predmet	*Seminár z chémie*
ŠVP	ŠVP pre gymnáziá v Slovenskej republike
ŠkVP	Gymnázium Ľ.J.Šuleka, Komárno
študijný odbor	7902 5 gymnázium
stupeň vzdelania	ISCED 3A - vyššie sekundárne vzdelanie
ročník	*tretí, štvrtý*
počet hodín týždenne	*2 – 4*
forma štúdia	denná
vyučovací jazyk	slovenský

1.CHARAKTERISTIKA UČEBNÉHO PREDMETU

Chémia je zaradená na stredných školách do skupiny prírodovedných predmetov. Žiaci si môžu predmet chémia zvoliť ako jeden z voliteľných predmetov maturitnej skúšky, pričom maturitná skúška z chémie pozostáva iba z ústnej formy internej časti. Ústnu formu internej časti maturitnej skúšky z chémie tvorí odpoveď žiaka pred predmetovou maturitnou komisiou, pričom si žiak žrebuje jedno zo schválených maturitných zadaní. Chémia ako predmet rozširuje všeobecné vzdelanie žiakov, súčasne poskytuje základy nevyhnutné pre ďalšie vzdelávanie, ako sú napríklad chemické odbory, medicína, enviromentálne vedy a pod. Základné poznatky z chémie si žiak môže prehĺbiť a rozšíriť v rámci voliteľného predmetu seminár z chémie.

V treťom ročníku semináru z chémie je hodinová dotácia 2 hodiny týždenne, spolu 66 Hodín. Obsah učiva v treťom ročníku je zameraný na anorganickú chémiu, pričom si žiak prehlbuje a rozširuje poznatky zo všeobecnej anorganickej chémie.

V štvrtom ročníku predmetu seminár z chémie je hodinová dotácia 4 hodiny týždenne, spolu 120 hodín. Obsah učiva tvorí systém anorganických látok a pokračuje organickou chémiou a biochémiou.

2.CIELE UČEBNÉHO PREDMETU

Cieľom vyučovania chémie je v maximálne možnej miere prispieť k splneniu všeobecných cieľov vzdelávania a osvojeniu si kľúčových kompetencií prostredníctvom obsahu učiva chémie. Cieľom vyučovania chémie nie je osvojenie si veľkého množstva izolovaných, encyklopedických poznatkov o anorganických

a organických látkach, a ich chemických reakciách, ale predovšetkým formovanie a rozvoj tvorivých schopností žiakov.

Chémia má rozvíjať logické a kritické myslenie žiakov, schopnosť analyzovať a riešiť problémy, navrhnúť pracovný postup, komunikovať a pracovať v skupine. Cieľom je, aby žiaci pochopili, že chémia je neoddeliteľnou súčasťou života moderného človeka, je úzko spätá s inými oblasťami života – biológiou, fyzikou a.i.. Mali by logicky spájať poznatky nadobudnuté štúdiom chémie a iných učebných predmetov. Žiaci by sa mali naučiť chápať prebiehajúce chemické deje ako dôsledky premien látok, mali by dokázať vysvetliť a predpokladať priebeh týchto dejov. Žiaci majú mať schopnosť urobiť zápisy experimentov s využitím schém, grafov, tabuliek a obrázkov.

Cieľové požiadavky na vedomosti a zručnosti maturantov z chémie priamo nadväzujú na platný Štátny vzdelávací program, Oblasť Človek a príroda pre stupeň ISCED 3A. Avšak požiadavky na maturantov sú v porovnaní s obsahovým a výkonovým štandardom vymedzeným Štátnym vzdelávacím programom pre predmet chémia rozšírené o vybrané pojmy, témy a zručnosti.
Cieľom maturitnej skúšky z chémie je overiť, do akej miery si žiaci osvojili poznatky z jednotlivých oblastí chémie a sú schopní aplikovať" tieto poznatky pri riešení úloh súvisiacich s ich každodennou skúsenosťou ale aj pri praktickom realizovaní chemického experimentu.
Ďalej uvádzame všeobecné kompetencie, ktoré by mal žiak maturujúci z chémie preukázať". Maturant z chémie musí:
• poznať názvy, údaje, vzťahy medzi veličinami, fakty, teórie,
• používať odbornú terminológiu, názvoslovie,
• definovať pojmy, veličiny, zákony,
• opísať chemické vedecké metódy / techniky,
• vymenovať, uviesť príklady, opísať znaky chemických látok, dejov a pod.,
• nachádzať súvislosti medzi zložením, štruktúrou a vlastnosťami látok,
• informovať o dejoch v širších súvislostiach,
• porovnávať, klasifikovať, priradiť, zaradiť chemické látky, vlastnosti, deje, hľadať súvislosti a analyzovať ich,
• aplikovať poznatky pri riešení chemických úloh a problémov súvisiacich s bežným životom, chemickými výrobami, ochranou a tvorbou životného prostredia,
• poznať a vysvetľovať princípy chemických dejov a javov a na základe toho usudzovať o ich dôsledkoch,
• posudzovať vzťahy medzi vlastnosťami látok a priebehom chemických dejov,
• uviesť argumenty pre chemické a fyzikálno-chemické deje,
• dokázať, ukázať, zdôvodniť zákonitosti, súvislosti, teórie, hypotézy, význam vedeckých objavov.
• pozorovať chemické látky, chemické reakcie, deje a javy, zaznamenávať priebeh a výsledky pozorovaní, spracovať ich vo forme tabuliek, grafov a schém,
• formulovať predpoklady a hypotézy a navrhnúť vhodný experiment na ich overenie,
• ukázať základné laboratórne zručnosti a uskutočniť chemický experiment,
• vyhodnotiť výsledky experimentu, formulovať závery v ktorých sa hodnotí hypotéza na základe získaných dát a diskutovať o výsledkoch experimentu,

• napísať laboratórny protokol,
• dodržovať pravidlá bezpečnosti pri práci v chemickom laboratóriu,
• zapájať sa do kolektívnej spolupráce pri vytváraní celkovej koncepcie a priebehu experimentu,
• vyhľadať v chemickej literatúre (napr. MFCHT) informácie, údaje, grafy, tabuľky potrebné na riešenie problému,
• porozumieť odbornému textu, súvislou formou stručne zhrnúť jeho obsah a reagovať na otázky týkajúce sa textu,
• vyhľadávať a spracovávať informácie získané z chemickej literatúry, internetu a pod., a vedieť ich využiť pri tvorbe referátov a projektov,
• pracovať s modelmi látok,
• pracovať s počítačovým softvérom určeným na modelovanie štruktúr molekúl a pod. (odporúčaná kompetencia),
• vyjadriť vlastný názor na aktuálne problémy súvisiace s chémiou (znečisťovanie a ochrana životného prostredia, získavanie energie a pod.).

3.VÝCHOVNÉ A VZDELÁVACIE STRATÉGIE

Vo vyučovacom predmete chémia využívame pre utváranie a rozvíjanie kľúčových kompetencií tieto výchovné a vzdelávacie stratégie:

Stratégie smerujúce ku kompetencii k učeniu:

- plánovať a organizovať si učenie a pracovnú činnosť
- hľadať a rozvíja účinné postupy vo svojom učení
- kriticky pristupovať ku zdrojom informácií, informácie tvorivo spracovávať a využívať pri svojom štúdiu
- zaraďovať do výučby problémové vyučovanie, experimenty, demonštračné pokusy, prácu s modelmi látok
- na začiatku vyučovacej hodiny motivovať žiakov, vzbudzovať v nich zvedavosť, spoločne vyvodiť cieľ a na záver zhodnotiť jeho dosiahnutie
- zadávať žiakom motivačné domáce úlohy – umožňovať im vybrať si z ponuky a požadovať od žiakov prezentáciu výsledkov domácich úloh

Stratégie smerujúce ku kompetencii k riešeniu problémov:

- analyzovať vybrané problémy
- aplikovať poznatky pri riešení konkrétnych problémových úloh
- používať základné myšlienkové operácie a metódy vedeckého poznávania pri riešení problémových úloh
- využívať metódu riadeného rozhovoru, tvorby modelových situácií
- využívať informačné a komunikačné technológie pri riešení problémových úloh
- posúdiť vhodnosť navrhnutého postupu riešenia problémovej úlohy
- zhodnotiť úspešnosť riešenia problémovej úlohy
- vytvárať pre žiakov praktické problémové úlohy a situácie, pri ktorých je nutné riešiť praktické problémy

- ponúkať žiakom možnosť riešiť úlohy, ktoré vyžadujú prepojenie vedomostí z viacerých predmetov a využitie praktických zručností z rôznych oblastí ľudskej činnosti a taktiež aj viac prístupov k vyriešeniu

Stratégie smerujúce ku kompetencii komunikatívnej:

- vyhľadávať, triediť a spracovávať informácie a dáta z rôznych zdrojov
- využívať metódy obsahujúce prvky prezentácie výsledkov
- vytvárať dostatočný priestor pre vyjadrovanie žiaka pri problémovom vyučovaní
- umožňovať samostatnú ústnu a písomnú prezentáciu svojej práce (samostatné práce, projekty, referáty, riadené diskusie)
- vyžadovať od žiakov využívanie IKT pre získavanie informácií a tvorbu výstupov (časopis, webová stránka, prezentácia, a pod.)
- uplatňovať vo výučbe brainstorming
- zaradiť aj menej tradičné formy - vedecké konferencie, účasť na celoškolských projektoch
- zrozumiteľne prezentovať nadobudnuté vedomosti, skúsenosti a zručnosti
- ako výstup z niektorých tém výučby vyžadovať rôznym spôsobom spracované záverečné práce (Power point, písomne, graficky, pomocou obrazového vyjadrenia) a následne prezentácie, obhajoby a počúvanie druhých

Stratégie smerujúce ku kompetencii sociálnej:

- umožňovať žiakom pracovať v tíme s výraznou mierou spolupráce
- vzájomne si pomáhať pri riešení úloh teoretického a praktického charakteru
- 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
- zaradiť formu exkurzií a návštev odborných pracovísk

Stratégie smerujúce ku kompetencii manuálnej:

- používať správne postupy a techniky pri praktických činnostiach
- dodržiavať pravidlá bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na hodinách laboratórnych cvičení

4.STRATÉGIA VYUČOVANIA

Stratégia vyučovania zahŕňa formy a metódy výučby z chémie. Využívame:

- tvorba projektov a ich prezentácie
- individuálna práca žiaka
- skupinová práca žiakov
- práca z knihou

- riadený rozhovor
- práca s IKT
- riešenie úloh, výpočty
- výklad
- pokus, experiment
- ukážkové experimenty

5.OBSAH VZDELÁVANIA

Seminár z chémie pre tretí ročník:

1. Sústavy látok

2. Štruktúra atómov a iónov, periodická sústava prvkov

2.1 Štruktúra atómov a iónov

2.2 Periodická sústava prvkov

3. Základy názvoslovia anorganických zlúčenín

4. Chemická väzba a štruktúra látok

5. Výpočty v chémii

6. Chemické reakcie a ich priebeh, chemické rovnice

6.1 Chemické reakcie, chemické rovnice

6.2 Energetické zmeny pri chemických reakciách

6.3 Rýchlosť chemických reakcií

6.4 Chemická rovnováha

7. Typy chemických reakcií

7.1 Protolytické reakcie

7.2 Redoxné reakcie

7.3 Zrážacie reakcie a komplexotvorné

Seminár z chémie pre štvrtý ročník:

8. Prvky a ich anorganické zlúčeniny dôležité v bežnom živote, ich vlastnosti, použitie a vplyv na živé organizmy a životné prostredie

8.1 s-prvky

8.2 p-prvky

8.3 d-prvky

9. Charakteristika a rozdelenie organických látok a základy ich názvoslovia

10. Uhľovodíky a ich deriváty dôležité v bežnom živote, ich vlastnosti, použitie a ich vplyv na živé organizmy a životné prostredie

10.1 Alifatické uhľovodíky

10.2 Aromatické uhľovodíky

11. Deriváty uhľovodíkov dôležité v bežnom živote, ich vlastnosti, použitie a vplyv na živé organizmy a životné prostredie - halogénderiváty, kyslíkaté deriváty, dusíkaté deriváty

12. Biolátky

12.1 Lipidy

12.2 Sacharidy

12.3 Bielkoviny

12.4 Enzýmy

12.5 Nukleové kyseliny

12.6 Vitamíny

13. Kvalita života a zdravie

14. Biochémia

3.ročník 2 hodiny týždenne , spolu 66 hodín

Rozsah	OBSAH			CIEĽ	PRIEREZOVÉ
	TÉMATICKÝ CELOK	OBSAHOVÝ ŠTANDARD	VÝKONOVÝ ŠTANDARD	KOMPETENCIE	TÉMY
7	**1. Sústavy látok**	Chémia, látka, chemicky čistá látka, prvok, zlúčenina, častica, zmes (homogénna, heterogénna), sústava (otvorená, uzavretá, izolovaná), skupenstvo látky (tuhé, kvapalné, plynné), spôsoby oddeľovania zložiek zmesí (destilácia, filtrácia, usadzovanie, kryštalizácia, sublimácia), roztok, rozpúšťadlo, rozpustená látka, nasýtený a nenasýtený roztok, elektrolyt, rozpustnosť látky, hmotnostný zlomok, objemový zlomok, koncentrácia látkového množstva (ďalej iba koncentrácia), prírodná látka, syntetická látka, plazma.	• Vymenovať po tri príklady chemicky čistej látky a zmesi, • rozlíšiť rovnorodé a rôzno-rodé zmesi pomocou ich charakte-ristických znakov, • vyčleniť zo skupiny látok chemicky čisté látky a zmesi, • navrhnúť vhodný spôsob oddelenia zložiek zmesi (destilácia, filtrácia, usa-dzovanie, kryštalizácia) , • rozlíšiť rozpustenú látku a rozpúšťadlo, • klasifikovať roztoky podľa skupenstva, • vymenovať po dva príklady roztokov rôznych skupenstiev, • pripraviť nasýtený roztok, • 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 • navrhnúť a uskutočniť prípravu nasýteného roztoku danej	Žiak uvádza príklady rôznych zmesí z praktického života, dokáže ich zatriediť a navrhnúť postup akým spôsobom oddeliť ich jednotlivé zložky. Žiak správne využíva matematické zručnosti pri základných chemických výpočtoch. Žiak dokáže samostatne vypočítať zloženie roztoku a podľa návodu ho pripraviť.	tvorba projektu a prezentačné zručnosti: vytvorenie a prezentovanie jednoduchého projektu, ktorom žiak prezentuje metódy oddeľovania zmesi známych z praxe enviromentálna výchova: využitie teoretických poznatkov o roztokoch a poznať ich vplyv na prírodu, hnojivá, jedovaté rozpúšťadlá anorganického aj organického pôvodu

			látky, prípravu roztokov s danou koncentráciou (odmerných roztokov) , daným hmot-nostným zlomkom (%) • vysvetliť význam údajov o zložení roztoku z hľadiska praktického použitia (minerálka, čistiace pros-triedky, hnojivá a pod.), • vypočítať koncentráciu roztoku, ak je dané látkové množstvo (resp. hmotnosť látky) a objem roztoku, • poznať značku a jednotku koncentrácie roztoku, • využiť poznatky o príprave roztokov pri ich príprave v domácnostiach (napr.: pri zaváraní, pri príprave hnojív, zisťovaní zloženia čistiacich prostriedkov ...).	Žiak je schopný pripraviť roztoky známe z praxe, aplikuje teoretické vedomosti pri ich realizácii.	
7	**2.1 Štruktúra atómov a iónov**	Atóm, atómové jadro, protón, neutrón, nukleóny, elektrónový obal atómu, elektrón, orbitál, elektrónová vrstva, valenčná vrstva, valenčné elektróny, elektrónová konfigurácia atómu, protónové číslo, neutrónové číslo, nukleónové číslo, prvok, nuklid, izotopy, ión, anión, katión, kvantové čísla.	• Opísať zloženie atómového jadra a atómového obalu, • definovať atómový polomer • poznať znamienko náboja elektrónu,protónu, neutrónu • nakresliť schému atómu s vyznačením elementárnych častíc, kto-ré sa v ňom nachádzajú, • určiť počet elementárnych častíc (protónov, elektrónov, neutrónov) v atóme prvku na základe známej hodnoty A, N, Z,	Žiak logicky spája poznatky nadobudnuté štúdiom chémie a fyziky a využíva ich pri riešení problémových úloh.	tvorba projektu a prezentačnej zručnosti: vytvorenie a prezentovanie jednoduchého projektu v ktorom žiak porovnáva rôzne modely stavby atómu známe

			• uviesť príklad izotopov (vodíka, uhlíka, uránu), • chápať pojem orbitál (ako priestor s najväčšou pravdepodobnosťou výskytu elektrónu), • vymenovať typy orbitálov (s, p, d, f), • poznať tvar orbitálov s,p,d • poznať maximálny počet elektrónov v orbitáloch s, p, d, f, • poznať význam kvantových čísel, • aplikovať pravidlá obsadzovania orbitálov elektrónmi (Pauliho princíp, Hundovo pravidlo, výstavbový princíp) a zapísať elektrónové konfi-gurácie atómov konkrét-nych prvkov a iónov, • zakresliť rámčekový diagram obsadzovania energetických hladín elektrónmi v daných atómoch (aj skrátená forma pomocou vzácneho plynu), • poznať význam pojmov "základný a excitovaný stav atómu", • napísať schému vzniku katiónu alebo aniónu z atómu, • vybrať zo skupiny iónov katióny alebo anióny.	Vie graficky znázorniť atóm a priestorové tvary orbitálov. Žiak dokáže znázorniť elektrónovú stavbu ľubovoľného atómu, dokáže teoreticky odvodiť a zdôvodniť vznik iónov z atómov.	z histórie ochrana zdravia a človeka: účinok rádioizotopov na zdravie človeka a prírodu
2	**2.2 Periodická sústava prvkov**	Periodický zákon, periodický systém prvkov (PSP), periodická tabuľka prvkov (PTP), perióda,	• Poznať autora a znenie periodického zákona, • v periodickej tabuľke prv-kov	Žiak chápe vzťahy medzi štruktúrou a vlastnosťami látok, logicky zdôvodňuje	

		skupina, alkalické kovy, kovy alkalických zemín, chalkogény, halogény, vzácne plyny, elektronegativita, elektrónová afinita, s, p, d, (-prvky, kovy, nekovy, polokovy.	určiť polohu daného prvku použitím PTP, • používať triviálne názvy skupín (alkalické kovy, kovy alkalických zemín, chalkogény, halogény, vzácne plyny), • zaradiť prvok podľa polohy v PTP do skupiny s-, p-, d-, f- prvok, kov, nekov, • vysvetliť vzťah medzi počtom valenčných elektrónov a polohou s a p prvkov v PTP, • poznať príklady prvkov s nízkou a vysokou hodnotou elektronegativity, • zistiť základné charakteristiky atómu z údajov v PTP (protónové číslo, elektronegativita, re-latívna atómová hmotnosť), • určiť pomocou PTP počet p, e, n v atóme a ióne, • porovnať acidobázické a redoxné vlastnosti prvkov (významných zlúčenín), • na základe konfigurácie valenčnej sféry určiť, v ktorej perióde a skupine PT sa nachádza daný prvok.	a vysvetľuje charakteristické vlastnosti prvkov ako napr.: halogény, vzácne plyny, kovy, nekovy... Žiak uvádza príklady na vzťahy medzi elektrónovou konfiguráciou a vlastnosťami prvkov s, p, d, f. Žiak je schopný predpovedať vlastnosti prvku podľa jeho postavenia v PSP.	
5	**3. Základy názvoslovia anorgatických zlúčenín**	Oxidačné číslo, chemický prvok, chemická zlúčenina, chemický vzorec.	• Poznať a používať značky a slovenské názvy s- , p- a d- prvkov (Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Mn, Cr, Co, Ni, Hg, Pt), • pomenovať a napísať vzorce látok: voda, peroxid vodíka,	Žiak uvádza príklady na chemický prvok a chemickú zlúčeninu, rozlišuje rozdiel v ich štruktúre.	

			amoniak, sulfán, • určiť oxidačné číslo atómov prvkov v chemických zlúčeninách (napr.: H_20, NaCl, $S0_3$, NaOH, $HN0_3$, H_2S0_4, $CaC0_3$, $KMn0_4$), • poznať vzorec a názov amónneho katiónu, oxóniového katiónu, • používať pravidlá tvorenia vzorcov a názvov zlúčenín: oxidy, hydroxidy, halogenidy, bezkyslíkaté kyseliny (halogenovodíkové kyseliny, H_2S), kyslíkaté kyseliny (predovšetkým dusíka, síry, uhlíka, chlóru, fosforu), soli kyselín uvedených prvkov • poznať pojmy: hydrogensoli a hydráty, • vysvetliť kvalitatívny a kvantitatívny význam chemických vzorcov, • zaradiť látky podľa vzorca alebo názvu do jednotlivých skupín anorganických látok (napr. soli, oxidy), • priradiť k danému názvu anorganickej látky správny sumárny a stechiometrický vzorec, • aplikovať pravidlá písania jednotlivých typov vzorcov (stechiometrický, moleku-lový racionálny, štruktúrny) na konkrétne látky	Žiak dokáže vyjadriť zloženie chemickej zlúčeniny chemickým vzorcom. Vie aplikovať teoretické poznatky pravidlá názvoslovia a logickým postupom vytvoriť vzorec zlúčeniny.	

			• ukázať pomocou konštitučných vzorcov geometriu molekuly, väzbové uhly a polaritu molekuly (dvojatómové molekuly a molekuly s centrálnym prvkom z 2. a 3. periódy).		
6	**4. Chemická väzba a štruktúra látok**	Chemická väzba, molekula, väzbový elektrónový pár, voľný elektrónový pár, kovalentná väzba, nepolárna väzba, polárna väzba, iónová väzba, vodíková väzba, van der Waalsové sily, jednoduchá väzba, násobná väzba (dvojitá, trojitá), kovová väzba, koordinačná väzba, kryštál, kryštalická látka, polarita väzby, polarita molekuly, väzbová energia, akceptor, donor, dĺžka väzby, väzbový uhol.	• Vysvetliť energetické zmeny spojené so vznikom a zánikom väzby (disociačná energia, väzbová energia) a posúdiť vzťah s pevnosťou väzby, • určiť väzbovosť atómu v molekule, porovnať s teo-retickým predpokladom z PSP, • porovnať polaritu kovalentných väzieb v daných molekulách (rozdiel elektronegativít), • vysvetliť" princíp väzby kovalentnej, polárnej, nepolárnej, jednoduchej, násobnej, delokalizovaných konjugovaných väzieb, • objasniť a aplikovať efekty vyvolané prítomnosťou polárnej väzby (indukčný a mezomérny efekt), koordinačnej, iónovej, vodíkovej, kovovej väzby, van der Waalsových síl, • vysvetliť stabilitu molekuly N_2, anomáliu vody ako dôsledok chemických väzieb, • porovnať vlastnosti H_2S a H_20, HF a HCI, NH_3 a PH_3, etanol a	Žiak rozlišuje jednotlivé typy chemickej väzby v molekulách a je schopný ich zatriediť podľa typu väzby. Žiak chápe súvislosti medzi štruktúrou a vlastnosťami látok.	tvorba projektu a prezentačné zručnosti: vytvorenie a prezentovanie jednoduchého projektu v ktorom žiak prezentuje vlastnosti a využitie kovov v praxi

			dietyléter, etanol a kyselina octová ako dôsledok medzimolekulových väzieb, • uviesť príklady molekúl, v ktorých sa nachádzajú jednoduché, dvojité alebo trojité väzby (H_2, O_2, N_2) • určiť typ chemickej väzby na základe rozdielu hodnôt elektronegativít atómov viažucich sa atómov prvkov, • vysvetliť vznik kovalentnej väzby v molekule vodíka, • určiť počet a druh atómov v jednoduchých molekulách, • vysvetliť vznik iónovej väzby v zlúčenine NaCl, • vymenovať tri typické vlastnosti zlúčenín s iónovou väzbou, • zdôvodniť vodivosť kovov ako dôsledok kovovej väzby (stačí na úrovni existencie voľne pohyblivých elektrónov), • porovnať vlastnosti iónových, atómových a molekulových kryštálov, uviesť príklady • načrtnúť štruktúru diamantu a grafitu, • poznať príčinu rozdielnych vlastností diamantu a grafitu, • vymenovať tri príklady kryštalických látok (NaCl, K_2S0_4, $CaC0_3$ a podobne), • predpokladať vlastnosti látok na základe ich zloženia látok a štruktúry,	Žiak je schopný zdôvodniť vlastnosti látok vzhľadom na ich usporiadania častíc porovnať grafit a diamant. Žiak je schopný určiť typ chemickej väzby v rôznych chemických zlúčeninách, vie zostaviť modely molekúl látok alebo kryštálov, vie zdôvodniť vlastnosti závisiace od štruktúry.	

4	**5. Výpočty v chémii**	Relatívna atómová hmotnosť A,(X) , relatívna molekulová hmotnosť M,(Y) , látkové množstvo n, Avogadrova konštanta N_A, molárna (mólová) hmotnosť M_m, molárny (mólový) objem V_m, stechiometrický vzorec	• Rozlíšiť relatívnu atómovú hmotnosť A,(X) , relatívnu molekulovú hmotnosť Mr(Y) , a molárnu hmotnosť Mm, • poznať význam Avogadrovej konštanty, • určiť molárnu hmotnosť zlúčeniny zo známych hodnôt molárnych hmotností prvkov, • napísať vzťah pre výpočet látkového množstva n = $m(A)/M_m(A)$, 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 hmotnosť (resp. koncentráciu, látkové množstvo, objem plynu) reaktantu alebo produktu na základe zápisu chemickej rovnice reakcie, ak je daná hmotnosť (resp. koncentrácia, látkové množstvo, objem plynu) produktu alebo reaktantu, • určiť stechiometrický vzorec zlúčeniny na základe uvedených výsledkov chemickej analýzy vzorky (výpočet).	Žiak použitím chemických a fyzikálnych veličín realizuje základné výpočty, aplikuje pri tom teoretické vedomosti a využíva matematické zručnosti. Žiak vie používať a vyhľadávať veličiny v MFCH tabuľkách.	

4	**6.1 Chemické reakcie a rovnice**	Chemická reakcia, reaktanty, produkty, schéma chemickej reakcie, chemická rovnica, zákon zachovania hmotnosti v chemických reakciách, stechiometrický koeficient, syntéza, analýza, limitujúci reaktant, reaktant v nadbytku.	• Poznať príklady chemických a fyzikálnych zmien, • rozlíšiť schému a rovnicu chemickej reakcie, • zapísať rovnicu reakcie na základe slovného popisu chemickej reakcie, • poznať zákon zachovania hmotnosti pri chemických reakciách, • poznať kvalitatívno-kvantitatívny význam chemickej rovnice, • vysvetliť význam stechiometrických koeficientov v chemickej rovnici, • napísať jednoduché chemické schémy typu A + B → AB; AB → A + B, • doplniť stechiometrické koeficienty v chemických schémach typu A + B → AB; AB→A+ B, • vymenovať jednotlivé kritériá klasifikácie chemických reakcií a typy reakcií (delenie reakcií na homogénne a heterogénne; podľa reagujúcich častíc na molekulové, radikálové a iónové; podľa prenášaných častíc na protolytické, redoxné, komplexotvorné, zrážacie; podľa väzbových zmien na adičné, substitučné, eliminačné a prešmyky), typológia reakcií	Žiak rozumie základným typom chemických reakcii a pozná ich úlohu v prírode aj v každodennom živote. Žiak vie aplikovať zákon zachovania hmotnosti pri chemickej reakcii – horenie. Žiak rozlišuje a vie zatriediť chemické reakcie podľa reakčného mechanizmu.	enviromentálna výchova: vplyv nežiaducich reakcii v ovzduší vznik kyslých dažďov, korózia

			anorganických látok, (syntéza, analýza, substitúcia, konverzia) • vypočítať: hmotnosť (resp. koncentráciu, látkové množstvo, objem plynu) reaktantov resp. produktov z chemickej rovnice na základe známej hmotnosti (resp. látkového množstva, koncentrácie, objemu plynu) jednej látky.		
4	**6.2 Energetické zmeny pri chemických reakciách**	Exotermická reakcia, endotermická reakcia, entalpia, reakčné teplo, termochemická rovnica, 1. a 2. termochemický zákon.	• 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 na základe 1. termochemického zákona, • vymenovať po dva príklady exotermickej a endotermickej reakcie z každodenného života • bezpečne pracovať s horľavými látkami, • zakresliť a vysvetliť graf zmeny energie sústavy počas	Žiak uvádza príklady reakcií z každodenného života a vie ich zatriediť medzi exotermické alebo endotermické. Žiak aplikuje teoretické poznatky pri riešení problémových úloh z termochémie. Žiak používa základné myšlienkove operácie a metódy pri riešení úloh na I. termochemický zákon.	ochrana života a zdravia: bezpečné uskladňovanie a zaobchádzanie s horľavinami, znalosť zásad bezpečnosti práce s horľavinami

			chemickej reakcie, • vypočítať zmenu entalpie reakcie (napr. spaľovanie uhľovodíkov) na základe väzbových energií reaktantov a produktov, • vyjadriť vlastný názor na vplyv spaľovacích (energetických) procesov na životné prostredie.	Žiak vie vypočítať reakčné teplo z väzbových energií, vie aplikovať teoretické poznatky pri riešení problémových úloh – Hessov zákon.	enviromentálna výchova: prírodné zdroje energie, palivá
4	**6.3 Rýchlosť chemických reakcií**	Rýchlosť chemickej reakcie, faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií (koncentrácia reaktantov, teplota, katalyzátor, veľkosť povrchu tuhých látok), účinná zrážka, aktivovaný komplex, aktivačná energia, katalyzátor, inhibítor, homogénna a heterogénna katalýza.	• Definovať rýchlosť chemickej reakcie ako zmenu koncentrácie reaktantov alebo produktov za časový interval, • vymenovať faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií (koncentrácia, teplota, katalyzátor, veľkosť povrchu tuhých látok), • poznať ako ovplyvní zvýšenie/zníženie teploty rýchlosť chemickej reakcie, • poznať ako ovplyvní zvýšenie/zníženie kon-centrácie reaktantov rých-losť chemickej reakcie, • poznať ako ovplyvní rýchlosť chemickej reakcie pridanie katalyzátora, • aplikovať princípy zrážkovej teórie; ovplyvňovania rýchlosti chemickej reakcie vplyvom rôznych faktorov (koncentrácia, teplota, tlak, veľkosť povrchu, katalyzátor) pri riešení jednoduchých úloh,	Žiak logicky spája poznatky z chémie a fyziky a využíva ich pri riešení problémových úloh, určenie rýchlosti reakcie Žiak na základe teoretických vedomostí vie predpovedať priebeh reakcie za daných podmienok Žiak chápe význam vytvorených podmienok pri	enviromentálna výchova: vytvorením vhodných podmienok zabrániť nežiaducim reakciám v prírode alebo aj v živých organizmoch

			• vymenovať príklad 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, • povedal' príklad z každodenného života, kde sa používa ovplyvňovanie rýchlosti chemickej reakcie niektorým z uvedených faktorovo	reakcii ako teplota, tlak, katalyzátor pre jej reguláciu Žiak vie aplikovať teoretické poznatky pri realizácii laboratórnych prác a na základe získaných poznatkov overiť teoretické poznatky v praxi	
4	**6.4 Chemická rovnováha**	Chemická rovnováha, dynamická rovnováha, rovnovážna koncentrácia látok, rovnovážna konštanta, faktory ovplyvňujúce chemickú rovnováhu (koncentrácia, teplota, tlak).	• Zapísať vyjadrenie rovnovážnej konštanty pre konkrétnu reakciu; vzťah medzi K priamej a spätnej reakcie, • vysvetliť, čo je chemická rovnováha a rovnovážna koncentrácia, • vysvetliť význam hodnoty rovnovážnej konštanty, • vymenovať faktory ovplyvňujúce chemickú rovnováhu (koncentrácia látok, teplota, tlak) • poznať princíp pohyblivej rovnováhy, • poznať ako ovplyvní rovnovážny stav sústavy pridanie reaktantu, • poznať ako ovplyvní	Žiak vie analyzovať vybrané problémy a na základe analýzy určiť podmienky priebehu reakcie Žiak vie logicky zdôvodniť a porovnať chemickú a dynamickú rovnováhu Žiak chápe súvislosti medzi podmienkami reakcie a získaným výťažkom	mediálna výchova: využitie informačných a komunikačných zdrojov zameraných na výrobu významných látok v priemysle poznať podmienky reakcie dosiahnutiu väčšieho množstva produktu

			rovnovážny stav sústavy odobratie produktu, • poznať vplyv katalyzátora na chemickú rovnováhu, • aplikovať vzťah pre K pri riešení úloh typu: výpočet jednej z daných veličín - hodnota K, rovnovážne koncentrácie reaktantov alebo produktov.		
8	**7.1 Protolytické reakcie**	Bronstedova kyselina, Bronstedova zásada, protolytická reakcia, konjugovaný pár, amfotérne látky, silná a slabá kyselina, silná a slabá zásada, autoprotolýza vody, pH, stupnica pH, kyslý, neutrálny a zásaditý roztok, neutralizácia, soľ, indikátor, hydrolýza.	• Poznať príklady silných kyselín (napr. HCl, $HN0_3$, H_2S0_4) a slabých kyselín (napr. H_2C0_3), • poznať príklady silných zásad (napr. NaOH, KOH, $Ca(OH)_2$ a slabých zásad (napr. amoniak), • opísať charakteristiky silných kyselín a zásad (úplná disociácia, veľké hodnoty K_A, K_B, veľmi dobrá schopnosť uvoľňovať, resp. prijímať protón), • napísať rovnice daných protolytických reakcií iónovou formou; rovnice reakcie iónov daných soli s vodou (hydrolýza soli), • priradiť k daným časticiam ich konjugovanú kyselinu resp. zásadu, • napísať chemickú rovnicu autoprotolýzy vody a vyznačil' oxóniový katión a hydroxidový anión, • poznať stupnicu pH, jej význam a použitie, • vymedziť" hodnoty pH, pre ktoré	Žiak uvádza príklady kyselín, zásad a solí pozná rozdiely v ich vlastnostiach a štruktúre logicky a samostatne dokáže zapísať produkty reakcie kyselín a zásad Žiak vie aplikovať teoretické	ochrana života a zdravia: poznať žieravé účinky kyselín a zásad vedieť poskytnúť prvú pomoc pri poliatí žieravinou

			je vodný roztok kyslý, neutrálny a zásaditý, • rozdeliť roztoky na kyslé, neutrálne a zásadité podľa danej hodnoty pH, • určiť pomocou indikátora pH roztoku, • aplikovať vzťah pre iónový súčin vody; vzťah pre výpočet pH roztokov; prepočet pH a pOH (pH = - log H_30^+, pH + pOH = 14), vzťah pre výpočet disociačnej konštanty danej kyseliny a zásady ak sú známe rovnovážne koncentrácie častíc v roztoku, • aplikovať význam indikátorov v bežnom živote, • aplikovať znalosti o acidobázických vlastnostiach častíc a o hydrolýze soli pri určovaní kyslosti, zásaditosti alebo neutrality roztokov soli, • poznať vplyv silných kyselín a zásad na ľudský organizmus, • napísať chemickú rovnicu neutralizácie, • poznať príklad praktického využitia neutralizácie (napr. pri poskytnutí prvej pomoci), • poznať aspoň tri rôzne spôsoby prípravy solí, • poznať príklady konkrétnych solí, ktoré hydrolyzujú za vzniku kyslého, neutrálneho a zásaditého roztoku,	vedomosti pri realizácii laboratórnych prác dokáže zistiť jednoduchými postupmi kyslosť, zásaditosť roztokov a určiť pH. Žiak vie teoreticky určiť či je roztok soli kyslý, neutrálny alebo zásaditý, vie aplikovať teoretické poznatky o hydrolýze solí. Žiak pozná zásady prvej	enviromentálna výchova: význam a využitie pH stupnice rôznych oblastiach života pH pôdy, pH mydla, pH krvi, pH žalúdka

			• dodržiavať zásady bezpečnosti práce s kyselinami a zásadami.	pomoci pri poliatí kyselinou alebo zásadou.	
5	**7.2 Redoxné reakcie**	Oxidačné číslo, redukcia, oxidácia, redoxné reakcie, čiastková reakcia, redukovadlo, oxidovadlo, elektrochemický rad napätia kovov, ušľachtilý a neušľachtilý kov, galvanický článok, elektrolýza.	• Určovať oxidačné čísla atómov prvkov v daných redoxných reakciách, • vyznačiť v chemickej rovni-ci atómy prvkov, ktorých oxidačné čísla sa v priebe-hu chemickej reakcie zmenili, • vysvetliť na príklade oxidáciu a redukciu látky, • zapísať čiastkové reakcie oxidácie a redukcie, • upraviť koeficienty v jednoduchých chemických rovniciach, • chápať význam pojmov redukovadlo a oxidovadlo, • vymenovať po dva príklady látok, ktoré pôsobia ako oxidovadlá alebo redukovadlá, • na základe usporiadania prvkov v rade napätia kovov Na, Mg, Al, Zn, Fe, Pb, H, Cu, Ag, Au rozdeliť kovy na ušľachtilé a neušľachtilé, • zaradiť kovy medzi ušľachtilé a neušľachtilé, • poznať princíp priebehu elektrolýzy roztokov a tavenín, vysvetliť deje prebiehajúce na elektró-dach a zapísať ich chemic-kými rovnicami ($CuCl_2$, NaCl, $CuS0_4.5.\ H_20$)	Žiak rozlišuje na základe zmeny oxidačných čísiel redoxné reakcie samostatne logickým postupom vie určiť stechiometrické koeficienty Žiak vie zrozumiteľne prezentovať nadobudnuté vedomosti, skúsenosti a zručnosti o kovoch Žiak vie predpovedať priebeh	enviromentálna výchova: účinok ťažkých kovov olova, ortuti, kadmia na živé organizmy a človeka význam oxidácie v ľudskom organizme

			• poznať priemyselné využitie elektrolýzy, • poznať podstatu korózie kovov a spôsob ochrany kovov proti nej, • poznať použitie galvanických článkov a akumulátorov v každodennom živote, • vedieť akú úlohu má oxidácia v ľudskom organizme, • poznať príklady redoxných reakcií prebiehajúcich v prírode.	reakcie kovu s kyselinou využitím elektrochemického radu napätia kovov Žiak ovláda spôsoby výroby kovov využitím elektrolýzy, chápe chemické deje, ktoré prebiehajú na elektródach Žiak pozná zdroje napätia galvanické články a akumulátory	tvorba projektu a prezentačné zručnosti: vytvorenie a prezentácia jednoduchého projektu, v ktorom žiak prezentuje základné zdroje energie a ich využitie v praxi
6	**7.3 Zrážacie a komplexotvorné reakcie**	Zrážacia reakcia, zrazenina, iónový zápis chemickej reakcie, súčin rozpustnosti, komplexná zlúčenina, ligand, centrálny atóm.	• Vysvetliť pojem zrazenina • poznať iónový zápis zrážacej reakcie • vymenovať príklady zrážacích reakcií • poznať príklady využitia zrážacích reakcií v praxi • poznať a zapísať názvy a vzorce základných ligandov (H_20, NH_3, CN^-, OH^-, X^-), • uviesť príklady dôležitých koordinačných zlúčenín a ich využitia (komplexy Fe, Mg, Co v živých systémoch, $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$, $[Fe(CN)_6]^{4-}$, $[Cu(H_20)_4]^{2+}$.	Žiak dokáže rozlíšiť základné typy reakcií vie určiť, ktorý z produktov reakcie je zrazenina a ktorý zostane v roztoku. Žiak pozná štruktúru komplexotvorných zlúčenín aj ich význam v živých systémoch – tetrapyrolové farbivá chlorofyl, hemoglobín)	enviromentálna výchova: význam zrážacích reakcií v analytickej chémii a v praxi význam komplexotvorných reakcií

4.ročník 4 hodiny týždenne , spolu 120 hodín

Rozsah	OBSAH			CIEĽ	PRIEREZOVÉ
	TÉMATICKÝ CELOK	OBSAHOVÝ ŠTANDARD	VÝKONOVÝ ŠTANDARD	KOMPETENCIE	TÉMY
3	**8.1 s - prvky**	Vodík, alkalické kovy, kovy alkalických zemín, biogénny prvok, malta, vodný kameň, tvrdosť vody.	• Poznať slovenské názvy a značky prvkov 1. a 2. skupiny periodickej sústavy prvkov (orientácia v periodickej tabuľke), • uviesť výskyt prvkov 1. a 2. skupiny v prírode vo forme nerastov (NaCl - kamenná soľ, $NaN0_3$ - čílsky liadok, KCl - sylvín, $MgC0_3$ - magnezit, $CaC0_3$ - vápenec, $CaMg(C0_3)_2$ - dolomit, $CaS0_4 . 2H_20$ - sadrovec), • poznať základné vlastnosti vodíka (skupenstvo, výbušnosť v zmesi s kyslíkom) a z nich vyplývajúce využitie vodíka, • opísať alkalické kovy a kovy alkalických zemín a ich vlastnosti: fyzikálne - elektrická, • tepelná vodivosť; mechanické vlastnosti - mäkkosť, hustota, krehkosť, kujnosť, ťažnosť, • vymenovať a charakteri-rizovať izotopy vodíka, • porovnať atómové polome-ry, elektronegativitu a 1. ionizačnú energiu s-prvkov • na základe konfigurácií a	Žiak chápe vzťahy medzi štruktúrou a vlastnosťami látok, samostatne vyhľadáva, triedi a spracováva informácie o najbežnejšie sa vyskytujúcich prvkoch v prírode. Žiak je schopný na základe štruktúry látky odhadnúť vlastnosti látky.	enviromentálna výchova:

			ďalších informácií z PT opísať typ väzieb H v zlúčeninách a porovnať s s ^{1} a s^2 prvkami, • vysvetliť vznik katiónov s-prvkov (schéma vzniku katiónu), • porovnať fyzikálne vlastnosti H, s ^{1} a s^2 prvkov na základe poznania elektrónových konfigurácií, elektronegativity, typu väzieb, atómových polomerov a hmotnosti atómov, (dvojatómové molekuly H_2, kryštálové mriežky s-prvkov a ich zlúčenín), • porovnať chemické vlastnosti H a s ^{1} a s^2 prvkov (reaktivita, typ reakcií, typ zlúčenín oxidy, peroxidy, hydroxidy, soli, hydridy), • poznať aspoň dva spôsoby prípravy vodíka (napr. reakciou kovu s kyselinou, alkalického kovu s vodou) - zápis chemickou rovnicou, popis priebehu chemickej reakcie, • opísať chemický princíp výroby kovov a halogénov elektrolýzou taveniny halogenidov, • vysvetliť typ reakcií s-prvkov s kyslíkom, halogénmi, vodou, kyselinami, hydroxidmi, zapísať ich rovnicami, • poznať vzorce látok s názvom: sóda, sóda bikarbóna, pálené vápno, hasené vápno, vápenec, • poznať význam a použitie	Žiak je schopný aplikovať teoretické poznatky zo všeobecnej chémie na konkrétne skupiny látok v systéme anorganických látok.	poznať žieravé účinky haseného vápna dodržiavať bezpečnosť pri uskladňovaní a práci so žieravinami ochrana života a zdravia: význam biogénnych prvkov

			zlúčenín alkalických kovov: NaOH, KOH, NaCI, $NaHC0_3$, Na_2C0_3, • vysvetliť význam vápenca a sadrovca v stavebnom priemysle (chemická rovnica prípravy páleného vápna CaO a haseného vápna $Ca(OH)_2$, • porovnať rozpustnosť $CaC0_3$ a $Ca(HC0_3)_2$ vo vode (v spojitosti s krasovými javmi), • vysvetliť rozdiel medzi prechodnou a trvalou tvrdosťou vody, odstraňovanie tvrdosti vody • (reakcia so sódou, var), odstraňovanie vodného kameňa, • porovnať postavenie vodíka a s-prvkov v elektrochemickom rade napätia, • uskutočniť dokaz katiónov s [1] a s^2 kovov plameňovou skúškou, • poznať význam a vplyv iónov Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+} na ľudský organizmus, minerálne vody, • vysvetliť použitie NaCI ako konzervačnej látky.	Žiak ovláda bežné spôsoby výroby páleného a haseného vápna využívaného v stavebníctve, dokáže aplikovať teoretické poznatky v praxi. Žiak vie vymenovať základné biogénne prvky nevyhnutné pre život človeka.	pre zdravie človeka, sodík, vápnik, horčík minerálne vody škodlivosť nadmerného užívania kuchynskej soli v potravinách
6	**8.2 p - prvky**	Výskyt Al a jeho zlúčenín v prírode, fyzikálne a chemické vlastnosti Al, odolnosť Al voči korózii, zlúčeniny Si v prírode, výskyt C a jeho zlúčenín	• Poznať skupenský stav p-prvkov za štandardných podmienok, • poznať výskyt C, Si, Al, N, P, O, S, halogény a ich zlúčenín v	Žiak uvádza príklady známych zlúčenín, dokáže zrozumiteľne prezentovať	

		v prírode, vlastnosti a štruktúra diamantu a tuhy, zlúčeniny C, dokonalé a nedokonalé spaľovanie C, výskyt N a jeho zlúčenín v prírode, fyzikálne a chemické vlastnosti N, vlastnosti NH_3, N_2O, kyanidov, dusikaté hnojivá, výskyt P a jeho zlúčenín v prírode, význam P a jeho zlúčenín, výskyt O a jeho zlúčenín v prírode, význam O a H_2O v praxi a pre živé organizmy, S - výskyt v prírode, zlúčeniny – sulfidy, kyselina sírová, výskyt halogénov a ich zlúčenín v prírode, vlastnosti a využitie zlúčenín Cl (HCl, HF, chloridy, chlorečnany), význam neutralizácie v praxi, elektrónová konfigurácia a reaktivita vzácnych plynov, využitie vzácnych plynov	prírode (bauxit, diamant, grafit - tuha, fullerény, uhličitany, organické látky, kremeň, kremičitany, hlinitokremičitany, íly, kaolín, vzduch, liadky, fosforečnany, ozón, oxidy, elementárna síra, sulfidy a sírany: FeS_2, PbS, ZnS, H_2S, morská voda, NaCl). • vedieť. že Si a Al majú po O najvačšie zastúpenie v zemskej kóre. • odvodiť na základe konfigurácie a elektronegativity charakteristické typy väzieb u Al, C a Si, • zostaviť model tuhy a diamantu, • zaradiť C, N, P, O, S. F, I medzi biogénne prvky, • poznať základné vlastnosti Al a z toho vyplývajúce jeho využitie (odolnosť voči korózii, nízka hustota. kujnosť - fólie). • aplikovať poznatky o redoxných vlastnostiach C a Al pri zápise rovníc výroby kovov • (aluminotermia,výroba Fe), • zapísať chemickými rovni-cami reakcie Al a C s O. • opísať výrobu hliníka elektrolýzou z Al_20_3, použitie kryštálov Si a Ge ako polovodičov • zapísať chemickými rovnicami amfotérne a redukčné vlastnosti Al,	nadobudnuté vedomosti. Žiak je schopný známe zlúčeniny zatriediť podľa vlastnosti do systému anorganických látok. Žiak pozná význam a účinok oxidov uhlíka, redukčné vlastnosti uhlíka a oxidu uhoľnatého a ich využitie	ochrana života a zdravia: vplyv hliníka na zdravie človeka, obmedzenie používania hliníkových riadov a príborov

			• posúdiť vlastnosti oxidov uhlíka CO, CO_2 (relatívna hustota, ich pôsobenie na organizmy, • redoxné vlastnosti a rozpustnosť vo vode), • navrhnúť reakciu prípravy CO_2 z $CaC0_3$, navrhnúť aparatúru, urobiť experiment, • poznať pôsobenie oxidov uhlíka CO a CO_2 na živé organizmy, • vedieť, že CO_2 je tzv. "skleníkovým plynom", a že 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. štiepateľnosť), • uviesť a chápať pozitíva a negatíva použitia $NaHC0_3$ na zníženie kyslosti v žalúdku • uviesť hlavný dôvod pre použitie $(NH_4)_2C0_3$ a $NaHC0_3$ pri pečení cesta (vznik CO_2 - kyprenie cesta), • odvodiť na základe konfigurácie a elektronegativity charakteristické typy väzieb u N a P • zdúvodniť maximálnu väzbovosť dusíka 4 a fosforu 5, • vymenovať a charakterizovať alotropické modifikácie fosforu (základné vlastnosti),	v praxi. Žiak vie vymenovať a pozná chemikálie používané v bežnom živote v domácnosti, vie ich správne používať (sóda bikarbóna, kypriaci prášok)	

			• uviesť argumenty pre stálosť N_2 vo všetkých skupenstvách, • poznať pojem frakčná destilácia vzduchu ako spôsob výroby N_2, • uviesť vlastnosti NH_3 (skupenstvo, zápach, jedovatosť. rozpustnosť v H_20). • chemickými rovnicami zapísať princíp výroby amoniaku a $HN0_3$, • napísať štruktúrne vzorce $HN0_3$, • posúdiť redoxné vlastnosti $HN0_3$ (koncentrovaná) a jej reakciu s Cu resp. $HN0_3$ (zriedená) so Zn, • zdôvodniť pasiváciu Fe, AI, Cr koncentrovanou $HN0_3$, • chápať a uviesť dôvod rozpustnosti NH_3, HCI vo vode (vodíkové väzby), • vedieť o znečistení životného prostredia oxidmi N (výfukové plyny automobilov a • nadzvukových lietadiel, priemyselné emisie) a ich príspevok pri vzniku kyslých dažďov, • poznať využitie N_20 (hnací plyn v šľahačkových sprejoch, anestetikum), • poznať využitie N_2 (inertná atmosféra, výroba NH_3), • poznať využitie zlúčenín dusíka a fosforu (hnojivá), • poznať využitie fosforu (zápalky, zneužitie - napalm),	Žiak vie zdôvodniť súvislosti medzi štruktúrou látok a ich vlastnosťami. Žiak aplikuje získané poznatky o priemyselných emisiách, kyslých dažďoch,	ochrana života a zdravia: vplyv oxidov uhlíka, jedovaté účinky oxidu uhoľnatého, nedýchateľný oxid uhličitý spôsobujúci skleníkový efekt

			• vedieť, že zlúčeniny uhlíka s dusíkom - kyanidy sú jedovaté, • odvodiť na základe konfigurácií a elektronegativity možné oxidačné čísla p^4 prvkov, • poznať význam kyslíka a vody pre ľudský organizmus, • poznať základné vlastnosti O_2, 0_3 (v spojitosti so zdravím a využitím v praxi), • navrhnúť a uskutočniť prípravu kyslíka z H_20_2. dôkaz a jeho vlastnosti, • odvodiť na základe elektrónovej konfigurácie a elektronegativity charakteristické väzby O a S. opísať rozdiely na konkrétnych molekulách (0_3, S_8, H_20, H_2S), • uviesť argumenty pre príčiny rozdielnych fyzikálnych vlastností vody a sulfánu, • nakresliť geometriu molekúl H_20 a H_2S, 0_3, H_20_2, • nakresliť štruktúrne vzorce H_2S0_3• H_2S0_4, • vysvetliť kyslé vlastnosti H_2S0_4 a napísať chemickú rovnicu jej reakcie s vodou, • opísať rovnicami redoxné vlastnosti kyslíka, ozónu, H_2S, $S0_2$, H_2S0_4 a zdôvodniť ich, • porovnať redoxné vlastnosti koncentrovanej a zriedenej H_2S0_4, • vysvetliť ekologické problémy	výfukových plynov pri riešení konkrétnych problémových úloh. Žiak vie zaradiť známe zlúčeniny medzi horľaviny, žieraviny a jedy. Žiak pozná ich účinok a vplyv na zdravie človeka. Žiak ovláda zásady bezpečnosti práce a uskladňovania týchto zlúčenín.	enviromentálna výchova: vplyv emisii, výfukových plynov, kyslých dažďov na životné prostredie škodlivosť nadmerného používania hnojív a ich vplyv na zdravie človeka ochrana života a zdravia: chlórovanie pitnej vody používanie ajatínového roztoku v zdravotníctve

			súvisiace s ozónovou vrstvou Zeme (ozón verzus freóny), • kyslými dažďami (oxidy siry), • poznať negatívny vplyv sulfánu na ľudský organizmus a jeho charakteristický zápach, • poznať vlastnosti sulfánu jedovatosť, zápach, redoxné vlastnosti), • chemickou rovnicou zapísať princíp výroby $S0_2$, $S0_3$, H_2S0_4, • 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, • opísať fyzikálne vlastnosti halogénov za normálnych podmienok (skupenstvo, farba, sublimácia u jódu, rozpustnosť v polárnych a nepolárnych rozpúšťadlách - využitie), • poznať výskyt halogénov a vzácnych plynov v prírode, resp. vo vesmíre (He),	Žiak vie vysvetliť horenie z chemického hľadiska, vie zapísať rovnicu horenia niektorých látok. Žiak vie vyhľadávať, triediť a spracovávať informácie o chemických látkach z rôznych zdrojov. Žiak pozná účinok týchto	ochrana života a zdravia: vplyv rádioizotopov na zdravie človeka ochrana života a zdravia: vplyv hliníka na zdravie človeka, obmedzenie používania hliníkových riadov a príborov ochrana života a zdravia: vplyv oxidov uhlíka, jedovaté účinky oxidu uhoľnatého, nedýchateľný oxid uhličitý spôsobujúci skleníkový efekt enviromentálna výchova: vplyv emisii,

			• na základe elektrónových konfigurácií porovnať stabilitu p6 prvkov s ostatnými p^1 až p^6 prvkami, • odvodiť na základe konfigurácií a elektronegativity možné oxidačné čísla halogénov, • odvodiť na základe elektrónových konfigurácií a elektronegativity charakteristické väzby v molekulách halogénov, halogenovodíkov, halogenidov, kyslíkatých kyselinách halogénov, • odôvodniť príčinu rozdielnej reaktivity halogénov a vzácnych plynov, • porovnať reaktivitu halogénov, polaritu väzieb v ich zlúčeninách, • uviesť dôvody rôznych možných oxidačných čísel fluóru a chlóru (orbitály použiteľné na väzby v atómoch F a Cl), • opísať rovnicami oxidačné vlastnosti halogénov (vzájomné reakcie), • zapísať chemickú rovnicu reakcie H_2 a C_2 (výroba HCl), • vysvetliť kyslé vlastnosti kyseliny HCl a zapísať chemickú rovnicu jej reakcie s H_20, OH- a NaOH, . • napísať reakcie HCl s kovmi, • odôvodniť reakcie HCl s kovmi	látok na živé organizmy. Žiak pozná dezinfekčné	výfukových plynov, kyslých dažďov na životné prostredie škodlivosť nadmerného používania hnojív a ich vplyv na zdravie človeka ochrana života a zdravia: chlórovanie pitnej vody používanie ajatínového roztoku v zdravotníctve

			(s rôznym elektródovým potenciálom - rôzna poloha vzhľadom ku H v elektrochemickom rade napätia kovov), • porovnať vlastnosti halogenovodíkových kyselín, • opísať základný princíp priemyselnej výroby chlóru, • porovnať a odôvodniť acidobázické vlastnosti, oxidačné schopnosti a stálosť kyslíkatých kyselín chlóru, • poznať využitie chlóru a jeho zlúčenín a jódu ako dezinfekčných prostriedkov a chlorečnanov ako výbušnín, • vedieť, že kyselina HCI je zložkou žalúdočných štiav a kyselina HF leptá sklo, • odôvodniť malú reaktivitu vzácnych plynov na základe ich elektrónovej konfigurácie, • poznať využitie argónu (inertná atmosféra, žiarovky, výplň okien) a vzácnych plynov vo výbojových trubiciach, • poznať rádioaktivitu radónu ako rizikový faktor pre prostredie.	účinky chlóru a jódu. Žiak vie vymenovať prvky označované ako vzácne plyny a zdôvodniť ich malú reaktivitu na základe elektrónovej konfigurácie.	ochrana života a zdravia: vplyv rádioizotopov na zdravie človeka
9	**8.3 d- prvky**	Výskyt kovov v prírode, štruktúra kovov a ich fyzikálne vlastnosti, vlastnosti a význam Cu, Ag, Au, vlastnosti Zn, Hg, vlastnosti Cr a Mn, Fe – jeho vlastnosti	• Vysvetliť základný princíp výroby železa a ocele a ich využitie (redukcia Fe_20_3 uhlíkom), • opísať chemickou rovnicou	Žiak vie zaradiť chemické prvky medzi kovy, polokovy a nekovy, vie vymenovať najvýznamnejšie vlastnosti	

		a význam, výroba Fe a ocele, vlastnosti a zloženie zliatin, ochrana kovov pred koróziou	princíp výroby Cr aluminotermicky, • poznať základné vlastnosti Cu, Zn, Cr, Mn, Fe, Ag, Au, Pt, Hg (kujnosť, ťažnosť, elektrická vodivosť, nízka teplota topenia Hg, pasivácia Cr a Fe) a z toho vyplývajúce využitie jednotlivých kovov, • poznať postavenie Cu, Ag, Au, Hg a Zn, Fe v elektrochemickom rade napätia kovov, • napísať rovnice reakcií Cu, Zn, Fe, Cr s kyselinou chlorovodíkovou, dusičnou, sírovou, • poznať zloženie zliatin bronz, mosadz, spájka a ich využitie, • poznať triviálny názov a využitie $CuS0_4 . 5H_2O$, • vysvetliť základnú funkciu hemoglobínu v ľudskom organizme a vedieť, že obsahuje katióny železa, • vedieť, že Fe a Ni tvoria základ zemského jadra.	kovov. Žiak pozná najznámejšie zliatiny a ich využitie v praxi. Žiak pozná biologický význam železa viazaného v hemoglobíne.	enviromentálna výchova: vplyv ťažkých kovov, olova, ortuti, kadmia na životné prostredie – ekologické jedy požitie bezolovnatého benzínu
12	**9. Charakteristika a rozdelenie organických látok**	Organická chémia, organická látka, štruktúra organických zlúčenín, izoméria (konštitučná, priestorová - cis, trans izoméria vzhľadom na násobnú väzbu a vzhľadom na rovinu cyklu, stereoizoméria), acyklický -	• Napísať schému prípravy močoviny z tiokyanatanu amónneho, • poznať príčinu existencie veľkého počtu organických zlúčenín uhlíka (schopnosť reťazenia), • určiť väzbovosť atómov C, H, S,	Žiak vie porovnať štruktúru a vlastnosti anorganických a organických látok. Žiak pozná rozdiely v reaktivite anorganických	

		priamy reťazec, rozvetvený reťazec, cyklický reťazec, uhľovodík, uhľovodíkový zvyšok, nasýtený a nenasýtený uhľovodík, empirický (stechiometrický) vzorec, sumárny (molekulový vzorec), konštitučný (štruktúrny) vzorec,- zjednodušený konštitučný vzorec, jednoduchá väzba, násobná väzba, dvojitá väzba, trojitá väzba, väzbovosť, reakčná schéma, mechanizmus reakcie, adičná reakcia, eliminačná reakcia, substitučná reakcia, oxidácia a redukcia organických látok, polárna a nepolárna molekula, rozpustnosť organických látok vo vode a v nepolárnych rozpúšťadlách, závislosť fyzikálnych vlastností organických látok od ich štruktúry, činidlo, radikál, nukleofil, elektrofil, alkány, alkény, alkadiény, alkíny, arény, heteroatóm, karcinogén, formovanie názorov na organické látky (Berzeliova vitalistická teória a experimenty, ktoré ju vyvrátili - F. Wőhler príprava močoviny).	0, N a halogénov v molekulách organických zlúčenín, • zaradiť danú organickú zlúčeninu na základe jej molekulového, resp. konštitučného vzorca medzi uhľovodíky a deriváty uhľovodíkov, • zaradiť danú organickú zlúčeninu na základe jej konštitučného vzorca medzi alkány, alkény, alkadiény, alkíny, arény, nasýtené a nenasýtené, zlúčeniny s acyklickým (rozvetveným a neroz-vetveným) a cyklickým reťazcom, zlúčeniny obsahujúce heteroatóm, • určiť, či sa jedná o empirický, sumárny alebo konštitučný, resp. zjednodušený konštitučný, vzorec zlúčeniny, • označiť uhľovodíkový zvyšok a funkčné skupiny v uvedených vzorcoch, • uviesť jednoduché príklady (štruktúrnym vzorcom) konštitučných a cis-trans izomérov, • určiť charakter a typ väzby v organickej zlúčenine podľa zapísaného konšti-tučného vzorca (jednodu-chá, násobná, dvojitá, trojitá, polárna, nepolárna), • napísať vzorce všetkých	a organických látok. Žiak vie zaradiť organické zlúčeniny podľa charakteristických vlastností do určitej skupiny. Žiak vie rozlíšiť rôzne spôsoby zápisu vzorcov organických zlúčenín, samostatne a logicky vie odvodiť názov alebo vzorec zlúčeniny.	ochrana života a zdravia: vplyv organických zlúčenín na zdravie človeka, škodlivosť výparov a splodín horenia organických látok , karcinogénnosť organických zlúčenín

			konštitučných izomérov alkánu, alkénu, cyklo-alkánu s daným mole-kulovým vzorcom (C_3 - C_s), • zaradiť dané zlúčeniny podľa vzorca medzi jednotlivé typy izomérov • napísať chemické vzorce (molekulové, racionálne, štruktúrne) rôznych jednoduchých organických zlúčenín acyklických, cyklických, nasýtených, nenasýtených, aromatických, • určiť, na základe reakčnej schémy alebo rovnice, či sa jedná o adičnú, eliminačnú alebo substitučnú reakciu,	Žiak je schopný rozlišovať základné typy reakcií v organickej chémii, vie zapísať reakčné schémy a podmienky za ktorých prebiehajú	
7	**10.1 Alifatické uhľovodíky**	Homologický rad, homologický vzorec, alkyl, cykloalkyl, hydrogenácia, dehydrogenácia, polymerizácia, monomér, polymér, makromolekula, polymerizačný stupeň, fosílna a recentná surovina, zemný plyn, odorizácia zemného plynu, ropa, frakčná destilácia, benzín, oktánové číslo benzínu, nafta, mazut, asfalt, petrochémia, uhlie.	• Poznať vzorce a triviálne názvy: acetylén, izoprén, • poznať vzorec a názov alkylových skupín: metyl-, etyl-, propyl-, butyl-, izopropyl-, vinyl-, • uviesť príklady alkánov, cykloalkánov, alkénov, alkadiénov, alkínov (vzorce, názvy), • utvoriť názov a napísať vzorec: nerozvetvených alkánov, alkénov, alkínov C_1 – C_{1O} a cykloalkánov C_3 - C_6; rozvetvených alkánov, alkénov a alkínov C_4 - C_{10} s maximálne dvomi rovnakými alkylovými skupinami uvedenými vyššie,	Žiak vie použiť pravidlá názvoslovia pri tvorbe vzorcov alebo názvov organických zlúčenín, ovláda triviálne názvy.	ochrana života a zdravia:

			• poznať skupenstvo alifatických uhľovodíkov C_1 - C_4, C_5- C_{16} a vyššie, • porovnať dĺžku, pevnosť jednoduchej, dvojitej a trojitej väzby, • posúdiť reaktivitu uhľovodíka vzhľadom na jeho štruktúru (prítomnosť násobnej alebo jednoduchej väzby), • poznať typy reakcií charakteristických pre alkány (SR), alkény a alkíny (AE) a uviesť aspoň jeden ich príklad chemickou rovnicou, • napísať chemickú rovnicu horenia (dokonalé, nedokonalé) metánu, napísať chemickú rovnicu reakcie metánu s C_{12}, • napísať chemickú rovnicu reakcie eténu s H_20, HCl, H_2 a využitie týchto reakcií • v priemysle pri výrobe etanolu, PVC a stužovanie tukov, • zapísať chemickú rovnicu dokonalého a nedokonalé-ho horenia alkánov C_1 - C_4, • zapísať schému polymerizácie eténu a izoprénu, • poznať spôsob, akým sa v laboratóriu dokazuje násobná väzba (brómová voda, $KMn0_4$ - nie chemickou rovnicou), • vymenovať uhľovodíky, ktoré sa využívajú ako zdroje energie a príklady ich konkrétneho	Žiak vie navrhnúť jednoduché reakčné schémy na prípravu organických zlúčenín. Žiak pozná a vie zapísať rovnicu horenia významných alkánov.	výbušné a horľavé vlastnosti uhľovodíkov , škodlivé účinky výparov na zdravie človeka

			využitia (metán, propán, bután), • charakterizovať zemný plyn (zloženie, výbušnosť, farba, zápach - odorizácia, horľavosť, ťažba, prepra-va, využitie ako surovina na výrobu organických látok a zdroj energie), • charakterizovať ropu &(zlo-ženie, horľavosť, farba, zá-pach, ťažba, preprava, spracovanie, základné frakcie, využitie ako suro-vina na výrobu organic-kých látok a zdroj energie), • porovnať fosílne palivá z hľadiska ich vyčerpateľ-nosti, ekologických dôsled-kov ich ťažby, spracovania a využitia, obsahu škodlivých prímesí (kyslé dažde, skleníkový efekt).	Žiak vie vymenovať fosílne palivá, má ucelený prehľad o ich význame pre národné hospodárstvo. Žiak vie vymenovať základné vlastnosti ropy a pozná produkty, ktoré sa znej vyrábajú frakčnou destiláciou.	enviromentálna výchova: dôsledky ekologických havárii na životné prostredie
3	**10.2 Aromatické uhľovodíky**	Arén (aromatický uhľovodík), konjugovaný systém násobných väzieb, delokalizačná energia.	• Poznať vzorce a triviálne názvy: benzén, styrén, naftalén, toluén. • poznať vzorec a názov skupiny fenyl-, • utvoriť názov a napísať vzorec arénov odvodených od benzénu s maximálne dvomi alkylovými skupinami, • uviesť príklady aromatických uhľovodíkov, • vysvetliť chemickú podstatu aromatického charakteru arénov, • vedieť, že pre arény sú typické	Žiak pozná štruktúru a vlastnosti arénov. Žiak vie zapísať typické reakcie, elektrofilnú substitúciu a zdôvodniť ich priebeh.	

			substitučné elektrofilné reakcie, • zapísať chemickou schémou priebeh SE reakcií benzénu (halo-genácia, nitrácia, sulfo-nácia) - iba do 1. stupňa, • napísať chemickú schému polymeriacie styrénu, • poznať negatívny vplyv benzénu a jeho derivátov na zdravie (karcinogénne účinky).		ochrana života a zdravia: karcinogénne a jedovaté účinky arénov a ich derivátov.
22	**11. Deriváty uhľovodíkov dôležité v bežnom živote ich vlastnosti, použitie a vplyv na živé organizmy a životné prostredie - halogénderiváty, dusíkaté deriváty, kyslíkaté deriváty**	Halogénderiváty, hydroxyderiváty, alkoholy, jednosýtny a viacsýtny alkohol, fenoly, lieh, étery, karbonylové zlúčeniny, aldehydy, ketóny, nitroderiváty, amíny, PVC, teflón, insekticíd, freóny, karboxylová kyselina, indukčný a mezomérny efekt funkčnej skupiny.	• Vymenovať skupiny derivátov uhľovodíkov podľa funkčnej skupiny a uviesť príklady zlúčenín z jednotlivých skupín derivátov uhľovodíkov, • poznať väzbovosť S, O, N a halogénov v organických zlúčeninách, • poznať charakteristické skupiny derivátov uhľovo-díkov (F-, Cl-, Br-, I-, -OH, -$N0_2$, -NH_2, 0-, -CO-, - CHO, - COOH) a spôsob tvorenia ich názvov, • zaradiť danú zlúčeninu (podľa názvu alebo vzorca) do jednotlivých skupín derivátov uhľovodíkov, • poznať najdôležitejšie tri-viálne názvy a vzorce deri-vátov uhľovodíkov: chloro-form, jodoform, vinylchlo-rid, anilín, etylénglykol, glycerol, fenol, formalde-hyd, acetaldehyd, acetón, kyselina mravčia, octová, šťaveľová, benzoová,	Žiak vie zatriediť podľa funkčných skupín deriváty uhľovodíkov, aplikuje pravidlá názvoslovia pri písaní vzorcov a určovaní názvov. Žiak vie zapísať reakciami spôsoby prípravy alebo výroby významných derivátov uhľovodíkov.	enviromentálna výchova: nebezpečné skládky odpadu obsahujúce deriváty uhľovodíkov spaľovanie a zdraviu škodlivé výpary, ozónová vrstva a freóny

			• utvoriť názov a napísať vzorec derivátov odvode-ných od benzénu a alká-nov C_1 - C_{10} s maximálne jednou funkčnou skupinou uvedenou vyššie, • poznať polárny charakter väzby C-heteroatóm a vyznačiť čiastkové náboje na atómoch väzby C-heteroatóm, • posúdiť vplyv funkčnej skupiny na fyzikálne a chemické vlastnosti a reaktivitu derivátu (Induk-čný a mezomérny efekt), • poznať typy reakcií charakteristických pre halogénderiváty a hydroxyderiváty - SN a E, • napísať reakčnú schému reakcie brómetánu s NaOH (SN aj eliminačný produkt), • 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 acetal-dehyd a kyselinu etánovú, • chemickou schémou zapí-sať polymerizáciu vinyl-chloridu a tetrafluoretylénu, • vedieť, že freóny a mnohé ínsekticídy majú charakter halogénderivátov,		ochrana života a zdravia: účinok alkoholu na ľudský organizmus toxicita a návykovosť

			• porovnať rozpustnosť etanolu vo vode, najmä s prihliadnutím na skúsenosť z bežného života, • poznať využitie chloroformu, CCl_4, metanolu, glycerolu, etylénglykolu, formalde-hydu, acetónu a ich úči-nok na ľudský organizmus a nebezpečenstvo pri ma-nipulácii s nimi (toxicita, horľavosť, výbušnosť), • vysvetliť základný princíp výroby etanolu (aj chemic-ké rovnice), jeho využitie (rozpúšťadlo, výroba octu, chemická výroba, dezin-fekcia, potravinárstvo) a jeho účinky na ľudský organizmus, • poznať využitie karboxylových kyselín (octová, benzoová), • porovnať silu monokarbo-xylových kyselín C_1-C_4, • poznať význam derivátov karboxylových kyselín pre stavbu lipidov a bielkovín, • poznať využitie freónov, posúdiť vplyv ich chemického pôsobenia na ozónovú vrstvu a z toho vyplývajúce dôsledky pre životné prostredie.	Žiak ovláda vlastnosti a použitie derivátov uhľovodíkov známych z praxe ako napr.: freóny, teflón, PVC ... Žiak vie zapísať produkty oxidácie alkoholov a aldehydov. Žiak pozná význam oxidačných procesov v živých organizmoch. Žiak vie zapísať reakcie a podmienky za akých prebiehajú: alkoholové kvasenie, výroba kyseliny octovej... Žiak vie zapísať funkčnú skupinu karboxylových kyselín, vie odvodiť vzorce a názvy funkčných a substitučných derivátov známych kyselín.	ochrana života a zdravia: zdravotné a bezpečnostné riziká pri práci z horľavinami, výbušninami a toxickými látkami
6	**12.1 Lipidy**	Lipidy, jednoduché lipidy, tuky, oleje, vosky, esenciálne kyseliny, stužovanie tukov, zmydelňovanie tukov, mydlá, zložené lipidy,	• Charakterizovať lipidy z hradiska výskytu, štruktúry, vlastností, významu a zas-túpenia vo výžive človeka,	Žiak vie charakterizovať lipidy z chemického hľadiska, vie zapísať vzorec lipidu.	

		fosfolipidy, glykolipidy, hydrofóbne vlastnosti, cholesterol, LDL - cholesterol, HDL - cholesterol, lipémia, -Ω- mastné kyseliny (len význam pre človeka).	• poznať názvy a vzorce najbežnejších alkoholov a kyselín, ktoré tvoria mole-kuly lipidov (kyselina pal-mitová, steárová, olejová, linolová, linolénová, gly-cerol, stearylalkohol, cetylalkohol) , • napísať vzorec triacyl-glycerolu z danej kyseliny, • odôvodniť nerozpustnosť lipidov vo vode a nepolár-nych rozpúšťadlách, • vysvetliť rozdiel medzi zložením pevných tukov a olejov, • vysvetliť podstatu žltnutia tukov, • napísať chemickú rovnicu hydrolýzy lipidu v kyslom alebo zásaditom prostredí, • poznať pojem mydlo a vy-svetliť rozdiel medzi myd-lami a saponátmi z hľadis-ka chemického zloženia, • vysvetliť podstatu čistiacich účinkov mydiel, • charakterizovať výskyt cholesterolu v potravinách a vysvetliť jeho význam pre organizmus, • porovnať oleje a tuky z hľadiska štruktúry (obsa-hu mastných kyselín) a z hľadiska ich významu pre organizmus (zdravá výživa, obezita), • poznať vosky z hľadiska	Žiak je schopný rozlíšiť podľa štruktúry acyglyceroly a vosky a porovnať ich vlastnosti. Žiak chápe biologický význam zložitých lipidov, pozná význam cholesterolu.	ochrana života a zdravia: význam lipidov pre človeka, zásady zdravej výživy, prevencia vzniku civilizačných ochorení, obezita, srdcovo-cievne choroby

			výskytu a významu, • charakterizovať výskyt, význam a zloženie glykolipidov a fosfolipidov, • porovnať význam LOL - "zlého cholesterolu" a HOL - "dobrého cholesterolu" pre človeka.		
7	**12.2 Sacharidy**	Sacharidy, jednoduché sacharidy, mono-, oligo- a polysacharidy, a/dózy, ketózy, tri-, pent- a hexózy, glyceraldehyd, dihydroxyacetón, chiralita, chirálne centrum, D- a L- formy, optická izoméria, ribóza, deoxyribóza, glukóza, fruktóza, sacharóza, laktóza, škrob, glykogén, celulóza, energetická hodnota sacharózy, glykémia.	• Charakterizovať sacharidy z hradiska významu, výskytu a pôvodu, • napísať všeobecnú che-mickú schému fotosyntézy • klasifikovať sacharidy podľa prítomnej funkčnej skupiny na aldózy a ketózy, • klasifikovať sacharidy podľa zloženia na jedno-duché a zložené (oligosa-charidy a polysacharidy), • vysvetliť obsah pojmov chiralita, chirálne centrum, optická izoméria, • vedieť určiť chirálny atóm uhlíka vo vzorci sacharidu, • poznať názvy a vzorce (Fischerova Hawortov) základných sacharidov (glyceraldehyd, dihydro-xyacetón, D-ribóza, 2-de-oxy-D-ribóza, D-fruktóza, D-glukóza, D-manóza, D-galaktóza, sacharóza), • aplikovať pravidlá vzniku poloacetálového hydro-xylu v	Žiak vie charakterizovať štruktúru a vlastnosti sacharidov. Žiak vie zapísať zjednodušenou rovnicou vznik sacharidov. Žiak pozná produkty oxidácie	ochrana života a zdravia: sacharidy významný zdroj výživy pre človeka nadmerný príjem sacharidov spôsobuje civilizačné ochorenia prevencia glykémie

			molekule monosa-charidov pri vzniku cyklic-kých štruktúr monosacha-ridov (glukóza, fruktóza), • vysvetliť vznik alkoholov a kyselín zo sacharidov (všeobecne opísať princíp), • porovnať oxidačno-redukčné vlastnosti sacharidov, • uviesť argumenty pre rozdielne redoxné vlastnosti sacharidov (redukujúce a neredukujú-ce sacharidy) a ich reak-cie s Tollensovým a Fehlingovým činidlom, • popísať princíp dôkazu škrobu jódom, • popísať základné vlast-nosti D-glukózy a D-fruk-tózy z hľadiska význam-nosti pre výživu človeka, • zaradiť sacharózu a laktózu z hľadiska zloženia a charakterizovať ich z hľadiska význam-nosti pre výživu človeka • charakterizovať škrob, glykogén a celulózu z hľadiska výskytu, vzniku a významu pre človeka, • poznať negatívny účinok nadmerného príjmu sacharózy pre človeka, • uviesť rôzne potravinové zdroje sacharózy a porovnať ich vplyv	a redukcie sacharidov. Žiak vie porovnať štruktúru a vlastnosti oligosacharidov a polysacharidov. Žiak vie vymenovať potravinové zdroje, ktoré obsahujú sacharidy, pozná ich biologickú a energetickú hodnotu.	enviromentálna výchova: celulóza významný zdroj výživy bylinožravcov

			na zmenu glykémie.		
6	**12.3 Bielkoviny**	Bielkoviny (proteíny), biologická funkcia, aminokyselina, glycín, alanín, peptidová vazba, amfión, izoelektrický bod, biuretová reakcia, primárna, sekundárna, terciárna a kvartérna štruktúra, fibrilárne, globulárne bielkoviny, denaturácia, hém, hemoglobín, lipoproteíny, glykoproteíny, fosfoproteíny, hemoproteíny, myoglobín, enzýmy, protilátky, energetická hodnota bielkovín.	• Poznať bielkoviny ako prírodné makromolekulové látky vybudované z aminokyselín, • uviesť výskyt a význam bielkovín pre živé orga-nizmy (stavebná, trans-portná, katalytická, regu-lačná, obranná funkcia), • klasifikovať bielkoviny podľa zloženia, vlastností a pôvodu, • poznať štruktúru aminokyselín, • poznať názvy a vzorce glycínu, alanínu, valínu, leucínu, fenylalanínu, • vymenovať esenciálne aminokyseliny a potra-vinové zdroje s ich naj-vhodnejším zastúpením, • napísať rovnicu reakcie vzniku biuretu zahrievaním močoviny, • poznať štruktúru peptidovej väzby, • napísať rovnicu reakcie vzniku dipeptidu a tripeptidu z daných vzorcov aminokyselín, • rozhodnúť, či uvedené aminokyseliny sú chirálne zlúčeniny, • opísať primárnu, sekundárnu, terciárnu a kvartérnu štruktúru bielkovín a jej význam, • vymenovať typy väzieb, ktoré umožňujú vznik sekundárnej a	Žiak ovláda zloženie a biologickú funkciu bielkovín. Žiak vie vysvetliť a porovnať rozdiely medzi primárnou, sekundárnou, terciárnou a kvartérnou štruktúrou. Žiak vie vysvetliť podstatu denaturácie a vie vymenovať podmienky za ktorých k nej dochádza.	ochrana života a zdravia: bielkoviny sú nevyhnutné pre život človeka a iných živých organizmov vplyv ťažkých kovov na zmenu biologických funkcii bielkovín

			terciárnej štruktúry bielkovín, • uviesť argumenty pre vznik globulárnej a fibrilárnej štruktúry bielkovín, • napísať rovnicu reakcie glycínu s hydroxidom sodným a kyselinou chlorovodíkovou, odôvodniť uvedené reakcie na základe acidobázických vlastností aminokyselín, • opísať proces denaturácie bielkovín a jej význam, • uviesť možné príčiny denaturácie bielkovín, • odôvodniť, prečo sú teploty nad 40°C nebezpečné pre život človeka a prečo sa varom nestráca výživná hodnota bielkovín, • vysvetliť, čo by bolo možné použiť k zabráneniu otravy ťažkými kovmi po ich požití • určiť experimentálne teplo-tu koagulácie vajcového bielka, • dokázať prítomnosť biel-kovín v predložených vzor-kách biuretovou reakciou		
4	**12.4 Enzýmy**	Enzým, aktivačná energia, biokatalyzátor, aktívne miesto, enzým-substrátový komplex, koenzým, apoenzým, špecifický katalytický účinok, inhibícia kompetitívna a nekompetitívna, a-amyláza, pepsín, trypsin.	• Poznať enzýmy ako biel-kovinové molekuly s vlast-nosťami biokatalyzátorov, • definovať pojmy aktívne miesto enzýmu, funkčná a substrátová špecifickosť enzýmov, • klasifikovať enzýmy podľa typu katalyzovanej reakcie (lipázy,	Žiak vie vysvetliť pojem biokatalyzátor a porovnať účinok biokatalyzátora s anorganickým katalyzátorom	

			oxidoreduktázy, hydrolázy, transferázy, izomerázy, lyázy), • vysvetliť vplyv enzýmu na priebeh reakcie na základe grafu zmeny energie reakcie bez enzýmu a s enzýmom, • uviesť argumenty princípov pôsobenia faktorov ovplyvňujúcich rýchlosť enzýmových reakcií a ich praktický význam, • poznať faktory ovplyvňu-júce rýchlosť enzýmovej reakcie (množstvo enzý-mu, množstvo substrátu, pH prostredia, teplota prostredia), • porovnať kompetitívnu a nekompetitívnu inhibíciu a uviesť príklad, • uviesť príklad aktivácie a inhibície enzýmov, • uviesť konkrétne príklady enzýmov a ich funkciu v organizme (napríklad a-amyláza, pepsin, trypsin, chymozín).	Žiak ovláda mechanizmus pôsobenia enzýmov, vie vymenovať faktory, ktoré ovplyvňujú priebeh enzymatickej reakcie.	ochrana života a zdravia: význam biokatalyzátorov pri reakciách v živých organizmoch negatívny dosah nekompetetívnej inhibície
4	**12.5 Nukleové kyseliny**	Nukleové kyseliny, genetická informácia, adenin, guanín, cytozín, uracil, tymin, nukleozid, nukleotid, DNA, RNA, makroergická väzba, mediátorová, transferová, ribozómová RNA, komplementarita, kodón, antikodón, polynukleotidový	• Poznať nukleové kyseliny ako prírodné makromolekulové látky zložené z nukleotidov, • klasifikovať nukleové kyseliny podľa zloženia (RNA, DNA), • vymenovať dusíkaté bazy nukleových kyselín (vzorce budú tvoriť prílohu maturitného		

		reťazec, ATP.	zadania), • opísať zložky nukleotidov a druh väzieb medzi nimi, • načrtnúť schému zloženia nukleotidov a nukleozidov, • opísať vyššie úrovne štruktúry DNA (dvojzá-vitnica, superhelix), • vysvetliť význam pojmu komplementarita na príklade DNA, • charakterizovať mediáto-rovú, transferovú a ribozó-movú RNA z hľadis-ka ich funkcie a výskytu v bunke, • opísať a charakterizovať hlavné fázy proteosyntézy, • opísať význam adeno-zínového nukleozidu pre tvorbu ATP, zloženie ATP, jej význam ako primárneho zdroja energie v bunke, • vysvetliť dôležitosť ATP a poznať makroergickú väzbu porovnať stavbu DNA a RNA.	Žiak pozná zloženie nukleových kyselín a ich biologický význam. Žiak vie objasniť význam ATP ako zdroja energie. Žiak vie porovnať štruktúru a funkcie DNA a RNA. Žiak chápe princíp komplementarity.	ochrana života a zdravia: faktory vyvolávajúce nežiaduce zmeny v génoch – mutácie význam genetiky pre rôzne oblasti života
4	**12.6 Vitamíny**	Vitamín, hypovitaminóza, hypervitaminóza, retinol, kalciferoly, tokoferoly, tiamín, riboflavín, niacín, pyridoxín, kys. pantoténová, kys. listová, biotín, kys. L-askorbová, skorbut, antioxidanty, FAD, NADH.	• Poznať vitamíny ako esenciálnu skupinu chemicky nejednotných látok, dôležitých pre činnosť enzýmov človeka, • poznať názvy a označenie vitamínov A - retinol, E - tokoferol, D- kalciferoly, niacín, PP, B_1 - tiamín, B_2 - riboflavín, B_5 - kyselina pantoténová, B_6-	Žiak vie vysvetliť pojmy: hypovitaminóza, hypervitaminóza, avitaminóza.	

			pyridoxín, B_{12}kobalamín, C - kys. L-askorbová, H - biotin, • klasifikovať vitamíny roz-pustnosti v tukoch a vo vode, • charakterizovať retinol, kalciferoly, tokoferoly z hľadiska výskytu, významu a funkcie v ľudskom organizme, • uviesť možné dôsledky vystavenia organizmu hypervitaminóze a hypovitaminóze vitamínov rozpustných v tukoch, • uviesť hlavné potravinové zdroje retinolu, kalciferolov, tokoferolov, • charakterizovať tiamín, riboflavín, niacín, pyrid-doxín, kyselinu pantoté- novú, kys. listovú, biotín a kys. L-askorbovú z hľadis-ka výskytu, významu a fun-kcie v ľudskom organizme • uviesť možné dôsledky vystavenia organizmu hypovitaminóze vitamínov rozpustných vo vode, • uviesť hlavné potravinové zdroje tiamínu, riboflavínu, niacínu, pyridoxínu, kys. pantoténovej, kys. listovej, biotínu a kys. L-askorbovej vysvetliť úlohu antioxidantov v potrave, • posúdiť vzťah medzi predávkovaním niektorými vitamínmi a ich rôznou	Žiak chápe význam esenciálnych látok. Žiak vie rozdeliť vitamíny na základe rozpustnosti. Žiak vie vymenovať potravinové zdroje obsahujúce najvýznamnejšie vitamíny. Žiak vie vymenovať príznaky a choroby spôsobené nedostatkom vitamínov.	ochrana života a zdravia: faktory vyvolávajúce nežiaduce zmeny v génoch – mutácie význam genetiky pre rôzne oblasti života

			rozpustnosťou, • posúdiť vplyv úpravy a spôsobu uchovávania potravín na účinok vitamínov (napr. oxidácia vzdušným kyslíkom).		
8	**13. Kvalita života a zdravie**	Heteroatóm, heterocyklus, furán, tiofén, pyrol, pyridín, purín, pyrimidín, alkaloidy, droga, návyková látka, nikotín, kofein, liek, antibiotikum, geneticky upravované potraviny, biologická hodnota stravy, vyvážená strava.	• Vysvetliť obsah pojmov heteroatóm, heterocyklické zlúčeniny, alkaloidy, • napísať chemické vzorce najdôležitejších heterocyklických zlúčenín (furán, tiofén, pyrol, pyridín, purín, pyrimidín), • klasifikovať heterocyklické zlúčeniny podľa druhu a počtu heteroatómov a veľkosti kruhu, • uviesť význam heterocy-klických zlúčenín v prírode (porfín, pyrolové farbivá, nikotínamid, purí-nové a pyrimidínové bázy), • odôvodniť a porovnať aromatický charakter furánu, tiofénu a pyrolu, • uviesť príklady sustituč-ných reakcií uvedených zlúčenín (halogenácie, nitrácie, sulfonácie), napísať rovnice reakcií, • rozhodnúť, ktorá zo zlú-čenín furán, tiofén a pyrol podlieha najľahšie adičným reakciám; odôvodniť a na-písať chemické rovnice, • vedieť o škodlivosti návykových	Žiak vie zatriediť heterocyklické zlúčeniny podľa štruktúry. Žiak vie vymenovať drogy a návykové látky a ich účinok na organizmus. Žiak pozná mechanizmus pôsobe-nia a účinok liečiv.	ochrana života a zdravia: účinok drog na ľudský organizmus účinok nadmerného užívania liečiv

			látok na ľudský organizmus • poznať funkciu a účinok antibiotík.		
19	**14. Biochémia**	Biogénny prvok, makroprvok, mikroprvok, transport, osmóza, pyrol, pyrimidín, purín, porfín, porfirín, adenín, guanín, tymín, cytozín, uracyl, fibrilárne bielkoviny, globulárne bielkoviny, katabolický dej, anabolický dej, amfibolocký dej, endergonický dej, exergonický dej, dýchací reťazec, citrátový (Krebsov) cyklus, dýchací reťazec, glykolýza, fotosyntéza, 13-oxidácie mastných kyselín (Lynenova špirála), proteosyntéza, DNA, RNA a jej druhy, antibiotiká, močovina.	• Poznať význam makro prvkov a mikro prvkov v živých organizmoch, • poznať význam a toxicitu H_20,$C0_2$, NH_3 pre živý organizmus, • vedieť rozlíšiť, čo je pasívny, aktívny a uľahčený transport, • poznať význam osmózy pre živé organizmy, • poznať význam derivátov pyridínu, pyrolu, pyrimidínu, purínu pre živé organizmy (kyselina nikotínová, porfín, porfirín, adenín, guanín, tymín, cytozín, uracyl) (vzorce nie), • poznať klasifikáciu bielkovín podľa tvaru molekuly a uviesť príklady bielkovín (fibrilárne a globulárne bielkoviny), • poznať klasifikáciu zložitých bielkovín a ich vý-znam pre živé organizmy, • poznať význam bielkovinovej a nebielkovinovej časti enzýmov, • poznať význam katabolických, anabolických a amfibolockých dejov v živých sústavách, • vymenovať príklady endergonických a exergonických dejov,	Žiak vie vymenovať mikro a makro prvky dôležité pre živé organizmy. Žiak pozná význam vody pre živé organizmy a transport vody v organizmoch. Žiak vie rozlišovať katabolický a anabolický dej, vie ich zaradiť z hľadiska energie. Žiak vie charakterizovať štruktúru bielkovín a ich význam pre živé sústavy, vie rozlíšiť apoenzým a koenzým , pozná ich funkciu ori biochemických reakciách. Žiak chápe súvislosti a náväznosti Krebsovho cyklu a dýchacieho reťazca.	ochrana života a zdravia: význam mikroprvkov a makroprvkov pre zdravie človeka, význam vyváženej stravy enviromentálna výchova: vplyv geneticky upravených potravín na zdravie človeka

			• poznať umiestnenie a význam dýchacieho reťazca pre bunku, • vysvetliť význam dýcha-cieho reťazca pre udržia-vanie telesnej teploty, • poznať umiestnenie citrátového cyklu v bunke, • podľa predloženej schémy vysvetliť význam oxidačno-redukčných reakcií citrátového cyklu, • poznať vzťah medzi citrátovým cyklom a dýchacím reťazcom, • poznať umiestnenie glykolýzy v bunke, • vysvetliť význam glykolýzy po vznik kyseliny pyrohroznovej podľa predloženej schémy, • chápať dôležitosť rýchlej glykolýzy za anaeróbnych podmienok, • vysvetliť podstatu alkoholového kvasenia, • vysvetliť únavu svalov, vznik kyseliny mliečnej v nádorových bunkách, • vedieť vysvetliť význam oxidačnej dekarboxylácie za aeróbnych podmienok, • vedieť vysvetliť vznik acetylkoenzýmu A pre spojenie glykolýzy a citrátového cyklu, • poznať vzťah glykolýzy, citrátového cyklu, dýchacieho reťazca,	Žiak vie popísať jednotlivé čiastkové reakcie v citrátovom cykle a pozná umiestnenie cyklu v bunke.	

			• poznať význam svetelnej častí fotosyntézy pre fixáciu CO_2, • poznať význam fixácie CO_2 pre rastlinnú ríšu, • poznať význam pH, žlčo-vých kyselín a karnitínu pre odbúravanie tukov, • vysvetliť význam kyslíka pre získavanie energie z ~-oxidácie mastných kyselín (Lynenova špirála), • vedieť vysvetliť prepojenie ~ -oxidácie mastných kyselín a citrátovho cyklu, • vedieť porovnať glykolýzu a Lynenovu špirálu z hľadiska energie, • poznať význam aktivácie aminokyselín a enzýmu aminoacyl-tRNA-syntetázy, • vedieť opísať funkčný ribozóm, • poznať význam peptidylového a akceptorového miesta, • vyhodnotiť proteosyntézu z hľadiska energetickej náročnosti, • chápať význam antibiotík, • opísať spôsob odbúravania bielkovín pomocou enzýmov, • vysvetliť potrebu tvorby močoviny pre človeka, • chápať vzťah medzi odbúravaním bielkovín a tvorbou močoviny.	Žiak vie vysvetliť význam glykolýzy, pozná podmienky za ktorých prebieha. Žiak vie porovnať priebeh glykolýzy za aerobných a za anaerobných podmienok. Žiak vie vysvetliť prepojenie β-oxidácie mastných kyselín a citrátového cyklu. Žiak vie porovnať glykolýzu a Lynenovu špirálu z hľadiska energie.	ochrana života a zdravia: zásady racionálnej výživy a vplyv na zdravie človeka ochrana života a zdravia: poruchy v metabolizme živín spôsobujú vážne ochorenia

				Žiak vie opísať spôsob odbúravania bielkovín pomocou enzýmov, vie vysvetliť a chápe vzťah medzi odbúravaním bielkovín a tvorbou močoviny.	ochrana života a zdravia: účinok antibiotík na zdravie človeka, škodlivosť nadmerného užívania liečiv

6.UČEBNÉ ZDROJE

Hlavným zdrojom informácií pre seminár z chémie sú učebnice:

- Chémia pre 1. ročník gymnázií: Kmeťová J., Silný P. 2010
- Názvoslovie anorganických zlúčenín: Sirota A., Adamkovič E.
- Chémia pre 1. ročník gymnázií: Jiří Vacík a kol. 1984
- Organická chémia I: P. Zahradník a V. Lisá
- Organická chémia II: P. Zahradník a V. Lisá
- Chémia pre 2. ročník gymnázií: Jozef Pacák a kol. 1985
- Chémia pre 3. ročník gymnázií: J. Čársky a J. Kopřiva 1986
- Prehľad chémie 1: Peter Silný a Beáta Brestenská 1996
- Prehľad chémie 2: Pavol Zahradník a Marta Kollárová 1997

7. HODNOTENIE PREDMETU

Hodnotenie vychováva žiaka k pravidelnému učeniu, motivuje ho k získavaniu nových informácií.

Pri hodnotení a klasifikácii sa zamerať na schopnosť:

- pracovať s informáciami získanými vlastným pozorovaním, z digitálnych zdrojov a literatúry
- závery pozorovania, pokusov vyjadriť graficky, tabuľkou, vedieť ich aj interpretovať
- spracovať údaje v digitálnej podobe
- presne formulovať závery
- aplikovať teoretické poznatky v praxi
- riešiť úlohy samostatne aj v skupine

Formy a metódy preverovania poznatkov, zručností, návykov

Hodnotenie slovných odpovedí

- individuálne preverovanie zaraďované na začiatok vyučovacej hodiny, sledujeme či žiaci dokážu zrozumiteľne formulovať súvislosti, vhodne argumentovať, analyzovať daný jav, vysvetliť ho nie len vlastnými slovami ale aj presnou definíciou, používajú odborné pojmy
- frontálne preverovanie využívame ako spätnú väzbu na konci vyučovacej hodiny alebo na začiatku novej vyučovacej hodiny pri upevňovaní náročnejšieho učiva predchádzajúcej hodiny

Hodnotenie písomných prác

Testy

Testy monotematické priebežné zostavuje podľa vlastného uváženia každý vyučujúci samostatne, spravidla na konci tematického celku. Testy obsahujú otázky s rôznou náročnosťou, sú v nich zaradené rôzne typy úloh. Náročnosť testov sa zvyšuje aj pri prehlbovaní vedomostí jedného tematického celku. Testy s kratšou časovou dotáciou (päťminútovky) sú zamerané na upevnenie niektorých základných vedomostí, výsledná známka je vytvorená ako priemerná známka z troch testov.

Hodnotenie praktických zručností

Vyučujúci môžu klasifikovať aj realizáciu experimentov, laboratórnych cvičení, zápisy laboratórnych prác, tvorbu prezentácií a prácu s modelmi látok.