

***SYLABUS PRE PRIJÍMACIE SKÚŠKY  
Z BIOLÓGIE***

Hierarchické usporiadanie živých systémov.

### **Základné charakteristiky bunky**

Prokaryotická a eukaryotická bunka – hlavné rozdiely.

Zastúpenie organických a anorganických látok v bunke.

Sacharidy v bunke, ich základná štruktúra a funkcia.

Bielkoviny v bunke, ich štruktúra a funkcia.

Nukleové kyseliny v bunke, ich štruktúra a funkcia.

Typy nukleových kyselín.

Lipidy bunky.

**Biomembrána:** Charakter cytoplazmatickej membrány, transport látok cez membránu difúziou a osmózou, účasť transportných proteínov pri prenose látok medzi bunkou a prostredím.

**Endocytóza a exocytóza:** priebeh fagocytózy a priebeh pinocytózy, účasť Golgiho komplexu na exocytóze, účasť cytoskeletnej sústavy na endocytóze a exocytóze.

**Osmóza:** pohyb vody cez semipermeabilnú membránu, hypertonické a hypotonické prostredie, rastlinná a živočíšna bunka v hypertonickom a hypotonickom prostredí.

**Stavba eukaryotickej bunky:** membránové štruktúry bunky – ich charakter a funkcia, charakteristika jadra, chromatín a jeho zloženie, jadrové chromozómy – ich zloženie a tvar, mimojadrová DNA v bunke, jej charakter a funkcia.

**Metabolizmus:** Prenos energie v bunke, využitie energie z ATP.

**DNA v bunke:** formy DNA v prokaryotickej a eukaryotickej bunke, priebeh replikácie DNA.

**Syntéza bielkovín:** transkripcia, translácia, lokalizácia transkripcie a translácie v prokaryotických a eukaryotických bunkách, účasť polymeráz na replikácii a transkripcii, regulácia proteosyntézy.

**Delenie buniek:** bunky haploidné a diploidné, priebeh mitózy, vznik a funkcia deliaceho vretienka, centroméra chromozómov, bunkový cyklus a jeho fázy, deje, ktoré prednostne prebiehajú v jednotlivých fázach bunkového cyklu, regulácia bunkového cyklu, diferenciacia buniek.

**Priebeh meiotického delenia:** charakteristika heterotypického a homeotypického delenia, význam prekríženia homologických chromozómov, ploidita prapohlavných a pohlavných buniek.

### **Pohlavné a nepohlavné rozmnožovanie živočíchov**

Kopulácia a vznik zygoty, delenie zygoty, spôsob vzniku zárodočných listov, ontogenetický vývin a jeho štádia, hermafroditizmus a gonochorizmus, primárne a sekundárne pohlavné znaky, partenogéza.

## **Systematické rozdelenie živých sústav (slovenské názvoslovie)**

### **Vírusy**

Delenie vírusov podľa nukleových kyselín, klasifikácia vírusov, vírusy a choroby.

### **Baktérie**

Tvary baktérií a druhy baktérií, štruktúra bakteriálnej bunky, fyziologická charakteristika baktérií, rozmnožovanie, rozšírenie a význam baktérií pre zdravie človeka. Využitie v priemysle.

### **Archeóny**

Charakteristika a rozdelenie podľa metabolických procesov, využitie archeónov v biotechnológii.

**Rastliny:** rastlinná bunka a jej orgány; charakteristika a rozdelenie rastlinných pletív; stavba a funkcia orgánov rastlín – koreň, stonka, list, kvet; výživa rastlín – autotrofia, heterotrofia, parazitizmus, saprofytizmus, mixotrofia, symbióza; príjem vody, aktivita vody v rastline – transpirácia, gutácia; fotosyntéza; dýchanie rastlín; rast rastlín; rozmnožovanie rastlín, pohlavné, nepohlavné, typy rodozmeny; ekológia rastlín.

**Nižšie rastliny:** sinice; rozdelenie nižších rastlín podľa typov chlorofylov; typy stielok nižších rastlín.

**Vyššie rastliny:** stavba tela rynniorastov; charakteristika a zástupcovia machorastov, plavúňorastov, prasličkorastov a sladíčkorastov, borovicorastov, magnóliorastov.

**Huby:** charakteristika buniek húb, rozdelenie.

## **ŽIVOČÍŠNA RÍŠA**

**Jednobunkovce** - všeobecná charakteristika, systematické rozdelenie, zástupcovia jednotlivých tried so zameraním na dôsledky parazitického spôsobu života a choroby, ich životný cyklus a spôsob rozmnožovania.

**Dvojlístovce** - charakteristika, rozdelenie a zástupcovia.

**Prvoústce** - systematické rozdelenie, charakteristika kmeňov, tried a radov, telové dutiny prvoústovcov a ich charakteristika, typy nervových, zmyslových, obehových, dýchacích, zažívacích, vylučovacích, rozmnožovacích sústav, telové dutiny, ektoparaziti a endoparaziti na rastlinách a živočíchoch, choroby, ktoré spôsobujú, hostitelia a medzihostitelia parazitov.

**Druhoústce** - charakteristika kmeňov, rozdelenie chordát na podkmene a ich charakteristiky, hlavné znaky jednotlivých tried stavovcov: typy nervových, obehových, zmyslových, zažívacích, dýchacích, vylučovacích sústav, spôsoby rozmnožovania a ontogenetický vývin.

**Tkanivá živočíchov a ich charakteristika.**

**Regulačné mechanizmy v živočíšnej ríši:** vzájomné vzťahy nervovej a látkovej regulácie, homeostáza organizmov, osmoregulácia.

### **Fylogenéza tráviaceho systému**

Premena látok a energie v organizme: mechanizmus spracovania potravy a procesy trávenia živočíchov.

**Ektotermia, endotermia** a heterotermia živočíchov.

### **Fylogenéza dýchacej sústavy**

Výmena plynov medzi vonkajším prostredím a tkanivami.

### **Fylogenéza obehových sústav**

Typy telových tekutín živočíchov a človeka, ich zloženie a funkcia.

Otvorené a zatvorené obehové sústavy, prúdenie krvi v cievach, krvné skupiny a zrážanie krvi živočíchov a človeka.

Srdce stavovcov a bezstavovcov a jeho funkčná charakteristika.

**Fylogenéza exkretnej sústavy** - stavba a funkcia nefrónu, tvorba a zloženie moča.

**Hormonálne regulácie** - mechanizmus priameho a nepriameho pôsobenia hormónov na bunku, regulácia hladiny hormónov v telových tekutinách, hormonálne regulácie u bezstavovcov a stavovcov, vnútrodrohové regulačné pачy.

### **Fylogenéza nervovej sústavy**

Stavba a funkcia neurónu.

Prenos nervového vzruchu po neuróne a v synapsiach, ústredná nervová sústava stavovcov.

Inštinky, nepodmienené a podmienené reflexy, vznik a stálosť podmienených reflexov, pamäť a pamäťové stopy.

**Zmyslové orgány** - chemoreceptory, mechanoreceptory a rádioreceptory, ich citlivosť a funkcie, fylogenetický vývoj.

**Pohybový systém** - stavba a funkcia svalového vlákna, hladké svalové vlákno a jeho charakteristika, kontrakcie myofibríl kostrového svalu, charakteristika srdcového svalu a regulácia činnosti srdca, rozdelenie svalov podľa obsahu myoglobínu, zdroje energie pre svalovú činnosť, svalová únava. Formy pohybu živočíchov.

**Imunitné reakcie organizmu** - antigény, nešpecifická a špecifická imunita, bunková a protilátková imunitná reakcia, odpoveď B a T lymfocytov na antigén, alergie, pasívna a aktívna imunizácia.

### **Etológia živočíchov**

## **GENETIKA**

Základné genetické pojmy: kodón, gén, alela, formy aliel, vzájomné vzťahy medzi alelami, genotyp, fenotyp a ich vzájomný vzťah, homozygot a heterozygot, autozómy a gonozómy, genóm, karyotyp, genofond.

Gény regulačné, štruktúrne a gény pre RNA, ich transkripcia a translácia. Porovnanie prokaryotického a eukaryotického štruktúrneho génu.

Genetická informácia v prokaryotickej a eukaryotickej bunke a jej expresia. Autozómová dedičnosť: monohybridné a dihybridné kríženie s úplnou a neúplnou dominanciou, dedičnosť krvných skupín človeka. Väzba génov. Sila väzby.

Genetické určenie pohlavia: homogametické a heterogametické pohlavie, gonozomálna dedičnosť bezstavovcov, vtákov, cicavcov a človeka, choroby človeka viazané na gonozómy a ich dedičnosť.

Modifikácie, mutácie a ich klasifikácia, génové, chromozomálne a genómové mutácie človeka a ich dedenie. Spôsoby hybridizácie a ich ciele. Dedičnosť kvalitatívnych a kvantitatívnych znakov.

Definícia populácie, autogamné a panmiktické populácie a ich vývoj, uplatnenie a obmedzenie platnosti zákona populačnej rovnováhy, použitie zákona populačnej rovnováhy v praxi a v príkladoch.

Metódy ľudskej genetiky, dedičné choroby a dispozície, genetické poradenstvo, eugenika a jej ciele.

### ***ĽUDSKÝ ORGANIZMUS*** (slovenské názvoslovie)

**Kosti:** spojivové tkanivá, zloženie kosti, vnútorná stavba, tvar, spojenie kostí, kostra ľudského tela

**Svaly:** druhy svalov, stavba kostrového svalu, rozdelenie kostrových svalov a ich umiestnenie

**Tráviaca sústava:** jednotlivé časti tráviacej rúry, ich popis, charakteristika a funkcia, uloženie a funkcia tráviacich žliaz, činnosť hrubého čreva, metabolizmus živín, katabolické a anabolické procesy, bazálny metabolizmus, výživa organizmu a zložky potravy, minerálne látky a vitamíny, zásady správnej výživy

**Dýchacia sústava:** proces dýchania, rozdelenie a funkcia horných a dolných dýchacích ciest, pľúca a ich funkcia, vonkajšie a vnútorné dýchanie, minútová ventilácia, vitálna kapacita pľúc

**Telové tekutiny:** zloženie a funkcia krvi, krvná plazma, červené a biele krvinky, krvné doštičky, krvácanie a jeho zastavenie, popis krvných skupín, tkanivový mok a miazga

**Srdce a cievná sústava:** stavba srdca, prietok krvi srdcom, činnosť a výživa srdca, prúdenie krvi vlásočnicami a žilami, choroby srdca a cievnej sústavy

**Vylučovacia sústava:** stavba a funkcia, stavba a funkcia obličky, tvorba moču, popis a funkcia močových ciest, význam obličky pre reguláciu telových tekutín

**Koža:** zloženie kože a popis jednotlivých častí, prídavné orgány kože

**Riadiaca a regulačná sústava:** popis hormonálnej a nervovej sústavy, hormonálna regulácia, žľazy s vnútorným vylučovaním, charakteristika jednotlivých žliaz a ich hormóny, nervová regulácia, stavba neurónu, prenos nervových vzruchov, stavba a funkcia nervovej sústavy, obaly CNS, periférna nervová sústava, autonómna nervová sústava, vyššia nervová činnosť

**Zmyslové orgány:** rozdelenie receptorov, čuch, chuť, zrak, zloženie zrakového orgánu, funkcia jednotlivých častí zraku, sluch, stavba ucha a funkcie jednotlivých častí, statokinetický receptor, hmat, receptory tepla a bolesti, receptory pohybových orgánov

**Imunitný systém:** zloženie imunitného systému, lymfatické cievy a orgány, bunková a protilátková imunitná reakcia

**Reprodukcia a ontogenetický vývin:** stavba vonkajších a vnútorných mužských pohlavných orgánov, vývin spermií, popis vnútorných a vonkajších ženských pohlavných orgánov, reprodukčný cyklus ženy, pohlavné choroby, ontogenetický vývin jedinca

**Človek a zdravý životný štýl:** civilizačné choroby

**Ekológia rastlín a živočíchov**

**Študijná literatúra:**

1. Biológia pre gymnáziá 1 (Biológia bunky a rastlín) SPN 2003, ISBN 80-08-03518-8
2. Biológia pre gymnáziá 2 (Vývoj, systém a ekológia rastlín) SPN 2004, ISBN 80-10-00428-6
3. Biológia pre gymnáziá 3 (Biológia a etiológia živočíchov) SPN 2005, ISBN 80-10-00728-5
4. Biológia pre gymnáziá 4 (Vývoj, systém a ekológia živočíchov) SPN 2002, ISBN 80-08-03328-2
5. Biológia pre gymnáziá 5 (Genetika) SPN 2003, ISBN 80-10-00039-6
6. Biológia pre gymnáziá 6 (Biológia človeka, evolúcia a vznik života na Zemi) SPN 2005, ISBN 80-89003-8

***SYLABUS PRE PRIJÍMACIE SKÚŠKY  
Z CHÉMIE***

## Základy názvoslovia anorganických látok

Názvy a vzorce anorganických zlúčenín

**Chemické látky:** chemicky čisté látky, chemické individuá, zmesi, látkové množstvo, definícia mólu, relatívna atómová hmotnosť, roztoky, rozdelenie, rozpustnosť, vyjadrovanie koncentrácie roztokov (molárne, percentuálne), výpočty

**Štruktúra atómov a iónov:** jadro atómu, nuklidy, izotopy, rádioaktivita (prirodezená, umelá), elektrónový obal atómu, valenčné elektróny, kvantové čísla, ionizačná energia, elektrónová afinita.

**Periodická sústava prvkov:** periodický zákon, periodická tabuľka prvkov, periodicitá vybraných vlastností, elektronegativita a elektropozitivita prvkov, amfoterné prvky, prechodné a vnútorne prechodné (f- prvky).

**Chemická väzba a štruktúra látok:** kovalentná väzba a jej typy, iónová väzba, koordinačná väzba, medzimolekulové väzby, molekulové kryštály.

**Chemické reakcie a chemické rovnice:** výpočty z chemických rovníc, výpočty mólov plynnej látky, výpočet objemu plynnej látky.

**Typy chemických reakcií:**

**Protolytické reakcie:** Brønstedova teória kyselín a zásad, sila kyselín a zásad, disociačná konštanta - pK, autoprotolýza vody, iónový súčin vody, pH, pOH, výpočty, hydrolýza solí, zafarbenie indikátora v prostredí acidobázickej reakcie.

**Redoxné reakcie:** oxidácia, redukcia, oxidovadlá, redukovadlá, elektrolýza, disproporcionačné reakcie.

**Zrážacie reakcie:** súčin rozpustnosti  $K_s$ , využitie zrážacích reakcií.

**Energetické zmeny pri chemických reakciách:** exotermické, endotermické reakcie, reakčné teplo, entalpia, typy reakčných tepiel (zlučovacie, spaľovacie), termochemické zákony, chemická kinetika, aktivačná energia, rýchlosť reakcií, faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií, chemická rovnováha, rovnovážna konštanta, faktory ovplyvňujúce chemickú rovnováhu, entropia a Gibbsova energia, samovoľné deje.

**Vlastnosti jednotlivých prvkov a ich zlúčenín:** peroxid vodíka, jeho vlastnosti, štruktúrne vzorce peroxidov; hydroxidy, ich vlastnosti; kyslík a jeho vlastnosti, oxidy kovov, oxidy nekovov, vodík a jeho vlastnosti, voda a jej vlastnosti, s<sup>1</sup> a s<sup>2</sup> prvky a ich zlúčeniny, plameňové skúšky, p<sup>1</sup>, p<sup>2</sup>, p<sup>3</sup>, p<sup>4</sup>, p<sup>5</sup>, p<sup>6</sup> prvky a ich zlúčeniny, ich biologický význam, d a f prvky ich vlastnosti a zlúčeniny, triády kovov, chemické vlastnosti kovov vyplývajúce z elektrochemického radu napätia kovov.

**Organická chémia:** empirické vzorce a štruktúrne vzorce, názvoslovia organických zlúčenín, izoméria, typy izomérií, chemické väzby v organických zlúčeninách, homolytický a heterolytický zánik väzby, typy chemických reakcií v organickej chémii (substitúcie, adície, eliminácie, prešmyky), dekarboxylácie, oxygénácia.



**Uhl'ovodíky - alkány, alkény, alkíny, alkadiény, alkatriény, alkatetraény:** vzorce, chemické reakcie, chemické vlastnosti, dôkazové reakcie nenasýtených uhl'ovodíkov.

**Aromatické uhl'ovodíky:** vzorce, chemické typy reakcií, substitučné deriváty aromatických uhl'ovodíkov.

**Halogénderiváty uhl'ovodíkov, nitroderiváty aromatických uhl'ovodíkov, amíny alifatické a aromatické:** zásaditosť amínov, indukčný a mezomérny efekt pre posúdenie zásaditosti amínov, diazotácia, kopulácia aromatických amínov, azobenzén.

**Hydroxyderiváty uhl'ovodíkov:** alkoholy - primárne, sekundárne, terciálne, aromatické, amfoterný charakter alkoholov, oxidačné reakcie alkoholov, diolov a triolov, nukleofilné substitúcie alkoholov, nukleofilné adície alkoholov na karbonylové zlúčeniny. Fenoly, charakter, reakcie, dôkazové reakcie s FeCl<sub>3</sub>, dvojsýtne fenoly ich oxidačné produkty.

Dôkazové reakcie alkoholov, aldehydov, ketónov (Fehlingova skúška, Tolensova, Schiffova, jodoformová skúška).

Tioalkoholy ich oxidácia.

**Aldehydy a ketóny:** vznik, reakcie: oxidačné, adičné, aldolová kondenzácia, polymerizačné; využitie aldehydov a ketónov.

**Karboxylové kyseliny:** triviálne názvy organických kyselín: monokarboxylových, dikarboxylových a trikarboxylových; ich reakcie; disociácia karboxylových kyselín, disociačné konštanty, posúdenie kyslosti; aromatické kyseliny vznik, ich substitučné a funkčné deriváty.

**Substitučné deriváty karboxylových kyselín:** halogénkyseliny, hydroxykyseliny, oxokyseliny, aldokyseliny, aminokyseliny.

**Funkčné deriváty karboxylových kyselín:** estery, halogenidy kyselín, amidy, nitrily, anhydridy kyselín, soli a ich význam v medicíne.

**Funkčné deriváty kyseliny uhličitej** (fosgén, močovina, iminomočovina).

**Chemické zloženie živých organizmov:** biogénne mikroprvky, makroprvky, základné biogénne prvky.

**Heterocyklické zlúčeniny:** s päťčlánkovým kruhom a s jedným a dvoma heteroatómami, ich najvýznamnejšie deriváty v biochémi; so šesťčlánkovým kruhom s jedným a dvoma heteroatómami, ich významné deriváty v biochémi.

**Lipidy a biologické membrány:** vyššie karboxylové kyseliny, nasýtené a nenasýtené, esenciálne masné kyseliny, štruktúra a vlastnosti jednoduchých lipidov, vosky, štruktúra a vlastnosti zložených lipidov, biologické membrány, izoprenoidy, monoterpény, sesquiterpény, diterpény, triterpény, tetraterpény ich využitie v biochémi; steroidy, steroly (cholesterol), žľčové kyseliny, steroidné hormóny.

**Sacharidy:** štruktúra a vlastnosti monosacharidov, princíp dôkazových reakcií sacharidov (Fehlingova reakcia, dôkaz redukujúcich sacharidov), zložené sacharidy, disacharidy, polysacharidy. Oxidačné a redukčné produkty glukózy, rozlišovacie reakcie polysacharidov, monosacharidov a disacharidov.

**Bielkoviny:** aminokyseliny, vznik, charakter, štruktúrne vzorce aminokyselín, správanie sa aminokyselín v kyslých a zásaditých roztokoch, náboj aminokyselín pri rôznom pH, izoelektrický bod pI; esenciálne aminokyseliny. Peptidová väzba, dôkaz peptidovej väzby; primárna, sekundárna, terciárna, kvartérna štruktúra bielkovín; denaturácia bielkovín, vratná zmena konformácie bielkovín, solvatačný obal, vznik a význam pre molekulu bielkoviny. osmóza a osmotický tlak v bunke. Rozdelenie bielkovín: jednoduché bielkoviny s fibrilárnou štruktúrou, globulárnou štruktúrou, zložené bielkoviny.

**Nukleové kyseliny a nukleotidy ako štruktúrne jednotky:** štruktúry nukleozidov, nukleotidov, primárna a sekundárna štruktúra DNA, superhelix, sekundárna štruktúra RNA. Význam a funkcia voľných nukleotidov a nukleových kyselín.

**Enzyémy:** zloženie, štruktúra, špecificita enzýmov, mechanizmus enzýmovej katalýzy, názvoslovie a rozdelenie enzýmov, faktory ovplyvňujúce enzýmovú katalýzu, aktivácia, inhibícia enzýmov, alosterická regulácia enzýmovej aktivity.

**Vitamíny:** rozpustné v tukoch, štruktúra, biologický význam; rozpustné vo vode, štruktúra, biologický význam. Vitamíny ako súčasti koenzýmov enzýmom katalyzovanej reakcie.

**Látkový metabolizmus:** oxidoredukčné deje v metabolizme, energetický charakter biochemických reakcií, makroergická väzba, makroergické zlúčeniny.

**Katabolické reakcie:**

**Katabolizmus sacharidov,** glykolyza; glycerinaldehyd-3-fosfát, vznik a význam; odbúravanie glukózy za aerobných a anaerobných podmienok, bezprostredný substrát pre vznik acetyl-CoA, vznik produktov z jednej molekuly glukózy v organizme, mliečne a alkoholové kvasenie.

**Citrátový cyklus:** reakcie citrátového cyklu vzorcami.

**Dýchací reťazec:** oxidačná fosforylácia, tvorba ATP, energetický zisk aerobnej oxidácie glukózy.

**Katabolizmus lipidov:** katabolizmus mastných kyselín (beta oxidácia mastných kyselín).

**Katabolizmus bielkovín a nukleových kyselín.**

**Anabolické pochody:** biosyntéza sacharidov, fotosyntéza, biosyntéza lipidov a mastných kyselín.

**Biosyntéza nukleových kyselín:** replikácia, transkripcia.

**Proteosyntéza:** transkripcia, translácia.

**Hormóny:** chemická podstata, miesto vzniku, účinky;

Hormóny regulujúce hladinu Ca v krvi - kalcitonín, parathormón – chemická podstata, funkcia

Tyroxín - funkcia, štruktúra;

Kortikoidy - kortizol, aldosterón - chemická podstata, funkcia

Pohlavné hormóny - testosterón, estradiol, progesterón - chemická podstata, funkcia.

Hormóny pankreasu - inzulín, glukagón – chemická podstata a funkcia.

Hormóny drene nadobličky – adrenalín - chemická podstata, funkcia.

Hormóny hypofýzy – funkcie.

Vzťah hormón-receptor. Hormonálne regulácie metabolických premien v organizme.

## Študijná literatúra:

Chémia pre 1. ročník gymnázií, SPN 1994 ISBN 80-08-02319-8

Chémia - Doplnkové učebné texty pre 1. ročník gymnázií. Základy chemického deja a jeho zákonitosti, SPN 1992 ISBN 80-08-01741-4

Chémia pre 2. ročník gymnázií, SPN 1985 ISBN 80-08-02860-2

Chémia - Doplnkové učebné texty pre 3.ročník gymnázií. Deriváty uhl'ovodíkov, SPN 2004 ISBN 80-10-00594-0

Chémia pre 3. ročník gymnázií, SPN 1994 ISBN 80-08-02237-9

Seminár a cvičenia z chémie pre 4. ročník gymnázia, SPN 1987 č.067-255-88

Chémia

pre 1. ročník gymnázia so štvorročným štúdiom

a 5. ročník gymnázia s osemročným štúdiom

Autori: Kmeťová, Silný, Medveď, Vydrová; 2010

ISBN 978-80-8091-174-4

Chémia

pre 2. ročník gymnázia so štvorročným štúdiom

a 6. ročník gymnázia s osemročným štúdiom

Autori: Kmeťová, Skoršepa, Mäčko, 2012

ISBN 978-80-8091-271-0

Chémia

pre 3. ročník gymnázia so štvorročným štúdiom

a 7. ročník gymnázia s osemročným štúdiom

Autori: Kmeťová, Skoršepa, Vydrová, 2011

ISBN 978-80-8115-042-5

Zloženie a štruktúra anorganických látok pre gymnáziá

Eudmila Žúrková, Beáta Brestenská, Mária Vydrová

Slovenské pedagogické nakladateľstvo 2007

ISBN 9788010012077

Názvoslovie anorganických látok pre gymnáziá

Anton Sirota, Emil Adamkovič

Slovenské pedagogické nakladateľstvo – Mladé letá 2007

ISBN 978-80-10-01208-4

Organická chémia I

Pavol Zahradník, Viera Lisá

Slovenské pedagogické nakladateľstvo – Mladé letá 2013

ISBN 978-80-10-02558-9

Organická chémia II  
Pavol Záhradník, Anna Drozdíková  
Slovenské pedagogické nakladateľstvo - 2013  
ISBN 978-80-10-02559-6

Prehľad chémie  
Pavol Záhradník, Marta Kollárová  
Slovenské pedagogické nakladateľstvo 2002  
ISBN 8008033495

