CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

57. ročník, školský rok 2020/2021

Kategória C

Domáce kolo

TEORETICKÉ ÚLOHY

ÚLOHY Z ANORGANICKEJ, VŠEOBECNEJ A ORGANICKEJ CHÉMIE

Chemická olympiáda – kategória C – 57. ročník – školský rok 2020/2021

Domáce kolo

Anna Drozdíková, Jarmila Kmeťová, Slávka Saladiová

Maximálne 60 bodov

Úvod

V príprave na chemickú olympiádu v kategórii C v tomto školskom roku je potrebné venovať pozornosť týmto oblastiam: Základné charakteristiky chemických látok (hmotnosť, relatívna atómová resp. molekulová hmotnosť, molárna hmotnosť). Základy názvoslovia anorganických a organických zlúčenín. Výpočty z chemických vzorcov. Štruktúra atómov a iónov. Chemické reakcie a chemické rovnice. Chemické výpočty. Chemická rovnováha. Dusík a jeho zlúčeniny.

Názvoslovie, vlastnosti, použitie a základné reakcie karboxylových kyselín.

Úloha 1 (20 b.)

Výskum chemických reakcií ukázal, že v sústavách reagujúcich látok neprebiehajú reakcie väčšinou až do úplného zreagovania východiskových látok, ale že po určitom čase sa ustáli **chemická rovnováha**. Je to stav sústavy, v ktorom sa nemení jej zloženie, aj keď v nej neustále prebiehajú chemické deje. Sústava v danom okamihu obsahuje, reaktanty aj produkty v určitých koncentráciách, ktoré sa už s časom nemenia, nastáva tzv. **rovnovážny stav** chemickej reakcie.

Chemická rovnováha má dynamický charakter, nastáva v sústave látok, ktorých reakcie sú vratné. Rýchlosti priamej a spätnej reakcie sa rovnajú. Rovnovážny stav chemickej reakcie je charakterizovaný **rovnovážnou konštantou reakcie K_c**. Je to bezrozmerná veličina, index *c* pri označení veličiny znamená, že na jej vyjadrenie sa použili rovnovážne koncentrácie príslušných zložiek. Pre chemickú reakciu $a\mathrm{A} + b\mathrm{B} \leftrightarrow c\mathrm{C} + d\mathrm{D}$, kde *a*, *b*, *c* a *d* sú stechiometrické koeficienty je vzťah pre rovnovážnu konštantu:

$$K_c = [\mathrm{C}]^c \cdot [\mathrm{D}]^d / [\mathrm{A}]^a \cdot [\mathrm{B}]^b$$

[A], [B], [C], [D] – rovnovážne koncentrácie látok po dosiahnutí chemickej rovnováhy, vyjadrujú sa v $\mathrm{mol \cdot dm^{-3}}$.

Hodnota rovnovážnej konštanty tak závisí nielen od teploty ale aj od hodnôt rovnovážnych koncentrácií reaktantov a produktov reakcie. Pomocou hodnôt rovnovážnych konštánt sa vypočítavajú rovnovážne koncentrácie alebo rovnovážne látkové množstvá zložiek rovnovážnej sústavy. A tiež je možné zo známych rovnovážnych koncentrácií je možné vypočítať rovnovážnu konštantu. Pre rôzne typy chemických rovnováh sú charakteristické iné veličiny (parametre), ktoré súvisia s hodnotou rovnovážnej konštanty. Hodnota rovnovážnej konštanty vyjadruje stav reakčnej rovnováhy, ale nevyjadruje rýchlosť, akou sa táto rovnováha dosiahne. Poloha rovnováhy sa môže zmeniť zmenou teploty, tlaku alebo zmenou koncentrácie reaktantov alebo produktov reakcie.

Riešte nasledujúce úlohy:

1.1 Uveďte názov zákona vzťahu pre výpočet rovnovážnej konštanty.

1.2 Zo vzťahu pre výpočet hodnoty rovnovážnej konštanty reakcie platí, že čím kvantitatívnejšie sa reakcia uskutoční, tým je hodnota rovnovážnej konštanty ..... .

1.3 Vyššie uvedený vzťah pre výpočet rovnovážnej konštanty platí pre ideálne roztoky. Pri reálnych roztokoch sú vo vzťahu pre výpočet rovnovážnej konštanty rovnovážne koncentrácie zložiek nahradené ..... koncentráciami zložiek, ktoré sa nazývajú ..... .

1.4 Hodnota rovnovážnej konštanty poskytuje informácie o smere a miere priebehu vratnej reakcie. Platí, že:

a) veľká hodnota rovnovážnej konštanty ($K_c >> 1$) znamená, že rovnovážny stav je posunutý na stranu .....,

b) malá hodnota rovnovážnej konštanty ($K_c << 1$) znamená, že rovnovážny stav je posunutý na stranu .....

1.5 Pre reakciu plynných látok je možné rovnovážne zloženie sústavy vyjadriť aj pomocou rovnovážny parciálnych ..... zložiek. Takto vyjadrenú rovnovážnu konštantu označujeme ..... .

1.6 Vplyv reakčných podmienok na rovnovážne zloženie sústavy je daný všeobecným princípom akcie a reakcie. Porušením rovnováhy vonkajším zásahom (akciou) sa vyvolá dej (reakcia) smerujúci k zrušeniu účinku tohto vonkajšieho zásahu. Zmenu rovnováhy vplyvom zmeny koncentrácie

reaktantov alebo produktov reakcie v rovnovážnom stave vyjadruje ..... princíp akcie a reakcie.

1.7 Zvyšovaním teploty reakčnej sústavy sa rovnováha:

a) pri exotermických reakciách mení v neprospech zvyšovania koncentrácie .....,

b) pri endotermických reakciách mení v prospech zvyšovania koncentrácie ..... .

1.8 Zvýšenie tlaku reakčnej sústavy posúva rovnováhu reakcie na stranu menšieho/väčšieho počtu mólov plynných látok.

1.9 V dynamickej rovnováhe je systém:

a) otvorená fľaša minerálky,

b) éter v uzatvorenej fľaši pri konštantnej teplote,

c) sodík vo vaničke s vodou,

d) tuhý chlorid strieborný v jeho nasýtenom roztoku v uzavretej sústave.

1.10 Napíšte vzťah pre výpočet rovnovážnej konštanty reakcií:

a) $Hg^{2+} + Cl^{-} \leftrightarrow [HgCl]^{+}$

b) $N_2\,(g) + 3H_2\,(g) \leftrightarrow 2NH_3\,(g)$

c) $MgCO_3\,(s) \leftrightarrow MgO\,(s) + CO_2\,(g)$

1.11 Na ktorú stranu sa posunie rovnováha chemickej reakcie

$SO_3\,(g) \leftrightarrow 2SO_2\,(g) + O_2\,(g)$ $\Delta H = 196\ kJ \cdot mol^{-1}$:

a) znížením koncentrácie kyslíka,

b) ochladením reakčného systému,

c) zväčšením objemu reakčného systému,

d) pridaním katalyzátora?

1.12 Na základe uvedených hodnôt rovnovážnych konštánt určite, v ktorej z reakcií je rovnováha najviac posunutá na stranu produktov.

a) $H_2\,(g) + Br_2\,(l) \leftrightarrow 2HBr\,(g)$ $K_c = 7{,}2 \cdot 10^4$

b) $2SO_3\,(g) \leftrightarrow 2SO_2\,(g) + O_2\,(g)$ $K_c = 3{,}4$

c) $2HI\,(g) \leftrightarrow H_2\,(g) + I_2\,(g)$ $K_c = 1{,}8 \cdot 10^{-2}$

1.13 Vypočítajte rovnovážnu konštantu reakcie $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$, ak rovnovážne koncentrácie látok sú NO: 0,056 $mol \cdot dm^{-3}$, O_2: 0,028 $mol \cdot dm^{-3}$ a NO_2: 0,044 $mol \cdot dm^{-3}$.

1.14 Vratná reakcia vyjadrená schémou A + 2B ↔ C má v rovnovážnom stave koncentrácie reagujúcich látok: [A] = 0,5 mol·dm^{-3}, [B] = 1,6 mol·dm^{-3}, [C] = 2,56 mol·dm^{-3}. Vypočítajte:

a) rovnovážnu konštantu reakcie,

b) východiskové koncentrácie látok A a B.

1.15 Vyberte správne tvrdenie. Hodnota rovnovážnej konštanty:

a) je veľká, ak je rovnováha posunutá na stranu reaktantov,

b) nezávisí od teploty, pri ktorej reakcia prebieha,

c) je priamo úmerná koncentrácii reaktantov,

d) zníži sa, ak sa zvýši teplota exotermickej reakcie.

Úloha 2 (20 b.)

Asi niet látky, ktorej by bolo okolo nás väčšie množstvo ako dobre známeho dusíka. Dusík, jeden z najvýznamnejších biogénnych prvkov, tvorí viac ako 78 objemových percent vzduchu. Vzduch ako celok bol, podobne ako voda, dlhé stáročia považovaný za samostatný prvok. Až približne v polovici osemnásteho storočia toto tvrdenie vyvrátilo niekoľko vedcov, ktorí prišli na skutočnosť, že vo vzduchu je niekoľko zložiek. Minimálne jedna, ktorá podporuje život a horenie, a naopak druhá, ktorá zabíja všetko živé. Hoci sa o objav dusíka pokúšalo niekoľko chemikov, najväčšiu slávu vďaka nemu zožal Antoine Laurent de Lavoisier, ktorý objavenú látku pomenoval azotikos (dusivý). Jeho medzinárodný názov nitrogenium vznikol z latinského nitrium, ktorým sa označovali chemikálie z popola rastlín. Dusík je výrazne nereaktívny plyn bez farby, chuti a zápachu, ktorý je ľahší ako vzduch. V porovnaní so vzdušným kyslíkom je vo vode menej rozpustný. Dusík sa priemyselne získava frakčnou destiláciou skvapalneného vzduchu. Tak ako v atmosfére, aj vo všetkých ostatných skupenstvách je dusík tvorený dvojatómovými molekulami N_2. Molekula dusíka, nazývaná aj didusík, ako stabilná forma tohto prvku, je bežný produkt chemických reakcií zlúčenín obsahujúcich dusík. Je to z veľkej časti spôsobené veľmi silnou trojitou väzbou v porovnaní s jednoduchou alebo dvojitou, ktorých väzbová energia je niekoľkonásobne menšia. Dusík môže byť najviac štvorväzbový, zatiaľ čo atómy ostatných prvkov 15. skupiny (P, As, Sb, Bi) sa viažu aj šiestimi väzbami. Navyše atóm dusíka má oveľa väčšiu elektronegativitu ako ostatné prvky tejto skupiny, čo spôsobuje v niektorých prípadoch vznik rozdielnych reakčných produktov. Svojou vysokou hodnotou elektronegativity je tretí v poradí (po fluóre a po kyslíku), čo mu

zároveň umožňuje tvoriť vodíkové väzby. Molekulový dusík má svoju úlohu v kolobehu dusíka v prírode a zároveň je veľmi dôležitý aj ako inertné rozpúšťadlo pre veľmi reaktívny kyslík. Ďalšou charakteristickou črtou dusíka je jeho nevodivosť elektriny a schopnosť tvoriť prevažne kyslé oxidy, preto ho môžeme jednoznačne zaradiť do skupiny nekovov. Medzi najznámejšie zlúčeniny dusíka okrem jeho oxidov patria amoniak, kyselina dusičná a soli – dusičnany, dusitany. Okrem iného je dusík hlavnou zložkou nitridov, amidov, imidov a azidov. Vo svojich zlúčeninách je schopný nadobúdať oxidačné čísla od V do –III. Dusík je nenahraditeľným prvkom, ktorý sa vyskytuje ako v anorganických, tak aj vo významných organických zlúčeninách (v aminokyselinách a nukleových kyselinách) a vo všetkých živých organizmoch. Rastliny ho prijímajú kvôli svojmu rastu a nevylučujú ho. Živočíchy ho využívajú k tvorbe bielkovín a vylučujú ho v podobe močoviny, kyseliny močovej alebo amoniaku.

2.1. Určte názvy chemických zlúčenín:

a) N_2O_5

b) Li_3N

c) $Pb(N_3)_2$

d) $AgNO_3$

e) NH_2OH

f) $Ca(NH_2)_2$

2.2. Určte vzorce chemických zlúčenín:

a) nitrid kremičitý

b) dusičnan vápenatý

c) amid sodný

d) hydrogenuhličitan amónny

e) kyselina azidovodíková

f) dusitan draselný

2.3. O dusíku platí tvrdenie:

a) maximálna väzbovosť jeho atómu je tri

b) jeho molekula má elektrónový štruktúrny vzorec |N≡N|

c) atóm dusíka má kladné oxidačné čísla len v zlúčeninách s kyslíkom a fluórom, ktoré majú väčšiu hodnotu elektronegativity

d) v zlúčeninách sa môže vyskytovať aj ako anión N^{4-}

e) molekuly dusíka sú nestále, ľahko sa rozkladajú na atómy

f) atómy dusíka sú v zlúčeninách viazané prevažne kovalentnými väzbami

g) vo valenčnej vrstve má jeho atóm dva *s* elektróny a päť *p* elektrónov

Ako už bolo spomenuté, molekulový dusík nie je veľmi rozpustný vo vode, hoci, jeho rozpustnosť narastá s rastúcim tlakom ako u väčšiny plynov. To býva hlavným, bolestivým problémom pri hĺbkovom potápaní. Ak sa potápači ponárajú do väčšej hĺbky nad 30 – 40 metrov, viac dusíka zo vzduchu sa rozpúšťa v krvi a koluje do všetkých tkanív v tele. Pri rýchlom výstupe na vodnú hladinu sa tak v krvi rozpínajú bublinky dusíka, ktoré môžu blokovať krvné cievy v rôznych častiach tela a klesajúci tlak následne spôsobuje jeho prudké uvoľnenie. Prevencia proti týmto bolestivým problémom vyžaduje preto postupný návrat na hladinu alebo použitie dekompresných komôr.

2.4. a) Uveďte názvy dvoch prvkov, ktorých zmes sa používa namiesto vzduchu pri hĺbkovom potápaní, aby sa zabránilo nepríjemným bolestiam po návrate na hladinu. Svoju odpoveď aj zdôvodnite.

Do histórie ľudstva sa dusík najviac zapísal v roku 1908, kedy Fritz Haber objavil spôsob ako z vodíka a dusíka vyrobiť amoniak. Reakcia dusíka s vodíkom, za vzniku silne zásaditého amoniaku je na prvý pohľad veľmi jednoduchá.

$$N_2 + 3\ H_2 \rightarrow 2\ NH_3$$

V skutočnosti išlo o veľmi zložitý technický problém, pretože reakcia musí prebiehať pri vysokom tlaku a teplote a zároveň za prítomnosti katalyzátora (najčastejšie železa). Na zavedení tejto reakcie do výroby má najväčšiu zásluhu nemecký chemik Carl Bosch, preto sa dnes tento významný dej nazýva Haber-Boschova syntéza. Táto metóda je označovaná ako medzník priemyselných výrob, pretože umožnila masovú výrobu hnojív.

2.5. Určte, ktoré z nasledujúcich tvrdení o amoniaku nie je správne:

a) kvapalný amoniak rozpúšťa kovy

b) pri laboratórnych podmienkach je toxický, bezfarebný plyn s charakteristickým silne dráždivým zápachom

c) s vodou reaguje ako Brönstedova zásada

d) amoniak je zlúčenina, ktorej molekuly sa navzájom spájajú vodíkovými väzbami

e) nerozpúšťa sa vo vode

f) najčastejšie sa správa ako kyselina, môže odovzdať protón iným látkam

Práve amoniak je dôležitou surovinou na priemyselnú výrobu kyseliny dusičnej tzv. Ostwaldovým procesom, podľa nemeckého chemika Friedricha Wilhelma Ostwalda. Kyselina dusičná a jej soli sú ďalšie významné zlúčeniny dusíka. Kyselina dusičná je jednou z hlavných kyselín, ktorá by nemala chýbať v žiadnom chemickom laboratóriu. Nie je síce taká silná ako kyselina sírová, ale vie veci, ktoré väčšina ostatných kyselín nedokáže. Aj to je dôvod, prečo je pri manipulácií s ňou dôležité dodržiavať bezpečnosť. Ak by vám na ruku, čo len kvapla, zanechala by škaredé žlté škvrny. Je to typická reakcia s bielkovinami. Táto reakcia sa využíva na dôkaz bielkovín a nazýva sa xantoproteínová (xantos je grécky žltý). V skutočnosti, za normálnych podmienok je kyselina dusičná bezfarebná kvapalina, ktorá by sa nemala skladovať v čírej, sklenenej fľaši, pretože svetlo ju rozkladá na červenohnedý oxid dusičitý.

2.6. Kyselina dusičná sa vyrába Ostwaldovým procesom – v poslednej fáze exotermickou reakciou oxidu dusičitého vo vode. Napíšte príslušnú rovnicu reakcie a uveďte vplyv tlaku a teploty na túto reakciu.

Kyselina dusičná je silná kyselina so silnými oxidačnými účinkami. Zatiaľ čo väčšina ostatných kyselín reaguje s kovmi za vzniku vodíka, kyselina dusičná sa tak nespráva. Vo väčšine prípadov vzniká pri jej reakciách s kovmi oxid dusičný, soľ (dusičnan) a voda. Na rozdiel od väčšiny ostatných kyselín reaguje však aj s niektorými ušľachtilými kovmi, napríklad s meďou, či striebrom. Je však dôležité rozlišovať, či ide o reakciu daného ušľachtilého kovu s jej zriedeným alebo koncentrovaným roztokom. Totiž jej zriedený roztok reaguje napríklad s meďou za vzniku *oxidu dusnatého*, pričom reakciou koncentrovanej kyseliny dusičnej s meďou vzniká *oxid dusičitý*. Paradoxné u nej je, že niektoré kovy (napríklad železo, hliník, chróm) reagujú so zriedenou kyselinou dusičnou, ale s koncentrovanou nie. Tomuto deju chemici hovoria pasivácia kovov – povrch kovu sa pokryje vrstvičkou nejakej zlúčeniny, ktorá chráni zvyšok materiálu. Kyselina dusičná sa používa na výrobu umelých hnojív, trhavín, leptanie a rozpúšťanie kovov, ako zložka lúčavky kráľovskej

na čistenie a extrakciu zlata a v syntéze chemikálií. Okrem kyseliny dusičnej majú veľký význam aj mnohé amónne soli, ktoré sa využívajú najmä v potravinárstve. V prípade zlúčenín dusíka nesmieme zabúdať aj na oxidy dusíka, ktoré sú zložkou priemyselných emisií, výfukových plynov automobilov a nadzvukových lietadiel. Spolu s oxidmi síry sú oxidy dusíka NO_x dôsledkom vzniku kyslých dažďov.

2.7. Doplňte tabuľku podľa vzoru (po riadkoch).

Chemický názov	**Triviálny názov**	**Vzorec**	**Vzhľad (farba a skupenstvo)**	**Rozpustnosť vo vode**	**Použitie (uviesť aspoň 3)**
amoniak (azán)	*čpavok*	*NH_3*	*bezfarebná plynná látka*	*ÁNO*	*Výroba kyseliny dusičnej, priemyselných hnojív, výbušnín, farmaceutických výrobkov, atď.*
		N_2O			
dusičnan sodný					
	salmiak				
		N_2H_4			

2.8. Reakčné schémy upravte na chemické rovnice:

a) $NO_2 + H_2O \rightarrow$

b) $NH_3 + HCl \rightarrow$

c) $Zn + HNO_3 \rightarrow$

d) $NH_4NO_3 + KOH \rightarrow \qquad\qquad + H_2O$

Úloha 3 (20 b.)

Karboxylové kyseliny sú veľká skupina organických látok, ktoré sú zložené z uhlíka, vodíka a kyslíka. Vyskytujú sa vo veľkej miere v prírode v telách živočíchov a rastlín, ale aj človeka. Mnohé sú medziproduktami metabolizmu. Charakteristickou skupinou pre karboxylové kyseliny je skupina –COOH, ktorá zároveň určuje vlastnosti karboxylových kyselín. Sila karboxylových kyselín závisí od charakteru uhlíkového reťazca naviazaného na –COOH skupinu.

Využitie karboxylových kyselín je veľmi široké nielen v potravinárstve, ale tiež v kozmetickom priemysle či pri výrobe rôznych chemických látok.

Nasledujúce úlohy sú zamerané na vlastnosti, využitie a výskyt karboxylových kyselín.

3.1 Napíšte chýbajúci systematický názov, triviálny názov alebo racionálny vzorec:

názov	**Triviálny názov**	**vzorec**
Kyselina metánová		
	Kyselina octová	
		$CH_3 – CH_2 – COOH$
Kyselina butánová		
	Kyselina šťaveľová	

Pri výrobe potravín sa do nich bežne pridávajú látky známe ako „E-čka“, ktoré napríklad predlžujú trvanlivosť potravín, zvýrazňujú alebo obnovujú farbu, či dodávajú potravinám sladkú chuť bez použitia repného cukru. Éčka použité pri výrobe danej potraviny musia byť uvedené na obale výrobku. Každé éčko musí byť uvedené vypísaným názvom alebo medzinárodným kódom E + číslo v zostupnom poradí podľa

množstva, v akom sú v potravine obsiahnuté. Zhodný číselný systém má celá Európska únia. Mnohé karboxylové kyseliny tiež patria k látkam, ktoré sa pridávajú do potravín a sú označené E-čkom.

3.2 Vyhľadajte v literatúre alebo na internete E-čka k uvedeným karboxylovým kyselinám, ktoré sa používajú v potravinárstve.

kyselina octová, kyselina mliečna, kyselina propiónová, kyselina askorbová, kyselina citrónová, kyselina vínna, kyselina benzoová, kyselina jablčná

3.3 Vypočítajte koncentráciu kyseliny octovej v kyslom náleve na uhorky. Pripravujete 5,0 l roztoku a použili ste 0,50 l kvasného octu (w = 0,08). Hustotu nálevu aj octu považujte pre zjednodušenie výpočtu rovnú hustote vody.

3.4 Napíšte, kde v prírode alebo domácnosti môžeme nájsť uvedené karboxylové kyseliny: kyselina metánová, kyselina etánová, kyselina butánová, kyselina šťaveľová.

3.5 Napíšte nasledujúce chemické rovnice a pomenujte produkty

a) Kyselina mravčia reaguje s uhličitanom sodným
b) Kyselina octová reaguje s hydrogenuhličitanom draselným
c) Kyselina butánová reaguje s hydroxidom sodným
d) Kyselina šťaveľová reaguje s hydroxidom draselným

3.6 Zoraďte uvedené kyseliny podľa ich sily od najsilnejšej po najslabšiu. Pomôžte si hodnotami pKa.

Kyselina sírová, kyselina trihydrogenfosforečná, kyselina chlorovodíková, kyselina kyanovodíková, kyselina trihydrogenboritá, kyselina mravčia, kyselina octová, kyselina šťavelová, kyselina citrónová.

Odporúčaná literatúra

1. G. I. Brown: Úvod do anorganické chemie, 1. vyd., SNTL, Praha, 1982
2. J. Gažo a kol.: Všeobecná a anorganická chémia, 3. vyd., Alfa, Bratislava, 1981
3. J. Heger, I. Hnát, M. Putala: Názvoslovie organických zlúčenín. 1. vyd., SPN, Bratislava, 2004.

4. J. Kandráč, A. Sirota: Výpočty v stredoškolskej chémii, 2. vyd., SPN, Bratislava, 1995.
5. J. Kmeťová a kol.: Chémia pre 1. ročník gymnázia so štvorročným štúdiom a 5. ročník gymnázia s osemročným štúdiom, 1. vyd., EXPOL PEDAGOGIKA, Bratislava, 2010.
6. J. Kmeťová a kol.: Chémia pre 2. ročník gymnázia so štvorročným štúdiom a 6. ročník gymnázia s osemročným štúdiom, 1. vyd., EXPOL PEDAGOGIKA, Bratislava, 2012.
7. G. Ondrejovič a kol.: Anorganická chémia, Alfa, Bratislava, 1993
8. M. Prokša, J. Tatiersky, A. Drozdíková: Anorganická chémia, 1. vyd., SPN, Bratislava, 2009.
9. P. Silný, M. Prokša: Chemické reakcie a ich zákonitosti, 1. vyd., SPN, Bratislava, 2006.
10. Silný, P.; Zverecová, K.: Úlohy a modely usmerňovania riešenia úloh z organickej chémie. Bratia Sabovci, s. r. o., Zvolen, 164 s., ISBN 978-80-89241-14-9
11. A. Sirota, E. Adamkovič: Názvoslovie anorganických látok, 1. vyd., SPN, Bratislava, 2003.
12. J. Šima a kol.: Anorganická chémia, FCHPT STU, Bratislava, 2011, ISBN 978-80-227-3579-7
13. J. Vacík a kol.: Chémia pre 1. ročník gymnázií, 5. vyd., SPN, Bratislava, 1994.
14. Zahradník, P.; Lisá, V.: Organická chémia I. SPN, Bratislava 2006.
15. M. Barta: Chemické zlúčeniny okolo nás - Anorganika, Edika, Bratislava, 2017, 112 s. ISBN 978-80-566-0068-9

Autori: PaedDr. Anna Drozdíková, PhD. (vedúca autorského kolektívu), doc. RNDr. Jarmila Kmeťová, PhD., Mgr. Slávka Saladiová

Recenzenti: PaedDr. Dana Kucharová, PhD., prof. RNDr. Vladimír Zeleňák, DrSc.

Redakčná úprava: PaedDr. Anna Drozdíková, PhD.

Slovenská komisia Chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2020

Kritéria výberu žiakov za chémiu do súťažných družstiev na EUSO

EUSO - European Union Science Olympiad je medzinárodná súťaž organizovaná pre trojčlenné družstvá žiakov vo veku do 16 rokov z odborností chémia, fyzika a biológia. Každá krajina môže vyslať maximálne dve družstvá. Súťažné úlohy, zamerané na uvedené oblasti, majú prevažne experimentálny charakter.

Slovensko sa zúčastňuje na súťaži s dvomi súťažnými družstvami. Z toho vyplýva, že v slovenských družstvách sú dvaja žiaci – "chemici". Keďže na Slovensku sa neorganizuje žiadna osobitná súťaž EUSO, výber žiakov za chémiu sa robí na základe výsledkov dosiahnutých v roku konania EUSO v celoštátnom kole a krajskom kole kat. A a v predchádzajúcom roku v krajskom kole kategórie B a C a na Letnej škole chemikov.

Kritériá pri výbere žiakov na EUSO za chémiu sú uvedené v poradí podľa ich významnosti a sú nasledovné:

1. Vyhovujúci vek
2. Umiestnenie v celoštátnom kole kategórie A v roku konania EUSO,
3. Umiestnenie v krajskom kole kategórie A v roku konania EUSO,
4. Umiestnenie v krajskom kole kategórie B v predchádzajúcom roku,
5. Umiestnenie v krajskom kole kategórie C v predchádzajúcom roku,
6. Umiestnenie na Letnej škole chemikov v kategórii B v predchádzajúcom roku,
7. Umiestnenie na Letnej škole chemikov v kategórii C v predchádzajúcom roku.