

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 (40 b)

V prvej úlohe tohto kola sa zameriame na dusík a jeho zlúčeniny. Niečo vám prezradíme, ďalšie informácie vyhľadajte sami.

Dusík sa v periodickej sústave prvkov nachádza v 15. skupine a 2. perióde. Za normálnych podmienok je to bezfarebný plyn bez zápachu, ľahší ako vzduch. Je málo reaktívny, jeho reaktivita narastá zvyšovaním teploty. Dusík je súčasťou mnohých zlúčenín, medzi najznámejšie patria: amoniak, oxidy dusíka, kyselina dusičná a jej soli dusičnany.

Úloha A) (8 b)

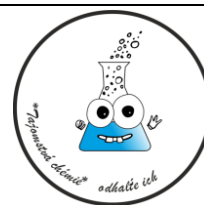
V nasledujúcich vetách vyberte z ponúkaných možností jednu tak, aby tvrdenia boli pravdivé:

- Dusík je tvorený *trojatómovými/dvojátómovými* molekulami N_2/N_3 .
- Najväčšie oxidačné číslo dusíka je *IV/V*.
- Počet valenčných elektrónov atómu dusíka je *päť/tri*.
- Dusík sa získava frakčnou *destiláciou/filtráciou* skvapalneného *metánu/vzduchu*.
- Dusík tvorí *78 %/21 %* atmosféry Zeme.
- Laboratórne sa dusík pripravuje termickým rozkladom $NaNO_3/NH_4NO_2$.

Úloha B) (9 b)

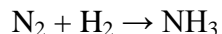
Doplňte do textu správne pojmy namiesto písmen:

Amoniak patrí medzi veľmi známe dusíkaté zlúčeniny. Molekula amoniaku sa skladá z jedného atómu dusíka a troch atómov a. Je to bezfarebný plyn s ostrým, až štipľavým b. Vodný roztok amoniaku sa nazýva aj c. Správa sa ako d, čo znamená, že reaguje s kyselinami za vzniku amónnych solí. S kyselinou e reaguje amoniak za vzniku chloridu amónneho, ktorý sa triviálne nazýva f. Na Slovensku sa amoniak vyrába v meste g. Jednou z možností výroby amoniaku je tzv. Haber-Boschova syntéza. Táto syntéza sa uskutočňuje pri vysokej h a tlaku. Ako katalyzátor sa používa i.



Úloha C) (2 b)

Vyrovajte rovnicu, ktorá popisuje výrobu amoniaku Haber-Boschovou syntézou:

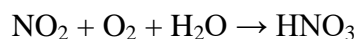
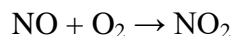
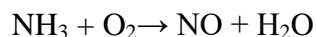
**Úloha D) (5 b)**

Okrem Haber-Boschovej syntézy sa amoniak dá pripraviť aj inými spôsobmi. Doplňte chemickú rovnicu prípravy jednej z nich a pomenujte reaktanty systémovými názvami:

**Úloha E) (10 b)**

Amoniak sa využíva v chemickej výrobe na prípravu ďalších zlúčenín. V texte vyberte správnu z ponúkaných možností a vyrovajte uvedené chemické rovnice:

Reakciou amoniaku s kyslíkom v prítomnosti platiny vzniká reaktívny *bezfarebný/červenohnedý* oxid dusnatý. Následnou *oxidáciou/redukciou* vzdušným kyslíkom z neho vzniká oxid dusičitý, ktorý je *bezfarebný/červenohnedý*. Z oxidu dusičitého pridaním vody a kyslíka vzniká kyselina *dusičná/dusitá*. Uvedené deje zapíšeme chemickými rovnicami takto:

**Úloha F) (6 b)**

Z kyslíkatých kyselín dusíka poznáme kyselinu dusičnú a kyselinu dusitú. Vyberte správnu možnosť v nasledujúcich tvrdeniach:

- Soli kyseliny dusičnej sa nazývajú *dusitany/dusičnany*.
- Soli kyseliny dusičnej sa používajú hlavne ako *konzervanty/hnojivá*.
- Kyselina dusičná má silné *oxidačné/redukčné* účinky.
- Kyselina dusičná je *silnejšia/slabšia* ako kyselina dusitá.
- Koncentrovanou kyselinou dusičnou sa nazýva jej *68%/78%* roztok.
- Kyselina *dusitá/dusičná* tvorí s kyselinou chlorovodíkovou *lúčavku kráľovskú*.

ÚLOHA 2 (41 b)

Jednou z najdôležitejších zlúčenín na Zemi je voda. Pokrýva takmer 75 % zemského povrchu. Celkové množstvo vody sa odhaduje na 1,35 miliárd kubických kilometrov. Asi 97 % celkového množstva tvorí morská voda v oceánoch, 2 % ležia vo forme ľadu v polárnych oblastiach a asi 1 % možno využívať ako „sladkú vodu“. Poznáme povrchovú, podpovrchovú a dažďovú vodu. K povrchovej vode patria rieky, jazerá a k podpovrchovej podzemná voda.

Úloha A) (10 b)

Z ponúkaných možností vyberte takú, aby výsledné tvrdenia boli pravdivé.

- Čím je teplota vody vyššia, tým *menej/viac* kyslíka sa v nej rozpúšťa.
- Voda je *dvojprvková/trojprvková* zlúčenina.
- Najväčšie množstvo vody na Zemi je v *oceánoch/ľadovcoch*.
- Voda má pri teplote 3,98 °C *najvyššiu/najnižšiu* hustotu.
- Voda pri prechode z kvapalného do plynného skupenstva zväčší svoj objem *100-násobne/1700-násobne*.
- Voda je *polárnym/nepolárnym* rozpúšťadlom.
- Zastúpenie vodnej pary v atmosfére sa pohybuje v rozmedzí: *1 % až 4 %/8 % až 15 %*.
- Destilovaná voda *je/nie je* určená na konzumáciu.
- Minerálna voda obsahuje *vyššie/nížšie* koncentrácie anorganických solí oproti pitnej vode.
- Svetovým dňom vody je *22. apríl/22. marec*.

Úloha B) (15 b)

Zaujímavou vlastnosťou vody je jej tvrdosť. V praxi rozlišujeme mäkkú a tvrdú vodu. Celkovú tvrdosť vody tvorí prechodná a trvalá tvrdosť. Tvrdá voda je nevhodná na použitie nielen v domácnosti ale aj v priemysle.

Vyriešte nasledujúce úlohy týkajúce sa tvrdosti vody:

- Zapíšte vzorcom a názvom dve zlúčeniny, ktoré spôsobujú prechodnú tvrdosť vody. (4 b)
- Prechodnú tvrdosť vody možno odstrániť varom. Zapíšte tento proces chemickou rovnicou. (2 b)
- Ktoré dva sírany spôsobujú trvalú tvrdosť vody? Zapíšte ich vzorcom. (2 b)
- Trvalú tvrdosť vody možno odstrániť sódou alebo potašou. Zapíšte vzorce a systémové názvy oboch zlúčenín. (4 b)
- Z tvrdej vody sa rýchlovarná kanvica zanáša vodným kameňom. O akú látku ide? Zapíšte jej vzorec a systémový názov. (2 b)
- Ktorou látkou z domácnosti sa dá odstrániť vodný kameň? (1 b)

Úloha C) (16 b)

Na obaloch neochutených minerálnych vôd Budiš, Zlatá studňa, Magnesia a Rajec vyhľadajte obsah vápenatých, sodných, draselných a horečnatých katiónov. Ich obsah vyjadrite v miligramoch na liter.

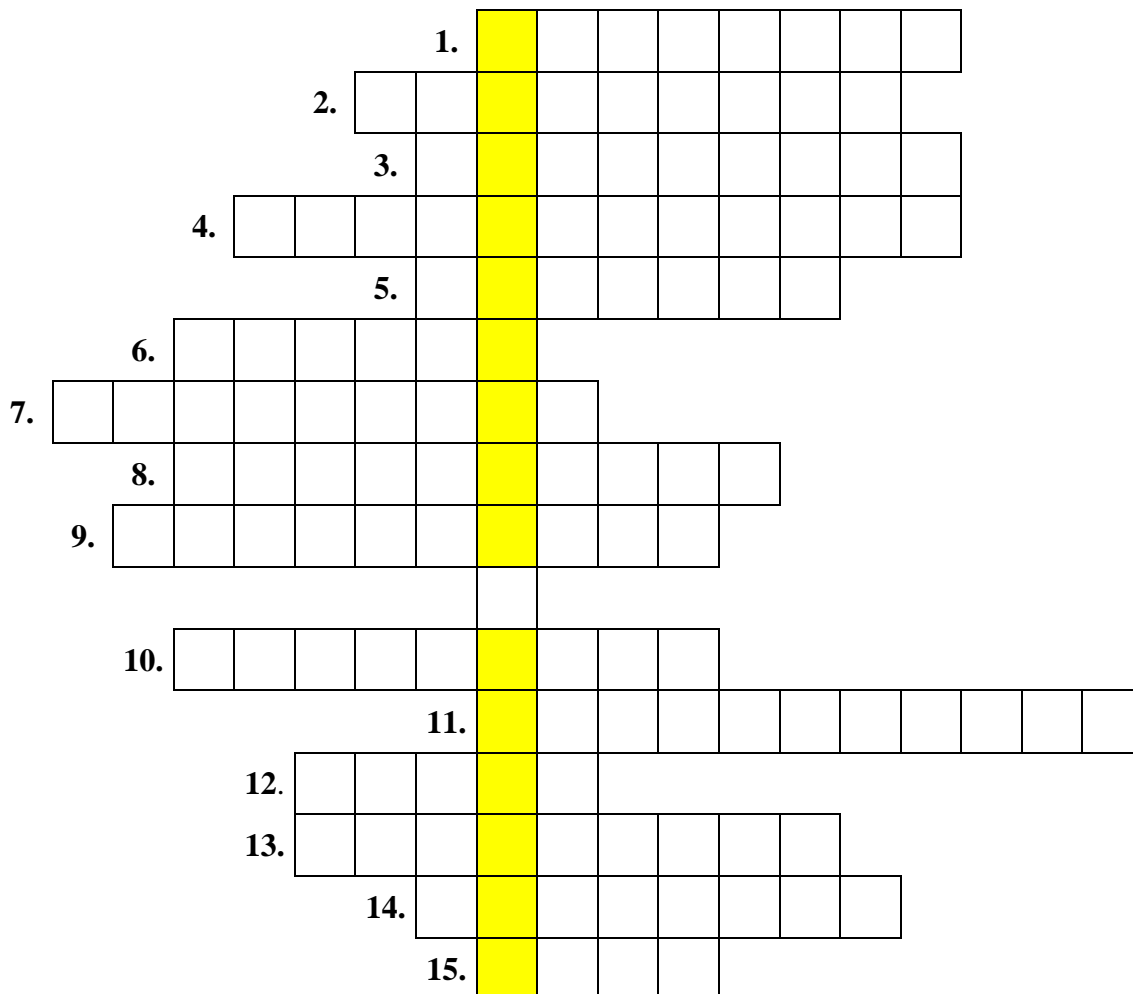
ÚLOHA 3 (24 b)

V tabuľke doplňte chýbajúce systémové názvy alebo vzorce chemických zlúčenín:

Systémový názov	Vzorec
hydroxid zinočnatý	
	H_2SO_4
siričitan chromitý	
	H_5IO_6
oxid železitý	
	KNO_3
fluorid sodný	
	H_2SiO_3
kyselina jodistá	
	TiO_2
sulfid strieborný	
	Li_2CrO_4
kyselina chlorovodíková	
	NH_4Cl
manganistan draselný	
	ZnS
kyselina trihydrogenfosforečná	
	$\text{Al}(\text{OH})_3$
peroxid vodíka	
	CO
amoniak	
	HF
hydrogenuhličitan vápenatý	
	Na_2O

ÚLOHA 4 (30 b)

Radi lúštite krížovky a riešite rébusy? V každom kole sa určite niečo z tejto kategórie objaví. V tomto kole je to nasledujúca tajnička. Vyplňte ju a odhaľte slovné spojenie, ktoré ukrýva v žltom stĺpci.



Legenda:

1. Látka vznikajúce chemickou reakciou.
2. Spoločný názov prvkov VI.A skupiny.
3. Továreň na spracovanie ropy, cukru a pod.
4. Usadzovanie.
5. Častica bez náboja, ktorá sa nachádza v jadre atómu.
6. Sprievodný, svietivý jav horenia.
7. Látka, ktorá spomaľuje priebeh reakcie.
8. Plyn, z ktorého po zavedení do vody vzniká kyselina soľná.
9. Dej, pri ktorom látka mení svoje skupenstvo z tuhého na plynné.
10. Priezvisko francúzskeho vedca, ktorý prvý sformuloval zákon zachovania hmotnosti.

1. domáce kolo 2017/2018

KATEGÓRIA 8

11. Látka urýchľujúca priebeh chemickej reakcie.
12. Prvok s protónovým číslom 52.
13. Avogadrova má hodnotu $6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.
14. číslo určuje kvalitu benzínu – čím vyššie, tým je benzín kvalitnejší.
15. Najmenšia, základná stavebná jednotka látok zložená z jadra a obalu.

(Riešenie tajničky) slúži na orientačné dôkazy prítomnosti katiónov kovových prvkov, ktorých prchavé soli charakteristicky sfarbujú plameň. Takýmto spôsobom môžeme dokázať napríklad prítomnosť katiónov alkalických kovov alebo kovov alkalických zemín.

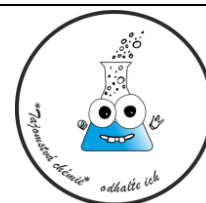
Vyplňte tabuľku a doplňte názov katiónu, oxidačné číslo spolu so značkou alebo sfarbenie plameňa.

Názov katiónu	Značka	Sfarbenie plameňa
	Li^+	
sodný		
	Ba^{2+}	
vápenatý		
	K^+	
cézny		
	Rb^+	



Korešpondenčný seminár z chémie

Gymnázium Leonarda Stöckela



ÚLOHA 5 (15 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 o veľkosti 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)