

2. domáce kolo 2019/2020

KATEGÓRIA 9

Milí chemici!

V druhom domácom kole si pochutnáte na chemickom vývare z prvkov skupiny zinku, okúsíte nejaké jedy (samozrejme teoreticky) a pri riešení sudoku si potrápíte hlavy.

Prajeme vám veľa trpezlivosti a chuti do práce!

Klub chemikov pri GLS

Úloha 1 (49b)

V prvom kole ste sa bližšie oboznámili s ortuťou, ktorá patrí do skupiny nazývanej prvky skupiny zinku. V tejto úlohe sa dozviete nové informácie aj o ďalších prvkoch tejto skupiny.

Úloha A) (9b)

Najprv sa stručne oboznámime so všeobecnými vlastnosťami týchto prvkov. Doplňte namiesto písmen do textu vhodné pojmy, resp. čísla:

Prvky skupiny zinku sa nachádzajú sa v ___**a**___ vedľajšej skupine periodickej tabuľky. Patria sem (latinským názvom): zincum, ___**b**___ a ___**c**___. Všetky sú prvkami bloku ___**d**___. Na rozdiel od ostatných prvkov tohto bloku sú prvky skupiny zinku schopné vystupovať len v jednom stabilnom oxidačnom čísle – ___**e**___. Jediným ušľachtilým kovom v tejto skupine je ___**c**___. Rozpúšťa sa iba v oxidujúcich ___**f**___. Zvyšné prvky patria k ___**g**___ kovom, v priemysle sa využívajú na takzvané galvanické pokovovanie (hlavne zinok). Je to proces ochrany kovov pred ich ___**h**___ na vzduchu. Zinok sa využíva aj na výrobu ___**i**___ – jeho zliatiny s meďou.

Úloha B) (8b)

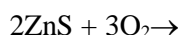
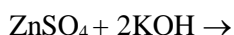
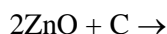
K nasledujúcim tvrdeniam dopíšete písmeno **P** (ak sú pravdivé) alebo **N** (ak sú nepravdivé).

*(Do odpovedového hárka vpisujete iba **P/N**, iné odpovede **nebudú platné!**)

- Zinok sa v prírode vyskytuje ako minerál sfalerit – vzorcom Zn_2S .
- Pri reakcii Cd s HCl sa uvoľní vodík.
- Kadmiové tyče sa využívajú v jadrových reaktoroch ako regulátory toku neutrónov.
- Kadmium patrí k biogénnym makroprvkom.
- Zinková bieloba sa využíva vo farmácii.
- Zliatina zinku, ktorá sa používa na výrobu mincí, sa nazýva severské zlato.
- V pyrotechnike sa využíva ortuť ako náplň v rozbuškách.
- Kadmium môžeme nájsť v akumulátoroch.

Úloha C) (8 b)

Do chemických rovníc doplňte pravé strany (produkty aj vhodné stechiometrické koeficienty). Ľavé strany rovníc už správne koeficienty majú.



Korešpondenčný seminár z chémie

Gymnázium Leonarda Stöckela



KATEGÓRIA 9

Úloha D) (9 b)

K prvku priradiť tvrdenia, ktoré sa s ním spájajú. Každé tvrdenie môže byť priradené iba k jednému prvku.

Zinok	Kadmium	Ortuť

- Moje protónové číslo je 48.
- Využívajú ma ako katalyzátor pri výrobe acetaldehydu.
- Tvorím smithsonit.
- Na vzduchu sa pokrývam vrstvou svojho uhličitanu a oxidu.
- Môj sulfid sa používa ako žltý pigment.
- Amalgámy sú moje potomstvo.
- Dva atómy železa vážia približne toľko ako jeden môj atóm.
- Patrím medzi desať najdrahších tekutín sveta.
- Prvotným prejavom môjho nedostatku v tele je znížená kvalita vlasov a ich vypadávanie.

Úloha E) (15b)

V tejto úlohe budeme trochu koketovať s matematikou. Vyriešte nasledujúce úlohy a do odpoved'ového hárka uveďte len výsledky zaokrúhlené na jedno desiatinné miesto. Nezapudnite na správne jednotky.

- Koľko gramov zinku je v troch moloch tohto kovu. (2 b) $M(\text{Zn})=65,4 \text{ g.mol}^{-1}$
- Koľko gramov soli ZnCl_2 potrebujeme na prípravu 250 gramov 30 % roztoku ZnCl_2 . $M(\text{ZnCl}_2)=136,4 \text{ g.mol}^{-1}$ (2 b)
- Čo váži viac: 15 molov kyseliny dusičnej alebo 4 litre plynného kyslíka? Vypočítané hmotnosti zapíšte a porovnajte. (7b) $M(\text{HNO}_3)=63,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{O}_2)=32,0 \text{ g.mol}^{-1}$
- Vypočítajte, koľko gramov zinkovej bieloby sme použili na prípravu dvoch litrov roztoku ZnO s koncentráciou $0,15 \text{ mol.dm}^{-3}$. (4 b) $M(\text{ZnO})=81,4 \text{ g.mol}^{-1}$

Úloha 2 (30 b)

V tejto úlohe si povieme niekoľko informácií o nesmierne zaujímavých chemických látkach. Pre človeka môžu byť užitočné, ak ich vie správne použiť. No v mnohých prípadoch škodia, dokonca zabíjajú. Reč je o jedoch. Poďme sa spolu pozrieť, čo ste o niektorých z nich (ne)vedeli.

Úloha A) (15b)

Najskôr sa pozrime na jedy z anorganickej chémie. Dva z nich patria medzi zlúčeniny, štyri sú prvkami.

Doplňte do textu (na miesto písmen **a – i**) vynechané slová, ktoré vyberte z ponuky v zátvorke: (azán, DMSA, strelivo, fajčenie, obličky, teplomery, uhlík, hemoglobín, plúca).

Následne vyplňte tabuľku. Doplňte **slovenské názvy** látok, ktoré predstavujú jedy 1 – 6.

JED 1	
JED 2	
JED 3	
JED 4	
JED 5	
JED 6	



2. domáce kolo 2019/2020

KATEGÓRIA 9

JED 1: Pri otrave týmto prvkom sa používa EDTA vo forme pomalej infúzie, alebo **a** vo forme tabliet (táto forma je preferovaná u detí). Z tohto kovu sa v minulosti vyrábali nádoby, o niečo neskôr aj vodovodné potrubia. Používa sa aj na výrobu **b**. Otrava sa zväčša uskutočňuje malými dávkami za dlhší čas. Medzi príznaky otravy patrí sivastý až popolavý nádych kože a zlyhávanie **c**.

JED 2: Patrí k jedným z najstarších známych jedov stredoveku, pripravovali ho z arzeniku. V minulosti sa využíval na liečbu syfilisu, v súčasnosti v elektrotechnike, sklárstve a ako prostriedok proti škodcom.

JED 3: Látka je známa tým, že je to jediný tekutý kov. Mnohí ju poznáme vďaka **d**, ktorých súčasťou bola v nedávnej minulosti. Najčastejšie sa vstrebáva inhalačnou cestou, pričom poškodzuje **e**. Vylučovanie tohto kovu z tela je veľmi pomalé. Určitý podiel sa ukladá do vlasov a nechtovej a vylučuje sa materským mliekom. Medzi príznaky otravy patrí slinenie, krvácanie ďasien, vypadávanie zubov, poškodenie mozgu.

JED 4: Je to binárna zlúčenina dusíka a vodíka. Ide o plyn so silne dráždivým zápachom. Jeho menej používaným názvom je **f**. Vyrába sa Haber–Boschovým procesom.

JED 5: Voľný sa našiel len v meteoritoch. V kryštalickej forme je to veľmi tvrdý kov. Prejavom otravy je napríklad zápal kože. Je účinným alergénom a karcinogénom. V trojmocnej forme je však biogénnym prvkom.

JED 6: Vzniká pri nedokonalom spaľovaní **g**. Je jedovatý – viaže sa na **h** a znemožňuje prenos kyslíka z pľúc do tkanív. Väzba jedu **6** na **h** je približne tristokrát silnejšia ako väzba **h** s kyslíkom, preto jeho odstránenie z krvi trvá veľmi dlho. Toto je jednou z príčin škodlivosti **i**. Otrava sa prejavuje bolesťami hlavy, závratmi, hučaním v ušiach, sčervenaním v tvári, bolesťami končatín, búšením srdca.

Úloha B) (6b)

Priradiť k chemickej látke jej charakteristiku:

1.	chlór	a)	bezfarebný plyn s vôňou horkých mandlí
2.	amoniak	b)	pri nízkych teplotách kvapalina so zápachom zatuchnutého sena
3.	kyanovodík	c)	bezfarebný, toxický, žieravý plyn štipľavého zápachu
4.	fosgén	d)	bezfarebný plyn so zápachom po starých vajciach
5.	sírovodík	e)	ako monomér červenohnedý, prudko jedovatý plyn
6.	chlorid dusičitý	f)	žltozelený dusivý plyn

Úloha C) (9 b)

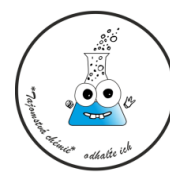
K nasledujúcim tvrdeniam dopište písmeno **P** (ak sú pravdivé) alebo **N** (ak sú nepravdivé). Do odpovedového hárka vpisujte iba **P/N**, iné odpovede **nebudú platné!**

- Toluén sa do organizmu dostáva konzumáciou bežnej potravy.
- Yperit má prívlastok pľuzgierotvorný, je to bojová otravná látka.
- Etanol metabolizuje na formaldehyd a kyselinu mravčiu, ktorá poškodzuje zrakový nerv.
- Beta–propiolaktón dráždi oči a pokožku, ale nezaraďujeme ho medzi karcinogény.
- Chloroform sa používal ako prostriedok na prebratie človeka z bezvedomia.
- Benzén môže spôsobiť poškodenie obličiek, pečene a kostnej drene.
- Benzo[*a*]pyren je veľmi karcinogénny, mutagénny a za bežných podmienok je to kryštalická látka.
- Botulotoxín (botox) je nejedovatá látka, ktorá sa používa v kozmetickom a farmaceutickom priemysle.
- 300 mg strychnínu je pre človeka zaručená smrteľná dávka.



Korešpondenčný seminár z chémie

Gymnázium Leonarda Stöckela



KATEGÓRIA 9

Úloha 3 (19 b)

Doplňte do sudoku značky chemických prvkov: lítium, polónium, prazeodým, kyslík, telúr, jód, dusík, yttrium, vodík. V každom stĺpci, v každom riadku a v každom z deviatich štvorcových polí sa môže daná značka vyskytovať práve raz. V žltých štvorčekoch je názov skupiny biologicky významných látok. Napíšte jej názov.

Te	Pr					Li		
I				Y	O			
			N			I		Te
		Y		Po			Te	
	H		Li		N		O	
	Li			O		Po		
H		O			Li			
			O	I				H
		Po					Li	Pr

Úloha 4 (12b)

Vyplňte tabuľku. Napíšte správne vzorce, triviálne a systémové názvy.

vzorec	systémový názov	triviálny názov
		zelená skalica
	oxid manganičitý	
$\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$		
	oxid chromitý	
		kazivec
	kyselina trihydrogenboritá	

KATEGÓRIA 9

Úloha 5 (40 b)

V tejto úlohe sa trochu zahráte na baníkov a geológov. Zistíte, v akých mineráloch a rudách sa vyskytujú rôzne kovy.

Úloha A) (28 b)

K jednotlivým prvkom v tabuľke priradíte z ponuky minerály, ktoré ich obsahujú. Do tabuľky doplňte aj latinský názov daného kovu.

Ponuka minerálov:

wurtzit, spinel, karnalit, ilmenit, akantit, pentlandit, ceruzit, adamit, anatas, bunsenit, gersdorffit, alait, zinkit, nikelín, argentit, chlorargyrit, talk, anglesit, annabergit, rutil, smithsonit, galenit.

prvok	minerály	latinský názov prvku
Mg		
Ni		
Zn		
Ag		
Ti		
Pb		

Úloha B) (12 b)

Doplňte do tabuľky systémové názvy daných minerálov a číslo indície prislúchajúce danému minerálu.

Indície:

- 1) Môj názov, odvodený z latinčiny, znamená „načervenaný“.
- 2) Obsahujem 61,89% kovu.
- 3) Vyskytujem sa na Slovensku pri Rožňave.
- 4) Moja tvrdosť je od 2,5 v Mohsovej stupnici.
- 5) Pri teplote 177 °C sa mením na kubickú formu.
- 6) Bývam biely, sivý, žltý, zelený, modrý, ružový, purpurový a hnedý.

minerál	systémový názov	číslo indície
karnalit		
nikelín		
alait		
rutil		
akantit		
smithsonit		