

GYMNÁZIUM, SNP 1, GELNICA
Školský vzdelávací program - inovovaný

Kľúčové kompetencie pre život
7902J gymnázium (ISCED3A)

CHE
UČEBNÉ OSNOVY
Štvorročné štúdium / Osemročné štúdium – vyššie ročníky
(1.ROČ./KVINTA – 2.ROČ./SEXTA)

Učebný plán VERZIE Č. 1
(všeobecné vzdelávanie s vlastnou profiláciou študentov v posledných ročníkoch)

Názov predmetu		CHÉMIA				
Časový rozsah výučby						
	Ročník	1./ Kvinta	2./ Sexta	3./ Septima	4./ Oktáva	Spolu
	Štátny vzdelávací program	2	2	1	–	5
	Školský vzdelávací program	–	1**	-	–	1
	Voliteľný maturitný predmet	–	–	–	2*	2*
	Voliteľný maturitný seminár	–	–	–	3*	3*
	SPOLU	2	3	1	-	6
Kód a názov odboru štúdia		7902 J00 gymnázium				
Stupeň vzdelania		vyššie sekundárne vzdelanie ISCED 3A				
Forma štúdia		denná				
Dĺžka štúdia		štvorročná				
Vyučovací jazyk		slovenský jazyk				

* Uvedená časová dotácia v 4. ročníku/Oktáva platí len pre študentov, ktorí si vyberú voliteľný maturitný predmet Chémia a voliteľný maturitný Seminár z chémie.

** Časová dotácia je v 2. ročníku rozšírená o 1 hod., keďže chémia, ako predmet, ktorý rozširuje všeobecné vzdelanie žiakov, poskytuje základy nevyhnutné pre ďalšie vzdelávanie (chemické odbory, medicína, environmentálne vedy a pod.).

CHARAKTERISTIKA PREDMETU

Učebný predmet chémia na gymnáziách, ako súčasť vzdelávacej oblasti Človek a príroda, poskytuje žiakom vhodne vybranými poznatkami zo všeobecnej, anorganickej a organickej chémie didaktický systém poznatkov o chemických látkach a ich premenách. Obsah učiva tvoria predovšetkým poznatky o zložení, štruktúre, vlastnostiach a použití látok, s ktorými sa žiaci stretávajú v bežnom živote. Sú to najmä oblasti ako: chémia potravín a nápojov, kozmetika, liečivá, čistiacie 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 rozvoj porozumenia žiakov vlastnostiam** anorganických a organických látok a ich premenách tvoria všeobecne platné, teoretické poznatky o 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, **z ktorých najdôležitejší je experiment**. Realizovaním moderných foriem, prostriedkov a vyučovacích metód vyučovania sa vytvárajú podmienky pre formovanie a rozvíjanie logického a tvorivého myslenia a konania žiakov. **Upevňujú sa dôležité spôsobilosti, predovšetkým spôsobilosť objektívne a spoľahlivo pozorovať a opísať pozorované**. Tvorivé myslenie umožňuje žiakom správne aplikovať poznatky pri riešení problémových úloh teoretického aj praktického charakteru. **Žiaci merajú, zaznamenávajú, triedia, analyzujú a interpretujú získané údaje, vytvárajú, overujú predpoklady a tvoria závery v procese experimentálnej činnosti vo forme úloh rôznej kognitívnej náročnosti**.

Chémia, ako predmet, ktorý rozširuje všeobecné vzdelanie žiakov, súčasne poskytuje základy nevyhnutné pre ďalšie vzdelávanie (chemické odbory, medicína, environmentálne vedy a pod.).

V každom ročníku je jedna hodina týždenne určená na prácu s delenou triedou. Delené hodiny vyučujúci využíva najmä na formy aktívneho poznávania a bádania v chémii. Organickou súčasťou učebného predmetu chémia je aj systém praktických cvičení (laboratórnych cvičení), ktorých správna realizácia si vyžaduje osvojenie si základných laboratórnych zručností a návykov presnej a bezpečnej práce v chemickom laboratóriu. Je v kompetencii učiteľa rozhodnúť, ktoré z experimentov bude realizovať formou LC. Minimálny počet LC pri dvojhodinovej časovej dotácii je 5 LC v danom školskom roku.

CIELE UČEBNÉHO PREDMETU

Vo vyučovaní chémie majú žiaci získať 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.

Obsahom učiva chémie v 3. ročníku je biochémia, ktorá podáva študentom základný prehľad o biolátkach v živých organizmoch, ich štruktúre, chemických a fyzikálnych vlastnostiach, základných chemických reakciách a funkciách v živom organizme. Záver učiva v 3. roč. predstavuje tematický celok – Kvalita života a zdravia, ktorý je venovaný heterocyklickým zlúčeninám, ktoré sú základom mnohých významných látok, s ktorými sa v bežnom živote stretávame. Cieľom je poznať ich pozitívne ale aj škodlivé a návykové účinky, poznať ich zdroje, vedieť posúdiť vplyv na organizmus. Pozornosť je venovaná aj kvalite a správne mu zloženiu stravy, jej energetickej vyváženosti a biologickej hodnote. Tým pestujeme u žiakov dobré stravovacie návyky a potrebné zmeny v životospráve, ktoré podporujú zdravý životný štýl mladého človeka.

VÝCHOVNÉ A VZDELÁVACIE STRATÉGIE

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,
- používal správnu chemickú symboliku a odbornú terminológiu na opísanie chemických javov
- správne využíval matematické zručnosti pri základných chemických výpočtoch,
- aplikoval teoretické vedomosti pri realizácii LC (správne postupy a techniky), realizoval pozorovania, merania a experimenty

- pri riešení úloh teoretického a praktického charakteru spolupracoval v skupine.

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 rozvíja 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,
- urobiť zápis o experimente pomocou textu, schém, náčrtu, obrázkov a tabuliek,
- 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, formulujú a overujú hypotézy
- 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

- používať správne postupy a techniky pri praktických činnostiach,
- dodržiavať pravidlá bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

e) sociálne

- vyjadrovať svoje názory, postoje a skúsenosti a obhajujú
- pracovať vo dvojiciach alebo v skupinách,
- 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.

STRATÉGIA VYUČOVANIA

Na vyučovacích hodinách využívať rôzne vyučovacie metódy, práca s internetom, skupinové a problémové vyučovanie, príprava a prezentácia projektov, exkurzia Calmit Margecany a Kovohuty Krompachy.

KLASIFIKÁCIA A HODNOTENIE PREDMETU CHÉMIA

Na vyučovacích hodinách chémie budeme ako podklady na hodnotenie a klasifikáciu výchovno-vzdelávacích výsledkov žiaka používať tieto metódy, formy a prostriedky:

- a) sústavné pozorovanie výkonov** žiaka, jeho aktivity na hodine a jeho pripravenosti na vyučovanie formou systému plusov a mínusov. Toto hodnotenie premietneme do klasifikácie žiaka / 3 plusy = známka 1, 3 mínusy = 5 / pričom tieto známky budú tvoriť najviac 25 % hodnotenia .

b) písomné skúšky

- a. krátke previerky z posledných 2-3 vyučovacích hodín (s periodicitou podľa rozhodnutia vyučujúceho, minimálne však 2 za polrok),
- b. tematické písomné práce (s periodicitou podľa rozhodnutia vyučujúceho), ak žiak nenapíše písomnú prácu, učiteľ rozhodne o termíne a spôsobe náhrady hodnotenia – nasledujúca hodina.

c) ústna odpoveď (minimálne raz za polrok pri hodinovej dotácií, minimálne 2 x za polrok pri 2 hodinovej dotácií).

d) iné hodnotenie činnosti žiaka - hodnotenie projektu, referátu, praktickej zručnosti, laboratórne cvičenia, protokoly.

Pri hodnotení ústnej odpovede uplatňovať princíp sebahodnotenia zo strany žiaka a objektívne hodnotenie odpovede triedou.

Ak žiak nesplní uvedené kritéria hodnotenia, vyučujúci navrhne komisionálne preskúšanie na záver klasifikačného obdobia.

Stupnica hodnotenia písomných skúšok :

100 – 90 %	výborný
89 – 75 %	chválitebný
74 – 50 %	dobrý
49 – 33 %	dostatočný
32 – 0 %	nedostatočný

UČEBNÉ ZDROJE

- Učebnica - Zloženie a štruktúra anorganických látok pre gymnáziá,
- Učebnica - Organická chémia pre gymnázia,
- Učebnica - Názvoslovie organických zlúčenín,
- Učebnica - Chemické reakcie a ich zákonitosti,
- Učebnica - Názvoslovie anorganických látok,
- Učebnice - Chémia pre 1., 2.roč. a 3.roč. gymnázia;
- odborné časopisy, výukové programy, pomôcky a internet,
- praktické overenie poznatkov v chem. laboratóriu - exkurzie.

PRIEREZOVÉ TÉMY**Ochrana života a zdravia**

V tematických celkoch anorganická a organická chémia (I.-II. ročník) sa kladie dôraz práve na látky dôležité v praktickom živote a na ich vplyv na zdravie človeka a životné prostredie. Zvlášť zdôraznené sú škodlivé a toxické látky, karcinogény. Učivo poskytuje potrebné vedomosti a možnosti ochrany a uvedomelého správania. Formuje vzťah žiakov k problematike ochrany svojho zdravia a života, tiež zdravia ostatných. Obsah učiva je orientovaný aj na zvládnutie situácií vzniknutých vplyvom priemyselných a ekologických havárií / únik ropy, hutníctvo, ťažba surovín/. V organickej chémii dôraz kladený na toxické účinky mnohých látok/ insekticídy / vplyv alkoholu na zdravie človeka, závislosť na niektoré látky.

V tematických celkoch biochémie (III. ročník) sa kladie dôraz práve na látky, ktoré sú základom stavby každého živého organizmu, sú dôležité v praktickom živote a na ich vplyv na

zdravie človeka a životné prostredie. Zvlášť zdôraznené sú škodlivé a toxické látky, karcinogény, látky návykové, látky geneticky modifikované. Súčasťou učiva sú aj látky, ktoré sa využívajú v medicíne – antibiotiká, lieky. Učivo poskytuje potrebné vedomosti a možnosti ochrany a uvedomelého správania mladého človeka. Formuje vzťah žiakov k problematike ochrany svojho zdravia a života, tiež zdravia ostatných.

Environmentálna výchova

Chémia má veľký vplyv na životné prostredie, ohrozuje životné prostredie, biodiverzitu druhov. Učivo je zamerané práve na chemické látky, ktoré ohrozujú životné prostredie, kyslé dažde, skleníkový efekt, priemyselné emisie, negatívne zásahy pri ťažbe surovín, ropné ekologické havárie, toxické a karcinogénne účinky chemických látok. Má výrazný podiel na formovaní postojov mladých ľudí k životnému prostrediu, potrebe jeho ochrany.

Biolátky sú základom života, vznikajú v živých organizmoch a prostredie veľmi vplýva na ich tvorbu a biologickú hodnotu. Preto je životné prostredie neoddeliteľnou súčasťou živých organizmov a človeka. Kvalita života a zdravia je spojená s kvalitou životného prostredia, potravinový problém ľudstva je vážnym problémom ľudstva.

Tvorba projektu a prezentačné schopnosti

Súčasťou učebných osnov a hodnotenia práce žiaka je aj tvorba projektu na vybranú tému a jeho prezentácia. Táto prierezová téma rozvíja kompetencie tak, aby vedeli komunikovať, argumentovať, používať informácie a pracovať s nimi, riešiť problémy, poznať sám seba a svoje schopnosti, spolupracovať v skupine, prezentovať sám seba, ale aj prácu v skupine. Tým prispieva aj do **prierezovej oblasti osobnostného a sociálneho rozvoja**.

Projekty a ich prezentácie využijeme v tematickom celku kvalita života a zdravia.

OBSAH VZDELÁVANIA**1.ROČNÍK / KVINTA 66 hod. ročne**

Tematický celok počet hodín	Obsahový štandard		Výkonový štandard	Prostriedky hodnotenia
	Téma	Pojmy	Spôsobilosti	
1. Bezpečnosť práce (4h) 2. Sústavy látok, pozorovanie a experiment (15h)	Bezpečnosť práce v chemickom laboratóriu, základné laboratórne pomôcky, základné laboratórne operácie – 1.LC prvá pomoc	skúmavka, kadička, destilačná banka, odmerná banka, Petriho miska, filtračný lievik, hodinové sklíčko, prachovnica, striekačka, oddeľovací lievik, odmerný valec, pipeta, chladič, stojan, držiak, svorka, filtračný kruh, chemické kliešte, chemická lyžička, teplomer, filtračný papier, trojnožka, kovová sieťka (s keramickou podložkou), kahan, byreta, kryštálická miska	<ul style="list-style-type: none"> ▪ poznať a dodržiavať pravidlá bezpečnosti práce v chemickom laboratóriu ▪ poznať laboratórne pomôcky ▪ použiť správnu techniku pri práci s laboratórnymi váhami, odmerným valcom a pipetou ▪ schopnosť naplánovať si pracovnú činnosť pri realizácii experimentov ▪ urobiť zápis o experimente pomocou textu, schém, náčrtu, tabuliek 	PT – ochrana života a zdravia
	Látky, delenie a vlastnosti látok, roztok, výpočty na koncentráciu roztokov	látka, chemicky čistá látka, prvok, zlúčenina, zmes (homogénna, heterogénna), emulzia, suspenzia, pena, aerosól, sústava (otvorená, uzavretá), skupenstvo látky (tuhé, kvapalné, plynné),	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	ústne skúšanie
	2. LC- spôsoby oddeľovania zmesí	spôsoby oddeľovania zložiek zmesí (destilácia, filtrácia, usadzovanie, kryštalizácia), roztok	<ul style="list-style-type: none"> • navrhnúť a uskutočniť vhodný spôsob oddelenia zložiek zmesi (destilácia, filtrácia, usadzovanie, kryštalizácia, odparovanie) 	hodnotenie zručnosti
	3. LC – príprava roztokov	rozpúšťadlo, rozpustená látka, nasýtený roztok, rozpustnosť látky,	<ul style="list-style-type: none"> • rozlíšiť rozpustenú látku a rozpúšťadlo • klasifikovať roztoky podľa skupenstva • vymenovať po dva príklady roztokov rôznych skupenstiev • pripraviť nasýtený roztok, a roztok daného zloženia 	

<p>3. Štruktúra atómov a iónov,</p>	<p>Výpočty na látkové množstvo a určovanie stechiometrického a molekulového vzorca</p>	<p>hmotnostný zlomok prvku v zlúčenine, koncentrácia látkového množstva, Relatívna atómová hmotnosť $A_r(X)$, relatívna molekulová hmotnosť $M_r(Y)$, látkové množstvo n, Avogadrova konštanta N_A, molárna (mólová) hmotnosť M_m, stechiometrický vzorec, zmiešavanie roztokov</p> <p>atóm, atómové jadro, protón, neutrón, nukleóny, elektrónový obal atómu, elektrón, orbitál,</p>	<ul style="list-style-type: none"> využiť poznatky o príprave roztokov pri ich príprave v domácnostiach (napr.: pri zaváraní, pri príprave hnojív, zisťovanie zloženia čistiacich prostriedkov...) napísať vzťah pre výpočet hmotnostného zlomku a vysvetliť symboly v zápise vypočítať hmotnostný zlomok zložky v roztoku a koncentráciu látkového množstva zložky 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 vyriešiť úlohy na výpočet látkového množstva poznať značku a jednotku koncentrácie roztoku vypočítať molárnu hmotnosť zlúčeniny zo známych hodnôt molárných atómov prvkov rozlíšiť relatívnu atómovú hmotnosť $A_r(X)$, relatívnu molekulovú hmotnosť $M_r(Y)$ a molárnu hmotnosť M_m, poznať význam Avogadrovej konštanty napísať vzťah pre výpočet látkového množstva $n = \frac{m(A)}{M_m(A)}$ <p>a vysvetliť symboly v zápise</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 reaktantu alebo produktu na základe zápisu chemickej rovnice reakcie, ak je daná hmotnosť produktu alebo reaktantu 	<p>pisomka -výpočty</p>
--	--	--	---	-------------------------

periodická sústava prvkov (7 h)	Stavba atómového jadra a elektrónového obalu	elektrónová vrstva, valenčné elektróny, elektrónová konfigurácia atómu, protónové číslo, neutrónové číslo, nukleónové číslo, izotopy, ión, anión, kation, kvantové čísla a výstavbový princíp periódá, skupina, alkalické kovy, halogény, vzácne plyny, elektronegativita, s-, p-, d-, f-prvky, kovy, nekovy, polokovy	<ul style="list-style-type: none"> opísať zloženie atómového jadra (protón, neutrón, nukleóny) a atómového obalu (elektrón, elektrónová vrstva) 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 	písomka
	Periodický zákon, periodický systém prvkov (PSP), periodická tabuľka prvkov (PTP), 4. LC – stanovenie mólovej hmotnosti CO ₂	Oxidačné číslo, chemický prvok, chemická zlúčenina, chemický vzorec, stechiometrický, molekulový, štruktúrny vzorec zlúčenín	<ul style="list-style-type: none"> určiť periódou a skupinu daného prvku v periodickej tabuľke prvkov uviesť príklad izotopov (vodíka, uhlíka, uránu) chápať pojem orbitál (ako priestor s najväčšou pravdepodobnosťou výskytu elektrónu) vymenovať typy orbitálov (s, p, d, f) poznať maximálny počet elektrónov v orbitáloch s, p napísať schému vzniku katiónu alebo aniónu z atómu vybrať zo skupiny iónov katióny alebo anióny poznať autora a znenie periodického zákona v periodickej tabuľke prvkov určiť polohu daného prvku použitím PTP používať triviálne názvy skupín (alkalické kovy, halogény, vzácne plyny) zaradiť prvok podľa polohy v PTP do skupiny s-, p-, d-, f-prvok, kov, nekov, polokov 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, relatívna atómová hmotnosť) poznať a používať značky a slovenské názvy s- a p-prvkov, I.-IV. periódy a vybraných d-prvkov (Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Mn, Cr, Co, Ni, Hg, Pt) 	ústne skúšanie
4. Anorganické zlúčeniny a základy ich				

názvoslovie, chemická väzba (15 h)	<p>Tvorba vzorcov a zákony oxidačného čísla</p> <p>Typy chemických väzieb</p> <p>5. LC – práca s modelmi anorganických zlúčenín</p>	<p>Chemická väzba, molekula, väzbový elektrónový pár, voľný elektrónový pár, kovalentná väzba, nepolárna väzba, polárna väzba, iónová väzba, koordináčna, vodíková väzba, jednoduchá väzba, násobná väzba (dvojitá, trojitá), kovová väzba, kryštál, kryštalická látka, iónové, kovové, atomové a molekulové kryštály, medzimolekulové sily, amorfná látka</p>	<ul style="list-style-type: none"> • pomenovať a napísať vzorce látok: voda, peroxid vodíka, amoniak, sulfán, amónny kation, poznať triviálne názvy • určiť oxidačné číslo atómov prvkov v chemických zlúčeninách (napr.: H_2O, $NaCl$, SO_3, $NaOH$, HNO_3, H_2SO_4, $CaCO_3$, $KMnO_4$) • poznať vzorec a názov amónneho kationu • 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 kyselín uhličitej a trihydrogénfosforečnej a hydráty • vysvetliť kvalitatívny a kvantitatívny význam chemických vzorcov • 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) • načrtnúť štruktúru diamantu a grafitu • poznať príčinu rozdielnych vlastností diamantu a grafitu 	<p>pisomka</p> <p>ústne skúšanie</p>
---	---	--	---	--------------------------------------

[illegible]

	Rýchlosť chemických reakcií	Rýchlosť chemickej reakcie, faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií (koncentrácia reaktantov, teplota, katalyzátor, veľkosť povrchu tuhých látok)	<ul style="list-style-type: none"> 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 definovať rýchlosť chemickej reakcie ako zmenu koncentrácie reaktantov alebo produktov za časový interval porovnať rýchlosť priebehu chemických reakcií na základe pozorovania 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 koncentrácie reaktantov rýchlosť chemickej reakcie poznať ako ovplyvní rýchlosť chemickej reakcie prídanie katalyzátora 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 povedať príklad z každodenného života, kde sa používa ovplyvňovanie rýchlosti chemickej reakcie niektorým z uvedených faktorov overiť vplyv faktorov na rýchlosť priebehu chemickej reakcie experimentom podľa vlastného návrhu 	PT – ochrana života a zdravia referát
	6. LC – vplyv faktorov na rýchlosť chemickej reakcie	Chemická rovnováha, rovnovážna koncentrácia látok, rovnovážna konštanta, faktory ovplyvňujúce chemickú rovnováhu (koncentrácia, teplota, tlak)		

	Chemická rovnováha			
	Protolytické reakcie	Brönstedova kyselina, Brönstedova zásada, protolytická reakcia, konjugovaný pár, amfotérne látky, silná a slabá kyselina, silná a slabá zásada, rovnováha v protolytických reakciách, disociačné konštanty, autoprotolýza vody, pH, stupnica pH, kyslý, neutrálny a zásaditý roztok, neutralizácia, soľ, indikátor, hydrolýza	<ul style="list-style-type: none"> vysvetliť, čo je chemická rovnováha a rovnovážna koncentrácia vysvetliť význam hodnoty rovnovážnej konštanty vymenovať faktory ovplyvňujúce chemickú rovnováhu (koncentrácia látok, teplota, tlak) poznať ako ovplyvní rovnovážny stav sústavy prídanie reaktantu poznať ako ovplyvní rovnovážny stav sústavy odobratie produktu poznať vplyv katalyzátora na chemickú rovnováhu poznať príklady silných kyselín (napr. HCl, HNO₃, H₂SO₄) a slabých kyselín (napr. 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 poznať stupnicu pH, jej význam a použitie vymedziť hodnoty pH, pre ktoré je vodný roztok kyslý, neutrálny a zásaditý rozdeliť roztoky na kyslé, neutrálné a zásadité podľa danej hodnoty pH určiť pomocou indikátora pH roztoku aplikovať význam indikátorov v bežnom živote poznať vplyv silných kyselín a zásad na ľudský organizmus napísať chemickú rovnicu neutralizácie vymenovať príklady praktického využitia neutralizácie (napr. pri poskytnutí prvej pomoci) poznať aspoň tri rôzne spôsoby prípravy solí poznať príklady konkrétnych solí, ktoré hydrolyzujú za vzniku kyslého, neutrálného a zásaditého roztoku 	
6.	LC – acidobázicke indikátory a hydrolýza solí			
8.	LC – neutralizačná titrácia – dôkaz zásaditosti pitnej vody			
	Redoxné reakcie	Oxidačné číslo, redukcia, oxidácia, redoxné reakcie, čiastková reakcia, redukovaadlo, oxidovaadlo, elektrochemický rad		PT – enviromentálna výchova

	<p>napätia kovov, galvanický článok, elektrolýza, korózia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • dodržiavať zásady bezpečnosti práce s kyselinami a zásadami • určovať oxidačné čísla atómov prvkov v daných redoxných reakciách • vyznačiť v chemickej rovnici atómy prvkov, ktorých oxidačné čísla sa v priebehu chemickej reakcie zmenili • vysvetliť na príklade oxidáciu a redukciu látky • zapísať čiastkové reakcie oxidácie a redukcie • chápať význam pojmov redukovaadlo a oxidovaadlo • vymenovať po dva príklady látok, ktoré pôsobia ako oxidovadlá alebo redukovaadlá • 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 taveniny NaCl (nie však chemické rovnice dejov prebiehajúcich na elektródach) • poznať priemyselné využitie elektrolýzy • vysvetliť 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 • uskutočniť pokus s využitím poznatkov o elektrochemickom rade napätia kovo • vysvetliť pojem zrazenina • použiť skrátený iónový zápis zrážacej reakcie • vymenovať príklady zrážacích reakcií 	<p>9. LC – demonštrácia elektrochemického radu napätia</p> <p>Zrážacie reakcie</p> <p>10. LC – dôkaz iónov vo vzorke</p> <p>projekt</p> <p>hodnotenie projektu</p>
--	---	--	--

			<ul style="list-style-type: none">• poznať príklady využitia zrážacích reakcií v praxi• vytvoriť prezentáciu na zvolenú tému	
--	--	--	---	--

OBSAH VZDELÁVANIA
2.ROČNÍK 99 hod. ročne

Tematický celok počet hodín	Obsahový štandard	Výkonový štandard	Prostriedky hodnotenia
--	--------------------------	--------------------------	-----------------------------------

	Téma	Pojmy	Spôsobilosti	
Prvky a ich anorganické zlúčeniny s – prvky (10h)	Charakteristika s prvkov, ich vlastnosti, postavenie v PSP, zlúčeniny, vlastnosti, význam a použitie – voda, vodík, alkalické kovy, kovy alkalických zemín, plameňové skúšky 1. LC Laboratórna príprava vodíka a jeho dôkaz Reakcie Na s vodou	Biogénne prvky, kamenná soľ, magnezit, sadrovec, sylvín, kalcit, vápenec, malta, anomália vody, vodný kameň, tvrdosť vody, sóda, sóda bikarbóna, pálené a hasené vápno, sadra, traskavá zmes,	<ul style="list-style-type: none"> • poznať názvy a značky prvkov • uviesť výskyt prvkov v prírode • poznať základné vlastnosti vodíka a zapísať chemickou rovnicou dva spôsoby jeho prípravy • aplikovať poznatky o fyzikálnych a chemických vlastnostiach vody • poznať základné vlastnosti sodíka, jeho reakcie s vodou a ostatných alkalických kovov a ako sa uchovávajú • porovnať vlastnosti alkalických kovov a kovov alkalických zemín • poznať triviálne názvy zlúčenín alkalických kovov • význam vápenca a sádrovca v stavebnom priemysle • vysvetliť rozdiel medzi prechodnou a trvalou tvrdosťou vody • zapísať chemickou rovnicou odstraňovanie tvrdosti vody varom a sódou • poznať význam a vplyv iónov na ľudský organizmus a ich zdroje, minerálne vody • vysvetliť použitie NaCl ako konzervačnej látky 	
p – prvky				

(15h)	<p>Charakteristika p - prvkov, ich fyzikálne a chemické vlastnosti, postavenie v PSP, ich zlúčeniny, význam a použitie – uhlík, dusík, fosfor, kremík, hliník, kyslík a síra</p> <p>2. LC Laboratórna príprava kyslíka a jeho dôkaz Laboratórna príprava ox. uhličitého a amoniaku, dôkazové reakcie</p>	<p>alotropická modifikácia, sklo, molekulový kyslík, ozón, ozónová diera, spaľovanie dokonalé a nedokonalé, halogény, skleníkový efekt, Globálne otepľovanie, bauxit, sóda, sóda bikarbóna, alobal, Amoniak, rajský plyn, kyslé dažde, dusíkaté a fosforečné hnojivá, napalm, priemyselné emisie, inertná atmosféra, freón, sulfán, peroxid vodíka, lúčavka kráľovská, dezinfekčné prostriedky na báze chlóru, žalúdočná šťava, salmiak, vzácny plyn, silikagél, rádioaktivita,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • poznať výskyt a skupenstvá halogénov, vzácnych plynov, C, Si, Al, N, P, O, S a ich zlúčenín v prírode, bauxit, diamant, grafit, kremičitany, íly, liadky, ozón, oxidy, sulfidy (pyrit, sfalerit, galenit), • vedieť že Si a Al majú najväčšie zastúpenie v zemskej kôre • zaradiť p- prvky medzi biogénne prvky a zdôvodniť ich biogénne vlastnosti –C, Si, N, P, O, S, F, Cl, I • poznať pôsobenie oxidov uhlíka na živé organizmy • vedieť objasniť skleníkový efekt – problém globálneho otepľovania Zeme • porovnať vlastnosti diamantu a grafitu, • uviesť použitie sódy a sóda bikarbóny pri pečení • poznať základné vlastnosti hliníka a jeho výroba a využitie • poznať skupenské stavy dusíka, fosforu, kyslíka, síry , chlóru a jódu za štandardných podmienok • uviesť vlastnosti amoniaku, jeho význam a zapísať jeho syntézu rovnicou • vlastnosti a význam kyseliny dusičnej • vedieť o znečistení životného prostredia oxidmi N- kyslé dažde • poznať využitie zlúčenín dusíka a fosforu – hnojivá • poznať využitie fosforu – zápalky, zneužitie napalm • porovnať biely a červený fosfor 	
-------	---	---	--	--

<p>d – prvky (10h)</p>	<p>Charakteristika d prvkov, ich postavenie v PSP, ich fyzikálne a chemické vlastnosti, významné zlúčeniny, využitie. Výroba kovov, hutníctvo.</p>	<p>rizikové faktory prostredia</p> <p>Oceľ, liatina, zliatina, korózia, kujnosť, ťažnosť, amalgám, pasivácia, bronz,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • poznať význam kyslíka a vody pre ľudský organizmus • porovnať vlastnosti CO₂, CO, O₂ a O₃ • vysvetliť kyslé vlastnosti k. sírovej, jej reakciu s vodou a poznať jej vlastnosti • vysvetliť ekologické problémy súvisiace s ozónovou vrstvou Zeme • porovnať rozpustnosť kyslíka a ox. uhličitého vo vode a jej význam v prírode • vysvetliť prítomnosť kyslíka ako podmienku horenia • poznať spôsoby využitia peroxidu vodíka, ozónu, síry a kyslíka • poznať selén ako biogénny prvok – význam pre organizmus • zapísať reakciu prípravy chlorovodíka • vysvetliť vlastnosti HCl • opísať základný princíp priemyselnej výroby chlóru • poznať využitie chlóru a jeho zlúčenín, význam jódu • poznať využitie argónu – inertná atmosféra a vzácnych plynov • poznať rádioaktivitu radónu ako rizikový faktor prostredia • poznať základné vlastnosti Cu, Zn, Cr, Mn, Fe, Ag, Au, Pt, Hg / kujnosť, ťažnosť, elektrická vodivosť, teplota topenia a z toho vyplývajúce využitie jednotlivých kovov • vysvetliť základný princíp výroby železa a ocele a ich využitie 	
-----------------------------------	--	--	---	--

<p>Organická chémia, Uhl'ovodíky (18h)</p>	<p>3. LC Redoxné reakcie kovov – dôkazové reakcie kovov, elektrolýza</p> <p>Organická chémia, organická zlúčenina, štruktúra organických zlúčenín, izoméria, reťazce acyklické priame, rozvetvené, cyklické, uhl'ovodík, uhl'ovodíkový zvyšok, nasýtené a nenasýtené uhl'ovodíky, vzorce organických zlúčenín – typy vzorcov, väzby v organických zlúčeninách, reakčné schémy org. zlúčenín, mechanizmus reakcie, druhy a typy chem</p>	<p>mosadz, modrá skalica, redukcia železa, železné rudy, hemoglobín, pasivácia kovov pokovovanie</p> <p>Organická chémia, zlúčenina, uhl'ovodík, uhl'ovodíkový zvyšok, deriváty uhl'ovodíkov, štruktúra, izoméria konštitučná, konfiguračná, a konformačná, väzbovosť, alkány, alkény, alkíny, arény, nenasýtené a nasýtené</p>	<ul style="list-style-type: none"> • poznať zloženie zliatin bronz, mosadz, spájka a ich využitie • poznať chemické zloženie modrej skalice a jej využitie • vysvetliť funkciu hemoglobínu v ľudskom organizme a vedieť, že obsahuje kationy železa • vedieť že Fe a Ni tvoria základ zemského jadra • porovnať správanie sa kovov Cu, Au, Ag na vzduchu a v HNO₃ a lúčavke kráľovskej • rozlíšiť zloženie zliatin bronz, mosadz, spájka, nerezová ocel' • poznať príčinu existencie veľkého počtu organických zlúčenín uhlíka / schopnosť reťazenia / • určiť väzbovosť atómov C, H, S, O, N a halogénov v molekulách org.zlúčenín • zaradiť danú org. zlúčeninu na základe jej konštitučného vzorca medzi alkány, alkény, alkíny, arény, nasýtené a nenasýtené zlúčeniny s acyklickým a cyklickým reťazcom • určiť, či sa jedná o empirický, sumárny alebo konštitučný vzorec • označiť uhl'ovodíkové zvyšky a funkčné skupiny v uvedených vzorcoch • uviesť jednoduché príklady konštitučných a cis- trans izomérov 	
---	--	---	---	--

<p>Uhl'ovodíky dôležité v praxi Ropa, uhlie a zemný plyn (12h)</p>	<p>reakcií, činidlá v organickej chémii</p> <p>4. LC Práca s modelmi organických zlúčenín, tvorba vzorcov</p> <p>Alifatické uhl'ovodíky, fosílna surovina - ropa , uhlie a zemný plyn, spracovanie ropy - petrochémia. Benzín a pohonné látky.</p> <p>5. LC Laboratórna príprava metánu, etylénu</p>	<p>uhl'ovodíky, empirický vzorec, konštitučný a sumárny vzorec, acyklický, cyklický, cis- trans izoméria, reakčná schéma, adícia, eliminácia, substitúcia, polárna a nepolárna molekula, činidlo radikál, nukleofil, elektrofil, heteroatóm, karcinogén</p> <p>Homologický rad, alkyl, cykloalkyl, substitučná radikálová reakcia, adičná elektrofilná reakcia, polymerizácia, hydrogenácia, dehydrogenácia, fosílna surovina, zemný plyn, ropa, frakčná destilácia, petrochémia, benzín, oktánové</p>	<ul style="list-style-type: none"> • napísať vzorce všetkých konštitučných izomérov alkánu, alkénu, cykloalkánu s daným vzorcom $C_3 - C_6$ • určiť na základe reakčnej schémy alebo rovnice, či sa jedná o adičnú, eliminačnú alebo substitučnú reakciu • vedieť aplikovať poznatok, že uhl'ovodíky sú nepolárne zlúčeniny, napr. pri určovaní rozpustnosti vo vode a nepolárnych rozpúšťadlách, hlavne v spojení s ich využitím v bežnom živote • uviesť vzorce: benzén, toluén, styrén, naftalén a skupina metyl- • uviesť príklady alkánov, cykloalkánov, alkénov, alkadiénov, alkínov • poznať vzorce a triviálne názvy významných uhl'ovodíkov a ich vlastnosti • poznať vzorce a názvy alkylových skupín • uviesť príklady a napísať vzorce alkánov, cykloalkánov, alkénov, alkadiénov a alkínov • poznať skupenstvo alifatických uhl'ovodíkov • porovnať dĺžku a pevnosť väzieb dvojitej, trojitej a jednoduchej • poznať typy reakcií charakteristických pre alkány, alkény a alkíny a uviesť aspoň jeden príklad chemickou rovnicou • napísať chemickú rovnicu chloráciu metánu, chem. rovnicu reakcie metánu s chlórrom 	
---	--	--	---	--

<p>Aromatické uhľovodíky (10h)</p> <p>Deriváty uhľovodíkov.</p> <p>Halogénderiváty</p>	<p>a acetylénu - dôkaz</p>	<p>číslo, nafta, mazut, asfalt, uhlie, brómová voda, petrochémia, plast, polymér, makromolekula, PE, PP, PVC, PS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • napísať chem. rovnicu reakcie eténu s vodou, HCl, H₂ a využitie týchto reakcií v priemysle pri výrobe etanolu, PVC a stužovanie tukov. • poznať spôsob dôkazu násobnej väzby • vymenovať uhľovodíky, ktoré sa využívajú ako zdroje energie - príklady ich využitia • charakterizovať zemný plyn, jeho preprava a využitie • charakterizovať ropu, jej zloženie, spracovanie, ťažbu a prepravu, využitie • porovnať fosílna palivá z hľadiska ich vyčerpatel'nosti, ekologických aspektov a využitia
	<p>Charakteristika aromatických uhľovodíkov, aromatický charakter, význam, substitučné reakcie arénov, benzén a jeho homológy</p>	<p>Arény, aromatický charakter, benzén, naftalén, toluén, styrén, substitučná elektrofilná reakcia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • poznať vzorce a triviálne názvy – benzén, styrén, naftalén a toluén • poznať vzorec a názov skupiny fenyl - • utvoriť názov a napísať vzorec arénov odvodených od benzénu a maximálne dvomi alkylovými skupinami, uviesť príklady aromatických uhľovodíkov • vysvetliť podstatu aromatického charakteru arénov • vedieť, že pre arény sú typické substitučné elektrofilné reakcie • poznať negatívny vplyv benzénu a jeho derivátov na zdravie – karcinogénne účinky
	<p>Deriváty, ich vznik.</p>		

<p>Dusíkaté deriváty</p> <p>Kyslíkaté deriváty (20h)</p> <p>Tvorba a prezentácia projektov (4h)</p>	<p>Halogénderiváty</p> <p>Nitroderiváty</p> <p>Amíny</p> <p>Hydroxyderiváty</p> <p>Alkoholy</p> <p>Fenoly</p> <p>Karbonylové zlúčeniny- aldehydy a ketóny</p> <p>Karboxylové kyseliny</p> <p>6. LC Laboratórna príprava etanolu, odlišné reakcie etanolu a metanolu, dôkazové reakcie, reakcie karbonylových zlúčenín</p>	<p>Derivát, heteroatóm, funkčná skupina, halogénderiváty, insekticídy, freóny, hydroxyderiváty, amín, alkohol, fenol, aldehyd, ketón, karbonylová zlúčeniny, karboxylová zlúčenina, freón, insekticíd, jodoform, chloroform, PVC, teflón, anilín,</p>	<ul style="list-style-type: none"> vymenovať skupinu derivátov podľa funkčnej skupiny poznať charakteristické skupiny derivátov a spôsob tvorenia názvov zaradiť zlúčeninu do skupín derivátov poznať najdôležitejšie triviálne názvy a vzorce derivátov chloroform, jodoform, vinylchlorid, anilín, etylénglykol, glycerol, fenol, formaldehyd, acetaldehyd, acetón, kyselina mravčia, octová, šťavelová, benzoová poznať typy reakcií halogén a hydroxyderivátov vedieť že freóny a insekticídy majú charakter halogénderivátov poznať využitie chloroformu, metanolu, glycerolu, formaldehydu, acetónu a ich účinok na organizmus a nebezpečenstvo manipulácie s nimi vysvetliť princíp výroby etanolu, jeho využitie ale aj toxické účinky na organizmus poznať využitie karboxylových kyselín poznať využitie freónov, posúdiť ich vplyv na životné prostredie <p>vytvoriť prezentáciu na zvolenú tému</p>	
--	--	---	---	--