

Vyučovací předmět:

Chemie

Charakteristika vyučovacího předmětu:

1. Obsahové, časové a organizační vymezení

Vyučovací předmět chemie vychází ze vzdělávacího obsahu oboru Chemie RVP G a je koncipován jako samostatný předmět zařazený v 1. ročníku studia (3 VH), ve 2. ročníku studia (2 VH) a ve 3. ročníku studia (2+1 VH). Seznamuje žáka se zákonitostmi struktury a přeměn látek, rozvíjí jeho schopnost logického úsudku, analýzy příčin a dedukce důsledků přírodních jevů na základě pochopení klíčových principů a podporuje pozitivní vztah k přírodním vědám a přírodě obecně. Náplň předmětu v rámci mezipředmětových vztahů přímo souvisí s výukou dalších oborů vzdělávací oblasti Člověk a příroda, a na řadě míst se dotýká i dalších oborů (matematika, dějepis, český jazyk, latina, výchova ke zdraví) a průřezových témat Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech (VMEGS) a Environmentální výchova (EV). Výuka je realizována převážně formou frontálního výkladu s nutnou demonstrací obrazového i dokladového materiálu a chemických experimentů. V hodinách laboratorních cvičení je hlavní metodou individuální či skupinová práce žáků a demonstrační experiment. Při realizaci laboratorních prací jsou žáci rozděleni do dvou skupin s týdenní alternací. V laboratoři pracují ve dvojicích na některém z devíti pracovních míst, vybaveném základním materiálem, s pochopitelnou možností v nezbytné míře využít společného vybavení. V průběhu výkladu v učebně je prosazována snaha o maximální využití didaktické techniky (prosvětlované transparenty, videoprogramy, prezentace a obrazový materiál zprostředkovaný dataprojektorem). Vlastní výuka i samostatná práce žáků se opírá o rozsáhlou odbornou knihovnu. V průběhu každého školního roku žák vypracuje seminární práci, poster či prezentaci s konkrétní chemickou tematikou a veřejně seznámí se svou prací ostatní studenty třídy během tzv. obhajoby. Nedílnou součástí předmětu je dvoudenní exkurze s chemickým obsahem zařazená v závislosti na organizaci školního roku kdykoli v průběhu tříleté výuky předmětu.

2. Výchovné a vzdělávací strategie k osvojení a rozvíjení klíčových kompetencí

1 – kompetence k učení, **2** – kompetence k řešení problémů, **3** – kompetence komunikativní, **4** – kompetence sociální a personální, **5** – kompetence občanská, **6** – kompetence k podnikavosti

- uváděním různých názorů na některé oblasti problematiky (struktura hmoty, podstata chemických přeměn) je žák veden k nutnosti konfrontovat své názory s názory zveřejněnými v literatuře, vyhledat doplňující informace a na základě celkové analýzy zjištěných faktů formulovat vlastní postoj k dané otázce **(1, 2, 3)**
- učitel řízeným dialogem během práce v hodinách umožňuje žákovi prezentovat své názory na probíranou odbornou problematiku, analyzovat shodu či naopak rozpor mezi názorem svým a názory ostatních či teorií obecně přijatou, přičemž úlohou pedagoga je usměrňovat průběh podobné diskuse žádoucím resp. přijatelným směrem, a tak vést žáky k dialogu a vzájemnému respektu **(3, 4, 5)**
- učitel vymezením přesných podmínek v průběhu laboratorních prací a výjezdní exkurze vede žáka ke spolupráci v kolektivu a rozvoji svých schopností a dovedností v přímé korelaci se svými relativními možnostmi v daném kolektivu a dané situaci, k maximální efektivitě práce a ke striktnímu dodržování bezpečnostních pravidel a ostatních nařízení **(2, 4, 5)**
- učitel osobním příkladem a postojem k řadě společenských jevů (chybná interpretace faktů ve sdělovacích prostředích, zneužívání vědy v reklamě či propagandě, drogové problematice apod.) vede žáka k vytváření obsahově správných a společensky kritických názorů **(2, 3, 4, 5)**
- učitel důsledně vede žáka k racionalizaci zápisu pomocí chemické symboliky, k preciznosti a exaktnosti svých formulací, k věcně správné a logické argumentaci a interpretaci výsledků práce písemnou i ústní formou **(1, 2, 3)**
- učitel navozením problémové úlohy vede žáky k samostatné analýze jevu a dedukci řešení či závěru **(1, 2, 3)**

[...]

-

Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu: **Chemie**

Ročník: **1.**

Očekávaný výstup RVP ^{*)}	Výstup ŠVP	Učivo ŠVP	Průřezová témata, vazby, další aktivity
<ul style="list-style-type: none"> • 	<p><i>OBSAH A HISTORIE CHEMIE</i> žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ zhodnotí vztah vývoje vědy a lidské společnosti ✓ vysvětlí význam řemeslné výroby pro vznik chemie ✓ objasní rozdíl mezi alchymii a moderní chemií ✓ posoudí přínos jednotlivých kultur a období pro konstituování chemické vědy ✓ zhodnotí význam klíčových osobností pro rozvoj chemie ✓ vysvětlí problematiku objevu chemických prvků ✓ porovná historické a současné formy chemické nomenklatury ✓ vysvětlí problematiku objevu atomové struktury a porovná historické fáze názoru na ni ✓ zhodnotí význam F. Wöhlera pro vyčlenění samostatné organické chemie a diskutuje problémy, které osamostatnění této disciplíny předcházely ✓ na pozadí historických souvislostí posoudí interdisciplinární charakter biochemie 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Předalchymistické období a alchymie ◆ Vznik a vývoj chemie jako vědecké disciplíny ◆ Současná chemie ◆ Objev chemických prvků ◆ Vývoj chemické symboliky a chemického názvosloví ◆ Vývoj atomové teorie ◆ Objev struktury atomu a vývoj názorů na jeho stavbu ◆ Vznik a vývoj organické chemie a biochemie ◆ Nobelova cena 	<p>mezioborová návaznost na výuku dějepisu PT VMEGS – Žijeme v Evropě:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velcí Evropané • Významní Evropané českého původu <p>v rámci chemie viz též</p> <ul style="list-style-type: none"> • názvosloví a. ch. • obecná chemie • organická chemie
<ul style="list-style-type: none"> • 	<p><i>NÁZVOSLOVÍ ANORGANICKÉ CHEMIE</i> žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ aktivně používá českých názvů a značek všech prvků periodického systému ✓ objasní původ českých i latinských názvů významných prvků ✓ vysvětlí metodu určení oxidačního čísla i formální povahu této charakteristiky 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Názvosloví chemických prvků ◆ Oxidační číslo 	<p>mezioborová návaznost na výuku latiny a českého jazyka (tvarosloví) rozvoj logického myšlení</p>

^{*)} Význam číslování-viz příloha k osnovám předmětu

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ na základě osvojených algoritmů vytváří vzorce běžných i méně běžných typů anorganických sloučenin z jejich názvů a naopak ✓ vysvětlí strukturu názvu a vzorce komplexní látky a aplikuje teoretickou znalost při tvorbě názvu či vzorce jednoduchých typů těchto látek 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Základní pravidla názvosloví sloučenin ◆ Hybridy a binární sloučeniny ◆ Kyslíkaté kyseliny, substituované kyseliny, soli ◆ Komplexní sloučeniny 	<p>v rámci chemie viz též</p> <ul style="list-style-type: none"> • anorganická ch.
<ul style="list-style-type: none"> • 	<p>CHEMICKÁ REAKCE A CHEMICKÁ ROVNICE žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ objasní princip chemické reakce na korpuskulární úrovni ✓ provede přehlednou klasifikaci základních typů chemických reakcí ✓ aplikuje zákon zachování hmoty na rovnice neredoxních dějů ✓ určí redoxní dvojici chemické reakce a zapíše příslušné poloreakce ✓ samostatně v praxi aplikuje zásady úpravy rovnic redoxních reakcí ✓ z rovnice v úplném tvaru odvodí iontový zápis téhož děje 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Chemická reakce ◆ Základní principy úpravy chemických rovnic ◆ Rovnice redoxních dějů ◆ Iontová podoba chemických rovnic 	<p>v rámci chemie viz též</p> <ul style="list-style-type: none"> • obecná chemie • anorganická ch.
<p>1. 2.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 	<p>VÝPOČTOVÉ ÚLOHY V CHEMII žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ objasní význam základních fyzikálních veličin v chemii a správně určí jejich jednotku ✓ aktivně užívá matematické vzorce vyjadřující vztahy vybraných veličin ✓ bez obtíží provádí transformace základních vztahů v závislosti na neznámé veličině ✓ provádí chemické výpočty a uplatňuje je při řešení praktických problémů 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Základní veličiny v chemii ◆ Výpočty související se složením látek a směsí ◆ Výpočty z chemického vzorce ◆ Výpočty z chemické rovnice 	<p>mezioborová návaznost na výuku triviální aritmetiky a fyziky v rámci chemie viz též</p> <ul style="list-style-type: none"> • analytická chemie

Očekávaný výstup RVP	Výstup ŠVP	Učivo ŠVP	Průřezová témata, přesahy, vazby
<p>2. 1.</p> <p>2. 2.</p> <p>2. 3.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 	<p><i>ANORGANICKÁ CHEMIE</i></p> <p>žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ využívá názvosloví anorganické chemie při popisu sloučenin ✓ charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí ✓ předvídá průběh typických reakcí anorganických sloučenin • ✓ zapíše základní reakce prvků či sloučenin chemickou rovnicí a objasní jejich průběh ✓ charakterizuje různé kategorie rizik, spojená s chemickými látkami a manipulací s nimi ✓ popíše funkci základních zařízení chemického průmyslu ✓ vysvětlí podstatu základních technologických operací ✓ charakterizuje výrobu významných látek a materiálů 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ d-prvky ◆ f-prvky ◆ Průmyslová anorganická technologie 	<p>mezioborová návaznost na výuku biologie, geografie a geologie</p> <p>výrazné praktické uplatnění zmiňované faktografie (těžební průmysl, stavebnictví, metalurgie, řemeslná výroba, potravinářství, zdravotnictví, doprava, domácí práce...)</p> <p>v rámci chemie viz též</p> <ul style="list-style-type: none"> • analytická chemie • biochemie

Očekávaný výstup RVP	Výstup ŠVP	Učivo ŠVP	Průřezová témata, přesahy, vazby
	<p><i>ANALYTICKÁ CHEMIE A LABORATORNÍ PRAXE</i> žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ rozpozná, pojmenuje a funkčně specifikuje základní pomůcky chemické laboratorní praxe ✓ definuje a samostatně provádí základní laboratorní úkony ✓ navrhne algoritmus chemického experimentu a jeho průběh zaznamená v laboratorním protokolu ✓ logicky odvodí z výsledků analytických zkoušek složení látky neznámého druhu ✓ ovládá metodu kvantitativního stanovení látky titrací ✓ vysvětlí fyzikální podstatu vybraných metod instrumentální analýzy ✓ porovná výhody a nevýhody klasické a instrumentální kvantitativní analýzy ✓ zhodnotí odlišnosti organické analýzy ✓ zhodnotí význam analytické chemie pro moderní společnost ✓ aplikuje výpočtové úlohy na analytické experimenty ✓ vytvoří rešerši, seminární práci, poster a elektronickou prezentaci přednášky na zadané téma 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Pomůcky laboratorní praxe ◆ Základní laboratorní metody ◆ Kvalitativní analýza ◆ Kvantitativní analýza ◆ Instrumentální analýza 	<p>v rámci chemie viz též:</p> <ul style="list-style-type: none"> • výpočtové úlohy • obecná chemie • anorganická ch. • organická chemie <p>výrazný rozvoj manuální zručnosti doklad praktického uplatnění chemie</p>

Přílohy k předmětu Chemie

Příloha 1

Poznámka: Výstupy označené • nemají vazbu na očekávané výstupy RVP.

Žák:

- 1.1. využívá odbornou terminologii při popisu a vysvětlování chemických dějů
- 1.2. provádí chemické výpočty a uplatňuje je při řešení praktických problémů
- 1.3. předvídá průběh chemických dějů s využitím znalostí o částicové struktuře látek
- 1.4. předvídá vlastnosti prvků a jejich chování v chemických procesech na základě poznatků o periodické soustavě prvků
- 1.5. využívá znalostí o chemických vazbách k předvídání některých fyzikálně-chemických vlastností látek a jejich chování v chemických reakcích

2. ANORGANICKÁ CHEMIE

Žák:

- 2.1. využívá názvosloví anorganické chemie při popisu sloučenin
- 2.2. charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí
- 2.3. předvídá průběh typických reakcí anorganických sloučenin

3. ORGANICKÁ CHEMIE

Žák:

- 3.1. zhodnotí vlastnosti atomu uhlíku významné pro strukturu organických sloučenin
- 3.2. aplikuje pravidla systematického názvosloví organické chemie při popisu sloučenin s možností využití triviálního nebo dvousložkového názvosloví
- 3.3. charakterizuje základní skupiny organických sloučenin a jejich významné zástupce, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na ŽP
- 3.4. aplikuje znalosti základních mechanismů organických reakcí na konkrétní příklady

4. BIOCHEMIE

Žák:

- 4.1. objasní strukturu a funkci sloučenin nezbytných pro důležité chemické procesy probíhající v organismech
- 4.2. popíše základní metabolické procesy

Příloha 2

Seznam povinných pojmů uspořádaný podle tématických okruhů ŠVP

OBSAH A HISTORIE CHEMIE

metalurgie bronzu a železa; staročínská alchymie; atomistická škola; Demokritos z Abder; arabská alchymie; Džabír; evropská alchymie; Rudolf II.; Tadeáš Hájek z Hájku; iatrochemie; Paracelsus;
[...]

NÁZVOSLOVÍ ANORGANICKÉ CHEMIE

názvy a značky všech prvků periodického systému; latinské názvy významných prvků (H, Na, K, Mg, Ca, Al, C, Si, Sn, Pb, N, P, As, Sb, O, S, F, Cl, Br, I, He, Ne, Cu, Ag, Au, Zn, Hg, Fe); oxidační číslo; mocenství;
[...]

CHEMICKÁ REAKCE A CHEMICKÁ ROVNICE

klasifikace chemických reakcí; syntéza; substituce; reakce neutralizační, srážecí, komplexotvorná, redoxní; synproporcionace; disproportionace; chemické schéma; chemická rovnice; zákon zachování hmoty; iontový zápis chemické rovnice
[...]

VÝPOČTOVÉ ÚLOHY V CHEMII

Avogadrova konstanta; hmotnostní uhlíková jednotka; relativní hmotnost; molární hmotnost; molární objem plynu; sumární vzorec; hmotnostní zlomek; objemový zlomek; molární koncentrace; křížové pravidlo; směšovací rovnice
[...]

OBEČNÁ CHEMIE

hmota; látka; pole; korpuskule; skupenství; soustava; směs
[...]

ANORGANICKÁ CHEMIE

vodík; izotopy vodíku; kovalentní hydridy; voda; polární rozpouštědlo; tvrdost vody; pitná voda; minerální voda; těžká voda; peroxid vodíku; kov; slitina; lithium; sodík; hydroxid sodný; chlorid sodný; uhličitan sodný; hydrogenuhličitan sodný; Solvayova metoda; sodová voda; draslík; draselný ledek; hydroxid draselný; bromid
[...]

ORGANICKÁ CHEMIE

vaznost prvků; typy vzorců; struktura vazeb; konstituce; struktura; izomerie; optická izomerie; klasifikace uhlovodíků; derivát; heteroatom; substituce; eliminace; adice; přesmyk; homolýza; heterolýza; činidlo elektrofilní; činidlo nukleofilní; radikál; povaha uhlíkového atomu (primární, sekundární, terciární); názvosloví tradiční; názvosloví systematické; názvosloví dvousložkové; hlavní řetězec; funkční skupina; prefix; sufix; lokant; ropa; metody těžby piva; výroba vína; výroba destilátů; domácí výroba alkoholických nápojů; skleníkové plyny; smog; ozonová díra; polychlorované bifenyly; kyselá dešť; odpadní vody
[...]

BIOCHEMIE

silice; pryskyřice; terpenoidy; limonen; menthol; pinen; geraniol; fytol; karoten; gutaperča; steroidy; cholesterol; ergosterol; kyselina cholová; steroidní hormony; mofrin;
[...]

ANALYTICKÁ CHEMIE A LABORATORNÍ PRAXE

přehled základních laboratorních pomůcek; klasifikace nebezpečných látek; váhy a vážení; odměřování objemů kapalin a pevných látek; jímání plynů nad vodou; topné lázně; chladicí lázně;
[...]

Komentář:

Předkládaná ukázka představuje průřez osnovami vyučovacího předmětu chemie na čtyřletém gymnáziu, nikoli však osnovy celé. Ve všech ročnících je vždy uvedena jen část osnov, jež byly pro daný ročník zpracovány. Grafické zpracování je velmi přehledné a umožňuje rychlou orientaci v textu. Zajímavé jsou také přílohy (rovněž ve vyextrahované podobě), které jsou k osnovám připojeny.

Charakteristika vyučovacího předmětu vymezuje obsahové, organizační i časové vymezení předmětu. Z obsahového vymezení zcela jasně vyplývá, z jakých oborů obsažených v RVP G vychází, jaký je cíl výuky chemie v tomto gymnáziu, s jakými dalšími předměty vyučovanými zde výuka úzce souvisí a která průřezová témata jsou do předmětu integrována. Propojení s dalšími vyučovanými předměty i s průřezovými tématy je rovněž zaznamenáno v rozpracování vzdělávacího obsahu předmětu (tabelární podoba), což dává ucelenou představu o propojení jednotlivých náležitostí charakteristiky s vlastním rozpracovaným vzdělávacím obsahem předmětu. Organizační vymezení zase podává ucelený obraz o tom, kde výuka probíhá, a jakým způsobem jsou organizovány běžné hodiny nebo laboratorní cvičení.

Výchovné a vzdělávací strategie předmětu srozumitelně formulují postupy ve výuce, kterými vyučující předmětu chemie rozvíjejí klíčové kompetence u žáků. Ke každé ze strategií je přiřazeno více kompetencí, a to formou čísel označujících jednotlivé kompetence. Číselné označení kompetencí je vyspecifikováno v úvodu. Toto označení dává možnost nahlédnout propojenost utváření jednotlivých kompetencí u žáků.

Rozpracování vzdělávacího obsahu je provedeno v tabelární podobě. To umožňuje snadnou orientaci v členění výuky chemie do jednotlivých ročníků, výstupech předmětu, učivu i přesazích a vazbách na průřezová témata a další vyučovací předměty realizované na tomto gymnáziu. Tabelární přehled doprovází přílohy. První příloha uvádí všechny výstupy z RVP G s číselným kódem, které jsou uvedeny ve vlastním tabelárním rozpracování vzdělávacího obsahu předmětu (1. 1. – 4. 2.). Přestože není při rozpracovávání učebních osnov uvádění očekávaných výstupů z RVP G podmínkou, je toto označení výhodné (alespoň v první části tvorby ŠVP), neboť umožňuje neopominout při tvorbě učebních osnov žádný ze závazných očekávaných výstupů uvedených v RVP G, ale zároveň nezahluje tabulku nadměrným množstvím textu. Další příloha specifikuje pojmy, se kterými se žák v průběhu studia na gymnáziu setká. Tyto pojmy jsou přiřazeny jednotlivým tematickým okruhům tak, jak jsou uvedeny v tabulce rozpracovaného vzdělávacího obsahu předmětu. Tento výčet, který opět není závazným požadavkem při tvorbě ŠVP, umožňuje ovšem další stupeň orientace v tom, co se žáci dozvědí v průběhu studia chemie na gymnáziu a dotváří v propojení se školními výstupy ucelený obraz o výuce chemie na škole.

Rozpracovaný vzdělávací obsah tvoří velmi dobře promyšlený celek. Autoři zde šli nad rámec obsahu vzdělávacího oboru, jež jim ukládá vzdělávací obor Chemie v RVP G (např. obsah a historie chemie). Výstupy, které rámec RVP G přesahují, v ŠVP označili černým bodem (•). Toto označení představuje opět velmi pozitivní bod v orientaci v rozpracování vzdělávacího obsahu pro čtenáře. Navíc upozorňuje na jakousi „přidanou hodnotu“, kterou gymnázium ve výuce chemie studentům nabízí.

Za povšimnutí rovněž stojí kategorie analytické chemie, která tvoří společný tematický okruh s laboratorní praxí. Toto rozpracování je jedna z možností, jak uchopit výstupy, který se objevují v RVP G a s analytickou chemií respektive jejím uplatněním v praxi souvisí.