

Seminár z chémie

Školský vzdelávací program povinne voliteľného predmetu

Názov predmetu:	Seminár z chémie
Časový rozsah výučby:	4. ročník – 2 hod. týždenne – spolu 60 vyuč. hodín
Škola	Gymnázium sv. Andreja v Ružomberku, Nám. A. Hlinku č. 5, 034 50, Ružomberok
Kód a názov študijného odboru	79025 – gymnázium (od 2009/2010) 7902 J – gymnázium (od 2012/2013)
Stupeň vzdelania	ISCED 3A
Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	Slovenský jazyk

Školský vzdelávací program predmetu pre 5. – 8. ročník osemročnej formy štúdia sa zhoduje so školským vzdelávacím programom 1. – 4. ročníka štvorročnej formy štúdia.

1. Charakteristika vyučovacieho predmetu

Učebný predmet seminár z chémie nadväzuje na štátny vzdelávací program, oblasť Človek a príroda pre stupeň ISCED 3A. Upevňuje, prehĺbuje, rozširuje a systematizuje poznatky žiakov získané v povinnom vyučovaní v rámci všeobecnej, anorganickej, organickej chémie a biochémie. V porovnaní s obsahovým a výkonovým štandardom vymedzeným Štátnym vzdelávacím programom pre predmet chémia je obsah predmetu rozšírený o vybrané pojmy, témy a zručnosti. Prehĺbené a rozšírené poznatky z chémie v rámci predmetu seminár z chémie umožňujú študentom aplikovať v dostatočnej miere jednotlivé myšlienkové operácie a metódy vedeckého poznávania. Realizovaním moderných foriem, prostriedkov a vyučovacích metód vyučovania aj v tomto predmete sa vytvárajú podmienky pre ďalšie formovanie a rozvíjanie logického a tvorivého myslenia a konania žiakov. Tvorivé myslenie umožňuje žiakovi správne aplikovať poznatky pri riešení problémových úloh teoretického aj praktického charakteru. Vytvára priestor pre zvýšený záujem žiakov o chémiu, napomáha v ich ďalšej profesionálnej orientácii.

Sú v ňom zaradené aj témy, ktorých dôsledné zvládnutie je nevyhnutné z hľadiska ucelenej prípravy žiakov na maturitnú skúšku a tvorí odrazový mostík pre štúdium chemických odborov, medicíny, farmácie, environmentálnych vied a pod.

Má interdisciplinárny charakter, využíva poznatkov predovšetkým z oblasti biológie, fyziky, informatiky a environmentálnych vied.

2. Ciele vyučovacieho predmetu

Cieľom vyučovania voliteľného predmetu seminár z chémie je upevniť, rozšíriť a systematizovať poznatky žiakov získané v povinnom vyučovaní, uspokojiť ich zvýšený záujem o chémiu v súlade s voľbou ďalšieho štúdia. Ďalej prehĺbiť poznatky o stavbe látok a základných chemických, fyzikálno-chemických a biochemických dejoch s dôrazom na súvislosti s ostatnými prírodovednými predmetmi a na základný vplyv chemických dejov na životné prostredie.

Výchovno-vzdelávací proces smeruje k tomu, aby si žiaci:

- spresnili a na vyššej úrovni pochopili zákonité vzťahy medzi zložením, štruktúrou a vlastnosťami chemických látok,
- prehĺbili logické myslenie a schopnosť aktívne uplatňovať už osvojené poznatky, zručnosti a skúsenosti, najmä v oblasti chemických reakcií,
- rozumeli jednotlivým typom chemických reakcií, vedeli vysvetliť mechanizmus niektorých z nich a poznali ich úlohu v prírode a v každodennom živote,
- osvojili metódy a myšlienkové postupy pri riešení náročnejších problémov z jednotlivých oblastí chémie,
- správne využívali matematické zručnosti pri chemických výpočtoch,
- aplikovali teoretické vedomosti pri realizácii laboratórnych cvičení,
- pri riešení úloh teoretického a praktického charakteru spolupracovali v skupine,
- použili na získanie informácií iné zdroje nielen učiteľa a učebnicu,
- interpretovali chemické informácie,
- pripravili a predniesli ústnu prezentáciu.

3. Výhovné a vzdelávacie stratégie

V učebnom predmete seminár z chémie by žiaci mali nadobudnúť a rozvíjať nasledovné **kompetencie:**

a) k učeniu

- plánovať a organizovať si učenie a pracovnú činnosť ako dôležité predpoklady pre úspešné zvládnutie maturitnej skúšky,
- hľadať a rozvíjať ďalšie účinné postupy vo svojom učení,
- kriticky pristupovať ku zdrojom informácií, nové informácie tvorivo spracovávať, triediť, hľadať súvislosti s už známymi informáciami a využívať pri svojom štúdiu a príprave na maturitnú skúšku,

b) v oblasti komunikačných schopností

- rozširovať vyhľadávanie, triedenie a spracovávanie informácií a dát z rôznych zdrojov, stále zdokonaľovať využívanie informačných a komunikačných zdrojov,
- zrozumiteľne prezentovať nadobudnuté vedomosti, skúsenosti a zručnosti,
- urobiť zápis o experimentoch, ktoré sú súčasťou semináru z chémie pomocou textu, schém, náčrtu, obrázkov, tabuliek, videa,
- spracovať a prezentovať určené projekty na seminári so zameraním na experiment,

c) v oblasti identifikácie problémov, navrhovania riešenia a schopnosti ich riešiť

- analyzovať vybrané problémy,
- aplikovať poznatky pri riešení konkrétnych problémových úloh,
- používať základné myšlienkové operácie a metódy vedeckého poznávania pri riešení problémových úloh,
- využívať informačné a komunikačné technológie pri riešení problémových úloh,
- posúdiť vhodnosť navrhnutých postupov riešenia problémových úloh,
- zhodnotiť úspešnosť riešenia problémových úloh,
- logicky spájať poznatky nadobudnuté štúdiom chémie a iných učebných predmetov a využiť ich pri riešení problémových úloh,
- predvídať javy a určovať kauzálne súvislosti – vedieť predpovedať, čo sa v určitej situácii stane, rozhodnúť, či za určitých okolností je daný jav možný alebo nie,

d) v oblasti získavania, osvojovania si a rozvíjania manuálnych zručností

- používať správne postupy a techniky pri praktickej činnosti,
- vedieť zrealizovať jednoduchý aj náročnejší experiment podľa návodu,

- navrhnuť a zrealizovať experiment, ktorý simuluje určitý jav alebo dáva odpoveď na určitú otázku,
- merať a odhadnúť veľkosti niektorých veličín, zhromažďovať a vhodne usporiadať zistené údaje,
- osvojiť si zručnosti a návyky bezpečnej práce v chemickom laboratóriu,
- poznať a správne používať laboratórnu techniku a laboratórne sklo,
- využívať učebné, kompenzačné a iné pomôcky,

e) v oblasti sociálnych kompetencií

- vyjadrovať svoje názory, postoje a skúsenosti v študijnej skupine,
- prehlbovať skupinovú prácu,
- 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 z nadobudnutých skúseností.

4. Stratégie vyučovania

Stratégia vyučovania chémie vychádza z koncepcie tvorivo-humanistického vyučovania. Je založená na akceptácii žiaka nielen ako objektu ale aj subjektu edukačného procesu, na aktívnom prístupe žiaka k vyučovaniu, k získavaniu nových poznatkov, stimulovaniu nielen jeho chemických kompetencií ale aj osobnostných kvalít. Vo vyučovacom procese bude žiak smerovaný k spoluzodpovednosti za výučbu, k sebakritike, k spolupráci a tímovému riešeniu problémov.

Vo vyučovaní sa uprednostňujú metódy, formy a didaktické postupy, ktoré podporujú prejavnený záujem žiakov o chémiu, umožňujú im aktívnu účasť na získavaní poznatkov, stimulujú rozvoj ich poznávacích schopností, podporujú samostatnosť a tvorivosť. Pri sprístupňovaní učiva sa využijú rôzne formy rozhovoru, diskusná beseda, interview, brainstorming a iné. Východiskom sú predchádzajúce poznatky a skúsenosti žiakov.

Ťažisko priebežného precvičovania, upevňovania, prehlbovania a systematizácie poznatkov je v individuálnom i skupinovom riešení problémov a úloh. Zastúpené sú primerane náročné experimenty, práca s tabuľkami a modelmi. Žiaci s vyhraneným záujmom o určitý problém pracujú samostatne a na dlhodobějších úlohách (e-twinning).

Riešenie problémových úloh podporuje čitateľskú gramotnosť, čítanie textu s porozumením a uprednostňuje aktívny prístup k téme. Žiaci môžu riešiť problém z rôznych hľadísk s využitím odbornej a vedeckej literatúry, pričom si pred ostatným spolužiakmi obhajujú svoj názor na daný problém, prijímajú názor iných, komunikujú, spolupracujú a získané vedomosti aplikujú do bežného života.

Vyučovanie prebieha v odborných učebniach školy: laboratórium chémie s rozvodom plynu a vody, multimediálna učebňa s 3D technikou.

5. Učebné zdroje

Odborná literatúra:

Vacík J. a kol.: *Chémia pre 1.ročník gymnázia*. Bratislava, SPN, 1998.

Silný P., Prokša M.: *Doplnkové učebné texty pre 1.ročník gymnázií*. Bratislava, SPN, 1992.

Pacák J. a kol.: *Chémia pre 2.ročník gymnázia*. Bratislava, SPN, 2001.

Čársky J. a kol.: *Chémia pre 3.ročník gymnázia*. Bratislava, SPN, 1996.

Pacák J. a kol.: *Doplnkové učebné texty pre 3.ročník gymnázií*. Bratislava, SPN, 1985.

Čipera J. a kol.: *Seminár a cvičenia z chémie*. Bratislava, SPN, 1987.

Šramko, T. a kol.: *Chémia pre maturantov*. Bratislava, SPN, 1988.
 Kandráč, J., Sirota, A.: *Výpočty v stredoškolskej chémii*. Bratislava, SPN, 1996.
 Šramko, T., Adamkovič, E.: *Ako tvoriť názvy a vzorce anorganických látok*. Bratislava, SPN, 1989.
 Heger, J.: *Ako tvoriť názvy v organickej chémii*. Bratislava, SPN, 1998.
 Silný, P., Brestenská, B.: *Prehľad chémie 1*. Bratislava, SPN, 1996.
 Zahradník, P. – Kollárová, M.: *Prehľad chémie 2*. Bratislava, SPN, 1997.
 Hnát, I.: *Chémia*. Nitra, ENIGMA 1997.
 Brestenská, B. a kol.: *Zloženie a štruktúra anorganických látok pre gymnáziá*. Bratislava, SPN, 2002.
 Silný P., Prokša M.: *Chemické reakcie a ich zákonitosti*. Bratislava, SPN, 2006.
 Záhradník, P., Lisá, V.: *Organická chémia I*. Bratislava, SPN, 2006.
 Záhradník, P. a kol.: *Organická chémia II*. Bratislava, SPN, 2007.
 Benešová, M., Satrapová, H.: *Zmaturuj z chémie*. Bratislava, Didaktis, 2004.
 Vohlídal, J. a kol.: *Chemické a analytické tabulky*. Grada, Praha, 1999.

Didaktická technika:

- interaktívna tabuľa, dataprojektor, počítače, výukové programy,

Materiálne výučbové prostriedky:

- laboratórne pomôcky a chemikálie, DVD – školské chemické pokusy I., II., III.

Ďalšie zdroje:

- internetové stránky učiteľov, pripravené prezentácie, pracovné listy

6. Medzipredmetové vzťahy a prierezové témy

a. Medzipredmetové vzťahy sa realizujú v dvoch rovinách:

- v rámci vyučovacieho obsahu chémie - dôraz sa kladie predovšetkým na interdisciplinárne vzťahy s biológiou, fyzikou, geografiou, matematikou a informatikou;
- v spôsobe nadobúdania nových vedomostí a ich následného spracovania v kognitívnej štruktúre žiakov – okrem vyššie uvedených predmetov sa uplatňujú interdisciplinárne vzťahy so spoločenskovednými predmetmi, napr. dejepis, cudzie jazyky, slovenský jazyk a literatúra, s predmetmi vzdelávacej oblasti umenie a kultúry.

b. Prierezové témy

- osobnostný a sociálny rozvoj – spoznávanie oblastí; žiak sa učí:
 - plánovať a organizovať si učenie a pracovnú činnosť,
 - deliť si úlohy, nieť zodpovednosť, práci v skupinách, vzájomnej pomoci,
 - vyjadrovať svoje názory, postoje a skúsenosti, prijímať ocenenie, radu, kritiku,
 - získavať praktické sociálne skúsenosti,
 - rozvíjať spoluprácu medzi žiakmi,
- environmentálna výchova – kultúrne a prírodné pamiatky; žiak sa učí:
 - separovať odpad a poznať jeho dôležitosť, znečisťovanie vody a vzduchu, návrhy na riešenie problematiky,
 - poznať vplyv niektorých chemických reakcií na prírodu,
 - charakterizovať problematiku znečisťovania ovzdušia a vody,
 - vedieť správne používať kyseliny a hydroxidy v domácnosti,

- poznať vplyv niektorých chemických látok na životné prostredie,
- diskutovať o aktuálnych problémoch životného prostredia,
- utvárať zdravý životný štýl a vnímať estetické hodnoty prostredia,
- ekologická výchova – ochrana ŽP; žiak sa učí:
 - prehlbovať, rozvíjať a upevňovať hodnotový systém v prospech konania smerom k životnému prostrediu,
- ochrana života a zdravia – problémy mladých ľudí; žiak sa učí:
 - dodržiavať zásady bezpečnosti pri práci v chemickom laboratóriu, používať ochranné pomôcky,
 - poznať prvú pomoc pri popáleninách, rezných poraneniach a poleptaniach, používať ochranné pomôcky,
- tvorba projektu a jeho prezentácia; žiak sa učí:
 - využívať IKT pri získavaní a spracúvaní informácií a pri prezentácii svojej práce písomne i verbálne,
 - naučiť sa organizovať vlastnú prácu, riadiť seba a tím,
 - získať rôzne typy informácií, zhromažďovať, triediť a selektovať ich,
- mediálna výchova; žiak sa učí:
 - pracovať s internetom a odbornou literatúrou,
 - zapojiť sa do školských projektov (e-twinning).

7. Systém hodnotenia a klasifikácie žiakov

Vnútrotný systém hodnotenia a klasifikácie žiakov v predmete Seminár z chémie vychádza z Metodického usmernenia č. 21/2011 z 1. mája 2011, ktoré upravuje postup hodnotenia a klasifikácie žiakov stredných škôl v Slovenskej republike (v súlade so zákonom č. 245/2008 Z. z. o výchove a vzdelávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 462/2008 Z. z. a zákonom č. 596/2003 Z. z. o štátnej správe v školstve a školskej samospráve a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov) na špecifické podmienky predmetu seminár z chémie.

Vo výchovno-vzdelávacom procese, ktorého súčasťou je i predmet seminár z chémie sa uskutočňuje priebežná a súhrnná klasifikácia. **Priebežná klasifikácia** sa bude uplatňovať pri hodnotení čiastkových výsledkov a prejavov žiaka. **Súhrnná klasifikácia** sa bude vykonávať na konci každého polroka. Podklady na hodnotenie a klasifikáciu výchovno-vzdelávacích výsledkov žiaka sa bude získavať najmä týmito metódami, formami a prostriedkami:

- sledovaním stupňa rozvoja individuálnych osobnostných predpokladov a talentu,
- sústavným sledovaním výkonov žiaka a jeho pripravenosti na vyučovanie,
- rôznymi druhmi skúšok (písomné, ústne, praktické),
- analýzou výsledkov rôznych činností žiaka, vrátane aplikovania osobných a sociálnych kompetencií pri činnosti a jeho prosociálneho správania.

Klasifikácia predmetu seminár z chémie zahŕňa nasledovné formy a metódy overovania požiadaviek na vedomosti a zručnosti žiakov:

- **písomné** – previerky, testy, projekty, protokoly z laboratórnych cvičení
- **praktické** – experimenty, laboratórne cvičenia
- **ústne** – ústne prezentovanie osvojených poznatkov, pri ktorom sa kladie dôraz nielen na kvalitu osvojenia, ale aj na spôsob ich prezentácie v logických súvislostiach a ich aplikáciou v praktických súvislostiach.

O celkovom počte známok za dané klasifikačné obdobie rozhoduje vyučujúci.

Váha jednotlivých známk:

1. Príprava na laboratórne cvičenie.

Učiteľ si všíma, či žiak vie, čo sa bude na cvičení robiť, či pozná ciele cvičenia, či pozná metódu merania, či má v zošite/mobile pripravené poznámky, má čistý plášť, kalkulačku a iné pomôcky potrebné na laboratórne cvičenie; **váha 1**

2. Priebežné písomné previerky/testy v aplikácii Plickers.

Učiteľ preverí pripravenosť na seminár pomocou piatich otázok, ktoré sa priamo týkajú laboratórneho cvičenia; **váha 1**

3. Vypracovanie písomných laboratórných protokolov, videoexperimentu, laboratórneho protokolu vypracovaného v s-poznámke, aplikácii Clarisketch, alebo inej vhodnej aplikácii.

Učiteľ hodnotí samostatnú prácu s textom, realizáciu laboratórneho cvičenia, schopnosť vyvodiť na základe experimentu teoretické poznatky, schopnosť zdôvodniť výsledok experimentu, vypracovanie protokolu na požadovanej úrovni. Vyučujúci si všíma grafickú úpravu protokolu (kvalita ilustrácií, grafov, formátovanie textu, ...), úplnosť (dá sa porozumieť čítaním protokolu, čo presne žiaci na cvičení robili?), správnosť výpočtov a hlavne kvalitu záveru; **váha 2**

Žiak, ktorý sa z akýchkoľvek dôvodov nezúčastnil na laboratórnom cvičení, je povinný spracovať protokol a podrobne poznať jeho obsah.

4. Projekt, riešenie problémových úloh.

Zapájal sa žiak aktívne do priebehu hodiny? Prispel vynikajúcim nápadom pri riešení problémovej úlohy? Vypracoval zaujímavý referát, ktorý prezentoval vlastnými slovami? Aká bola úroveň prezentácie? Aká bola úroveň jeho ústneho prejavu po obsahovej aj formálnej stránke? **váha 2**

Žiak, ktorý sa z akýchkoľvek dôvodov nezúčastnil na laboratórnom cvičení, je povinný spracovať problémovú úlohu a podrobne poznať jej obsah.

5. Účasť na e-twinningovom projekte.

Zapájal sa? Pracoval žiak aktívne na stanovených úlohách? Aké sú výsledky jeho práce?

váha 2

Kritériá pre klasifikáciu písomných a ústnych výstupov:

stupeň	Percento úspešnosti
1 – výborný	100 % - 90 %
2 – chválitebný	89 % - 75 %
3 – dobrý	74 % - 50 %
4 – dostatočný	49 % - 30 %
5 – nedostatočný	29 % - 0 %

Zapisovanie známk do elektronickej žiackej knižky (EŽK)

Vyučujúci zapisuje priebežne jednotlivé známky žiaka do EŽK a na konci klasifikačného obdobia zapíše výslednú známku.

Vyučujúci vytvorí v EŽK jednotlivé kategórie úloh so zodpovedajúcou váhou, do ktorých bude priebežne zapisovať známky tak, aby žiak a rodič mal prehľad o jednotlivých známkach v príslušných kategóriách. Na konci klasifikačného obdobia zapíše výslednú známku.

Žiak môže byť klasifikovaný, ak splní nasledujúce podmienky klasifikácie:

- získa stanovený počet známk v predmete,

- odovzdá v stanovených termínoch všetky požadované protokoly z laboratórnych cvičení,
- odovzdá všetky práce (referáty, prezentácie, ...) a vypracuje príslušné úlohy zadané vyučujúcim v danom klasifikačnom období.

Splnenie uvedených podmienok neznamena automaticky klasifikáciu žiaka v predmete za klasifikačné obdobie. Pri **určovaní stupňa prospechu na konci klasifikačného obdobia** sa hodnotí kvalita práce a učebné výsledky, ktoré žiak dosiahol počas celého klasifikačného obdobia. Pritom sa prihliada na systematickosť v práci žiaka, na jeho prejavované osobné a sociálne kompetencie ako je zodpovednosť, snaha, iniciatíva, ochota a schopnosť spolupracovať, a to počas celého klasifikačného obdobia. **Stupeň prospechu sa neurčuje** na základe priemeru známok získaných v danom klasifikačnom období, prihliada sa k dôležitosti a váhe jednotlivých známok.

8. Tematické okruhy predmetu

1. Všeobecná chémia
2. Anorganická chémia
3. Organická chémia
4. Prírodné látky

9. Obsah vzdelávania

Vzdelávací štandard tvorí obsahový a výkonový štandard, ktorý vychádza z cieľových požiadaviek na vedomosti a zručnosti maturantov z chémie a štátneho vzdelávacieho programu ISCED 3A.

Téma/Tematický okruh	Obsah	Požiadavky na vedomosti a zručnosti. Žiak vie...
VŠEOBECNÁ CHÉMIA		
Bezpečnosť práce v chemickom laboratóriu, základné laboratórne pomôcky, základné laboratórne operácie. Chemicky čistá látka, prvok, zlúčenina, častica, zmes (homogénna, heterogénna), spôsoby oddeľovania zložiek zmesi (destilácia, filtrácia, usadzovanie, kryštalizácia, sublimácia), roztok, rozpúšťadlo, rozpustená látka, nasýtený a nenasýtený roztok, elektrolyt, rozpustnosť látky, hmotnostný zlomok, objemový zlomok, koncentrácia látkového množstva. 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. Chemická reakcia, reaktanty, produkty, schéma chemickej reakcie, chemická rovnica, zákon zachovania hmotnosti v chemických reakciách,	• poznať a dodržiavať pravidlá bezpečnosti práce v chemickom laboratóriu, • poznať laboratórne pomôcky, • schopnosť naplánovať si pracovnú činnosť pri realizácii experimentov, • zostaviť aparatúru a uskutočniť filtráciu, destiláciu, kryštalizáciu, sublimáciu a titráciu, • urobiť zápis o experimente pomocou textu, schém, náčrtu, tabuliek, • navrhnúť vhodný spôsob oddelenia zložiek zmesi (destilácia, filtrácia, usadzovanie, kryštalizácia), • navrhnúť a uskutočniť prípravu nasýteného roztoku danej látky, prípravu roztokov s danou koncentráciou (odmerných roztokov), daným hmotnostným zlomkom (%), • vysvetliť význam údajov o zložení roztoku z hľadiska praktického použitia (minerálka, čistiace prostriedky, hnojivá a pod.), • predpokladať vlastnosti látok na základe ich zloženia látok a štruktúry,	

stechiometrický koeficient, syntéza, analýza. Exotermická reakcia, endotermická reakcia, entalpia, reakčné teplo. 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. Brönstedova kyselina, Brönstedova 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. Oxidačné číslo, redukcia, oxidácia, redoxné reakcie, čiastková reakcia, redukovadlo, oxidovadlo, elektrochemický rad napätia kovov, ušľachtilý a neušľachtilý kov, galvanický článok, elektrolýza. Zrážacia reakcia, zrazenina, iónový zápis chemickej reakcie, súčin rozpustnosti, komplexná zlúčenina, ligand, centrálny atóm.	• poznať kvalitatívno-quantitatívny význam chemickej rovnice, • vymenovať jednotlivé kritériá klasifikácie chemických reakcií a typy reakcií, • zapísať termochemickou rovnicou priebeh chemickej reakcie, • klasifikovať chemické reakcie na exotermické a endotermické, • 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, • napísať rovnice daných protolytických reakcií iónovou formou; rovnice reakcie iónov daných solí s vodou (hydrolýza solí), • 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 znalosti o acidobázických vlastnostiach častíc a o hydrolýze solí pri určovaní kyslosti, zásaditosti alebo neutrality roztokov solí, • dodržiavať zásady bezpečnosti práce s kyselinami a zásadami, • vysvetliť na príklade oxidáciu a redukciu látky, • zapísať čiastkové reakcie oxidácie a redukcie, • poznať princíp priebehu elektrolýzy roztokov a tavenín, vysvetliť deje prebiehajúce na elektródach a zapísať ich chemickými rovnicami (CuCl_2, NaCl, H_2O) • poznať priemyselné využitie elektrolýzy, • poznať podstatu korózie kovov a spôsob ochrany kovov proti nej, • poznať príklady využitia zrážacích reakcií v praxi,
ANORGANICKÁ CHÉMIA	
Vodík, alkalické kovy, kovy alkalických zemín, biogénny prvok, Malta, vodný kameň, tvrdosť vody. Sklo, inertná atmosféra, anomália vody, spaľovanie (dokonalé, nedokonalé), aluminotermia, halogény. Korózia, hrdza, pasivácia kovov.	• 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, • poznať aspoň dva spôsoby prípravy vodíka (napr. reakciou kovu s kyselinou, alkalického kovu s vodou) – zápis chemickou rovnicou, popis priebehu chemickej reakcie, • vysvetliť rozdiel medzi prechodnou a trvalou tvrdosťou vody, odstraňovanie tvrdosti vody (reakcia so sódou, var), odstraňovanie vodného kameňa,

	• uskutočniť dôkaz katiónov s^1 a s^2 kovov plameňovou skúškou, • zostaviť model tuhy a diamantu, • poznať základné vlastnosti Al a z toho vyplývajúce jeho využitie (odolnosť voči korózii, nízka hustota, kujnosť – fólie), • opísať výrobu hliníka elektrolýzou z Al_2O_3, • navrhnúť reakciu prípravy CO_2 z $CaCO_3$, navrhnúť aparáturu, • uviesť vlastnosti NH_3 (skupenstvo, zápach, jedovatosť, rozpustnosť v H_2O), • chemickými rovnicami zapísať princíp výroby amoniaku, • porovnať redoxné vlastnosti koncentrovanej a zriedenej HNO_3, • zdôvodniť pasiváciu Fe, Al, Cr koncentrovanou HNO_3, • poznať základné vlastnosti O_2 (v spojitosti so zdravím a využitím v praxi), • navrhnúť a uskutočniť prípravu kyslíka z H_2O_2, dôkaz a jeho vlastnosti, • 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, • odôvodniť príčinu rozdielnej reaktivity halogénov, • napísať reakcie HCl s kovmi, • odôvodniť reakcie HCl s kovmi (s rôznym elektródovým potenciálom – rôzna poloha vzhľadom ku H v elektrochemickom rade napätia kovov), • poznať postavenie Cu, Ag, Au, Hg a Zn, Fe v elektrochemickom rade napätia kovov, • napísať rovnice reakcií Cu, Zn, Fe, s kyselinou chlorovodíkovou,
ORGANICKÁ CHÉMIA	
Štruktúra organických zlúčenín, izoméria (konštitučná, priestorová – cis, trans izoméria vzhľadom na násobnú väzbu a vzhľadom na rovinu cyklu, stereoizoméria), acyklický – priamy reťazec, rozvetvený reťazec, cyklický reťazec, uhľovodík, uhľovodíkový zvyšok, nasýtený a nenasýtený uhľovodík, jednoduchá väzba, násobná väzba, dvojité väzby, trojitá väzba, väzbovosť. Alifatické uhľovodíky. Aromatické uhľovodíky. Hydroxyderiváty, alkoholy, jednosýtny a viacsýtny alkohol, fenoly, lieh, étery, karbonylové zlúčeniny, aldehydy, ketóny, nitroderiváty, amíny, karboxylová kyselina.	• určiť väzbovosť atómov C, H, S, O, N a halogénov v molekulách organických zlúčenín, • zaradiť danú organickú zlúčeninu na základe jej konštitučného vzorca medzi alkány, alkény, alkadiény, alkyíny, arény, nasýtené a nenasýtené, zlúčeniny s acyklickým (rozvetveným a nerozvetveným) a cyklickým reťazcom, zlúčeniny obsahujúce heteroatóm, • 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 konštitučného vzorca (jednoduchá, násobná, dvojité, trojitá, polárna, nepolárna), • zaradiť dané zlúčeniny podľa vzorca medzi jednotlivé typy izomérov, • poznať vzorec a názov alkylových skupín, • poznať typy reakcií charakteristických pre alkány (S_R), alkény a alkyíny (A_E), • napísať chemickú rovnicu horenia (dokonalé, nedokonalé) metánu, • napísať chemickú rovnicu reakcie eténu a etínu – dôkazové reakcie,

	• zaradiť danú zlúčeninu (podľa názvu alebo vzorca) do jednotlivých skupín derivátov uhľovodíkov, • poznať najdôležitejšie triviálne názvy a vzorce derivátov uhľovodíkov: chloroform, jodoform, vinylchlorid, anilín, etylénglykol, glycerol, fenol, formaldehyd, acetaldehyd, acetón, kyselina mravčia, octová, šťavelová, benzoová, • utvoriť názov a napísať vzorec derivátov odvodených od benzénu, • chápať, že oxidáciou primárnych alkoholov vznikajú aldehydy a ďalej karboxylové kyseliny, oxidáciou sekundárnych alkoholov vznikajú ketóny, aj opačné redukčné procesy, • porovnať rozpustnosť etanolu vo vode, najmä s prihliadnutím na skúsenosť z bežného života, • poznať využitie chloroformu, tetrachlórmetánu, metanolu, glycerolu, etylénglykolu, formaldehydu, acetónu a ich účinok na ľudský organizmus a nebezpečenstvo pri manipulácii s nimi (toxická, horľavosť, výbušnosť), • poznať využitie karboxylových kyselín (octová, benzoová),
PRÍRODNÉ LÁTKY	
Lipidy, jednoduché lipidy, tuky, oleje, vosky, esenciálne kyseliny, stužovanie tukov, zmydelňovanie tukov, mydlá. Sacharidy, jednoduché sacharidy, mono-, oligo- a polysacharidy, aldózy, ketózy, tri-, pent- a hexózy, glukóza, fruktóza, sacharóza, laktóza, škrob. Bielkoviny (proteíny), glycín, alanín, peptidová väzba, biuretová reakcia, denaturácia. Enzýmy. Nukleové kyseliny. Vitamíny.	• odôvodniť nerozpustnosť lipidov vo vode a nepolárnych rozpúšťadiel, • vysvetliť rozdiel medzi zložením tuhých tukov a olejov, • vysvetliť podstatu žltnutia tukov, • napísať chemickú rovnicu hydrolýzy lipidu v kyslom alebo zásaditom prostredí, • poznať pojem mydlo a vysvetliť rozdiel medzi mydlami a saponátmi z hľadiska chemického zloženia, • vysvetliť podstatu čistiacich účinkov mydiel, • aplikovať pravidlá vzniku poloacetálového hydroxyly v molekule monosacharidov pri vzniku cyklických štruktúr monosacharidov (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 neredukujúce sacharidy) a ich reakcie s Tollensovým a Fehlingovým činidlom, • popísať princíp dôkazu škrobu jódom, • poznať štruktúru α-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, • dokázať prítomnosť bielkovín biuretovou reakciou, • vysvetliť vplyv enzýmu na priebeh reakcie, • porovnať stavbu DNA a RNA, • posúdiť vplyv úpravy a spôsobu uchovávaní potravín na účinok vitamínov (napr. oxidácia vzdušným kyslíkom).

Rozdelenie hodín a rozvrhnutie vzdelávacieho obsahu v ročníku obsahuje tematický výchovno-vzdelávací plán prerokovaný na predmetovej komisii.