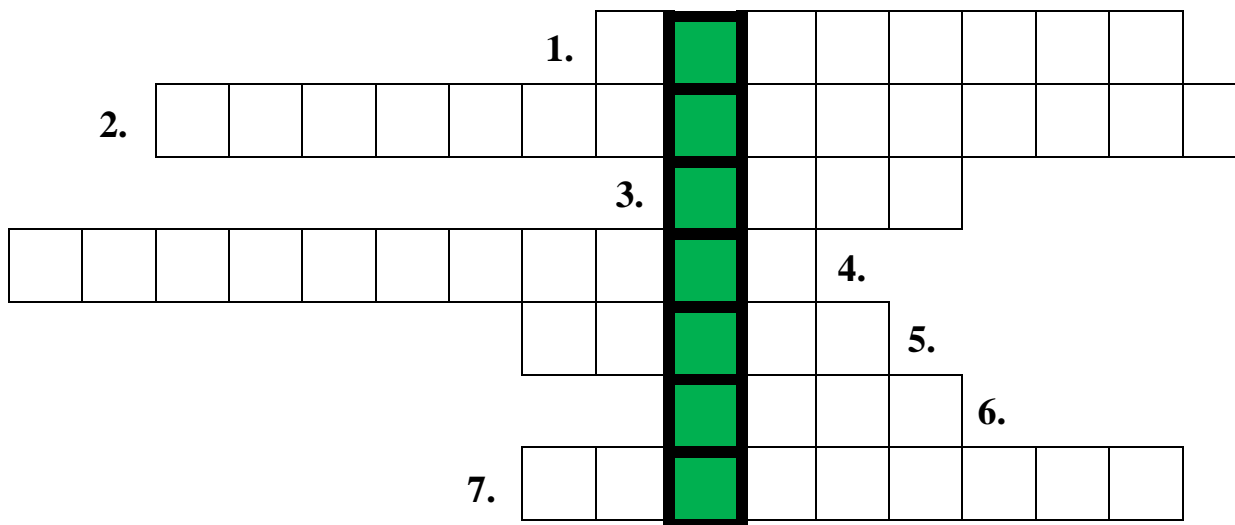
Úloha F) (7b) Na záver hodiny si pán učiteľ Neomylný prichystal pre svojich žiakov domácu úlohu. Slová v zátvorke upravte do správneho tvaru a vhodne ich dosadte za písmená P až V v texte. (TSÁTA; POZTIO; ZPDAURO; KCÉRHEGO; SATOSAT; IUMRCAFN; ÁERLUKNEJN)

K halovým prvkom patrí aj veľmi nestály a rádioaktívnyP..... . V prírode sa vyskytuje len vo formeQ..... ako produktR..... iných ťažkých prvkov. Spolu s berkéliom je najvzácnejším prvkom na Zemi. Svoj názov dostal zS..... výrazuT....., čo v preklade znamená nestály. Jeho polčas rozpadu nie je viac ako 12 hodín. Z prvých 101 prvkov PSP je menej stabilné už lenU..... . Jeho izotop 211 sa používa vV..... medicíne na diagnostiku a liečbu niektorých ochorení vďaka vyžarovaniu alfa-častíc.



ÚLOHA 4 (9 b)

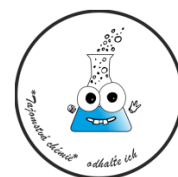
Trocha oddychu nezaškodí. V nasledujúcej tajničke nájdete pojem, ktorý by vám mal byť dôverne známy. Po vyplnení tajničky tento pojem vysvetlite.



1. Produkt destilácie.
2. Fyzikálno-chemická veličina na vyjadrenie množstva látky podľa počtu častíc.
3. Rádioaktívny prvok v PSP.
4. Látka, v ktorej sa rozpúšťa rozpúšťaná látka.
5. Spojenie dvoch atómov sa realizuje prostredníctvom _____.
6. Spoločný názov pre katióny a anióny.
7. Látky, ktoré vstupujú do reakcie.

TAJNIČKA:

VYSVETLENIE:



ÚLOHA 5 (36 b)

Náš učiteľský kolektív sa rozrástol o nového člena. K pani učiteľke Vynaliezavej a manželom Neomylným sa pridáva profesor Snaživý. Zatiaľ je tu len na zastupovanie, ale kto vie, či sa v budúcnosti nestane stálym členom kolektívu.

Profesor Snaživý chce, aby sa žiaci na jeho hodine chémie najmä zabávali, no pritom sa hrovou formou aj niečo nové naučili. Vie, že žiaci majú radi hlavolamy a všelijaké hádanky, preto vytvoril takúto úlohu, kde spojil aj vedomosti z nového učiva, aj hlavolamy.

V každej z nasledujúcich viet je ukrytý názov jedného chemického prvku. Nie sú v nich dodržané dĺžne:

1. To, že by deti z ihriska odbehli, nikomu ani len nenapadlo.
2. Peter doniesol ovocie a zeleninu.
3. Každý deň si ráno aj večer umývajú ruky!
4. Nezabúdaj odnieť použité riady do kuchyne!
5. V meste Kathmánu si kúpite bez problémov kvalifikovaného sprievodcu.
6. Slová ako šenkár, furman, gánok a bukréta sú typické pre staršiu generáciu.

Úloha A) (18b) Napíšte názvy ukrytých chemických prvkov, ich latinské názvy a značky.

Úloha B) (6b) Určte hodnotu maximálneho oxidačného čísla, ktorú môžu dosiahnuť atómy týchto prvkov v zlúčeninách.

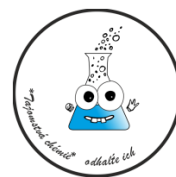
Nie všetky prvky tvoria kyseliny. Napríklad kyselinu vápenatú by ste hľadali márne, lebo vápnik tvorí hydroxid vápenatý. Rovnako je to aj so zásadami. Jednoducho povedané, niektoré prvky tvoria len kyseliny a iné len zásady.

Úloha C) (12b) Ku každému nájdenému prvku napíšte (vzorec aj názov) jednu kyselinu alebo zásadu (podľa toho, čo tvoria).

ÚLOHA 6 (55 b)

V tejto úlohe seminára sa opäť stretávame s rodinkou Neznalých a nástrahami ich neznalého života. Ukážeme si, že kovy sú veľmi zaujímavé aj ako súčasť zlúčenín okolo nás. Pozrieme sa na farby, lieky, ale aj jedy, ktoré pochádzajú zo zlúčenín kovov.

Syn Neznalý sa na odbornom učilišti učí za maliara, a preto sa vo svojej kariére môže stretnúť aj s nasledujúcimi farbami na steny, všetko sú to biele pigmenty. Máte k dispozícii nasledujúce výpovede o jednotlivých prvkoch v niektorých farbách (aj ich mólové hmotnosti):



- 1.** Keď ma nájdú, začne sa rozruch a chaos, musia ma špeciálne asanovať. Síce sa vo vode nerozpúšťam, ale aj tak som jedovatá zlúčenina ťažkého kovu patriaceho medzi p-prvky. Tento prvok sa používa na ochranu pred gama lúčmi, ale aj ako závažie s typickým názvom. (Moja mólová hmotnosť je 303,262 g/mol.)
- 2.** Na mojej ceste začínam a končím ako rovnaká zlúčenina, až na to, že na konci som čistejšia než za začiatku. Mojou nezreagovanou podobou sa dezinfikujú steny, rozpúšťam sa v kyselinách za vzniku soli a plynu. Po natretí na stenu sa stávam sama sebou, reakciou s jedným z plynov vo vzduchu, čím sa mením na výslednú zlúčeninu a vodu. Soli môjho kovu farbia plameň kahana na tehlovo červenú farbu. (Moja mólová hmotnosť je 100,087 g/mol.)
- 3.** Som len obyčajná biela farba, okrem stien som používaná aj v kozmetike a farmácii, najčastejšie ako súčasť tekutého prášku. Je vo mne kov s oxidačným číslom dva a je to d-prvok používaný na ochranu ocele proti korózii. (Moja mólová hmotnosť je 81,39 g/mol.)
- 4.** Patrím medzi biele farby, no bežne ma na stenách človek nenájde, akurát tam, kde chránim pred radiáciou ako na rádiológii. Tiež ma používajú ako kontrastnú látku pri vyšetreniach tráviaceho traktu röntgenom. (Moja mólová hmotnosť je 233,391 g/mol.)
- 5.** Moje uplatnenie je skutočne široké, nachádzam sa v náteroch, ako farbivo v tabletkách a kozmetike, najmä v opaľovacích krémoch a práškoch. Je vo mne kov s oxidačným číslom štyri. Tento kov je súčasťou ľahkých a odolných zliatin používaných v letectve. (Moja mólová hmotnosť je 79,88 g.mol⁻¹.)

Úloha A) (10b) Na základe výpovedí identifikujte biele anorganické zlúčeniny, uveďte ich názvy a vzorce. Pomôcka – všetky zlúčeniny sú vo vode málo rozpustné.

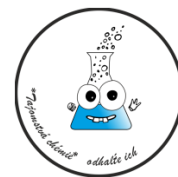
Pán Neznalý je vášnivý záhradkár a pri svojej aktivite používa viaceré zaujímavé chemické zlúčeniny. V záhradníctve sa používajú rôzne zlúčeniny kovov, my sa teraz pozrieme na dve skalice.

Modrá skalica, čiže pentahydrát síranu meďnatého, sa používa ako fungicíd na ošetrovanie ruží a ovocných stromov.

Úloha B) (1b) Čo sú fungicídy?

Úloha C) (1b) Zapište vzorcom modrú skalicu.

Pán Neznalý potrebuje na postrek stromov roztok modrej skalice s hmotnostným zlomkom 0,01, lenže má k dispozícii len bezvodný síran meďnatý.



Úloha D) (6b) Vypočítajte hmotnosť bezvodného síranu meďnatého potrebného na prípravu 10 litrov roztoku, v ktorom bude mať jeho pentyhydrát hmotnostný zlomok $w = 0,01$. Predpokladajte, že roztok má hustotu 1 g/cm^3 .

M (bezvodný síran meďnatý) = 159,610 g/mol

M (pentahydrát) = 249,686 g/mol

Zelenou skalickou alebo heptahydrátom síranu železnatého sa ničia machy a lišajníky na trávnikoch a taktiež sa používa aj proti kučeravosti listov. Zelená skalica sa využíva aj v medicíne, v liečbe anémie spôsobenej nedostatkom železa.

Úloha E) (3b) Napíšte rovnicu reakcie železa a kyseliny sírovej. Vyznačte oxidáciu a redukciu.

Úloha F) (4b) Vypočítajte koľko miligramov železa sa nachádza v jednej tablete lieku, ktorý obsahuje 249 mg heptahydrátu síranu železnatého. Výsledok zaokrúhlite na jedno desatinné miesto.

M (Fe) = 55,847 g/mol

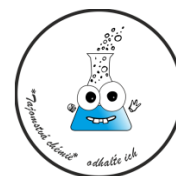
M (zelená skalica) = 278,018 g/mol

Úloha G) (1b) Vypočítajte percentuálny obsah železa v zelenej skalici. Výsledok zaokrúhlite na celé číslo.

Pani Neznalá je nadšená amatérska maliarka krajínok a zátiší, pričom s obľubou používa olejové farby. Neuvedomuje ich riziká. Niektoré z nich obsahujú ťažké kovy ako olovo, arzén, ortuť či kadmium.

Úloha H) (5b) Doplníte do tabuľky farby jednotlivých zlúčenín.

Triviálny názov	Farba
Rumelka	
Bunsenit	
Glieda	
Masikot	
Mínium	



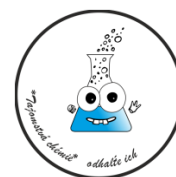
Úloha I (24b) Vyplňte tabuľku, v ktorej sú napísané triviálne názvy farieb.

Triviálny názov	Vzorec	Systémový názov
Rumelka		
Bunzenit		
Glieda		
Masikot		
Mínium		
Chrómová zelená		
Chrómová žltá		
Turnbullova modrá		_____
Berlínska modrá		
Kobaltová fialová		
Kobaltová modrá		
Kobaltová žltá		_____
Kadmiová žltá		

ÚLOHA 7 – Chemický pokus (26 b)

Ďalšej hodine chémie pani učiteľka Vynaliezavá dala názov: „*DISKUSNÁ HODINA – CHÉMIA BEŽNÉHO ŽIVOTA*“. Medzi žiakmi nastal šepot, šepkali si hlavne, o čom budú diskutovať, či o nejakých praciach práškoch, chemických prostriedkoch na čistenie alebo o mydlách. Nakoniec pani učiteľka vyhlásila, že hlavnou témou dnešnej hodiny budú potraviny, konkrétne zemiaky, ryža a mlieko.

Na mušku si ako prvé vzali zemiaky. Pani učiteľka Vynaliezavá zapojila žiakov do debaty, pýtala na ich obľúbené jedlo zo zemiakov. Prezradila im rôzne zaujímavosti, napríklad to, že zemiaky majú dôležitý význam pre človeka nielen ako potravina, ale aj pre naše zdravie. Upozornila ich taktiež na to, že môžu byť jedovaté, hlavne keď sú nedozreté – zelené, ale aj veľmi naklíčené, preto by takéto zemiaky nemali konzumovať.



Na druhé miesto v poradí sa dostalo mlieko, o ňom žiaci vedeli skoro všetko, aj to aké vitamíny obsahuje. Avšak nevedeli, čo za mlieko je *mledzivo*. Avšak pani učiteľka im to neprezradila.

„A ostala nám ešte jedna surovina, ryža,“ povedala pani učiteľka Vynaliezavá. Žiaci začali jeden cez druhého rozprávať, aké jedlá majú radi a tiež, kde sa ryža pestuje. Pani učiteľka žiakom v krátkosti priblížila úpravu ryže a tiež ich upozornila, že ryža týmto spracovaním prichádza o veľmi dôležitý vitamín pre človeka.

Po tejto informácii zazvonil zvonček na znak toho, že vyučovací hodina končí. Avšak ako vždy pani učiteľka Vynaliezavá dala žiakom domácu úlohu – pokus na doma. Dala im tiež papierik, na ktorom mali napísané pomôcky, chemikálie, vzorky a taktiež krátky postup práce.

Pomôcky: 3 kovové viečka od sklenených fliaš, slamka, 1 dcl pohár, štamperlík, špajdl'a

Chemikálie: Betadine (dezinfekčný roztok bežne dostupný v lekárňach)

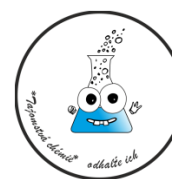
Vzorky určené na testovanie: zemiak, ryža, mlieko

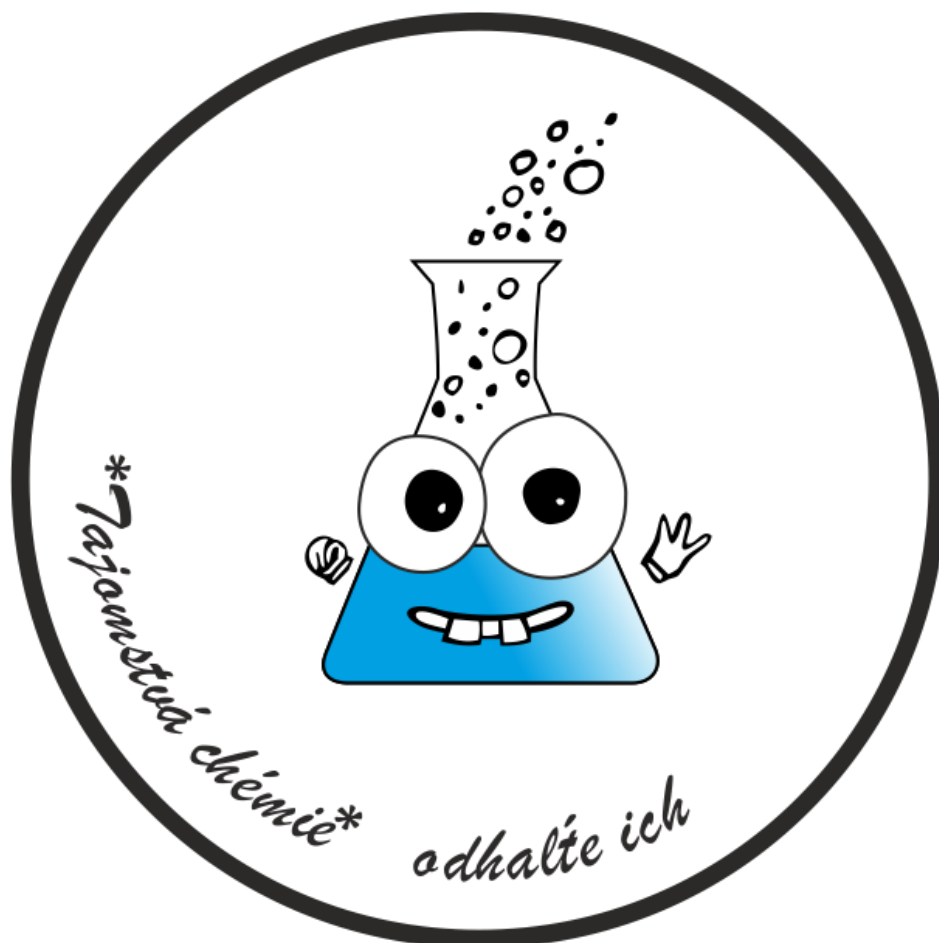
Postup práce:

1. Pripraviť vzorky na pozorovanie, umiestniť ich na kovové viečka.
2. Slamku použiť ako kvapkadlo.
3. Do 1 dcl pohára naliať vodu.
4. Pomocou slamky do štamperlíku nakvapkať 20 kvapiek vody a 5 Betadinu.
5. Roztok ešte premiešať špajdl'ou.
6. Na každú jednu vzorku kvapnúť trocha roztoku.
7. Pozorovať, čo sa stalo.

Otázky a úlohy:

1. Vytvorte krátky protokol (podľa vzoru predchádzajúcich pokusov).
2. Opíšte zmenu farby roztoku po nakvapkaní na každú vzorku:
 - i) zemiak
 - ii) ryža
 - iii) mlieko
3. Aký sacharid ste dokázali vo vzorkách?
4. Uveďte 3 funkcie sacharidov.
5. Čo nastane, ak človek prijíma nadbytok sacharidov? Uveďte aspoň dve ochorenia.
6. Ktoré sacharidy sú zložkami sacharózy?
7. Ktorý orgán v ľudskom tele potrebuje jód?
8. Do akej skupiny prvkov patrí jód?
9. Aký význam pre zdravie človeka má zemiak? (uveďte 2 dôvody)
10. Vymenujte 5 vitamínov, ktoré obsahuje mlieko.
11. Čo je mledzivo?
12. Ktorý vitamín ryža stráca pri priemyselnej úprave?





Termín odoslania riešení: 7.2.2016