



## Gymnázium Ľudovíta Štúra v Trenčíne

### Učebné osnovy

Stupeň vzdelania: ISCED 3A

Študijný odbor: 7902 J – gymnázium

Zameranie školského vzdelávacieho programu: bilingválne štúdium

Predmet: Chémia vo francúzskom jazyku

Úroveň:

Počet hodín:

| 1. ročník        | 2. ročník        | 3. ročník        | 4. ročník        | 5. ročník        | Spolu            |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| počet h týždenne | počet h týždenne | počet h týždenne | počet h týždenne | počet h týždenne | počet h týždenne |
| počet h ročne    | počet h ročne    | počet h ročne    | počet h ročne    | počet h ročne    | počet h ročne    |
| 1                | 2 + 1            | 2 + 1            | 2 + 0,5          | 2 + 0,5          | 9 + 3            |
| 33               | 66 + 33          | 66 + 33          | 66 + 16,5        | 50 + 12,5        | 281 + 95         |

## Výchovno-vzdelávacie ciele a vzdelávacie stratégie predmetu:

Osnovy chémie pre bilingválne sekcie gymnázií sú vytvorené z osnov biológie pre štvorročné slovenské gymnázium a prírodovedne zamerané triedy francúzskych lýceí.

Obsah vyučovania chémie v oboch systémoch je podobný, väčšie rozdiely však miestami možno pozorovať vo filozofii prístupu k tejto prírodnej vede. Na rozdiel od relatívne významného postavenia systematickej chémie v slovenských osnovách sa vo francúzskom vzdelávacom systéme kladie uprednostňuje štúdium všeobecnej chémie, pričom sa zdôrazňuje experimentálna stránka vyučovania. Dôležitou súčasťou vyučovania chémie je aj riešenie cvičení a úloh, vo veľkej miere sa využíva práca s dokumentom a samostatná práca žiakov.

V predložennom návrhu osnov chémie pre 5-ročné bilingválne sekcie sú zohľadnené oba prístupy s cieľom sprostredkovať žiakom chémiu ako modernú prírodnú vedu so širokým praktickým využitím v bežnom živote, vo výskume i v priemyselnej praxi.

V 1. ročníku sa chémia vyučuje po slovensky a jedným z hlavných cieľov je prebrať základnú štruktúru obsahovej náplne učivo 9. ročníka, pretože časť žiakov vstupuje na 5-ročnú bilingválnu sekciu po ukončení 8. ročníka základnej školy.

V 2.-4. ročníka sa chémia vyučuje vo francúzskom jazyku, pričom jednou z úloh učiteľa je aj priebežne oboznamovať žiakov so slovenskou terminológiou a názvoslovím v chémii.

V 5. ročníku sa časť učiva vyučuje po francúzsky a časť po slovensky (ide predovšetkým o kapitoly týkajúce sa prírodných látok a základov biochémie).

## Obsah a rozsah predmetu:

| Ročník      | Tematický celok                           | Obsahový štandard  | Prierezová téma | Výkonový štandard   | Počet hodín |
|-------------|---|--|-----------------|---|-------------|
| <u>Prvý</u> | <u>I.Chemické látky a ich názvoslovie</u> | Chemicky čisté látky, zmesi. Fyzikálny a chemický dej. Názvoslovie binárnych zlúčenín, | ENV ,OŽZ        | Používať chemické názv, vyjadrovať oxidačné číslo, rozlišovať kyseliny a hydroxidy. | 5h          |

|              |  |                     |   |     |
|--------------|--|---------------------|---|-----|
|              | oxidačné číslo. Názvoslovie kyselín a hydroxidov<br>Názvoslovie solí.  |                     |   |     |
|              | <b><u>II.Zloženie a štruktúra hmoty, periodická sústava prvkov, chemická väzba</u></b><br>Vývoj predstáv o zložení a štruktúre hmoty, atóm. Atómové jadro. Elektrónový obal atómu. Periodická sústava prvkov. Chemická väzba, väzbová energia. Kovalentná väzba. Iónová väzba.   | ENV ,OŽZ            | Definovať atóm , vysvetliť stvbu atómu, používať periodickú sústavu prvkov, vyjadrovať zloženie prvku, rozlišovať chemické väzby.   | 10h |
|              | <b><u>III.Chemické reakcie</u></b><br>Chemické reakcie a ich klasifikácia. Kvantitatívny význam chemických rovníc, látkové množstvo, molová hmotnosť. Zloženie látok - hmotnostný, molový a objemový zlomok. Vodné roztoky a ich koncentrácia. Acidobázické reakcie. Redoxné reakcie.  | ENV ,OŽZ            | Definovať a vysvetliť chemickú reakciu, vyjadrovať látkové množstvo, molovú hmotnosť, rozlišovať hmotnostný, molový a objemový zlomok, rozlíšiť acidobázické a redoxné reakcie.                                   | 10h |
|              | <b><u>IV.Chémia prvkov s, p, d periodickej sústavy prvkov</u></b><br>Chémia prvkov s. Charakteristika prvkov s na základe zákonitostí v PSP (Periodická sústava prvkov). Vlastnosti prvkov s1, s2 a ich zlúčenín. Chémia prvkov p. Charakteristika prvkov p na základe zákonitostí v PSP. Vlastnosti prvkov p1, p2, p3, p4, p5 a ich zlúčenín. Chémia prvkov d. Charakteristika prvkov d na základe zákonitostí v PSP. Vlastnosti prvkov d a ich zlúčenín. | ENV ,OŽZ            | Používať periodickú tabuľku prvkov, vyjadrovať zloženie prvku, rozlišovať postavenie prvkov, spracovávať charakteristiku prvkov, vysvetliť zákonitosti PSP, overiť vlastnosti prvkov. Aplikovať poznatky v praxi. | 8h  |
| <b>Druhý</b> | <b><u>I.Prírodné a syntetické chemické látky</u></b><br>Chémia okolitého sveta: všadeprítomnosť chemických látok. Chemické látky a ich klasifikácia. Prírodné a syntetické chemické  | ENV ,OŽZ ,OSR , MKV | Definovať chemickú látku , vysvetliť klasifikáciu chemických látok, používať terminológiu, rozlišovať chemické látky,   | 8h  |

|  |   |                            |   |            |
|--|---|----------------------------|---|------------|
|  | <p>látky. Svet chémie: extrakcia, oddeľovanie a identifikácia chemických látok. Extrakcia organických látok. Historický prehľad. Princíp extrakcie pomocou rozpúšťadla. Extrakcia chemických látok z prírodného produktu pomocou rozpúšťadla alebo destiláciou s vodnou parou. Oddeľovanie a identifikácia chemických látok. Chromatografia - princíp, stacionárna fáza, pohyblivá fáza, vyvolanie chromatogramu, interpretácia, použitie pri oddeľovaní zložiek zmesi, analýza. Fyzikálne charakteristiky látok - teploty skupenských premien, hustota, refrakčný index, farba, rozpustnosť. Svet chémie: laboratórna a priemyselná syntéza chemických látok. Význam chemickej syntézy. Syntéza chemickej látky. Porovnanie chemickej látky získanej pomocou syntézy s látkou vyskytujúcou sa v prírode.</p> |                            | <p>vysvetliť princíp extrakcie, overiť fyzikálne charakteristiky látok, analyzovať chemické látky. Aplikovať poznatky v praxi.</p>  |            |
|  | <p><b><u>II.Zloženie látok</u></b><br/>         Jednoduché modely štruktúry atómu. Štruktúra atómu. Protón, neutrón, elektrón. Nábojové číslo, atómové číslo, nukleónové číslo. Elementárny náboj, elektroneutralita atómu. Hmotnosť atómu a elementárnych častíc. Rozmery atómu a jeho jadra. Chemický prvok. Charakteristika chemického prvku - atómové číslo, symbol prvku. Nuklid, izotop, ión prvku - katión, anión. Princíp zachovania chemického prvku pri chemickej reakcii. Elektrónový obal atómu. Štruktúra elektrónového obalu atómu - elektrónové vrstvy. Elektrónové orbitály.</p>  | <p>ENV ,OŽZ ,OSR , MKV</p> | <p>Definovať atóm , vysvetliť štruktúru atómu, používať vedeckú chemickú terminológiu, vyjadrovať rozloženie elektrónov vo vrstvách, rozlišovať oktetové a duetové pravidlo, spracovávať štruktúru molekúl, rozlíšiť chemické väzby, vysvetliť historický vývoj, analyzovať PSP, odvodiť Cramove perspektívne vzorce. Aplikovať poznatky v praxi.</p> | <p>31h</p> |

|   |                            |   |            |
|---|----------------------------|---|------------|
| <p>Pravidlá obsadzovania elektrónových vrstiev prvkov 1. - 3. Periódy. Lewisove elektrónové vzorce atómov. Od atómu k stavbe chemických látok. Oktetové a duetové pravidlo. Valenčná vrstva a valenčné elektróny. Definícia pravidiel chemickej stability atómov vzácnych plynov. Použitie oktetového a duetového pravidla pre jednoatómové ióny. Kovalentná väzba - väzbové a neväzbové elektrónové páry. Lewisove elektrónové vzorce molekúl. Geometrická štruktúra jednoduchých molekúl. Vzájomné usporiadanie valenčných elektrónových párov atómu v závislosti od ich počtu. Geometrická štruktúra molekúl s jednoduchými väzbami. Cramove perspektívne vzorce. Periodická sústava prvkov (PSP). Historický vývoj. Mendelejev a jeho periodická tabuľka. Súčasná podoba PSP: dlhá forma, krátka forma, periódy a skupiny prvkov. Použitie periodickej sústavy prvkov . Vzťah medzi štruktúrou elektrónového obalu atómov a postavením prvkov v PSP. Všeobecná charakteristika vývoja vlastností prvkov v rámci jednotlivých skupín a periód. Základy francúzskeho názvoslovie anorganických látok. Francúzske názvoslovie binárnych zlúčenín. Francúzske názvoslovie viacprvkových zlúčenín.</p> |                            |   |            |
| <p><b>III.Premeny látok</b><br/> Od mikroskopického k makroskopickému popisu chemickej sústavy. Látkové množstvo. Molová hmotnosť atómov a molekúl. Molový</p>  | <p>ENV ,OŽZ ,OSR , MKV</p> | <p>Definovať látkové množstvo, molovú hmotnosť , vysvetliť rozpúšťanie látok , používať francúzsku terminológiu, vyjadrovať</p> | <p>16h</p> |

|   |                                  |  |            |
|---|----------------------------------|--|------------|
| <p>objem. Koncentrácia látky v roztoku. Rozpúšťadlo, rozpustená látka, roztok, vodný roztok. Rozpúšťanie molekulových látok vo vode. Koncentrácia látky v roztoku. Zriedovanie roztokov. Chemická premena sústavy. Modelovanie chemickej premeny: chemická reakcia. Príklady chemických premien. Počiatočný a konečný stav systému. Chemická reakcia. Zápis chemickej reakcie: chemická rovnica. Vyrovnávanie chemických rovníc. Látková bilancia chemickej reakcie. Rozsah reakcie. Látkové množstvá reaktantov a produktov v priebehu reakcie. Reaktanty v stechiometrických množstvách. Limitujúci reaktant, reaktant v nadbytku. Maximálny rozsah reakcie. Tabuľkový zápis látkovej bilancie počas chemickej reakcie.</p> |                                  | <p>počiatočný a konečný stav systému, spracovávať chemické rovnice, vysvetliť zápis chemickej reakcie, analyzovať tabuľkový zápis počas chemickej reakcie. Aplikovať poznatky v praxi.</p> |            |
| <p><b>IV.Organická chémia</b><br/> Význam uhlíka v prírode. Štruktúra uhlíkového reťazca a charakter väzieb v uhľovodíkoch. Alkány a cykloalkány - charakteristika, fyzikálne a chemické vlastnosti, použitie. Alkény - charakteristika, fyzikálne a chemické vlastnosti, použitie. Alkíny - charakteristika, fyzikálne a chemické vlastnosti, použitie. Prírodné zdroje energie a surovín - ropa, zemný plyn.</p>  | <p>ENV ,OŽZ ,OSR , MKV , TPZ</p> | <p>Definovať a vysvetliť význam uhlíka v prírode, vyjadrovať fyzikálne a chemické vlastnosti väzieb v uhľovodíkoch, rozlišovať Alkány, Alkény a Alkíny. Použitie v praxi.</p>              | <p>11h</p> |
| <p><b>V.Praktické cvičenia:</b><br/> 1.Laboratórny poriadok. Bezpečnosť a hygiena práce v laboratóriu<br/> 2.Materiál a pomôcky v chemickom laboratóriu</p>   | <p>ENV ,OŽZ ,OSR , MKV , TPZ</p> | <p>Aplikovať poznatky v praxi, naučiť sa pracovať v skupine, vedieť organizovať prácu. Popísať pokus, jav, urobiť analýzu situácie. Byť schopný používať prístroje, získavať</p>           | <p>33h</p> |

|              |  |                           |   |     |
|--------------|--|---------------------------|---|-----|
|              | <p>3.Oddeľovanie zložiek zo zmesi (dekantácia, filtrácia, destilácia, extrakcia, chromatografia)</p> <p>4.Vlastnosti chemických prvkov a ich zlúčenín</p> <p>5.Slovenské a francúzske názvoslovie anorganických zlúčenín</p> <p>6.Kvantitatívne štúdium chemickej reakcie.</p> <p>7.Váženie na laboratórnych váhach</p> <p>8.Dôkazové reakcie prítomnosti iónov v roztoku</p> <p>9.Práca s odmernými nádobami</p> <p>10.Priebeh chemických reakcií</p> <p>11.Príprava a vlastnosti organických látok</p> |                           | <p>výsledky merania a pozorovania, vedieť ich spracovať a vysvetliť. Uskutočniť merania, uvažovať o presnosti merania.</p> <p>Rozumieť vedeckému textu, pochopiť súvislosti. Pripraviť referát, prezentovať výsledky práce.</p> |     |
| <b>Tretí</b> | <p><b><u>I.Meranie v chémii</u></b></p> <p>Prečo merať látkové množstvo? Fyzikálne veličiny súvisiace s látkovým množstvom. Hmotnosť, objem, tlak. Koncentrácia: elektrolytické roztoky. Použitie pri sledovaní chemickej premeny. Ako stanoviť látkové množstvá v roztokoch na základe fyzikálneho merania? Konduktometria. Vodivosť iónového roztoku. Merná vodivosť iónového roztoku. Molová vodivosť iónov a vzťah medzi ňou a vodivosťou roztoku.</p>   | ENV ,OŽZ ,OSR , MKV , TPZ | <p>Definovať základné pojmy, vysvetliť vodivosť roztoku, používať konduktomer, vyjadrovať, rozlišovať, spracovávať, rozlíšiť, vysvetliť, overiť, analyzovať, odvodiť, potvrdiť</p> <p>Aplikovať poznatky v praxi.</p>           | 8h  |
|              | <p><b><u>II.Redoxné reakcie vo vodných roztokoch</u></b></p> <p>Základné pojmy. Pôsobenie kyslých roztokov na kovy. Redoxné reakcie medzi kovom M a iónom kovu Mn+. Konjugovaný pár oxidovadlo-redukovadlo. Redoxný potenciál, štandardný redoxný potenciál. Príklady redoxných reakcií vo vodných roztokoch. Redoxné reakcie suchou cestou. Ako určiť látkové množstvá v roztoku pomocou</p>  | ENV ,OŽZ ,OSR , MKV , TPZ | <p>Vysvetliť redoxné reakcie, spracovávať údaje, analyzovať chemickú reakciu, potvrdiť teoreticky získané výsledky.</p>   | 22h |

|  |                                |   |     |
|--|--------------------------------|---|-----|
| chemickej reakcie? Kolorimetrické titrácie.<br>Konduktometrické titrácie.  |                                |   |     |
| <b>III.Organická chémia</b><br>Aromatické zlúčeniny. Benzén – charakteristika. Adičné a substitučné reakcie benzénu. Aromatické zlúčeniny a ich použitie. Halogenderiváty uhl'ovodíkov. Názvoslovie. Príprava. Substitučné a eliminačné reakcie. Použitie halogenderivátov a ich vplyv na životné prostredie. Kyslíkaté organické zlúčeniny. Charakteristika jednoduchých kyslíkatých zlúčenín. Alkoholy a fenoly. Štruktúra, názvoslovie, klasifikácia. Príprava a použitie alkoholov. Oxidačné reakcie alkoholov. Aldehydy a ketóny. Štruktúra a názvoslovie. Charakteristické reakcie aldehydov a ketónov. Príprava a použitie. Charakteristické skupiny a ich premeny. Charakteristické skupiny amínov, halogenderivátov, alkoholov, aldehydov, ketónov, karboxylových kyselín. Vzájomná premena funkčných skupín v laboratórnych a priemyselných podmienkach. | ENV ,OŽZ ,OSR , MKV , TPZ      | Definovať aromatické zlúčeniny, vysvetliť ich použitie, používať substitučné a eliminačné reakcie a názvoslovie, vysvetliť vplyv halogenderivátov na životné prostredie, analyzovať vzájomnú premenu v laboratórnych podmienkach. Aplikovať poznatky v praxi. | 22h |
| <b>IV.Energia v bežnom živote</b><br><br>Kohézne sily v látkach. Energetické zmeny a tepelný efekt pri premenách látok.  | ENV ,OŽZ ,OSR , MKV , TPZ , FG | Definovať a vysvetliť kohézne sily v látkach, vysvetliť vplyv energetických zmien a tepelného efektu pri premenách látok, analyzovať vzájomnú premenu v laboratórnych podmienkach. Aplikovať poznatky v praxi.  | 14h |
| <b>V.Praktické cvičenia</b><br>1.Vážková analýza<br>2.Príprava roztokov a ich zried'ovanie<br>3.Konduktometrické merania   | ENV ,OŽZ ,OSR , MKV , TPZ      | Aplikovať poznatky v praxi, naučiť sa pracovať v skupine, vedieť organizovať prácu. Popísať pokus, jav, urobiť analýzu situácie.  | 33h |



|        |  |                     |  |     |
|--------|--|---------------------|--|-----|
|        | <p>4.Reakcie kyselín s kovmi<br/> 5.Redoxné reakcie kovov a iónov kovov<br/> 6.Redoxný potenciál<br/> 7.Redoxné titrácie<br/> 8.Využitie výpočtovej techniky v chémii<br/> 9.Práca s molekulovými modelmi organických zlúčenín<br/> 10.Reakcie alkoholov<br/> 11.Reakcie aldehydov a ketónov<br/> 12.Kvalitatívna analýza organických látok<br/> 13.Tepelný efekt pri chemickej premene</p>  |                     | <p>Byť schopný používať prístroje, získavať výsledky merania a pozorovania, vedieť ich spracovať a vysvetliť. Uskutočniť merania, uvažovať o presnosti merania.<br/> Rozumieť vedeckému textu, pochopiť súvislosti. Pripraviť referát, prezentovať výsledky práce.</p>     |     |
| Štvrtý | <p><b><u>I.Otázky vynárajúce sa pred chemikom</u></b><br/> Čomu sa venuje chemik? Čo zamestnáva myseľ chemika?</p>   | ENV ,OŽZ ,OSR , MKV | Vysvetliť prácu chemika, analyzovať chemické problémy, potvrdiť hypotézy.Aplikovať poznatky v praxi.   | 4h  |
|        | <p><b><u>II.Prebieha chemická reakcia vždy jednosmerne?</u></b><br/> Obojsmerné reakcie. Teória kyselín a zásad, pH a jeho meranie. Arrheniova teória kyselín a zásad. Brönstedova teória kyselín a zásad. Konjugovaný pár kyselina-zásada. Acidobázické reakcie. Definícia pH. Meranie pH. Reverzibilné reakcie. Chemická reakcia nie je vždy jednosmerná. Obojsmerné chemické reakcie. Chemická sústava v rovnováhe. Rozsah reakcie v rovnovážnom stave. Rovnovážny stav chemickej sústavy. Reakčný kvocient <math>Q_r</math>. Reakčný kvocient v homogénnom roztoku. Reakčný kvocient v heterogénnom roztoku. Rovnovážny reakčný kvocient <math>Q_r(eq)</math>. Definícia <math>Q_r(eq)</math>. Konduktometrické stanovenie <math>Q_r(eq)</math>. Rovnovážna konštanta chemickej reakcie.</p> | ENV ,OŽZ ,OSR , MKV | Definovať obojsmerné reakcie, vysvetliť chemickú sústavu v rovnováhe, používať francúzsku terminológiu, vyjadrovať reakčný kvocient, rozlíšiť pH a pKA, vysvetliť zápis chemickej reakcie, analyzovať tabuľkový zápis počas chemickej reakcie. Aplikovať poznatky v praxi. | 22h |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  | <p>Vplyv koncentrácie a teploty na <math>Q_r(\text{eq})</math>.<br/> Definícia rovnovážnej konštanty chemickej reakcie. Transformácie prebiehajúce pri acidobázických reakciách. Autoprotolýza vody. Iónový súčin vody. Stupnica pH. Konštanta kyslosti <math>K_A</math>. Definícia <math>K_A</math> a <math>pK_A</math>. Porovnanie sily kyselín vo vodnom roztoku. Porovnanie sily zásad vo vodnom roztoku. Rovnovážna konštanta acidobázickej reakcie. Reakcie s účasťou konjugovaných párov <math>\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}</math> a <math>\text{H}_2\text{O}/\text{OH}^-</math>. Zovšeobecnenie pre reakciu medzi kyselinou a zásadou. Posun rovnováhy pri acidobázickej reakcii v závislosti od sily kyselín a zásad. Oblasť s prevahou kyslej alebo zásaditej formy. Definícia oblasti s prevahou jednej formy. Vzťah medzi pH a <math>pK_A</math>. Diagram oblastí s prevahou kyslej alebo zásaditej formy. Použitie pre acidobázické indikátory. Acidobázické titrácie. pH-metrické sledovanie acidobázickej reakcie. Titrácia kyseliny chlorovodíkovej hydroxidom sodným. Titračná aparatura. Titračná krivka. Ekvivalencia pri titrácii. Určenie bodu ekvivalencie pomocou metódy dotýčnic. Kolorimetrická titrácia, výber acidobázického indikátora. Titrácia kyseliny etánovej hydroxidom sodným.</p> <p>Určenie bodu ekvivalencie pomocou metódy dotýčnic. Kolorimetrická titrácia, výber acidobázického indikátora. Titrčné stanovenie stupňa kyslosti octu (koncentrácie kyseliny askorbovej v tabletku). Titrácia</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

|   |                            |   |            |
|---|----------------------------|---|------------|
| <p>zásaditého roztoku. Titrácia roztoku hydroxidu sodného. Titrácia roztoku amoniaku.</p>   |                            |   |            |
| <p><b><u>III.Dá sa predvídať smer samovoľne prebiehajúcej chemickej reakcie? Môže sa tento smer zmeniť?</u></b><br/>         Samovoľný priebeh reakcie smerujúci k rovnovážnemu stavu. Všeobecné kritérium samovoľného priebehu reakcie. Výpočet reakčného kvocientu. Kritérium samovoľného priebehu reakcie. Použitie kritéria samovoľného priebehu reakcie. Sledovanie priebehu acido-bázickej reakcie. Sledovanie priebehu redoxnej reakcie. Galvanické články - zdroj elektrickej energie. Oxidácia kovu M iónom kovu Mn+. Samovoľný prechod elektrónov medzi chemickými látkami. Štruktúra galvanického článku. Polarita a prúdenie nositeľov náboja. Formálny zápis galvanického článku. Porovnanie redukčných vlastností kovov pomocou galvanických článkov. Galvanické články - charakteristika, rôzne druhy. Činnosť galvanického článku. Elektromotorické napätie a vnútorný odpor galvanického článku. Galvanický článok v činnosti - nerovnovážna sústava. Vybitý galvanický článok. Látková bilancia. Celkové množstvo náboja dodané galvanickým článkom. Čiastočne vybitý galvanický článok. Niektoré bežné galvanické články. Suchý článok. Alkalický článok. Gombíkový článok. Nesamovoľné deje. Elektrolýza. Od samovoľných reakcií k nesamovoľným</p> | <p>ENV ,OŽZ ,OSR , MKV</p> | <p>Definovať kritériá samovoľného priebehu chemickej reakcie , vysvetliť priebeh reakcie, používať francúzsku terminológiu, vyjadrovať elektromotorické napätie a vnútorný odpor elektrických článkov, vysvetliť elektrolýzu. Aplikovať poznatky v praxi.</p> | <p>16h</p> |

|   |                            |   |            |
|---|----------------------------|---|------------|
| <p>reakciám. Elektrolýza. Základné pojmy. Princíp elektrolýzy. Kvantitatívne štúdium elektrolýzy. Laboratórne a priemyselné použitie elektrolýzy. Akumulátory. Priemyselná výroba kovov a nekovov. Ochrana pred koróziou. Galvanické pokovovanie.</p>   |                            |   |            |
| <p><b><u>IV.Ako sa dá usmerniť priebeh chemickej reakcie?</u></b><br/> Esterifikácia a hydrolýza. Estery. Štruktúra funkčnej skupiny. Názvoslovie esterov. Vlastnosti esterov. Anhydridy karboxylových kyselín. Charakteristika anhydridov. Názvoslovie anhydridov. Esterifikácia. Príprava esteru reakciou karboxylovej kyseliny s alkoholom. Výťažok esterifikácie. Hydrolýza esteru. Rovnovážny stav medzi esterifikáciou a hydrolýzou. Experimentálne sledovanie rovnovážneho stavu. Experimentálna metóda sledovania priebehu esterifikácie. Priebeh kinetickej krivky. Rovnovážny stav a rovnovážna konštanta pri esterifikácii. Vplyv rôznych faktorov na rovnováhu pri esterifikácii. Vplyv teploty. Vplyv katalyzátora. Vplyv východiskového zloženia reakčnej zmesi. Vplyv povahy reaktantov. Usmerňovanie esterifikácie a hydrolýzy esteru. Usmerňovanie rýchlosti reakcie. Usmerňovanie konečného stavu sústavy nadbytkom reaktanta alebo odstraňovaním produktu reakcie. Ovpływňovanie priebehu chemickej reakcie zmenou reaktantov. Prečo meniť reaktant? Syntéza esteru z anhydridu karboxylovej</p> | <p>ENV ,OŽZ ,OSR , MKV</p> | <p>Definovať esterifikáciu a hydrolýzu, vysvetliť vlastnosti esterov , používať názvoslovie anhydridov, vyjadrovať rovnovážny stav, rozlišovať vplyv rôznych faktorov na rovnováhu pri esterifikácii, rozlíšiť a vysvetliť vplyv katalyzátora. Aplikovať poznatky v praxi – priemyselné využitie katlýzy.</p> | <p>24h</p> |

|              |   |                           |  |       |
|--------------|---|---------------------------|--|-------|
|              | <p>kyseliny a alkoholu. Reakcia anhydridu karboxylovej kyseliny s alkoholom. Syntéza aspirínu. Hydrolýza esterov v zásaditom prostredí. Reakcia esteru s hydroxidovými iónmi. Zmydelňovanie lipidov. Mydlá a ich vlastnosti. Ovplyvňovanie priebehu chemickej reakcie pomocou katalýzy. Chemické deje pozostávajúce z viacerých reakcií. Oxidácia primárnych alkoholov. Dehydrogenácia a dehydratácia alkoholov. Reakcia kyseliny acetylsalicylovej s hydroxidovými iónmi. Katalýza. Experimentálne sledovanie vplyvu katalyzátora na priebeh chemickej reakcie. Homogénna, heterogénna a enzýmová katalýza. Katalyzátory a ich selektivita. Priemyselné využitie katalýzy.</p> |                           |  |       |
|              | <p><b>V.Praktické cvičenia:</b><br/> 1.pH vodných roztokov a jeho meranie<br/> 2.Acidobázické titrácie<br/> 3.Galvanické články<br/> 4.Elektrolýza<br/> 5.Esterifikácia<br/> 6.Zmydelňovanie</p>  | ENV ,OŽZ ,OSR , MKV , TPZ | Aplikovať poznatky v praxi, naučiť sa pracovať v skupine, vedieť organizovať prácu. Popísať pokus, jav, urobiť analýzu situácie. Byť schopný používať prístroje, získavať výsledky merania a pozorovania, vedieť ich spracovať a vysvetliť. Uskutočniť merania. Rozumieť vedeckému textu, pochopiť súvislosti.   | 16,5h |
| <b>Piaty</b> | <p><b>I.Prebieha chemická reakcia vždy rýchlo?</b><br/> Pomalé a rýchle reakcie. Kinetické faktory. Redoxné reakcie. Základné pojmy. Príklady redoxných reakcií. Rýchle a pomalé reakcie. Rýchle reakcie. Pomalé reakcie. Kinetické faktory. Teplota. Počiatočná koncentrácia reaktantov. Časový priebeh chemickej reakcie. Rýchlosť chemickej reakcie. Základné pojmy. Chemická sústava. Rozsah reakcie. Kinetické</p>   | ENV ,OŽZ ,OSR , MKV       | Definovať pomalé a rýchle reakcie, kinetické faktory reakcií, vysvetliť časový priebeh chemickej reakcie , používať grafy na určenie polčasu reakcie, vyjadrovať polčasy reakcie z grafu, rozlišovať fyzikálne a chemické metódy, spracovávať sledovanie priebehu reakcií, vysvetliť energetický aspekt , overiť účinné zrážky, analyzovať energetické hľadisko. | 14h   |

|  |                            |  |           |
|--|----------------------------|--|-----------|
| <p>sledovanie priebehu chemickej reakcie medzi iónmi iodidovými a iónmi peroxidisíranovými. Sledovanie zloženia reakčného prostredia v priebehu reakcie - kinetická krivka. Titračné stanovenie I2. Kvantitatívne pomery pri ekvivalencii. Rýchlosť reakcie. Definícia. Stanovenie rýchlosti reakcie. Zmena reakčnej rýchlosti v priebehu reakcie. Vplyv kinetických faktorov na priebeh kinetickej krivky. Polčas reakcie. Definícia. Grafické určenie polčasu reakcie z kinetickej krivky. Metódy používané v chemickej kinetike. Chemické metódy. Fyzikálne metódy. Konduktometrické sledovanie priebehu reakcie. Titračné sledovanie priebehu reakcie. Mikroskopická interpretácia kinetiky reakcie. Tepelný pohyb častíc. Mikroskopické hľadisko priebehu chemickej reakcie. Energetický aspekt. Účinné zrážky. Mikroskopické hľadisko kinetiky reakcie. Výpočet frekvencie zrážok. Rýchlosť reakcie a kinetické faktory.</p> |                            | <p>Aplikovať poznatky v praxi.</p>   |           |
| <p><b><u>II.Geometrická štruktúra jednoduchých molekúl. Izoméria organických látok</u></b><br/> Lewisove vzorce molekúl a iónov. Pravidlá tvorby Lewisových elektrónových vzorcov. Elektrónové vzorce jednoduchých molekúl a iónov. Geometrická štruktúra molekúl a iónov. Metóda VSEPR. Molekuly a ióny typu AX2, AX3, AX4, AX2E, AX3E, AX2E2. Izoméria organických látok. Konštitučná izoméria. Reťazová izoméria. Polohová izoméria. Izoméria charakteristických skupín.</p>  | <p>ENV ,OŽZ ,OSR , MKV</p> | <p>Vysvetliť a používať Lewisove vzorce, vyjadrovať geometrickú štruktúru molekúl a iónov, rozlišovať rôzne typy molekúl a iónov, vysvetliť izomériu, analyzovať izomériu. Aplikovať poznatky v praxi.</p> | <p>8h</p> |

|   |                            |  |                   |
|---|----------------------------|--|-------------------|
| <p>Priestorová izoméria. Konfiguračná izoméria: izoméria Z-E, optická izoméria. Konformačná izoméria.</p>   |                            |  |                   |
| <p><b>III.Chémia prírodných látok. Základy biochémie</b><br/> Lipidy. Mastné kyseliny. Charakteristika lipidov a ich klasifikácia. Vlastnosti lipidov. Hydrolýza tukov a olejov. Biologický význam lipidov. Sacharidy. Charakteristika sacharidov a ich klasifikácia. Monosacharidy. Štruktúra monosacharidov. Cyklické formy monosacharidov. Chemické vlastnosti monosacharidov. Disacharidy. Polysacharidy. Biologický význam sacharidov. Bielkoviny. Amíny: štruktúra, klasifikácia, vlastnosti. <math>\alpha</math>-aminokyseliny. Štruktúra, klasifikácia a názvoslovie <math>\alpha</math>-aminokyselín. Acidobázické vlastnosti <math>\alpha</math>-aminokyselín. Peptidová väzba. Syntéza peptidov. Bielkoviny. Charakteristika bielkovín. Štruktúra bielkovín. Klasifikácia bielkovín. Biologický význam bielkovín. Nukleové kyseliny. Charakteristika nukleových kyselín. Zloženie a štruktúra nukleových kyselín. DNA, RNA: štruktúra a funkcia. Biologický význam nukleových kyselín.</p> | <p>ENV ,OŽZ ,OSR , MKV</p> | <p>Definovať lipidy a mastné kyseliny, vysvetliť ich vlastnosti, vyjadrovať biologický význam lipidov, rozlišovať monosacharidy, disacharidy a polysacharidy, vysvetliť ich štruktúru, potvrdiť biologický význam bielkovín. Aplikovať poznatky v praxi.</p> | <p><b>11h</b></p> |
| <p><b>IV.Základy biochémie</b><br/> Charakteristika živých sústav. Chemické zloženie živých sústav. Biogénne prvky. Základné biogénne zlúčeniny. Fyzikálno-chemické deje v živých sústavách. Difúzia. Osmóza. Koloidný a heterogénny charakter živých sústav. Chemické deje v živých</p>  | <p>ENV ,OŽZ ,OSR , MKV</p> | <p>Definovať živé sústavy, vysvetliť chemické zloženie živých sústav a deje v týchto sústavách, vysvetli klasifikáciu a názvoslovie enzýmov, overiť biologický význam vitamínov, analyzovať metabolizmus sacharidov, lipidov a bielkovín.</p>                | <p><b>6h</b></p>  |

|   |                           |   |       |
|---|---------------------------|---|-------|
| sústavách. Enzýmy. Charakteristika a zloženie enzýmov. Mechanizmus katalytického pôsobenia enzýmov, aktivačná energia. Rýchlosť enzýmových reakcií. Aktivácia a inhibícia enzýmov. Klasifikácia a názvoslovie enzýmov. Hormóny. Vitamíny. Zloženie a klasifikácia vitamínov. Biologický význam vitamínov. Metabolizmus sacharidov. Metabolizmus lipidov. Metabolizmus bielkovín . |                           |   |       |
| <b><u>V.Chémia bežného života. Ochrana životného prostredia</u></b><br>Polyméry. Bytová chémia. Liečivá. Kozmetická chémia. Chémia potravín. Výživa a ochrana rastlín. Odpadové hospodárstvo. Chemický priemysel a životné prostredie.  | ENV ,OŽZ ,OSR , MKV , TPZ | Aplikovať poznatky v praxi.   | 11h   |
| <b><u>VI.Praktické cvičenia:</u></b><br>1.Kinetika chemickej reakcie<br>2.Kinetické faktory<br>3.Izoméria organických zlúčenín<br>4.Sacharidy<br>5.Bielkoviny   | ENV ,OŽZ ,OSR , MKV       | Aplikovať poznatky v praxi, naučiť sa pracovať v skupine, vedieť organizovať prácu. Popísať pokus, jav, urobiť analýzu situácie. Byť schopný používať prístroje, získavať výsledky merania a pozorovania, vedieť ich spracovať a vysvetliť. Uskutočniť merania. | 12,5h |

### Metódy a formy vyučovania:

- Brainstorming
- Rozhovor
- Výklad
- Riešenie úloh
- Rozbor pokusov
- Frontálny pokus, film, schéma, obrázok
- Rozbor vedeckého textu
- Skupinová práca



- Projektové vyučovanie

**Hodnotenie a klasifikácia predmetu:** Hodnotiť a klasifikovať sa bude podľa Metodického pokynu č. 21/2011 na hodnotenie a klasifikáciu žiakov stredných škôl čl. 9

**Učebné zdroje:**

- Originálne francúzske učebnice schválené Francúzskym inštitútom v Bratislave a Ministerstvom školstva
- Vedecké časopisy
- Internet
- Maturitné zdanía z predchádzajúcich ročníkov

**Prierezové témy:**

- ENV – enviromentálna výchova
- OŽZ – ochrana života a zdravia
- OSR – osobný a sociálny rozvoj
- MKV – multikultúrna výchova
- TPZ – tvorba projektov a prezentácia zručností
- FG – finančná gramotnosť