

Korešpondenčný seminár z chémie pre základné školy

Kategória 9

2. kolo

Ročník 2015/2016

Úloha 1 (22 b)

So zliatinami sa bežne stretávame každý deň. Hoci si to neuvedomujeme, zliatiny sú prítomné takmer všade. Dokonca už v staroveku ľudia vedeli, aké výhody ponúkajú niektoré zliatiny v porovnaní s čistými látkami.

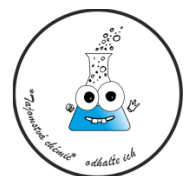
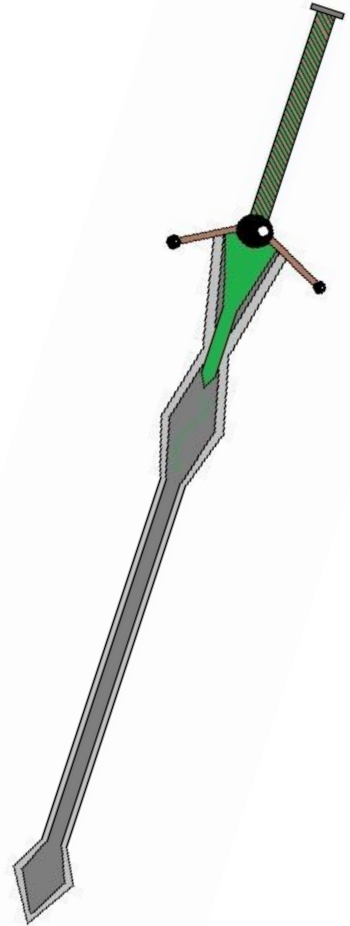
Úloha A) (9b) Ku každej z nasledujúcich zliatin uveďte, z akých prvkov je zložená. Snažte sa uviesť najviac zastúpené prvky. Aby ste to nemali ťažké, v zátvorke je uvedený počet prvkov, ktoré máte uviesť.

- a) Bronz (2)
- b) Oceľ (2)
- c) Dural (3)
- d) Mosadz (2)

Úloha B) (12b) Teraz sa budeme zaoberať hlavne zliatinou, ktorá bola veľmi využívaná predovšetkým v minulosti. Obdobie, kedy sa začala využívať, je po nej aj pomenované. Skúste odpovedať na nasledujúce otázky:

- i) Ako sa nazýva toto obdobie? Aký kov nahradil túto zliatinu?
- ii) Zistite, čo všetko sa vyrábalo z danej zliatiny v tomto období. Uveďte aspoň 3 príklady.
- iii) Čo spôsobuje koróziu tejto zliatiny? Uveďte 2 príklady.
- iv) Čo je to červený bronz a kedy sa najmä používa?
- v) Uveďte vzorec prírodného bronzu a jeho výskyt. Uveďte aspoň 2 miesta výskytu.

Úloha C) (1b) Keďže samotná meď bola veľmi mäkká, nedala sa používať na zbrane, ktorých ostrie sa rýchlo otupovalo. Preto sa viac využívala ako šperkárská surovina. Neskôr sa však tepelným spracovaním získala odolná zliatina, bronz. Dnes sa bronz využíva len na špeciálne účely. Zvláštnou zliatinou je tiež zliatina určená na výrobu kostolných zvonov. Ako sa táto zliatina volá?



Úloha 2 (49 b)

Na ďalšiu hodinu chémie si pán učiteľ Neomylný prichystal pre svojich žiakov niečo, s čím sa doteraz ešte nestretli. „Pri laboratórnych analýzach často používame plameňovú skúšku,“ s týmito slovami začal hodinu. Hneď na to im vysvetlil: „**Plameňová skúška** je jeden z chemických postupov na určenie prítomnosti niektorých iónov. Každý ión má v plameni svoje charakteristické sfarbenie.“

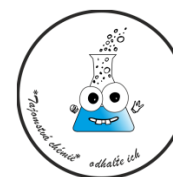
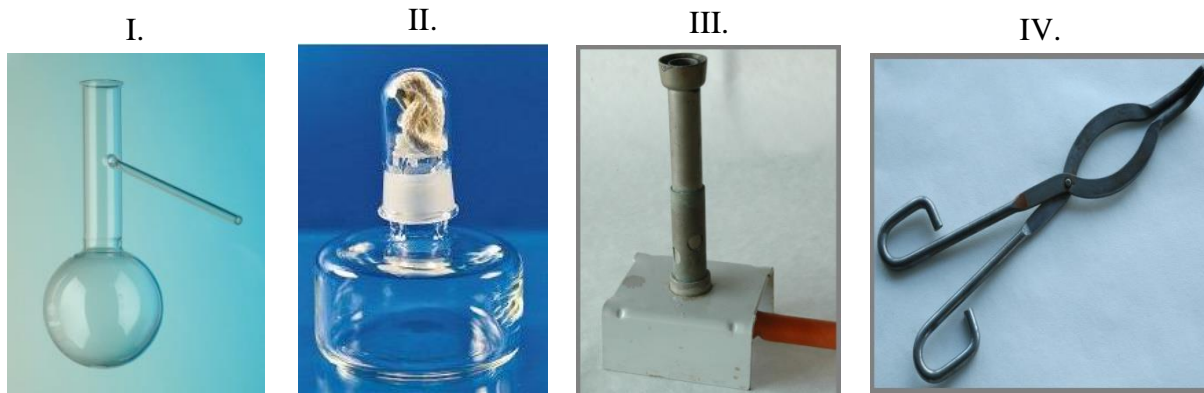
Úloha A) (14b) Napíšte, na akú farbu sa sfarbí plameň, ak sú prítomné nasledujúce ióny:

I.	Na ⁺	VIII.	Cs ⁺
II.	K ⁺	IX.	Sr ²⁺
III.	P ³⁻	X.	Ba ²⁺
IV.	Li ⁺	XI.	Fe ³⁺
V.	Cu ⁺	XII.	Mg ²⁺
VI.	Ca ²⁺	XIII.	Se ²⁻
VII.	Rb ⁺	XIV.	Zn ²⁺

Úloha B) (14b) Pomenujte všetky ióny v úlohe A.

Náhle musel pán učiteľ Neomylný odísť. Žiaci sa už tešili, že sa nebudú učiť, no nepočítali s tým, že pán učiteľ našiel za seba náhradu. Na prekvapenie všetkých vošla do triedy jeho manželka. Predstavila sa a s úsmevom im oznámila, že bude ich pána učiteľa zastupovať a vytiahla na stôl škatuľu. Neskôr im vysvetlila: „Keďže ste na minulej hodine začali preberať plameňovú skúšku, tak som si na dnešnú hodinu pre vás pripravila také menšie laboratórne cvičenie, aby ste to videli na vlastné oči. V tejto škatuli sú jednotlivé pomôcky. Zopakujeme si názvy týchto pomôcok a zostavíme z nich vhodnú aparatúru na pokus.“

Úloha C) (11b) Pomenujte všetky pomôcky.



V.



VI.



VII.



VIII.



IX.



X.



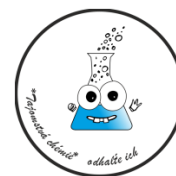
XI.



Úloha D) (4b) Vyberte z ponúknutých pomôcok tie pomôcky, ktoré sú potrebné pri vykonávaní plameňovej skúšky.

Úloha E) (6b) Žiakom sa plameňová skúška veľmi páčila. Boli z toho unesení. Nakoniec si pre nich pani učiteľka Neomylná pripravila domácu úlohu, aby si zopakovali to, čo sa na dnešnej hodine naučili. Ich úloha bola jasná: „Určte, či je tvrdenie pravdivé (P) alebo nepravdivé (N).“

1. Sfarbenie vodného roztoku NaCl pripraveného na plameňovú skúšku je červené.
2. Sr^{2+} má karmínovo červené sfarbenie plameňa.
3. Pri vykonávaní plameňovej skúšky je potrebný svietivý plameň kahana.
4. Žihaciu lyžičku po vykonaní jednotlivých plameňových skúšok čistíme v roztoku H_2SO_4 .
5. Plameňové skúšky využívame na dôkaz prítomnosti iónov vo vodnom roztoku.
6. Plameňové skúšky majú využitie v analytickej chémii.



Úloha 3 (50 b)

V minulom kole ste sa stretli s mnohými významnými vedcami v svete chémie. Niektorí z nich sa podieľali na formovaní zákonov o základných stavebných časticiach. I keď sa ich predstavy líšili, nakoniec dospeli k poznatkom, v akej podobe ich poznáme dnes a ktoré patria k povinnej výbave každého chemika. Vyznáte sa v týchto pojmoch aj vy?

Úloha A) (6b) Na začiatok sa pozrieme, ako sa vlastne tieto základe častice volajú. Doplňte do textu za chýbajúce písmená O,P,Q,R,S,T potrebné slová. Každé písmeno predstavuje jedno slovo.

Základné stavebné častice v chémie sa volajúO..... . Sú z nich zložené všetky látky a znázorňujú sa guľôčkami. Sú zložené zP..... aQ..... . VP..... sa nachádzajú kladne nabitéR..... a neutrálneS..... . VQ..... súT....., ktoré majú záporný náboj.

Úloha B) (3b) Vytvorte správne trojice:

elektrón	n^0	kladný náboj
protón	e^-	záporný náboj
neutrón	p^+	bez náboja

Úloha C) (4b) Okrem vyššie spomenutých častíc potrebujeme poznať aj dva dôležité pojmy. Vysvetlite ich a ku každému z nich napíšte značku, ktorou ich označujeme:

- protónové číslo
- nukleónové číslo

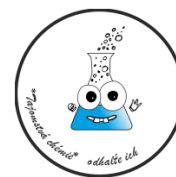
Úloha D) (2b) Protónové a nukleónové číslo majú svoje pevné miesto pri značke prvku, tzn. nemôžeme si tieto čísla písať, kam nám napadne. Ktoré z písmen X,Y,Z,W udáva polohu týchto čísel?

$\begin{matrix} Y & J & W \\ X & & Z \end{matrix}$ „J“ predstavuje značku prvku.

Úloha E) (16b) Koľko protónov, nukleónov, neutrónov a elektrónov obsahujú nasledujúce častice:

${}_{11}^{23}\text{Na}$, ${}_1^1\text{H}$, ${}_{16}^{36}\text{S}^{2-}$ a ${}_{20}^{40}\text{Ca}^{2+}$ Potrebné údaje doplňte do tabuľky.

častice	počet protónov	počet nukleónov	počet neutrónov	počet elektrónov
${}_{11}^{23}\text{Na}$				
${}_1^1\text{H}$				
${}_{16}^{36}\text{S}^{2-}$				
${}_{20}^{40}\text{Ca}^{2+}$				



Úloha F (12b) Roztried'ite nasledujúce častice do skupín na atómy, molekuly, katióny a anióny: H_3O^+ , OH , Al , O_2 , H_2SO_3 , SO_3^{2-} , N_2 , Mg , Na^+ , Mg^{2+} , S_8 , $NaHCO_3$. Každú časticu môžete zaradiť len do jednej skupiny.

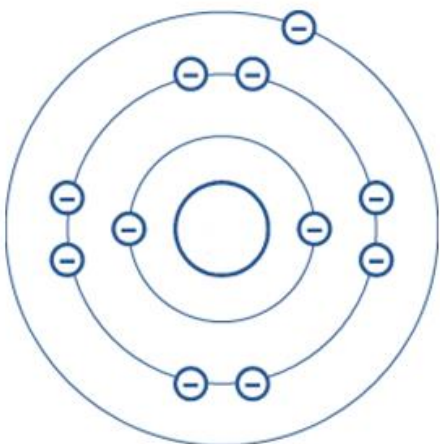
ATÓMY:

MOLEKULY:

KATIÓNY:

ANIÓNY:

Úloha G (7b) Elektrónová štruktúra atómov sa dá znázorniť rôznymi spôsobmi. Jeden z nich vidíte na obrázku. Pozorne sa naň pozrite a odpovedzte na otázky vedľa obrázka.



- Určte názov a značku prvku.
- Určte počet elektrónov a protónov v atóme prvku.
- Určte počet elektrónov na valenčnej vrstve.
- Koľko vrstiev má tento atóm?
- Koľko elektrónov môže byť maximálne na 2. vrstve?

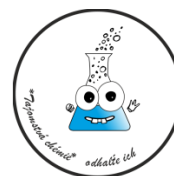
Úloha 4 (33 b)

Opäť sa stretávame s rodinkou Neznalých. Je pekný letný deň a členovia rodinky Neznalých sa rozhodli, že budú grilovať v záhrade. Keď začalo pršať, zmenili svoj plán a pán Neznalý začal grilovať v zatvorenej a nevetranej garáži, aby na nikoho z nich nepršalo. Po istom čase začali postupne všetci pociťovať bolesti hlavy a miernu únavu, preto opustili garáž a išli si oddýchnuť na verandu, kde bolesti hlavy a únava rýchlo pominuli. Potom gril presunuli na záhradu, lebo dážď ustal. Susedka ich neskôr upozornila, aby negrilovali v uzavretých a nevetraných priestoroch, lebo sa môžu otráviť oxidom uhoľnatým.

Oxid uhoľnatý aj oxid uhličitý vznikajú spaľovaním látok z obsahom uhlíka.

Úloha A (4b) Napíšte vzorec oxidu uhoľnatého a oxidu uhličitého, určte oxidačné číslo uhlíka v oboch oxidoch.

Úloha B (4b) Napíšte rovnice vzniku oxidu uhoľnatého a oxidu uhličitého z uhlíka.



Úloha C) (2b) Uved'te, akým spaľovaním vnika oxid uhoľnatý a oxid uhličitý .

Úloha D) (2b) Určte látky A a B v nasledujúcom texte.

Hemoglobín v krvi prenáša kyslík, naviazaním kyslíka na hemoglobín vzniká A. Keď sa na hemoglobín naviaže oxid uhoľnatý vzniká B, ktorý je stálejší než A a neprenáša kyslík, čo vlastne spôsobuje otravu.

Úloha E) (2b) Určte percentuálny podiel hemoglobínu s naviazaným oxidom uhoľnatým a stupeň otravy oxidom uhoľnatým pána Neznalého podľa tabuľky (stupeň otravy budete potrebovať v nasledujúcej úlohe). Výsledok zaokrúhlite na jedno desatinné miesto.

Obsah hemoglobínu s oxidom uhoľnatým v %	Stupeň otravy oxidom uhoľnatým
10 - 20	ľahká otrava
20 - 40	stredne ťažká otrava
40 - 60	ťažká otrava
60 - 80	smrteľná otrava

Pán Neznalý mal v čase otravy v krvi celkový hemoglobín 160 g/dm^3 a hemoglobín s naviazaným oxidom uhoľnatým bol v koncentrácii $29,6 \text{ g/dm}^3$.

Úloha F) (7b) Pri otrave oxidom uhoľnatým je rýchlosť vzniku otravy závislá na koncentrácii oxidu uhoľnatého v priestore, ale aj na čase, ktorý trávi otrávený na danom mieste. Vypočítajte koncentráciu oxidu v garážovom vzduchu v mg/m^3 . Predpokladajte, že žiadny oxid uhoľnatý neunikal z garáže a jeho koncentrácia vo vzduchu je vo všetkých miestach rovnaká.

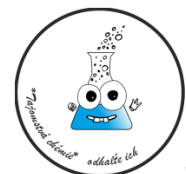
..... otrava (doplňte stupeň otravy) sa môže prejaviť pomerne rýchlo po 20 až 30 minútach, ak je koncentrácia oxidu uhoľnatého v rozmedzí 800 až 1000 mg/m^3 , no pri koncentrácii 230 mg/m^3 sa prejaví až po 6 hodinách.

Rozmery garáže Neznalých sú $6 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 3 \text{ m}$, objem iných predmetov v garáži zanedbajte. Pred opustením garáže v nej bolo 2,32 mol oxidu uhoľnatého.

$$M(\text{oxid uhoľnatý}) = 28 \text{ g/mol}$$

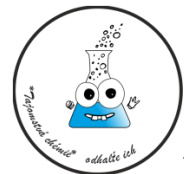
Úloha G) (6b) Vypočítajte hmotnosť čierneho uhlia, z ktorého vznikol oxid uhoľnatý v garáži Neznalých, predpokladajte, že horenie uhlia je jediný zdroj oxidu uhoľnatého. Použité uhlie obsahovalo 85 % uhlíka. Množstvo vzniknutého oxidu uhoľnatého je rovnaké ako v predchádzajúcej úlohe, t. j. 2,32 mol.

$$M(\text{uhlík}) = 12 \text{ g/mol}$$



Úloha H) (6b) Doplňte chýbajúcu časť textu a nahrad'ite písmená C, D, E, F a G .

Oxid uhoľnatý vzniká aj pri karbonizácii čierneho uhlia v(typ prevádzky) pri teplote 1000 °C bez prístupu vzduchu. Vzniká pri tom žiadaná tuhá látka C, zmes plynov D, ktorá sa používa ako palivo pri výrobe, decht a iné látky. Plyn E je obdoba plynu D, obsahuje okrem oxidu uhoľnatého aj F a G a tiež iné plyny ako dusíka a oxid uhličitý. Plyn E má lepšie vlastnosti potrebné na jeho rozvod než D, a preto sa v minulosti používal na svietenie v pouličnom osvetlení, aj ako palivo pre plynové sporáky a rúry na pečenie. Od konca prvej svetovej vojny sa používal dokonca aj na pohon motorových vozidiel a poľnohospodárskej techniky. Pri poruchách týchto sporákov a rúr v domácnostiach dochádzalo aj k smrteľným otravám plynom E.

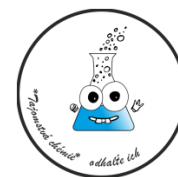


Úloha 5 (11 b)

V tabuľke sa ukrýva meno vedca, ktorý vytvoril prvú periodickú tabuľku chemických prvkov a aj periodický zákon. Kto to bol?

1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										

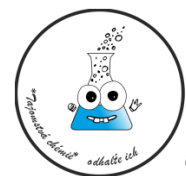
1. Prírodná veda, ktorá sa zaoberá sledovaním látok, ich prípravou, premenou na iné látky a využívaní týchto látok.
2. Stredisko chemickej výroby v Smoleniciach.
3. Zmesi, v ktorých sa jednotlivé zložky nedajú rozoznať.
4. Tvori 70 % nášho tela.
5. Nachádza sa v obale atómu.
6. Jednotka látkového množstva.
7. Najvzdialenejšia vrstva s elektrónmi v obale atómu.
8. Ako sa nazýva molekula, ktorá je tvorená z dvoch prvkov?
9. Palivo v motorových vozidlách.
10. Zmes kyslíka, dusíka, oxidu uhličitého a ostatných zložiek.



Úloha 6 (11 b)

Určíte ste sa už stretli s klasickým sudoku. Tak si teraz ako správni chemici vyskúšajte chemické sudoku. Vypĺňte okienka značkami prvkov **B C F H K N O P S** tak, aby sa neopakovali prvky v riadkoch, stĺpcoch ani štvorcoch. Pomenuj zlúčeniny tvorené prvkami v žltých a zelených štvorčekoch.

P			S			H	N	
		O	F	B		K	P	C
C	H	K						S
		S			P		K	
B			N		O			P
	F		H			O		
H						P	S	B
F		N		O	S	C		
	K	B			C			F



Úloha 7 – Chemický pokus (24 b)

Po krásnych, teplých, slnečných letných prázdninách nastala opäť škola a s ňou aj hodiny chémie. Žiaci sa na tieto hodiny vždy tešili, hlavne na pani učiteľku Vynaliezavú. Majú ju radi, lebo vedia, že sa pri nej veľa naučia. Vždy vedela, ako správne žiakov zaujať, ale taktiež zabaviť.

Na najbližšiu hodinu si pani učiteľka pre žiakov pripravila pokus s ich dosť obľúbeným nápojom Coca-Colou.

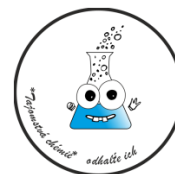
Našich „veľkých“ chemikov táto téma okamžite zaujala. Pani učiteľka im stručne opísala jej zloženie, ale taktiež aj jej nepriaznivé účinky ako napríklad nespavosť, nepravidelný srdcový tep, zvýšený cholesterol, vyplavovanie minerálov a vitamínov, cukrovku, obezitu, epileptické záchvaty a mnohé iné...

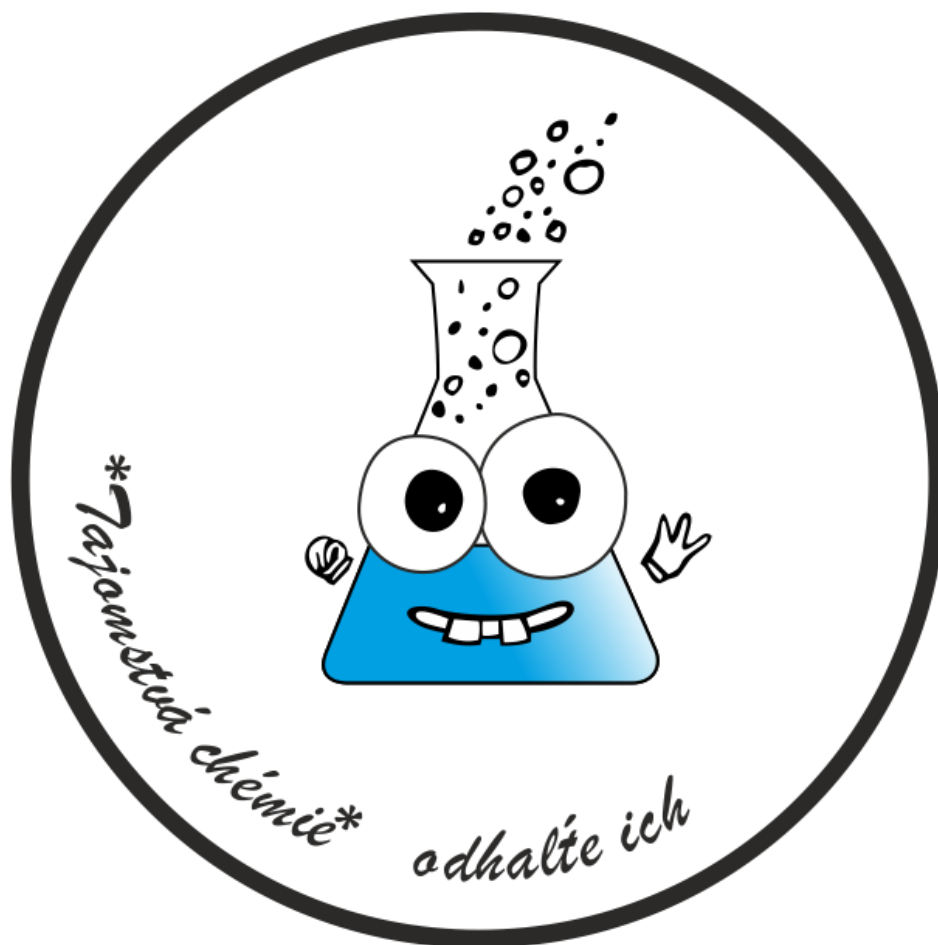
Vševvedko sa prihlásil, že by rád niečo povedal. „Raz, keď som bol smädný, nalial som si do pohára Coca-Colu. Neviem, či som nerozmýšľal, ale hneď potom som do nej nalial mlieko. Keď som si to všimol, bolo už neskoro. Nevyliat som to. Vznikla z toho zaujímavá tekutina a napadlo mi, že budem pozorovať, čo sa s ňou stane. Na druhý deň som si niečo všimol, ale nepoviem čo.:) Bol by som veľmi rád, ak by ste si to všetci vyskúšali.“ Pani učiteľka Vynaliezavá neváhala a hneď im tento pokus dala za domácu úlohu, a tiež im dala vypracovať aj zopár ďalších úloh. Ešte však dodala: „Zmes nemiešajte a prikryte alebo robte pokus v uzavretej nádobe! Aby sa vám pokus správne vydaril, približný pomer Coca-Coly a mlieka by mal byť trojdecový pohár a pol štamperlíka.“ Žiaci sa po škole hufne rozprchli najprv do obchodov kúpiť si Coca-Colu a potom domov. Hneď si vyskúšali tento pokus, lebo boli zvedaví, čo sa stane.

Podobne ako naši chemici, aj Vy **si vyskúšajte tento pokus, vypracujte protokol pomocou šablóny pokusu z prvého kola** (téma, pomôcky, chemikálie a postup práce) **a pokúste sa nájsť odpovede na otázky** od pani učiteľky Vynaliezavej.

Doplňujúce otázky:

1. Čo ste pozorovali?
2. Aké zmesi podľa toho, či vieme rozlíšiť ich zložky, sú Coca-Cola a mlieko?
3. Vymenujte aspoň 3 zložky Coca-Coly.
4. Ktorá kyselina sťažuje schopnosť tela využívať vápnik, čo vyúsťuje k zmäkčovaniu zubov a kostí?
 - a) Napíšte aj jej sumárny vzorec.
 - b) Kde sa ešte využíva táto kyselina? Uveďte aspoň 5 príkladov.
5. Je dokázané, že cukor zvyšuje hladinu inzulínu. K akým ochoreniam to môže viesť? Uveďte aspoň 3.
6. Vymenujte aspoň 3 príklady, čo môže spôsobovať kofeín pri nadmernom pití!





Termín odoslania riešení: 30.11.2015