

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

48. ročník, školský rok 2011/2012

Kategória EF, úroveň F

Študijné kolo

TEORETICKÉ A PRAKTICKÉ ÚLOHY

ÚLOHY ZO VŠEOBECNEJ A FYZIKÁLNEJ CHÉMIE (II)

Chemická olympiáda – kategória EF, úroveň F – 48. ročník – školský rok 2011/12

Študijné kolo

Stanislav Kedžuch

Maximálne 15 bodov

Úvod

Základom úloh z fyzikálnej chémie v tomto školskom roku bude interakcia látok s elektromagnetickým žiarením (Lambertov-Beerov zákon, transmitancia, absorbanca, skladanie farieb), elektrolyza (Faradayov zákon) a základy termodynamiky (prvá veta termodynamická, práca a teplo, izotermický, izobarický a izochorický dej).

Nutnou podmienkou na úspešné zvládnutie úloh je ovládanie základných chemických výpočtov, a na úspešný postup v súťaži pochopenie úloh v nižších kolách. Nestačí mechanické dosadzovanie do vzorcov, v každom bode riešenia príkladu by ste mali presne vedieť, čo a prečo robíte. Taktiež je potrebné dôsledne preštudovať autorské riešenia, ktoré by mali slúžiť ako študijný materiál, nie len na porovnanie správnosti výsledkov.

Odporúčaná literatúra

1. Predchádzajúce ročníky úloh chemickej olympiády v kategórii A a F.
2. Ľ. Ulická, L. Ulický: *Príklady zo všeobecnej a anorganickej chémie*, ALFA Bratislava 1983, SNTL Praha, 1978.
3. J. Kandráč, A. Sirota: *Výpočty v stredoškolskej chémii*, SPN Bratislava 1989.

Úloha 1 (5 b)

Kyveta s hrúbkou 1,5 cm obsahujúca vzorku roztoku s koncentráciou presne $0,01 \text{ mol dm}^{-3}$ absorbuje 26 % prechádzajúceho žiarenia. Vypočítajte transmitanciu a mólový absorpčný koeficient.

Úloha 2 (5 b)

Vypočítajte, koľko by trvala výroba vodíka elektrolýzou prúdom 0,70 A pri teplote 20°C , aby po naplnení 5,0 litrovej nádoby vyrobeným vodíkom bol v nej tlak 10 MPa. (Technické detaily neberieme do úvahy.)

Úloha 3 (5 b)

Pri expanzii 10,0 mol kryptónu proti konštantnému tlaku 200 kPa sa teplota plynu znížila o 10,0 K. Vypočítajte zmenu vnútornej energie plynu, ak $c_{V,m} = 3/2 R$. Ak je systém izolovaný, vypočítajte prácu, ktorú plyn vykonal a zmenu objemu plynu.

ÚLOHY Z BIOCHÉMIE

Chemická olympiáda – kategória EF – úroveň F - 48. ročník – šk. rok 2011/12

Študijné kolo

Viera Boháčová

Maximálne 15 bodov

Úvod

V tomto ročníku sa zameriame na nukleové kyseliny a ich štruktúru, vlastnosti a funkcie.

Vieme, že v každej bunke nášho tela je nezmazateľne zapísaný odkaz nie len našich rodičov a prarodičov, ale aj oveľa starších generácií. Ak vstúpime do mikroskopického sveta bunky, nájdeme v jadre každej bunky zakódovanú genetickú informáciu v podobe nukleových kyselín (NA). Napríklad bunka ľudského tela obsahuje okolo 1,8 m dlhý reťazec DNA.

NA objavil už v roku 1869 švajčiarsky lekár Friedrich Miescher. Jemu sa ako prvému podarilo z jadier bielych krviniek (hnisu) izolovať hmotu, ktorú nazval nukleín. Phoebus Levene začiatkom 19. storočia zistil, že DNA sa skladá z cukrov, fosfátov a dusíkatých báz. Jej funkcia v prenose genetickej informácie však dlho nebola známa. Až v roku 1943 Oswald Avery, Colin Munro MacLeod a Maclyn McCarty priniesli prvý dôkaz o ich úlohe v dedičnosti. Odhalenie trojrozmernej štruktúry DNA bolo v jej výskume veľmi významným míľnikom. Objav dvojzávitnicovej štruktúry sa spája s menami Jamesa Watsona a Francisa Cricka (za tento objav získali v roku 1962 Nobelovu cenu). Pred vypracovaním Watsonovho-Crickovho modelu už bolo známe, že DNA je tvorená monomérmi - nukleotidmi, ktoré sa líšia svojimi dusíkatými bázami. Dlho však nebolo jasné, ako sú nukleotidy usporiadané za sebou do polynukleotidového reťazca, či v ich usporiadaní existujú nejaké zákonitosti, koľko polynukleotidových reťazcov tvorí jednu molekulu DNA a aká je priestorová orientácia reťazca. Jedným z ďalších významných míľnikov bol objav metódy, ktorou možno určiť poradie báz v polynukleotidovom reťazci. V roku 1980 za tento objav dostali Walter Gilbert a Frederick Sanger Nobelovu cenu.

Pre úspešné zvládnutie úloh je potrebné si naštudovať nasledujúce oblasti: štruktúra, vlastnosti a funkcie nukleotidov, nukleových kyselín (Watsonov-Crickov

model dvojvláknovej DNA (dsDNA – z angl. „double-stranded DNA“), RNA), Chargaffove pravidlá a procesy prenosu genetickej informácie (replikácia, transkripcia, translácia).

Odporúčaná literatúra

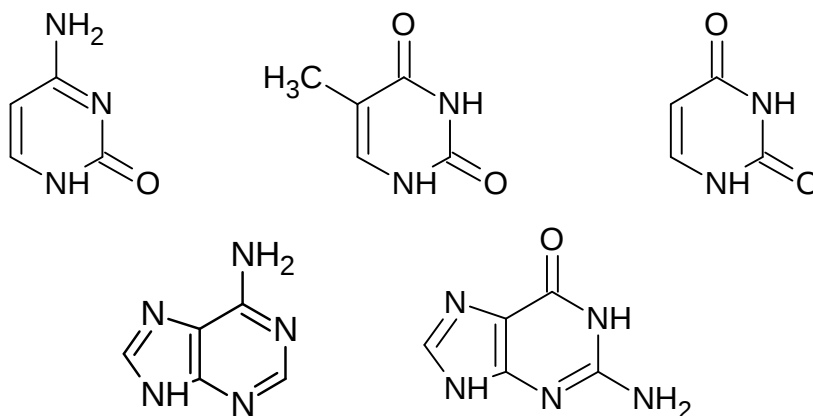
1. M. Ferenčík, B. Škárka, M. Novák, L. Turecký: *Biochémia*, Slovak Academic Press, Bratislava, 2000.
2. B. Škárka, V. Szemes: *Biochémia – stredoškolská učebnica*, PROMP, Bratislava, 2005.
3. Z. Vodrážka: *Biochemie*, Academica, Praha, 1999.
4. Ľubovoľná učebnica z biochémie a v nej časti o nukleotidoch a nukleových kyselinách.

Úloha 1 (5,5 b)

Základnou jednotkou štruktúry nukleových kyselín je nukleotid. Názov označuje ich pôvod – po prvý raz sa získali hydrolyzou nukleových kyselín, izolovaných z hmoty jadra buniek. Vieme, že každý nukleotid sa skladá z troch základných zložiek, a to cukor, dusíkatá báza a zvyšok kyseliny fosforečnej.

1.1 Napíšte Haworthove vzorce sacharidov zúčastňujúcich sa na stavbe nukleotidov a pomenujte ich.

1.2 Pomenujte dusíkaté bázy zúčastňujúce sa na stavbe nukleotidov.



1.3 Určte, ktoré dusíkaté bázy sú purínového a ktoré pyrimidínového typu.

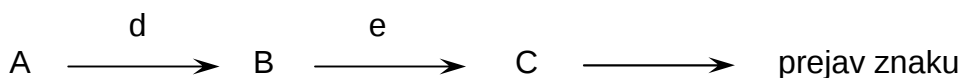
1.4 Napíšte vzorce nukleotidu a nukleozidu odvodeného od tymínu.

Úloha 2 (3,5 b)

Nukleové kyseliny stoja v hierarchii látok potrebných na existenciu živej hmoty najvyššie. Určujú jej genetické vlastnosti a ovplyvňujú jej organizáciu a reprodukciu, t. j. nesú informácie pre priebeh všetkých životných procesov.

2.1 Určite postupnosť krokov pri odovzdávaní genetickej informácie, ktorej výsledkom je prejav znaku v organizmoch. Doplňte nasledovnú schému a vyberte do nej potrebné pojmy z tohto súboru:

transkripcia, RNA, aminokyselina, polymeráza, DNA, translácia, bielkovina (enzým), replikácia.



2.2 Pri replikácii reťazca DNA s nasledujúcou sekvenciou AGCGTAG bol vytvorený komplementárny reťazec. Akú má sekvenciu? Aká bude sekvencia RNA vytvorená po transkripcii uvedeného reťazca DNA (AGCGTAG)?

2.3 DNA – polymerázy sú enzýmy, ktoré sa podieľajú pri syntéze DNA, t. j. pri jej samotnej replikácii. Katalyzujú postupné pripojovanie deoxyribonukleotidov k voľnej 3-OH skupine 3'- konca úseku novovznikajúcej DNA, ktorý sa predlžuje. Avšak niektoré z nich majú aj tzv. 5'- a 3'- exonukleázovú aktivitu, t. j. dokážu odštiepovať nukleotidové zvyšky v smere 5' $\rightarrow$ 3', resp 3' $\rightarrow$ 5'. Napíšte produkty, ktoré vzniknú postupnou hydrolýzou reťazca DNA 3'–AGCGTAG–5' enzýmom s 3'- exonukleázovou aktivitou.

Úloha 3 (5 b)

Vypočítajte:

3.1 Relatívne mólové hmotnosti pre jednotlivé nukleotidové zvyšky DNA (relatívne mólové hmotnosti: adenín 135, tymín 126, guanín 151, cytozín 111, deoxyribóza 134, kys. fosforečná 98, H₂O 18),

3.2 relatívnu mólovú hmotnosť priemerného páru báz,

3.3 relatívnu mólovú hmotnosť molekuly dsDNA o dĺžke 1 μm v Da (vzdialenosť medzi párami báz v nukleotidovom reťazci je 0,34 nm),

3.4 hmotnosť molekuly dsDNA v g (1Da = $1,66057 \cdot 10^{-24}$ g).

Pri počítaní nezabudnite zohľadniť vodu pri tvorbe väzieb ako v samotnom nukleotide, tak aj pri tvorbe reťazca DNA.

Úloha 4 (1 b)

- 4.1** Pri stanovení primárnej štruktúry enzýmu bolo zistené, že sa skladá z 250 aminokyselín (AMK). Aký je minimálny počet nukleotidov štruktúrneho génu tohto enzýmu?
- 4.2** Pri bodovej mutácii tohto štruktúrneho génu došlo k náhrade jedného serínu glutamátom. Tento fakt sa prejavil stratou enzýmovej aktivity. Čo sa dá z tohto faktu vyvodiť?

ÚLOHY Z ORGANICKEJ CHÉMIE

Chemická olympiáda – kategória EF – úroveň E – 48. ročník – školský rok 2011/12

Študijné kolo

Viera Mazíková

Maximálne 10 bodov

Úvod

V tomto ročníku CHO sa zameriame na fyzikálno-chemické vlastnosti kyslíkatých derivátov hlavne aromatických uhľovodíkov, najmä aldehydov v oboroch kozmetickej chémie vôní.

V literatúre sa treba zamerať na reakcie prípravy karbonylových zlúčenín, ich fyzikálne a chemické vlastnosti a typické reakcie.

Odporúčaná literatúra

1. P. Hrnčiar a kol.: *Organická chémia*, SPN, Bratislava, 1990, s. 229-, 271-293, 413-436.
2. P. Zahradník, M. Kollárová: *Prehľad chémie 2*, SPN, Bratislava, 2002.
3. J. Pacák: *Jak porozumět organické chemii*, Karolinum, Praha, 1997, s. 94-98, 248-250
4. V. Veselý, J. Mostecký a kol.: *Petrochémia*, Alfa Bratislava, 1989, s. 434-440.
5. Súčasné učebnice organickej chémie používané na odborných školách a gymnáziách.
6. M. Sališová, T. Vencel, M. Putala: *Názvoslovie organických zlúčenín*. Dostupné na www.schems.sk

Úloha 1 (2,6 b)

- 1.1 Napíšte vzorce niektorých derivátov aromatických aldehydov (4).
- 1.2 Čo majú spoločné a aký je rozdiel medzi esterami, aldehydmi a alkoholmi?
- 1.3 Dá sa považovať Na^+ za elektrofilné a I^- za nukleofilné činidlo?

Úloha 2 (2 b)

Nazvite:

2.1 vzorce zlúčenín systematickým a ak je to možné aj racionálnym názvom:

- a) $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$
- b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$
- c) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$
- d) CH_2O
- e) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CHO}$
- f) CH_3OH

2.2 Rozhodnite, ktoré z uvedených názvov sú triviálne a ktoré racionálne:

- a) kyselina octová; b) acetaldehyd; c) etylén; d) octan etylový.

Úloha 3 (0,4 b)

Čo vzniká redukciou a čo oxidáciou aldehydov?

Úloha 4 (0,8 b)

Napíšte reakčnú schému reakcie fenolu s NaOH a následne s CO_2 a H_2O .

Úloha 5 (1,4 b)

Uveďte, aký produkt vzniká pri:

- a) aldolovej kondenzácii propionaldehydu,
- b) Claisenovej kondenzácii etylpropionátu.

Úloha 6 (0,8 b)

Navrhните prípravu butylacetátu a kyseliny butánovej z butanolu.

Úloha 7 (2 b)

Estery sú zlúčeniny v prírode sa hojne vyskytujúce predovšetkým v ovocí. Na rozdiel od svojich materských kyselín príjemne voňajú. Napríklad propylacetát pripomína vôňou hrušky, pentylacetát banány, oktylacetát pomaranče a benzylacetát broskyne.

7.1 Napíšte vzorce esterov.

7.2 Napíšte rovnícu redukcie metylesteru kyseliny pentánovej sodíkom vo vriacom etanole.

ÚLOHY Z ANALYTICKEJ CHÉMIE

Chemická olympiáda – kategória EF – 48. ročník – školský rok 2011/12

Študijné kolo

Martina Gánovská

Maximálne 10 bodov

Úvod

Životné prostredie je dnes zaťažované nielen súčasnými výrobami a ťažbou, ale sú v ňom aj pozostatky minulosti, takzvané „staré environmentálne záťaž“, ktoré v nemalej miere predstavujú potenciálne nebezpečenstvo pre zdravie obyvateľstva. Presvedčiť sme sa o tom mohli napríklad pri havárii v Maďarsku, kde sa po pretrhnutí hrádze odkaliska do prostredia dostali tony kalu, ktorý predstavoval nebezpečenstvo pre široké okolie. Analýza vzoriek, ktoré nechala organizácia Greenpeace testovať preukázala, že bahno v Kolontári obsahovalo napr. 110 mg/kg arzénu alebo 660 mg/kg chrómu. Vzhľadom na množstvo vyliateho červeného kalu by to znamenalo, že do životného prostredia mohlo uniknúť až 50 ton arzénu.

Samozrejme, aj na Slovensku sa nachádzajú takéto odkaliská po ťažbe, ale aj spracovaní rôznych rúd. Tieto kaly obsahujú rôzne kovy ako napríklad kadmium, ortuť, nikel, železo, chróm, arzén a antimón. Väčšina z nich je toxická nielen pre životné prostredie, ale ohrozuje aj ľudské zdravie.

Na stanovenie týchto prvkov sa v prevažnej miere využívajú inštrumentálne metódy. Z klasických metód sú to oxidačno-redukčné metódy. Úlohy z analytickej chémie 48. ročníka chemickej olympiády budú zamerané na oxidačno-redukčné reakcie týchto prvkov, ktoré sa využívajú v kvalitatívnej a kvantitatívnej analýze. Z metód odmernej analýzy sa zameriame na jodometriu, manganometriu, bromámetriu a titanometriu. Keďže ide o metódy založené na výmene elektrónov, súčasťou úloh budú výpočty redoxných potenciálov.

Odporúčaná literatúra:

1. L. Čermáková a kol.: *Analytická chémie 1*, ALFA, Bratislava, 1990.
2. L. Wágner: *Analytická chémie*, Príroda, Bratislava, 1996.

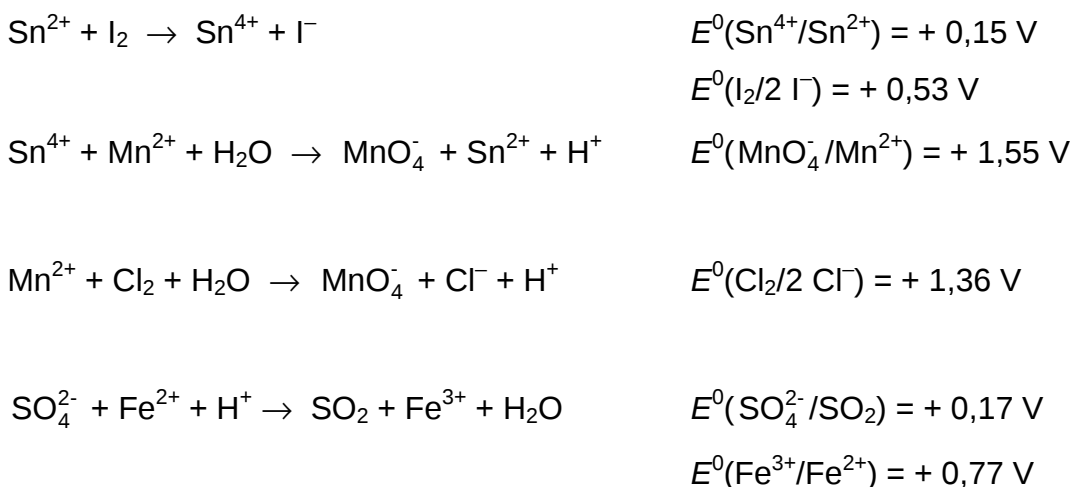
3. M. Bartoš a kol.: *Analytická chémie I*, Univerzita Pardubice, 2004.
4. Z. Holzbecher, J. Churáček: *Analytická chémie*, ALFA, 1987.

Úloha 1 (3,6 b)

Redoxné reakcie v analytickej chémii sa využívajú veľmi často, či už na separáciu, dôkaz alebo stanovenie látok. Na to, aby mohla byť reakcia využitá v praxi musí spĺňať niektoré kritériá. Medzi ne patrí aj schopnosť jednotlivých látok kvantitatívne sa oxidovať alebo redukovať. Túto schopnosť môžeme vyjadriť pomocou oxidačno-redukčných potenciálov. Kvantitatívny priebeh, ale aj smer redoxnej reakcie závisí teda od rozdielu štandardných oxidačno–redukčných potenciálov polreakcií.

1.1 V rovniciach:

- a) zapíšte jednotlivé polreakcie,
- b) určte stechiometrické koeficienty,
- c) na základe redoxného potenciálu určte smer reakcie.



- 1.2** Vypočítajte koncentráciu Sn^{2+} v roztoku, ak oxidačno-redukčný potenciál systému $\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}$ pri 25 °C je 0,221 V a koncentrácia Sn^{4+} je 0,01 mol dm⁻³.
 $F = 96487 \text{ C mol}^{-1}$; $R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Úloha 2 (6,4 b)

Medzi prvky zastúpené v kale patrí antimón. Hoci sa na stanovenie tohto prvku v súčasnej dobe využíva hlavne metóda AAS , pracovníci kontrolného laboratória sa rozhodli stanovenie urobiť klasickými oxidačno – redukčnými

metódami hlavne kvôli ich ekonomickej nenáročnosti. V kale sa antimón nachádzal vo forme rozpustných chlorokomplexov SbCl_4^- (v oxidačnom stupni Sb^{III}) a vo forme antimonitánov SbO_4^{3-} (oxidačnom stupni Sb^{V}).

Pracovníci pri stanovení Sb^{III} zvolili nasledujúci postup:

Ku vzorke v 100 cm^3 odmernej banke pridali najskôr približne 2 g tuhej kyseliny vínnej na zabránenie hydrolýzy a až potom roztok doplnili destilovanou vodou. Na jednu titráciu pipetovali $25,0 \text{ cm}^3$ zásobného roztoku vzorky, pridali 10 cm^3 kyseliny chlorovodíkovej (1 : 1) a indikátor metylčerveň. Roztok zahriali približne na 90°C a titrovali roztokom bromičnanu draselného s presnou koncentráciou (pozri úlohu 2.3). Priemerná spotreba bola $7,5 \text{ cm}^3$.

2.1 Uveďte iónové zápisy :

- a) reakcie bromatometrického stanovenia antimónu v kyslom prostredí,
- b) hydrolýzy chlorokomplexov,
- c) reakcie antimonitých solí s kyselinou vínnou,
- d) reakcie bromičnanu draselného s jodidom draselným v kyslom prostredí,
- e) reakcie vzniknutého jódu s tiosíranom.

2.2 Opíšte slovne indikáciu ekvivalentného bodu:

- a) pri bromatometrickom stanovení,
- b) pri jodometrickom stanovení koncentrácie bromičnanu.

2.3 Vypočítajte hmotnosť bromičnanu draselného potrebného na prípravu 250 cm^3 odmerného roztoku. Roztok má byť pripravený tak, aby sa po pridaní tuhého jodidu draselného k 25 cm^3 a okyslení kyselinou chlorovodíkovou spotrebovalo na titráciu uvoľneného jódu 14 cm^3 tiosíranu sodného s koncentráciou $c = 0,1925 \text{ mol dm}^{-3}$.

2.4 Vypočítajte hmotnosť $\text{Sb}(\text{III})$ v mg vo vzorke.

2.5 Určte redoxný potenciál sústavy v prípade, ak sme do roztoku obsahujúceho 60 cm^3 $\text{Sb}(\text{III})$ s $c = 0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ v prostredí kyseliny chlorovodíkovej pridali 5 cm^3 KBrO_3 o $c = 0,1 \text{ mol dm}^{-3}$.

$$E^0(\text{Sb}^{5+}/\text{Sb}^{3+}) = 0,75 \text{ V pri } 25^\circ\text{C} , ,$$

$$M(\text{Sb}) = 121,75 \text{ g mol}^{-1}; \quad M(\text{KBrO}_3) = 167,002 \text{ g mol}^{-1}$$

ÚLOHY Z PRAXE

Chemická olympiáda – kategória EF – 48. ročník – školský rok 2011/12

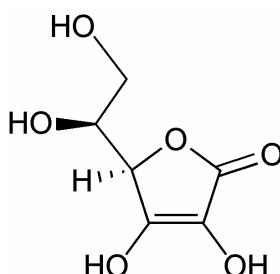
Študijné kolo

Elena Kulichová

Maximálne 50 bodov

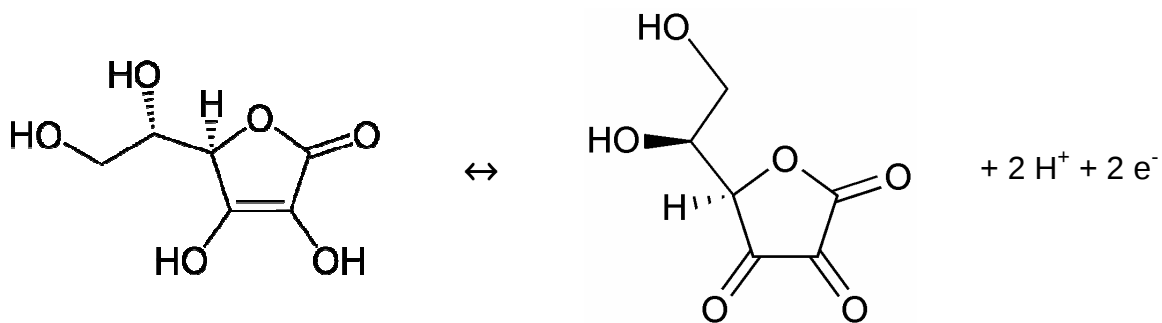
Úvod

Kyselina askorbová (L-askorbová), resp. vitamín C je γ -laktón, ktorý sa syntetizuje v tele rastlín a takmer všetkých zvierat s výnimkou primátov a škrečkov.



Vitamín C po prvý raz izoloval v roku 1928 maďarský biochemik Albert Szent-Gyorgyi pod názvom kyselina hexuronická. Bola to jedna z prvých látok, na ktorej sa dali demonštrovať vlastnosti a dôležitosť vitamínov v ľudskom organizme. Fyzikálnymi a chemickými vlastnosťami i biologickými účinkami vitamínu C sa budeme zaoberať aj v úlohách 48. ročníka chemickej olympiády.

Vitamín C je v organizme potrebný pre metabolizmus aminokyselín (hydroxylyzín, hydroxyprolín). Podieľa sa tak na tvorbe kolagénu. Nedostatok vitamínu C sa preto prejavuje menšou pevnosťou cievnej steny a zvýšenou krvácavosťou. Typické je aj zníženie väzivového aparátu zubov, s čím sa spája kývanie až vypadávanie zubov. Dôležitú úlohu má pri dýchaní, podporuje vstrebávanie železa, stimuluje rast bielych krviniek, vývoj kostí a chrupaviek. Čoraz viac pozornosti sa venuje úlohe kyseliny askorbovej v úlohe prírodného antioxidantu. Miernymi oxidačnými činidlami sa dokáže oxidovať na kyselinu dehydroaskorbovú:



Antioxidačné vlastnosti kyseliny askorbovej a jej solí – najmä sodnej, vápenatej a draselnej - sa využívajú v potravinárskom priemysle. Sú to tzv. „éčka“ s kódom E 301, E 302 a E 303, ale známe sú tiež soli kyseliny askorbovej s inými prvkami.

V študijnom kole sa sústreďíme na štúdium informácií o fyzikálnych a chemických vlastnostiach kyseliny askorbovej a možnostiach jej stanovenia.

Odporúčaná literatúra:

1. L. Čermáková a kol.: *Analytická chémia 1*, 2. vyd., Bratislava ALFA.
2. S. Hynie: *Farmakologie v kostce*, 2. vyd., Praha, 2001.
3. Príběla, A.: *Analýza potravín*, STU Bratislava, 1991,
4. <http://www.enco.ch/ascorbic.htm>

Úloha 1 Štúdium vlastností kyseliny askorbovej

- 1.1 Pomocou univerzálneho vyhľadávača GOOGLE nájdite informácie o fyzikálnych vlastnostiach kyseliny askorbovej.
- 1.2 Vyhľadajte údaj o koncentrácii kyseliny askorbovej v piatich druhoch ovocia (zeleniny).
- 1.3 Na základe publikovaných informácií uveďte aspoň 3 príklady používania kyseliny askorbovej v potravinárskom priemysle a vytipujte potravinárske výrobky, do ktorých sa najčastejšie pridáva kyselina askorbová.
- 1.4 Nájdite informácie o výrobe kyseliny askorbovej a opíšte základné kroky procesu biotechnologickej výroby kyseliny askorbovej

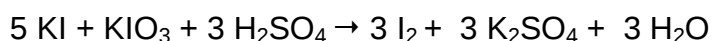
Úloha 2 Príprava roztokov

Na stanovenie si pripravte nasledujúce roztoky:

2.1 Pripravte 100 cm³ roztoku kyseliny sírovej s koncentráciou $c = 3 \text{ mol dm}^{-3}$. Vypočítajte potrebný objem koncentrovanej kyseliny sírovej ($w = 0,98$).

2.2 Roztok jódu: V kadičke s objemom 250 cm³ rozpustíte 2,5 g jodidu draselného a 0,134 g jodičnanu draselného v 100 cm³ destilovanej vody. Pridajte 15 cm³ kyseliny sírovej, roztok prelejte do odmernej banky a doplňte ho na celkový objem 250 cm³.

Jód sa uvoľňuje reakciou:



2.3 Pripravte 100 cm³ štandardného roztoku kyseliny askorbovej s koncentráciou blízkou 0,01 mol dm⁻³.

2.4 Roztok škrobového mazu: 0,5 g škrobu rozmiešajte v odvažovačke s malým množstvom vody a pomocou ca 50 ml horúcej destilovanej vody spláchnite do kadičky.

Úloha 3 Stanovenie presnej koncentrácie odmerného roztoku

Do titračnej banky pipetujte 10 cm³ štandardného roztoku kyseliny askorbovej. Pridajte 10 kvapiek škrobového mazu. Byretu si vypláchnite odmerným roztokom jódu (použite rukavice) a naplňte ju. Titrujte do modrého sfarbenia, ktoré je stále minimálne 20 s.

Vypočítajte presnú koncentráciu odmerného roztoku jódu.

Úloha 4 Úprava a stanovenie vzoriek

4.1 Vzorka 1 je roztok so známou koncentráciou kyseliny askorbovej. Vzorku si pripravíte tak, že zhomogenizujete kyselinu askorbovu v roztieračke a s analytickou presnosťou z nej odvážite 0,2 – 0,3 g. Vzorku kvantitatívne preneste do titračnej banky. (Prípadný sediment v banke nie je prekážkou stanovenia. Tvorí ho inertná prímes, ktorá bola vo vzorke.) Pridajte 10 kvapiek škrobového mazu. Titrujte do modrého sfarbenia, ktoré je stále minimálne 20 s.

Vypočítajte hmotnostný zlomok kyseliny askorbovej vo vzorke.

4.2 Ako vzorka 2 označíme výrobok s obsahom vitamínu C.

Z kvapalnej vzorky (džús) pipetujte na stanovenie 25 cm³. Pridajte škrobový maz a titrujte odmerným roztokom jódu do modrého sfarbenia, ktoré je stále aspoň 20 s.

Vypočítajte hmotnosť kyseliny askorbovej vo vzorke a uveďte ju v mg kyseliny v 100 ml vzorky.

4.3 Vzorka 3 bude ovocná šťava. Šťavu z jedného citróna (pomaranča, mandarínky) prefiltrujte cez skladaný filter. Na stanovenie pipetujte 10 cm³ vzorky, zriedte ju malým množstvom vody a po pridaní indikátora titrujte rovnakým postupom ako vzorku 2 v bode 4.2. Vypočítajte hmotnosť kyseliny askorbovej v šťave a uveďte ju v mg kyseliny/100 ml šťavy.

Úloha 5 Vyplňte odpoveďový hárok

Autori: Mgr. Stanislav Kedžuch, Ing. Viera Boháčová, PhD., Ing. Martina Gánovská, Ing. Elena Kulichová, RNDr. Viera Mazíková

Recenzenti: Ing. Zuzana Bučková, Ing. Elena Kulichová, Ing. Boris Lakatoš, PhD., Doc. Ing. Iveta Ondrejčovičová, PhD., RNDr. V. Poláčková, PhD.

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2011

Odpoved'ový hárok z PRAXE

Škola:	
Meno súťažiaceho:	
Celkový počet pridelených bodov:	Podpis hodnotiteľa:

Úloha 1.1	Fyzikálne vlastnosti kyseliny askorbovej:	skupenstvo		
		farba		
		teplota topenia		
		zápach		
		rozpustnosť vo vode		
Úloha 1.2	Obsah kyseliny askorbovej v piatich druhoch zeleniny a ovocia	Druh ovocia (zeleniny)		Obsah vitamínu C mg/100g
Úloha 1.3	Použitie kyseliny askorbovej v potravinárskom priemysle	účel		výrobok (výrobky)
Úloha 1.4	Základné kroky procesu biochemickej výroby kyseliny askorbovej			
Úloha 2.1	Výpočet objemu kyseliny sírovej:			

Úloha 2.3	Výpočet návažku kyseliny askorbovej:		
	Skutočne navážená hmotnosť $m_{ST} =$		
	Výpočet presnej koncentrácie štandardného roztoku:		
Úloha 3	Spotreba odmerného roztoku jódu na štandardizáciu:		
	Výpočet priemeru		
	Rovnica štandardizácie		
	Výpočet presnej koncentrácie roztoku jódu :		

Úloha 4.1	Stanovenie vzorky kyseliny askorbovej			
	Hmotnosť vzorky			
	Spotreba			
	Rovnica stanovenia:			
	Výpočet hmotnostného zlomku kyseliny askorbovej vo vzorke:			
	Prehľad hodnôt w, získaných pre jednotlivé stanovenia			
	Výpočet priemernej hodnoty:			
Úloha 4.2	Spotreba odmerného roztoku na stanovenie vzorky džúsu			
	Výpočet priemeru			
	Výpočet hmotnosti kyseliny askorbovej v 100 ml džúsu:			

Úloha 4.3	Spotreba odmerného roztoku na stanovenie vzorky ovocnej šťavy		
	Výpočet priemeru		
	Výpočet hmotnosti kyseliny askorbovej v 100 ml šťavy:		