

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

57. ročník, školský rok 2020/2021

Kategória D

Domáce kolo

TEORETICKÉ A PRAKTICKÉ ÚLOHY

TEORETICKÉ ÚLOHY

Chemická olympiáda – kategória D – 57. ročník – šk. rok 2020/21

Domáce kolo

Jela Nociarová

Maximálne 60 bodov

Doba riešenia: časovo neobmedzená

Úvod

Milí žiaci, v úlohách chemickej olympiády sa v tomto ročníku stretneme s tromi oblasťami:

1. Testujeme základy chémie

Pozrieme sa na časticové zloženie látok a budeme skúmať chemické reakcie – ich typy a faktory ovplyvňujúce ich rýchlosť. Skúmané chemické reakcie budeme zapisovať chemickými rovnicami (aj v iónovom tvare). Pri riešení úloh budeme potrebovať znalosti z názvoslovia anorganických látok (oxidov, hydroxidov, kyselín a solí – aj hydrogensolí a hydrátov solí).

2. Skúmame chemické látky a ich zlúčeniny

Budeme sa venovať vlastnostiam a chemickým reakciám síry a jej zlúčenín. Oxidy síry sa v ovzduší vyskytujú následkom sopečnej činnosti, ale v súčasnosti už najmä kvôli spaľovaniu fosílnych palív. Pri riešení úloh sa stretneme aj s ďalšími zlúčeninami síry s kyslíkom – kyselinou siričitou, kyselinou sírovou a ich soľami. Siričitany a hydrogensiričitany sa používajú ako konzervačné látky. Síraný majú všestranné použitie – používajú sa pri ochrane rastlín pred hubovitými ochoreniami (síran meďnatý), ako hnojivá (síran amónny, síran vápenatý, síran železitý), v stavebníctve (síran vápenatý) a aj v medicíne (síran horečnatý, síran bárnatý). Síra tvorí aj kyselinu sulfánovú, ktorá vzniká zavádzaním sulfánu do vody. Soli kyseliny sulfánovej – sulfidy – sú väčšinou nerozpustné (okrem solí alkalických kovov a kovov alkalických zemín). Hoci je sulfán veľmi jedovatý plyn, v malých množstvách sa vyskytuje v niektorých minerálnych vodách a taktiež sa používal na dôkaz niektorých kationov kovových prvkov, keďže s nimi reaguje za vzniku nerozpustných sulfidov.

3. Spoznávame chémiu vďaka chemickým výpočtom

Chemické výpočty robíme v živote často, aj keď si to ani neuvedomujeme – riedime hnojivo pre rastliny, pripravujeme postrek proti škodcom z koncentrovanej účinnej látky či pečieme zákusky z dvojnásobnej dávky surovín, lebo očakávame

väčšiu návštevu. Chemikom umožňujú chemické výpočty napríklad zistiť obsah škodlivých látok v pitnej vode či v medicíne určiť množstvo liečiva presne podľa hmotnosti pacienta. Často sa v úlohách stretneme s výpočtami, ktoré súvisia s roztokmi. Budeme počítat hmotnosť rozpustenej látky, objem roztoku, hmotnostný zlomok rozpustenej látky a jej koncentráciu látkového množstva. Pri výpočtoch budeme používať aj prepočty prostredníctvom hustoty. Je dôležité pripomenúť si aj látkové množstvo a molárnu hmotnosť. V niektorých výpočtových úlohách využijeme zákon zachovania hmotnosti pri chemických reakciách.

Úlohy všetkých kôl (domáceho, školského, okresného a krajského) sú spoločné pre žiakov základných škôl aj osemročných gymnázií. Pri riešení úloh domáceho kola môžete využívať periodickú sústavu prvkov a akúkoľvek dostupnú literatúru (učebnice, encyklopédie, internet...). V ďalších kolách môžete používať kalkulačku, nie však periodickú tabuľku prvkov ani žiadne ďalšie pomôcky. S pripomienkami k úlohám sa môžete obrátiť na autorku úloh: jela.nociarova@gmail.com, prípadne vedúcu autorského kolektívu: jana.chrappova@uniba.sk.

Prajeme vám veľa dobrých nápadov pri riešení úloh!

Autorky

Odporúčaná literatúra:

1. Vicenová H., Ganajová M.: *Chémia pre 7. ročník základných škôl a 2. ročník gymnázií s osemročným štúdiom*. 1. vyd. Bratislava: EXPOL PEDAGOGIKA, 2017. ISBN 978-890-8091-427-1
2. Vicenová H.: *Chémia pre 8. ročník základných škôl a 3. ročník gymnázií s osemročným štúdiom*. 1. vyd. Bratislava: EXPOL PEDAGOGIKA, 2018. ISBN 978-80-8091-489-9
3. Vicenová H., Ganajová M.: *Chémia pre 9. ročník základných škôl a 4. ročník gymnázií s osemročným štúdiom*. 1. vyd. Bratislava: EXPOL PEDAGOGIKA, 2012. ISBN 978-80-8091-267-3

Doplnková literatúra:

1. Romanová D., Adamkovič E., Vicenová H., Zvončeková V.: *Chémia pre 6. ročník základných škôl a 1. ročník gymnázií s osemročným štúdiom*. 1. vyd. Bratislava : EXPOL PEDAGOGIKA, 2009. ISBN 978-80-8091-181-2. str. 74 - 75
2. Greb, E., Kemper, A., Quinzler, G.: *Chémia pre základné školy*. 1. vyd. Bratislava: SPN, 1995. ISBN 80-08-02291-4.

Úloha 1 Chémia síry (23 b)

Síra je jedným z deviatich chemických prvkov známych už od staroveku (spolu so zlatom, striebrom, meďou, železom, cínom, olovom, ortuťou a uhlíkom). Jej protónové číslo je 16, nachádza sa v perióde a skupine periodickej sústavy prvkov. Prvky tejto skupiny sa označujú aj ako (v preklade *rudotvorné*), čo vyjadruje, že v prírode sa nachádzajú najmä v zlúčeninách ako súčasť rôznych minerálov (napríklad sadrovec – dihydrát síranu vápenatého, galenit – sulfid olovnatý, sfalerit – sulfid zinočnatý, rumelka – sulfid ortuťnatý), hoci v oblastiach so sopečnou činnosťou sa síra môže vyskytovať aj v nezlúčenej, voľnej forme. V malom množstve sa taktiež nachádza vo fosílnych palivách. Horením síry vzniká **látka A**, ktorá reaguje s vodou za vzniku **látky B**. Ak táto reakcia prebieha v atmosfére, vznikajú (zrážky s hodnotou pH menšou ako 5). **Látka B** je (silná/slabá) (kyslíkatá/bezkyslíkatá) (kyselina/zásada) a tvorí dva typy solí - a Ďalšou (oxidáciou/redukciou) **látky A** vzniká **látka C**, ktorá je dôležitou surovinou na výrobu kyseliny sírovej. Väčšina jej solí je vo vode dobre rozpustná, výnimkou sú síran vápenatý, bárnatý, olovnatý, ortuťnatý a strieborný. Na rozdiel od ostatných bárnatých solí, síran bárnatý je vďaka svojej nerozpustnosti netoxický a používa sa ako biely maliarsky pigment, ale aj v medicíne ako kontrastná látka pri röntgenových vyšetreniach a vzniká tiež pri dôkaze síranových aniónov: ak k roztoku obsahujúcemu sírany pridáme chlorid bárnatý, vznikne biela zrazenina síranu bárnateho.

Látka D je dvojprvková zlúčenina síry a prvku s najnižšou známou hustotou. Za bežných podmienok je to veľmi jedovatý zápachajúci plyn, dobre rozpustný vo vode. Jeho vodný roztok nazývame Reakciou tohto vodného roztoku s hydroxidmi vznikajú soli nazývané , ktoré sú zle rozpustné vo vode (s výnimkou zlúčenín alkalických kovov a kovov alkalických zemín). **Látka D** vzniká aj pri rozklade bielkovín a taktiež sa v malých množstvách nachádza aj v niektorých minerálnych vodách, ktoré vďaka svojmu zápachu pripomínajúcemu pokazené vajcia dostali názov „vajcovky“.

- a) Vyberte správnu možnosť zo zátvorky alebo doplňte chýbajúce informácie do textu o síre a jej zlúčeninách v odpovedovom hárku.
- b) Napíšte aspoň päť fyzikálnych vlastností síry.
- c) Napíšte vzorce minerálov obsahujúcich síru spomínaných v texte.
- d) Napíšte vzorce a názvy látok A, B, C a D.
- e) Hoci látka A je jedovatý, štiplavo zapáchajúci plyn, využíva sa aj v potravinárstve. Napíšte, na aký účel.
- f) Napíšte vzorce a názvy aniónov, ktoré sa nachádzajú v soliach odvodených od látky B a od kyseliny sírovej.
- g) Napíšte rovnicu chemickej reakcie prebiehajúcej pri dôkaze síranov chloridom bárnatým (v skrátenom iónovom tvare).
- h) Napíšte vzorce nerozpustných síranov spomínaných v texte.

Úloha 2 Laboratórna príprava síry (10 b)

Chemik Samo našiel pri upratovaní laboratória chemikálie so zaujímavým názvom a vzorcom: tiosíran sodný, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Na internete zistil, že kedysi sa táto chemikália používala pri vyvolávaní fotografického filmu, dnes sa používa pri chemických analýzach, ale napríklad aj ako liek pri otrave kyanidmi, ba dokonca sa z neho dá reakciou s kyselinou sírovou pripraviť síra! Po pridaní zriedeného roztoku kyseliny sírovej do kadičky s roztokom tiosíranu sodného okamžite vznikne bieložltá zrazenina a kadička sa pri tom zahreje. Ďalšími produktami tejto reakcie sú síran sodný, oxid siričitý a voda.

- a) Napíšte rovnicu uvedenej chemickej reakcie.
- b) Napíšte, či sa jedná o exotermickú alebo endotermickú reakciu.
- c) Napíšte, či je zmes v kadičke po reakcii homogénna alebo heterogénna.
- d) Akou oddeľovacou metódou by ste zo zmesi oddelili síru?
- e) Akou oddeľovacou metódou by ste zo zmesi oddelili síran sodný?
- f) Máte k dispozícii univerzálny indikátorový papierik, lakmusový papierik a papierik napustený fenolftaleínom. Ktorý z nich nie je vhodný na dôkaz oxidu siričitého vznikajúceho pri tejto reakcii? Napíšte prečo.
- g) Ako by ste dokázali prítomnosť síranového aniónu a sodného kationu v sírane sodnom?

Úloha 3 Vodík, kyslík, voda (15 b)

Na chemickom krúžku žiaci uskutočnili 5 experimentov, pri ktorých pozorovali tieto fyzikálne alebo chemické deje:

Pokus A: V kadičke zahriali 50 ml vody až do varu. Unikajúce pary zachytávali do skúmavky, ktorú uzavreli zátkou.

Pokus B: V kadičke s vodou (do ktorej pridali síran sodný, aby roztok lepšie viedol elektrický prúd) a dvoma elektródami pripojenými na zdroj jednosmerného elektrického napätia uskutočnili elektrolýzu vody. Oba vznikajúce plyny zachytávali do jednej skúmavky, ktorú uzavreli zátkou.

Pokus C: Po ukončení elektrolýzy do skúmavky z pokusu B vložili horiacu špajdlu. Ozval sa charakteristický zvuk. Aj túto skúmavku po pokuse uzavreli zátkou.

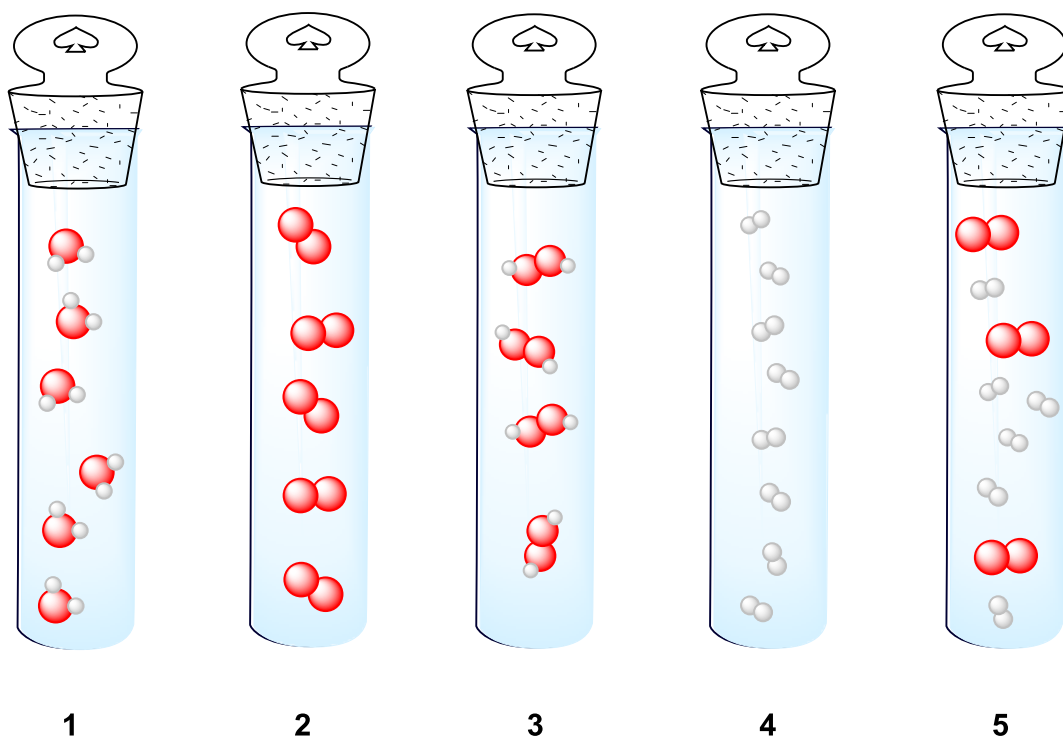
Pokus D: Do roztoku peroxidu vodíka ($w = 0,03$) pridali čiernu práškovú látku. Uvoľňovali sa bublinky plynu, ktorý zachytávali do skúmavky a následne ju uzavreli zátkou.

Pokus E: Do roztoku kyseliny chlorovodíkovej ($w = 0,05$) vložili granulkú zinku. Uvoľňovali sa bublinky plynu, ktorý zachytávali do skúmavky a následne ju uzavreli zátkou.

- a) V nasledovnej tabuľke ku každému deju A - E vyznačte slovom ÁNO alebo NIE, či ide o fyzikálny alebo chemický dej. K chemickým dejom zároveň napíšte, či sa jedná o chemické zlučovanie, chemický rozklad, redoxnú, exotermickú alebo endotermickú reakciu.

Pokus	Fyzikálny dej	Chemický dej	Chemické zlučovanie	Chemický rozklad	Redoxná reakcia	Exotermická reakcia	Endotermická reakcia
A							
B							
C							
D							
E							

- b) Na nasledovných obrázkoch sú schematicky znázornené skúmavky z experimentov A - E a častice, ktoré sa v nich nachádzajú. Atómy vodíka sú znázornené sivou farbou, atómy kyslíka červenou farbou. Priradte číslo skúmavky 1 - 5 k experimentom A - E.



Poznámka: Nie všetky skúmavky musia byť priradené k experimentom a zároveň niektoré skúmavky môžu byť priradené aj viac než raz. Pre zjednodušenie predpokladajte, že v skúmavkách sa nenachádza vzduch, len produkty dejov A - E.

- c) Ako sa nazývajú látky, ktoré urýchľujú chemické reakcie?
- d) Napíšte názov a vzorec chemickej látky, ktorú je možné použiť na urýchlenie deja D.
- e) Koľko mg vody vzniklo, ak pri pokuse C spolu bezo zvyšku zreagovalo 32 mg kyslíka a 4 mg vodíka?
- f) Napíšte rovnicu chemickej reakcie prebiehajúcej pri pokuse D.
- g) Koľko mol plynu vzniklo pri pokuse D, ak zreagovalo 0,002 mol peroxidu vodíka?
- h) Napíšte názov a meno objaviteľa zákona, ktorý platí pri chemických reakciách a ktorý ste použili pri výpočte v časti e).

Úloha 4 Dezinfekcia vody v akváriu (12 b)

Chemik Samo má doma akvárium s objemom 250 l plné rias, ktoré chce zničiť s použitím prípravku *TotalAquaCu*. Tento prípravok (s hustotou $1,00 \text{ g/cm}^3$) obsahuje 0,05 % síranu meďnatého. Odporúčané dávkovanie *TotalAquaCu* podľa návodu na použitie je 1,00 ml prípravku na 10 l vody v akváriu.

- a) Vypočítajte, koľko ml prípravku *TotalAquaCu* by mal Samo použiť na zničenie rias vo svojom akváriu.
- b) Vypočítajte, koľko mg síranu meďnatého sa nachádza vo vypočítanom množstve prípravku *TotalAquaCu* z časti a).
- c) Vypočítajte látkové množstvo síranu meďnatého v potrebnom množstve prípravku *TotalAquaCu*. Molárna hmotnosť síranu meďnatého je $159,6 \text{ g/mol}$.
- d) Vypočítajte výslednú koncentráciu síranu meďnatého v akváriu, ak Samo použije vypočítané množstvo prípravku *TotalAquaCu*.
- e) Zistite, či je dávkovanie prípravku *TotalAquaCu* bezpečné, ak viete, že modrá skalica je jedovatá aj pre ryby v prípade, že obsah síranu meďnatého v akváriu prekročí 2 mg v litri vody.
- f) Napíšte, či je za zničenie rias v akváriu zodpovedný meďnatý kation alebo síranový anión.

Koniec teoretickej časti

PRAKTICKÉ ÚLOHY

Chemická olympiáda – kategória D – 57. ročník – šk. rok 2020/21

Domáce kolo

Jana Chrappová

Maximálne 40 bodov

Doba riešenia: časovo neobmedzená

Úvod

Realizácia úloh praktickej časti nie je časovo obmedzená, úlohy je potrebné uskutočniť do termínu školského kola.

Na úspešné zvládnutie úloh je potrebné ovládať základné laboratórne postupy a techniky: váženie, meranie objemu odmerným valcom a pomocou pipety, priame zahrievanie (nad plynovým kahanom, príp. na variči), chladenie a zostavenie ľadového kúpeľa, príprava roztokov s požadovaným zložením, zahusťovanie roztokov nad vodným kúpeľom, dekantácia, zostavenie aparatúry na filtráciu a jednoduchá filtrácia cez hladký filter a cez skladaný filtračný papier (vrátane úpravy filtračného papiera) a zisťovanie pH univerzálnym pH papierikom.

Nutným predpokladom zvládnutia praktickej časti je vedieť pomenovať a používať laboratórne pomôcky, opísať použité laboratórne postupy a zaznamenať výsledky pozorovania. Potrebné je tiež poznať názvoslovie oxidov, solí, hydrogensolí, názvoslovie ich hydrátov (mono- až deka-), základné chemické výpočty (spojené s prípravou nasýtených roztokov a roztokov, ktorých zloženie je vyjadrené pomocou hmotnostného zlomku).

Základná študijná literatúra je uvedená v zadaní teoretických úloh.

Pri realizácii laboratórnych úloh používajte potrebné ochranné pracovné pomôcky.

V tomto ročníku chemickej olympiády budú praktické úlohy zamerané na sírany: ich prípravu a vlastnosti. Keďže sírany sú vo vode rôzne rozpustné, v praktických úlohách sa stretnete s izoláciou vo vode nerozpustných síranov, ale aj s rôznymi spôsobmi izolácie rozpustných síranov z vodných roztokov. Zároveň je vhodné poznať základné princípy acidobázických, redoxných a zrážacích reakcií.

Úloha 1: Príprava síranov z dolomitu (10 b)

Sírany je možné z uhličitanov pripraviť rozkladom uhličitanov s roztokom H_2SO_4 . Sírany, ktoré by takto vznikli z dolomitu (je to minerál, ktorý obsahuje uhličitan horečnato-vápenatý) sa výrazne líšia rozpustnosťou vo vode (MgSO_4 je vo vode veľmi dobre rozpustný, CaSO_4 len veľmi málo). Vznik nerozpustného CaSO_4 by mohol po chvíli zabrzdiť rozklad ďalšieho podielu uhličitanov kyselinou, preto je vhodnejšie sírany z dolomitu pripraviť tak, že sa najprv pripraví chloridy (oba vznikajúce chloridy: CaCl_2 aj MgCl_2 sú vo vode veľmi dobre rozpustné) a následne z nich sírany. Prídavkom roztoku H_2SO_4 k zmesi vodných roztokov CaCl_2 a MgCl_2 vznikne vo vode málo rozpustný $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Zrazenina $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ sa odfiltruje, po zahustení vodného roztoku z neho vykryštalizuje $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.

Pracovný postup

1. Pripravený návažok práškoveho dolomitu presypte do kadičky s objemom 150 cm^3 , pridajte k nemu 10 cm^3 destilovanej vody a po malých dávkach postupne 14 cm^3 roztoku HCl . Zmes po každom prídavku roztoku kyseliny pomaly premiešajte. Reakciu dolomitu s roztokom kyseliny sprevádza výrazné šumenie.
2. Zmes v kadičke za občasného miešania sklenou tyčinkou zahrejte do varu. Počas zahrievania sa rozpustí celé množstvo dolomitu a ukončí sa uvoľňovanie bubliniek plynnej látky. Zahrievanie ukončíte pri dosiahnutí varu.
3. Do horúceho roztoku pridajte po malých dávkach a za súčasného miešania postupne 20 cm^3 roztoku H_2SO_4 . Zmes premiešajte a vznikajúcu zrazeninu $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ nechajte počas chladnutia usadiť na dne kadičky.
4. Pripravený štvorec filtračného papiera upravte nožnicami a poskladajte tak, aby ste získali hladký filter. Zostavte aparáturu na jednoduchú filtráciu cez hladký filter.
5. Zmes ochladenú na laboratórnu teplotu prefiltrujte, filtrát zachytávajte do kadičky. Po ukončení filtrácie filtračný papier so zrazeninou $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ opatrne pomocou pinzety preneste na hodinové sklíčko, papier rozprestrite a zrazeninu nechajte vyschnúť. V odpovedňovom hárku zapíšte, aký bol vzhľad $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.
6. Kadičku s filtrátom zahrejte do varu, roztok opatrne miešajte sklenou tyčinkou (pozor, aby ste sa nepopálili) a nechajte ho vriť cca 1 minútu. Potom zahrievanie

ukončíte, kadičku s roztokom preneste na laboratórny stôl a za stáleho miešania nechajte roztok chvíľu chladnúť.

7. Kadičku vložte do ľadového kúpeľa. (Ľadový kúpeľ si zostavíte tak, že do nádoby so studenou vodou vložíte kúsky ľadu). Počas chladenia v ľadovom kúpeli roztok chvíľu miešajte sklenou tyčinkou. Ak po chvíli nezačnú v roztoku vznikať kryštáliky $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, pridajte do roztoku 5 cm^3 etanolu a nechajte roztok v ľadovom kúpeli ďalej kryštalizovať bez miešania.
8. Upravte a poskladajte filtračný papier tak, aby ste mohli uskutočniť filtráciu cez skladaný filtračný papier.
9. Kryštáliky $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ odfiltrujte cez skladaný filtračný papier. Po skončení filtrácie filtračný papier s produktom preneste na hodinové sklíčko, rozprestrite ho pomocou pinzety a nechajte voľne vyschnúť. V odpovedovom hárku zapíšte aký bol vzhľad $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.
10. Po vysušení oba produkty odvážte, výsledky zapíšte do odpovedového hárku .

Úloha 2: Zisťovanie vlastností vybraných síranov (3 b)

Dôležitou vlastnosťou síranov je ich rozpustnosť vo vode, ako aj farba vzniknutých vodných roztokov. Reakciou vodných roztokov síranov s roztokom NaOH môžu v niektorých prípadoch vzniknúť nerozpustné hydroxidy, čo je možné využiť pri ich vzájomnom rozlíšení.

Pracovný postup

1. Pripravených 5 skúmaviek označte číslami 1 až 5. Do prvej skúmavky nasypťte asi 0,2 - 0,3 g $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, do druhej rovnaké množstvo $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, do tretej $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, do štvrtej $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ a do piatej K_2SO_4 .
2. Do každej skúmavky pridajte 10 cm^3 destilovanej vody, skúmavky uzavrite zátkou a poriadne pretrepte. Pozorované zmeny zapíšte do tabuľky v odpovedovom hárku.
3. Do všetkých skúmaviek pridajte 2 cm^3 roztoku NaOH, skúmavky uzavrite zátkou a poriadne pretrepte. Skúmavky nechajte chvíľu stáť a potom pozorované zmeny zapíšte do tabuľky v odpovedovom hárku.

Úloha 3: Vplyv teploty na rozpustnosť modrej skalice vo vode (3 b)

Pracovný postup

1. Do malej kadičky s objemom 25 ml odpipetujte 10 ml destilovanej vody. Odvážte 4,5 g modrej skalice. Návažok presypte do kadičky s vodou, potom zmes v kadičke zahrejte na cca 60 °C (použite teplomer). Počas zahrievania zmes opatrne miešajte sklenou tyčinkou, kým sa celé množstvo modrej skalice nerozpustí.
2. Pripravte si nádobu so studenou vodou (použite akúkoľvek vhodnú nádobu). Vložte do nej kadičku s roztokom modrej skalice, zmes v kadičke občas premiešajte sklenou tyčinkou a počkajte, kým sa zmes v kadičke ochladí na 25 °C (použite teplomer). Počas chladnutia roztoku si upravte filtračný papier, aby ste ho mohli použiť pri jednoduchnej filtrácii cez hladký filter. Upravený filtračný papier odvážte.
3. Zostavte filtračnú aparatúru.
4. Vzniknuté kryštáliky modrej skalice odfiltrujte. Filtračný papier s kryštálíkmi rozprestrite na hodinové sklíčko a nechajte vysušiť pri laboratórnej teplote.
5. Zistite hmotnosť vykryštalizovanej modrej skalice, výsledok zapíšte do odpovedového hárku.

Úloha 4 (24 b)

Do odpovedového hárku doplňte požadované údaje.

Pomôcky pre jedného žiaka:

- váhy, hodinové sklíčko (1 ks), sklená tyčinka (1 ks), kadičky (2 ks s objemom napr. 150 cm³ a 1 ks s objemom 25 cm³), striekačka s destilovanou vodou (1 ks), pipeta (1 ks, 10 cm³), nástavec na pipetu príp. balónik (1 ks), odmerný valec (1 ks, 25 cm³), pomôcky na zahrievanie: trojnožka (1 ks), sieťka (1 ks), plynový kahan, zápalky (zapaľovač) alebo varič, laboratórny stojan (1 ks), filtračný kruh (1 ks), filtračný lievik (1 ks) a štvorce filtračného papiera (3 ks), nožnice, skúmavky (5 ks), stojan na skúmavky, teplomer, fixka na označovanie, ochranné rukavice na prácu s horúcimi predmetmi.

Chemikálie pre jedného žiaka:

- ♦ Syntéza častí: 1,8 g práškoveho dolomitu, HCl ($w = 10 \%$, 14 cm^3), H_2SO_4 ($c = 1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, 20 cm^3), etanol (cca 10 cm^3).

Ak nemáte k dispozícii dolomit, vzorku môžete pripraviť zmiešaním práškoveho CaCO_3 a MgCO_3 v pomere látkových množstiev $n(\text{CaCO}_3) : n(\text{MgCO}_3) = 1 : 1$, teda 0,8 g MgCO_3 , 1,0 g CaCO_3 .

- ♦ Skúmovkové pokusy v *úlohe 2* (max. po 0,3 g): $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (možno použiť pripravený produkt), $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, K_2SO_4 , roztok NaOH ($w = 10 \%$, 10 cm^3)
- ♦ Pokus v *úlohe 3*: 4,5 g modrej skalice
- ♦ Na všetky časti spolu: destilovaná voda (300 cm^3)

Autori: RNDr. Jana Chrappová, PhD. (vedúca autorského kolektívu),

Mgr. Jela Nociarová

Recenzenti: RNDr. Marika Blaškovičová, Mgr. Ladislav Blaško

Redakčná úprava: RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Slovenská komisia chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2020