

KATEGÓRIA 9

Milí mladí chemici!

Dúfame, že ste si užili letné prázdniny a načerpali mnoho síl do nového školského roka. Ani my sme cez prázdniny nezaháľali a pripravili sme pre vás sériu ďalších úloh.

Prajeme vám veľa šťastia a inšpiratívnych nápadov pri riešení úloh nášho korešpondenčného seminára.

Klub chemikov pri GLS

ÚLOHA 1 (45 b)

V prvej úlohe sa bližšie zoznámime s uhlíkom, ktorý je považovaný za najdôležitejší prvok biosféry a základný kameň všetkých živých organizmov. Je teda spätý hlavne s organickými zlúčeninami, ale my ho preskúmame aj z anorganickej stránky.

Úloha A) (10 b)

V nasledujúcom texte doplňte chýbajúce slová, resp. čísla:

Uhlík sa nachádza v ___*a*___ skupine a ___*b*___ perióde periodickej sústavy prvkov. Spolu s ním patria do tejto skupiny aj prvky kremík, germánium, ___*c*___ a ___*d*___. Uhlík je jediný ___*e*___ z tejto skupiny, ostatné sú polokovy alebo kovy. Na valenčnej vrstve má uhlík ___*f*___ elektróny a zvyčajne vytvára aj rovnaký počet väzieb. Jeho atómy v anorganických zlúčeninách nadobúdajú oxidačné čísla $-IV$, ___*g*___ a ___*h*___. V prírode sa ako čistý vyskytuje predovšetkým v dvoch alotropických modifikáciách – diamant a tuha. V malom množstve sa vyskytuje aj vo forme jeho najmladšej modifikácie, skupiny molekúl nazývaných ___*i*___. Za objav tejto skupiny molekúl bola v roku ___*j*___ udelená Nobelova cena za chémiu.

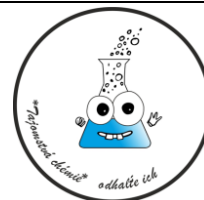
Úloha B) (7 b)

V uvedených vetách vyberte správnu možnosť tak, aby tvrdenie bolo pravdivé:

- Kryštály diamantu sú elektricky *vodivé/nevodivé*.
- Tepelná vodivosť diamantu je extrémne *nízka/vysoká*.
- Tuha má *iónovú/vrstevnatú* štruktúru.
- Kryštály tuhy sú *mäkké/tvrde*.
- Tuha sa inak nazýva *karbid/grafit* a používa sa na výrobu *elektród/briliantov*.
- Molekula C_{60} sa vyznačuje veľkou stabilitou, má najdokonalejší *gulovitý/kubický* tvar molekuly v prírode.

Úloha C) (3 b)

Uveďte tri konkrétne možnosti využitia tuhy v rôznych odvetviach.



Úloha D) (15 b)

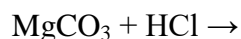
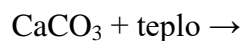
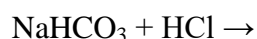
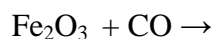
Medzi najznámejšie anorganické zlúčeniny uhlíka patria jeho dva oxidy, o ktorých pojednávajú nasledujúce texty. Vyplňte chýbajúce miesta v nich. V zátvorkách sú uvedené upresňujúce nápovedy.

Oxid uhličitý – a (*vzorec*) je za normálnych podmienok bezfarebný, nehorľavý b (*skupenstvo*) kyslastej chuti. Má asi 1,5-krát c hustotu ako vzduch. Je jedným z plynov, ktoré zapríčiňujú d efekt. Využíva sa aj v tuhej forme, ktorú nazývame e (*dvojslovné spojenie*). Oxid uhličitý sa rozpúšťa vo vode a tvorí slabú kyselinu f. S rastúcou teplotou jeho rozpustnosť vo vode g, preto sa dá z vody odstrániť h (*ako*). Oxid uhličitý je nedýchatelný, ale nie je toxický, pokiaľ jeho obsah vo vzduchu neprekročí i %.

Oxid j (CO) je bezfarebný plyn bez zápachu. Je pre nás veľmi toxický, pretože sa viaže na k pevnejšie ako kyslík. Vzniká napríklad nedokonalým spaľovaním uhlíka, teda v sústave s nedostatočným prístupom l. Je zložkou m plynu, ktorý sa získava vedením vzduchu cez rozžeravený koks. Ak sa na rozžeravený koks vháňa vodná para, vzniká takzvaný n plyn, ktorý je zmesou CO a H₂. V praxi sa CO využíva napríklad pri výrobe železa ako o činidlo.

Úloha E) (10 b)

Doplňte produkty a rovnice vyrovnajte.



ÚLOHA 2 (32 b)

V tejto úlohe okrem chemických vedomostí budete potrebovať aj štipku logického myslenia a kombinačných schopností.

Úloha A) (18 b)

Vašou úlohou bude vyriešiť „chemické sudoku“. Do prázdnych políčok doplňte značky prvkov (Y, V, I, Li, B, C, N, K, S) tak, aby sa každé písmeno nachádzalo práve raz v každom riadku, stĺpci, aj deväťčlennom štvorcovom poli.

V				Y	B		I	
	Y	B	K		C	V		N
	I	C	V		N	S	Y	
	V	S	N				C	K
		Y	I		K			S
I	C			V	S	N		
	N	V	B	S		C	K	
B	S		C		I	Y		V
	K	I	Y		V	B	S	

Úloha B) (3 b)

Z písmen vo farebne vyznačených políčkach vytvorte slovenský názov konkrétneho prvku a zapíšte jeho značku a latinský názov. Diakritika nemusí byť dodržaná.

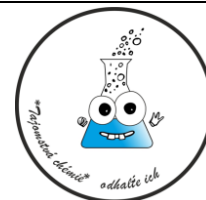
Úloha C) (5 b)

O prvku nájdenom v úlohe B) vyhľadajte a zapíšte nasledujúce charakteristiky:

- skupenstvo za normálnych podmienok
- teplotu topenia
- teplotu varu
- hustotu
- obsah tohto prvku v atmosfére

Úloha D) (6 b)

Zapíšte názov a vzorec troch ľubovoľných reálne existujúcich zlúčenín nájdeného prvku.



ÚLOHA 3 (46 b)

Na prvý pohľad táto úloha pripomína test zo slovenského jazyka. Nenechajte sa však pomýliť, ani odradiť ☺.

Úloha A) (36 b)

V nasledujúcich vetách je ukrytých 12 slovenských názvov prvkov. Vo vetách 2) a 4) nájdete názvy dvoch prvkov. Prvky hľadajte v dvoch susedných slovách alebo vo vnútri jedného slova. Nenechajte sa zneistiť dĺžňami a mäkkčňmi – tie nie sú správne.

- 1) Komparz Enigma prebiehal presne podľa predstáv režiséra.
- 2) Ujo Dušan zašeptal: „Apetít Andreja je neveriteľný, nestačím sa čudovať, koľko toho zje.“
- 3) Lodivod Ikar udivene pozeral na hladinu mora.
- 4) Penzión Orava-Pník získal v pojednávaní mladý podnikateľ Medzenský.
- 5) Okolo vody chodili štyria veľmi podozriví muži.
- 6) Pojem „Červený obor“ znamená jedno z posledných štádií života hviezdy.
- 7) Akási ranná nevoľnosť ma predsa nemôže odstaviť.
- 8) Trinidad Scorpion Moruga – najštipľavejšia čili paprička na svete obsahuje kapsaicín, ktorý je príčinou jej neveriteľnej pálivosti.
- 9) „Kvôli výstrelu zdrhli, niktoši jedni!“ rozhorčene zasipel poľovník.
- 10) Komfortu ťahača od spoločnosti Mercedes sa nevyrovná kadejaký konkurent.

Nájdite názvy všetkých prvkov ukrytých vo vetách, vypíšte ich a k nim napíšte ich značku a latinský názov.

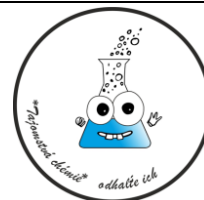
Úloha B) (8 b)

Ku každému slovu správne priradíte jeden nájsený prvok, ktorý sa s ním významovo spája.

- a) sublimácia
- b) mosadz
- c) smrť Napoleona
- d) Slnko
- e) sfalerit
- f) polovodiče
- g) osteoporóza
- h) aluminotermia

Úloha C) (2 b)

Vysvetlite pojmy sublimácia a aluminotermia.



ÚLOHA 4 (27 b)

Táto úloha bude praktická, ale na jej riešenie bude postačovať aj myšlienková úvaha. Ak nemáte k dispozícii potrebné pomôcky a chemikálie, predstavte si nasledujúce úkony a vyriešte úlohy.

Postup:

1. Z alobalu si ušúľame guľôčku s veľkosťou golfovej loptičky a odvážime ju.
2. Do kadičky si pripravíme roztok kyseliny chlorovodíkovej a roztok s kadičkou odvážime tiež.
3. Obe hmotnosti sčítame.
4. Následne vhodíme guľôčku z alobalu do roztoku kyseliny.
5. Pozorujeme prebiehajúci dej a po ukončení reakcie roztok znova odvážime.

Úloha A) (7 b)

Doplňte text, ktorý vychádza z experimentu pomocou slov zo zátvoriek. Nie všetky slová musíte použiť. (*šumenie, unikne, kyslík, vodík, varenie, neunikne, Cavendish, žiarenie, ľahší, nezmenila, ťažší, zmenila, Dalton, vykurovalo, plnili vzducholode, plnili ponorky*)

Po pridaní alobalu do roztoku sme pozorovali prudké a. Pri porovnaní hmotností kadičky pred reakciou a po reakcii sme zistili že hmotnosť sa b. Unikajúcim plynom je c, ktorý je d ako vzduch, preto po skončení reakcie e z kadičky. Tento plyn objavil britský prírodovedec f. Týmto plynom sa v minulosti g až do nešťastia v roku 1937 v New Jersey.

Úloha B) (8 b)

- a) Vysvetlite, prečo sa hmotnosť sústavy pred reakciou a po reakcii zmenila resp. nezmenila. (2 b)
- b) Zapište prebiehajúcu reakciu chemickou rovnicou a pomenujte produkty. (5 b)
- c) Kyselina chlorovodíková má aj triviálny názov. Zapište ho. (1 b)

Úloha C) (12 b)

Vypočítajte:

- a) Látkové množstvo 25 gramov hliníka. (3 b)
- b) Látkovú koncentráciu 3 mólov HCl v 1500 mililitroch jej roztoku [v mol.dm⁻³]. (4 b)
- c) Hmotnostné percento hliníka v dusičnane hlinitom. (5 b)

