

Názov predmetu	CHÉMIA príma
Vzdelávacia oblasť	Človek a príroda

I. Charakteristika predmetu

- Predmet chémie umožňuje žiakom hlbšie porozumieť zákonitostiam chemických javov a procesov.
- Obsah učiva tvoria poznatky o vlastnostiach a použití látok, s ktorými sa žiaci stretávajú v každodennom živote. Sú to predovšetkým tieto oblasti: chémia potravín a nápojov, kozmetiky, liečiv, čistiacich prostriedkov, atď.
- Zvlášť významné je, že pri štúdiu chémie špecifickými poznávacími metódami si žiaci osvojujú i dôležité spôsobilosti. Ide predovšetkým o rozvíjanie spôsobilosti objektívne a spoľahlivo pozorovať, experimentovať a merať, vytvárať a overovať hypotézy v procese riešenia úloh rôznej zložitosti.
- Organickou súčasťou učebného predmetu chémie je aj systém vhodne vybraných laboratórnych prác, ktorých správna realizácia si vyžaduje osvojenie si základných manuálnych zručností a návykov bezpečnej práce v chemickom laboratóriu.

Prierezové témy v predmete:

Environmentálna výchova

- tematický okruh: **Problémy životného prostredia**
 - tematický celok: Voda a Vzduch
- tematický okruh: **Vzťah človeka k prostrediu**
 - tematický celok: Voda a vzduch

II. Rozvíjajúce ciele predmetu:

- Oboznámiť žiakov s významom poznatkov z chémie pre človeka, spoločnosť a prírodu, čo umožňuje u žiakov vytvorenie pozitívneho vzťahu k učebnému predmetu chémie.
- Prispieť k splneniu všeobecných cieľov vzdelávania, vytváraniu a rozvíjaniu kľúčových kompetencií prostredníctvom obsahu chémie.
- Podieľať sa na rozvíjaní prírodovednej gramotnosti, v rámci ktorej je potrebné rozvíjať aj čitateľskú gramotnosť a prácu s odborným textom. Žiaci by mali porozumieť odborným textom na primeranej úrovni a majú vedieť aplikovať získané poznatky pri riešení konkrétnych úloh.
- V rámci samostatnej práce majú byť žiaci schopní samostatne získavať potrebné informácie súvisiace s chemickou problematikou z rôznych informačných zdrojov (odborná literatúra, internet) a využívať multimediálne učebné materiály.
- Vyučovanie chémie na hodinách základného typu a laboratórnych cvičeniach realizované metódami aktívneho poznávania, výraznou mierou prispieva k formovaniu a rozvíjaniu logického, kritického a tvorivého myslenia žiakov, ktoré im umožňuje nachádzať vzťahy medzi štruktúrou a vlastnosťami látok ako aj osvojenie dôležitých manuálnych zručností.
- Významným cieľom vyučovania chémie je aj oboznámenie sa žiakov s chemickými látkami, ktoré pozitívne a negatívne ovplyvňujú život človeka (chemické aspekty racionálnej výživy, vplyv alkoholu, nikotínu a iných drog na ľudský organizmus).
- V predmete chémie si žiaci majú v dostatočnej miere osvojiť zručnosti a návyky bezpečnej práce v chemickom laboratóriu.
- Potrebné je, aby žiaci dosiahli takú úroveň pochopenia a zvládnutia učiva, aby vedeli využiť na hodinách získané vedomosti, spôsobilosti a návyky v každodennom živote.
- Spracovanie informácií a ich využitie pri plánovaní, realizovaní praktických postupov zameraných na spoznanie a kvantitatívne meranie prírodných javov, s ktorými sa stretávame v praktickom živote.
- Interpretácia získaných poznatkov a informácií so schopnosťou prezentovať, kriticky prehodnocovať a obhajovať svoje názory.
- Rozvíjanie schopnosti logického a kritického myslenia žiakov, schopnosti tímovej práce.
- Získavanie návykov spojených so správnym zaobchádzaním s chemickými látkami, na dodržiavaní zásad bezpečnej práce pri činnostiach z bežného života ako aj pri práci v laboratóriu.

III. Predmetové kompetencie:

- **Identifikácia a správne používanie pojmov.** Žiak vie správne používať základné pojmy a identifikovať ich v reálnych situáciách. Pritom nie je vhodné iba mechanické odrecitovanie definícií. Vedomosť týchto pojmov žiak dokáže tým, že rozumie textu, v ktorom sa vyskytujú a že ich aktívne používa v správnom kontexte.
- **Kvalitatívny popis objektov, systémov a javov a ich klasifikácia** – žiak vie popísať a poprípade načrtnúť objekt, systém alebo jav, ktorý pozoruje podľa skutočnosti, modelu alebo nákresu vie popísať stavbu systému, vie nájsť spoločné a rozdielne vlastnosti látok, predmetov alebo javov (napríklad uviesť hlavné rozdiely medzi kovmi a nekovmi).
- **Vysvetlenie javov** – žiak vie vysvetliť niektoré javy pomocou známych zákonov alebo pomocou jednoduchších javov.
- **Predvídanie javov** a určovanie kauzálnych súvislostí – žiak vie v jednoduchých prípadoch predpovedať, čo sa v určitej situácii stane, rozhodnúť, či za určitých okolností je daný jav možný alebo nie (napríklad určiť faktory, ktoré ovplyvňujú rýchlosť chemickej reakcie).
- **Pozorovanie, experimentovanie, meranie a odhady** – žiak vie zrealizovať jednoduchý experiment podľa návodu, navrhnuť a zrealizovať jednoduchý experiment, ktorý simuluje určitý jav, alebo dáva odpoveď na určitú otázku. Do tejto skupiny patria predovšetkým merania a odhady veľkosti niektorých veličín, zhromažďovanie a vhodné usporiadanie údajov (napríklad zistiť, či roztok je kyslý, zásaditý alebo neutrálny).
- **Kvantitatívny popis** – žiak vie vypočítať niektoré veličiny z iných. Vie v jednoduchých prípadoch porovnať dve veličiny rovnakého druhu, určiť ako sa určitá veličina mení. Vie určiť hodnotu niektorých veličín z grafu alebo z tabuľky alebo naopak.
- **Aplikácia vedomostí** – žiak vie opísať niektoré prírodné alebo umelé systémy a v jednoduchších prípadoch opísať aj princíp ich fungovania. Vie uviesť príklady aplikácie určitých prírodných javov, rozhodnúť, kedy je daný jav výhodný a kedy nevýhodný. Vie posúdiť dôsledky určitých javov alebo ľudskej činnosti z ekologického, ekonomického alebo zdravotného hľadiska (napríklad vysvetliť škodlivé účinky používania chloridu sodného k zimnému posypu ciest).

V učebnom predmete chémia by žiaci mali nadobudnúť a rozvíjať nasledovné **kompetencie k učeniu**

- plánovať a organizovať si učenie a pracovnú činnosť,
- kriticky pristupovať ku zdrojom informácií, informácie tvorivo spracovávať a využívať pri svojom štúdiu.

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.

riešenie problémov

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

manuálne

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

sociálne

- vyjadrovať svoje názory, postoje a skúsenosti,

- 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.

v oblasti AI gramotnosti

- efektívne pracovať s nástrojmi AI pri autentických úlohách
- rozumieť tak možnostiam, ako aj obmedzeniam AI
- uplatňovať kritický úsudok, etické uvažovanie a kreativitu pri práci s AI

IV. Obsah vzdelávania

Ročník: prvý v osemročnej forme štúdia
Hodinová dotácia: 1 hodina týždenne / 33 hodín ročne

Ročník	Prehľad tematických celkov	Orientačná hodinová dotácia
príma	1. Objavujeme chémiu v našom okolí	2
	2. Aké vlastnosti majú látky	4
	3. Skúmame látky	2
	4. Roztoky	2
	5. Voda	5
	6. Vzduch	5
	7. Základné operácie a úkony	6
	8. Laboratórne práce	3
	9. Vyhodnocovanie projektov	4

TC	Výkonový štandard	Obsahový štandard
1	OBJAVUJEME CHÉMIU V NAŠOM OKOLÍ (2 HODINY)	
	Žiak vie / dokáže • Vedieť čo skúma chémiu • Poznať suroviny, ktoré sa vyskytujú v prírode. • Poznať čo sa vyrába v chemických závodoch na Slovensku a v mojom okolí. • Na konkrétnych príkladoch vysvetliť recykláciu.	• Význam chémie pre život človeka • Chémia ako veda
2	AKÉ VLASTNOSTI MAJÚ LÁTKY (4 HODINY)	
	Žiak vie / dokáže • Zistiť pozorovaním vlastnosti konkrétnych látok (horľavosť, skupenstvo, vôňa, zápach, vzhľad, rozpustnosť) • Vedieť, čo sa nachádza v chemickom laboratóriu • Poznať, aké ochranné pomôcky používame pri práci v laboratóriu • Vedieť, ako zisťujeme vôňu látok v chemickom laboratóriu • Vedieť, ako sa bezpečne správať	• Skúmanie vlastností látok pozorovaním • Chemické laboratórium • Skúmanie vlastností látok pokusmi

	v chemickom laboratóriu • Poznať zásady prvej pomoci v chemickom laboratóriu • Poznať vybrané laboratórne pomôcky v chemickom laboratóriu • Poznať základné piktogramy (horľavina, žieravina, ...) • Zistiť, ako sa správajú látky pri rozpúšťaní vo vode, pri zohrievaní – konkretizovať na príkladoch	
3	SKÚMAME LÁTKY (2 HODINY)	
	Žiak vie / dokáže • Vedieť, že látky sa vyskytujú v troch skupenstvách • Vedieť odlíšiť od seba chemicky čisté látky a zmesi • Poznať niektoré vlastnosti chemicky čistých látok: teplota varu, teplota topenie • Vedieť na konkrétnych príkladoch odlíšiť rovnorodú a rôznorodú zmes • Poznať, ako sa zmesi rozlišujú podľa skupenstva • Poznať základné metódy oddeľovania zložiek zmesí: usadzovanie, odparovanie, filtrácia, kryštalizácia, destilácia • Poznať využitie metód oddeľovania zložiek zmesí v praktickom živote	• Z čoho sú látky zložené • Skupenstvo chemických látok • Príprava zmesí z chemických látok • Chemické látky • Zmesi • Oddeľovanie zložiek zmesí
4	ROZTOKY (2 HODINY)	
	Žiak vie / dokáže • Vedieť, že roztok je rovnorodá zmes • Poznať zloženie roztoku z rozpustenej látky a rozpúšťadla • Poznať zloženie vodného roztoku • Poznať príklady vodných roztokov používaných v domácnosti • Vedieť rozlíšiť roztoky podľa skupenstva a uviesť príklady • Vedieť, že rozpustnosť je vlastnosť látok, ktorá sa dá merať. • Poznať príklady látok, u ktorých sa rozpustnosť s teplotou zvyšuje a u ktorých sa znižuje • Vedieť, kedy je roztok nasýtený	• Čo je roztok • Rozpustnosť látok
5	VODA (5 HODÍN)	
	Žiak vie / dokáže • Chápať význam vody pre človeka, rastliny a zvieratá • Poznať v akých skupenstvách sa vyskytuje voda v prírode • Poznať rozdelenie vôd podľa výskytu	• Význam vody • Druhy vôd

	(zrážková, povrchová, podzemná, minerálna) a podľa použitia (pitná, úžitková, odpadová, destilovaná) • Vysvetliť rozdiely medzi rôznymi druhmi vôd (zrážková, povrchová, podzemná, pitná, úžitková, odpadová, destilovaná) • Poznať možnosti úpravy a čistenia vôd, dôsledky znečistenia vôd	
6	VZDUCH (5 HODÍN)	
	Žiak vie / dokáže • Vymenovať hlavné zložky vzduchu • Poznať tvorbu a význam kyslíka pre živé organizmy • Poznať význam dusíka pre život človeka • Vymenovať hlavné zdroje znečistenia ovzdušia (spaľovanie odpadov – potreba separovaného zberu) • Poznať príčiny smogu, kyslého dažďa, skleníkového efektu a ozónovej diery	• Význam vzduchu • Znečistenie vzduchu
7	ZÁKLADNÉ OPERÁCIE A ÚKONY (6 HODÍN)	
	Žiak vie / dokáže • Uskutočniť správne meranie hmotnosti s využitím laboratórnych váh – mechanických a digitálnych • Uskutočniť správne meranie objemu • Poznať rozdiely v presnosti používaných pomôcok na meranie objemu • Uskutočniť meranie teploty liehovým teplomerom • Uskutočniť správne meranie hustoty hustomerom	• Základné operácie a úkony – meranie veličín: hmotnosť, objem, hustota, teplota – ich záznam a použitie
8.	LABORATÓRNE PRÁCE (3 HODINY)	
	Žiak vie / dokáže • Dodržiavať zásady bezpečnej práce v chemickom laboratóriu • Dodržiavať zásady bezpečnej práce s chemickými látkami v praxi • Vedieť pozorovať javy sprevádzajúce pokus, vyhodnotiť a interpretovať ich • Vedieť zaznamenať výsledok pokusu • Poznať základné pomôcky pre vykonanie oddeľovania zložiek zmesí: skúmavka, kadička, banka, kryštalizačná miska, filtračný lievnik, filtračný papier, držiak, kruh, svorka, stojan, chladič, odparovacia miska, krycie sklíčko, chemická lyžička, kahan, tyčinka, odmerný valec, pipeta • Vedieť používať ochranné pomôcky: okuliare, rukavice, ochranný štít	• Laboratórny poriadok • Filtrácia • Kryštalizácia • Destilácia

	• Vykonať podľa návodu filtráciu, kryštalizáciu a destiláciu	
9.	VYHODNOCOVANIE PROJEKTOV (4 HODINY)	
	Žiak vie / dokáže • Vedieť vyhľadať v poskytnutej literatúre požadované informácie • Spracovať získané informácie do stručného prehľadu • Prezentovať získané informácie v primeranej forme	• Realizácia a vyhodnocovanie projektov

V. Formy a metódy práce

METÓDY

- výkladovo-ilustratívna metóda
- reprodukčná metóda
- výkladovo-problémová metóda
- heuristická metóda
- výskumná metóda
- metóda problémového a výskumného vyučovania s podporou umelej inteligencie a digitálnych technológií

FORMY

- metodické (výkladové, dialogické, demonštračné, samostatná práca žiakov)
- sociálne (frontálna, individuálna a skupinová práca)
- organizačné (vyučovacia hodina, laboratórna práca, projekty ...)

VI. Učebné zdroje:

- **Chémia pre 6. ročník základných škôl a 1. ročník gymnázií s osemročným štúdiom**
- Pracovné listy

VII. Hodnotenie predmetu

- Predmet sa klasifikuje
- Hodnotenie a klasifikácia žiakov vychádza z Metodického pokynu č. 21/2011 na hodnotenie a klasifikáciu žiakov stredných škôl
- Žiak musí mať minimálne 3 známky – 2 testy sú povinné
- 2x test - váha 2
- Odpoveď - váha 1
- Projekty, účasť na súťaži - váha 2 (prípadne individuálne posúdenie)
- Malé písomky (nové učivo + 3 učivá z opak.) - váha 1
- Seminárne práce, referáty, laboratórne práce - váha 1
- Aktivita študenta – min. váha 0,5 - max. váha 2
- Stupnica hodnotenia písomných odpovedí:

100% - 90%	⇒ výborný
89% - 75%	⇒ chválitebný
74% - 50%	⇒ dobrý
49% - 30%	⇒ dostatočný
29% - 0%	⇒ nedostatočný

$$VZ = \frac{\text{známka} \times \text{váha} + \text{známka} \times \text{váha} + \text{známka} \times \text{váha} \dots}{\text{súčet hodnôt váh}}$$

- ⇒ počítame na 2 desatinné miesta:
- priemer do 0,50 (vrátane) zaokrúhľujeme nadol
 - priemer nad 0,50 zaokrúhľujeme nahor
 - 1,50 = „1“; 1,51 = „2“

Názov predmetu	CHÉMIA sekunda
Vzdelávacia oblasť	Človek a príroda

I. Charakteristika predmetu

- Predmet chémie umožňuje žiakom hlbšie porozumieť zákonitostiam chemických javov a procesov.
- Obsah učiva tvoria poznatky o vlastnostiach a použití látok, s ktorými sa žiaci stretávajú v každodennom živote. Sú to predovšetkým tieto oblasti: chémie potravín a nápojov, kozmetiky, liečiv, čistiacich prostriedkov, atď.
- Zvlášť významné je, že pri štúdiu chémie špecifickými poznávacími metódami si žiaci osvojujú i dôležité spôsobilosti. Ide predovšetkým o rozvíjanie spôsobilosti objektívne a spoľahlivo pozorovať, experimentovať a merať, vytvárať a overovať hypotézy v procese riešenia úloh rôznej zložitosti.
- Organickou súčasťou učebného predmetu chémie je aj systém vhodne vybraných laboratórnych prác, ktorých správna realizácia si vyžaduje osvojenie si základných manuálnych zručností a návykov bezpečnej práce v chemickom laboratóriu.

II. Rozvíjajúce ciele predmetu:

- Oboznámiť žiakov s významom poznatkov z chémie pre človeka, spoločnosť a prírodu, čo umožňuje u žiakov vytvorenie pozitívneho vzťahu k učebnému predmetu chémie.
- Prispieť k splneniu všeobecných cieľov vzdelávania, vytváraniu a rozvíjaniu kľúčových kompetencií prostredníctvom obsahu chémie.
- Podieľať sa na rozvíjaní prírodovednej gramotnosti, v rámci ktorej je potrebné rozvíjať aj čitateľskú gramotnosť a prácu s odborným textom. Žiaci by mali porozumieť odborným textom na primeranej úrovni a majú vedieť aplikovať získané poznatky pri riešení konkrétnych úloh.
- V rámci samostatnej práce majú byť žiaci schopní samostatne získavať potrebné informácie súvisiace s chemickou problematikou z rôznych informačných zdrojov (odborná literatúra, internet) a využívať multimediálne učebné materiály.
- Vyučovanie chémie na hodinách základného typu a laboratórnych cvičeniach realizované metódami aktívneho poznávania, výraznou mierou prispieva k formovaniu a rozvíjaniu logického, kritického a tvorivého myslenia žiakov, ktoré im umožňuje nachádzať vzťahy medzi štruktúrou a vlastnosťami látok ako aj osvojenie dôležitých manuálnych zručností.
- Významným cieľom vyučovania chémie je aj oboznámenie sa žiakov s chemickými látkami, ktoré pozitívne a negatívne ovplyvňujú život človeka (chemické aspekty racionálnej výživy, vplyv alkoholu, nikotínu a iných drog na ľudský organizmus).
- V predmete chémie si žiaci majú v dostatočnej miere osvojiť zručnosti a návyky bezpečnej práce v chemickom laboratóriu.
- Potrebné je, aby žiaci dosiahli takú úroveň pochopenia a zvládnutia učiva, aby vedeli využiť na hodinách získané vedomosti, spôsobilosti a návyky v každodennom živote.
- Spracovanie informácií a ich využitie pri plánovaní, realizovaní praktických postupov zameraných na spoznanie a kvantitatívne meranie prírodných javov, s ktorými sa stretávame v praktickom živote.
- Interpretácia získaných poznatkov a informácií so schopnosťou prezentovať, kriticky prehodnocovať a obhajovať svoje názory.
- Rozvíjanie schopnosti logického a kritického myslenia žiakov, schopnosti tímovej práce.
- Získavanie návykov spojených so správnym zaobchádzaním s chemickými látkami, na dodržiavaní zásad bezpečnej práce pri činnostiach z bežného života ako aj pri práci v laboratóriu.

III. Predmetové kompetencie:

- **Identifikácia a správne používanie pojmov.** Žiak vie správne používať základné pojmy a identifikovať ich v reálnych situáciách. Pritom nie je vhodné iba mechanické odrecitovanie definícií. Vedomosť týchto pojmov žiak dokáže tým, že rozumie textu, v ktorom sa vyskytujú a že ich aktívne používa v správnom kontexte.
- **Kvalitatívny popis objektov, systémov a javov a ich klasifikácia** – žiak vie popísať a poprípade načrtnúť objekt, systém alebo jav, ktorý pozoruje podľa skutočnosti, modelu alebo nákresu vie popísať

stavbu systému, vie nájsť spoločné a rozdielne vlastnosti látok, predmetov alebo javov (napríklad uviesť hlavné rozdiely medzi kovmi a nekovmi).

- **Vysvetlenie javov** – žiak vie vysvetliť niektoré javy pomocou známych zákonov alebo pomocou jednoduchších javov.
- **Predvídanie javov** a určovanie kauzálnych súvislostí – žiak vie v jednoduchých prípadoch predpovedať, čo sa v určitej situácii stane, rozhodnúť, či za určitých okolností je daný jav možný alebo nie (napríklad určiť faktory, ktoré ovplyvňujú rýchlosť chemickej reakcie).
- **Pozorovanie, experimentovanie, meranie a odhady** – žiak vie zrealizovať jednoduchý experiment podľa návodu, navrhnúť a zrealizovať jednoduchý experiment, ktorý simuluje určitý jav, alebo dáva odpoveď na určitú otázku. Do tejto skupiny patria predovšetkým merania a odhady veľkosti niektorých veličín, zhromažďovanie a vhodné usporiadanie údajov (napríklad zistiť, či roztok je kyslý, zásaditý alebo neutrálny).
- **Kvantitatívny popis** – žiak vie vypočítať niektoré veličiny z iných. Vie v jednoduchých prípadoch porovnať dve veličiny rovnakého druhu, určiť ako sa určitá veličina mení. Vie určiť hodnotu niektorých veličín z grafu alebo z tabuľky alebo naopak.
- **Aplikácia vedomostí** – žiak vie opísať niektoré prírodné alebo umelé systémy a v jednoduchších prípadoch opísať aj princíp ich fungovania. Vie uviesť príklady aplikácie určitých prírodných javov, rozhodnúť, kedy je daný jav výhodný a kedy nevýhodný. Vie posúdiť dôsledky určitých javov alebo ľudskej činnosti z ekologického, ekonomického alebo zdravotného hľadiska (napríklad vysvetliť škodlivé účinky používania chloridu sodného k zimnému posypu ciest).

V učebnom predmete chémia by žiaci mali nadobudnúť a rozvíjať nasledovné **kompetencie k učeniu**

- plánovať a organizovať si učenie a pracovnú činnosť,
- kriticky pristupovať ku zdrojom informácií, informácie tvorivo spracovávať a využívať pri svojom štúdiu.

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.

riešenie problémov

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

manuálne

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

sociálne

- vyjadrovať svoje názory, postoje a skúsenosti,
- 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.

v oblasti AI gramotnosti

- efektívne pracovať s nástrojmi AI pri autentických úlohách
- rozumieť tak možnostiam, ako aj obmedzeniam AI
- uplatňovať kritický úsudok, etické uvažovanie a kreativitu pri práci s AI

IV. Obsah vzdelávania

Ročník: druhý v osemročnej forme štúdia

Hodinová dotácia: 2 hodiny týždenne / 66 hodín ročne

Ročník	Prehľad tematických celkov	Orientačná hodinová dotácia
sekunda	1. Fyzikálne a chemické deje	6
	2. Chemické reakcie	6
	3. Chemické zlučovanie a chemický rozklad	6
	4. Horenie	8
	5. Energetické zmeny pri chemických reakciách	6
	6. Rýchlosť chemických reakcií	8
	7. Základné operácie a úkony	8
	8. Laboratórne práce	8
	9. Vyhodnocovanie projektov	10

TC	Výkonový štandard	Obsahový štandard
1	FYZIKÁLNE A CHEMICKÉ DEJE (6 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • Vedieť rozlíšiť fyzikálne chemické deje • Poznať fyzikálne a chemické deje využívané v domácnosti • Na jednoduchých príkladoch uskutočniť rozlíšenie fyzikálnych a chemických dejov	• Fyzikálne deje • Chemické deje • Skúmanie fyzikálnych a chemických dejov
2	CHEMICKÉ REAKCIE (6 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • Charakterizovať chemické reakcie • Rozlíšiť reaktanty a produkty • Vedieť, že reaktanty sa počas chemickej reakcie menia na produkty • Poznať uplatnenie zákona zachovania hmotnosti pri chemických reakciách	• Čo sú chemické reakcie • Zákon zachovania hmotnosti
3	CHEMICKÉ ZLUČOVANIE A CHEMICKÝ ROZKLAD (6 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • Na príkladoch rozlíšiť reakcie chemického rozkladu a chemického zlučovania • Uviesť príklady chemických reakcií z bežného života	• Chemické zlučovanie • Chemický rozklad
4	HORENIE (8 hodín)	

	Žiak vie / dokáže - Poznať horenie ako chemický dej - Vymenovať príklady horľavých a nehorľavých látok - Poznať označenie horľavín - Vedieť, čo je požiar - Vysvetliť podstatu hasenia horiacich látok - Vedieť telefónne číslo požiarnikov - Vymenovať niektoré hasiace látky - Opísať spôsoby správneho hasenia pri horení konkrétnych látok	- Čo je horenie - Skúmanie horenia - Požiar a jeho hasenie - Čo robiť v prípade požiaru - Hasiace látky
5	ENERGETICKÉ ZMENY PRI CHEMICKÝCH REAKCIÁCH (6 hodín)	
	Žiak vie / dokáže Energetické premeny pri chemických reakciách	Poznať reakcie, pri ktorých sa energia uvoľňuje a reakcie, pri ktorých sa energia spotrebúva s dôrazom na bežný život
6	RÝCHLOSŤ CHEMICKÝCH REAKCIÍ (8 hodín)	
	Žiak vie / dokáže - Rozlišovať pomalé a rýchle reakcie s dôrazom na bežný život - Poznať príčiny priebehu chemických reakcií - Jednoducho zdôvodniť vplyv rôznych faktorov na rýchlosť chemických reakcií (teplota, množstvo reaktantov, plošný obsah reaktantov, katalyzátor) s dôrazom na bežný život - Vedieť, prečo je dôležité ovplyvňovanie rýchlosti chemických reakcií v bežnom živote	- Rýchlosť chemických reakcií - Ako prebiehajú chemické reakcie - Faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií
7	ZÁKLADNÉ OPERÁCIE A ÚKONY (8 hodín)	
	Žiak vie / dokáže - Vedieť pozorovať základné vlastnosti látok – skupenstvo, farba, lesk, vôňa - Vedieť pozorovať tvrdosť látok na základe praktickej skúsenosti - Vedieť prakticky určiť rozpustnosť látok vo vode a v etanole - Vedieť prakticky určiť, či je roztok kyslý, zásaditý alebo neutrálny - Vedieť pracovať s indikátorovými papierikmi a indikátorovými roztokmi - Vedieť zapojiť jednoduchý elektrický obvod so školským zdrojom napätia a so skúmaným roztokom - Vedieť správne zostaviť jednoduchú aparatúru na vývoj plynu	- Pozorovanie vlastností látok – skupenstvo, farba, lesk, tvrdosť, stálosť na vzduchu, rozpustnosť, kyslosť, zásaditosť, vodivosť - Využitie výsledkov pozorovania na správnu manipuláciu s látkami - Využitie pracovných postupov pri uskutočňovaní, pozorovaní a správnom využití premien látok (horenie, rozpúšťanie, vývoj a zachytávanie plynov)
8.	LABORATÓRNE PRÁCE (8 hodín)	
	Žiak vie / dokáže Dodržiavať zásady bezpečnej práce v chemickom laboratóriu	- Laboratórny poriadok - Skúmanie rozkladu peroxidu vodíka - Hasenie plameňa oxidom uhličitým

	• Dodržiavať zásady bezpečnej práce s chemickými látkami v praxi • Vedieť pozorovať javy sprevádzajúce pokus, vyhodnotiť a interpretovať ich • Vedieť zaznamenať výsledok pokusu • Vedieť používať ochranné pomôcky: okuliare, rukavice, ochranný štít • Vykonať podľa návodu rozklad peroxidu vodíka za prítomnosti burelu • Vykonať podľa návodu hasenie plameňa oxidom uhličitým • Pozorovať podľa návodu vplyv rôznych faktorov na rýchlosť chemickej reakcie vápenca s octom • Pozorovať podľa návodu vplyv rôznych látok na rýchlosť rozkladu peroxidu vodíka	• Skúmanie vplyvu rôznych faktorov na rýchlosť chemickej reakcie vápenca s octom • Skúmanie vplyvu rôznych látok na rýchlosť rozkladu peroxidu vodíka
9.	VYHODNOCOVANIE PROJEKTOV (10 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • Vedieť vyhľadať v poskytnutej literatúre požadované informácie • Spracovať získané informácie do stručného prehľadu • Prezentovať získané informácie v primeranej forme	• Realizácia a vyhodnocovanie projektov

V. Formy a metódy práce

METÓDY

- výkladovo-ilustratívna metóda
- reproduktívna metóda
- výkladovo-problémová metóda
- heuristická metóda
- výskumná metóda
- metóda problémového a výskumného vyučovania s podporou umelej inteligencie a digitálnych technológií

FORMY

- metodické (výkladové, dialogické, demonštračné, samostatná práca žiakov)
- sociálne (frontálna, individuálna a skupinová práca)
- organizačné (vyučovacia hodina, laboratórna práca, projekty ...)

VI. Učebné zdroje:

- **Chémia pre 7. ročník základných škôl a 2. ročník gymnázií s osemročným štúdiom**
- Pracovné listy

VII. Hodnotenie predmetu

- Predmet sa klasifikuje
- Hodnotenie a klasifikácia žiakov vychádza z Metodického pokynu č. 21/2011 na hodnotenie a klasifikáciu žiakov stredných škôl

- Žiak musí mať minimálne 3 známky – 2 testy sú povinné
 - 2x test - váha 2
 - Odpoveď - váha 1
 - Projekty, účasť na súťaži - váha 2 (prípadne individuálne posúdenie)
 - Malé písomky (nové učivo + 3 učivá z opak.) - váha 1
 - Seminárne práce, referáty, laboratórne práce - váha 1
 - Aktivita študenta – min. váha 0,5 - max. váha 2
-
- Stupnica hodnotenia písomných odpovedí:

100% - 90%	⇒ výborný
89% - 75%	⇒ chválitebný
74% - 50%	⇒ dobrý
49% - 30%	⇒ dostatočný
29% - 0%	⇒ nedostatočný

$$VZ = \frac{\text{známka} \times \text{váha} + \text{známka} \times \text{váha} + \text{známka} \times \text{váha} \dots}{\text{súčet hodnôt váh}}$$

- ⇒ počítame na 2 desatinné miesta:
- priemer do 0,50 (vrátane) zaokrúhľujeme nadol
 - priemer nad 0,50 zaokrúhľujeme nahor
 - 1,50 = „1“; 1,51 = „2“

Názov predmetu	CHÉMIA tercia
Vzdelávacia oblasť	Človek a príroda

I. Charakteristika predmetu

- Predmet chémie umožňuje žiakom hlbšie porozumieť zákonitostiam chemických javov a procesov.
- Obsah učiva tvoria poznatky o vlastnostiach a použití látok, s ktorými sa žiaci stretávajú v každodennom živote. Sú to predovšetkým tieto oblasti: chémie potravín a nápojov, kozmetiky, liečiv, čistiacich prostriedkov, atď.
- Zvlášť významné je, že pri štúdiu chémie špecifickými poznávacími metódami si žiaci osvojujú i dôležité spôsobilosti. Ide predovšetkým o rozvíjanie spôsobilosti objektívne a spoľahlivo pozorovať, experimentovať a merať, vytvárať a overovať hypotézy v procese riešenia úloh rôznej zložitosti.
- Organickou súčasťou učebného predmetu chémie je aj systém vhodne vybraných laboratórnych prác, ktorých správna realizácia si vyžaduje osvojenie si základných manuálnych zručností a návykov bezpečnej práce v chemickom laboratóriu.

Prierezové témy v predmete:

Environmentálna výchova

- tematický okruh: **Problémy životného prostredia**
- tematický celok: Významné chemické prvky a ich zlúčeniny
- tematický okruh: **Vzťah človeka k prostrediu**
- tematický celok: Významné chemické prvky a ich zlúčeniny

Výchova k manželstvu a rodičovstvu

- tematický okruh: **Negatívny vplyv drogových závislostí a globálnych problémov životného prostredia**
- tematický celok: Významné chemické prvky a ich zlúčeniny

II. Rozvíjajúce ciele predmetu:

- Oboznámiť žiakov s významom poznatkov z chémie pre človeka, spoločnosť a prírodu, čo umožňuje u žiakov vytvorenie pozitívneho vzťahu k učebnému predmetu chémie.
- Prispiieť k splneniu všeobecných cieľov vzdelávania, vytváraniu a rozvíjaniu kľúčových kompetencií prostredníctvom obsahu chémie.
- Podieľať sa na rozvíjaní prírodovednej gramotnosti, v rámci ktorej je potrebné rozvíjať aj čitateľskú gramotnosť a prácu s odborným textom. Žiaci by mali porozumieť odborným textom na primeranej úrovni a majú vedieť aplikovať získané poznatky pri riešení konkrétnych úloh.
- V rámci samostatnej práce majú byť žiaci schopní samostatne získavať potrebné informácie súvisiace s chemickou problematikou z rôznych informačných zdrojov (odborná literatúra, internet) a využívať multimediálne učebné materiály.
- Vyučovanie chémie na hodinách základného typu a laboratórnych cvičeniach realizované metódami aktívneho poznávania, výraznou mierou prispieva k formovaniu a rozvíjaniu logického, kritického a tvorivého myslenia žiakov, ktoré im umožňuje nachádzať vzťahy medzi štruktúrou a vlastnosťami látok ako aj osvojenie dôležitých manuálnych zručností.
- Významným cieľom vyučovania chémie je aj oboznámenie sa žiakov s chemickými látkami, ktoré pozitívne a negatívne ovplyvňujú život človeka (chemické aspekty racionálnej výživy, vplyv alkoholu, nikotínu a iných drog na ľudský organizmus).
- V predmete chémie si žiaci majú v dostatočnej miere osvojiť zručnosti a návyky bezpečnej práce v chemickom laboratóriu.
- Potrebné je, aby žiaci dosiahli takú úroveň pochopenia a zvládnutia učiva, aby vedeli využiť na hodinách získané vedomosti, spôsobilosti a návyky v každodennom živote.
- Spracovanie informácií a ich využitie pri plánovaní, realizovaní praktických postupov zameraných na spoznanie a kvantitatívne meranie prírodných javov, s ktorými sa stretávame v praktickom živote.
- Interpretácia získaných poznatkov a informácií so schopnosťou prezentovať, kriticky prehodnocovať a obhajovať svoje názory.
- Rozvíjanie schopnosti logického a kritického myslenia žiakov, schopnosti tímovej práce.

- Získavanie návykov spojených so správnym zaobchádzaním s chemickými látkami, na dodržiavaní zásad bezpečnej práce pri činnostiach z bežného života ako aj pri práci v laboratóriu.

III. Predmetové kompetencie:

- **Identifikácia a správne používanie pojmov.** Žiak vie správne používať základné pojmy a identifikovať ich v reálnych situáciách. Pritom nie je vhodné iba mechanické odrecitovanie definícií. Vedomosť týchto pojmov žiak dokáže tým, že rozumie textu, v ktorom sa vyskytujú a že ich aktívne používa v správnom kontexte.
- **Kvalitatívny popis objektov, systémov a javov a ich klasifikácia** – žiak vie popísať a popísať načrtnúť objekt, systém alebo jav, ktorý pozoruje podľa skutočnosti, modelu alebo nákresu vie popísať stavbu systému, vie nájsť spoločné a rozdielne vlastnosti látok, predmetov alebo javov (napríklad uviesť hlavné rozdiely medzi kovmi a nekovmi).
- **Vysvetlenie javov** – žiak vie vysvetliť niektoré javy pomocou známych zákonov alebo pomocou jednoduchších javov.
- **Predvídanie javov** a určovanie kauzálnych súvislostí – žiak vie v jednoduchých prípadoch predpovedať, čo sa v určitej situácii stane, rozhodnúť, či za určitých okolností je daný jav možný alebo nie (napríklad určiť faktory, ktoré ovplyvňujú rýchlosť chemickej reakcie).
- **Pozorovanie, experimentovanie, meranie a odhady** – žiak vie zrealizovať jednoduchý experiment podľa návodu, navrhnuť a zrealizovať jednoduchý experiment, ktorý simuluje určitý jav, alebo dáva odpoveď na určitú otázku. Do tejto skupiny patria predovšetkým merania a odhady veľkosti niektorých veličín, zhromažďovanie a vhodné usporiadanie údajov (napríklad zistiť, či roztok je kyslý, zásaditý alebo neutrálny).
- **Kvantitatívny popis** – žiak vie vypočítať niektoré veličiny z iných. Vie v jednoduchých prípadoch porovnať dve veličiny rovnakého druhu, určiť ako sa určitá veličina mení. Vie určiť hodnotu niektorých veličín z grafu alebo z tabuľky alebo naopak.
- **Aplikácia vedomostí** – žiak vie opísať niektoré prírodné alebo umelé systémy a v jednoduchších prípadoch opísať aj princíp ich fungovania. Vie uviesť príklady aplikácie určitých prírodných javov, rozhodnúť, kedy je daný jav výhodný a kedy nevýhodný. Vie posúdiť dôsledky určitých javov alebo ľudskej činnosti z ekologického, ekonomického alebo zdravotného hľadiska (napríklad vysvetliť škodlivé účinky používania chloridu sodného k zimnému posypu ciest).

V učebnom predmete chémia by žiaci mali nadobudnúť a rozvíjať nasledovné **kompetencie k učeniu**

- plánovať a organizovať si učenie a pracovnú činnosť,
- kriticky pristupovať ku zdrojom informácií, informácie tvorivo spracovávať a využívať pri svojom štúdiu.

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.

riešenie problémov

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

manuálne

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

sociálne

- vyjadrovať svoje názory, postoje a skúsenosti,
- 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.

v oblasti AI gramotnosti

- efektívne pracovať s nástrojmi AI pri autentických úlohách
- rozumieť tak možnostiam, ako aj obmedzeniam AI
- uplatňovať kritický úsudok, etické uvažovanie a kreativitu pri práci s AI

IV. Obsah vzdelávania

Ročník: tretí v osemročnej forme štúdia

Hodinová dotácia: 2 hodiny týždenne / 66 hodín ročne

Ročník	Prehľad tematických celkov	Orientačná hodinová dotácia
tercia	1. Opakovanie učiva sekundy	9
	2. Zloženie látok	16
	3. Významné chemické prvky a zlúčeniny	37
	4. Laboratórne práce	4

TC	Výkonový štandard	Obsahový štandard
1	OPAKOVANIE UČIVA SEKUNDY (9 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • rozlíšiť fyzikálne a chemické deje • poznať fyzikálne a chemické deje využívané v domácnosti • charakterizovať chemické reakcie • rozlíšiť reaktanty a produkty • poznať uplatnenie zákona zachovania hmotnosti • rozlíšiť na príkladoch z bežného života chemické zlučovanie a chemický rozklad • poznať horenie ako chemický dej • poznať označenie a príklady horľavín • poznať spôsoby správneho hasenia požiaru • popísať energetické premeny pri chemických reakciách • rozlišovať reakcie podľa rýchlosti s dôrazom na bežný život • zdôvodniť vplyv faktorov na rýchlosť chemických reakcií	• Fyzikálne deje • Chemické deje • Chemické reakcie • Zákon zachovania hmotnosti • Chemické zlučovanie • Chemický rozklad • Horenie • Požiar a jeho hasenie • Reakcie, pri ktorých sa energia spotrebúva a uvoľňuje • Rýchlosť chemických reakcií • Faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií
2	ZLOŽENIE LÁTOK (16 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • vysvetliť zloženie látok • rozlíšiť prvky a zlúčeniny	• Prvok • Značka prvku • Zlúčenina

	• poznať význam chemických značiek prvkov a chemického vzorca • poznať slovenské názvy a značky chemických prvkov: Ag, Al, Au, C, Ca, Cl, Cu, F, Fe, H, He, Hg, I, K, Mg, Mn, N, Na, O, P, Pb, S, Se, Si, Zn • opísať stavbu atómu • poznať označenie elektrického náboja protónov, elektrónov, neutrónov • zapísať a vysvetliť vznik iónov z atómov • vysvetliť vznik chemickej väzby v látkach H₂, NaCl • poznať rozdelenie väzieb na kovalentné a iónové • vysvetliť ich vznik na konkrétnom príklade • rozlíšiť kovalentné väzby na nepolárne a polárne • vedieť použiť elektronegativitu na určenie typu väzby • zapísať a prečítať vzorce dvojatómových a viacatómových molekúl (napr. H₂, O₂, Cl₂, CO₂, H₂O) • určiť druh a počet atómov v konkrétnom príklade molekuly • pomenovať dej, pri ktorom sa oxidačné číslo atómu zvyšuje, pri ktorom sa oxidačné číslo atómu znižuje • uviesť príklady priebehu oxidačno-redukčných reakcií v bežnom živote • poznať význam objavu periodickej sústavy prvkov a meno autora (D. I. Mendelejev), • určiť počet radov a stĺpcov v periodickej tabuľke prvkov (1. – 18.) • vedieť určiť umiestnenie (perióda a skupina) konkrétného prvku na základe hodnoty protónového čísla • zapísať protónové číslo atómov • určiť počet elektrónov v atóme z hodnoty protónového čísla. • vytvoriť a overiť hypotézu • kriticky hodnotiť postupy riešenia daného problému • prezentovať a obhájiť výsledky svojej práce	• Chemický vzorec • Častice látok • Atóm • Elektrónový obal atómu • Jadro atómu • Protón, neutrón, elektrón • Protónové číslo • Chemická väzba • Elektrónový pár • Molekula • Ión, kation, anión • Oxidácia • Redukcia • Oxidačno-redukčné reakcie • Periodická sústava prvkov • Skupiny, periódy
3	VÝZNAMNÉ CHEMICKÉ PRVKY A ZLÚČENINY (37 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • vymenovať základné vlastnosti (skupenstvo, farba, reaktivita, atď.) a použitie vodíka, kyslíka, alkalických kovov, halogénov, významných kovov a nekovov, vzácnych plynov • určiť oxidačné čísla atómov prvkov v oxidoch, • vedieť aplikovať pravidlá tvorby vzorcov a názvov oxidov, kyselín a hydroxidov • vedieť názvy a vzorce CO, CO₂, N₂O₅, SO₂, SO₃, CaO, HCl, HNO₃, H₂SO₄, H₂CO₃, NaOH, KOH, Ca(OH)₂, NaCl, NaNO₃, CuSO₄, CaCO₃, • pomenovať ióny, ktoré vzniknú reakciou HCl,	• Kyslík a jeho zlúčeniny (oxidy) • Vodík a jeho zlúčeniny (kyseliny, kyslíkaté a bezkyslíkaté, kyslé roztoky) • Alkalické kovy a ich zlúčeniny (hydroxidy, zásadité roztoky) • Soli (neutralizácia, pH, stupnica pH, indikátor) • Kovy a ich zlúčeniny (v ľudskom organizme a bežnom živote) • Vzácné plyny

	NaOH s vodou • poznať oxidy, ktoré reakciou s vodou spôsobujú kyslé dažde, a príčiny vzniku uvedených oxidov (oxidy síry a dusíka) • poznať vplyv kyslých dažďov na životné prostredie, možnosti obmedzenia ich vzniku, • určiť pomocou univerzálneho indikátorového papierika pH rôznych roztokov (kyslý, neutrálny, zásaditý) • opísať neutralizáciu ako chemickú reakciu kyseliny chlorovodíkovej s hydroxidom sodným a zapísať chemickou rovnicou • poznať výskyt a funkciu kyseliny chlorovodíkovej v ľudskom organizme • uviesť význam kationov sodíka, draslíka, horčíka, vápnika a železa pre ľudský organizmus a ich potravinové zdroje • zdôvodniť negatívny vplyv nadbytku NaCl v potrave pre ľudský organizmus • vedieť prakticky určiť, či je roztok kyslý, neutrálny alebo zásaditý • vedieť pracovať s roztokmi indikátorov a indikátorovými papierikmi • vedieť pozorovať javy sprevádzajúce pokus, vyhodnotiť a interpretovať ich • zaznamenať výsledok pokusu • vyhľadať, spracovať a prezentovať požadované údaje a informácie • vytvoriť a overiť hypotézu • kriticky hodnotiť postupy riešenia daného problému • prezentovať a obhájiť výsledky svojej práce	
4.	LABORATÓRNE PRÁCE (4 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže • Dodržiavať zásady bezpečnej práce v chemickom laboratóriu • Dodržiavať zásady bezpečnej práce s chemickými látkami v praxi • Vedieť pozorovať javy sprevádzajúce pokus, vyhodnotiť a interpretovať ich • Vedieť zaznamenať výsledok pokusu • Vedieť používať ochranné pomôcky: okuliare, rukavice, ochranný štít • Pripraviť oxid uhličitý a dokázať jeho vlastnosti • Určiť podľa návodu pH pripravených vodných roztokov • Sledovať priebeh neutralizácie roztoku hydroxidu sodného roztokom kyseliny chlorovodíkovej a dokázať prítomnosť chloridu sodného v neutrálnom roztoku • Pripraviť podľa návodu rozličné soli kyseliny chlorovodíkovej a reakcie zapísať chemickými	• Laboratórny poriadok • Určenie pH pripraveného roztoku • Neutralizácia • Príprava solí

	rovnícami	
--	-----------	--

V. Formy a metódy práce

METÓDY

- výkladovo-ilustratívna metóda
- reprodukčná metóda
- výkladovo-problémová metóda
- heuristická metóda
- výskumná metóda
- metóda problémového a výskumného vyučovania s podporou umelej inteligencie a digitálnych technológií

FORMY

- metodické (výkladové, dialogické, demonštračné, samostatná práca žiakov)
- sociálne (frontálna, individuálna a skupinová práca)
- organizačné (vyučovacia hodina, laboratórna práca, projekty ...)

VI. Učebné zdroje:

- **Chémia pre 8. ročník základných škôl a 3. ročník gymnázií s osemročným štúdiom**
- Pracovné listy

VII. Hodnotenie predmetu

- Predmet sa klasifikuje
- Hodnotenie a klasifikácia žiakov vychádza z Metodického pokynu č. 21/2011 na hodnotenie a klasifikáciu žiakov stredných škôl
- Žiak musí mať minimálne 3 známky – 2 testy sú povinné
- 2x test - váha 2
- Odpoveď - váha 1
- Projekty, účasť na súťaži - váha 2 (prípadne individuálne posúdenie)
- Malé písomky (nové učivo + 3 učivá z opak.) - váha 1
- Seminárne práce, referáty, laboratórne práce - váha 1
- Aktivita študenta – min. váha 0,5 - max. váha 2
- Stupnica hodnotenia písomných odpovedí:

100% - 90%	⇒ výborný
89% - 75%	⇒ chválitebný
74% - 50%	⇒ dobrý
49% - 30%	⇒ dostatočný
29% - 0%	⇒ nedostatočný

$$VZ = \frac{\text{známka} \times \text{váha} + \text{známka} \times \text{váha} + \text{známka} \times \text{váha} \dots}{\text{súčet hodnôt váh}}$$

- ⇒ počítame na 2 desatinné miesta:
- priemer do 0,50 (vrátane) zaokrúhľujeme nadol
 - priemer nad 0,50 zaokrúhľujeme nahor
 - 1,50 = „1“; 1,51 = „2“

Názov predmetu	CHÉMIA kvarta
Vzdelávacia oblasť	Človek a príroda

I. Charakteristika predmetu

- Predmet chémie umožňuje žiakom hlbšie porozumieť zákonitostiam chemických javov a procesov.
- Obsah učiva tvoria poznatky o vlastnostiach a použití látok, s ktorými sa žiaci stretávajú v každodennom živote. Sú to predovšetkým tieto oblasti: chémie potravín a nápojov, kozmetiky, liečiv, čistiacich prostriedkov, atď.
- Zvlášť významné je, že pri štúdiu chémie špecifickými poznávacími metódami si žiaci osvojujú i dôležité spôsobilosti. Ide predovšetkým o rozvíjanie spôsobilosti objektívne a spoľahlivo pozorovať, experimentovať a merať, vytvárať a overovať hypotézy v procese riešenia úloh rôznej zložitosti.
- Organickou súčasťou učebného predmetu chémie je aj systém vhodne vybraných laboratórnych prác, ktorých správna realizácia si vyžaduje osvojenie si základných manuálnych zručností a návykov bezpečnej práce v chemickom laboratóriu.

Prierezové témy v predmete:

Environmentálna výchova

- tematický okruh: **Problémy životného prostredia**
- tematický celok: Chémie v službách človeka
- tematický okruh: **Vzťah človeka k prostrediu**
- tematický celok: Chémie v službách človeka

Výchova k manželstvu a rodičovstvu

- tematický okruh: **Negatívny vplyv drogových závislostí a globálnych problémov životného prostredia**
- tematický celok: Chémie v službách človeka

II. Rozvíjajúce ciele predmetu:

- Oboznámiť žiakov s významom poznatkov z chémie pre človeka, spoločnosť a prírodu, čo umožňuje u žiakov vytvorenie pozitívneho vzťahu k učebnému predmetu chémie.
- Prispiieť k splneniu všeobecných cieľov vzdelávania, vytváraniu a rozvíjaniu kľúčových kompetencií prostredníctvom obsahu chémie.
- Podieľať sa na rozvíjaní prírodovednej gramotnosti, v rámci ktorej je potrebné rozvíjať aj čitateľskú gramotnosť a prácu s odborným textom. Žiaci by mali porozumieť odborným textom na primeranej úrovni a majú vedieť aplikovať získané poznatky pri riešení konkrétnych úloh.
- V rámci samostatnej práce majú byť žiaci schopní samostatne získavať potrebné informácie súvisiace s chemickou problematikou z rôznych informačných zdrojov (odborná literatúra, internet) a využívať multimediálne učebné materiály.
- Vyučovanie chémie na hodinách základného typu a laboratórnych cvičeniach realizované metódami aktívneho poznávania, výraznou mierou prispieva k formovaniu a rozvíjaniu logického, kritického a tvorivého myslenia žiakov, ktoré im umožňuje nachádzať vzťahy medzi štruktúrou a vlastnosťami látok ako aj osvojenie dôležitých manuálnych zručností.
- Významným cieľom vyučovania chémie je aj oboznámenie sa žiakov s chemickými látkami, ktoré pozitívne a negatívne ovplyvňujú život človeka (chemické aspekty racionálnej výživy, vplyv alkoholu, nikotínu a iných drog na ľudský organizmus).
- V predmete chémie si žiaci majú v dostatočnej miere osvojiť zručnosti a návyky bezpečnej práce v chemickom laboratóriu.
- Potrebné je, aby žiaci dosiahli takú úroveň pochopenia a zvládnutia učiva, aby vedeli využiť na hodinách získané vedomosti, spôsobilosti a návyky v každodennom živote.
- Spracovanie informácií a ich využitie pri plánovaní, realizovaní praktických postupov zameraných na spoznanie a kvantitatívne meranie prírodných javov, s ktorými sa stretávame v praktickom živote.
- Interpretácia získaných poznatkov a informácií so schopnosťou prezentovať, kriticky prehodnocovať a obhajovať svoje názory.
- Rozvíjanie schopnosti logického a kritického myslenia žiakov, schopnosti tímovej práce.

- Získavanie návykov spojených so správnym zaobchádzaním s chemickými látkami, na dodržiavaní zásad bezpečnej práce pri činnostiach z bežného života ako aj pri práci v laboratóriu.

III. Predmetové kompetencie:

- **Identifikácia a správne používanie pojmov.** Žiak vie správne používať základné pojmy a identifikovať ich v reálnych situáciách. Pritom nie je vhodné iba mechanické odrecitovanie definícií. Vedomosť týchto pojmov žiak dokáže tým, že rozumie textu, v ktorom sa vyskytujú a že ich aktívne používa v správnom kontexte.
- **Kvalitatívny popis objektov, systémov a javov a ich klasifikácia** – žiak vie popísať a poprípadе načrtnúť objekt, systém alebo jav, ktorý pozoruje podľa skutočnosti, modelu alebo nákresu vie popísať stavbu systému, vie nájsť spoločné a rozdielne vlastnosti látok, predmetov alebo javov (napríklad uviesť hlavné rozdiely medzi kovmi a nekovmi).
- **Vysvetlenie javov** – žiak vie vysvetliť niektoré javy pomocou známych zákonov alebo pomocou jednoduchších javov.
- **Predvídanie javov a určovanie kauzálnych súvislostí** – žiak vie v jednoduchých prípadoch predpovedať, čo sa v určitej situácii stane, rozhodnúť, či za určitých okolností je daný jav možný alebo nie (napríklad určiť faktory, ktoré ovplyvňujú rýchlosť chemickej reakcie).
- **Pozorovanie, experimentovanie, meranie a odhady** – žiak vie zrealizovať jednoduchý experiment podľa návodu, navrhnuť a zrealizovať jednoduchý experiment, ktorý simuluje určitý jav, alebo dáva odpoveď na určitú otázku. Do tejto skupiny patria predovšetkým merania a odhady veľkosti niektorých veličín, zhromažďovanie a vhodné usporiadanie údajov (napríklad zistiť, či roztok je kyslý, zásaditý alebo neutrálny).
- **Kvantitatívny popis** – žiak vie vypočítať niektoré veličiny z iných. Vie v jednoduchých prípadoch porovnať dve veličiny rovnakého druhu, určiť ako sa určitá veličina mení. Vie určiť hodnotu niektorých veličín z grafu alebo z tabuľky alebo naopak.
- **Aplikácia vedomostí** – žiak vie opísať niektoré prírodné alebo umelé systémy a v jednoduchších prípadoch opísať aj princíp ich fungovania. Vie uviesť príklady aplikácie určitých prírodných javov, rozhodnúť, kedy je daný jav výhodný a kedy nevýhodný. Vie posúdiť dôsledky určitých javov alebo ľudskej činnosti z ekologického, ekonomického alebo zdravotného hľadiska (napríklad vysvetliť škodlivé účinky používania chloridu sodného k zimnému posypu ciest).

V učebnom predmete chémia by žiaci mali nadobudnúť a rozvíjať nasledovné **kompetencie k učeniu**

- plánovať a organizovať si učenie a pracovnú činnosť,
- kriticky pristupovať ku zdrojom informácií, informácie tvorivo spracovávať a využívať pri svojom štúdiu.

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.

riešenie problémov

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

manuálne

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

sociálne

- vyjadrovať svoje názory, postoje a skúsenosti,
- 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.

v oblasti AI gramotnosti

- efektívne pracovať s nástrojmi AI pri autentických úlohách
- rozumieť tak možnostiam, ako aj obmedzeniam AI
- uplatňovať kritický úsudok, etické uvažovanie a kreativitu pri práci s AI

IV. Obsah vzdelávania

Ročník: štvrtý v osemročnej forme štúdia

Hodinová dotácia: 2 hodiny týždenne / 66 hodín ročne

Ročník	Prehľad tematických celkov	Orientačná hodinová dotácia
kvarta	1. Názvoslovie anorganických látok	6
	2. Chemické výpočty	6
	3. Organické látky	18
	4. Prírodné látky	11
	5. Chémia v službách človeka	10
	6. Vyhodnocovanie projektov	6
	7. Laboratórne práce	9

TC	Výkonový štandard	Obsahový štandard
1	NÁZVOSLOVIE ANORGANICKÝCH LÁTOK (6 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • Poznať značky prvých 30 prvkov + As, Br, Ag, Sn, I, Ba, Pt, Au, Hg, Pb • Vedieť uplatniť pravidlá tvorenia vzorcov pri názvosloví fluoridov, chloridov, bromidov, jodidov (K, Na, Ag, NH_4^+, Al, Ca, Pb, Zn, Cu, Fe, Si, C, P, S) • Vedieť uplatniť pravidlá tvorenia vzorcov pri názvosloví oxidov (C, S, N, Si, Al, Fe, P, Ca, Mg, Mn, Cl) • Vedieť uplatniť pravidlá tvorenia vzorcov pri názvosloví hydroxidov (Na, K, Li, Mg, Ca, Ba, Al, Zn, Sn, Bi) • Vedieť uplatniť pravidlá tvorenia vzorcov pri názvosloví bezkyslíkatých kyselín (HF, HCl, HBr, HI) • Vedieť uplatniť pravidlá tvorenia vzorcov pri názvosloví kyslíkatých kyselín (Cl, N, P, C, S, I, Mn, • Vedieť uplatniť pravidlá tvorenia vzorcov pri názvosloví solí (dusitany, uhličitany, siričitany, dusičnany, sírany, manganistany, chloristany)	• Názvoslovie halogenidov a oxidov • Názvoslovie hydroxidov • Názvoslovie kyselín • Názvoslovie solí

2	CHEMICKÉ VÝPOČTY (6 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • porovnať hmotnosť 1 mólu atómov rôznych prvkov, • vypočítať molárnu hmotnosť zlúčenín zo známych molárnych hmotností atómov prvkov tvoriacich zlúčeninu, • vypočítať látkové množstvo látky, ak je zadaná hmotnosť látky a molárna hmotnosť látky, • vypočítať hmotnosť látky a vody potrebnej na prípravu roztoku s určitou hmotnosťou a hmotnostného zlomku zložky roztoku, • vypočítať látkové množstvo a hmotnosť látky potrebnej na prípravu roztoku s určitým objemom a koncentráciou látkového množstva.	• Látkové množstvo • Molárna hmotnosť • Vyjadrovanie zloženia roztokov
3	ORGANICKÉ LÁTKY (18 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • Charakteristika organických látok • Organická chémia • Štvorväzbovosť uhlíka • Molekulový a štruktúrny vzorec • Uhlíkový reťazec – otvorený, uzavretý • Jednoduchá, dvojitá a trojitá väzba • Uhl'ovodíky • Násýtené uhl'ovodíky (alkány) • Nenasýtené uhl'ovodíky (alkény, alkíny) • Polymerizácia, makromolekula • Prírodné zdroje uhl'ovodíkov • Oktánové číslo benzínu • Deriváty uhl'ovodíkov • Halogenderiváty • Kyslíkaté deriváty	• vymenovať príklady anorganických a organických látok, • poznať typ väzby medzi atómami v alkánoch, alkénoch a alkínoch, • napísať vzorce uhl'ovodíkov: - alkány: metán, etán, propán, bután, - alkény: etén, - alkíny: etín (acetylén) • opísať vlastnosti (skupenstvo, horľavosť, výbušnosť) výskyt a použitie metánu, etánu, propánu, butánu, eténu, etínu a benzénu, • poznať použitie propán-butánovej zmesi a vysvetliť, aké nebezpečenstvo hrozí pri unikaní tejto zmesi z tlakovej nádoby v uzavretom priestore, • vymenovať produkty horenia uhl'ovodíkov, • opísať polymerizáciu na príklade vzniku polyetylénu z eténu, • vymenovať prírodné zdroje uhl'ovodíkov (uhlie, ropa, zemný plyn), spôsob ich získavania a využitia, alternatívne zdroje energie (bioplyn), • uviesť negatívne vplyvy produktov vznikajúcich pri spaľovaní uhlia na životné prostredie, • vymenovať základné frakcie spracovania ropy (napr. nafta, benzín, oleje, asfalt), • vymenovať druhy benzínu, ktoré sa v súčasnosti u nás používajú ako palivo do automobilov, • vysvetliť súvislosť medzi oktánovým číslom benzínu a jeho kvalitou,

		• vymenovať plynné latky, ktorými prispieva automobilová doprava k znečisťovaniu ovzdušia, • vyznačiť na konkrétnych príkladoch derivátov uhl'ovodíkov uhl'ovodíkový zvyšok a charakteristickú skupinu, • roztriediť príklady zlúčenín na uhl'ovodíky a deriváty uhl'ovodíkov, • poznať názvy a vzorce: - halogénderivátov (chlórmetán), - alkoholov (metanol, etanol), - karboxylových kyselín (kyselina mravčia, kyselina octová), • poznať najdôležitejšie vlastnosti a možnosti využitia chloroformu, metanolu a etanolu, kyseliny octovej a acetónu, • vysvetliť, prečo sa halogénderiváty uhl'ovodíkov zaradujú medzi ekologické jedy, • zdôvodniť nebezpečenstvo používania freónov, • poznať vplyv metanolu, etanolu a acetónu na ľudský organizmus, dôsledky pôsobenia etanolu ako návykovej látky, • poznať spôsoby zneškodňovania zvyškov farieb a rozpúšťadiel ako nebezpečných odpadov, • poznať pôvod názvu kyseliny mravej
4.	PRÍRODNÉ LÁTKY (11 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • vymenovať atómy prvkov, ktoré tvoria sacharidy, • uviesť rozdelenie sacharidov podľa zloženia (jednoduché, zložené), • vymenovať reaktanty, produkty a podmienky priebehu fotosyntézy, • vysvetliť význam fotosyntézy pre život človeka a živočíchov, • poznať výskyt, vlastnosti a možnosti využitia sacharidov (glukóza, fruktóza, sacharóza, škrob, glykogén a celulóza), • poznať vlastnosti tukov (rozpustnosť vo vode a v alkohole, pôsobenie svetla na tuky), • roztriediť tuky podľa zloženia (skupenstva) a pôvodu (výskytu), • vysvetliť funkcie tukov v živých organizmoch, • poznať vplyv rastlinných a živočíšnych tukov na ľudský organizmus, • vysvetliť vplyv cholesterolu na ľudský organizmus,	• Prírodné látky • Sacharidy, fotosyntéza • Tuky • Bielkoviny • Vitamíny, enzýmy, hormóny

	• poznať zloženie a vlastnosti bielkovín, • poznať funkcie bielkovín v ľudskom tele, • vymenovať zdroje rastlinných a živočíšnych bielkovín, • poznať význam vitamínov a ich potravinové zdroje, • poznať význam enzýmov a hormónov pre človeka.	
5.	CHÉMIA V SLUŽBÁCH ČLOVEKA (10 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • vymenovať príklady a použitie plastov a syntetických vlákien, • opísať úžitkové vlastnosti a možnosti použitia syntetických vlákien, • uviesť výhody a nevýhody používania plastov z environmentálneho hľadiska, • uviesť rozdiely medzi mydlami a saponátmi, • opísať výhody a nevýhody používania pesticídov, • poznať účinky skupín liekov (antibiotiká, analgetiká, antipyretiká), • uviesť príklady a negatívne pôsobenie tolerovaných a zakázaných drog,	• Plasty (polyetylén, polyvinylchlorid, polystyrén) • Syntetické vlákna (silon, nylon, polyester) • Mydlá, saponáty • Kozmetické prípravky • Pesticídy • Lieky, drogy
6.	VYHODNOCOVANIE PROJEKTOV (6 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • Vedieť vyhľadať v poskytnutej literatúre požadované informácie • Spracovať získané informácie do stručného prehľadu • Prezentovať získané informácie v primeranej forme	• Realizácia a vyhodnocovanie projektov
7.	LABORATÓRNE PRÁCE (9 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • Dodržiavať zásady bezpečnej práce v chemickom laboratóriu • Dodržiavať zásady bezpečnej práce s chemickými látkami v praxi • Poznať základné piktogramy (napr. žieravina, horľavina) • Poznať pomôcky používané pri vykonaných laboratórnych prácach • Vedieť pozorovať javy sprevádzajúce pokus, vyhodnotiť a interpretovať ich • Vedieť zaznamenať výsledok pokusu • Vedieť používať ochranné pomôcky: okuliare, rukavice, ochranný štít • Vedieť zostaviť jednoduchú chemickú aparatúru • Vykonať podľa návodu dôkaz niektorých prvkov v organických zlúčeninách • Vykonať podľa návodu porovnanie vlastností	• Laboratórny poriadok • Organické zlúčeniny • Uhl'ovodíky • Deriváty uhl'ovodíkov • Sacharidy • Bielkoviny • Tuky a oleje • Mydlá • Pracie a čistiace prostriedky • Makromolekulové látky • Vitamíny • Chémia životného prostredia • Konzervovanie potravín • Farbivá

	alkánov a anorganických látok • Porovnať podľa návodu vlastnosti derivátov uhlíkovodíkov (alkoholy, karboxylové kyseliny) • Overiť podľa návodu vlastnosti sacharidov • Dokázať podľa návodu prítomnosť bielkovín a overiť ich vlastnosti • Overiť podľa návodu vlastnosti tukov a olejov • Overiť podľa návodu niektoré vlastnosti mydla • Overiť podľa návodu zloženie a vlastnosti pracích práškov a čistiacich prostriedkov • Porovnať podľa návodu vlastnosti polyetylénu a polystyrénu • Dokázať podľa návodu prítomnosť vitamínu C • Pokusom overiť vplyv rôznych látok na rast rastlín • Pokusom odskúšať kolobeh vody v prírode • Pokusom odskúšať vznik smogu • Pokusom vyskúšať konzervačné účinky rôznych látok • Využiť chromatografiu na separáciu farbív	
--	--	--

V. Formy a metódy práce

METÓDY

- výkladovo-ilustratívna metóda
- reprodukčná metóda
- výkladovo-problémová metóda
- heuristická metóda
- výskumná metóda
- metóda problémového a výskumného vyučovania s podporou umelej inteligencie a digitálnych technológií

FORMY

- metodické (výkladové, dialogické, demonštračné, samostatná práca žiakov)
- sociálne (frontálna, individuálna a skupinová práca)
- organizačné (vyučovacia hodina, laboratórna práca, projekty ...)

VI. Učebné zdroje:

- Adamkovič, Ružičková, Šramko, 2000: **Základy chémie**, SPN Bratislava
- **Chémia pre 9. ročník ZŠ a 4. ročník gymnázií s osemročným štúdiom**, SPN Bratislava
- Joniaková, Daniela, 1995: **Chémia pre základné školy**, SPN Bratislava
- Internet
- Pracovné listy

VII. Hodnotenie predmetu

- Predmet sa klasifikuje
- Hodnotenie a klasifikácia žiakov vychádza z Metodického pokynu č. 21/2011 na hodnotenie a klasifikáciu žiakov stredných škôl
- Žiak musí mať minimálne 3 známky – 2 testy sú povinné
- 2x test - váha 2
- Odpoveď - váha 1
- Projekt, účasť na súťaži - váha 2 (prípadne individuálne posúdenie)

- Malé písomky (nové učivo + 3 učivá z opak.) - váha 1
- Seminárne práce, referáty, laboratórne práce - váha 1
- Aktivita študenta – min. váha 0,5 - max. váha 2
- Stupnica hodnotenia písomných odpovedí:

100% - 90%	⇒ výborný
89% - 75%	⇒ chválitebný
74% - 50%	⇒ dobrý
49% - 30%	⇒ dostatočný
29% - 0%	⇒ nedostatočný

$$VZ = \frac{\text{známka} \times \text{váha} + \text{známka} \times \text{váha} + \text{známka} \times \text{váha} \dots}{\text{súčet hodnôt váh}}$$

⇒ počítame na 2 desatinné miesta:

- priemer do 0,50 (vrátane) zaokrúhľujeme nadol
- priemer nad 0,50 zaokrúhľujeme nahor
- 1,50 = „1“; 1,51 = „2“

Názov predmetu	CHÉMIA 1.ročník, kvinta
Vzdelávacia oblasť	Človek a príroda

I. Charakteristika predmetu

- Učebný predmet chémie 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 vlastnostiach a použití látok, s ktorými sa žiaci stretávajú v bežnom živote. Sú to najmä oblasti ako: chémie 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 poznatky o vlastnostiach anorganických a organických látok a ich premenách tvoria všeobecne platné, teoretické poznatky a vzťahoch medzi štruktúrou a vlastnosťami látok a poznatky o zákonitostiach chemických reakcií. Tieto poznatky umožňujú v učebnom predmete chémie aplikovať v dostatočnej miere jednotlivé myšlienkové operácie a metódy vedeckého poznávania.
- Realizovaním moderných foriem, prostriedkov a vyučovacích metód vyučovania sa vytvárajú podmienky pre formovanie a rozvíjanie logického a tvorivého myslenia a konania žiakov. Tvorivé myslenie umožňuje žiakom správne aplikovať poznatky pri riešení problémových úloh teoretického aj praktického charakteru.
- Chémia, ako predmet, ktorý rozširuje všeobecné vzdelanie žiakov, súčasne poskytuje základy nevyhnutné pre ďalšie vzdelávanie (chemické odbory, medicína, environmentálne vedy a pod.).
- Organickou súčasťou učebného predmetu chémie je aj systém praktických cvičení (laboratórnych cvičení - LC), ktorých správna realizácia si vyžaduje osvojenie si základných laboratórnych zručností a návykov presnej a bezpečnej práce v chemickom laboratóriu.
- Spracovanie informácií a ich využitie pri plánovaní, realizovaní praktických postupov zameraných na spoznanie a kvantitatívne meranie prírodných javov, s ktorými sa stretávame v praktickom živote.
- Interpretácia získaných poznatkov a informácií so schopnosťou prezentovať, kriticky prehodnocovať a obhajovať svoje názory.
- Rozvíjanie schopnosti logického a kritického myslenia žiakov, schopnosti tímovej práce.
- Získavanie návykov spojených so správnym zaobchádzaním s chemickými látkami, na dodržiavaní zásad bezpečnej práce pri činnostiach z bežného života ako aj pri práci v laboratóriu.

Prierezové témy v predmete:

Finančná gramotnosť

- tematický okruh: **Rozhodovanie a hospodárenie spotrebiteľov**
- tematický celok: Sústavy látok

II. Rozvíjajúce ciele 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.
- Každý žiak je vedený k tomu, aby :
 - chápal vzťahy medzi štruktúrou a vlastnosťami látok,
 - rozumel základným typom chemických reakcií a poznal ich úlohu v prírode a v každodennom živote,
 - správne využíval matematické zručnosti pri základných chemických výpočtoch,
 - aplikoval teoretické vedomosti pri realizácii LC,
 - pri riešení úloh teoretického a praktického charakteru spolupracoval v skupine.

III. Predmetové kompetencie:

V učebnom predmete chémia by žiaci mali nadobudnúť a rozvíjať nasledovné **kompetencie k učeniu**

- plánovať a organizovať si učenie a pracovnú činnosť,
- kriticky pristupovať ku zdrojom informácií, informácie tvorivo spracovávať a využívať pri svojom štúdiu.

kommunikačné 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.

riešenie problémov

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

manuálne

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

sociálne

- vyjadrovať svoje názory, postoje a skúsenosti,
- 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.

v oblasti AI gramotnosti

- efektívne pracovať s nástrojmi AI pri autentických úlohách
- rozumieť tak možnostiam, ako aj obmedzeniam AI
- uplatňovať kritický úsudok, etické uvažovanie a kreativitu pri práci s AI

IV. Obsah vzdelávania

Ročník: piaty v osemročnej forme štúdia
Hodinová dotácia: 2 hodiny týždenne / 66 hodín ročne

Ročník	Prehľad tematických celkov	Orientačná hodinová dotácia
prvý	1. Všeobecná chémia	66

TC	Výkonový štandard	Obsahový štandard
VŠEOBECNÁ CHÉMIA (66 HODÍN)		
1	SÚSTAVY LÁTKOK (15 HODÍN)	
	Žiak vie / dokáže - Definovať chémiu ako vedu - Uviesť niektoré vlastnosti látok - Vymenovať po tri príklady chemicky čistej látky a zmesi - Rozlíšiť rovnorodé a rôznorodé zmesi pomocou ich charakteristických znakov - Vyčleniť zo skupiny látok chemicky čisté látky a zmesi - Navrhnuť vhodný spôsob oddelenia zložiek zmesi (destilácia, filtrácia, usadzovanie, kryštalizácia) - Rozlíšiť relatívnu atómovú hmotnosť $A_r(X)$, relatívnu molekulovú hmotnosť $M_r(Y)$ a molárnu hmotnosť M_m - Poznať význam Avogadrovej konštanty - Určiť molárnu hmotnosť zlúčeniny zo známych hodnôt molárnych hmotností prvkov - Napísať vzťah pre výpočet látkového množstva $n = m/M$ 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 reaktantu alebo produktu na základe zápisu chemickej rovnice reakcie, ak je daná hmotnosť produktu alebo reaktantu - 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	- Chémia - Látka - Chemicky čistá látka, prvok, zlúčenina - Zmes (homogénna, heterogénna) - Sústava (otvorená, uzavretá) - Skupenstvo látky (tuhé, kvapalné, plynné) - Spôsoby oddeľovania zložiek zmesi (destilácia, filtrácia, usadzovanie, kryštalizácia) - Relatívna atómová hmotnosť $A_r(X)$ - Relatívna molekulová hmotnosť $M_r(Y)$ - Látkové množstvo n - Avogadrova konštanta N_A - Molárna hmotnosť M_m - Stechiometrický vzorec - Roztok, rozpúšťadlo, rozpustená látka, nasýtený roztok, rozpustnosť látky - Vyjadrovanie zloženia roztokov - hmotnostný zlomok, koncentrácia látkového množstva (ďalej iba koncentrácia)

	hmotnostný zlomok roztoku a hmotnosť roztoku • Vysvetliť význam údajov o zložení roztoku z hľadiska praktického použitia • Vypočítať koncentráciu roztoku, ak je dané látkové množstvo a objem roztoku • Poznať značku a jednotku koncentrácie roztoku • Využiť poznatky o príprave roztokov pri ich príprave v domácnostiach (napr.: pri zaváraní, pri príprave hnojív, zisťovaní zloženia čistiacich prostriedkov...)	
2	ŠTRUKTÚRA ATÓMOV A IÓNOV (7 HODÍN)	
	Žiak vie / dokáže • Poznať stručnú históriu atómu • Opísať zloženie atómového jadra a atómového obalu • Poznať znamienko náboja elektrónu a protónu • Nakresliť schému atómu s vyznačením elementárnych častíc, ktoré sa v ňom nachádzajú • Určiť počet elementárnych častíc (protónov, elektrónov, neutrónov) v atóme prvku na základe známej hodnoty A, N, Z • Uviesť príklad izotopov (vodíka, uhlíka, 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, • Chápať pojem elektrónová konfigurácia a demonštrovať ho na konkrétnych príkladoch • Napísať schému vzniku katiónu alebo aniónu z atómu • Vybrať zo skupiny iónov katióny alebo anióny	• Atóm • História • 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, izotopy • Ión, anión, katión
3	PERIODICKÁ SÚSTAVA PRVKOV (3 HODINY)	
	Žiak vie / dokáže • 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 • Vysvetliť vzťah medzi počtom valenčných elektrónov a polohou s a p prvkov v PTP • Poznať príklady prvkov s nízkou a vysokou hodnotou elektronegativity	• Periodický zákon • Periodický systém prvkov (PSP) • Periodická tabuľka prvkov (PTP) • Perióda, skupina • Alkalické kovy, halogény, vzácne plyny • Elektronegativita • s-, p-, d-, f- prvky • Kovy, nekovy, polokovy

	• Zistiť základné charakteristiky atómu z údajov v PTP (protónové číslo, elektronegativita, relatívna atómová hmotnosť)	
4	ZÁKLADY NÁZVOSLOVIA ANORGANICKÝCH LÁTOK (6 HODÍN)	
	Žiak vie / dokáže • Poznať a používať značky a slovenské názvy s- a p-prvkov a vybraných d-prvkov (Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Mn, Cr, Co, Ni, Hg, Pt) • Pomenovať a napísať vzorce látok: voda, peroxid vodíka, amoniak, sulfán • Určiť oxidačné číslo atómov prvkov v chemických zlúčeninách (napr.: H₂O, NaCl, SO₃, NaOH, HNO₃, H₂SO₄, CaCO₃, KMnO₄) • Poznať vzorec a názov amónneho kationu • Používať pravidlá tvorenia vzorcov a názvov zlúčenín: oxidy, hydroxidy, halogenidy, bezkyslíkaté kyseliny (halogenovodíkové kyseliny, H₂S), kyslíkaté kyseliny (predovšetkým dusíka, síry, uhlíka, chlóru, fosforu), soli kyselín uvedených prvkov • Poznať hydrogensoli a hydráty • Vysvetliť kvalitatívny a kvantitatívny význam chemických vzorcov	• Oxidačné číslo • Chemický prvok • Chemická zlúčenina • Chemický vzorec
5	CHEMICKÁ VÄZBA A ŠTRUKTÚRA LÁTOK (7 HODÍN)	
	Žiak vie / dokáže • Uviesť príklady molekúl, v ktorých sa nachádzajú jednoduché, dvojité alebo trojité väzby (H₂, O₂, N₂) • 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 • Vymenovať tri príklady kryštalických látok (NaCl, K₂SO₄, CaCO₃ a podobne) • Predpokladať vlastnosti látok na základe ich	• Chemická väzba • Molekula • Väzbový elektrónový pár, voľný elektrónový pár • Kovalentná väzba • Nepochopiteľná väzba, polárna väzba, iónová väzba • Vodíková väzba • Jednoduchá väzba, násobná väzba (dvojitá, trojitá) • Kovová väzba • Kryštál, kryštalická látka

	zloženia látok a štruktúry	
6	CHEMICKÉ REAKCIE A CHEMICKÉ ROVNICE (6 HODÍN)	
	Žiak vie / dokáže - 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-quantitatívny význam chemickej rovnice - Vysvetliť význam stechiometrických koeficientov v chemickej rovnici - Napísať jednoduché chemické schémy typu $A + B \rightarrow AB$; $AB \rightarrow A + B$ - Doplniť stechiometrické koeficienty v chemických schémach typu $A + B \rightarrow AB$; $AB \rightarrow A + B$	- Chemická reakcia - Reaktanty, produkty - Schéma chemickej reakcie, chemická rovnica - Zákon zachovania hmotnosti v chemických reakciách - Stechiometrický koeficient - Syntéza, analýza
7	ENERGETICKÉ ZMENY PRI CHEMICKÝCH REAKCIÁCH (3 HODINY)	
	Žiak vie / dokáže - 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	- Exotermická reakcia, endotermická reakcia - Entalpia, reakčné teplo - Termochemická rovnica - Prvý termochemický zákon
8	CHEMICKÁ KINETIKA (3 HODINY)	
	Žiak vie / dokáže - 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 koncentrácie reaktantov rýchlosť chemickej	- Rýchlosť chemickej reakcie - Faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií (koncentrácia reaktantov, teplota, katalyzátor, veľkosť povrchu tuhých látok)

	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	
9	CHEMICKÁ ROVNOVÁHA (3 HODINY)	
	Žiak vie / dokáže • 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	• Chemická rovnováha • Rovnovážna koncentrácia látok • Rovnovážna konštant • Faktory ovplyvňujúce chemickú rovnováhu (koncentrácia, teplota, tlak)
10	TYPY CHEMICKÝCH REAKCIÍ (13 HODÍN)	
	Žiak vie / dokáže • 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 (nie však chemické rovnice dejov prebiehajúcich na elektródach) • 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	10.1 Redoxné reakcie • Oxidačné číslo • Redukcia, oxidácia • Redoxné reakcie, čiastková reakcia • Redukovadlo, oxidovadlo • Elektrochemický rad napätia kovov • Galvanický článok • Elektrolýza

Žiak vie / dokáže • 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, neutrálny 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 • 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, neutrálného a zásaditého roztoku Dodržiavať zásady bezpečnosti práce s kyselinami a zásadami	10.2 Protolytické reakcie • 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
Žiak vie / dokáže • Vysvetliť pojem zrazenina • Poznať iónový zápis zrážacej reakcie • Vymenovať príklady zrážacích reakcií Poznať príklady využitia zrážacích reakcií v praxi	10.3 Zrážacie reakcie • Zrážacia reakcia • Zrazenina • Iónový zápis chemickej reakcie • 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

V. Formy a metódy práce

METÓDY

- výkladovo-ilustratívna metóda
- reprodukčná metóda
- výkladovo-problémová metóda
- heuristická metóda

- výskumná metóda
- metóda problémového a výskumného vyučovania s podporou umelej inteligencie a digitálnych technológií

FORMY

- metodické (výkladové, dialogické, demonštračné, samostatná práca žiakov)
- sociálne (frontálna, individuálna a skupinová práca)
- organizačné (vyučovacia hodina, laboratórna práca, projekty ...)

VI. Učebné zdroje:

- **Chémia pre 1. ročník gymnázií**
- **Chémia pre 2. ročník gymnázií**
- **Názvoslovie anorganických zlúčenín**
- Internet
- **Pracovný zošit z chémie, GAB Námestovo, 2015**

VII. Hodnotenie predmetu

- Predmet sa klasifikuje
- Hodnotenie a klasifikácia žiakov vychádza z Metodického pokynu č. 21/2011 na hodnotenie a klasifikáciu žiakov stredných škôl a z Vyhlášky 318/2008 Z. z. (Vyhláška Ministerstva školstva Slovenskej republiky o ukončovaní štúdia na stredných školách).
- Žiak musí mať minimálne 3 známky – 2 testy sú povinné
- 2x test - váha 2
- Odpoveď - váha 1
- Projekty, účasť na súťaži - váha 2 (prípadne individuálne posúdenie)
- Malé písomky (nové učivo + 3 učivá z opak.) - váha 1
- Seminárne práce, referáty - váha 1
- Aktivita študenta – min. váha 0,5 - max. váha 2
- Stupnica hodnotenia písomných odpovedí:

100% - 90%	⇒ výborný
89% - 75%	⇒ chválitebný
74% - 50%	⇒ dobrý
49% - 30%	⇒ dostatočný
29% - 0%	⇒ nedostatočný

$$VZ = \frac{\text{známka} \times \text{váha} + \text{známka} \times \text{váha} + \text{známka} \times \text{váha} \dots}{\text{súčet hodnôt váh}}$$

⇒ počítame na 2 desatinné miesta:

- priemer do 0,50 (vrátane) zaokrúhľujeme nadol
- priemer nad 0,50 zaokrúhľujeme nahor
- 1,50 = „1“; 1,51 = „2“

Názov predmetu	CHÉMIA 2.ročník, sexta
Vzdelávacia oblasť	Človek a príroda

I. 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 vlastnostiach a použití látok, s ktorými sa žiaci stretávajú v bežnom živote. Sú to najmä oblasti ako: chémia potravín a nápojov, kozmetika, liečivá, čistiace prostriedky a podobne.
- V obsahu učiva sú v dostatočnej miere zastúpené aj poznatky, ktoré umožňujú žiakom chápať význam chemickej vedy a chemického priemyslu pre spoločnosť a prírodu.
- Východisko pre poznatky o vlastnostiach anorganických a organických látok a ich premenách tvoria všeobecne platné, teoretické poznatky a vzťahoch medzi štruktúrou a vlastnosťami látok a poznatky o zákonitostiach chemických reakcií. Tieto poznatky umožňujú v učebnom predmete chémia aplikovať v dostatočnej miere jednotlivé myšlienkové operácie a metódy vedeckého poznávania.
- Realizovaním moderných foriem, prostriedkov a vyučovacích metód vyučovania sa vytvárajú podmienky pre formovanie a rozvíjanie logického a tvorivého myslenia a konania žiakov. Tvorivé myslenie umožňuje žiakom správne aplikovať poznatky pri riešení problémových úloh teoretického aj praktického charakteru.
- Chémia, ako predmet, ktorý rozširuje všeobecné vzdelanie žiakov, súčasne poskytuje základy nevyhnutné pre ďalšie vzdelávanie (chemické odbory, medicína, environmentálne vedy a pod.).
- Organickou súčasťou učebného predmetu chémia je aj systém praktických cvičení (laboratórnych cvičení - LC), ktorých správna realizácia si vyžaduje osvojenie si základných laboratórnych zručností a návykov presnej a bezpečnej práce v chemickom laboratóriu.

Prierezové témy v predmete:

Environmentálna výchova

- tematický okruh: **Problémy životného prostredia / Vzťah človeka k prostrediu**
- tematický celok: Deriváty uhlíkovodíkov

Ochrana života a zdravia

- tematický okruh: **Riešenie mimoriadnych udalostí**
- tematický celok: Laboratórne cvičenia

Environmentálna výchova

- tematický okruh: **Problémy životného prostredia / Vzťah človeka k prostrediu**
- tematický celok: Kvalita života a zdravie

II. Rozvíjajúce ciele 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.
- Každý žiak je vedený k tomu, aby :
 - chápal vzťahy medzi štruktúrou a vlastnosťami látok,
 - rozumel základným typom chemických reakcií a poznal ich úlohu v prírode a v každodennom živote,
 - správne využíval matematické zručnosti pri základných chemických výpočtoch,
 - aplikoval teoretické vedomosti pri realizácii LC,
 - pri riešení úloh teoretického a praktického charakteru spolupracoval v skupine.

III. Predmetové kompetencie:

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

k učeniu

- plánovať a organizovať si učenie a pracovnú činnosť,
- kriticky pristupovať ku zdrojom informácií, informácie tvorivo spracovávať a využívať pri svojom štúdiu.

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.

riešenie problémov

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

manuálne

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

sociálne

- vyjadrovať svoje názory, postoje a skúsenosti,
- 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.

v oblasti AI gramotnosti

- efektívne pracovať s nástrojmi AI pri autentických úlohách
- rozumieť tak možnostiam, ako aj obmedzeniam AI
- uplatňovať kritický úsudok, etické uvažovanie a kreativitu pri práci s AI

IV. Obsah vzdelávania

Ročník: šiesty v osemročnej forme štúdia

Hodinová dotácia: 1 hodina týždenne celá trieda / 2 hodiny 1x za 2 týždne – LC / 66 hodín ročne

Ročník	Prehľad tematických celkov	Orientačná hodinová dotácia
druhý	1. Anorganická chémia	19
	2. Organická chémia - uhľovodíky	14
	3. Laboratórne práce	33

TC	Výkonový štandard	Obsahový štandard
ANORGANICKÁ CHÉMIA (19 hodín)		
1	Názvoslovie anorganických látok (5 hodín)	
	Žiak vie / dokáže - Poznať a používať značky a slovenské názvy s- a p-prvkov a vybraných d-prvkov (Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Mn, Cr, Co, Ni, Hg, Pt) - Pomenovať a napísať vzorce látok: voda, peroxid vodíka, amoniak, sulfán - Určiť oxidačné číslo atómov prvkov v chemických zlúčeninách (napr.: H₂O, NaCl, SO₃, NaOH, HNO₃, H₂SO₄, CaCO₃, KMnO₄) - Poznať vzorec a názov amónneho kationu - Používať pravidlá tvorenia vzorcov a názvov zlúčenín: oxidy, hydroxidy, halogenidy, bezkyslíkaté kyseliny (halogenovodíkové kyseliny, H₂S), kyslíkaté kyseliny (predovšetkým dusíka, síry, uhlíka, chlóru, fosforu), soli kyselín uvedených prvkov - Poznať hydrogensoli a hydráty - Vysvetliť kvalitatívny a kvantitatívny význam chemických vzorcov	- Oxidačné číslo - Chemický prvok - Chemická zlúčenina - Chemický vzorec
2	PRVKY A ICH ZLÚČENINY - „s“ prvky (2 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže - 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, MgCO₃ – magnezit, CaCO₃ – vápenec, CaSO₄ 2H₂O -sádrovec) - Poznať základné vlastnosti vodíka (skupenstvo, výbušnosť v zmesi s kyslíkom) a z nich vyplývajúce využitie vodíka - Poznať aspoň dva spôsoby prípravy vodíka (napr. reakciou kovu s kyselinou, alkalického kovu s vodou) – zápis chemickou rovnicou, popis priebehu chemickej reakcie - Poznať základné vlastnosti sodíka (redukčné vlastnosti, reakcia sodíka s vodou, tvorba kationu)	s-prvky - Vodík - Alkalické kovy - Kovy alkalických zemín - Biogénny prvok, malta, vodný kameň, tvrdosť vody

	• Poznať vzorce látok s názvom: sóda, sóda bikarbóna, pálené vápno, hasené vápno, vápenec • Poznať význam a použitie zlúčenín alkalických kovov: NaOH, KOH, NaCl, NaHCO₃, Na₂CO₃ • Vysvetliť význam vápenca a sádrovca v stavebnom priemysle (chemická rovnica prípravy páleného vápna CaO a haseného vápna Ca(OH)₂) • Porovnať rozpustnosť CaCO₃ a Ca(HCO₃)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 • Poznať význam a vplyv iónov Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ na ľudský organizmus, minerálne vody • Vysvetliť použitie NaCl ako konzervačnej látky	
3	PRVKY A ICH ZLÚČENINY - „p“ prvky (8 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • Poznať výskyt C, Si, Al, N, P, O, S, halogény a ich zlúčenín v prírode (bauxit, diamant, grafit - tuha, uhličitany, organické látky, kremeň, kremičitany, hlinitokremičitany, íly, kaolín, vzduch, liadky, fosforečnany, ozón, oxidy, elementárna síra, sulfidy a sírany: FeS₂, PbS, ZnS, H₂S, morská voda, NaCl) • Vedieť, že Si a Al majú po O najväčšie zastúpenie v zemskej kôre • Zaradiť C, N, P, O, S, F, I medzi biogénne prvky • Poznať pôsobenie oxidov uhlíka CO a CO₂ na živé organizmy • Vedieť, že CO₂ je tzv. „skleníkovým plynom“, a 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. štiepatelnosť) • Uviesť a chápať pozitíva a negatíva použitia NaHCO₃ na zníženie kyslosti v žalúdku • Uviesť hlavný dôvod pre použitie (NH₄)₂CO₃ a NaHCO₃ pri pečení cesta (vznik CO₂ – kyprenie cesta) • Poznať základné vlastnosti Al a z toho vyplývajúce jeho využitie (odolnosť voči korózii, nízka hustota, kujnosť - fólie) • Poznať skupenský stav dusíka, fosforu, kyslíka, síry, chlóru a jódu za štandardných podmienok • Uviesť vlastnosti NH₃ (skupenstvo, zápach, jedovatosť) • Chápať a uviesť dôvod rozpustnosti NH₃, HCl vo vode (vodíkové väzby) • Vedieť o znečistení životného prostredia oxidmi N (výfukové plyny automobilov a nadzvukových lietadiel, priemyselné emisie) a ich príspevok pri vzniku kyslých dažďov • Poznať využitie N₂O (hnací plyn v šľahačkových sprejoch, anestetikum) • Poznať využitie N₂ (inertná atmosféra, výroba NH₃,) • Poznať využitie zlúčenín dusíka a fosforu (hnojivá) • Poznať využitie fosforu (zápalky, zneužitie – napalm)	p-prvky • Sklo • Inertná atmosféra • Ozón • Anomália vody • Spaľovanie (dokonalé, nedokonalé) • Halogény • Vzácny plyn

	• Vedieť, že zlúčeniny uhlíka s dusíkom - kyanidy sú jedovaté • Poznať význam kyslíka a vody pre ľudský organizmus • Vysvetliť kyslé vlastnosti H_2SO_4 a napísať chemickú rovnicu jej reakcie s vodou • Vysvetliť ekologické problémy súvisiace s ozónovou vrstvou Zeme (ozón verzus freóny), kyslými dažďami (oxidy síry) • Poznať negatívny vplyv sulfánu na ľudský organizmus a jeho charakteristický zápach • Porovnať rozpustnosť O_2 a CO_2 vo vode a jej význam v prírode • Vysvetliť prítomnosť kyslíka ako nevyhnutnú podmienku horenia a vznik rôznych produktov (CO, CO_2) v závislosti od množstva reagujúceho kyslíka a negatívny vplyv vznikajúcich produktov na ľudské zdravie • Poznať najbežnejšie spôsoby využitia peroxidu vodíka, ozónu, síry, kyslíka • Poznať selén ako biogénny prvok a základné informácie o jeho vplyve na ľudský organizmus • Zapísať chemickú rovnicu reakcie H_2 a Cl_2 (výroba HCl) • Vysvetliť kyslé vlastnosti kyseliny HCl a zapísať chemickú rovnicu jej reakcie s H_2O, OH^- a NaOH • Opísať základný princíp priemyselnej výroby chlóru • Poznať využitie chlóru a jeho zlúčenín a jódu ako dezinfekčných prostriedkov a chlorečnanov ako výbušnín • Vedieť, že kyselina HCl je zložkou žalúdočných štiav a kyselina HF leptá sklo • Odôvodniť malú reaktivitu vzácnych plynov na základe ich elektrónovej konfigurácie • Poznať využitie argónu (inertná atmosféra, žiarovky, výplň okien) a vzácnych plynov vo výbojových trubiciach • Poznať rádioaktivitu radónu ako rizikový faktor pre prostredie	
4	PRVKY A ICH ZLÚČENINY - „d“ prvky (4 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže • Vysvetliť základný princíp výroby železa a ocele a ich využitie (redukcia FeO uhlíkom) • Poznať základné vlastnosti Cu, Zn, Cr, Mn, Fe, Ag, Au, Pt, Hg (kujnosť, ťažnosť, elektrická vodivosť, nízka teplota topenia Hg, pasivácia Cr a Zn) a z toho vyplývajúce využitie jednotlivých kovov • Poznať zloženie zliatin bronz, mosadz, spájka a ich využitie • Poznať triviálny názov a využitie $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ • Vysvetliť základnú funkciu hemoglobínu v ľudskom organizme a vedieť, že obsahuje katóny železa Vedieť, že Fe a Ni tvoria základ zemského jadra	d-prvky • Korózia, hrdza • Oceľ, liatina, zliatina, amalgám Pasivácia kovov
ORGANICKÁ CHÉMIA (14 hodín)		
5	CHARAKTERISTIKA A ROZDELENIE ORGANICKÝCH LÁTOK (7 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • Poznať príčinu existencie veľkého počtu organických zlúčenín uhlíka (schopnosť reťazenia)	• Organická chémia • Organická zlúčenina, štruktúra organických

	• Určiť väzbovosť atómov C, H, S, O, N a halogénov v molekulách organických zlúčenín • Zaradiť danú organickú zlúčeninu na základe jej molekulového, resp. konštitučného vzorca medzi uhl'ovodíky a deriváty uhl'ovodíkov • Zaradiť danú organickú zlúčeninu na základe jej konštitučného vzorca medzi alkány, alkény, alkadiény, alkíny, arény, nasýtené a nenasýtené, zlúčeniny s acyklickým (rozvetveným a nerozvetveným) a cyklickým reťazcom, zlúčeniny obsahujúce heteroatóm • Určiť, či sa jedná o empirický, sumárny alebo konštitučný, resp. zjednodušený konštitučný, vzorec zlúčeniny • Označiť uhl'ovodíkový zvyšok a funkčné skupiny v uvedených vzorcoch • Uviesť jednoduché príklady (štruktúrnym vzorcom) konštitučných a cis-trans izomérov • Napísať vzorce všetkých konštitučných izomérov alkánu, alkénu, cykloalkánu s daným molekulovým vzorcom (C3 – C4) • 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 ich rozpustnosti vo vode a nepolárnych rozpúšťadlách, hlavne v spojení s ich využitím v bežnom živote	zlúčenín • Izoméria (konštitučná, priestorová – cis, trans izoméria) • Acyklický – priamy reťazec, rozvetvený reťazec, cyklický reťazec • Uhl'ovodík, uhl'ovodíkový zvyšok • Nasýtený a nenasýtený uhl'ovodík • Empirický (stechiometrický) vzorec, sumárny (molekulový vzorec), konštitučný (štruktúrny) vzorec, zjednodušený konštitučný vzorec • Jednoduchá väzba, násobná väzba, dvojité väzba, trojitá väzba, väzbovosť • Reakčná schéma, mechanizmus reakcie, adičná reakcia, eliminačná reakcia, substitučná reakcia • Polárna a nepolárna molekula • Činidlo, radikál, nukleofil, elektrofil • Alkány, alkény, alkadiény, alkíny, arény • Heteroatóm • Karcinogén
6	UHL'OVODÍKY (7 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • 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 C1 – C10 a cykloalkánov C3 – C6; rozvetvených alkánov, alkénov a alkínov C4 – C10 s maximálne dvomi rovnakými alkylovými skupinami uvedenými vyššie • Poznať skupenstvo alifatických uhl'ovodíkov C1-C4, C5-C16 a vyššie • Porovnať dĺžku, pevnosť jednoduchej, dvojitej a trojitej väzby	3.1 Alifatické uhl'ovodíky • Homologický rad, homologický vzorec • Alkyl, cykloalkyl • Hydrogenácia, dehydrogenácia • Fosílna surovina, zemný plyn, odorizácia zemného plynu, ropa, frakčná destilácia, benzín, oktánové číslo benzínu, nafta, mazut, asfalt, petrochémia, uhlie

	• 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 Cl₂ • Napísať chemickú rovnicu reakcie eténu s H₂O, HCl, H₂ a využitie týchto reakcií v priemysle pri výrobe etanolu, PVC a stužovanie tukov • Poznať spôsob, akým sa v laboratóriu dokazuje násobná väzba (brómová voda, KMnO₄ - nie chemickou rovnicou) • Vymenovať uhľovodíky, ktoré sa využívajú ako zdroje energie a príklady ich konkrétneho využitia (metán, propán, bután). • Charakterizovať zemný plyn (zloženie, výbušnosť, farba, zápach – odorizácia, horľavosť, ťažba, preprava, využitie ako surovina na výrobu organických látok a zdroj energie) • Charakterizovať ropu (zloženie, horľavosť, farba, zápach, ťažba, preprava, spracovanie, základné frakcie, využitie ako surovina na výrobu organických látok a zdroj energie) • Porovnať fosílna palivá z hľadiska ich vyčerpatelnosti, ekologických dôsledkov ich ťažby, spracovania a využitia, obsahu škodlivých prímiesí (kyslé dažde, skleníkový efekt)	
	Žiak vie / dokáže • Poznať vzorce a triviálne názvy: benzén, styrén, naftalén, toluén • Poznať vzorec a názov skupiny fenyľ- • Utvoriť názov a napísať vzorec arénov odvodených od benzénu s 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)	3.2 Aromatické uhľovodíky • Arén (aromatický uhľovodík)
7	LABORATÓRNE PRÁCE (33 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • Dodržiavať zásady bezpečnej práce v chemickom laboratóriu • Dodržiavať zásady bezpečnej práce s chemickými látkami v praxi • Poznať základné zásady poskytovania prvej pomoci • Vedieť pozorovať javy sprevádzajúce pokus, vyhodnotiť a interpretovať ich • Schopnosť naplánovať si pracovnú činnosť pri realizácii experimentov • Vedieť zaznamenať výsledok pokusu • Poznať laboratórne pomôcky: skúmavka, kadička, destilačná banka, odmerná banka, miska, filtračný lievnik, hodinové sklíčko, prachovnica, striekačka, oddeľovací lievnik, odmerný valec, pipeta, chladič, stojan, držiak, svorka, filtračný kruh, chemické kliešte, chemická lyžička, teplomer, filtračný papier, trojnožka, sieťka s keramickou vložkou, kahan • Vedieť pracovať s kahanom, so sklom	• Bezpečnosť práce v chemickom laboratóriu • Základné laboratórne pomôcky • Základné laboratórne operácie • Anorganická chémia – s, p, d prvky

• Zistiť hmotnosť tuhej látky vážením • Použiť kadičku, odmerný valec a pipetu pri meraní objemu roztoku • Použiť hustomer a piknometer na meranie hustoty látok • Vykonať podľa návodu oddeľovanie zložiek zmesi: filtrácia, kryštalizácia, adsorpcia, destilácia, extrakcia, chromatografia, sublimácia • Podľa postupu stanoviť mólovú hmotnosť CO_2 • Porovnať vlastnosti kovov a nekovov na potvrdenie periodického zákona • Pripraviť roztok s daným hmotnostným zlomkom • Pripraviť roztoky zmiešaním kvapalných látok • Na základe experimentu zostaviť krivky rozpustnosti látok • Overiť zmeny teploty pri rozpúšťaní látok vo vode • Overiť zmeny teploty reakčnej zmesi vplyvom zmeny koncentrácie látok • Určiť hodnoty tepla uvoľneného pri reakcii • Overiť vplyv faktorov na rýchlosť chemickej reakcie (teplota, koncentrácia, veľkosť povrchu, katalyzátor) • Overiť vplyv faktorov na posun chemickej rovnováhy (koncentrácia reaktantov, teplota) • Experimentálne overiť priebeh niektorých redoxných reakcií • Experimentálne overiť využitie redoxných reakcií pri premene chemickej energie na elektrickú • Experimentálne overiť vzájomné redoxné pôsobenie kovov a iónov • Experimentálne určiť pH roztokov a overiť sfarbenie acidobázických indikátorov v závislosti od pH roztoku • Experimentálne overiť priebeh niektorých zrážacích a komplexotvorných reakcií • Experimentálne dokázať vlastnosti s,p,d prvkov	
--	--

V. Formy a metódy práce

METÓDY

- výkladovo-ilustratívna metóda
- reprodukčná metóda
- výkladovo-problémová metóda
- heuristická metóda
- výskumná metóda
- metóda problémového a výskumného vyučovania s podporou umelej inteligencie a digitálnych technológií

FORMY

- metodické (výkladové, dialogické, demonštračné, samostatná práca žiakov)
- sociálne (frontálna, individuálna a skupinová práca)
- organizačné (vyučovacia hodina, laboratórna práca, projekty ...)

VI. Učebné zdroje:

- **Chémia pre 2. ročník gymnázií**
- **Chémia pre 3. ročník gymnázií**
- **Organická chémia I**
- **Organická chémia II**
- **Pracovný zošit z chémie, GAB Námestovo, 2015**

VII. Hodnotenie predmetu

- Predmet sa klasifikuje
- Hodnotenie a klasifikácia žiakov vychádza z Metodického pokynu č. 21/2011 na hodnotenie a klasifikáciu žiakov stredných škôl a z Vyhlášky 318/2008 Z. z. (Vyhláška Ministerstva školstva Slovenskej republiky o ukončovaní štúdia na stredných školách).
- Žiak musí mať minimálne 3 známky – 2 testy sú povinné
- 2x test - váha 2
- Odpoveď - váha 1
- Laboratórne práce – max. váha 2
- Projekty, účasť na súťaži - váha 2 (prípadne individuálne posúdenie)
- Malé písomky (nové učivo + 3 učivá z opak.) - váha 1
- Seminárne práce, referáty - váha 1
- Aktivita študenta – min. váha 0,5 - max. váha 2
- Stupnica hodnotenia písomných odpovedí:

100% - 90%	⇒ výborný
89% - 75%	⇒ chválitebný
74% - 50%	⇒ dobrý
49% - 30%	⇒ dostatočný
29% - 0%	⇒ nedostatočný

$$VZ = \frac{\text{známka} \times \text{váha} + \text{známka} \times \text{váha} + \text{známka} \times \text{váha} \dots}{\text{súčet hodnôt váh}}$$

⇒ počítame na 2 desatinné miesta:

- priemer do 0,50 (vrátane) zaokrúhľujeme nadol
- priemer nad 0,50 zaokrúhľujeme nahor
- 1,50 = „1“; 1,51 = „2“

Názov predmetu	CHÉMIA 3.ročník, septima
Vzdelávacia oblasť	Človek a príroda

I. 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 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 poznatky o vlastnostiach anorganických a organických látok a ich premenách tvoria všeobecne platné, teoretické poznatky a vzťahoch medzi štruktúrou a vlastnosťami látok a poznatky o zákonitostiach chemických reakcií. Tieto poznatky umožňujú v učebnom predmete chémia aplikovať v dostatočnej miere jednotlivé myšlienkové operácie a metódy vedeckého poznávania.
- Realizovaním moderných foriem, prostriedkov a vyučovacích metód vyučovania sa vytvárajú podmienky pre formovanie a rozvíjanie logického a tvorivého myslenia a konania žiakov. Tvorivé myslenie umožňuje žiakom správne aplikovať poznatky pri riešení problémových úloh teoretického aj praktického charakteru.
- Chémia, ako predmet, ktorý rozširuje všeobecné vzdelanie žiakov, súčasne poskytuje základy nevyhnutné pre ďalšie vzdelávanie (chemické odbory, medicína, environmentálne vedy a pod.).
- Organickou súčasťou učebného predmetu chémia je aj systém praktických cvičení (laboratórnych cvičení - LC), ktorých správna realizácia si vyžaduje osvojenie si základných laboratórnych zručností a návykov presnej a bezpečnej práce v chemickom laboratóriu.

Prierezové témy v predmete:

Environmentálna výchova

- tematický okruh: **Problémy životného prostredia / Vzťah človeka k prostrediu**
- tematický celok: Deriváty uhlíkovodíkov

Ochrana života a zdravia

- tematický okruh: **Riešenie mimoriadnych udalostí**
- tematický celok: Laboratórne cvičenia

Environmentálna výchova

- tematický okruh: **Problémy životného prostredia / Vzťah človeka k prostrediu**
- tematický celok: Kvalita života a zdravie

II. Rozvíjajúce ciele 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.
- Každý žiak je vedený k tomu, aby :
 - chápal vzťahy medzi štruktúrou a vlastnosťami látok,
 - rozumel základným typom chemických reakcií a poznal ich úlohu v prírode a v každodennom živote,
 - správne využíval matematické zručnosti pri základných chemických výpočtoch,
 - aplikoval teoretické vedomosti pri realizácii LC,
 - pri riešení úloh teoretického a praktického charakteru spolupracoval v skupine.

III. Predmetové kompetencie:

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

k učeniu

- plánovať a organizovať si učenie a pracovnú činnosť,
- kriticky pristupovať ku zdrojom informácií, informácie tvorivo spracovávať a využívať pri svojom štúdiu.

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.

riešenie problémov

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

manuálne

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

sociálne

- vyjadrovať svoje názory, postoje a skúsenosti,
- 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.

v oblasti AI gramotnosti

- efektívne pracovať s nástrojmi AI pri autentických úlohách
- rozumieť tak možnostiam, ako aj obmedzeniam AI
- uplatňovať kritický úsudok, etické uvažovanie a kreativitu pri práci s AI

IV. Obsah vzdelávania

Ročník: siedmy v osemročnej forme štúdia

Hodinová dotácia: 1 hodina týždenne celá trieda / 2 hodiny 1x za 2 týždne – LC / 66 hodín ročne

Ročník	Prehľad tematických celkov	Orientačná hodinová dotácia
	1. Organická chémia - Deriváty uhlíkovodíkov	13
	2. Biochémia	20
	3. Laboratórne práce	33

TC	Výkonový štandard	Obsahový štandard
ORGANICKÁ CHÉMIA (13 hodín)		
1	DERIVÁTY UHLÍKOVODÍKOV (13 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • Vymenovať skupiny derivátov	• Halogénderiváty • Hydroxyderiváty, alkoholy,

	uhl'ovodíkov podľa funkčnej skupiny a uviesť príklady zlúčenín z jednotlivých skupín derivátov uhl'ovodíkov • Poznať väzbovosť S, O, N a halogénov • Poznať charakteristické skupiny derivátov uhl'ovodíkov (F-, Cl-, Br-, I-, -OH, -NO₂, -NH₂, -O-, -CO-, -CHO, -COOH) a spôsob tvorenia ich názvov • Zaradiť danú zlúčeninu (podľa názvu alebo vzorca) do jednotlivých skupín derivátov uhl'ovodíkov • Poznať najdôležitejšie triviálne názvy a vzorce derivátov uhl'ovodíkov: chloroform, jodoform, vinylchlorid, anilín, etylénglykol, glycerol, fenol, formaldehyd, acetaldehyd, acetón, kyselina mravčia, octová, šťavelová, benzoová • Utvoriť názov a napísať vzorec derivátov odvodených od benzénu a alkánov C1 – C10 s maximálne jednou funkčnou skupinou uvedenou vyššie • Poznať polárny charakter väzby C-heteroatóm a vyznačiť čiastkové náboje na atómoch väzby C-heteroatóm • 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 acetaldehyd a kyselinu etánovú • Vedieť, že freóny a mnohé insekticídy majú charakter halogénderivátov • Porovnať rozpustnosť etanolu vo vode, najmä s prihliadnutím na skúsenosť z bežného života • Poznať využitie chloroformu, CCl₄, metanolu, glycerolu, etylénglykolu, formaldehydu, acetónu a ich účinok na ľudský organizmus a nebezpečenstvo pri manipulácii s nimi (toxická, horľavosť, výbušnosť) • Vysvetliť základný princíp výroby etanolu (aj chemické rovnice), jeho využitie (rozpúšťadlo, výroba octu, chemická výroba, dezinfekcia, potravinárstvo) a jeho účinky na ľudský organizmus	jednosýtny a viacsýtny alkohol, fenoly, lieh • Étery • Karboxylové zlúčeniny, aldehydy, ketóny • Nitroderiváty • Amíny • PVC, teflón • Insekticíd, freóny • Karboxylová kyselina
--	--	---

	• Poznať využitie karboxylových kyselín (octová, benzoová) • 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	
BIOCHÉMIA (20 hodín)		
2	LIPIDY (3 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže • Charakterizovať lipidy z hľadiska výskytu, štruktúry, vlastností, významu a zastúpenia vo výžive človeka • Charakterizovať výskyt cholesterolu v potravinách a vysvetliť jeho význam pre organizmus • Porovnať oleje a tuky z hľadiska štruktúry (obsahu mastných kyselín) a z hľadiska ich významu pre organizmus (zdravá výživa, obezita) • Poznať vosky z hľadiska výskytu a významu • Charakterizovať výskyt, význam a zloženie glykolipidov a fosfolipidov • Porovnať význam LDL – „zlého cholesterolu“ a HDL – „dobrého cholesterolu“ pre človeka	• Lipidy • Jednoduché lipidy, tuky, oleje, vosky, stužovanie tukov, zmydelňovanie tukov, mydlá • Zložené lipidy, fosfolipidy, glykolipidy • Hydrofóbne vlastnosti, cholesterol, LDL – cholesterol, HDL – cholesterol, lipémia, -3-mastné kyseliny <i>(len význam pre človeka)</i>
3	SACHARIDY (3 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže • Charakterizovať pojem sacharidy z hľadiska významu, výskytu a pôvodu • Napísať všeobecnú chemickú schému fotosyntézy • Charakterizovať sacharidy podľa ich vlastností, štruktúry, zloženia a klasifikácie • Vysvetliť vznik alkoholov a kyselín zo sacharidov (všeobecne opísať princíp) • popísať základné vlastnosti D-glukózy a D-fruktózy z hľadiska významnosti pre výživu človeka • Zaradiť sacharózu a laktózu z hľadiska zloženia a charakterizovať ich z hľadiska významnosti 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 na	• Sacharidy • Jednoduché sacharidy, mono-, oligo- a polysacharidy, aldózy, 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

	zmenu glykémie Poznať orientačné zastúpenie sacharidov v mede	
4	BIELKOVINY (2 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže - Charakterizovať bielkoviny z hľadiska výskytu, významu a pôvodu - Charakterizovať bielkoviny z hľadiska ich klasifikácie, zloženia a vlastností - Vymenovať esenciálne aminokyseliny a potravinové zdroje s ich najvhodnejším zastúpením - Charakterizovať primárnu, sekundárnu, terciárnu a kvartérnu štruktúru bielkovín a jej význam pri denaturácii a zmene biologických funkcií bielkovín vplyvom bielkovinových jedov, teploty a pod. - Uviesť možné príčiny denaturácie bielkovín - Vysvetliť, čo by bolo možné použiť k zabráneniu otravy ťažkými kovmi po ich požití	- Bielkoviny (proteíny) - Biologická funkcia - Aminokyselina, alanín, glycín, peptidová väzba - Biuretová reakcia - Primárna, sekundárna, terciárna a kvartérna štruktúra - Fibrilárne, globulárne bielkoviny - Denaturácia - Hém, hemoglobín, lipoproteíny, glykoproteíny, fosfoproteíny, hemoproteíny, myoglobín - Enzýmy, protilátky - Energetická hodnota bielkovín
5	ENZÝMY (1 hodina)	
	Žiak vie / dokáže - Charakterizovať pojem enzým z hľadiska všeobecných vlastností, výskytu a významu - Vysvetliť vplyv enzýmu na priebeh reakcie - Charakterizovať faktory ovplyvňujúce rýchlosť enzýmovej reakcie - Porovnať kompetitívnu a nekompetitívnu inhibíciu a uviesť príklad	- Enzým - Aktivačná energia - Biokatalyzátor - Aktívne miesto - Enzým–substrátový komplex - Koenzým, apoenzým - Špecifický katalytický účinok - Inhibícia kompetitívna a nekompetitívna α-amyláza, pepsín, trypsín
6	NUKLEOVÉ KYSELINY (4 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže - Charakterizovať nukleové kyseliny z hľadiska výskytu a významu - Charakterizovať nukleové kyseliny z hľadiska ich klasifikácie a zloženia - Vysvetliť dôležitosť ATP a poznať makroergickú väzbu - Porovnať stavbu DNA a RNA - Charakterizovať mediátorovú, transferovú a ribozómovú RNA z hľadiska ich funkcie a výskytu v bunke - Vysvetliť význam pojmu komplementarita na príklade DNA	- Nukleové kyseliny - Genetická informácia - Adenín, guanín, cytozín, uracil, tymín, nukleotid - DNA, RNA - Makroergická väzba - Mediátorová, transferová, ribozómová RNA - Komplementarita - Kodón, antikodón - Polynukleotidový reťazec - ATP
7	VITAMÍNY (2 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže Poznať vitamíny ako esenciálne látky z	- Vitamín - Hypovitaminóza,

	hľadiska významu a zloženia a rozpustnosti v tukoch a vo vode • Charakterizovať retinol, kalciferoly, tokoferoly z hľadiska výskytu, významu a funkcie v ľudskom organizme • Uviest' možné dôsledky vystavenia organizmu hypervitaminóze a hypovitaminóze vitamínov rozpustných v tukoch • Uviest' hlavné potravinové zdroje retinolu, kalciferolov, tokoferolov • Charakterizovať tiamín, riboflavín, niacín, pyridoxín, kys. pantoténovú, kys. listovú, biotín a kys. L-askorbovú z hľadiska výskytu, významu a funkcie v ľudskom organizme • Uviest' možné dôsledky vystavenia organizmu hypovitaminóze vitamínov rozpustných vo vode • Uviest' hlavné potravinové zdroje tiamínu, riboflavínu, niacínu, pyridoxínu, kys. pantoténovej, kys. listovej, biotínu a kys. L-askorbovej • Vysvetliť úlohu antioxidantov v potrave	hypervitaminóza • Retinol, kalciferoly, tokoferoly, tiamín, riboflavín, niacín, pyridoxín, kys. pantoténová, kys. listová, biotín, kys. L-askorbová • Skorbut • Antioxidanty • FAD, NADH
8	KVALITA ŽIVOTA A ZDRAVIE (5 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • Poznať základ zloženia heterocyklických zlúčenín • Vedieť o škodlivosti návykových látok na ľudský organizmus • Poznať funkciu a účinok antibiotík • Vedieť posúdiť kvalitu a správne zloženie stravy	• Heterocyklus • Alkaloidy, droga, návyková látka, nikotín, kofeín • Liek, antibiotikum • Geneticky upravované potraviny • Biologická hodnota stravy, vyvážená strava
9	LABORATÓRNE PRÁCE (33 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • Dodržiavať zásady bezpečnej práce v chemickom laboratóriu • Dodržiavať zásady bezpečnej práce s chemickými látkami v praxi • Poznať základné zásady poskytovania prvej pomoci • Vedieť pozorovať javy sprevádzajúce pokus, vyhodnotiť a interpretovať ich • Schopnosť naplánovať si pracovnú činnosť pri realizácii experimentov • Vedieť zaznamenať výsledok pokusu • Uskutočniť kvalitatívnu analýzu niektorých iónov vo vzorke • Uskutočniť kvantitatívnu analýzu pomocou titrácie • Pomocou modelov organických zlúčenín preskúmať ich štruktúru	• Bezpečnosť práce v chemickom laboratóriu • Organická chémia – uhlíkovodíky a deriváty uhlíkovodíkov • Biochémia • Analytická chémia

	• Porovnať vlastnosti anorganických a organických látok • Experimentálne dokázať uhlík a vodík v organických zlúčeninách • Experimentálne dokázať vlastnosti uhlíkovodíkov • Experimentálne dokázať vlastnosti derivátov uhlíkovodíkov • Experimentálne dokázať vlastnosti tukov, cukrov a bielkovín	
--	--	--

V. Formy a metódy práce

METÓDY

- výkladovo-ilustratívna metóda
- reprodukčná metóda
- výkladovo-problémová metóda
- heuristická metóda
- výskumná metóda
- metóda problémového a výskumného vyučovania s podporou umelej inteligencie a digitálnych technológií

FORMY

- metodické (výkladové, dialogické, demonštračné, samostatná práca žiakov)
- sociálne (frontálna, individuálna a skupinová práca)
- organizačné (vyučovacia hodina, laboratórna práca, projekty ...)

VI. Učebné zdroje:

- **Chémia pre 2. ročník gymnázií**
- **Chémia pre 3. ročník gymnázií**
- **Organická chémia I**
- **Organická chémia II**
- **Pracovný zošit z chémie, GAB Námestovo, 2015**

VII. Hodnotenie predmetu

- Predmet sa klasifikuje
- Hodnotenie a klasifikácia žiakov vychádza z Metodického pokynu č. 21/2011 na hodnotenie a klasifikáciu žiakov stredných škôl a z Vyhlášky 318/2008 Z. z. (Vyhláška Ministerstva školstva Slovenskej republiky o ukončovaní štúdia na stredných školách).
- Žiak musí mať minimálne 3 známky – 2 testy sú povinné
- 2x test - váha 2
- Odpoveď - váha 1
- Laboratórne práce – max. váha 2
- Projekty, účasť na súťaži - váha 2 (prípadne individuálne posúdenie)
- Malé písomky (nové učivo + 3 učivá z opak.) - váha 1
- Seminárne práce, referáty - váha 1
- Aktivita študenta – min. váha 0,5 - max. váha 2
- Stupnica hodnotenia písomných odpovedí:

100% - 90%	⇒ výborný
89% - 75%	⇒ chválibný
74% - 50%	⇒ dobrý
49% - 30%	⇒ dostatočný
29% - 0%	⇒ nedostatočný

$$VZ = \frac{\text{známka} \times \text{váha} + \text{známka} \times \text{váha} + \text{známka} \times \text{váha} \dots}{\text{súčet hodnôt váh}}$$

- ⇒ počítame na 2 desatinné miesta:
- priemer do 0,50 (vrátane) zaokrúhľujeme nadol
 - priemer nad 0,50 zaokrúhľujeme nahor
 - 1,50 = „1“; 1,51 = „2“

Názov predmetu	ROZŠIRUJÚCA CHÉMIA 4.ročník, oktáva
Vzdelávacia oblasť	Človek a príroda

I. Charakteristika predmetu

- Chémia je v zmysle vyhlášky č. 318/2008 Z. z. o ukončovaní štúdia na stredných školách zaradená do skupiny prírodovedných predmetov. V zmysle tejto vyhlášky si môžu predmet chémie zvoliť žiaci ako jeden z voliteľných predmetov maturitnej skúšky alebo absolvovať chémiu ako dobrovoľnú maturitnú skúšku, pričom maturitná skúška z chémie pozostáva iba z ústnej formy internej časti.
- Ústnu formu internej časti maturitnej skúšky z chémie v zmysle vyhlášky č. 318/2008 Z. z. tvorí ústna odpoveď žiaka pred predmetovou maturitnou komisiou, pričom žiak si žrebuje jedno zo schválených maturitných заданий. Podrobnosti o spôsobe konania maturitnej skúšky z chémie ako aj špecifikácia otázok a hodnotenia skúšky sú uvedené v prílohe č. III spomínanej vyhlášky. Minimálny počet заданий je 30, pričom zadanie v predmete chémie pozostáva z 3 otázok.
- 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 chémie rozšírené o vybrané pojmy, témy a zručnosti.
- Cieľové požiadavky nie sú učebnými osnovami chémie a nie sú ani metodickým materiálom pre vyučovanie jednotlivých tematických celkov. Sú súborom výstupných kompetencií, ktoré má žiak maturujúci z chémie preukázať.
- 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.

II. Rozvíjajúce ciele predmetu:

- Cieľom maturitnej skúšky z chémie je overiť úroveň vedomostí a zručností, ktoré študenti nadobudli postupne počas celého stredoškolského štúdia a majú byť východiskom pre ďalšie štúdium odborov, kde je biológia profilovým predmetom.
- 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.
- Každý žiak je vedený k tomu, aby :
 - chápal vzťahy medzi štruktúrou a vlastnosťami látok,
 - rozumel základným typom chemických reakcií a poznal ich úlohu v prírode a v každodennom živote,
 - správne využíval matematické zručnosti pri základných chemických výpočtoch,
 - aplikoval teoretické vedomosti pri realizácii LC,
 - pri riešení úloh teoretického a praktického charakteru spolupracoval v skupine.

III. Predmetové kompetencie:

Z hľadiska zručností je cieľom maturitnej skúšky overiť najmä schopnosti:

- 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,
- dodržiavať 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.).

Kompetencie v oblasti AI gramotnosti

- efektívne pracovať s nástrojmi AI pri autentických úlohách
- rozumieť tak možnostiam, ako aj obmedzeniam AI
- uplatňovať kritický úsudok, etické uvažovanie a kreativitu pri práci s AI

IV. Obsah vzdelávania

Ročník: ôsmy v osemročnej forme štúdia

Hodinová dotácia: 3 hodiny týždenne / 90 hodín ročne

Ročník	Prehľad tematických celkov	Orientačná hodinová dotácia
štvrtý RP	1. Všeobecná chémia	46
	2. Anorganická chémia	10
	3. Organická chémia	20
	4. Biochémia	12
	5. Kvalita života a zdravie	2

TC	Výkonový štandard	Obsahový štandard
	POVINNÉ TÉMY	
	VŠEOBECNÁ CHÉMIA (46 hodín)	
1	POZOROVANIE A POKUS V CHÉMII. BEZPEČNOSŤ PRÁCE	
	Žiak vie / dokáže • Poznať a dodržiavať pravidlá bezpečnosti práce v chemickom laboratóriu	• Schopnosť naplánovať si pracovnú činnosť pri realizácii experimentov • Zistiť hmotnosť tuhej latky vážením

	Poznať laboratórne pomôcky: skúmavka, kadička, destilačná banka, odmerná banka, 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, sieťka s keramickou vložkou, kahan, destilačná banka, titračná banka, byreta,	- Použiť kadičku, odmerný valec a pipetu pri meraní objemu roztoku - Pripraviť roztok s daným hmotnostným zlomkom - Zostaviť aparáturu a uskutočniť filtráciu, destiláciu, kryštalizáciu, sublimáciu a titráciu, - Urobiť zápis o experimente pomocou textu, schém, náčrtu, tabuliek. Bezpečnosť práce v chemickom laboratóriu Základné laboratórne pomôcky - Základné laboratórne operácie
2	SÚSTAVY LÁTOK	
	Žiak vie / dokáže - Vymenovať po tri príklady chemicky čistej látky a zmesi, - Rozlíšiť rovnorodé a rôznorodé zmesi pomocou ich charakteristických znakov, - Vyčleniť zo skupiny látok chemicky čisté látky a zmesi, - Navrhnuť vhodný spôsob oddelenia zložiek zmesi (destilácia, filtrácia, usadzovanie, 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, - Navrhnuť 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, hnojivo 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...).	- Chémia, látka, - Chemicky čistá látka, prvok, zlúčenina, častica, zmes (homogénna, heterogénna), - Sústava (otvorená, uzavretá, izolovaná), - Skupenstvo látky (tuhé, kvapalné, plynné), - 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 (ďalej iba koncentrácia), - Prírodná látka, syntetická látka, plazma.
3	ŠTRUKTÚRA ATÓMOV A IÓNOV	
	Žiak vie / dokáže - Opísať zloženie atómového jadra a atómového obalu, - Definovať atómový polomer,	- Atóm, - Atómové jadro, protón, neutrón, nukleóny, - Elektrónový obal atómu, elektrón, orbital, elektrónová vrstva, valenčná vrstva, valenčné

	• Poznať znamienko náboja elektrónu, protónu, neutrónu, • Nakresliť schému atómu s vyznačením elementárnych častíc, ktoré sa v ňom nachádzajú, • Určiť počet elementárnych častíc (protónov, elektrónov, neutrónov) v atóme prvku na základe známej hodnoty A, N, Z, • Uviesť príklad izotopov (vodíka, uhlíka, uránu), • Chapáť pojem orbital (ako priestor s najväčšou pravdepodobnosťou výskytu elektrónu), • Vymenovať typy orbitalov (s, p, d, f), • Poznať tvar orbitalov s, p, d, • Poznať maximálny počet elektrónov v orbitaloch s, p, d, f, • Poznať význam kvantových čísel, • Aplikovať pravidlá obsadzovania orbitalov elektrónmi (Paulino princíp, Hundovo pravidlo, výstavbový princíp) a zapísať elektrónové konfigurácie atómov konkrétnych prvkov a iónov, • Zakresliť rámcový diagram obsadzovania energetických hladín elektrónmi v daných atómoch (aj skrátená forma pomocou vzácného plynu), • Poznať význam pojmov „základný a excitovaný stav atómu“, • Napísať schému vzniku kationu alebo aniónu z atómu, • Vybrať zo skupiny Iónov kationy alebo anióny.	elektróny, elektrónová konfigurácia atómu, • Protónové číslo, neutrónové číslo, nukleónové číslo, • Prvok, nuklid, izotopy, • Ión, anión, kation, • Kvantové čísla.
4	PERIODICKÝ SYSTÉM PRVKOV	
	Žiak vie / dokáže • Poznať autora a znenie periodického zákona, • V periodickej tabuľke prvkov 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, relatívna atómová hmotnosť), • Určiť pomocou PTP počet p, e, n v atóme a ióne, • Porovnať acidobázické a redoxné vlastnosti prvkov (významných zlúčenín),	• Periodický zákon, periodický systém prvkov (PSP), periodická tabuľka prvkov (PTP), • Perióda, skupina, • Alkalické kovy, kovy alkalických zemín, chalkogény, halogény, vzácne plyny, • Elektronegativita, elektrónová afinita, • s-, p-, d-, f-prvky, kovy, nekovy, polokovy.

	Na základe konfigurácie valenčnej sféry určiť, v ktorej perióde a skupine PT sa nachádza daný prvok.	
5	ZÁKLADY NÁZVOSLOVIA ANORGANICKÝCH ZLÚČENÍN	
	Žiak vie / dokáže - 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, amoniak, sulfan, - Určiť oxidačné číslo atomov prvkov v chemických zlúčeninách (napr.: H₂O, NaCl, SO₃, NaOH, HNO₃, H₂SO₄, CaCO₃, KMnO₄), - Poznať vzorec a názov amónneho kationu, oxóniového kationu, - Používať pravidlá tvorenia vzorcov a názvov zlúčenín: oxidy, hydroxidy, halogenidy, bezkyslíkaté kyseliny (halogenovodíkové kyseliny, H₂S), kyslíkaté kyseliny (predovšetkým dusíka, sýr, 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, molekulový, racionalný, štruktúrny) na konkrétne látky - Ukázať pomocou konštitučných vzorcov geometriu molekuly, väzbové uhly a polaritu molekuly (dvojátómove molekuly a molekuly s centrálnym prvkom z 2. a 3. periódy).	Oxidačné číslo, chemický prvok, chemická zlúčenina, chemický vzorec.
6	CHEMICKÁ VÄZBA A ŠTRUKTÚRA LÁTOK	
	Žiak vie / dokáže - 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 teoretickým 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), koordináčnej, iónovej, vodíkovej, kovovej väzby, van der	- Chemická väzba, - Molekula, - Väzbový elektrónový pár, voľný elektrónový pár, Kovalentná väzba, nepolárna väzba, polárna väzba, Iónová väzba, vodíková väzba, van der Waalsove sily, - Jednoduchá väzba, násobná väzba (dvojitá, trojitá), - Kovová väzba, koordináčna väzba, - Kryštál, kryštalická látka, - Polarita väzby, polarita molekuly, - Väzbová energia, - Akceptom, donor, - Dĺžka väzby, väzbový uhol.

	Waalsových síl, • Vysvetliť stabilitu molekuly N₂, anomáliu vody ako dôsledok chemických väzieb, • Porovnať vlastnosti H₂S a H₂O, HF a HI, NH₃ a PH₃, etanol a dietyler, etanol a kyselina octová ako dôsledok medzimolekulových väzieb, • Uviesť príklady molekúl, v ktorých sa nachádzajú jednoduché, dvojité alebo trojité väzby (H₂, O₂, N₂), • Určiť typ chemickej väzby na základe rozdielu hodnôt elektronegativít atómov viažúcich sa atómov prvkov, • Vysvetliť vznik kovalentnej väzby v molekule vodíka, • Určiť počet a druh atómov v jednoduchých molekulách, • Vysvetliť vznik iónovej väzby v zlúčenine Na, • 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, K₂SO₄, CaCO₃ a podobne), • Predpokladať vlastnosti látok na základe ich zloženia látok a štruktúry,	
7	VÝPOČTY V CHÉMII	
	Žiak vie / dokáže • Rozlíšiť relatívnu atómovú hmotnosť $A_r(X)$, relatívnu molekulovú hmotnosť $M_r(Y)$, a molárnu hmotnosť M_m, • Poznať význam Avogadrovej konštanty, • Určiť molárnu hmotnosť zlúčeniny zo známych hodnôt molárnych hmotností prvkov, • Napísať vzťah pre výpočet látkového množstva $n = m / M$ a vysvetliť symboly v zápise, • Vypočítať látkové množstvo latky, ak je daná hmotnosť a molárna hmotnosť latky, • Vypočítať hmotnosť latky, ak je dané látkové množstvo a molárna hmotnosť latky, • 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,	• Relatívna atómová hmotnosť $A_r(X)$, • Relatívna molekulová hmotnosť $M_r(Y)$, • Látkové množstvo n, • Avogadrova konštanta N_A, • Molárna (mólova) hmotnosť M_m, • Molarný (mólový) objem V, • Stechiometrický vzorec

	• Určiť stechiometrický vzorec zlúčeniny na základe uvedených výsledkov chemickej analýzy vzorky (výpočet).	
8	CHEMICKÉ REAKCIE, CHEMICKÉ ROVNICE	
	Žiak vie / dokáže • 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-quantitatívny význam chemickej rovnice, • Vysvetliť význam stechiometrických koeficientov v chemickej rovnici, • Napísať jednoduché chemické schémy typu $A + B \rightarrow AB$; $AB \rightarrow A + B$, • Doplniť stechiometrické koeficienty v chemických schémach typu $A + B \rightarrow AB$; $AB \rightarrow A + B$, • Vymenovať jednotlivé kritéria 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 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.	• Chemická reakcia, • Reaktanty, produkty, • Schéma chemickej reakcie, chemická rovnica, • Zákon zachovania hmotnosti v chemických reakciách, • Stechiometrický koeficient, • Syntéza, analýza, • Limitujúci reaktant, reaktant v nadbytku.
9	TERMOCHÉMIA	
	Žiak vie / dokáže • Vysvetliť rozdiely v zápise chemickej rovnice a termochemickej rovnice, • Zapísať termochemickou rovnicou priebeh chemickej reakcie, ak sú zadane 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	• Exotermická reakcia, endotermická reakcia, Entalpia, reakčné teplo, • Termochemická rovnica, • 1. a 2. termochemický zákon.

	endotermickej reakcie z každodenného života • Bezpečne pracovať s horľavými látkami, • Zakresliť a vysvetliť graf zmeny energie sústavy počas chemickej reakcie, • Vypočítať zmenu entalpie reakcie (napr. spaľovanie uhlíkovodíkov) na základe väzbových energií reaktantov a produktov, • Vyjadriť vlastný názor na vplyv spaľovacích (energetických) procesov na životné prostredie.	
10	CHEMICKÁ KINETIKA	
	Žiak vie / dokáže • 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 koncentrácie reaktantov rýchlosť chemickej reakcie, • Poznať ako ovplyvní rýchlosť chemickej reakcie prídanie katalyzátora, • Aplikovať princípy zrážkovej teórie; ovplyvňovania rýchlosti chemickej reakcie vplyvom rôznych faktorov (koncentrácia, teplota, tlak, veľkosť povrchu, katalyzátor) pri riešení jednoduchých úloh, • 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.	• 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.
11	CHEMICKÁ ROVNOVÁHA	
	Žiak vie / dokáže • 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 prídanie reaktantu,	• Chemická rovnováha, dynamická rovnováha, Rovnovážna koncentrácia látok, • Rovnovážna konštant, • Faktory ovplyvňujúce chemickú rovnováhu (koncentrácia, teplota, tlak).

	• Poznať ako ovplyvní 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.	
12	PROTOLYTICKÉ REAKCIE	
	Žiak vie / dokáže • 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), • 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 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, neutrálny a zásaditý podľa danej hodnoty pH, • Určiť pomocou indikátora pH roztoku, • Aplikovať vzťah pre iónový súčin vody; vzťah pre výpočet pH roztokov; prepočet pH a pOH ($\text{pH} = -\log \text{H}_3\text{O}^+$, $\text{pH} + \text{pOH} = 14$), 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 solí pri určovaní kyslosti, zásaditosti alebo neutrality roztokov solí, • 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, neutrálného a	• Bronstedova kyselina, Bronstedova zásada, protolytická reakcia, konjugovaný pár, • amfoterne latky, silná a slabá kyselina, silná a slabá zásada, autoprotolyza vody, pH, • stupnica pH, kyslý, neutrálny a zásaditý roztok, neutralizácia, soľ, indikátor, hydrolýza.

	zásaditého roztoku, • Dodržiavať zásady bezpečnosti práce s kyselinami a zásadami.	
13	REDOXNÉ REAKCIE	
	Žiak vie / dokáže • 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, • Upraviť koeficienty v jednoduchých chemických rovniciach, • Chapáť význam pojmov redukovalo a oxidovalo, • Vymenovať po dva príklady látok, ktoré pôsobia ako oxidovadlá alebo redukujúce, • 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 elektródach a zapísať ich chemickými rovnicami (CuCl_2, NaCl, CuSO_4, H_2O) • 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.	• Oxidačné číslo, redukcia, oxidácia, nedohne reakcie, čiastková reakcia, redukovalo, oxidovalo, elektrochemický rad napätia kovov, ušľachtilý a neušľachtilý kov, galvanický článok, elektrolýza.
14	ZRÁŽACIE A KOMPLEXOTVORNÉ REAKCIE	
	Žiak vie / dokáže • 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_2O, NH_3, CN^-, OH^-, X^-), • Uviesť príklady dôležitých koordinačných zlúčenín a ich využitia (komplexy Fe, Mg, CO v živých systémoch, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$)	• Zrážacia reakcia, • Zrazenina, • Iónový zápis chemickej reakcie, • Súčin rozpustnosti, • Komplexná zlúčenina, ligand, centrálny atóm.
	ANORGANICKÁ CHÉMIA (10 hodín)	
15	S PRVKY	
	Žiak vie / dokáže	• Vodík, alkalické kovy, kovy alkalických

• 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 (Nach – kamenná soľ, NaNO_3 – čínsky liadok, KCl – Sylvín, MgCO_3 – magnezit, CaCO_3 – vápenec, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ – dolomit, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – 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 charakterizovať izotopy vodíka, • Porovnať atómové polomery, elektronegativitu a 1. ionizačnú energiu s-prvkov, • Na základe konfigurácií a ďalších informácií z PT opísať typ väzieb H v zlúčeninách a porovnať s s1 a s2 prvkami, • Vysvetliť vznik kationov s-prvkov (schéma vzniku kationu), • Porovnať fyzikálne vlastnosti H, s1 a s2 prvkov na základe poznania elektrónových konfigurácií, elektronegativity, typu väzieb, atómových polomerov a hmotnosti atómov, (dvoatomové molekuly H_2, kryštálové mriežky s-prvkov a ich zlúčenín), • Porovnať chemické vlastnosti H a s1 a s2 prvkov (reaktivita, typ reakcií, typ zlúčenín - oxidy, peroxidy, hydroxidy, soli, hybridy), • 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 zlúčenín alkalických kovov: NaOH, KOH, Nach, NaHCO_3, Na_2CO_3, • Vysvetliť význam vápenca a sádrovca v stavebnom priemysle (chemická rovnica prípravy páleného vápna CaO a haseného vápna $\text{Ca}(\text{OH})_2$, • Porovnať rozpustnosť CaCO_3 a $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ vo vode (v spojitosti s krasovými javmi), • Vysvetliť rozdiel medzi prechodnou a trvalou	zemín, biogénny prvok, malta, vodný kameň, tvrdosť vody.
---	---

	tvrdosťou vody, odstraňovanie tvrdosti vody (reakcia so sódou, var), odstraňovanie vodného kameňa, • Porovnať postavenie vodíka a s-prvkov v elektrochemickom rade napätia, • Uskutočniť dôkaz kationov s1 a s2 kovov plameňovou skúškou, • Poznať význam a vplyv iónov Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ na ľudský organizmus, minerálne vody, • Vysvetliť použitie NaCl ako konzervačnej latky.	
16	p PRVKY	
	Žiak vie / dokáže • Poznať skupenský stav p-prvkov za štandardných podmienok, • Poznať výskyt C, Si, Al, N, P, O, S, halogény a ich zlúčenín v prírode (bauxit, diamant, grafit - tuha, fullerény, uhličitany, organické latky, kremeň, kremičitany, hlinito kremičitany, íly, kaolín, vzduch, liadky, fosforečnany, ozón, oxidy, elementárna síra, sulfidy a sírany: FeS₂, PbS, ZnS, H₂S, morská voda, NaCl). • Vedieť, že Si a Al majú po O najväčšie zastúpenie v zemskej kôre, • 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 rovnicami reakcie Al a C s O₂, • Opísať výrobu hliníka elektrolýzou z Al₂O₃, Použitie kryštálov Si a Ge ako polovodičov • Zapísať chemickými rovnicami amfotérne a redukčné vlastnosti Al, • Posúdiť vlastnosti oxidov uhlíka CO, CO₂ (relatívna hustota, ich pôsobenie na organizmy, redoxné vlastnosti a rozpustnosť vo vode), • Navrhnuť reakciu prípravy CO₂ z CaCO₃, navrhnuť aparaturu, urobiť experiment, • Poznať pôsobenie oxidov uhlíka CO a CO₂ na živé organizmy, • Vedieť, že CO₂ je tzv. „skleníkovým plynom“, a že v hlavnej miere prispievajú ku globálnemu otepľovaniu Zeme, • Porovnať a vysvetliť základné vlastnosti	• Sklo, • Inertná atmosféra, • Ozón, • Anomália vody, • Spaľovanie (dokonale, nedokonale), • Aluminotermia, • Halogény, • Vzácnny plyn,

	diamantu a tuhy na základe pochopenia ich kryštálovej štruktúry a typov väzieb (tvrdosť, resp. štiepateľnosť), • Uviesť a chápať pozitíva a negatíva použitia NaHCO_3 na zníženie kyslosti v žalúdku • Uviesť hlavný dôvod pre použitie $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ a NaHCO_3 pri pečení cesta (vznik CO_2 – kyprenie cesta), • Odvodiť na základe konfigurácie a elektronegativity charakteristické typy väzieb u N a P • Zdôvodniť maximálnu väzbovosť dusíka 4 a fosforu 5, • Vymenovať a charakterizovať alotropické modifikácie fosforu (základné vlastnosti), • 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_2O), • Chemickými rovnicami zapísať princíp výroby amoniaku a HNO_3, • Napísať štruktúrne vzorce HNO_3, • Posúdiť redoxné vlastnosti HNO_3 (koncentrovaná) a jej reakciu s Cu resp. HNO_3 (zriedená) so Zn, • Zdôvodniť pasiváciu Fe, Al, Cr koncentrovanou HNO_3, • Chápať a uviesť dôvod rozpustnosti NH_3, HCl 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_2O (hnací plyn v šľahačkových sprejoch, anestetikum), • Poznať využitie N_2 (inertná atmosféra, výroba NH_3), • Poznať využitie zlúčenín dusíka a fosforu (hnojiva), • Poznať využitie fosforu (zápalky, zneužitie – napalm), • Vedieť, že zlúčeniny uhlíka s dusíkom - kyanidy sú jedovaté, • Odvodiť na základe konfigurácii a elektronegativity možné oxidačné čísla p4 prvkov, • Poznať význam kyslíka a vody pre ľudský organizmus, • Poznať základné vlastnosti O_2, O_3 (v spojitosti so zdravím a využitím v praxi), • Navrhnuť a uskutočniť prípravu kyslíka z H_2O_2, dôkaz a jeho vlastnosti, • Odvodiť na základe elektrónovej konfigurácie a elektronegativity charakteristické väzby O a	
--	--	--

	S, opísať rozdiely na konkrétnych molekulách (O₃, S₈, H₂O, H₂S), • Uviesť argumenty pre príčiny rozdielnych fyzikálnych vlastností vody a sulfánu, • Nakresliť geometriu molekúl H₂O a H₂S, O₃, H₂O₂, • Nakresliť štruktúrne vzorce H₂SO₃, H₂SO₄, • Vysvetliť kyslé vlastnosti H₂SO₄ a napísať chemickú rovnicu jej reakcie s vodou, • Opísať rovnicami redoxné vlastnosti kyslíka, ozónu, H₂S, SO₂, H₂SO₄ a zdôvodniť ich, • Porovnať redoxné vlastnosti koncentrovanej a zriedenej H₂SO₄, • Vysvetliť ekologické problémy súvisiace s ozónovou vrstvou Zeme (ozón verus freóny), kyslými dažďami (oxidy síry), • Poznať negatívny vplyv sulfánu na ľudský organizmus a jeho charakteristický zápach, • Poznať vlastnosti sulfánu (jedovatosť, zápach, redoxné vlastnosti), • Chemickou rovnicou zapísať princíp výroby SO₂, SO₃, H₂SO₄, • Porovnať rozpustnosť O₂ a CO₂ vo vode a jej význam v prírode, • Vysvetliť prítomnosť kyslíka ako nevyhnutnú podmienku horenia a vznik rôznych produktov (CO, CO₂) 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), • Na základe elektrónových konfigurácií porovnať stabilitu p6 prvkov s ostatnými p1 až p5 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, • Odvodniť 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 použiteľne na väzby v atónoch F a Cl), • Opísať rovnicami oxidačné vlastnosti halogénov (vzájomné reakcie), • Zapísať chemickú rovnicu reakcie H_2 a Cl_2 (výroba HCl), • Vysvetliť kyslé vlastnosti kyseliny HCl a zapísať chemickú rovnicu jej reakcie s H_2O, OH^-, $NaOH$, • Napísať reakcie HCl s kovmi, • Odovodiť reakcie HCl s kovmi (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, oxidačne schopnosti a stálosť kyslíkatých kyselín chlóru, • Poznať využitie chlóru a jeho zlúčenín a jódu ako dezinfekčných prostriedkov a chlorečnanov ako výbušnín, • Vedieť, že kyselina HCl je zložkou žalúdočných štiav a kyselina HF leptá sklo, • Odôvodniť malú reaktivitu vzácnych plynov na základe ich elektrónovej konfigurácie, • Poznať využitie argónu (inertná atmosféra, žiarovky, vyplň okien) a vzácnych plynov vo výbojových trubiciach, • Poznať rádioaktivitu radou ako rizikový faktor pre prostredie.	
17	d PRVKY	
	Žiak vie / dokáže • Vysvetliť základný princíp výroby železa a ocele a ich využitie (redukcia Fe_2O_3 uhlíkom), • Opísať chemickou rovnicou 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 reakcii Cu, Zn, Fe, Cr s kyselinou chlorovodíkovou, dusičnou, sírovou, • Poznať zloženie zliatin bronz, mosadz, spájka a ich využitie, • Poznať triviálny názov a využitie $CuSO_4 \cdot 5H_2O$,	• Korózia, hrdza, • Oceľ, liatina, • Zliatina, amalgám, • Pasivácia kovov.

	• Vysvetliť základnú funkciu hemoglobínu v ľudskom organizme a vedieť, že obsahuje kationy železa, • Vedieť, že Fe a Ni tvoria základ zemského jadra.	
	ORGANICKÁ CHÉMIA (20 hodín)	
18	CHARAKTERISTIKA A ROZDELENIE ORGANICKÝCH LÁTOK	
	Žiak vie / dokáže • Napísať schému prípravy močoviny z tiokyanatanu amónneho, • Poznať príčinu existencie veľkého počtu organických zlúčenín uhlíka (schopnosť reťazenia), • Určiť väzbovosť atómov C, H, S, O, N a halogénov v molekulách organických zlúčenín, • Zaradiť danú organickú zlúčeninu na základe jej molekulového, resp. konštitučného vzorca medzi uhl'ovodíky a deriváty uhl'ovodíkov, • Zaradiť danú organickú zlúčeninu na základe jej konštitučného vzorca medzi alkány, alkény, alkadiény, alkíny, arény, nasýtené a nenasýtené, zlúčeniny s acyklickým (rozvetveným a nerozvetveným) a cyklickým reťazcom, zlúčeniny obsahujúce heteroatom, • Určiť, či sa jedná o empirický, súmárny alebo konštitučný, resp. zjednodušený konštitučný, vzorec zlúčeniny, • Označiť uhl'ovodíkový 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), • Napísať vzorce všetkých konštitučných izomérov alkánu, alkénu, cykloalkánu s daným molekulovým vzorcom (C₃ – C₅), • 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, • Vedieť aplikovať poznatok, že uhl'ovodíky sú nepolárne zlúčeniny, napr. pri určovaní ich rozpustnosti vo vode a nepolárnych rozpúšťadlách, hlavne v spojení s ich využitím v bežnom živote, • Zostaviť modely znázorňujúce priestorové usporiadanie atómov v molekulách	• Organická chémia, • Organická látka, • Štruktúra organických zlúčenín, • Izoméria (konštitučná, priestorová – CIA, tranz izoméria vzhľadom na násobnú väzbu a vzhľadom na rovinu cyklu, stereoizomeria), • Acyklicky – priamy reťazec, rozvetvený reťazec, cyklicky reťazec, • Uhl'ovodík, uhl'ovodíkový zvyšok, • Nasýtený a nenasýtený uhl'ovodík, • Empiricky (stechiometricky) vzorec, súmárny (molekulový vzorec), konštitučný (štruktúrny) vzorec, zjednodušený konštitučný vzorec, • Jednoduchá väzba, násobná väzba, dvojité 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 latky (Berzeliova vitalistická teória a experimenty, ktoré ju vyvrátili – F. Wohler – príprava močoviny).

	organických zlúčenín, • Vyhľadať v chemických tabuľkách informácie o fyzikálnych vlastnostiach vybraných organických zlúčenín, • Porovnať fyzikálne vlastnosti izomérov (teplota varu, topenia, rozpustnosť vo vode) na základe údajov v chemických tabuľkách a vysvetliť rozdiely na základe štruktúry.	
19	ALIFATICKÉ UHLĽOVODÍKY	
	Žiak vie / dokáže • 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 C1 – C10 a cykloalkánov C3 – C6; rozvetvených alkánov, alkénov a alkínov C4 – C10 s maximálne dvomi rovnakými alkylovými skupinami uvedenými vyššie, • Poznať skupenstvo alifatických uhľovodíkov C1 - C4, C 5- C16 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 metanú s Cl₂, • Napísať chemickú rovnicu reakcie eténu s H₂O, HCl, H₂ a využitie týchto reakcií v priemysle pri výrobe etanolu, PVC a stužovanie tukov, • Zapísať chemickú rovnicu dokonalého a nedokonalého horenia alkánov C1 - C4, • Zapísať schému polymerizácie eténu a izoprénu, • Poznať spôsob, akým sa v laboratóriu dokazuje násobná väzba (brómová voda, KMnO₄ - nie chemickou rovnicou), • Vymenovať uhľovodíky, ktoré sa využívajú ako zdroje energie a príklady ich konkrétneho využitia (metán, propán, bután), • Charakterizovať zemný plyn (zloženie, výbušnosť, farba, zápach – odorizácia, horľavosť, ťažba, preprava, využitie ako surovina na výrobu organických látok a zdroj energie),	• Homologický rad, homologický vzorec, • Alkyl, cykloalkyl, • Hydrogenácia, dehydrogenácia, polymerizácia, Monomer, polymér, makromolekula, polymerizačný stupeň, • Fosílna a recentná surovina, zemný plyn, odorizácia zemného plynu, ropa, frakčná destilácia, benzín, oktanové číslo benzínu, nafta, mazut, asfalt, petrochémia, uhlie.

	• Charakterizovať ropu (zloženie, horľavosť, farba, zápach, ťažba, preprava, spracovanie, základné frakcie, využitie ako surovina na výrobu organických látok a zdroj energie), • Porovnať fosílna palivá z hľadiska ich vyčerpatelnosti, ekologických dôsledkov ich ťažby, spracovania a využitia, obsahu škodlivých prímiesí (kyslé dažde, skleníkový efekt).	
20	AROMATICKE UHĽOVODÍKY	
	Žiak vie / dokáže • Poznať vzorce a triviálne názvy: benzén, styrén, naftalén, toluén. • Poznať vzorec a názov skupiny fenol-, • 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 substitučné elektrofilné reakcie, • Zapísať chemickou schémou priebeh SE reakcií benzénu (halogenácia, nitrácia, sulfonácia) – iba do 1. stupňa, • Napísať chemickú schému polymerizácie styrénu, • Poznať negatívny vplyv benzénu a jeho derivátov na zdravie (karcinogénne účinky).	• Arén (aromaticky uhľovodík), • Konjugovaný systém násobných väzieb, • Delokalizačná energia.
21	DERIVÁTY UHĽOVODÍKOV	
	Žiak vie / dokáže • 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 uhľovodíkov (F-, Cl-, Br-, I-, -OH, -NO₂, -NH₂, -O-, -CO-, -CHO, -COOH) a spôsob tvorenia ich názvov, • Zaradiť danú zlúčeninu (podľa názvu alebo vzorca) do jednotlivých skupín derivátov 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 a alkánov C₁ – C₁₀ s maximálne jednou funkčnou skupinou uvedenou vyššie, • Poznať polárny charakter väzby C-heteroatóm	• Halogenderiváty, • Hydroxyderiváty, • Alkoholy, jednosýtny a viacsýtny alkohol, fenoly, lieh, • Étery, • Karbonylové zlúčeniny, aldehydy, ketóny, • Nitroderiváty, amíny, • PVC, teflon, insekticíd, freóny, • Karboxylová kyselina, • Indukčný a mezomérny efekt funkčnej skupiny.

	a vyznačiť čiastkové náboje na atónoch väzby C-heteroatom, • Posúdiť vplyv funkčnej skupiny na fyzikálne a chemické vlastnosti a reaktivitu derivátu (indukčný a mezomérny efekt), • Poznať typy reakcií charakteristických pre halogenderiváty 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 opačne redukčne procesy, • Napísať reakčnú schému oxidácie etanolu na acetaldehyd a kyselinu etánovú, • Chemickou schémou zapísať polymerizáciu vinylchloridu a tetrafluoretylénu, • Vedieť, že freóny a mnohé insekticídy majú charakter halogenderivátov, • Porovnať rozpustnosť etanolu vo vode, najmä s prihliadnutím na skúsenosť z bežného života, • Poznať využitie chloroformu, CCl₄, metanolu, glycerolu, etylénglykolu, formaldehydu, acetónu a ich účinok na ľudský organizmus a nebezpečenstvo pri manipulácii s nimi (toxicita, horľavosť, výbušnosť), • Vysvetliť základný princíp výroby etanolu (aj chemické rovnice), jeho využitie (rozpúšťadlo, výroba octu, chemická výroba, dezinfekcia, potravinárstvo) a jeho účinky na ľudský organizmus, • Poznať využitie karboxylových kyselín (octová, benzoová), • Porovnať silu monokarboxylových kyselín C1-C4, • 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.	
	BIOCHÉMIA (12 hodín)	
22	LIPIDY	
	Žiak vie / dokáže • Charakterizovať lipiny z hľadiska výskytu, štruktúry, vlastností, významu a zastúpenia vo výžive človeka, • Poznať názvy a vzorce najbežnejších alkoholov a kyselín, ktoré tvoria molekuly lipidov (kyselina palmitová, stearová, olejová, linolová, linolénová, glycerol, stearylalkohol, etylalkohol), • Napísať vzorec triacylglycerolu z danej kyseliny,	• Lipiny, • Jednoduché lipiny, tuky, oleje, vosky, • Esenciálne kyseliny, • Stužovanie tukov, • Zmydelňovanie tukov, • Mydlá, • Zložené lipiny, • Fosfolipidy, glykolipidy, • Hydrofóbne vlastnosti, • Cholesterol, LDL – cholesterol, HDL – cholesterol,

	• Odôvodniť nerozpustnosť lipidov vo vode a nepolárnych 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 vysvetliť rozdiel medzi mydlami a saponátmi z hľadiska 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 (obsahu mastných kyselín) a z hľadiska ich významu pre organizmus (zdravá výživa, obezita), • Poznať vosky z hľadiska výskytu a významu, • Charakterizovať výskyt, význam a zloženie glykolipidov a fosfolipidov, • Porovnať význam LDL – „zlého cholesterolu“ a HDL – „dobrého cholesterolu“ pre človeka.	• Lipémia, -3-mastné kyseliny (len význam pre človeka).
23	SACHARIDY	
	Žiak vie / dokáže • Charakterizovať sacharidy z hľadiska významu, výskytu a pôvodu, • Napísať všeobecnú chemickú schému fotosyntézy, • Klasifikovať sacharidy podľa prítomnej funkčnej skupiny na aldózy a ketózy, • Klasifikovať sacharidy podľa zloženia na jednoduché a zložené (oligosacharidy a polysacharidy), • Vysvetliť obsah pojmov chiralita, chirálne centrum, optická izoméria, • Vedieť určiť chirálny atóm uhlíka vo vzorci sacharidu, • Poznať názvy a vzorce (Fischerom a Hawortov) základných sacharidov (glyceraldehyd, dihydroxyacetón, D-ribóza, 2-deoxy-D-ribóza, D-fruktóza, D-glukóza, D-manóza, Dgalaktóza, sacharóza), • 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,	• Sacharidy, • Jednoduché sacharidy, mono-, oligo- a polysacharidy, • Aldózy, ketózy, tri-, penta- 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.

	• Popísať princíp dôkazu škrobu jódom, • Popísať základné vlastnosti D-glukózy a D-fruktózy z hľadiska významnosti pre výživu človeka, • Zaradiť sacharózu a laktózu z hľadiska zloženia a charakterizovať ich z hľadiska významnosti 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 na zmenu glykémie.	
24	BIELKOVINY	
	Žiak vie / dokáže • Poznať bielkoviny ako prírodné makromolekulové látky vybudované z α-aminokyselín, • Uviesť výskyt a význam bielkovín pre živé organizmy (stavebná, transportná, katalytická, regulačná, obranná funkcia), • Klasifikovať bielkoviny podľa zloženia, vlastností a pôvodu, • Poznať štruktúru α-aminokyselín, • Poznať názvy a vzorce glycínu, alanínu, valínu, leucínu, fenylalanínu, • Vymenovať esenciálne aminokyseliny a potravinové zdroje s ich najvhodnejším 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 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 stráca výživná hodnota bielkovín,	• Bielkoviny (proteíny), • Biologická funkcia, • Aminokyselina, glycín, alanín, • Peptidová väzba, • Amfión, izoelektrický bod, • Biuretová reakcia, • Primárna, sekundárna, terciárna a kvartérna štruktúra, • Fibrilárne, globulárne bielkoviny, denaturácia, • Hem, hemoglobín, lipoproteíny, glykoproteíny, fosfoproteíny, hemoproteíny, myoglobín, • Enzýmy, protilátky, • Energetická hodnota bielkovín.

	• Vysvetliť, čo by bolo možné použiť k zabráneniu otravy ťažkými kovmi po ich požití • Určiť experimentálne teplotu koagulácie vajcového bielka, • Dokázať prítomnosť bielkovín v predložených vzorkách biuretovou reakciou.	
25	ENZÝMY	
	Žiak vie / dokáže • Poznať enzýmy ako bielkovinové molekuly s vlastnosťami biokatalyzátorov, • Definovať pojmy aktívne miesto enzýmu, funkčná a substrátová špecifickosť enzýmov, • Klasifikovať enzýmy podľa typu katalyzovanej reakcie (lipázy, 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 ovplyvňujúce rýchlosť enzýmovej reakcie (množstvo enzýmu, 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 α-amyláza, pepsín, trypsin, chymozin).	• Enzým, • Aktivačná energia, • Biokatalyzátor, • Aktívne miesto, enzým–substrátový komplex, • Koenzým, apoenzým, • Špecifický katalytický účinok, • Inhibícia kompetitívna a nekompetitívna, • α-amyláza, pepsín, trypsin.
26	NUKLEOVÉ KYSELINY	
	Žiak vie / dokáže • Poznať nukleové kyseliny ako prírodné makromolekulové latky zložené z nukleotidov, • Klasifikovať nukleové kyseliny podľa zloženia (RNA, DNA), • Vymenovať dusíkaté bazy nukleových kyselín (vzorce budú tvoriť prílohu maturitného zadania), • Opísať zložky nukleotidov a druh väzieb medzi nimi, • Načrtnúť schému zloženia nukleotidov a nukleozidov, • Opísať vyššie úrovne štruktúry DNA (dvojzavítenica, superhelix), • Vysvetliť význam pojmu komplementarita na príklade DNA, • Charakterizovať mediátorovu, transferovú a ribozomovú RNA z hľadiska ich funkcie a výskytu v bunke, • Opísať a charakterizovať hlavné fázy	• Nukleové kyseliny, • Genetická informácia, • Adenín, guanín, cytozín, uracil, tymín, • Nukleozid, nukleotid, • DNA, RNA, • Makroergická väzba, • Mediátorova, transferová, ribozómová RNA, • Komplementarita, • Kodón, antikodón, • Polynukleotidový reťazec, • ATP

	proteosyntezy, • Opísať význam adenosínového 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.	
27	VITAMÍNY	
	Žiak vie / dokáže • Poznať vitamíny ako esenciálnu skupinu chemicky nejednotných látok, dôležitých pre činnosť enzýmov človeka, • Poznať názvy a označenie vitamínov A - retinol, E - tokoferol, D - kalciferoly, K – menadion, PP, B1 - tiamin, B2 - riboflavín, B5 – kyselina pantoténová, B6 – pyridoxín, B12 - kobalamin, C – kys. L-askorbová, H – biotín, • Klasifikovať vitamíny rozpustnosti 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 tiamin, riboflavín, niacín, pyridoxín, kys. pantoténovú, kys. listovú, biotín a kys. L-askorbovú z hľadiska výskytu, významu a funkcie 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 rozpustnosťou, • Posúdiť vplyv úpravy a spôsobu uchovávania potravín na účinok vitamínov (napr. oxidácia vzdušným kyslíkom).	• Vitamín, • Hypovitaminóza, hypervitaminóza, • Retinol, kalciferoly, tokoferoly, tiamín, riboflavín, niacín, pyridoxín, kys. pantoténová, kys. listová, biotín, kys. L-askorbová, • Skorbut, • Antioxidanty, • FAD, NADH.
28	KVALITA ŽIVOTA A ZDRAVIE (2 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže • Vysvetliť obsah pojmov heteroatóm, heterocyklické zlúčeniny, alkaloidy, • Napísať chemické vzorce najdôležitejších heterocyklických zlúčenín (furán, tiofén, pyrrol, pyridín, purín, pyrimidín), • Klasifikovať heterocyklické zlúčeniny podľa druhu a počtu heteroatómov a veľkosti kruhu,	• Heteroatóm, heterocyklus, • Furán, tiofén, pyrrol, pyridín, purín, pyrimidín, • Alkaloidy, droga, návyková látka, nikotín, kofeín, • Liek, antibiotikum, • Geneticky upravované potraviny, • Biologická hodnota stravy, vyvážená strava.

	• Uviesť význam heterocyklických zlúčenín v prírode (porfín, pyrolové farbivá, nikotínamid, purínové a pyrimidínové bázy), • Odôvodniť a porovnať aromatický charakter furánu, tiofenu a pyrolu, • Uviesť príklady substitučných reakcií uvedených zlúčenín (halogenácie, nitrácie, sulfonácie), napísať rovnice reakcií, • Rozhodnúť, ktorá zo zlúčenín furán, tiofén a pyrol podlieha najľahšie adičným reakciám; odôvodniť a napísať chemické rovnice, • Vedieť o škodlivosti návykových látok na ľudský organizmus • Poznať funkciu a účinok antibiotík.	
	VOLITEĽNÉ TÉMY	
29	ANORGANICKÁ A ANALYTICKÁ CHÉMIA	
	Žiak vie / dokáže • Vyvodíť spoločné vlastnosti d-prvkov 4. periódy (tvorba komplexných zlúčenín, kovové vlastnosti – podieľajú sa na nich hlavne d-elektróny, rôzne oxidačné čísla, približne rovnaká energia valenčných ns a (n – 1)d elektrónov, farebnosť iónov na základe prechodov d-elektrónov medzi blízkymi orbitami), • Objasniť, prečo prechodné kovy tvoria viac než jeden typ iónov, • Navrhnuť a uskutočniť prípravu komplexných zlúčenín Fe a pozorovať ich vlastnosti, • Poznať princípy názvoslovia anorganických zlúčenín, vrátane komplexných zlúčenín, • Vedieť, čo je predmetom skúmania kvalitatívnej a kvantitatívnej analýzy, • Poznať požiadavky na chemickú reakciu kvalitatívnej a kvantitatívnej analýzy, • Poznať základné pojmy kvalitatívnej analýzy: dôkaz, analyt, skupinová reakcia, skupinové skúmadlo, selektívna reakcia, • Ukázať základné zručnosti pri skúmaní pokusoch, resp. pri pokusoch na kvapkovacej doštičke, • Poznať základné pojmy kvantitatívnej analýzy: stanovenie, vážková analýza (gravimetria), odmerná analýza (volumetria), titrácia, odmerný roztok, spotreba, bod ekvivalencie, indikátor, základná látka, štandardizácia odmerného roztoku, typy titrácií (priama a spätná), • Poznať princípy metód odmernej analýzy: neutralizačné (alkalimetria, acidimetria), komplexotvorné, zrážacie a oxidačno-redukčné titrácie, • Uskutočniť titračné stanovenie, • Vypočítať výsledok titračného stanovenia, • Poznať význam analytickej chémie v	• Komplexná zlúčenina, • Farebnosť iónov, • Prechody d-elektrónov, • Kvalitatívna analýza, dôkaz, analyt, skupinová reakcia, skupinové skúmadlo, selektívna reakcia, • Kvantitatívna analýza, stanovenie, vážková analýza (gravimetria), odmerná analýza (volumetria), titrácia, odmerný roztok, spotreba, bod ekvivalencie, indikátor, základná látka, štandardizácia odmerného roztoku, typy titrácií (priama a spätná), neutralizačné (alkalimetria, acidimetria), • Komplexotvorné, zrážacie a oxidačno-redukčné titrácie.

	chemickej vede a praxi.	
30	ORGANICKÁ CHÉMIA	
	Žiak vie / dokáže • Aplikovať princípy priebehu SR, AE, SE, SN, AN reakcii a efektov (Markovnikovo pravidlo, vplyv prvého substituenta pri orientácii na benzénové jadro) pri určovaní priebehu reakcii, konkrétnych uhlíkovodíkov, • Navrhnuť dôkaz násobnej väzby, • Posúdiť potrebu a vplyv katalyzátorov na priebeh chemických reakcii uhlíkovodíkov, • Aplikovať poznatky o priebehu polymerizačných reakcií vinylových derivátov a alkadienov, pri zápise polymerizácii eténu, propánu, styrénu a vzniku syntetických kaučukov, • Opísať polárny charakter nitroskupiny, aminoskupín primárnych, sekundárnych a terciárnych aminov a ich acidobázické vlastnosti, • Poznať základné metódy prípravy nitroderivátov a aminov, • Aplikovať princíp substitučných, eliminačných a oxidačných reakcií alkoholov, • Porovnať acidobázické vlastnosti alkoholov, fenolov; uviesť argumenty pre vyslovené závery, • Posúdiť možnosti použitia alkoholátových aniónov ako zásad a nukleofilných činidiel, • Vyhľadať v molekule karbonylových zlúčenín reakčné centrá pre reakciu s nukleofilnými a elektrofilnými činidlami, • Aplikovať všeobecný model priebehu nukleofilnej adície na konkrétnych reakciách, vznik poloacetátov • Aplikovať princíp oxidačno-redukčných reakcií aldehydov a ketónov a napísať schémy konkrétnych oxidačno-redukčných reakcií aldehydov a ketónov (vznik karboxylových kyselín z aldehydov, redukcia aldehydov a ketónov), • Rozlíšiť acetaldehyd od acetónu Fehlingovým a Tollensovým skúmadlom • Aplikovať princíp priebehu esterifikačných reakcií, napísať rovnice konkrétnych reakcií, • Vysvetliť amfotérne vlastnosti aminokarboxylových kyselín, peptidovú väzbu, • Napísať schému výroby močovinoformaldehydových živíc (aminoplastov), • Napísať schému polykondenzácie fenolu a formaldehydu a jej praktický význam pre prípravu fenoplastov a porovnať so schémou vzniku aminoplastov.	• Hybridizácia (sp³, sp², s), • Efekty, • Prešmyk, • Reakčné činidlá, reakčné centrum, • Markovnikovo pravidlo, • o-, m-, p- poloha, • Nitroderivát, amín, alkoholát, alkoxonium, poloacetál, • Dekarboxylácia, karboxylová kyselina, esterifikácia, • Chirálny uhlík, • Peptidová väzba, • Plasty, polymerizácia, polykondenzácia.

31	BIOCHÉMIA
	Žiak vie / dokáže • Poznať význam makroprvkov a mikroprvkov v živých organizmoch, • Poznať význam a toxicitu H₂O, CO₂, NH₃ 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, porfírín, adenín, guanín, tymín, cytozín, uracyl) (vzorcie nie), • Poznať klasifikáciu bielkovín podľa tvaru molekuly a uviesť príklady bielkovín (fibrilárne a globulárne bielkoviny), • Poznať klasifikáciu zložitých bielkovín a ich význam pre živé organizmy, • Poznať význam bielkovinovej a nebielkovinovej časti enzýmov, • Poznať význam katabolických, anabolických a amfibolických dejov v živých sústavách, • Vymenovať príklady endergonických a exergonických dejov, • Poznať umiestnenie a význam dýchacieho reťazca pre bunku, • Vysvetliť význam dýchacieho reťazca pre udržiavanie 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 anaeróbných podmienok, • Vysvetliť podstatu alkoholového kvasenia, • Vysvetliť únavu svalov, vznik kyseliny mliečnej v nádorových bunkách, • Vedieť vysvetliť význam oxidačnej dekarboxylácie za aeróbných podmienok, • Vedieť vysvetliť vznik acetylkoenzýmu A pre spojenie glykolýzy a citrátového cyklu, • Poznať vzťah glykolýzy, citrátového cyklu, dýchacieho reťazca, • Poznať význam svetelnej časti fotosyntézy pre fixáciu CO₂, • Poznať význam fixácie CO₂ pre rastlinnú ríšu, • Poznať význam pH, žlčových kyselín a • Biogénny prvok, makroprvok, mikroprvok, • Transport, osmóza, • Pyrol, pyrimidín, purín, porfín, porfírín, adenín, guanín, tymín, cytozín, uracyl, • Fibrilárne bielkoviny, globulárne bielkoviny, • Katabolický dej, anabolický dej, amfibolický dej, endergonický dej, exergonický dej, dýchací reťazec, citrátový (Krebsov) cyklus, dýchací reťazec, glykolýza, fotosyntéza, β-oxidácie mastných kyselín (Lynenova špirála), proteosyntáza, • DNA, RNA a jej druhy, • Antibiotiká, • Močovina.

	karnitínu pre odbúravanie tukov, • Vysvetliť význam kyslíka pre získavanie energie z β-oxidácie mastných kyselín (Lynenova špirála), • Vedieť vysvetliť prepojenie β – oxidácie mastných kyselín a citrátového 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 odbúraním bielkovín a tvorbou močoviny.	
--	--	--

V. Formy a metódy práce

METÓDY

- výkladovo-ilustratívna metóda
- reprodukčná metóda
- výkladovo-problémová metóda
- heuristická metóda
- výskumná metóda
- metóda problémového a výskumného vyučovania s podporou umelej inteligencie a digitálnych technológií

FORMY

- metodické (výkladové, dialogické, demonštračné, samostatná práca žiakov)
- sociálne (frontálna, individuálna a skupinová práca)
- organizačné (vyučovacia hodina, laboratórna práca, projekty ...)

VI. Učebné zdroje:

Učebnice chémie pre 1. – 3. ročník gymnázia

Seminár a cvičenia z chémie pre 4. ročník gymnázia, Bratislava SPN 1987

F. Šramko a kol. : Chémia pre maturantov, Bratislava SPN 1988

J. Kandráč – A. Sirota : Výpočty v stredoškolskej chémii, Bratislava SPN 1996

P. Silný a kol.: Úlohy a modely usmerňovania riešenia úloh zo všeobecnej chémie, Expol pedagogika, 1999

P. Silný – B. Brestenská : Prehľad chémie 1., Bratislava SPN 1996

P. Záhradník – M. Kollárová : Prehľad chémie 2., Bratislava SPN 1997

B. Kotlík, K. Rúžicková: Chémia I, II v kocke,

VII. Hodnotenie predmetu

- Predmet sa klasifikuje
- Hodnotenie a klasifikácia žiakov vychádza z Metodického pokynu č. 21/2011 na hodnotenie a klasifikáciu žiakov stredných škôl a z Vyhlášky 318/2008 Z. z. (Vyhláška Ministerstva školstva Slovenskej republiky o ukončovaní štúdia na stredných školách).
- Žiak musí mať minimálne 3 známky = 3x test
- Test – váha 2
- Odpoveď z maturitných otázok – odporúča sa každý polrok - váha 2
- Projekty, účasť na súťaži – váha 2 (prípadne individuálne posúdenie)
- Aktivita študenta – min. váha 0,5 - max. váha 2

- Stupnica hodnotenia písomných odpovedí:

100% - 90%	⇒ výborný
89% - 75%	⇒ chválitebný
74% - 50%	⇒ dobrý
49% - 30%	⇒ dostatočný
29% - 0%	⇒ nedostatočný

$$VZ = \frac{\text{známka} \times \text{váha} + \text{známka} \times \text{váha} + \text{známka} \times \text{váha} \dots}{\text{súčet hodnôt váh}}$$

- ⇒ počítame na 2 desatinné miesta:
- priemer do 0,50 (vrátane) zaokrúhľujeme nadol
 - priemer nad 0,50 zaokrúhľujeme nahor
 - 1,50 = „1“; 1,51 = „2“

Názov predmetu	SEMINÁR Z CHÉMIE 4.ročník, oktáva
Vzdelávacia oblasť	Človek a príroda

I. Charakteristika predmetu

- Chémia je v zmysle vyhlášky č. 318/2008 Z. z. o ukončovaní štúdia na stredných školách zaradená do skupiny prírodovedných predmetov. V zmysle tejto vyhlášky si môžu predmet chémie zvoliť žiaci ako jeden z voliteľných predmetov maturitnej skúšky alebo absolvovať chémiu ako dobrovoľnú maturitnú skúšku, pričom maturitná skúška z chémie pozostáva iba z ústnej formy internej časti.
- Ústnu formu internej časti maturitnej skúšky z chémie v zmysle vyhlášky č. 318/2008 Z. z. tvorí ústna odpoveď žiaka pred predmetovou maturitnou komisiou, pričom žiak si žrebuje jedno zo schválených maturitných заданий. Podrobnosti o spôsobe konania maturitnej skúšky z chémie ako aj špecifikácia otázok a hodnotenia skúšky sú uvedené v prílohe č. III spomínanej vyhlášky. Minimálny počet заданий je 30, pričom zadanie v predmete chémie pozostáva z 3 otázok.
- 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 chémie rozšírené o vybrané pojmy, témy a zručnosti.
- Cieľové požiadavky nie sú učebnými osnovami chémie a nie sú ani metodickým materiálom pre vyučovanie jednotlivých tematických celkov. Sú súborom výstupných kompetencií, ktoré má žiak maturujúci z chémie preukázať.
- 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.

II. Rozvíjajúce ciele predmetu:

- Zopakovať a precvičiť základné poznatky a zručnosti získané v povinnom vyučovaní
- Prehĺbiť poznatky z rozsahu učiva chémie, zvládnuť a rozšíriť základné výpočty
- Zvládnuť základné experimentálne úlohy
- 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.
- Každý žiak je vedený k tomu, aby :
 - chápal vzťahy medzi štruktúrou a vlastnosťami látok,
 - rozumel základným typom chemických reakcií a poznal ich úlohu v prírode a v každodennom živote,
 - správne využíval matematické zručnosti pri základných chemických výpočtoch,
 - aplikoval teoretické vedomosti pri realizácii LC,
 - pri riešení úloh teoretického a praktického charakteru spolupracoval v skupine.

III. Predmetové kompetencie:

Z hľadiska zručností je cieľom maturitnej skúšky overiť najmä schopnosti:

- 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,
- dodržiavať 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.).

Kompetencie v oblasti AI gramotnosti

- efektívne pracovať s nástrojmi AI pri autentických úlohách
- rozumieť tak možnostiam, ako aj obmedzeniam AI
- uplatňovať kritický úsudok, etické uvažovanie a kreativitu pri práci s AI

IV. Obsah vzdelávania

Ročník: ôsmy v osemročnej forme štúdia
Hodinová dotácia: 2 hodiny týždenne / 66 hodín ročne

Ročník	Prehľad tematických celkov	Orientačná hodinová dotácia
štvrtý VP	1. Všeobecná a anorganická chémia	46
	2. Organická chémia	14
	4. Laboratórne práce	6

TC	Výkonový štandard	Obsahový štandard
1	CHEMICKÉ NÁZVOSLOVIE (4 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže • Vedieť napísať: • Názvy iónov • Názvoslovie oxidov • Názvoslovie bezkyslíkatých kyselín a ich solí • Názvoslovie oxokyselín a solí • Názvoslovie podvojných zlúčenín • Názvoslovie koordinačných zlúčenín	• Anorganické názvoslovie • Organické názvoslovie

	- Názvoslovie uhľovodíkov - Názvoslovie derivátov uhľovodíkov	
2	STAVBA ATÓMOV A IÓNOV (2 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže - Vedieť riešiť príklady: - Štruktúra jadra a obalu - Elektrónová konfigurácia - Vznik katiónov a aniónov	- Atómy - Ióny
3	PERIODICKÁ SÚSTAVA PRVKOV (2 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže - Vedieť, čo vyplýva z postavenia prvkov v periodickej tabuľke? - Vedieť rozdeliť prvky na : s, p, d, f - Vedieť vyčítať periodicitu fyzikálnych a chemických vlastností atómov prvkov	Periodický systém
4	CHEMICKÁ VÄZBA (4 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže - Charakterizovať elektrónovú teóriu - Charakterizovať kvantovomechanickú teóriu - Charakterizovať iónovú, kovalentnú a koordinačnú väzbu - Vedieť charakterizovať väzby z rozdielu elektronegativít - Vedieť riešiť príklady na dipólový moment - Vedieť riešiť príklady na hybridizáciu	- Teórie chemickej väzby - Typy chemickej väzby - Polarita chemickej väzby - Dipólový moment - Hybridizácia
5	LÁTKOVÉ MNOŽSTVO (2 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže Vedieť riešiť príklady na látkové množstvo cez počet častíc a mólovú hmotnosť	Látkové množstvo
6	MÓLOVÝ OBJEM. HUSTOTA (2 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže Vedieť riešiť príklady na mólový objem a hustotu	- Mólový objem - Hustota
7	VÝPOČTY Z CHEMICKÝCH VZORCOV (2 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže Vedieť riešiť príklady súvisiace z chemickými vzorcami	Chemické vzorce
8	ROZTOKY (4 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže - Vedieť riešiť príklady na hmotnostný a objemový zlomok - Vedieť riešiť príklady na koncentráciu - Vedieť riešiť príklady na zmiešavanie a zriedovanie roztokov - Vedieť riešiť príklady na vzájomné prepočty hmotnostného zlomku a koncentrácie roztoku	- Vyjadrenie zloženia roztokov - Zmiešavania a zriedovanie roztokov
9	OSMOTICKÉ JAVY (2 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže - Poznať rozdelenie roztokov na základe osmotickej hodnoty - Vedieť riešiť príklady na vyjadrenie izotonického, hypotonického a hypertonického roztoku	- Osmóza - Osmotická hodnota

10	OXIDAČNOREDUKČNÉ ROVNICE (4 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže - Rozumieť pojmom oxidácia, redukcia, oxidovadlo, redukovoadlo a využiť ich pri riešení konkrétnych úloh - Vedieť, čo vyplýva z postavenia kovov v elektrochemickom rade - Vedieť vypočítať stechiometrické koeficienty	- Redoxné reakcie - Oxidácia, redukcia - Oxidovadlá, redukovadlá - Redoxné vlastnosti prvkov a látok - Elektrochemický rad napätia kovov - Výpočty stechiometrických koeficientov
11	VÝPOČTY Z CHEMICKÝCH ROVNÍC (6 hodín)	
	Žiak vie / dokáže - Vedieť počítať príklady, ak aspoň 1 reaktant zreagoval - Vedieť počítať príklady, ak vieme koľko produktu má vzniknúť - Vedieť počítať príklady, ak poznáme určitú koncentráciu roztokov - Vedieť počítať príklady, ak poznáme hmotnostný zlomok roztoku - Vedieť počítať príklady, ak je jeden z reaktantov v nadbytku	Výpočty z rovníc
12	TERMOCHÉMIA (2 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže - Vedieť vypočítať reakčné teplo z väzbových energií - Vedieť zapísať termochemické rovnice - Vedieť uplatniť prvý a druhý termochemický zákon pri riešení konkrétnych úloh - Vedieť príčinu priebehu chemických reakcií - Vedieť stechiometrické výpočty na základe termochemických rovníc	- Termochémia - Reakčné teplo - Termochemické zákony
13	CHEMICKÁ KINETIKA (2 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže - Vedieť počítať príklady na rýchlosť reakcií s využitím koncentrácií látok - Vedieť ako vplýva koncentrácia na rýchlosť reakcií (rýchlostná rovnica, poriadok reakcie) - Vedieť ako vplýva na rýchlosť reakcií teplota, katalyzátor a veľkosť povrchu	- Rýchlosť chemických reakcií - Faktory ovplyvňujúce rýchlosť reakcií
14	CHEMICKÁ ROVNOVÁHA (4 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže - Poznať matematické vyjadrenie rovnovážnej konštanty - Vedieť počítať príklady na chemickú rovnováhu v redoxných, acidobázických, zrážacích a komplexotvorných reakciách - Vedieť ako ovplyvňujú jednotlivé faktory chemickú rovnováhu	- Chemická rovnováha - Rovnovážna konštanta - Faktory ovplyvňujúce chemickú rovnováhu
15	ZRÁŽACIE REAKCIE (2 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže Vedieť počítať príklady súvisiace s rovnovážnou konštantou súčin rozpustnosti	Súčin rozpustnosti
16	PROTOLYTICKÉ REAKCIE (2 hodiny)	
	Žiak vie / dokáže Vedieť určiť silu kyselín a zásad na základe	- Sila kyselín a zásad - Disociácia vody a pH

	rovnovážnej konštanty • Vedieť počítať príklady na pH • Určiť pH roztoku pri hydrolýze soli	• Hydrolýza soli
17	ORGANICKÁ CHÉMIA (14 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • Vedieť riešiť testové úlohy na charakteristiku, prípravu, fyzikálne a chemické vlastnosti a použitie organických látok	• Uhl'ovodíky • Deriváty uhl'ovodíkov
18	LABORATÓRNE PRÁCE (6 hodín)	
	Žiak vie / dokáže • Uskutočniť pokusy zo všeobecnej chémie: oddeľovacie metódy, príprava roztokov o určitej koncentrácii, určenie pH • Uskutočniť pokusy z anorganickej chémie: experimentálne dokázanie niektorých vlastností s, p, d prvkov • Uskutočniť pokusy z organickej chémie a biochémie: dôkaz uhlíka a vodíka v organických látkach, dôkaz niektorých vlastností uhl'ovodíkov a derivátov uhl'ovodíkov	• Všeobecná chémie • Anorganická chémie • Organická chémie

V. Formy a metódy práce

METÓDY

- výkladovo-ilustratívna metóda
- reprodukčná metóda
- výkladovo-problémová metóda
- heuristická metóda
- výskumná metóda
- metóda problémového a výskumného vyučovania s podporou umelej inteligencie a digitálnych technológií

FORMY

- metodické (výkladové, dialogické, demonštračné, samostatná práca žiakov)
- sociálne (frontálna, individuálna a skupinová práca)
- organizačné (vyučovacia hodina, laboratórna práca, projekty ...)

VI. Učebné zdroje:

- Učebnice chémie pre 1. – 3. ročník gymnázia
- Seminár a cvičenia z chémie pre 4. ročník gymnázia, Bratislava SPN 1987
- F. Šramko a kol. : Chémie pre maturantov, Bratislava SPN 1988
- J. Kandráč – A. Sirota : Výpočty v stredoškolskej chémii, Bratislava SPN 1996
- P. Silný a kol.: Úlohy a modely usmerňovania riešenia úloh zo všeobecnej chémie, Expol pedagogika, 1999
- P. Silný – B. Brestenská : Prehľad chémie 1., Bratislava SPN 1996
- P. Záhradník – M. Kollárová : Prehľad chémie 2., Bratislava SPN 1997
- B. Kotlík, K. Rúžicková: Chémie I, II v kocke,
- **Pracovný zošit z chémie, GAB Námestovo, 2015**

VII. Hodnotenie predmetu

- Predmet sa neklasifikuje
- Hodnotenie a klasifikácia žiakov vychádza z Metodického pokynu č. 21/2011 na hodnotenie a klasifikáciu žiakov stredných škôl a z Vyhlášky 318/2008 Z. z. (Vyhláška Ministerstva školstva Slovenskej republiky o ukončovaní štúdia na stredných školách).
- 2 úrovne hodnotenia:
 - 0% - 39% = NEABSOLVOVAL
 - 40% - 100% = ABSOLVOVAL
- Žiak musí mať minimálne 2 známky = 2x test