



Gymnázium Ľudovíta Štúra v Trenčíne

Učebné osnovy

Stupeň vzdelania: ISCED 3A

Študijný odbor: 7902 J – gymnázium

Zameranie školského vzdelávacieho programu: **jazykové zameranie**

Predmet: **Chémia**

Počet hodín					
1. ročník	2. ročník	3. ročník	4. ročník	5. ročník	Spolu
počet h týždenne	počet h týždenne	počet h týždenne	počet h týždenne	počet h týždenne	počet h týždenne
počet h ročne	počet h ročne	počet h ročne	počet h ročne	počet h ročne	počet h ročne
2	2	1	-	-	5
66	66	33	-	-	165

Výchovno-vzdelávacie ciele a vzdelávacie stratégie predmetu:

Učebný predmet chémia je súčasťou vzdelávacej oblasti Človek a príroda. Vo vyučovaní chémie majú žiaci získať systém poznatkov o chemických látkach a ich premenách, predstavu o stavbe látok a základných chemických, fyzikálno-chemických a biochemických dejoch. Dôraz sa kladie najmä na súvislosti s ostatnými prírodovednými predmetmi a na základný vplyv chemických dejov na životné prostredie a živé organizmy, predovšetkým na človeka.

Obsah učiva tvoria tiež poznatky o vlastnostiach a použití aj zneužití látok, s ktorými sa žiaci stretávajú v bežnom živote. Sú to najmä oblasti ako: chémia potravín a nápojov, kozmetika, alkaloidy, toxikománia, liečivá, čistiace prostriedky a podobne. V obsahu učiva sú v dostatočnej miere zastúpené aj poznatky, ktoré umožňujú žiakom chápať význam chemickej vedy a chemického priemyslu pre spoločnosť a prírodu.

Východisko pre poznatky o vlastnostiach anorganických a organických látok a ich premenách tvoria všeobecne platné, teoretické poznatky a vzťahoch medzi štruktúrou a vlastnosťami látok a poznatky o zákonitostiach chemických reakcií. Tieto poznatky umožňujú v učebnom predmete chémia aplikovať v dostatočnej miere jednotlivé myšlienkové operácie a metódy vedeckého poznávania. Realizovaním moderných foriem, prostriedkov a vyučovacích metód vyučovania sa vytvárajú podmienky pre formovanie a rozvíjanie logického a tvorivého myslenia a konania žiakov. Tvorivé myslenie umožňuje žiakovi správne aplikovať poznatky pri riešení problémových úloh teoretického aj praktického charakteru. Chémia súčasne poskytuje základy nevyhnutné pre ďalšie vzdelávanie (chemické odbory, medicína, environmentálne vedy a pod.).

Každý žiak je vedený k tomu, aby :

- ♦ chápal vzťahy medzi štruktúrou a vlastnosťami látok,
- ♦ rozumel základným typom chemických reakcií a poznal ich úlohu v prírode a v každodennom živote,
- ♦ správne využíval matematické zručnosti pri základných chemických výpočtoch,
- ♦ poznal a dodržiaval pravidlá bezpečnej práce a manipulácie s chemickými látkami v bežnom živote.

V učebnom predmete chémia by žiaci mali nadobudnúť a rozvíjať nasledovné kompetencie:

a) k učeniu

- ♦ plánovať a organizovať si učenie a pracovnú činnosť,
- ♦ hľadať a rozvíjať účinné postupy vo svojom učení,
- ♦ kriticky pristupovať ku zdrojom informácií, informácie tvorivo spracovávať a využívať pri svojom štúdiu.

b) komunikačné schopnosti

- ♦ vyhľadávať, triediť a spracovávať informácie a dáta z rôznych zdrojov,
- ♦ vedieť využiť informačné a komunikačné zdroje,

- ♦ zrozumiteľne prezentovať nadobudnuté vedomosti, skúsenosti a zručnosti,
- ♦ spracovať a prezentovať jednoduchý projekt so zameraním na ciele, metódy, výsledky a ich využitie.

c) riešenie problémov

- ♦ analyzovať vybrané problémy,
- ♦ aplikovať poznatky pri riešení konkrétnych problémových úloh,
- ♦ používať základné myšlienkové operácie a metódy vedeckého poznávania pri riešení problémových úloh,
- ♦ využívať informačné a komunikačné technológie pri riešení problémových úloh,
- ♦ posúdiť vhodnosť navrhnutého postupu riešenia problémovej úlohy,
- ♦ zhodnotiť úspešnosť riešenia problémovej úlohy,
- ♦ logicky spájať poznatky nadobudnuté štúdiom chémie a iných učebných predmetov a využiť ich pri riešení problémových úloh.

d) manuálne

- ♦ dodržiavať pravidlá bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a manipulácii s chemickými látkami, osvojiť si zásady poskytovania prvej pomoci a vedieť ich využiť v praxi.

e) sociálne

- ♦ vyjadrovať svoje názory, postoje a skúsenosti,
- ♦ pracovať vo dvojiciach alebo v skupinách,
- ♦ vzájomne si pomáhať pri riešení úloh,
- ♦ prezentovať a zhodnotiť výsledky svojej alebo skupinovej činnosti,
- ♦ hodnotiť vlastné výkony a pokroky v učení,
- ♦ prijímať ocenenie, radu a kritiku a čerpať poučenie pre ďalšiu prácu.

Pri vyučovaní chémie je potrebné uplatňovať medzipredmetové vzťahy, sústreďovať pozornosť na prierezové témy, predovšetkým na enviromentálnu výchovu, ochranu života a zdravia a tvorbu projektov a prezentácií

Obsah a rozsah predmetu:

Ročník	Tematický celok Obsahový štandard	Prierezová téma	Výkonový štandard	Počet hodín
Prvý	I. Zloženie a štruktúra anorganických látok			66
	1. Základné charakteristiky chemických látok			29
	<p>Chémia ako prírodná veda, vplyv chémie na životné prostredie a zdravie človeka, látka, chemicky čistá látka, prvok, zlúčenina, molekula, zmes (homogénna, heterogénna), sústava (otvorená, uzavretá, izolovaná), skupenstvo látky (tuhé, kvapalné, plynné), spôsoby oddeľovania zložiek zmesí (destilácia, filtrácia, usadzovanie, kryštalizácia, sublimácia).</p> <p>Relatívna atómová hmotnosť, relatívna molekulová hmotnosť, atómová hmotnostná jednotka, molová hmotnosť, molový objem, molový objem normálny, látkové množstvo, Avogadrova konštanta.</p>	<p>ENV, OŽZ</p> <p>Medzipredmetové vzťahy: MAT, FYZ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ vyjadriť svoj postoj k chémii v súvislosti so životným prostredím a k svojmu zdraviu ♦ vymenovať po tri príklady chemicky čistej látky a zmesi ♦ rozlíšiť rovnírodé a rôznorodé zmesi pomocou ich charakteristických znakov ♦ vyčleniť zo skupiny látok chemicky čisté látky a zmesi ♦ navrhnúť vhodný spôsob oddelenia zložiek zmesi na základe odlišnej fyzikálnej vlastnosti ♦ rozlíšiť relatívnu atómovú hmotnosť $A_r(X)$, relatívnu molekulovú hmotnosť $M_r(Y)$ a molárnu hmotnosť M, poznať význam Avogadrovej konštanty, atómovej hmotnostnej jednotky ♦ určiť molárnu hmotnosť zlúčeniny zo známych hodnôt molárnych hmotností prvkov ♦ napísať vzťah pre výpočet látkového množstva a vysvetliť symboly v zápise ♦ vypočítať látkové množstvo látky, ak je zadaná hmotnosť a molárna hmotnosť látky ♦ vypočítať hmotnosť látky, ak je zadané látkové množstvo a molárna hmotnosť látky ♦ vypočítať objem látky, ak je daná hmotnosť alebo látkové množstvo látky. 	5
	2. Názvoslovie anorganických zlúčenín			8
<p>Oxidačné číslo, chemický prvok, značka, chemická zlúčenina, chemický vzorec, binárne zlúčeniny,</p>	<p>Medzipredmetové vzťahy:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ poznať a používať značky a slovenské názvy <i>s</i>- a <i>p</i>-prvkov a vybraných <i>d</i>-prvkov (Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Mn, Cr, Co, Ni, Hg, 		

	<p>viacprvkové zlúčeniny. Typy vzorcov(stechiometrický, molekulový, funkčný, štruktúrny elektrónový, geometrický), kvalitatívny a kvantitatívny význam vzorcov, hmotnostný zlomok prvku v zlúčenine.</p>	<p>MAT</p>	<p>Pt)</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ pomenovať a napísať vzorce látok: voda, peroxid vodíka, amoniak, sulfán, fosfán, sírouhlík ♦ určiť oxidačné číslo atómov prvkov v chemických zlúčeninách (napr.: H₂O, NaCl, SO₃, NaOH, HNO₃, H₂SO₄, CaCO₃, KMnO₄) ♦ poznať vzorec a názov amónneho katiónu a oxóniového katiónu ♦ používať pravidlá tvorenia vzorcov a názvov zlúčenín: oxidy, hydroxidy, halogenidy, bezkyslíkaté kyseliny (halogenovodíkové kyseliny, H₂S), kyslíkaté kyseliny (predovšetkým dusíka, síry, uhlíka, chlóru, fosforu), soli kyselín uvedených prvkov ♦ poznať hydrogensoli a hydráty ♦ poznať podvojnú soli a zmiešanú soli ♦ vysvetliť kvalitatívny a kvantitatívny význam chemických vzorcov. ♦ vedieť rozlíšiť jednotlivé typy vzorcov a zapísať ich ♦ vedieť vypočítať hmotnostný zlomok prvku v zlúčenine zo známeho stechiometrického vzorca ♦ vedieť vypočítať stechiometrický vzorec látky zo známych hmotnostných zlomkov prvkov v zlúčenine.
<p>3. Roztoky</p>		<p>3</p>	
	<p>Roztok, rozpúšťadlo, rozpustená látka, nasýtený roztok, elektrolyt, rozpustnosť látky, krivky rozpustnosti, hmotnostný zlomok, koncentrácia látkového množstva (ďalej iba koncentrácia), objemový zlomok, zmiešavacia rovnica.</p>	<p>ENV, OŽZ</p> <p>Medzipredmetové vzťahy: MAT, FYZ, BIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ definovať roztok a popísať vznik roztoku na príklade rozpúšťania chloridu sodného vo vode ♦ vedieť vymenovať príklady elektrolytov ♦ rozlíšiť rozpustenú látku a rozpúšťadlo ♦ klasifikovať roztoky podľa skupenstva, typu rozpúšťadla, veľkosti častíc, uviesť príklady ♦ vymenovať po dva príklady roztokov klasifikovaných podľa uvedených kritérií ♦ charakterizovať nasýtený roztok ♦ poznať spôsoby vyjadrovania zloženia roztokov a vedieť ich

			<p>použiť vo výpočtoch</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ napísať vzťah pre výpočet hmotnostného zlomku a vysvetliť symboly v zápise ◆ vypočítať hmotnostný zlomok zložky v roztoku ◆ vypočítať hmotnosť rozpustenej látky a hmotnosť rozpúšťadla, ak je daný hmotnostný zlomok roztoku a hmotnosť roztoku ◆ vysvetliť význam údajov o zložení roztoku z hľadiska praktického použitia ◆ vypočítať koncentráciu roztoku, ak je dané látkové množstvo a objem roztoku ◆ poznať značku a jednotku koncentrácie roztoku ◆ vypočítať objemový zlomok zložky v roztoku ◆ poznať zmiešavaciu rovnicu ◆ analyzovať krivku rozpustnosti, riešiť úlohy ◆ využiť poznatky o príprave roztokov pri ich príprave v domácnostiach, aplikácie v bežnom živote (napr.: pri zaváraní, pri príprave hnojív, zisťovaní zloženia čistiacich prostriedkov...).
<p>4. Štruktúra atómov 8</p>			
	<p>Atóm, atómové jadro, protón, neutrón, nukleóny, protónové číslo, neutrónové číslo, nukleónové číslo, nuklid, izotopy, izotony, izobary. Rádioaktivita, typy rádioaktívneho žiarenia. Elektrónový obal atómu, elektrón, dualistický charakter elektrónu, kvantovomechanický model atómu, orbitál, elektrónová vrstva, valenčná vrstva, valenčné elektróny, kvantové čísla, zákonitosti výstavby elektrónových obalov, základný a excitovaný stav atómu, elektrónová konfigurácia atómu, ión, anión, kation, ionizačná energia, elektrónová afinita. Periodický zákon, periodická sústava prvkov (PSP), periodická tabuľka prvkov (PTP), formy PT,</p>	<p>ENV, OŽZ Medzipredmetové vzťahy: FYZ, BIO, DEJ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ opísať zloženie atómového jadra a atómového obalu ◆ poznať znamienko náboja elektrónu a protónu ◆ nakresliť schému atómu s vyznačením elementárnych častíc, ktoré sa v ňom nachádzajú ◆ určiť počet elementárnych častíc (protónov, elektrónov, neutrónov) v atóme prvku na základe známej hodnoty A, N, Z ◆ uviesť príklad izotopov (vodíka, uhlíka, kyslíka, uránu) ◆ chápať pojem orbitál (ako priestor s najväčšou pravdepodobnosťou výskytu elektrónu) ◆ charakterizovať a poznať význam kvantových čísel ◆ vymenovať typy orbitálov (<i>s</i>, <i>p</i>, <i>d</i>, <i>f</i>) a poznať ich tvar a počet orbitálov určitého typu (degenerovaných) ◆ pre vybrané orbitály zapísať hodnoty kvantových čísel

perióda, skupina, triviálne názvy prvkov jednotlivých skupín (alkalické kovy, kovy alkalických zemín, triely, tetrely, pentely, chalkogény, halogény, vzácne plyny), elektronegativita, neprechodné, prechodné a vnútorne prechodné prvky.
Periodicita vybraných vlastností prvkov.

- ♦ poznať maximálny počet elektrónov v orbitáloch
- ♦ aplikovať princípy výstavby elektrónových obalov
- ♦ vedieť zapísať elektrónovú konfiguráciu atómu v základnom a excitovanom stave pomocou symbolov orbitálov, pomocou vzácneho plynu a rámcovým diagramom
- ♦ napísať schému vzniku katiónu alebo aniónu z atómu, zapísať elektrónovú konfiguráciu iónov
- ♦ vybrať zo skupiny iónov katióny alebo anióny
- ♦ chápať súvislosť medzi hodnotou ionizačnej energie, elektrónovej afinity a schopnosťou prvku tvoriť ióny
- ♦ poznať autora, znenie a význam periodického zákona
- ♦ chápať vzťah medzi počtom valenčných elektrónov a polohou prvkov v PTP
- ♦ v periodickej tabuľke prvkov určiť polohu daného prvku na základe jeho elektrónovej konfigurácie a naopak
- ♦ používať triviálne názvy skupín
- ♦ zaradiť prvok do skupiny *s*-, *p*-, *d*-, *f*- prvok, kov, nekov
- ♦ chápať súvislosti medzi postavením prvku v PSP, jeho elektrónovou konfiguráciou a jeho vlastnosťami
- ♦ popísať periodicitu vybraných vlastností: elektronegativita, kovový a nekovový charakter, atómové polomery, oxidačné čísla, hodnota ionizačnej energie, elektrónovej afinity a schopnosť prvkov tvoriť ióny
- ♦ vedieť aktívne pracovať s PT, zistiť základné charakteristiky atómu z údajov v PTP (protónové číslo, elektronegativita, relatívna atómová hmotnosť, molová hmotnosť, schopnosť tvoriť katióny alebo anióny...)
- ♦ vymedziť rozdiel medzi prirodzenou a umelou rádioaktivitou, opísať typy rádioaktívneho žiarenia
- ♦ poznať negatívne vplyvy rádioaktívneho žiarenia a základné princípy ochrany
- ♦ poznať možnosti využitia rádioaktívneho žiarenia a jadrovej energie a dôsledky zneužitia jadrovej energie, príklady z histórie

	<p>Chemická väzba, molekula, väzbová energia (disociačná energia), väzbová dĺžka, väzbový uhol, väzbový elektrónový pár, voľný elektrónový pár, typy kovalentnej väzby: koordináčna (donorovo – akceptorová) väzba, nepolárna väzba, polárna väzba, čiastkový (parciálny) náboj, dipól, dipólový moment, iónová väzba, kovová väzba, jednoduchá a násobná väzba (dvojitá, trojitá), väzbovosť, sigma väzba a pi väzba, vodíková väzba (vodíkový mostík), van der Waalsove sily.</p> <p>Kryštál, kryštalická látka a amorfná látka, typy kryštalických látok (atómové - kovalentné, iónové, molekulové, kovové), alotropické modifikácie uhlíka.</p>	<p>Medzipredmetové vzťahy: BIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ pochopiť energetické aspekty vzniku chemickej väzby ♦ určiť počet a druh atómov v jednoduchých molekulách ♦ vysvetliť vznik kovalentnej väzby v molekule H₂, HCl, F₂, O₂, N₂, zakresliť rámcový diagram molekúl, nakresliť prekryv valenčných orbitálov (okrem O₂, N₂) ♦ vedieť zapísať elektrónové vzorce molekúl ♦ analyzovať vzťah medzi elektrónovou konfiguráciou valenčnej vrstvy a väzbovosťou atómu, vedieť odvodiť väzbovosť (C, H, O, S, N, halogénov) ♦ vidieť súvislosť medzi schopnosťou atómu excitovať sa a jeho väzbovosťou ♦ vysvetliť vznik koordináčnej väzby na molekule amónneho kationu ♦ uviesť príklady molekúl, v ktorých sa nachádzajú jednoduché, dvojité alebo trojité väzby ♦ určiť typ chemickej väzby na základe rozdielu hodnôt elektronegativít atómov viažucich sa atómov prvkov ♦ chápať rozdiel medzi polaritou chemickej väzby a polaritou molekuly ♦ vysvetliť polaritu molekuly na príklade molekuly CO₂ a H₂O, pomocou dipólového momentu ♦ vysvetliť vznik iónovej väzby v zlúčenine NaCl ♦ chápať súvislosti medzi štruktúrou molekúl a vlastnosťami látok ♦ vymenovať typické vlastnosti zlúčenín s atómovou, molekulovou, kovovou a iónovou štruktúrou ♦ zdôvodniť vodivosť kovov ako dôsledok kovovej väzby (na úrovni existencie voľne pohyblivých elektrónov) ♦ podľa modelu popísať štruktúru diamantu, grafitu, fullerénov a ich vlastnosti ♦ poznať príčinu rozdielnych vlastností diamantu a grafitu ♦ podľa modelu popísať štruktúru NaCl, CaF₂, I₂, CO₂, I₂ a ich vlastnosti
--	---	------------------------------------	---

		<ul style="list-style-type: none"> ♦ predpokladať vlastnosti látok na základe ich zloženia a štruktúry. ♦ význam vodíkovej väzby (napr. porovnanie vlastností H₂O a H₂S, štruktúra bielkovín, nukleových kyselín).
II. Chemické reakcie a ich zákonitosti		32
1. Chemické reakcie a rovnice		7
<p>Chemická reakcia, reaktanty, produkty, chemická rovnica, zákon zachovania hmotnosti v reakciách, kvalitatívny a kvantitatívny význam chemických rovníc, stechiometrické koeficienty.</p> <p>Syntéza, analýza, substitúcia, podvojná zámena, homogénne a heterogénne reakcie, exotermická a endotermická reakcia, protolytické, redoxné, vylučovacie a komplexotvorné reakcie.</p> <p>Význam a určovanie stechiometrických koeficientov, oxidačné číslo, oxidácia a redukcia, polreakcie.</p> <p>Výpočty z rovníc.</p>	<p>ENV, OŽZ, FG</p> <p>Medzipredmetové vzťahy: FYZ, MAT, BIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ chápať rozdiel medzi chemickou a fyzikálnou zmenou látok ♦ poznať príklady chemických a fyzikálnych zmien ♦ rozlíšiť schému a rovnicu chemickej reakcie ♦ zapísať rovnicu reakcie na základe slovného popisu chemickej reakcie ♦ poznať kvalitatívno-quantitatívny význam chemickej rovnice ♦ poznať zákon zachovania hmotnosti pri chemických reakciách ♦ aplikovať princíp zachovania druhu a počtu častíc pri upravovaní reakčných schém ♦ vysvetliť význam stechiometrických koeficientov v chemickej rovnici a vedieť aplikovať pri výpočtoch z rovníc ♦ klasifikovať rovnice podľa kritérií: tepelný efekt, javový opis, skupenstvo reaktantov a produktov, chemická podstata ♦ napísať jednoduché chemické rovnice typu: $A + B \rightarrow AB$ $AB \rightarrow A + B$ $AB + C \rightarrow C$ $AB + CD \rightarrow AD + CB$ ♦ doplniť stechiometrické koeficienty v chemických schémach úsudkom a výpočtom v redoxných reakciách, pri zmene oxidačného čísla dvoch atómov ♦ výpočet látkového množstva, hmotnosti, počtu častíc a objemu reaktantov a produktov za normálnych podmienok na základe zápisu chemickej rovnice reakcie (nie výpočty s nadbytkom) ♦ aplikovať výpočty z rovníc na bežný život a prax.
2. Energetické zmeny pri chemických reakciách, termochémia		4

<p>Exotermická reakcia, endotermická reakcia, entalpia, zmena entalpie, reakčné teplo, molové reakčné teplo, termochemická rovnica, 1.termochemický zákon, 2.termochemický zákon, Tepelné javy pri rozpúšťaní tuhých látok, elektrolytická disociácia, hydratácia.</p>	<p>ENV, OŽZ, FG</p> <p>Medzipredmetové vzťahy: FYZ, MAT, BIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ chápať vzťah chemická reakcia – tepelná energia ♦ definovať reakčné teplo ako zmenu entalpie v priebehu reakcie ♦ graficky znázorniť zmenu entalpie v priebehu reakcie v exotermickej a endotermickej reakcii ♦ vysvetliť rozdiely v zápise chemickej rovnice a termochemickej rovnice ♦ zapísať termochemickou rovnicou priebeh chemickej reakcie, ak sú zadané reaktanty, produkty, stechiometrické koeficienty, skupenské stavy reagujúcich látok a hodnota reakčného tepla ♦ klasifikovať chemické reakcie na základe rôznych zápisov termochemickej rovnice na exotermické a endotermické ♦ určiť hodnotu reakčného tepla spätnej reakcie na základe hodnoty reakčného tepla priamej reakcie s využitím 1. termochemického zákona ♦ vypočítať hodnotu reakčného tepla výslednej reakcie pri daných hodnotách reakčných tepeľ čiastkových reakcií s využitím 2. termochemického zákona ♦ popísať tepelný efekt pri rozpúšťaní tuhých látok z hodnoty reakčného tepla elektrolytickej disociácie a hydratácie ♦ vymenovať po dva príklady exotermickej a endotermickej reakcie z každodenného života ♦ bezpečne pracovať s horľavými látkami.
<p>3. Chemická kinetika a chemická rovnováha 7</p>		
<p>Chemická kinetika, priebeh chemických reakcií, zrážková teória, účinná zrážka, aktivačná energia, aktivovaný komplex. Rýchlosť chemickej reakcie, výpočet reakčnej rýchlosti, faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií (koncentrácia reaktantov, teplota, katalyzátor, veľkosť povrchu tuhých látok), inhibítor, homogénna, heterogénna katalýza, rýchlostná rovnica, rýchlostná konštanta. Chemická rovnováha, rovnovážna koncentrácia látok,</p>	<p>ENV, OŽZ, FG</p> <p>Medzipredmetové vzťahy: FYZ, MAT, BIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ popísať priebeh reakcie pomocou zrážkovej teórie, vysvetliť podmienky účinnej zrážky ♦ graficky zakresliť energetické zmeny v priebehu exotermickej a endotermickej reakcie, vyznačiť hodnotu aktivačnej energie a reakčného tepla ♦ charakterizovať aktivovaný komplex ako vysokoenergetický medziprodukt, energetickú bariéru ♦ definovať rýchlosť chemickej reakcie ako zmenu koncentrácie reaktantov a produktov za časový interval

	<p>rovnovážna konštanta, homogénna a heterogénna rovnováha, faktory ovplyvňujúce chemickú rovnováhu (koncentrácia, teplota, tlak), princíp pohyblivej rovnováhy.</p>		<ul style="list-style-type: none"> ♦ vedieť vypočítať rýchlosť reakcie zo zmeny koncentrácie reaktantov a produktov za časový interval, poznať jednotku reakčnej rýchlosti ♦ vymenovať faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií (koncentrácia, teplota, katalyzátor, veľkosť povrchu tuhých látok) ♦ poznať vplyv hodnoty aktivačnej energie na priebeh reakcie ♦ poznať ako ovplyvní zvýšenie/zníženie teploty rýchlosť chemickej reakcie ♦ vedieť zapísať rýchlostnú rovnicu jednoduchej reakcie, ak α a β sa rovnajú stechiometrickým koeficientom ♦ poznať ako ovplyvní zvýšenie/zníženie koncentrácie reaktantov rýchlosť chemickej reakcie ♦ poznať ako ovplyvní rýchlosť chemickej reakcie prídanie katalyzátora ♦ aplikovať zmeny uvedených faktorov pri ovplyvňovaní rýchlosti konkrétnych reakcií ♦ poznať reakčný mechanizmus pôsobenia katalyzátora, vysvetliť na predloženej grafe ♦ vymenovať príklady pôsobenia katalyzátora z každodenného života (napr. enzýmy) ♦ uviesť príklad chemickej reakcie z každodenného života, ktorá prebieha pomaly a ktorá rýchlo ♦ vysvetliť, prečo je dôležité poznať rýchlosť priebehu chemických reakcií a možnosti ich ovplyvňovania ♦ povedať príklad z každodenného života, kde sa používa ovplyvňovanie rýchlosti chemickej reakcie niektorým z uvedených faktorov. (uskladňovanie potravín, chemická výroba, ...) ♦ vysvetliť, čo je chemická rovnováha a rovnovážna koncentrácia, chápať princíp pohyblivej (dynamickej rovnováhy) ♦ vysvetliť význam hodnoty rovnovážnej konštanty ♦ vedieť napísať vzťah pre rovnovážnu konštantu reakcie pri homogénnej rovnováhe ♦ vymenovať faktory ovplyvňujúce chemickú rovnováhu
--	--	--	--

			(koncentrácia látok, teplota, tlak) <ul style="list-style-type: none"> ♦ vedieť aplikovať uvedené faktory pri posunoch rovnováhy na konkrétnych reakciách ♦ poznať vplyv katalyzátora na chemickú rovnováhu.
4. Protolytické reakcie			6
Arheniova teória kyselín a zásad, Brønstedova kyselina, Brønstedova zásada, protolytická reakcia, konjugovaná kyselina a zásada, konjugovaný pár, amfotérne látky, disociačná konštanta, silná a slabá kyselina, silná a slabá zásada, autoprotolýza vody, iónový súčin vody, pH a pOH, oxóniový kation, hydroxidový anión, stupnica pH, kyslý, neutrálny a zásaditý roztok, neutralizácia, acidobázický indikátor, soľ, hydrolýza solí, disociačná konštanta a sila kyselín a zásad, silné a slabé kyseliny, vzťah medzi kyselinami a konjugovanými zásadami. Rovnica autoprotolýzy vody, odvodenie iónového súčinu vody, oxóniový kation, hydroxidový anión. Výpočet pH a pOH, kyslý, zásaditý a neutrálny roztok, acidobázické indikátory.	ENV, OŽZ Medzipredmetové vzťahy: MAT, BIO	<ul style="list-style-type: none"> ♦ klasifikovať kyseliny na silné a slabé, uviesť príklady (napr. HCl, HNO₃, H₂SO₄ a H₂CO₃) ♦ poznať príklady silných zásad (napr. NaOH, KOH, Ca(OH)₂) a slabých zásad (napr. amoniak) ♦ napísať chemickú rovnicu autoprotolýzy vody a vyznačiť oxóniový kation a hydroxidový anión, odvodiť vzťah pre iónový súčin vody a vedieť ho použiť pri výpočtoch pH ♦ poznať stupnicu pH, jej význam a použitie ♦ vymedziť hodnoty pH, pre ktoré je vodný roztok kyslý, neutrálny a zásaditý ♦ vedieť rozdeliť roztoky na kyslé, neutrálné a zásadité podľa danej hodnoty pH ♦ vedieť prakticky použiť indikátor na určenie pH roztoku ♦ aplikovať význam indikátorov v bežnom živote ♦ poznať vplyv silných kyselín a zásad na ľudský organizmus ♦ vedieť vypočítať pH roztoku zo vzťahu $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$, vedieť použiť vzťah $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ ♦ napísať chemickú rovnicu neutralizácie, stechiometrický zápis aj iónový zápis ♦ poznať príklad praktického využitia neutralizácie (napr. pri poskytnutí prvej pomoci, neutralizačné titrácie) ♦ poznať aspoň tri rôzne spôsoby prípravy solí ♦ dodržiavať zásady bezpečnosti práce s kyselinami a zásadami. ♦ vedieť zapísať chemickými rovnicami hydrolýzu všetkých 4 typov solí a určiť pH roztoku. 	
5. Redoxné reakcie			3
Oxidačné číslo, redukcia, oxidácia, redoxné reakcie,	ENV, OŽZ	♦ určovať oxidačné čísla atómov prvkov v daných redoxných	

	<p>čiasťková reakcia, redukovaďlo, oxidovaďlo, elektrochemický raď napätia kovov, chemická rovnováha v redoxných reakciách, galvanický článok, elektrolyza, korózia, antikoroďzne opatrenia.</p>		<p>reakciách</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ vysvetliť na príklade oxidáciu a redukciu látky ◆ zapísať čiastkové reakcie oxidácie a redukcie, vypočítať stechiometrické koeficienty ◆ chápať význam pojmov redukovaďlo a oxidovaďlo ◆ vysvetliť redoxné schopnosti prvkov a zlúčenín, uviesť príklady látok, ktoré pôsobia ako oxidovaďlá alebo redukovaďlá ◆ aplikovať význam redoxných schopností látok v praxi (napr. aluminotermia, výroba železa) ◆ na základe usporiadia prvkov v raďe napätia kovov Na, Mg, Al, Zn, Fe, Pb, H, Cu, Ag, Au rozdeliť kovy na ušľachtilé a neušľachtilé ◆ na konkrétnych dvojiciach látok posúdiť a zdôvodniť pravdepodobnosť priebehu redoxnej reakcie, vedieť zapísať rovnice v stechiometrickom aj iónovom tvare ◆ vedieť zapísať vzťah pre rovnovážnu konštantu redoxnej reakcie ◆ chápať súvislosť medzi postavením prvku v elektrochemickom raďe napätia kovov, hodnotou rovnovážnej konštanty a posunom chemickej rovnováhy v konkrétnej redoxnej reakcii ◆ poznať princíp priebehu elektrolyzy, vedieť zapísať chemické rovnice dejov prebiehajúcich na elektródach pri elektrolyze taveniny a roztoku NaCl a taveniny CuCl₂ ◆ poznať priemyselné využitie elektrolyzy ◆ poznať podstatu korózie kovov a spôsob ochrany kovov proti nej ◆ poznať použitie galvanických článkov a akumulátorov v kaďdodennom živote (nie zapísať prebiehajúce chemické deje rovnicami) ◆ vedieť akú úlohu má oxidácia v ľuďskom organizme ◆ poznať príklady redoxných reakcií prebiehajúcich v prírode.
<p>6. Zrážacie reakcie 5</p>			

<p>Zrážacia reakcia, zrazenina, priebeh zrážacích reakcií, súčin rozpustnosti.</p>	<p>TPZ, ENV, OŽZ, FG</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ vysvetliť pojem zrazenina ◆ vedieť zapísať zrážaciu reakciu: stechiometrický, stavový, úplný iónový a skrátený iónový – podstata zrážacej reakcie. ◆ zapísať vzťah pre súčin rozpustnosti pre konkrétne zrazeniny ◆ vymenovať príklady zrážacích reakcií ◆ poznať príklady využitia zrážacích reakcií v praxi (napr. analytická chémia) ◆ aplikovať súčin rozpustnosti pri riešení jednoduchých úloh ◆ vypočítať koncentráciu iónov v nasýtenom roztoku pri známej hodnote K_s ◆ vypočítať hodnotu K_s pri známej hodnote koncentrácie iónov v nasýtenom roztoku ◆ aplikovať pravidlá pre rozpúšťanie látky v roztoku a pre vznik zrazeniny pri zlievaní roztokov v súvislosti s hodnotou K_s konkrétnych látok.
<p>Praktické cvičenia</p> <p>1. Bezpečnosť a hygiena práce v chemickom laboratóriu, práca s plynom, ochrana pred požiarimi</p>		<p style="text-align: right;">5 1</p>
<p>Bezpečnosť práce v chemickom laboratóriu, ochrana pred požiarimi, základné laboratórne pomôcky.</p>	<p>ENV, OŽZ, OSR</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ poznať a dodržiavať laboratórny poriadok ◆ poznať a dodržiavať pravidlá bezpečnej práce v chemickom laboratóriu a ochrany pred požiarimi v chemickom laboratóriu ◆ osvojiť si zásady poskytovania prvej pomoci a vedieť ich využiť v praxi ◆ poznať a vedieť používať laboratórne pomôcky: skúmavka, kadička, destilačná banka, odmerná banka, miska, filtračný lievnik, hodinové sklíčko, prachovnica, striekačka, oddeľovací lievnik, odmerný valec, pipeta, chladič, stojan, držiak, svorka, filtračný kruh, chemické kliešte, laboratórna lyžička, teplomer, filtračný papier, trojnožka, sieťka s keramickou vložkou, kahan ◆ označovanie nebezpečnosti látok a spôsobov bezpečného zaobchádzania s chemickými látkami pomocou R – viet a S- viet,

		vedieť poznatky aplikovať v bežnom živote.
2. Osvojenie základných zručností a návykov presnej a bezpečnej práce v chemickom laboratóriu, realizácia experimentov		3
Príprava zmesí. Metódy oddeľovania zložiek zmesí. Príprava roztokov. Stanovenie pH roztokov použitím acidobázických indikátorov.	ENV, OŽZ, OSR	<ul style="list-style-type: none"> ♦ používať správne postupy a techniky pri praktických činnostiach, ♦ dodržiavať pravidlá bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a ochrany pred požiarmi ♦ aplikovať teoretické vedomosti a získavať schopnosti napláňovať si pracovnú činnosť pri realizácii experimentov, rozvíjať prácu v skupine ♦ zistiť hmotnosť tuhej látky vážením ♦ pripraviť suspenziu, zostaviť filtračnú aparatúru a filtráciou oddeliť zložky zo zmesi ♦ pripraviť roztok s daným hmotnostným zlomkom alebo koncentráciou ♦ použiť acidobázické indikátory (metyloranž, kongočerveň, fenolftaleín, lakmus a antokyanín) a univerzálny indikátorový papierik so stupnicou na určenie pH roztokov ♦ urobiť zápis o experimente, vypracovať laboratórny protokol.
5. Práca s modelmi anorganických zlúčenín		1
Model molekuly, centrálny atóm, okrajové atómy, väzbový a voľný elektrónový pár, miera odpudzovania elektrónových párov väzbových a voľných, väzbový uhol. Tvar molekuly: lineárny, lomený, trigonálny, tetraeder, trojboká pyramída, trojboká dipyramída, oktaeder.		<ul style="list-style-type: none"> ♦ zostaviť modely anorganických molekúl typu: AA, AB, AB₂, AB₃, AB₄, AB₅, AB₆ ♦ poznať základné faktory určujúce tvar molekúl a vedieť ich aplikovať na konkrétne molekuly ♦ zapísať elektrónový vzorec molekúl ♦ zdôvodniť tvar molekúl na základe prítomnosti alebo neprítomnosti voľných elektrónových párov na centrálnom atóme a miery vzájomného odpudzovania väzbových a voľných elektrónových párov (nie na základe hybridizácie) ♦ pomenovať a zakresliť tvar molekúl, vedieť hodnotu

			väzbového uhla u vybraných molekúl
--	--	--	------------------------------------

Ročník	Tematický celok Obsahový štandard	Prierezová téma	Výkonový štandard	Počet hodín
Druhý	I. Anorganická chémia 1. Prvky s			66 25 5
	Anorganická chémia, vodík, všeobecná charakteristika kovov, alkalické kovy, neprechodné prvky, kovy alkalických zemín, biogénny prvok, plameňové skúšky, elektrolyza, sóda, sóda bikarbóna, pálené vápno, hasené vápno, malta, tvrdnutie malty, vodný kameň, prechodná a trvalá tvrdosť vody, krasové javy.	ENV, OŽZ, FG, TPZ Medzipredmetové vzťahy: MAT, FYZ, BIO	<ul style="list-style-type: none"> ♦ vedieť zapísať elektrónové konfigurácie prvkov a podľa usporiadania elektrónov na valenčnej vrstve ich klasifikovať na s, p, d, f - prvky ♦ poznať všeobecné charakteristiky kovov ♦ charakterizovať s - prvky z umiestnenia v PSP, rozčleniť ich na s¹ - prvky a s² - prvky ♦ chápať súvislosť medzi postavením prvkov v PSP a chemickými vlastnosťami ♦ odvodiť chemické vlastnosti s - prvkov z postavenia v PSP ♦ popísať výskyt s - prvkov (napr. NaCl – kamenná soľ, MgCO₃ – magnezit, CaCO₃ – vápenec, CaSO₄ · 2H₂O – sadrovec) ♦ popísať fyzikálne vlastnosti a chemické vlastnosti a vedieť napísať, príp. pomenovať významné reakcie a vysvetliť ich ♦ vedieť napísať vzorce, pomenovať významné zlúčeniny a popísať ich použitie ♦ popísať, zapísať rovnicami prípravu a výrobu vybraných prvkov, popísať ich použitie ♦ popísať biogénny význam vybraných prvkov ♦ realizovať plameňové skúšky, vedieť ich popísať, vysvetliť ich podstatu a význam v analytickej chémii ♦ poznať slovenské názvy a značky prvkov 1. a 2. skupiny periodickej sústavy prvkov (orientácia v periodickej tabuľke) ♦ poznať základné vlastnosti vodíka (skupenstvo, výbušnosť v zmesi s kyslíkom) a z nich vyplývajúce využitie vodíka 	

			<ul style="list-style-type: none"> ♦ poznať aspoň dva spôsoby prípravy vodíka (napr. reakciou kovu s kyselinou, alkalického kovu s vodou) – zápis chemickou rovnicou, popis priebehu chemickej reakcie ♦ poznať základné vlastnosti sodíka (redukčné vlastnosti, reakcia sodíka s vodou, tvorba katiónu) ♦ poznať vzorce látok s názvom: sóda, sóda bikarbóna, pálené vápno, hasené vápno, vápenec ♦ poznať význam a použitie zlúčenín alkalických kovov: NaOH, KOH, NaCl, NaHCO₃, Na₂CO₃ ♦ vysvetliť význam vápenca a sadrovca v stavebnom priemysle ♦ zapísať chemickú rovnicu prípravy páleného vápna CaO, haseného vápna Ca(OH)₂ a tvrdnutia malty ♦ porovnať rozpustnosť CaCO₃ a Ca(HCO₃)₂ vo vode v spojitosti s krasovými javmi ♦ vedieť zapísať rovnicu vysvetľujúcu krasové javy ♦ vysvetliť rozdiel medzi prechodnou a trvalou tvrdosťou vody vznik a odstraňovanie vodného kameňa v domácnosti ♦ vedieť zapísať rovnicou odstraňovanie prechodnej a trvalej tvrdosti vody ♦ poznať význam a vplyv iónov Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ na ľudský organizmus, minerálne vody ♦ vysvetliť použitie NaCl ako konzervačnej látky ♦ vypracovať projekt a prezentácia projektu, vyjadriť svoj postoj k životnému prostrediu.
2. Prvky p			11
	<p>Triely, tetrelly, pentely, chalkogény, halogény, vzácne plyny, neprechodné prvky, elektrónový oktet, elektrónový dublet, amfotérny charakter hliníka, aluminotermia, alotropické modifikácie uhlíka, diamant, tuha, fullerény, alotropické modifikácie oxidu kremičitého, sklo, inertná atmosféra, kyslý dážď, alotropické modifikácie</p>	<p>ENV, OŽZ, FG, TPZ</p> <p>Medzipredmetové vzťahy: MAT, FYZ, BIO, DEJ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ vedieť zapísať elektrónové konfigurácie prvkov a podľa usporiadania elektrónov na valenčnej vrstve ich klasifikovať na s, p, d, f - prvky ♦ charakterizovať p - prvky z umiestnenia v PSP, rozčleniť ich na p¹ - prvky až p⁶ - prvky ♦ chápať súvislosť medzi postavením prvkov v PSP a chemickými vlastnosťami

	<p>fosforu, ozón, ozónová vrstva, ozónová diera, freóny, anomália vody, spaľovanie (dokonalé, nedokonalé), alotropické modifikácie síry, asimilačný jed, chlorácia vody.</p>		<ul style="list-style-type: none"> ♦ odvodiť chemické vlastnosti p - prvkov z postavenia v PSP ♦ popísať výskyt p - prvkov C, Si, Al, N, P, O, S, halogény a ich zlúčenín v prírode (bauxit, diamant, grafit – tuha, uhličitany, organické látky, kremeň, kremičitany, hlinítokremičitany, íly, kaolín, vzduch, liadky, fosforečnany, ozón, oxidy, elementárna síra, sulfidy a sírany: FeS₂, PbS, ZnS, H₂S, morská voda, NaCl) ♦ vedieť, že Si a Al majú po O najväčšie zastúpenie v zemskej kôre ♦ popísať fyzikálne vlastnosti a chemické vlastnosti a vedieť napísať, príp. pomenovať významné reakcie a vysvetliť ich ♦ vedieť napísať vzorce, pomenovať významné zlúčeniny a popísať ich použitie ♦ popísať, zapísať rovnicami prípravu a výrobu vybraných prvkov, popísať ich použitie ♦ popísať biogénny význam, zaradiť C, N, P, O, S, F, I medzi biogénne prvky ♦ poznať pôsobenie oxidov uhlíka CO a CO₂ na živé organizmy ♦ vedieť, že CO₂ je tzv. „skleníkovým plynom“ a v hlavnej miere prispieva ku globálnemu otepľovaniu Zeme ♦ porovnať a vysvetliť základné vlastnosti diamantu a tuhy na základe pochopenia ich kryštálovej štruktúry a typov väzieb (tvrdosť, resp. štiepatelnosť) ♦ uviesť a chápať pozitíva a negatíva použitia NaHCO₃ na zníženie kyslosti v žalúdku ♦ uviesť hlavný dôvod pre použitie (NH₄)₂CO₃ a NaHCO₃ pri pečení cesta (vznik CO₂ – kyprenie cesta), zapísať rovnicou ♦ poznať základné vlastnosti Al ako významného technického kovu a z toho vyplývajúce jeho využitie (odolnosť voči korózii, nízka hustota, kujnosť – alobal) ♦ poznať skupenský stav dusíka, fosforu, kyslíka, síry, chlóru a jódu za štandardných podmienok ♦ uviesť vlastnosti NH₃ (skupenstvo, zápach, jedovatosť) ♦ chápať a uviesť dôvod rozpustnosti NH₃, HCl vo vode (vodíkové väzby) ♦ vedieť o znečistení životného prostredia oxidmi dusíka (výfukové
--	--	--	---

		<p>plyny automobilov a nadzvukových lietadiel, priemyselné emisie) a ich príspevok pri vzniku kyslých dažďov</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ poznať využitie N_2O (hnací plyn v šľahačkových sprejoch, anestetikum, rajský plyn) ◆ poznať využitie N_2 (inertná atmosféra, výroba NH_3) ◆ poznať využitie zlúčenín dusíka a fosforu (hnojivá) ◆ poznať využitie fosforu (zápalky, zneužitie – napalm) ◆ vedieť, že zlúčeniny uhlíka s dusíkom – kyanidy sú jedovaté ◆ poznať význam kyslíka a vody pre ľudský organizmus ◆ vysvetliť kyslé vlastnosti H_2SO_4 a napísať chemickú rovnicu jej reakcie s vodou ◆ vysvetliť ekologické problémy súvisiace s ozónovou vrstvou Zeme (ozón verzus freóny), kyslými dažďami (oxidy síry). ◆ poznať negatívny vplyv sulfánu na ľudský organizmus a jeho charakteristický zápach ◆ porovnať rozpustnosť O_2 a CO_2 vo vode a jej význam v prírode ◆ vysvetliť prítomnosť kyslíka ako nevyhnutnú podmienku horenia a vznik rôznych produktov (CO, CO_2) v závislosti od množstva reagujúceho kyslíka a negatívny vplyv vznikajúcich produktov na ľudské zdravie ◆ poznať najbežnejšie spôsoby využitia peroxidu vodíka, ozónu, síry, kyslíka ◆ poznať selén ako biogénny prvok a základné informácie o jeho vplyve na ľudský organizmus ◆ zapísať chemickú rovnicu reakcie H_2 a Cl_2 (výroba HCl) ◆ vysvetliť kyslé vlastnosti kyseliny HCl a zapísať chemickú rovnicu jej reakcie s H_2O, $NaOH$ ◆ opísať základný princíp priemyselnej výroby chlóru ◆ poznať využitie chlóru a jeho zlúčenín a jódu ako dezinfekčných prostriedkov a chlorečnanov ako výbušnín ◆ vedieť, že kyselina HCl je zložkou žalúdočných štiav a kyselina HF leptá sklo ◆ odôvodniť malú reaktivitu vzácnych plynov na základe ich elektrónovej konfigurácie, elektrónový oktet
--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> ♦ poznať využitie argónu (inertná atmosféra, žiarovky, výplň okien) a vzácnych plynov vo výbojových trubiciach ♦ poznať rádioaktivitu radónu ako rizikový faktor pre prostredie. ♦ vypracovať projekt a prezentácia projektu ♦ vedieť o použití chlóru ako bojovej otravnej látky a fosforu ako zložky napalmu.
3. Prvky - d a prvky - f			9
	<p>Kovový charakter, prechodné kovy, triáda železa, triáda ľahkých platinových kovov, triáda ťažkých platinových kovov, prvky skupiny medi, prvky skupiny zinku, farebnosť d – prvkov, komplexotvorné reakcie, analytická chémia, výroba kovov, technický kov, železo, liatina, oceľ, zliatina, železná ruda, vysoká pec, korózia, hrdza, antikorózne úpravy amalgám, pasivácia kovov, hemoglobín, medenka, černanie striebra, antikorózne úpravy, amfotérny charakter zinku kvapalný kov (Hg).</p> <p>Koordináčna väzba, donor, akceptor elektrónového páru, centrálny atóm, ligandy a ich klasifikácia, koordináčne číslo, typológia koordináčnych zlúčenín.</p> <p>Vnútorne prechodné prvky, lantanoidy, aktinoidy, rádionuklidy, transurány, rádioaktivita prirodzená a umelá, rádioaktívne žiarenie, počas rozpadu, jadrová energetika, jadrové zbrane.</p>	<p>ENV, OŽZ, TPZ</p> <p>Medzipredmetové vzťahy: MAT, FYZ, BIO, DEJ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ zapísať elektrónové konfigurácie prvkov a podľa usporiadania elektrónov na valenčnej vrstve ich klasifikovať na s, p, d, f - prvky ♦ zapísať pri d – prvkoch konfigurácie prvkov v 4. perióde, poznať výnimky, f – prvky len všeobecný zápis valenčnej vrstvy ♦ charakterizovať d - prvky z umiestnenia v PSP, poznať triviálne názvy skupín prvkov ♦ chápať súvislosť medzi postavením prvkov v PSP a chemickými vlastnosťami (variabilita oxidačných čísel, farebnosť) ♦ zdôvodniť farebnosť zlúčenín d prvkov na základe obsadenia d – orbitálov elektrónmi ♦ poznať farby vybraných kationov a aniónov prechodných prvkov ♦ popísať výskyt d – prvkov (vo forme oxidov a sulfidov) a f - prvkov ♦ popísať fyzikálne vlastnosti a chemické vlastnosti a vedieť napísať, príp. pomenovať významné reakcie a vysvetliť ich ♦ poznať základné vlastnosti Cu, Zn, Cr, Mn, Fe, Ag, Au, Pt, Hg (kujnosť, ťažnosť, elektrická vodivosť, nízka teplota topenia Hg, pasivácia Cr a Zn, amfotérny charakter zinku) a z toho vyplývajúce využitie jednotlivých kovov ♦ vedieť napísať vzorce, pomenovať významné zlúčeniny a popísať ich použitie ♦ popísať, zapísať rovnicami prípravu a výrobu vybraných prvkov, popísať ich použitie ♦ vysvetliť základný princíp výroby železa a ocele a ich využitie (redukcia uhlíkom a oxidom uhoľnatým) ♦ poznať spôsoby úpravy ocele

			<ul style="list-style-type: none"> ♦ poznať zloženie zliatin bronz, mosadz, spájka a ich využitie ♦ poznať triviálny názov a využitie $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ♦ popísať biogénny význam, vysvetliť základnú funkciu hemoglobínu v ľudskom organizme a vedieť, že obsahuje kationy železa ♦ vedieť, že Fe a Ni tvoria základ zemského jadra. ♦ poznať umiestnenie rádionuklidov v PT, rozlíšiť prirodzené a umelé rádionuklidy (transurány) ♦ vymedziť rozdiel medzi prirodzenou a umelou rádioaktivitou, opísať typy rádioaktívneho žiarenia ♦ poznať negatívne vplyvy rádioaktívneho žiarenia a základné princípy ochrany ♦ poznať možnosti využitia rádioaktívneho žiarenia (medicína) a jadrovej energie a dôsledky zneužitia jadrovej energie, príklady z histórie ♦ chápať a vysvetliť vznik donorovo – akceptorovej väzby ♦ aplikovať pravidlá pri tvorbe vzorcov a názvov koordinačných zlúčenín typu $\text{K}[\text{A}]$, $[\text{K}]\text{A}$, $[\text{K}][\text{A}]$, neutrálny komplex, ♦ určiť centrálny atóm, ligand (y) a koordinačné číslo v konkrétnej molekule, rozčleniť ligandy na neutrálne a iónové. ♦ vypracovať projekt v skupine, vyjadriť svoj názor k problematike životného prostredia, ochrany svojho zdravia, k otázkam vojnových konfliktov a zneužitia poznatkov vedy.
<h2 style="color: blue;">II. Organická chémia</h2> <h3 style="color: orange;">1. Úvod do organickej chémie</h3>			<h2 style="color: blue;">36</h2> <h3 style="color: orange;">6</h3>
	<p>Organické látky, organická chémia, zloženie a vlastnosti organických látok.</p> <p>Kovalentná väzba, jednoduché a násobné väzby, sigma a pí väzba, delokalizovaná väzba, nepolárna, polárna a iónová väzba, väzbovosť.</p> <p>Hybridizácia, hybridizácia SP, SP^2 SP^3 na atóme</p>		<ul style="list-style-type: none"> ♦ chápať historický pôvod rozdelenia látok na anorganické a organické, prínos F. Wohlera ♦ popísať postavenie uhlíka v organickej chémii ♦ poznať príčinu existencie veľkého počtu organických zlúčenín uhlíka (schopnosť reťazenia) ♦ porovnať zloženie a vlastnosti anorganických a organických látok ♦ charakterizovať typy kovalentnej väzby, uviesť príklady zlúčenín, zakresliť vznik sigma a pí väzby

	<p>uhlíka.</p> <p>Typy vzorcov: stechiometrický (empirický), molekulový (sumárny), racionálny, štruktúrny: konštitučný, elektrónový, geometrický vzorec.</p> <p>Konštitúcia a štruktúra, izoméria, izoméry. Konštitučná izoméria: reťazová, polohová, skupinová, izoméria násobných väzieb, tautoméria.</p> <p>Stereoizoméria: konformačná, konfiguračná, optická.</p> <p>Priebeh chemických reakcií, reakčné schémy, adícia, eliminácia, substitúcia, prešmyk, redoxné reakcie.</p> <p>Homolytický a heterolytický zánik väzby, homolytické činidlá, radikály, heterolytické činidlá, nukleofily a elektrofilý.</p>		<ul style="list-style-type: none"> ♦ určiť väzbovosť atómov C, H, S, O, N a halogénov v molekulách organických zlúčenín ♦ vysvetliť vznik kovalentnej väzby medzi atómami uhlíka a tvar molekuly teóriou hybridizácie, zakresliť rámcový diagram a tvar hybridných orbitálov, pamätať si hodnoty väzbových uhlov v molekule metánu, etánu a etínu ♦ označiť empirický, sumárny, konštitučný, elektrónový, príp. geometrický vzorec organickej látky ♦ rozlišovať konštitúciu a štruktúru látky, chápať ich vzťah k vlastnostiam látky ♦ klasifikovať izomériu, vedieť vybrať zo skupiny vzorcov látok dvojice izomérov a pomenovať typ izomérie ♦ uviesť jednoduché príklady (vzorcom) konštitučných, konfiguračných (cis, trans, Z, E) a konformačných izomérov, napísať ich vzorce ♦ napísať vzorce všetkých konštitučných izomérov alkánu, alkénu, cykloalkánu s daným molekulovým vzorcom (C₄ – C₅) ♦ porovnať priebeh chemických reakcií anorganických a organických látok ♦ rozlíšiť rovnicu a reakčnú schému ♦ klasifikovať chemické reakcie podľa zmien na substráte ♦ vybrať zo súboru rovníc alebo reakčných schém podľa charakteristických znakov adíciu, elimináciu, substitúciu, prešmyk a redoxnú reakciu ♦ charakterizovať homolytický a heterolytický zánik väzby, poznať činidlá spôsobujúce zánik väzby ♦ vybrať zo súboru vzorcov častíc nukleofily, elektrofilý, radikály.
2. Uhl'ovodíky			13
2.1. Klasifikácia a názvoslovie uhl'ovodíkov			
	<p>Uhl'ovodíky, deriváty uhl'ovodíkov.</p> <p>Uhl'ovodíky acyklické (alifatické) a cyklické, alicyklické a aromatické, nasýtené a nenasýtené,</p>		<ul style="list-style-type: none"> ♦ zaradiť danú organickú zlúčeninu na základe jej molekulového, racionálneho, resp. konštitučného vzorca medzi uhl'ovodíky a deriváty uhl'ovodíkov

<p>rozvetvené a nerozvetvené, alkány, alkény, alkadiény, alkíny, alkeníny.</p> <p>Homologický rad, homologické vzorce alkánov, alkénov, alkínov, jednoväzbové skupiny.</p> <p>Názvoslovie systémové (substitučné, skupinové) a triviálne.</p> <p>Pravidlá tvorby názvov a vzorcov.</p>		<ul style="list-style-type: none"> ♦ označiť uhl'ovodíkový zvyšok a funkčné skupiny v uvedených vzorcoch ♦ klasifikovať uhl'ovodíky podľa tvaru reťazca a typu väzieb ♦ definovať homologický rad a homologické vzorce alkánov, alkénov a alkínov ♦ poznať názvy a vzorce jednoväzbových skupín (alkyly, cykloalkyly, alkenyly, aryly): metyl-, etyl-, propyl-, butyl-, izopropyl-, vinyl-, fenyly, benzyl ♦ zaradiť danú organickú zlúčeninu na základe jej vzorca medzi alkány, alkény, alkadiény, alkíny, arény, nasýtené a nenasýtené, zlúčeniny s acyklickým (rozvetveným a nerozvetveným) a cyklickým reťazcom ♦ aktívne používať homologický rad pravidiel tvorby názvov a vzorcov uhl'ovodíkov (C₁ až C₁₂) ♦ poznať vzorce a triviálne názvy: acetylén, izoprén, benzén, naftalén, antracén, fenantren, toluén, kumén, xylény, styren ♦ uviesť príklady alkánov, cykloalkánov, alkénov, alkadiénov, alkínov (vzorce, názvy).
<p>2.2. Nasýtené, nenasýtené a aromatické uhl'ovodíky</p>		
<p>Alkány (parafíny), cykloalkány.</p> <p>Názvoslovie, fyzikálne a chemické vlastnosti, substitúcia radikálová (halogenácia, chlorácia), sulfochlorácia, oxidácia (dokonalé a nedokonalé horenie), regulovaná oxidácia, eliminácia (katalytická dehydrogenácia).</p> <p>Význam, použitie.</p> <p>Alkény (olefíny), alkíny (acetylény).</p> <p>Názvoslovie, fyzikálne a chemické vlastnosti, adícia elektrofilná (adícia halogénvodíkov, halogénov, vodíka (hydrogenácia), vody kyslo katalyzovaná), polymerizácia, oxidácia, dôkaz násobnej väzby.</p>	<p>ENV, OŽZ</p> <p>Projektové vyučovanie</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ utvoriť názov a napísať vzorec: nerozvetvených alkánov, alkénov, alkínov C₁ – C₁₀ a cykloalkánov C₃ – C₆; rozvetvených alkánov, alkénov a alkínov C₄ – C₁₂ ♦ poznať skupenstvo alifatických uhl'ovodíkov C₁ – C₄, C₅ – C₁₆ ♦ vedieť homologický vzorec alkánov a cykloalkánov ♦ popísať izomériu a uviesť príklady ♦ aplikovať poznatok, že uhl'ovodíky sú nepolárne zlúčeniny, napr. pri určovaní ich rozpustnosti vo vode a nepolárnych rozpúšťadlách, hlavne v spojení s ich využitím v bežnom živote ♦ odvodiť z chemických vlastností typické reakcie ♦ porovnať reaktivitu alkánov, alkénov, alkínov ♦ rozlíšiť alkadiény z hľadiska pozície násobných väzieb ♦ porovnať dĺžku a pevnosť jednoduchej, dvojitej a trojitej väzby ♦ poznať typy reakcií charakteristických pre alkány (S_R), alkény a

	<p>Význam, použitie.</p> <p>Aromatické uhľovodíky. Názvoslovie, fyzikálne a chemické vlastnosti, aromatický charakter, delokalizačná energia, Hucklovo pravidlo, klasifikácia arénov. Sustitúcia elektrofilná (chlorácia, bromácia, nitrácia, sulfonácia, alkylácia, acylácia), adícia, oxidácia. Význam, použitie.</p>		<p>alkíny (A_E), a uviesť aspoň jeden ich príklad chemickou rovnicou</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ napísať chemickú rovnicu horenia (dokonalé, nedokonalé) metánu, napísať chemickú rovnicu reakcie metánu s Cl_2 ♦ napísať chemickú rovnicu reakcie eténu s H_2O, HCl, H_2 a využitie týchto reakcií v priemysle pri výrobe etanolu, PVC a stužovaní tukov, poznať Markovnikovo pravidlo ♦ poznať spôsob, akým sa v laboratóriu dokazuje násobná väzba (brómová voda, $KMnO_4$), zapísať chemickou rovnicou ♦ vymenovať uhľovodíky, ktoré sa využívajú ako zdroje energie a príklady ich konkrétneho využitia (metán, propán, bután). ♦ klasifikovať arény na monocyklické a polycyklické (arény s aromatickými jadrami izolovanými, kondenzovanými, oddelenými) ♦ vysvetliť podstatu aromatického charakteru arénov ♦ vedieť, že pre arény sú typické substitučné elektrofilné reakcie a zapísať ich rovnicou, zapísať aj vznik elektrofilu a obnovu katalyzátora ♦ vedieť zapísať rovnicou (aj reakčný mechanizmus) S_E do 1. stupňa, do 2. stupňa len informatívne ♦ vedieť zapísať rovnicou oxidáciu na bočnom reťazci, na benzénovom jadre len informatívne ♦ poznať negatívny vplyv benzénu a jeho derivátov na zdravie (karcinogénne účinky).
<p>2.3. Surovinové zdroje organických zlúčenín</p>			
	<p>Fosilne zdroje, obnoviteľné zdroje. Uhlie, ropa, zemný plyn, odorizácia zemného plynu. Spracovanie ropy, frakčná destilácia, frakcie, benzín, oktánové číslo benzínu, nafta, petrolej, mazut, parafíny, vazelína, oleje, asfalt, petrochémiá. Spracovanie uhlia, čiernouhoľný decht, koks, svietiplyn.</p>	<p>ENV, OŽZ, TPZ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ charakterizovať zemný plyn (zloženie, výbušnosť, farba, zápach – odorizácia, horľavosť, ťažba, preprava, využitie ako surovina na výrobu organických látok a zdroj energie) ♦ charakterizovať ropu (zloženie, horľavosť, farba, zápach, ťažba, preprava, spracovanie, základné frakcie, využitie ako surovina na výrobu organických látok a zdroj energie) ♦ charakterizovať uhlie ako palivo a jeho spracovanie ♦ porovnať fosilne palivá z hľadiska ich vyčerpatelnosti, ekologických dôsledkov ich ťažby, zloženia, spracovania a využitia, obsahu škodlivých prímiesi (kyslé dažde, skleníkový efekt).

		<ul style="list-style-type: none"> ♦ poznať význam oktánového čísla pre kvalitu benzínu, význam bezolovnatého benzínu ♦ vyjadriť svoj vzťah k životnému prostrediu a zdraviu, porovnať výhody a nevýhody palív z ekologického hľadiska formou projektu.
3. Deriváty uhlíkovodíkov		17
3.1. Klasifikácia derivátov, halogénderiváty a organokovové zlúčeniny		
<p>Klasifikácia derivátov: halogénderiváty, organokovové zlúčeniny, dusíkaté deriváty (nitrozlúčeniny, amíny), kyslíkaté deriváty (hydroxyzlúčeniny – alkoholy, fenoly, étery, karbonylové zlúčeniny (aldehy, ketóny), karboxylové kyseliny. Funkčná (charakteristická) skupina.</p> <p>Halogénderiváty. Názvoslovie, fyzikálne a chemické vlastnosti, substitúcia nukleofilná, eliminácia, Význam, použitie (PVC, teflon) Ozón, ozónová diera, freóny Insekticídy, DDT.</p> <p>Organokovové zlúčeniny. Názvoslovie, chemické vlastnosti, zásaditý a nukleofilný charakter. Význam, použitie (Grignardove činidlá, tetraetylolovo)</p>	ENV, OŽZ	<ul style="list-style-type: none"> ♦ charakterizovať halogénderiváty a OKZ z hľadiska ich zloženia, štruktúry, názvoslovia, prípravy, vlastností a použitia ♦ vymenovať skupiny derivátov uhlíkovodíkov podľa funkčnej skupiny a uviesť príklady zlúčenín z jednotlivých skupín derivátov uhlíkovodíkov ♦ poznať väzbovosť S, O, N a halogénov ♦ poznať charakteristické skupiny derivátov uhlíkovodíkov (F⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻, -OH, -NO₂, -NH₂, -O-, -CO-, -CHO, -COOH) a spôsob tvorenia ich názvov ♦ zaradiť danú zlúčeninu (podľa názvu alebo vzorca) do jednotlivých skupín derivátov uhlíkovodíkov ♦ poznať najdôležitejšie triviálne názvy a vzorce halogénderivátov: chloroform, jodoform, vinylchlorid, freóny ♦ utvoriť názov a napísať vzorec derivátov odvodených od benzénu a alkánov (C₁ – C₁₂) ♦ poznať polárny charakter väzby C- halogén a vyznačiť čiastkové náboje na atómoch ♦ rozlišovať polaritu a polarizáciu ako významný faktor reaktivity, najreaktívnejšie sú jódderiváty ♦ odvodiť z chemických vlastností typické reakcie a vedieť ich zapísať rovnicou ♦ chápať substitúciu nukleofilnú a elimináciu ako konkurenčné reakcie ♦ zdôvodniť reaktivitu halogénderivátov prítomnosťou záporného indukčného efektu atómu halogénu (eliminácie)

			<ul style="list-style-type: none"> ◆ napísať reakčnú schému reakcie brómetánu s KOH (S_N aj E) a s ďalšími vybranými nukleofilnými činidlami ◆ poznať pri eliminačnom produkte Zajcevo pravidlo len informatívne ◆ vedieť, že freóny a mnohé insekticídy (DDT) majú charakter halogénderivátov ◆ poznať využitie chloroformu, CCl_4 ◆ charakterizovať väzbu uhlík – kov v organokovových zlúčeninách ◆ zdôvodniť reaktivitu (zásaditý a nukleofilný charakter) OKZ prítomnosťou kladného indukčného efektu atómu kovu, vedieť zapísať rovnicou <p>Chemické vlastnosti: zásaditý a nukleofilný charakter OKZ</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ poznať význam Grignardových činidiel v organickej syntéze ◆ vedieť zapísať rovnicou vznik Grignardového činidla a pomenovať ho ◆ poznať význam tetraetylolova v súvislosti s kvalitou benzínu, jeho vplyv na ŽP, bezolovnatý benzín.
3.2. Dusíkaté deriváty			
	<p>Klasifikácia dusíkatých derivátov, nitrozlúčeniny a amíny.</p> <p>Nitroskupina, delokalizácia pí väzby.</p> <p>Názvoslovie, fyzikálne a chemické vlastnosti, redukcia nitroskupiny.</p> <p>Význam, použitie (TNT, kyselina pikrová)</p> <p>Primárne, sekundárne a terciárne amíny.</p> <p>Názvoslovie, fyzikálne a chemické vlastnosti, zásaditý a nukleofilný charakter amínov, amóniové soli.</p> <p>Význam, použitie (putrescín, kadaverín, hexametyléndiamín, anilín).</p>	ENV, OŽZ	<ul style="list-style-type: none"> ◆ charakterizovať nitrozlúčeniny a amíny z hľadiska ich zloženia, štruktúry, názvoslovia, prípravy, vlastností a použitia ◆ vysvetliť konštitúciu nitroskupiny (tiež v súvislosti s vysokou reaktivitou nitrozlúčenín) a aminoskupiny ◆ poznať najdôležitejšie triviálne názvy a vzorce (nitrobenzén, TNT, kyselina pikrová, anilín) ◆ poznať prípravu alifatických a aromatických nitrozlúčenín, anilínu, popísať jeho vlastnosti (zásaditý charakter), zapísať rovnicami ◆ zapísať rovnicou redukciu nitroskupiny, príprava anilínu ◆ poznať orientačný účinok nitroskupiny a aminoskupiny pri S_E do 2. stupňa ◆ zapísať rovnicou S_E nitrobenzénu a anilínu ◆ vedieť odvodiť amíny od amoniaku ◆ vedieť, že nitrozlúčeniny sú výbušné.

3.3 Kyslíkaté deriváty

Klasifikácia kyslíkatých derivátov.
Hydroxyzlúčeniny (alkoholy a fenoly), étery,
karbonylové zlúčeniny (aldehydy a ketóny,
chinóny), karboxylové kyseliny.

Klasifikácia alkoholov a fenolov.
Názvoslovie, fyzikálne a chemické vlastnosti,
hydroxylová skupina,
kyslý (alkoholáty) a zásaditý (alkoxóniové soli)
charakter, amfolyty, substitúcia, oxidácia,
esterifikácia, eliminácia.
Význam, použitie (metanol, etanol, etylénglykol,
glycerol, fenol, estery).

ENV, OŽZ, TPZ

Projektové
vyučovanie

- ♦ charakterizovať kyslíkaté deriváty z hľadiska ich zloženia, štruktúry, názvoslovie, prípravy, vlastností a použitia
- ♦ klasifikovať alkoholy a fenoly podľa typu uhlíka (primárny, sekundárny, terciárny), podľa počtu hydroxylových skupín (jednosýtné a viacsýtné)
- ♦ poznať najdôležitejšie triviálne názvy
- ♦ porovnať chemické vlastnosti (kyslosť, zásaditosť a reaktivitu) alkoholov a fenolov
- ♦ vysvetliť konštitúciu hydroxylovej a karbonylovej skupiny a reaktivitu
- ♦ odvodiť z chemických vlastností typické reakcie, vedieť ich zapísať rovnicou a pomenovať produkty
- ♦ poznať orientačný účinok hydroxylovej skupiny pri S_E do 2. stupňa
- ♦ zapísať rovnicou vznik alkoholátov a alkoxóniových solí
- ♦ vedieť, že cez alkoxóniovú soľ možno S_N pripraviť halogénderiváty, zapísať rovnicou
- ♦ zapísať rovnicou esterifikáciu (nie reakčný mechanizmus) a elimináciu (príprava eténu z etanolu)
- ♦ chápať, že oxidáciou primárnych alkoholov vznikajú aldehydy a ďalej karboxylové kyseliny, oxidáciou sekundárnych alkoholov vznikajú ketóny aj opačné redukčné procesy
- ♦ napísať reakčnú schému oxidácie etanolu na acetaldehyd a kyselinu etánovú
- ♦ napísať reakčnú schému vzniku poloacetátu a acetátu
- ♦ poznať len informatívne aldolovú kondenzáciu
- ♦ poznať dôkazy redukčných účinkov aldehydov len informatívne
- ♦ dodržiavať zásady bezpečnej práce z acetónom v bežnom živote
- ♦ poznať toxicitu metanolu, etanolu, etylénglykolu, acetónu
- ♦ poznať škodlivý účinok alkoholu na organizmus
- ♦ vyjadriť svoj názor na požívanie alkoholických nápojov, dopad na duševný a telesný vývoj mladého človeka, riziko poškodenia zdravia

		až smrti, na možnosti predchádzania toxikománii formou projektu.
Praktické cvičenia 1. Bezpečnosť a hygiena práce v chemickom laboratóriu, ochrana pred požiarmi, práca s horľavinami		5 1
Bezpečnosť práce v chemickom laboratóriu, ochrana pred požiarmi, laboratórny poriadok, základné laboratórne pomôcky, varné sklo, odmerné sklo, porcelánové a plastové nádoby, plynový kahan, horľavé a výbušné látky.	OŽZ, OSR	<ul style="list-style-type: none"> ◆ poznať a dodržiavať laboratórny poriadok ◆ poznať a dodržiavať pravidlá bezpečnej práce v chemickom laboratóriu a ochrany pred požiarmi v chemickom laboratóriu ◆ osvojiť si zásady poskytovania prvej pomoci a vedieť ich využiť v praxi ◆ poznať a vedieť používať laboratórne pomôcky: skúmavka, kadička, destilačná banka, odmerná banka, miska, filtračný lievnik, hodinové sklíčko, prachovnica, striekačka, oddeľovací lievnik, odmerný valec, pipeta, chladič, stojan, držiak, svorka, filtračný kruh, chemické kliešte, laboratórna lyžička, teplomer, filtračný papier, trojnožka, sieťka s keramikou vložkou, kahan ◆ bezpečne pracovať s plynovým kahanom ◆ dodržiavať zásady bezpečnej práce s horľavinami ◆ poznať označovanie nebezpečnosti látok a spôsobov bezpečného zaobchádzania s chemickými látkami pomocou R – viet a S- viet, vedieť poznatky aplikovať pri styku s chemickými látkami v bežnom živote.
2. Vlastnosti prvkov s, p, d a ich zlúčenín		2
Prvky - s, p, d, kvalitatívna analytická chémia, plameňové skúšky, elektrolýza, redoxné deje na elektródach, oxidácia, redukcia, acidobázické indikátory, jodidoškrobový papierik, hydrolyza solí, dehydratačné účinky koncentrovanej kyseliny sírovej, uhoľnatie organických látok, schopnosť jódu sublimovať, van der Waalove sily, redukcia Mn ^{VII} v kyslom a zásaditom prostredí, farebnosť zlúčenín d – prvkov,	OŽZ, OSR	<ul style="list-style-type: none"> ◆ používať správne postupy a techniky pri praktických činnostiach, ◆ dodržiavať pravidlá bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a ochrany pred požiarmi ◆ aplikovať teoretické vedomosti a získavať schopnosti napláňovať si pracovnú činnosť pri realizácii experimentov, rozvíjať prácu v skupine ◆ urobiť zápis o experimente, vypracovať laboratórny protokol ◆ plameňové skúšky, elektrolýza roztoku chloridu sodného, reakcie na elektródach zapísať chemickými rovnicami, dôkaz produktov

<p>zrážacie a komplexotvorné reakcie, červená a žltá krvná soľ, iónový zápis dôkazových reakcií.</p>		<p>vznikajúcich pri elektrolýze, dôkaz zásaditosti vodného roztoku Na₂CO₃ acidobáziickými indikátormi</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ reakcie kyseliny sírovej a kyseliny dusičnej, dehydratačné účinky koncentrovanej kyseliny sírovej, sublimácia jódu, dôkaz jódu pomocou škrobového mazu ♦ reakcie manganistanu draselného v kyslom a zásaditom prostredí, prebiehajúce reakcie zapísať rovnicami, tepelný rozklad dichrómanu amónneho, overenie farebnosti zlúčenín vybraných d - prvkov ♦ dôkazové reakcie halogenidových aniónov, dôkazové reakcie Fe²⁺, Fe³⁺, Cu²⁺ zrážacími a komplexotvornými reakciami, reakcie zapísať rovnicami, poznať triviálne názvy červená a žltá krvná soľ.
<p>3. Práca s modelmi organických zlúčenín</p>		<p>1</p>
<p>Modely uhl'ovodíkov, derivátov uhl'ovodíkov.</p> <p>Hybridizácia, typy hybridizácie na atóme uhlíka, hybridný orbitál, tvar hybridných orbitálov, väzbové uhly, tvar molekúl.</p> <p>Izoméria, konštitučná (reťazová, polohová, skupinová, tautoméria) a stereoizoméria (konfiguračná, konformačná, optická).</p>		<ul style="list-style-type: none"> ♦ zostaviť modely uhl'ovodíkov (napr. metánu, etánu, eténu, acetylénu, but – 2 énu, benzénu), určiť typ hybridizácie na atónoch uhlíka a tvar molekúl ♦ pochopiť hybridizáciu ako teóriu vysvetľujúcu vznik chemickej väzby a tvar molekúl ♦ zostaviť modely konštitučných izomérov reťazových, polohových, skupinových, tautomérov ♦ zostaviť modely stereoizomérov konfiguračných (cis a trans, Z a E) a konformačných (zACLonená a zošikmená konformácia, stoličková a vaničková konformácia) ♦ pochopiť podstatu izomérie a uvedomiť si rôznorodosť štruktúry organických zlúčenín ♦ zostaviť modely derivátov uhl'ovodíkov, poznať ich funkčnú skupinu a určiť jej konštitúciu.
<p>4. Kvalitatívna analýza organických zlúčenín</p>		<p>1</p>
<p>Analytická chémia kvalitatívna a kvantitatívna. Postup: mineralizácia vzorky (nátronové vápno, oxid meďnatý), dôkaz vzniknutých anorganických zlúčenín (H₂O, CO₂, NH₃). Beilsteinova skúška, plameňová skúška, prchavý</p>	<p>OŽZ, OSR</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ dôkaz C a H v sacharóze ♦ dôkaz N v želatíne ♦ dôkaz halogénov Beilsteinovou skúškou, dôkaz jódu v jodoforme ♦ vedieť, že Beilsteinovou skúškou nerozliším prítomné halogény

halogenid meďnatý.		
--------------------	--	--

Ročník	Tematický celok Obsahový štandard	Prierezová téma	Výkonový štandard	Počet hodín
Tretí	I. Organická chémia			33
	1. Karboxylové kyseliny			7
	<p>Klasifikácia karboxylových kyselín. Názvoslovie, fyzikálne a chemické vlastnosti, karboxylová skupina, neutralizácia, dekarboxylácia, vznik anhydridov, esterifikácia, hydrolýza kyslo a zásadito katalyzovaná (zmydelňovanie). Význam, použitie (kyselina mravčia, octová, maslová, palmitová, stearová, šťaveľová, adipová, estery).</p>		<ul style="list-style-type: none"> ♦ klasifikovať karboxylové kyseliny z hľadiska počtu karboxylových skupín, typu väzieb a tvaru reťazca ♦ vedieť triviálne názvy vybraných karboxylových kyselín ♦ zapísať konštitúciu karboxylovej skupiny (delokalizácia elektrónov pí väzby), odvodiť chemické vlastnosti, chemické reakcie ♦ porovnať silu monokarboxylových kyselín C₁ – C₄ ♦ popísať skupenstvo, prítomnosť vodíkovej väzby (vplyv na vlastnosti), diméry ♦ zapísať rovnicu (príp. reakčnú schému) neutralizácie, dekarboxylácie (kyseliny malónovej), vzniku anhydridov z dvoch molekúl monokarboxylových kyselín a molekuly dikarboxylovej kyseliny, esterifikácie (nie reakčný mechanizmus), kyslo a zásadito katalyzovanej hydrolýzy ♦ chápať, že oxidáciou primárnych alkoholov vznikajú aldehydy a ďalej karboxylové kyseliny, oxidáciou sekundárnych alkoholov vznikajú ketóny aj opačné redukčné procesy ♦ napísať reakčnú schému oxidácie etanolu na acetaldehyd a kyselinu etánovú ♦ poznať využitie karboxylových kyselín, esterov (esencie v potravinárstve) ♦ vedieť, že zásadito katalyzovanou hydrolýzou sa pripravuje mydlo. 	4
2. Deriváty karboxylových kyselín			3	

<p>Klasifikácia derivátov karboxylových kyselín, funkčné a substitučné deriváty. Názvoslovie, fyzikálne a chemické vlastnosti, vznik solí, anhydridov, halogenidov, esterov, hydrolýza. Význam, použitie.</p> <p>Deriváty kyseliny uhličitej.</p> <p>Optická izoméria, chirálny uhlík, optický antipód, enantiomér, pravotočivé a ľavotočivé látky, polarimeter, racemická zmes.</p>	<p>Medzipredmetové vzťahy: FYZ, BIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ porovnať vznik funkčných a substitučných derivátov ♦ vedieť vymenovať a napísať vzorce funkčných derivátov (solí, halogenidy, amidy, anhydridy, estery) ♦ vedieť vymenovať a napísať vzorce substitučných derivátov (halogénkyseliny, aminokyseliny, hydroxykyseliny, oxokyseliny) ♦ vedieť triviálne názvy vybraných substitučných Derivátov (kyselina mliečna, jablčná, vínna, pyrohroznová, citrónová) ♦ poznať podstatu optickej izomérie, vysvetliť na kyseline mliečnej a jej význam (napr. fyziologické účinky liečiv) ♦ poznať deriváty kyseliny uhličitej (močovina, fosgén), napísať ich vzorce, význam.
<p>II. Biochémia 1. Lipidy</p>		<p>23 3</p>
<p>Biochémia, biogénne prvky, makroprvky a mikroprvky. Anorganické a organické zlúčeniny v živom organizme, prírodné látky.</p> <p>Lipidy, charakterizovať lipidy z hľadiska ich pôvodu (výskytu), významu, klasifikácie, zloženia, štruktúry a vlastností. Esterifikácia, stužovanie tukov, kyslá a zásaditá hydrolýza tukov, zmydelňovanie, pracie účinky mydla, sodné a draselné mydlo.</p>	<p>OŽZ</p> <p>Medzipredmetové vzťahy: BIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ charakterizovať zloženie živých sústav, vymenovať makroprvky a mikroprvky ♦ vysvetliť význam vody pre život, význam CO₂, NH₃ ♦ popísať relatívne zastúpenie najvýznamnejších skupín látok v organizme ♦ vymenovať biologické funkcie lipidov ♦ rozdeliť lipidy na jednoduché, zložené a izoprenoidy (terpény, steroidy), uviesť príklady ♦ definovať tuky ako estery vyšších mastných kyselín a glycerolu ♦ vedieť vzorce a systémové názvy vybraných nasýtených a nenasýtených karboxylových kyselín (palmitová, stearová, olejová) ♦ charakterizovať esenciálne mastné kyseliny, omega3 kyseliny ♦ napísať vzorec jednoduchého a zmiešaného (mono, di, tri) acylglycerolu ♦ porovnať rastlinné a živočíšne tuky z hľadiska výživy, vhodnosti pre organizmus ♦ porovnať zloženie tukov a voskov ♦ vysvetliť skupenstvo tukov, uviesť príklady ♦ napísať rovnicu vzniku acylglycerolov s použitím uvedených kyselín

		(esterifikácia) <ul style="list-style-type: none"> ◆ napísať rovnicu stužovania tukov, poznať význam reakcie v praxi ◆ napísať rovnicu kyslej a zásaditej hydrolýzy tukov, zmydelňovanie ◆ vysvetliť pracie účinky mydla.
2. Sacharidy		6
<p>Charakteristika sacharidov z hľadiska ich pôvodu (výskytu), významu, klasifikácie, zloženia, štruktúry a vlastností. Fotosyntéza, glukoneogenéza, monosacharidy, disacharidy, polysacharidy.</p> <p>Glyceraldehyd, dihydroxyacetón, príslušnosť sacharidov k radu D a radu L, optická aktivita. Fischerove vzorce monosacharidov. Významné aldopentózy, aldohexózy, ketopentózy, ketohexózy.</p> <p>Reaktivita sacharidov, prítomnosť funkčných skupín. Redoxné reakcie, dôkaz redukčných účinkov sacharidov, esterifikácia, vznik glykozidov.</p> <p>Vznik disacharidov, ich vlastnosti a význam, sacharóza, maltóza, laktóza. Vznik polysacharidov, ich vlastnosti a význam, škrob, glykogén, celulóza.</p>	<p>OŽZ</p> <p>Medzipredmetové vzťahy: BIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ vysvetliť vznik sacharidov, fotosyntéza (napísať rovnicu), glykoneogenéza ◆ opísať ich biologické funkcie sacharidov u človeka a rastlín ◆ rozdeliť sacharidy podľa zloženia (jednoduché – monosacharidy, zložené (oligosacharidy, polysacharidy), podľa funkčnej skupiny (aldózy, ketózy), podľa počtu atómov uhlíka (triózy atď.) ◆ odvodiť štruktúru aldóz od glyceraldehydu, ketóz od dihydroxyacetónu ◆ zdôvodniť zaradenie do D – radu a L – radu, optická aktivita sacharidov ◆ vedieť, že biologicky významné sacharidy patria do D - radu ◆ zapísať Fischerove vzorce: D - ribózy, 2 – deoxy - D – ribózy, D – glukózy, D – manózy, D – galaktózy, D – fruktózy ◆ poznať význam významných pentóz a hexóz pre náš organizmus ◆ napísať rovnice oxidácie D – glukózy pôsobením rôznych oxidačných činidiel za vzniku kyseliny D glukónovej, D – glukurónovej, D - glukárovej ◆ poznať vznik esterov monosacharidov a glykozidov len informatívne ◆ charakterizovať disacharidy (sacharóza, maltóza, laktóza), poznať ich triviálne názvy, zloženie a význam, zapísať rovnicou ich vznik ◆ charakterizovať polysacharidy (škrob, glykogén, celulóza), poznať ich zloženie a význam, zapísať rovnicou ich vznik ◆ chápať cukor (sacharózu) ako užitočnú, ale aj škodlivú zložku potravy, poznať negatívny účinok nadmerného príjmu sacharózy pre človeka ◆ popísať základné vlastnosti D-glukózy a D-fruktózy, sacharózy a laktózy z hľadiska významnosti pre výživu človeka ◆ charakterizovať škrob, glykogén a celulózu z hľadiska výskytu, vzniku a významu

			<ul style="list-style-type: none"> ♦ uviesť rôzne potravinové zdroje sacharózy a porovnať ich vplyv na zmenu glykémie ♦ poznať orientačné zastúpenie sacharidov v mede. 	
3. Bielkoviny				3
<p>Charakteristika bielkovín z hľadiska ich pôvodu (výskytu), významu, klasifikácie, zloženia, štruktúry a vlastností.</p> <p>Bielkoviny (proteíny), aminokyselina, amfión, proteinogénne aminokyseliny, esenciálne aminokyseliny, amfolyty, izoelektrický bod, optická aktivita AMK.</p> <p>Reakcie AMK, protolytické reakcie, kondenzácia, peptidy, polypeptidy, peptidová väzba, biuretová reakcia, deaminácia, dekarboxylácia, transaminácia.</p> <p>Štruktúra bielkovín, denaturácia, Bielkoviny jednoduché (fibrilárne, globulárne) a zložené.</p>	<p>ENV, OŽZ</p> <p>Medzipredmetové vzťahy: FYZ, BIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ charakterizovať bielkoviny ako základné stavebné zložky živých organizmov ♦ vymenovať biologické funkcie bielkovín ♦ definovať AMK ako substitučné deriváty karboxylových kyselín, proteinogénne AMK ako α – aminokarboxylové kyseliny ♦ zdôvodniť chemické vlastnosti AMK, zapísať AMK vo forme amfiónu, amfotérny charakter AMK ♦ zapísať reakčné schémy reakcií vybraných AMK v kyslom a zásaditom prostredí, vysvetliť pohyb v elektrickom poli, izoelektrický bod pI ♦ rozdeliť AMK na neutrálne, kyslé, zásadité ♦ charakterizovať, vymenovať esenciálne AMK a potravinové zdroje s ich najvhodnejším zastúpením ♦ vysvetliť optickú aktivitu AMK na seríne ♦ poznať reakcie AMK, deaminácia, dekarboxylácia (len informatívne, transaminácia (význam reakcie, zapísať len všeobecne), kondenzácia (napísať reakčnú schému vzniku tripeptidu s vybraných AMK, vyznačiť peptidovú väzbu) ♦ vysvetliť priebeh experimentu a napísať rovnicu dôkazu peptidovej väzby (biuretová reakcia) ♦ popísať podľa obrázkov štruktúru bielkovín (primárna, sekundárna, terciárna, kvartérna), poznať súdržné sily stabilizujúce uvedené štruktúry ♦ vysvetliť denaturáciu bielkovín, zmenu biologických funkcií bielkovín, popísať faktory spôsobujúce denaturáciu, vplyv ŽP ♦ rozdeliť bielkoviny na jednoduché (fibrilárne, globulárne) a zložené, porovnať ich z hľadiska zloženia, štruktúry, vlastností a uviesť príklady ♦ poznať význam bielkovín vo výžive, popísať potravinové zdroje. 		
4. Enzýmy				4

<p>Charakteristika enzýmov z hľadiska ich významu, klasifikácie, zloženia a vlastností.</p> <p>Enzým, aktivačná energia, biokatalyzátor, špecifický katalytický účinok, apoenzým, koenzým, aktívne miesto, enzým-substrátový komplex.</p> <p>Aktivácia enzýmov, proenzým (zymogén), inhibícia kompetitívna, nekompetitívna, alosterická, aktivátor, inhibítor, α-amyláza, pepsín, trypsín.</p> <p>Faktory ovplyvňujúce katalytický účinok enzýmov.</p> <p>Klasifikácia a názvoslovie enzýmov.</p>	<p>ENV, OŽZ</p> <p>Medzipredmetové vzťahy: FYZ, BIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ charakterizovať pojem enzým z hľadiska všeobecných vlastností, výskytu a významu ♦ popísať biochemická účinnosť enzýmov ♦ chápať enzýmy ako biokatalyzátory v živom organizme, vysvetliť špecifický katalytický účinok enzýmov ♦ vysvetliť na predloženom grafe reakčný mechanizmus katalytického účinku, zníženie aktivačnej energie ♦ popísať zloženie enzýmov, apoenzým a koenzým, ich funkciu ♦ popísať pomocou obrázkov priebeh katalýzy na enzýme ♦ charakterizovať faktory ovplyvňujúce katalytický účinok enzýmov, koncentrácia substrátu, koncentrácia enzýmu, pH, teplota, prítomnosť aktivátorov a inhibítorov (uviesť príklady a ich vplyv na enzým) ♦ popísať priebeh aktivácie enzýmov, uviesť príklady aktivátorov, proenzým (zymogén) ♦ Inhibítory, inhibícia kompetitívna, nekompetitívna, alosterická. ♦ porovnať kompetitívnu, nekompetitívnu, alosterickú inhibíciu a uviesť príklady ♦ chápať význam alosterickej inhibície pre autoreguláciu organizmov ♦ klasifikovať enzýmy podľa typu katalyzovanej reakcie, oxidoreduktázy, transferázy, hydrolázy, lyázy, izomerázy, ligázy ♦ poznať princíp tvorby systematických názvov enzýmov ♦ poznať triviálne názvy a funkcia najvýznamnejších tráviacich enzýmov, α-amyláza (ptyalín), pepsín, trypsín ♦ vysvetliť pojem katalytický jed, uviesť príklady, chápať význam ochrany ŽP, kvality potravín.
<p>5. Nukleové kyseliny</p>		<p>4</p>
<p>Heterocyklické zlúčeniny, heteroatóm, päťčlánkové, šesťčlánkové a kondenzované heterocykly, furán, tiofén, pyrol, pyrazol, imidazol, tiazol, pyridín, pyrimidín, purín, dusíkaté bázy.</p> <p>Heteroarény, elektrofilné substitúcie, adície</p>	<p>OŽZ</p> <p>Medzipredmetové vzťahy: BIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ definovať heterocykly, heteroatóm ♦ charakterizovať heterocykly z hľadiska ich významu, klasifikácie, zloženia a vlastností ♦ klasifikovať heterocykly na päťčlánkové, šesťčlánkové, kondenzované, s jedným alebo viacerými heteroatómami. ♦ poznať základné princípy názvoslovia (číslovanie) heterocyklov ♦ zdôvodniť a porovnať aromatický charakter heteroarénov

<p>hydrogenácia, pyrrolidín, piperidín, pyridínivé soli.</p> <p>Porfín, tetrapyrrolové farbivá, chlorofyl, hemoglobín, myoglobín, bilirubín, indol, tryptofán, imidazol, histidín, kyselina nikotínová, nikotínamid, niacín, chinolín izochinolín, alkaloidy.</p> <p>Charakteristika nukleových kyselín z hľadiska ich významu, klasifikácie, zloženia a vlastností. Nukleové kyseliny, DNA, RNA, nukleotid, nukleozid, esterová väzba, N – glykozidová väzba, ATP, makroergická väzba.</p> <p>Ppolynukleotidový reťazec, dvojité alfa helix princíp komplementarity, štruktúra NA, mRNA, tRNA, rRNA, vRNA, proteosyntéza.</p>		<ul style="list-style-type: none"> ♦ vedieť napísať vzorce vybraných heterocyklov a dusíkatých báz (furán, tiofén, pyrrol, pyridín, pyrimidín, purín, adenín) ♦ poznať typické reakcie heteroarénov (elektrofilné substitúcie, adície - hydrogenácia), vedieť napísať príklad ♦ zdôvodniť zásaditý charakter pyridínu, napísať rovnicu vzniku pyridíniovej soli ♦ odvodiť deriváty pyrrolu, pyridínu, pomenovať ich a poznať ich význam ♦ poznať názvy dusíkatých báz odvodených od pyrimidínu (uracil, cytozín, tymín) a purínu (adenín, guanín), napísať vzorec cytozínu a adenínu ♦ poznať biologicky významné látky odvodené od heterocyklov ♦ popísať štruktúru a význam tetrapyrrolových farbív ♦ charakterizovať alkaloidy ako dusíkaté zásadité látky, produkty metabolizmu AMK v rastlinách ♦ uviesť príklady alkaloidov, poznať ich fyziologický účinok ♦ popísať zloženie nukleotidu ako stavebnej jednotky nukleových kyselín ♦ porovnať nukleotid a nukleozid, vedieť napísať vzorec nukleotidu a nukleozidu ♦ popísať štruktúru polynukleotidového reťazca ♦ vysvetliť dôležitosť ATP a poznať makroergickú väzbu, popísať zloženie ATP ♦ porovnať stavbu DNA a RNA ♦ charakterizovať mediátorovú, transferovú a ribozómovú RNA z hľadiska ich funkcie a výskytu v bunke ♦ vysvetliť význam pojmu komplementarita na príklade DNA ♦ poznať význam NA pre prenos genetickej informácie. 	
<p>6. Vitamíny</p>		<p>3</p>	
<p>Charakteristika vitamínov z hľadiska ich významu, výskytu, klasifikácie a vlastností. Vitamín, esenciálne látky, hypovitaminóza, hypervitaminóza, avitaminóza, koenzýmy, provitamín, retinol, kalciferoly, tokoferoly, tiamín,</p>	<p>OŽZ</p> <p>Medzipredmetové vzťahy:</p> <p>BIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ charakterizovať vitamíny ako esenciálne látky, ktoré sú v stopových množstvách nevyhnutné pre priebeh chemických reakcií v organizme ♦ popísať spôsoby príjmu, tvorby vitamínov, uviesť príklady ♦ popísať biologické funkcie vitamínov ♦ chápať vitamíny ako funkčné zložky koenzýmov pri katalýze 	

riboflavín, niacín, pyridoxín, kys. pantoténová, kys. listová, biotín, kys. L-askorbová, skorbut, antioxidanty Vitamíny rozpustné v tukoch: A, D, E, K, F Vitamíny rozpustné vo vode: B,C.		<ul style="list-style-type: none"> ♦ popísať poruchy množstva vitamínov, uviesť možné príčiny porúch, dôsledky vystavenia organizmu hypervitaminóze a hypovitaminóze ♦ rozdeliť vitamíny podľa rozpustnosti v tukoch a vo vode ♦ popísať význam jednotlivých vitamínov v organizme, zdroje vitamínov a prejavy nedostatku ♦ chápať dôležitosť pestrej a vyváženej stravy.
III. Kvalita života a zdravia		3
Alkaloidy, droga, návyková látka, nikotín, kofeín, závislosť, liek, účinná látka, antibiotikum, analgetikum, antipyretikum. Výživa, prídavné látky v požívatinách, geneticky upravované potraviny, biologická hodnota stravy, vyvážená strava. Životné prostredie, faktory ovplyvňujúce životné prostredie, smog, odpadové látky, separácia a bezpečná likvidácia odpadov.	ENV, OŽZ, OSR, MKV Medzipredmetové vzťahy: BIO Projektové vyučovanie	<ul style="list-style-type: none"> ♦ vypracovať projekty v menších skupinách a obhájiť projekt pred kolektívom triedy ♦ Témy: <ul style="list-style-type: none"> - toxikománia, alkaloidy, liečivá - kvalita životného prostredia, voda, pôda, ovzdušie - výživa a prídavné látky v požívatinách - kozmetika ♦ vyjadriť svoj názor a postoj k prezentovanej problematike, návrhy na riešenie problémov.

Metódy a formy vyučovania:

- 1) **slovné metódy:** výklad, opis, riadený rozhovor, práca s knihou
- 2) **demonštratívne metódy:** pozorovanie, experiment, dynamické projekcie, prezentácie, práca z grafom
- 3) **metódy z hľadiska myšlienkových pochodov:** porovnávacia metóda, analyticko – syntetická metóda, didaktická hra, súťaž
- 4) **metódy z hľadiska aktivity žiakov:** didaktická hra, súťaž, realizácia experimentov, tvorba projektov

Organizačné formy:

- 1) hodiny základného typu (45min.)
- 2) praktické cvičenia

Hodnotenie a klasifikácia predmetu: Hodnotiť a klasifikovať sa bude podľa **Metodického pokynu č. 21/2011 na hodnotenie a klasifikáciu žiakov stredných škôl čl. 9.**

Metódy hodnotenia:

- ústne skúšanie
- písomné skúšanie: testy s tvorbou odpovede, testy s voľbou odpovede, písomné práce
- hodnotenie schopnosti vypracovať a obhájiť projekt samostatne alebo v skupine
- hodnotenie schopností pri získavaní a spracovávaní informácií, pri práci s internetom, pri príprave prezentácií
- hodnotenie schopnosti riešiť problémy a tvorivo myslieť formou zadávania vhodných úloh
- hodnotenie celkového prístupu k plneniu povinností a vzťahu k predmetu.

Učebné zdroje:

1. J. Kmeťová a kol.: Chémia pre 1. ročník gymnázií
2. J. Vacík a kol.: Chémia pre 1. ročník gymnázií
3. J. Kmeťová a kol.: Chémia pre 2. ročník gymnázia so štvorročným štúdiom
4. J. Pacák a kol.: Chémia pre 2. ročník gymnázií
5. J. Pacák a kol.: Deriváty uhlíkovodíkov
6. J. Čársky a kol.: Chémia pre 3. ročník gymnázií
7. J. Kmeťová a kol.: Chémia pre 3. ročník gymnázia so štvorročným štúdiom

Legenda:

ENV – enviromentálna výchova

OŽZ – ochrana života a zdravia

OSR – osobný a sociálny rozvoj

MKV – multikultúrna výchova

TPZ – tvorba projektov a prezentácia zručností

FG – finančná gramotnosť