

Učebné osnovy odborných predmetov

Názov a adresa školy	Stredná zdravotnícka škola Hlboká cesta 23, 010 01 Žilina
Názov školského vzdelávacieho programu	Zdravotnícky laborant
Kód a názov ŠVP	53 Zdravotníctvo
Kód a názov študijného odboru	5308 M zdravotnícky laborant
Stupeň vzdelania	úplné stredné odborné vzdelanie – ISCED 3A
Dĺžka štúdia Forma štúdia	4 roky denná

Názov predmetu	Analytická chémia
Časový rozsah výučby	2. ročník 3 hodiny týždenne, spolu 99 hodín z toho 99 hodín cvičení
Ročník	Druhý, platný od 2019/2020
Kód a názov študijného odboru	5308 M zdravotnícky laborant
Vyučovací jazyk	slovenský jazyk

Charakteristika predmetu

Predmet analytická chémia na stredných zdravotníckych školách v rámci štátneho vzdelávacieho programu ako súčasť odbornej zložky vzdelávania poskytuje žiakom okrem základných poznatkov z oblasti analýzy hlavne získanie zručností a návykov pri praktických postupoch kvalitatívneho a kvantitatívneho stanovenia látok. Analytická chémia je základný odborný predmet, ktorý sa vyučuje len formou laboratórnych cvičení. Je veľmi dôležitou súčasťou chémie, pretože sa zaoberá metódami, ktorými poznávame látky a opisuje spôsoby stanovenia hmotnosti známych látok a ich súčastí. Je v úzkom spojení so súbežne získavanými znalosťami žiakov z chémie, laboratórnej techniky, zo základov fyziky a matematiky. Študenti dokážu zhodnotiť svoje postupy a vyhodnotiť svoje výsledky, osvojiť si základné laboratórne zručnosti a návyky presnej a bezpečnej práce. Na analytickej chémii sa študenti naučia pracovať so základnou odbornou terminológiou, osvojiť si schopnosť vyhľadávať odbornú informáciu v literatúre a informačných médiách. Predmet vyžaduje logické myslenie, dobrú teoretickú predstavivosť pri chápaní priebehu chemických reakcií pri kvalitatívnom aj kvantitatívnom stanovovaní látok a ovládania základných výpočtov. Poskytuje základy nevyhnutné pre vyššie ročníky pre ďalšie odborné predmety hlavne praktické cvičenia klinických odborov, ale i pre teoretické predmety.

Metódy, formy a prostriedky vyučovania predmetu analytická chémia majú stimulovať rozvoj poznávacích schopností žiakov, podporovať ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť. Uprednostňujeme také stratégie vyučovania, pri ktorých žiak ako aktívny subjekt v procese výučby má možnosť spolurozhodovať a spolupracovať, učiteľ zase má povinnosť motivovať, povzbudzovať a viesť žiaka k čo najlepšiemu výkonu, podporovať jeho aktivity všeobecne, ale aj v oblasti zvýšeného záujmu v rámci študijného odboru.

Hodnotenie žiakov bude založené na kritériách hodnotenia v každom vzdelávacom výstupe. Klasifikácia bude vychádzať z pravidiel hodnotenia tohto školského vzdelávacieho programu. Použijú sa adekvátne metódy a prostriedky hodnotenia.

Ciele vyučovacieho predmetu

Študenti sa majú naučiť logicky spájať poznatky nadobudnuté na laboratórnej technike, chémii, fyzike, matematike a informatike. Na základe experimentu sa naučiť chápať a vysvetliť vybrané javy a procesy prebiehajúce v prírode, v bežnom živote, vedieť používať základné myšlienkové operácie analýza, syntéza, pozorovanie a v maximálne možnej miere prispieť k splneniu cieľov odborného vzdelávania. Cieľom predmetu je naučiť študenta prostredníctvom vlastnej organizácie práce riadiť sami seba i pracovný tím. Študenti sa majú naučiť pracovať v skupine, deliť si úlohy, niešť zodpovednosť za svoje výsledky, porovnať teoretický a skutočný výsledok, prezentovať odborné poznatky, analyzovať vybrané problémy, aplikovať poznatky pri riešení konkrétnych úloh rôznej zložitosti so zreteľom na ochranu svojho zdravia, životného prostredia a to aj v mimoriadnych situáciách, ktoré môžu vzniknúť vplyvom nepredvídaných udalostí ohrozujúcich človeka, v prípade úrazu poskytnúť prvú pomoc. Študenti by mali vedieť správne využívať jednoduché aparátúry a chemické sklo, správne pripravovať a riediť roztoky, správne hodnotiť a aplikovať výsledky analýz, starostlivo viesť záznam o vykonanom rozboře, využiť ich pri riešení problémových úloh, získať schopnosti riešenia chemických výpočtov, tvoriacich základ väčšiny analytických metód.

Prehľad výchovných a vzdelávacích stratégií:

Vo vyučovacom predmete analytická chémia využívame pre utváranie a rozvíjanie nasledujúcich kľúčových kompetencií výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú:

Komunikatívne a sociálne interakčné spôsobilosti, čitateľská gramotnosť

- ✚ Sprostredkovať informácie vhodným spôsobom (video, text, hovorené slovo, diagram) tak, aby každý každému porozumel,
- ✚ vyjadriť alebo formulovať (jednoznačne) vlastný názor a záver,
- ✚ správne interpretovať získané fakty, vyvodzovať z nich závery a dôsledky.

Interpersonálne a intrapersonálne spôsobilosti

- ✚ rozvíjať prácu v kolektíve, v družnej a priateľskej atmosfére,
- ✚ osvojiť si pocit zodpovednosti za seba a spoluzodpovednosti za prácu v kolektíve,
- ✚ hodnotiť a rešpektovať svoju vlastnú prácu a prácu druhých.

Schopnosti riešiť problémy

- ✚ rozpoznávať problémy v priebehu ich vzdelávania využívaním všetkých metód a prostriedkov, ktoré majú v danom okamihu k dispozícii (pozorovanie a pod.),
- ✚ vyjadriť alebo formulovať (jednoznačne) problém, ktorý sa objaví pri ich odbornom vzdelávaní,
- ✚ hľadať, navrhovať alebo používať ďalšie metódy, informácie alebo nástroje, ktoré by mohli prispieť k riešeniu daného problému, pokiaľ doteraz používané metódy, informácie a prostriedky nevedli k cieľu,
- ✚ posudzovať riešenie daného problému z hľadiska jeho správnosti, jednoznačnosti alebo efektívnosti a na základe týchto hľadísk prípadne porovnávať aj rôzne riešenia daného problému,
- ✚ korigovať nesprávne riešenia problému,
- ✚ používať osvojené metódy riešenia aj v iných oblastiach vzdelávania žiakov, pokiaľ sú dané metódy v týchto oblastiach aplikovateľné.

Spôsobilosti využívať informačné technológie

- ✚ získať informácie v priebehu ich vzdelávania využívaním všetkých metód a prostriedkov, ktoré majú v danom okamihu k dispozícii,
- ✚ zhromažďovať, triediť, posudzovať a využívať informácie, ktoré by mohli prispieť k riešeniu daného problému alebo osvojiť si nové poznatky.

Spôsobilosť efektívne reagovať na zmeny ekonomického prostredia, finančná gramotnosť

- ✚ porozumieť základným pojmom v oblasti finančníctva a sveta peňazí,
- ✚ zveľaďovať a chrániť svoj majetok, porozumieť a orientovať sa v zabezpečovaní základných ľudských a ekonomických potrieb jednotlivca a rodiny.

Spôsobilosť byť demokratickým občanom

- ✚ formulovať a prezentovať svoje postoje v priebehu ich vzdelávania využívaním všetkých metód a prostriedkov, ktoré majú v danom okamihu k dispozícii,

- zvyšovať povedomie žiakov o globálnych témach, rozvíjať ich kritické uvedomovanie si sociálnych, environmentálnych a politických procesov vo svete,
- zvyšovať povedomie žiakov v oblasti ľudských práv, rodovej rovnosti, predchádzania všetkým formám diskriminácie, xenofóbie, antisemitizmu, intolerancie a rasizmu,
- preukázať vlastnú zodpovednosť za zverené veci, za svoje vlastné správanie sa, zdravie a spoluzodpovednosť za životné prostredie alebo stav spoločnosti ako celku.

Stratégia vyučovania

Pri vyučovaní sa budú využívať nasledovné metódy a formy vyučovania

Názov tematického celku	Stratégia vyučovania	
	Metódy	Formy práce
Úvod do analytickej chémie a praktickej činnosti v analytickom laboratóriu	Informačnoreceptívna - výklad Reproduktívna – rozhovor Heuristická - rozhovor, riešenie úloh	Frontálna výučba Frontálna a individuálna práca žiakov Skupinová práca žiakov Práca s knihou
Kvalitatívny rozbor látok suchou cestou	Informačnoreceptívna - výklad Reproduktívna – rozhovor Heuristická - rozhovor, riešenie úloh Hra ako motivačná didaktická metóda	Frontálna výučba Frontálna a individuálna práca žiakov Skupinová práca žiakov Práca s knihou
Kvalitatívny rozbor látok mokrou cestou	Informačnoreceptívna - výklad Reproduktívna – rozhovor Heuristická - rozhovor, riešenie úloh Hra ako motivačná didaktická metóda	Frontálna výučba Frontálna a individuálna práca žiakov Skupinová práca žiakov Práca s knihou
Váženie na analytických váhach	Informačnoreceptívna - výklad Reproduktívna – rozhovor Heuristická - rozhovor, riešenie úloh	Frontálna výučba Frontálna a individuálna práca žiakov Skupinová práca žiakov Práca s knihou
Roztoky	Informačnoreceptívna - výklad Reproduktívna – rozhovor Heuristická - rozhovor, riešenie úloh	Frontálna výučba Frontálna a individuálna práca žiakov Skupinová práca žiakov Práca s knihou
Odmerná analýza- volumetria	Informačnoreceptívna - výklad Reproduktívna – rozhovor Heuristická - rozhovor, riešenie úloh	Frontálna výučba Frontálna a individuálna práca žiakov Skupinová práca žiakov Práca s knihou
Kvalitatívny rozbor organických látok	Informačnoreceptívna - výklad Reproduktívna – rozhovor Heuristická - rozhovor, riešenie úloh	Frontálna výučba Frontálna a individuálna práca žiakov Skupinová práca žiakov Práca s knihou

Učebné zdroje

Na podporu a aktiváciu vyučovania a učenia žiakov sa využijú nasledovné učebné zdroje:

Názov tematického celku	Odborná literatúra	Didaktická technika	Materiálne výučbové prostriedky	Ďalšie zdroje (internet, knižnica, ...)
Úvod do analytickej chémie a praktickej činnosti v	Analytická chémie Čerňák, J. Osveta 1989	Datapojektor PC Tabuľa	Učebnica Fólie Obrazy	Internet , knižnica CD, DVD –

analytickom laboratóriu				zdroje
Kvalitatívny rozbor látok suchou cestou	Analytická chémia Čerňák, J. Osveta 1989	Tabuľa Filpchart	Učebnica Fólie Obrazy	Internet
Kvalitatívny rozbor látok mokrou cestou	Analytická chémia Čerňák, J. Osveta 1989	Meotar Tabuľa Filpchart	Učebnica Fólie	Internet
Váženie na analytických váhach	Analytická chémia Čerňák, J. Osveta 1989	PC Tabuľa	Učebnica Pomôcky k demonštrácii	Internet
Roztoky	Analytická chémia Čerňák, J. Osveta 1989	Tabuľa Filpchart	Učebnica Pomôcky k demonštrácii Ochranné pomôcky	Internet Odborná lekárska literatúra
Odmerná analýza- volumetria	Analytická chémia Čerňák, J. Osveta 1989	Dataprojektor PC Tabuľa	Učebnica Ochranné pomôcky Pomôcky k demonštrácii	Internet Odborná lekárska literatúra
Kvalitatívny rozbor organických látok	Analytická chémia Čerňák, J. Osveta 1989	PC Tabuľa	Obrazy Učebnica Fólie	Internet , knížnica CD, DVD – zdroje

ROČNÍK: DRUHÝ

ROZPIS UČIVA PREDMETU: Analytická chémia				2. ročník 3 hodiny týždenne, spolu 99 hodín, z toho 99 hodín cvičení		
Názov tematického celku Témy	Hodiny	Medzipredmetové vzťahy	Očakávané vzdelávacie výstupy	Kritériá hodnotenia vzdelávacích výstupov	Metódy hodnotenia	Prostriedky hodnotenia
Úvod do analytickej chémie a praktickej činnosti v analytickom laboratóriu	9		Žiak má:	Žiak:		
✚ Pojem analytickej chémie, jej obsah	1	Chémia Prvá pomoc	✚ Definovať pojmy kvalitatívna a kvantitatívna analýza, analýza potravinárska, liečiv, v zdravotníctve, recyklácia, šetrenie prírody a životného prostredia	✚ Definuje pojmy kvalitatívna a kvantitatívna analýza, analýza potravinárska, liečiv, v zdravotníctve, recyklácia, šetrenie prírody a životného prostredia	Ústne frontálne skúšanie	Ústne odpovede
✚ Ochrana a bezpečnosť pri práci, základné pravidlá poskytovania prvej pomoci.	2		✚ Popísať vybavenie laboratória, skladovanie chemikálií, odpadové látky	✚ Popisuje vybavenie laboratória, skladovanie chemikálií, odpadové látky		
✚ Ochrana životného prostredia, ochrana vlastného zdravia a zdravia spolužiakov	3		✚ Popísať ochranné oblečenie pri práci v laboratóriu, postup pri práci so žieravinami, jedmi ✚ Aplikovať základné zásady pri poskytovaní prvej pomoci v laboratóriu, vedieť využiť príručnú lekárničku	✚ Popisuje ochranné oblečenie pri práci v laboratóriu, postup pri práci so žieravinami, jedmi ✚ Aplikuje základné zásady pri poskytovaní prvej pomoci v laboratóriu, vedieť využiť príručnú lekárničku		
✚ Enviromentálna výchova - spracovanie odpadov	3		✚ Opísať zásady ochrany života a zdravia v nepredvídaných situáciách, vedieť zásady hasenia požiarov v laboratóriách	✚ Opisuje zásady ochrany života a zdravia v nepredvídaných situáciách, vedieť zásady hasenia požiarov v laboratóriách		
Kvalitatívny rozbor látok suchou cestou	9		Žiak má:	Žiak:		
✚ Dokazovanie látok suchou cestou	3	Chémia	✚ Vysvetliť podstatu kvalitatívnej a kvantitatívnej analýzy, analýza potravinárska, liečiv v zdravotníctve ✚ Popísať postupy analýzy suchou cestou	✚ Vysvetľuje podstatu kvalitatívnej a kvantitatívnej analýzy, analýza potravinárska, liečiv v zdravotníctve ✚ Popisuje postupy analýzy suchou cestou	Frontálne ústne skúšanie	Ústne odpovede Praktická odpoveď

✚ Opakovanie vzorcov a názvosloví chemických prvkov a zlúčenín	3		✚ Určiť vzorce a názvosloví chemických prvkov a zlúčenín	✚ Určuje vzorce a názvosloví chemických prvkov a zlúčenín		
✚ Dôkaz niektorých prvkov plameňovou skúškou	3		✚ Samostatne obsluhovať Bunsenov kahan ✚ Dokázať prítomnosť niektorých kationov v neznámej vzorke plameňovými skúškami	✚ Samostatne obsluhuje Bunsenov kahan ✚ Dokazuje prítomnosť niektorých kationov v neznámej vzorke plameňovými skúškami		
Kvalitatívny rozbor látok mokrou cestou	12		Žiak má:	Žiak:		
✚ Princíp rozboru látok mokrou cestou	3	Chémia Laboratórna technika	✚ Popísať dôkazové reakcie kationov, napísať iónové rovnice ✚ Charakterizovať skupinové skúmadlá všetkých tried iónov	✚ Popisuje dôkazové reakcie kationov, zapisuje iónové rovnice ✚ Charakterizuje skupinové skúmadlá všetkých tried iónov	Ústne frontálne skúšanie Písomné a praktické skúšanie	Ústna odpoveď Didaktický test Praktická odpoveď
✚ Delenie a dôkazové reakcie kationov I. triedy. Neznáma vzorka	3		✚ Dokázať prítomnosť kationov I. triedy v neznámej vzorke, zdôvodniť a zapísať	✚ Dokazuje prítomnosť kationov I. triedy v neznámej vzorke, zdôvodňuje a zapisuje		
✚ Dôkazové reakcie kationov II. - V. triedy	3		✚ Uskutočniť dôkazové reakcie kationov , pozorovanie vysvetliť a zapísať .	✚ Uskutočňuje dôkazové reakcie kationov , pozorovanie vysvetľuje a zapisuje .		
✚ Dôkazové reakcie aniónov I. - III. triedy.	3		✚ Dokázať prítomnosť anion I.-III triedy v neznámej vzorke, zdôvodniť a zapísať ✚ Pracovať a robiť jednotlivé rozbor samostatne ✚ Zapísať reakcie chemickými rovnicami, pracovať s mikromnožstvami ✚ Udržiavať na pracovnom stole poriadok ✚ Dodržiavať pravidlá OBP	✚ Dokazuje prítomnosť anion I.-III triedy v neznámej vzorke, zdôvodniť a zapísať ✚ Pracuje a robí jednotlivé rozbor samostatne ✚ Zapisuje reakcie chemickými rovnicami, pracuje s mikromnožstvami ✚ Udržiava na pracovnom stole poriadok ✚ Dodržiava pravidlá OBP		
Vázenie na analytických váhach	9		Žiak má:	Žiak:		

✚ Typy váženia a diferenčné navažovanie	3	Laboratórna technika Fyzika	✚ Popísať jednotlivé typy váh ✚ Navážiť akékoľvek množstvo s presnosťou na desaťtisíciny gramu	✚ Popisuje jednotlivé typy váh ✚ Navažuje akékoľvek množstvo s presnosťou na desaťtisíciny gramu	Písomné a praktické skúšanie	Ústna odpoveď Didaktický test Praktická odpoveď
✚ Citlivosť váh, presnosť váh.	3		✚ Zvládnuť opravu jednoduchých chýb váh ✚ Udržiavať váhy v bezchybnom stave ✚ Zistiť nulovú polohu váh	✚ Zvláda opravu jednoduchých chýb váh ✚ Udržiava váhy v bezchybnom stave ✚ Zisťuje nulovú polohu váh		
✚ Váženie „asi presne“.	3		✚ Pracovať v skupine pri diferenčnom navažovaní ✚ Ovládať váženie „asi presne“	✚ Pracuje v skupine pri diferenčnom navažovaní ✚ Ovláda váženie		
Roztoky	12		Žiak má:	Žiak:		
✚ Druhy roztokov, ich príprava, objemové jednotky	3	Fyzika Chémia	✚ Použiť objemové jednotky pri príprave roztokov, využiť poznatky z fyziky	✚ Používa objemové jednotky pri príprave roztokov, využíva poznatky z fyziky	Ústne frontálne skúšanie Písomné a praktické skúšanie	Ústna odpoveď Didaktický test
✚ Výpočty. Percentuálne roztoky. Molárne roztoky. Vzájomné prepočty.	3		✚ Vypočítať látkovú koncentráciu ✚ Vyjadriť všetky spôsoby zloženia roztokov ✚ Vypočítať hmotnostný zlomok, látkovú koncentráciu, vzájomné prepočty	✚ Vypočíta látkovú koncentráciu ✚ Vyjadruje všetky spôsoby zloženia roztokov ✚ Počíta hmotnostný zlomok, látkovú koncentráciu, vzájomné prepočty		
✚ Izotonické a štandardné roztoky. Riedenie roztokov.	3		✚ Vyjadrovať veľmi malé obsahy látok vo vzorke – ppm a ppb ✚ Pripraviť presné a približné roztoky, riediť roztoky ✚ Používať krížové pravidlo pri miešaní roztokov, zmiešavaciu rovnicu	✚ Vyjadruje veľmi malé obsahy látok vo vzorke – ppm a ppb ✚ Pripravuje presné a približné roztoky, riedi roztoky ✚ Používa krížové pravidlo pri miešaní roztokov, zmiešavaciu rovnicu		
✚ Sklo na prípravu presných a približných roztokov	3		✚ Pripraviť presné roztoky v odmerných bankách ✚ Pracovať presne a dôsledne	✚ Pripravuje presné roztoky v odmerných bankách		

				✚ Pracuje presne a dôsledne		
Odmerná analýza- volumetria	45		Žiak má:	Žiak:		
1.Neutralizačná volumetria	18					
✚ Princíp odmernej analýzy a rozdelenie.	2	Chémia Fyzika	✚ Vysvetliť zmenu sfarbenia indikátora na konkrétnom príklade ✚ Navrhnuť spôsob postrehnutia konca titrácie pri jednoduchých stanoveniach ✚ Charakterizovať bod ekvivalencie	✚ Vysvetľuje zmenu sfarbenia indikátora na konkrétnom príklade ✚ Navrhne spôsob postrehnutia konca titrácie pri jednoduchých stanoveniach ✚ Charakterizuje bod ekvivalencie	Ústne frontálne skúšanie Písomné a praktické skúšanie	Ústna odpoveď Didaktický test
✚ Odmerné nádoby. Odmerné roztoky.	2					
✚ Štandardné látky.	2	Chémia Fyzika	✚ Rozdeliť odmerné metódy podľa typu využitej reakcie ✚ Charakterizovať neutralizačné titrácie, vyjadriť podstatu neutralizácie ✚ Vedieť zapísať reakcie chemickými rovnicami, aj iónovo ✚ Vysvetliť podstatu štandardizácie odmerných roztokov pomocou presnej látky a pomocou navážky	✚ Rozdeľuje odmerné metódy podľa typu využitej reakcie ✚ Charakterizuje neutralizačné titrácie, vyjadruje podstatu neutralizácie ✚ Zapisuje reakcie chemickými rovnicami, aj iónovo ✚ Vysvetľuje podstatu štandardizácie odmerných roztokov pomocou presnej látky a pomocou navážky		
✚ Indikátory	2		✚ Vymenovať indikátory a ich farebný prechod v pH	✚ Vymenuje indikátory a ich farebný prechod v pH		
✚ Titračné krivky.	2		✚ Prečítať z titračnej krivky hodnotu pH v závislosti od množstva pridaného roztoku,	✚ Odčítava z titračnej krivky hodnotu pH v závislosti od množstva pridaného roztoku,		
✚ Titračný faktor, výpočty	2		✚ Určiť vhodný indikátor vzhľadom na titračný skok	✚ Určuje vhodný indikátor vzhľadom na titračný skok		

Alkalimetria.	3		Uskutočniť stanovenie kyselín silných a slabých alkalimetricky	Uskutočňuje stanovenie kyselín silných a slabých alkalimetricky		
Acidimetria	3		- Stanoviť silné a slabé zásady acidimetricky, zo spotreby odmerného roztoku - Vypočítať množstvo stanovovanej látky - Pracovať presne, vyhodnotiť chyby pri stanovení - Dodržiavať prácu s bezpečnostným balónikom pri pipetovaní - Udržiavať čistotu pracovného stola, špinavé sklo odniesť do umyvárky	- Stanovuje silné a slabé zásady acidimetricky, zo spotreby odmerného roztoku - Počíta množstvo stanovovanej látky - Pracuje presne, vyhodnocuje chyby pri stanovení - Dodržiava prácu s bezpečnostným balónikom pri pipetovaní - Udržiava čistotu pracovného stola, špinavé sklo odniesť do umyvárky		
2.Oxidačno-redukčná volumetria	12					
Oxidácia, redukcia.	3		- Vysvetliť podstatu oxidačno-redukčných reakcií - Určiť uskutočniteľnosť reakcie použitím tabuliek redoxpotenciálov - Navrhnuť spôsob postrehnutia konca titrácie pri jednoduchých stanoveniach	- Vysvetľuje podstatu oxidačno-redukčných reakcií - Určuje uskutočniteľnosť reakcie použitím tabuliek redoxpotenciálov - Navrhne spôsob postrehnutia konca titrácie pri jednoduchých stanoveniach		
Úprava oxidačno-redukčných rovníc.	2		- Upraviť koeficienty redoxných rovníc. Určiť oxidovadlo a redukčadlo - Určiť bod ekvivalencie, použitie indikátora	- Upravuje koeficienty redoxných rovníc. Určuje oxidovadlo a redukčadlo - Určuje bod ekvivalencie, použitie indikátora		
Redoxpotenciály. Oxidovadlo. Redukčadlo.	2		Rozdeliť odmerné metódy podľa typu odmerného roztoku	Rozdeľuje odmerné metódy podľa typu odmerného roztoku		

Metódy: manganometria, jodometria	2		- Manganometricky stanoviť kyselinu šťaveľovú - Stanoviť železo, porovnať spôsob stanovenia s gravimetrickým - Stanoviť peroxid vodíka z lekárne. Popísať vlastnosti peroxidu z pozorovania - Vysvetliť rozdiel medzi priamou a nepriamou titráciou v jodometrii, škrobový maz	- Manganometricky stanovuje kyselinu šťaveľovú - Stanovuje železo, porovnáva spôsob stanovenia s gravimetrickým - Stanovuje peroxid vodíka z lekárne. Popisuje vlastnosti peroxidu z pozorovania - Vysvetľuje rozdiel medzi priamou a nepriamou titráciou v jodometrii, škrobový maz		
Výpočty.	3		- Stanoviť nepriamou titráciou peroxid vodíka a porovnať výsledky stanovenia - Vysvetliť rozdiel medzi indikátorom používaným pri neutralizačnej a oxidačnoredukčnej volumetrii	- Stanovuje nepriamou titráciou peroxid vodíka a porovnáva výsledky stanovenia - Vysvetľuje rozdiel medzi indikátorom používaným pri neutralizačnej a oxidačnoredukčnej volumetrii		
3.Zrážacia volumetria	6					
Zrážacia volumetria - princíp	3		- Použiť poznatky o súčine rozpustnosti z gravimetrie - Vysvetliť vhodnosť výberu reakcie na stanovenie	- Používa poznatky o súčine rozpustnosti z gravimetrie - Vysvetľuje vhodnosť výberu reakcie na stanovenie		
Metódy argentometria, merkurimetria.	3		- Určiť, ktoré ióny možno stanoviť argentometricky a ktoré merkurimetricky - Stanoviť chloridov v pitnej vode, v minerálke, porovnať chloridy v pramenitých vodách - Vyhľadať na internete dôsledky chlorizácie pitnej vody a jej znečisťovanie - Vypočítať hmotnostný zlomok NaCl v obchodnej kuchynskej soli - Výsledok vyhodnotiť, porovnať s dostupnou literatúrou	- Určuje, ktoré ióny možno stanoviť argentometricky a ktoré merkurimetricky - Stanovuje chloridy v pitnej vode, v minerálke, porovnáva chloridy v pramenitých vodách - Vyhľadáva na internete dôsledky chlorizácie pitnej vody a jej znečisťovanie - Vypočíta hmotnostný zlomok NaCl v obchodnej kuchynskej soli - Výsledok vyhodnocuje		

				a porovnáva s dostupnou literatúrou		
4.Komplexometria (Chelatometria)	9					
Základné pojmy.	3		- Charakterizovať komplexometriu - Tvoríť vzorce a názvy komplexných zlúčenín	- Charakterizuje komplexometriu - Tvorí vzorce a názvy komplexných zlúčenín		
Vznik a vlastnosti komplexov.	3		Vysvetliť na skrátenej vzorci K III schopnosť blokovat' kovy v rôznych oxidačných číslach zapísať iónovo	Vysvetľuje na skrátenej vzorci K III schopnosť blokovat' kovy v rôznych oxidačných číslach a zapisuje ich iónovo		
Komplexóny.	2		Štandardizovať K III na CaCl₂	Štandardizuje K III na CaCl₂		
Stanovenie tvrdosti vody.	1		- Stanoviť vápnik vo vode, stanoviť tvrdosť vody z prameňa a z vodovodu - Vyhodnotiť a porovnať s údajmi udávanými hygienou, resp. označením minerálnej vody	- Stanovuje vápnik vo vode, stanovuje tvrdosť vody z prameňa a z vodovodu - Vyhodnocuje a porovnáva s údajmi udávanými hygienou, resp. označením minerálnej vody		
Kvalitatívny rozbor organických látok	3		Žiak má:	Žiak:		
Kvalitatívny rozbor organických látok	3	Chémia	- Urobiť jednoduchú skúšku na organickú látku - Vykonať predbežnú skúšku na organickú látku v skúmavke - Dôkaz alkoholov teoreticky, pomocou detekčných trubičiek	- Vykoná jednoduchú skúšku na organickú látku - Vykonať predbežnú skúšku na organickú látku v skúmavke - Vykoná dôkaz alkoholov teoreticky, pomocou detekčných trubičiek	Ústne frontálne skúšanie Písomné a praktické skúšanie	Ústna odpoveď Didaktický test

