

# 10. Chemie

**Vzdělávací oblast: Člověk a příroda**  
**Vzdělávací obor: Chemie**  
**Vyučovací předmět: Chemie**

## 1. Charakteristika vyučovacího předmětu

### a) Obsahové, časové a organizační vymezení předmětu

Vzdělávací obsah vyučovacího předmět chemie vznikl integrací ze vzdělávacího oboru chemie a tematických okruhů průřezového tématu Environmentální výchova.

Alespoň jedna hodina základního typu týdně se realizuje v odborné učebně chemie. Pro výuku laboratorních a praktických cvičení se třída dělí na polovinu (max. 16 žáků) a tato forma výuky se realizuje v odborné laboratoři chemie.

Při výuce jsou používány následující metody a formy: frontální výuka, skupinová práce, samostatná práce žáka, laboratorní práce.

#### Základní kurz

Ročník	Hodinová dotace
1. ročník a kvinta	2,5
2. ročník a sexta	2,5
3. ročník a septima	2,5

### b) Začlenění tematických okruhů průřezových témat

PRŮŘEZOVÁ TÉMATA	TEMATICKÝ CELEK	ROČNÍK
Osobnostní a sociální výchova	Seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů Poznávání a rozvoj vlastní osobnosti	1. ročník a kvinta 3. ročník a septima
Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech	Globální problémy, jejich příčiny a důsledky	1. ročník a kvinta 2. ročník a sexta

Multikulturní výchova	Základní problémy sociokulturních rozdílů	1.ročník a kvinta
Environmentální výchova	Člověk a životní prostředí	1.ročník a kvinta 2.ročník a sexta 3.ročník a septima
Mediální výchova	Role médií v moderních dějinách	1.ročník a kvinta

### c) Výchovné a vzdělávací strategie

#### Kompetence k učení

Na úrovni předmětu Chemie jsou pro rozvíjení této kompetence využívány strategie, jež mají žákům umožnit:

- své učení a pracovní činnost si samostatně plánovat a organizovat
- samostatně či v součinnosti s ostatními žáky provádět pozorování chemických látek a jejich vlastností, jednoduchých chemických procesů
- formulovat v diskusi hypotézy o podstatě probíhajících chemických dějů
- využívat efektivně informace z různých pramenů v dalším studiu a kriticky přistupovat ke zdrojům informací
- umět propojovat chemické poznatky s poznatky dalších přírodovědných oborů k vytvoření relativně uceleného poznání neživé i živé přírody

#### Kompetence k řešení problémů

Na úrovni předmětu Chemie jsou pro rozvíjení této kompetence využívány strategie, jež mají žákům umožnit:

- rozpoznat problém, objasnit jeho podstatu a rozčlenit ho na části
- využívat nabídku dostatečného počtu příkladů a úloh vycházejících z reálného života a vedoucích k samostatnému uvažování a řešení problémů
- vyhledávat, navrhnout a používat různé metody a nástroje k řešení těchto problémů
- využívat osvojené metody řešení chemických problémů i v jiných oblastech poznání, jsou-li zde tyto metody aplikovatelné

## **Kompetence komunikativní**

Na úrovni předmětu Chemie jsou pro rozvíjení této kompetence využívány strategie, jež mají žákům umožnit:

- s ohledem na situaci a účastníky komunikace efektivně využívat komunikační prostředky pro komunikaci a spolupráci s ostatními
- užívat chemické symboliky a grafických vyjádření při zápisu vyjadřujícím složení látek a průběh chemických dějů
- srozumitelně formulovat výsledek řešení úlohy z chemie

## **Kompetence sociální a personální**

Na úrovni předmětu Chemie jsou pro rozvíjení této kompetence využívány strategie, jež mají žákům umožnit:

- posuzovat reálně své možnosti a být schopen sebereflexe
- při praktických cvičeních projevovat zodpovědný vztah k vlastnímu zdraví a k zdraví druhých
- využívat prostor pro týmovou práci při řešení problémů a naučit se nést zodpovědnost za týmovou práci dosažený výsledek
- úspěšným řešením úloh a problémů týkajících se situací reálného světa posílit jejich sebedůvěru

## **Kompetence občanské**

Na úrovni předmětu Chemie jsou pro rozvíjení této kompetence využívány strategie, jež mají žákům umožnit:

- uvažovat o chodu společnosti a civilizace z hlediska udržitelnosti života, jednat tak, aby neohrožoval životní prostředí
- si uvědomovat souvislosti mezi přírodními vědami a společností, zejména přínos
- těchto věd pro rozvoj společnosti
- chovat se informovaně a zodpovědně v situacích ohrožujících život a zdraví

## **Kompetence k podnikavosti**

Na úrovni předmětu Chemie jsou pro rozvíjení této kompetence využívány strategie, jež mají žákům umožnit:

- uplatňovat proaktivní přístup, vlastní iniciativu a tvořivost
- rozvíjet jejich experimentální dovednosti a manuální zručnost
- rozvíjet svůj osobní i odborný potenciál, rozpoznat a využívat příležitosti pro svůj rozvoj v osobním a profesním životě
- zodpovědný přístup k zadaným úkolům a úplné dokončení práce

## 2. Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu

Ročník: 1. ročník a kvinta

<b>Očekávané výstupy</b> Žák	<b>Obsah učiva</b>	<b>PT a TO</b>
<b>OBEČNÁ CHEMIE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>vymezí pojmy směs, chemicky čistá látka, prvek, sloučenina, atom, molekula, ion a vysvětlí rozdíly mezi nimi</li> <li>žák sestaví jednoduchou aparaturu na některou z metod oddělování složek směsí a oddělí jednotlivé složky směsi</li> <li>zapiše vzorce jednoduchých chemických látek podle jejich názvů a opačně (binární sloučeniny, hydroxidy, kyseliny, polykyseliny a jejich soli, hydrogensoli, hydráty solí)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chemické názvosloví</li> <li>Soustavy látek a jejich složení</li> </ul> <p>LC: Oddělování složek směsí</p>	<p><b>OSV :</b> Seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>definuje mol, molární hmotnost a objem, Avogadrovu konstantu a navzájem přepočítává jednotlivé veličiny</li> <li>definuje hmotnostní a objemový zlomek a látkovou koncentraci a na základě těchto vztahů počítá jednoduché příklady</li> <li>počítá jednoduché příklady na míchání roztoků</li> <li>žák pracuje s odměrným sklem</li> <li>počítá jednoduché příklady na výpočty z chemického vzorce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Veličiny a výpočty v chemii</li> <li>Výpočty látkového množství</li> <li>Výpočty z chemických vzorců</li> <li>Výpočty z chemických rovnic</li> <li>Výpočty koncentrací</li> </ul> <p>LC: Práce s odměrným sklem</p>	

<p>a z chemické rovnice</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sestaví a vyčíslí jednoduché chemické rovnice a jednoduché rovnice redoxních reakcí na základě výměny elektronů</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• popíše složení atomu a rozliší pojmy nuklid, izotop, prvek</li> <li>• charakterizuje typy jaderného záření a vysvětlí rozdíl mezi přirozenou a umělou radioaktivitou</li> <li>• vymezí pojem orbital, hodnoty a význam kvantových čísel</li> <li>• zapíše elektronovou konfiguraci atomu v základním a excitovaném stavu</li> <li>• vysvětlí pojmy ionizační energie a elektronová afinita</li> <li>• vysvětlí pojmy perioda a skupina PSP a zařadí prvky mezi s-, p-, d- a f-, nepřechodné, přechodné a vnitřně přechodné</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stavba atomu</li> <li>• Periodická soustava prvků</li> </ul>	<p><b>VMEGS :</b> Globální problémy, jejich příčiny a důsledky</p> <p><b>MKV :</b> Základní problémy sociokulturních rozdílů</p> <p><b>MV :</b> Role médií v moderních dějinách</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vysvětlí pojem chemická vazba a vymezí vazbu kovalentní, iontovou, kovovou, vodíkovou a van der Waalsovou</li> <li>• u kovalentní vazby vysvětlí pojmy délka vazby a vazebná energie</li> <li>• rozliší typy kovalentní vazby podle násobnosti, typu překryvu a polaritu</li> <li>• určí vaznost prvků v molekulách v základním a excitovaném stavu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemická vazba</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• definuje pojmy chemická reakce a chemická rovnice</li> <li>• určí typ reakce (slučovací, rozklad, nahrazování, podvojná záměna, acidobazická, redoxní, koordinační, srážecí, exotermická, endotermická)</li> <li>• vysvětlí pojmy termochemie, reakční teplo, termochemická rovnice, rychlost chemické reakce, katalyzátor, chemická rovnováha</li> <li>• uvede faktory, které ovlivní rychlost chemické reakce</li> <li>• uvede faktory, které ovlivní chemickou rovnováhu</li> <li>• aplikuje termochemické zákony (1. termochemický zákon) při jednoduchých výpočtech reakčního tepla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemické reakce a chemické rovnice</li> <li>• Tepelné změny při chemických reakcích</li> <li>• Rychlost chemických reakcí a chemická rovnováha</li> </ul> <p>LC: Chemické reakce, ovlivnění rychlosti chemických reakcí</p>	
<b>ANORGANICKÁ CHEMIE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapíše elektronovou konfiguraci prvku(ů) a vyčte základní informace z PSP</li> <li>• uvede typický výskyt prvku(ů) v přírodě, dále možnosti přípravy, výroby a použití</li> <li>• žák sestaví aparaturu na přípravu nějakého nekovu a prvek prakticky připraví</li> <li>• charakterizuje typické fyzikální a chemické vlastnosti prvku(ů) uvede nejvýznamnější sloučeniny prvku(ů), jejich vlastnosti a případné použití</li> <li>• předvídá průběh typických reakcí nekovů</li> <li>• využívá znalosti základů kvalitativní a kvantitativní analýzy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vodík a jeho sloučeniny</li> <li>• Nekovy a jejich sloučeniny (p-prvky)</li> </ul> <p>LC: Příprava a vlastnosti nekovu(ů)</p>	<p><b>EV :</b> Člověk a životní prostředí</p>

<b>Očekávané výstupy</b> Žák	<b>Obsah učiva</b>	<b>PT a TO</b>
<b>OBECNÁ CHEMIE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterizuje kovovou vazbu a kovy podle PSP a uvede jejich typické vlastnosti</li> <li>• porovná podle Beketovovy elektrochemické řady napětí kovů jejich reaktivitu</li> <li>• vysvětlí pojem koordinační sloučeniny a doplní vzorce či názvy jednoduchých koordinačních sloučenin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kovy a kovová vazba, vlastnosti kovů</li> </ul>	
<b>ANORGANICKÁ CHEMIE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapíše elektronovou konfiguraci prvku(ů) a vyčte základní informace z PSP</li> <li>• uvede typický výskyt prvku(ů) v přírodě, dále možnosti přípravy, výroby a použití</li> <li>• charakterizuje typické fyzikální a chemické vlastnosti prvku(ů) a tyto poznatky aplikuje v praxi</li> <li>• uvede nejvýznamnější sloučeniny prvku(ů), jejich vlastnosti a případné použití</li> <li>• předvídá průběh typických reakcí kovů</li> <li>• využívá znalosti základů kvalitativní analýzy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kovy a jejich sloučeniny</li> <li>• s-prvky</li> <li>• p-prvky</li> <li>• d- a f-prvky</li> </ul> <p>LC: Reakce kovů LC: Důkazové reakce kationů a aniontů</p>	
<b>ORGANICKÁ CHEMIE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší anorganické a organické sloučeniny a uvede jejich typické vlastnosti</li> <li>• zhodnotí vlastnosti atomu uhlíku</li> <li>• klasifikuje organické sloučeniny (uhlovodíky a deriváty uhlovodíků)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Úvod do organické chemie</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší jednotlivé typy reakcí (A, E, S, přesmyk) a charakterizuje je podle typu štěpení vazby a interagujících částic</li> <li>• charakterizuje jednotlivé typy izomerie v organice</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• používá systematické i triviální názvy uhlovodíků</li> <li>• charakterizuje jednotlivé skupiny uhlovodíků a rozebere jejich strukturu</li> <li>• vysvětlí reakce typické pro jednotlivé skupiny uhlovodíků</li> <li>• uvede zdroje uhlovodíků v přírodě a jejich zpracování, možnosti přípravy, výroby a využití jednotlivých skupin uhlovodíků</li> <li>• připraví v laboratoři nějaký uhlovodík</li> <li>• využívá znalosti základů kvalitativní analýzy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uhlovodíky</li> <li>• Alkany, cykloalkany</li> <li>• Alkeny, alkadieny</li> <li>• Alkyny</li> <li>• Areny</li> </ul> <p>LC: Příprava a reakce uhlovodíků</p>	<p><b>VMEGS :</b> Globální problémy, jejich příčiny a důsledky</p> <p><b>EV :</b> Člověk a životní prostředí</p>

Ročník: 3. ročník a septima

<b><i>Očekávané výstupy</i></b>	<b><i>Obsah učiva</i></b>	<b><i>PT a TO</i></b>
Žák		
<b>ORGANICKÁ CHEMIE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• používá systematické i triviální názvy derivátů uhlovodíků</li> <li>• charakterizuje jednotlivé skupiny derivátů uhlovodíků a rozebere jejich strukturu</li> <li>• vysvětlí reakce typické pro jednotlivé skupiny derivátů</li> <li>• uvede případný výskyt derivátů v přírodě, možnosti přípravy, výroby a využití jednotlivých skupin derivátů uhlovodíků</li> <li>• prakticky provede některé reakce typické pro deriváty uhlovodíků</li> <li>• využívá znalosti základů kvalitativní a kvantitativní analýzy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deriváty uhlovodíků</li> <li>• Halogenderiváty</li> <li>• Dusíkaté deriváty</li> <li>• Hydroxysloučeniny – alkoholy a fenoly</li> <li>• Karbonylové sloučeniny – aldehydy a ketony</li> <li>• Karboxylové kyseliny, deriváty karboxylových kyselin</li> </ul> <p>LC: Reakce derivátů uhlovodíků</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterizuje jednotlivé skupiny heterocyklických sloučenin a uvede jejich zástupce</li> <li>• uvede případný výskyt heterocyklických sloučenin v přírodě a jejich souvislost s alkaloidy</li> <li>• rozebere strukturu pyrrolu, thiofenu, furanu a pyridinu a vysvětlí jejich typické reakce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heterocyklické sloučeniny</li> </ul>	<p><b>OSV :</b> Poznávání a rozvoj vlastní osobnosti</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterizuje makromolekulární látky a rozliší makromolekulární látky přírodní a syntetické</li> <li>• popíše způsoby výroby některých plastů (polymerace)</li> <li>• prezentuje příklady plastů, syntetických vláken, léčiv, pesticidů, barviv a tenzidů, vysvětlí jejich funkci a uvede příklady jejich vlivu na člověka a životní prostředí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organické látky kolem nás</li> <li>• Syntetické makromolekulární látky</li> <li>• Léčiva, pesticidy, barviva, detergenty</li> </ul>	<p><b>EV :</b> Člověk a životní prostředí</p>
<b>BIOCHEMIE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterizuje jednotlivé přírodní látky a uvede jejich základní biologický význam</li> <li>• rozliší jednotlivé typy lipidů, terpenů, steroidů, sacharidů, bílkovin, nukleových kyselin, enzymů, vitamínů a hormonů a uvede jejich základní zástupce</li> <li>• rozebere strukturu přírodních látek a uvede jejich základní chemické vlastnosti</li> <li>• využívá znalosti základů kvalitativní a kvantitativní analýzy</li> <li>• charakterizuje funkci enzymů a uvede možnosti ovlivnění jejich účinku</li> <li>• vysvětlí podstatu základních metabolických procesů a jejich význam</li> <li>• popíše ATP a jeho význam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Přírodní látky</li> <li>• Lipidy, terpeny, steroidy</li> <li>• Sacharidy</li> <li>• Bílkoviny</li> <li>• Nukleové kyseliny</li> <li>• Enzymy, vitamíny, hormony</li> </ul> <p>LC: Důkazy sacharidů, důkazy bílkovin</p>	<p><b>OSV :</b> Seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů</p>

## OBEČNÁ CHEMIE

- žák vypočítá jednoduché příklady na výpočet pH silných kyselin a zásad

- pH

## Volitelný předmět - dvouletý

Vzdělávací oblast: **Člověk a příroda**  
Vzdělávací obor: **Chemie**  
Vyučovací předmět: **Seminář z chemie**

### 1. Charakteristika vyučovacího předmětu

#### a) Obsahové, časové a organizační vymezení předmětu

Vzdělávací obsah vyučovacího předmět chemie vznikl ze vzdělávacího oboru chemie. Předmět navazuje na výuku v základním kurzu a slouží k prohloubení učiva pro úspěšné zvládnutí přijímací zkoušky na vysokou školu a přípravě žáků na vysokoškolské studium.

Alespoň jednu hodinu týdně je nutné realizovat v odborné učebně chemie.

Při výuce jsou používány následující metody a formy: frontální výuka, skupinová práce, samostatná práce žáka, zpracování seminární práce a její obhajoba, případně vypracování referátu a jeho prezentace.

Předmět	Ročník	Hodinová dotace
Seminář z chemie	3. ročník a septima	2
Seminář z chemie	4. ročník a oktáva	3

#### b) Začlenění tematických okruhů průřezových témat

PRŮŘEZOVÁ TÉMATA	TEMATICKÝ CELEK	ROČNÍK
Osobnostní a sociální výchova	Seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů  Sociální komunikace	3. ročník a septima 4. ročník a oktáva

## c) Výchovné a vzdělávací strategie

### Kompetence k učení

Na úrovni předmětu Chemie jsou pro rozvíjení této kompetence využívány strategie, jež mají žákům umožnit:

- své učení a pracovní činnost si samostatně plánovat a organizovat
- formulovat v diskusi hypotézy o podstatě probíhajících chemických dějů
- využívat efektivně informace z různých pramenů v dalším studiu a kriticky přistupovat ke zdrojům informací
- umět propojovat chemické poznatky s poznatky dalších přírodovědných oborů k vytvoření relativně uceleného poznání neživé i živé přírody

### Kompetence k řešení problémů

Na úrovni předmětu Chemie jsou pro rozvíjení této kompetence využívány strategie, jež mají žákům umožnit:

- rozpoznat problém, objasnit jeho podstatu a rozčlenit ho na části
- využívat nabídku dostatečného počtu příkladů a úloh vycházejících z reálného života a vedoucích k samostatnému uvažování a řešení problémů
- vyhledávat, navrhnout a používat různé metody a nástroje k řešení těchto problémů
- využívat osvojené metody řešení chemických problémů i v jiných oblastech poznání, jsou-li zde tyto metody aplikovatelné

### Kompetence komunikativní

Na úrovni předmětu Chemie jsou pro rozvíjení této kompetence využívány strategie, jež mají žákům umožnit:

- s ohledem na situaci a účastníky komunikace efektivně využívat komunikační prostředky pro komunikaci a spolupráci s ostatními
- užívat chemické symboliky a grafických vyjádření při zápisu vyjadřujícím složení látek a průběh chemických dějů
- srozumitelně formulovat výsledek řešení úlohy z chemie

### Kompetence sociální a personální

Na úrovni předmětu Chemie jsou pro rozvíjení této kompetence využívány strategie, jež mají žákům umožnit:

- posuzovat reálně své možnosti a být schopen sebereflexe
- využívat prostor pro týmovou práci při řešení problémů a naučit se nést zodpovědnost za týmovou práci dosažený výsledek
- úspěšným řešením úloh a problémů týkajících se situací reálného světa posílit jejich sebedůvěru

## Kompetence občanské

Na úrovni předmětu Chemie jsou pro rozvíjení této kompetence využívány strategie, jež mají žákům umožnit:

- uvažovat o chodu společnosti a civilizace z hlediska udržitelnosti života, jednat tak, aby neohrožoval životní prostředí
- si uvědomovat souvislosti mezi přírodními vědami a společností, zejména přínos těchto věd pro rozvoj společnosti
- chovat se informovaně a zodpovědně v situacích ohrožujících život a zdraví

## Kompetence k podnikavosti

Na úrovni předmětu Chemie jsou pro rozvíjení této kompetence využívány strategie, jež mají žákům umožnit:

- uplatňovat proaktivní přístup, vlastní iniciativu a tvořivost
- rozvíjet svůj osobní i odborný potenciál, rozpoznat a využívat příležitosti pro svůj rozvoj v osobním a profesním životě
- zodpovědný přístup k zadaným úkolům a úplné dokončení práce

## 2. Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu

Ročník: 3. ročník a septima

<b>Očekávané výstupy</b> Žák	<b>Obsah učiva</b>	<b>PT a TO</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Vytvoří vzorec z názvu a naopak u uvedených typů anorganických sloučenin:</li></ul>	<b>Názvosloví anorganických sloučenin</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ binární sloučeniny</li><li>▪ hydroxidy, kyanidy</li><li>▪ kyslíkaté kyseliny, oxokyseliny, polykyseliny a jejich soli</li><li>▪ hydráty solí</li><li>▪ thiosloučeniny</li><li>▪ podvojně soli</li><li>▪ ionty</li><li>▪ koordinační částice a sloučeniny</li></ul>	<b>OSV :</b> Seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Z názvu sloučeniny vytvoří její empirický, souhrnný, strukturní, elektronový vzorec</li> <li>▪ Chápe význam hybridizace</li> <li>▪ Odvodí hybridní stavy atomů v molekulách sloučenin</li> <li>▪ Zná typy izomerie</li> <li>▪ U jednoduchých sloučenin zakreslí tvar molekuly</li> <li>▪ U složitějších sloučenin sestaví tvar molekuly pomocí stavebnice</li> </ul>	<p><b>Stereochemie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Typy vzorců</li> <li>▪ Teorie hybridizace</li> <li>▪ Struktura molekul</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ze známého vzorce (názvu) vypočítá procentové složení sloučeniny</li> <li>▪ Vypočítá hmotnost prvku (sloučeniny) ze známé hmotnosti sloučeniny (prvku)</li> <li>▪ Z potřebných údajů vypočítá empirický, souhrnný vzorec</li> <li>▪ Řeší příklady na procentové složení a molární koncentraci roztoků i při jejich ředění, vzájemném míchání</li> <li>▪ Přepočítá procentualitu roztoku na jeho molární koncentraci</li> <li>▪ Zapíše rovnice neutralizačních, srážecích, koordinačních a jednoduchých redoxních reakcí</li> <li>▪ Upraví složitější rovnice redoxních reakcí anorganických i organických sloučenin</li> <li>▪ Sestaví úplnou i zkrácenou iontovou rovnici výše uvedených reakcí, určí podstatu reakce</li> </ul>	<p><b>Základní výpočty v chemii</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Výpočty z chemických vzorců</li> <li>▪ Výpočty složení roztoků</li> <li>▪ Úpravy chemických rovnic</li> <li>▪ Výpočty z rovnic</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Na základě chemické rovnice provádí výpočty látkového množství, hmotnosti, koncentrace reaktantů nebo produktů v reakcích</li> <li>▪ ve stechiometrickém poměru</li> <li>▪ v nichž je některý z reaktantů v nadbytku</li> <li>▪ ve směsi látek</li> <li>▪ látek v roztocích</li> <li>▪ při nichž vznikají nebo zanikají plyny</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pracuje na seminární práci na zvolené téma</li> <li>▪ (prezentuje a obhájí seminární práci na zvolené téma – prezentaci je možné přesunout na další šk. rok)</li> </ul>	<b>Seminární práce</b>	<b>OSV :</b> Seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů  Sociální komunikace

Ročník: 4. ročník a oktáva

<b><i>Očekávané výstupy</i></b> Žák	<b><i>Obsah učiva</i></b>	<b><i>PT a TO</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Provádí jednoduché výpočty z termochemických rovnic</li> <li>▪ Provádí výpočty s využitím termochemických zákonů</li> <li>▪ Vypočítá reakční teplo ze známých hodnot disociačních energií vazeb</li> <li>▪ Řeší příklady z termochemie pomocí spalných nebo slučovacích tepel</li> <li>▪ Na základě hodnot Gibbsovy energie dokáže předpovědět podmínky pro průběh reakce</li> </ul>	<b>Energie v chemických reakcích</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Termochemie</li> <li>▪ Gibbsova energie</li> </ul>	<b>OSV :</b> Seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vysvětlí pojem rychlost chemické reakce</li> <li>• Chápe srážkovou teorii a teorii aktivovaného komplexu</li> <li>• Zakreslí reakční koordináty</li> <li>• Vypočítá řád reakce</li> <li>• Sestaví kinetickou rovnici reakce</li> <li>• Vypočítá změny rychlosti reakce při změně koncentrace reaktantů</li> <li>• Předpoví změny rychlosti reakce při změnách teploty nebo při použití katalyzátorů</li> </ul>	<p><b>Chemická kinetika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rychlost chemické reakce</li> <li>▪ Faktory ovlivňující rychlost reakce</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Charakterizuje rovnovážný stav na základě Guldberg-Waageova zákona</li> <li>▪ Odvodí vztah pro rovnovážnou konstantu</li> <li>▪ Předpoví složení rovnovážné směsi z hodnoty rovnovážné konstanty a posouvání rovnováhy při změnách koncentrace, teploty nebo tlaku</li> <li>▪ Chápe pojmy disociační konstanta, stupeň disociace, součinné rozpustnosti a řeší příklady využívající tyto pojmy</li> <li>▪ Na základě pojmů konstanta stálosti (nestálosti) komplexu, redoxní potenciál předpoví směr průběhu koordinačních, redoxních reakcí</li> <li>▪ vypočítá pH silných i slabých kyselin a zásad a roztoků solí při jejich hydrolýze</li> </ul>	<p><b>Chemická rovnováha</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rovnovážný stav</li> <li>▪ Ovlivňování chem. rovnováhy</li> <li>▪ Rovnováhy v neutralizačních, srážecích, koordinačních a redoxních reakcích</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vytvoří z názvu vzorec nebo ze vzorce název uvedených typů organických sloučenin:</li> </ul>	<p><b>Názvosloví organických sloučenin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ uhlovodíky</li> <li>▪ halogenderiváty</li> <li>▪ dusíkaté deriváty</li> <li>▪ kyslíkaté deriváty</li> <li>▪ deriváty karboxylových kyselin</li> <li>▪ heterocyklické sloučeniny</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Po rozboru struktury dané organické sloučeniny určí typickou reakci, popíše její průběh a předpoví produkty reakce této látky se zadaným činidlem</li> </ul>	<b>Mechanismy reakcí v organické chemii</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vypracuje, prezentuje a obhájí seminární práci na zvolené téma (pokud nebylo splněno ve 3. ročníku / septimě)</li> </ul>	<b>Seminární práce</b>	OSV : Seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů  Sociální komunikace

## Volitelný předmět - jednoletý

Vzdělávací oblast: **Člověk a příroda**  
Vzdělávací obor: **Chemie**  
Vyučovací předmět: **Chemie (maturitní)**

### 1. Charakteristika vyučovacího předmětu

#### a) Obsahové, časové a organizační vymezení předmětu

Vzdělávací obsah vyučovacího předmět chemie vznikl integrací ze vzdělávacího oboru chemie a tematických okruhů průřezového tématu Environmentální výchova. Předmět navazuje na výuku v základním kurzu a slouží k systematizaci a prohloubení učiva pro úspěšné zvládnutí maturitní zkoušky.

Alespoň jednu hodinu týdně je nutné realizovat v odborné učebně chemie.

Při výuce jsou používány následující metody a formy: frontální výuka, skupinová práce, samostatná práce žáka.

Předmět	Ročník	Hodinová dotace
Chemie	4. ročník a oktáva	3

#### b) Začlenění tematických okruhů průřezových témat

PRŮŘEZOVÁ TÉMATA	TEMATICKÝ CELEK	ROČNÍK
Osobnostní a sociální výchova	Seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů Poznávání a rozvoj vlastní osobnosti	4. r., oktáva
Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech	Globální problémy, jejich příčiny a důsledky	4. r., oktáva
Multikulturní výchova	Základní problémy sociokulturních rozdílů	4. r., oktáva

Environmentální výchova	Člověk a životní prostředí	4. r., oktáva
Mediální výchova	Role médií v moderních dějinách	4. r., oktáva

### c) Výchovné a vzdělávací strategie

#### Kompetence k učení

Na úrovni předmětu Chemie jsou pro rozvíjení této kompetence využívány strategie, jež mají žákům umožnit:

- své učení a pracovní činnost si samostatně plánovat a organizovat
- formulovat v diskusi hypotézy o podstatě probíhajících chemických dějů
- využívat efektivně informace z různých pramenů v dalším studiu a kriticky přistupovat ke zdrojům informací
- umět propojovat chemické poznatky s poznatky dalších přírodovědných oborů k vytvoření relativně uceleného poznání neživé i živé přírody

#### Kompetence k řešení problémů

Na úrovni předmětu Chemie jsou pro rozvíjení této kompetence využívány strategie, jež mají žákům umožnit:

- rozpoznat problém, objasnit jeho podstatu a rozčlenit ho na části
- využívat nabídku dostatečného počtu příkladů a úloh vycházejících z reálného života a vedoucích k samostatnému uvažování a řešení problémů
- vyhledávat, navrhnout a používat různé metody a nástroje k řešení těchto problémů
- využívat osvojené metody řešení chemických problémů i v jiných oblastech poznání, jsou-li zde tyto metody aplikovatelné

#### Kompetence komunikativní

Na úrovni předmětu Chemie jsou pro rozvíjení této kompetence využívány strategie, jež mají žákům umožnit:

- s ohledem na situaci a účastníky komunikace efektivně využívat komunikační prostředky pro komunikaci a spolupráci s ostatními
- užívat chemické symboliky a grafických vyjádření při zápisu vyjadřujícím složení látek a průběh chemických dějů
- srozumitelně formulovat výsledek řešení úlohy z chemie

## **Kompetence sociální a personální**

Na úrovni předmětu Chemie jsou pro rozvíjení této kompetence využívány strategie, jež mají žákům umožnit:

- posuzovat reálně své možnosti a být schopen sebereflexe
- využívat prostor pro týmovou práci při řešení problémů a naučit se nést zodpovědnost za týmovou práci dosažený výsledek
- úspěšným řešením úloh a problémů týkajících se situací reálného světa posílit jejich sebedůvěru

## **Kompetence občanské**

Na úrovni předmětu Chemie jsou pro rozvíjení této kompetence využívány strategie, jež mají žákům umožnit:

- uvažovat o chodu společnosti a civilizace z hlediska udržitelnosti života, jednat tak, aby neohrožoval životní prostředí
- si uvědomovat souvislosti mezi přírodními vědami a společností, zejména přínos
- těchto věd pro rozvoj společnosti
- chovat se informovaně a zodpovědně v situacích ohrožujících život a zdraví

## **Kompetence k podnikavosti**

Na úrovni předmětu Chemie jsou pro rozvíjení této kompetence využívány strategie, jež mají žákům umožnit:

- uplatňovat proaktivní přístup, vlastní iniciativu a tvořivost
- rozvíjet svůj osobní i odborný potenciál, rozpoznat a využívat příležitosti pro svůj rozvoj v osobním a profesním životě
- zodpovědný přístup k zadaným úkolům a úplné dokončení práce

## 2. Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu

<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Obsah učiva</b>	<b>PT a TO</b>
Žák		
<b>OBEČNÁ CHEMIE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vymezí pojmy směs, chemicky čistá látka, prvek, sloučenina, atom, molekula, ion a vysvětlí rozdíly mezi nimi</li> <li>• zapíše vzorce chemických látek podle jejich názvů a opačně (binární sloučeniny, hydroxidy, kyseliny, polykyseliny, thiokyseliny, peroxokyseliny a jejich soli, hydrogensoli, hydráty solí, koordinační sloučeniny)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemické názvosloví</li> <li>• Soustavy látek a jejich složení</li> </ul>	<p><b>OSV:</b> Seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• definuje mol, molární hmotnost a objem, Avogadrovu konstantu a navzájem přepočítává jednotlivé veličiny</li> <li>• definuje hmotnostní a objemový zlomek a látkovou koncentraci a na základě těchto vztahů počítá zadané příklady</li> <li>• počítá příklady na míchání roztoků</li> <li>• počítá příklady na výpočty z chemického vzorce a z chemické rovnice</li> <li>• sestaví a vyčíslí chemické rovnice a rovnice redoxních reakcí na základě výměny elektronů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veličiny a výpočty v chemii</li> <li>• Výpočty látkového množství</li> <li>• Výpočty z chemických vzorců</li> <li>• Výpočty z chemických rovnic</li> <li>• Výpočty koncentrací</li> <li>• Úprava redoxních rovnic</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• popíše složení atomu a rozliší pojmy nuklid, izotop, prvek</li> <li>• charakterizuje typy jaderného záření a vysvětlí rozdíl mezi přirozenou a umělou radioaktivitou</li> <li>• vymezí pojem orbital, hodnoty a význam kvantových čísel</li> <li>• zapíše elektronovou konfiguraci atomu v základním a excitovaném stavu a elektronovou konfiguraci iontů</li> <li>• vysvětlí pojmy ionizační energie a elektronová afinita</li> <li>• vysvětlí pojmy perioda a skupina PSP a zařadí prvky mezi s-, p-, d- a f-, nepřechodné, přechodné a vnitřně přechodné</li> <li>• vyčte základní vlastnosti prvku podle jeho umístění v PSP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stavba atomu</li> <li>• Periodická soustava prvků</li> </ul>	<p><b>VMEGS :</b> Globální problémy, jejich příčiny a důsledky</p> <p><b>MKV :</b> Základní problémy sociokulturních rozdílů</p> <p><b>MV :</b> Role médií v moderních dějinách</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vysvětlí pojem chemická vazba a vymezí vazbu kovalentní, iontovou, kovovou, vodíkovou a van der Waalsovou</li> <li>• u kovalentní vazby vysvětlí pojmy délka vazby a vazebná energie</li> <li>• rozliší typy kovalentní vazby podle násobnosti, typu překryvu a polarity</li> <li>• určí vaznost prvků v molekulách v základním a excitovaném stavu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemická vazba</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• definuje pojmy chemická reakce a chemická rovnice</li> <li>• určí typ reakce (slučovací, rozklad, nahrazování, podvojná záměna, acidobazická,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemické reakce a chemické rovnice</li> <li>• Tepelné změny při chemických reakcích</li> <li>• Rychlost chemických reakcí a chemická</li> </ul>	

<p>redoxní, koordinační, srážecí, exotermická, endotermická)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porovná podle Beketovovy elektrochemické řady napětí kovů jejich reaktivitu</li> <li>• vysvětlí pojmy termochemie, reakční teplo, termochemická rovnice, rychlost chemické reakce, katalyzátor, chemická rovnováha</li> <li>• uvede faktory, které ovlivní rychlost chemické reakce</li> <li>• uvede faktory, které ovlivní chemickou rovnováhu</li> <li>• aplikuje termochemické zákony při výpočtech reakčního tepla</li> <li>• žák vypočítá příklady na výpočet pH kyselin a zásad</li> <li>• žák rozliší, zda bude mít daná sůl kyselé, neutrální či zásadité pH</li> </ul>	<p>rovnováha</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roztoky</li> <li>• pH</li> <li>• Hydrolýza solí</li> </ul>	
<b>ANORGANICKÁ CHEMIE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapíše elektronovou konfiguraci prvku(ů) a vyčte základní informace z PSP</li> <li>• uvede typický výskyt prvku(ů) v přírodě, dále možnosti přípravy, výroby a použití</li> <li>• charakterizuje typické fyzikální a chemické vlastnosti prvku(ů) uvede nejvýznamnější sloučeniny prvku(ů), jejich vlastnosti a případné použití</li> <li>• předvídá průběh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vodík a kyslík a jejich sloučeniny</li> <li>• s-prvky</li> <li>• p-prvky</li> <li>• d- a f-prvky</li> </ul>	<p><b>EV :</b> Člověk a životní prostředí</p>



<p>typických reakcí prvků</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• využívá znalosti základů kvalitativní a kvantitativní analýzy</li> </ul>		
<b>ORGANICKÁ CHEMIE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší anorganické a organické sloučeniny a uvede jejich typické vlastnosti</li> <li>• zhodnotí vlastnosti atomu uhlíku</li> <li>• klasifikuje organické sloučeniny (uhlovodíky a deriváty uhlovodíků)</li> <li>• rozliší jednotlivé typy reakcí (A, E, S, přesmyk) a charakterizuje je podle typu štěpení vazby a interagujících částic</li> <li>• charakterizuje jednotlivé typy izomerie v organice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Úvod do organické chemie</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• používá systematické i triviální názvy uhlovodíků</li> <li>• charakterizuje jednotlivé skupiny uhlovodíků a rozebere jejich strukturu</li> <li>• vysvětlí reakce typické pro jednotlivé skupiny uhlovodíků</li> <li>• uvede zdroje uhlovodíků v přírodě a jejich zpracování, možnosti přípravy, výroby a využití jednotlivých skupin uhlovodíků</li> <li>• využívá znalosti základů kvalitativní a kvantitativní analýzy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uhlovodíky</li> <li>• Alkany, cykloalkany</li> <li>• Alkeny, alkadieny</li> <li>• Alkyny</li> <li>• Areny</li> </ul>	<p><b>VMEGS :</b> Globální problémy, jejich příčiny a důsledky</p> <p><b>EV :</b> Člověk a životní prostředí</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• používá systematické i triviální názvy derivátů uhlovodíků</li> <li>• charakterizuje jednotlivé skupiny derivátů uhlovodíků a rozebere jejich strukturu</li> <li>• vysvětlí reakce typické</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deriváty uhlovodíků</li> <li>• Halogenderiváty</li> <li>• Dusíkaté deriváty</li> <li>• Hydroxysloučeniny – alkoholy a fenoly</li> <li>• Karbonylové sloučeniny – aldehydy a ketony</li> </ul>	<p><b>EV :</b> Člověk a životní prostředí</p>

<p>pro jednotlivé skupiny derivátů</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uvede případný výskyt derivátů v přírodě, možnosti přípravy, výroby a využití jednotlivých skupin derivátů uhlovodíků</li> <li>• využívá znalosti základů kvalitativní a kvantitativní analýzy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karboxylové kyseliny, deriváty karboxylových kyselin</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterizuje jednotlivé skupiny heterocyklických sloučenin a uvede jejich zástupce</li> <li>• uvede případný výskyt heterocyklických sloučenin v přírodě a jejich souvislost s alkaloidy</li> <li>• rozebere strukturu pyrrolu, thiofenu, furanu a pyridinu a vysvětlí jejich typické reakce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heterocyklické sloučeniny</li> </ul>	<p><b>OSV :</b> Poznávání a rozvoj vlastní osobnosti</p>
<b>BIOCHEMIE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterizuje jednotlivé přírodní látky a uvede jejich základní biologický význam</li> <li>• rozliší jednotlivé typy lipidů, terpenů, steroidů, sacharidů, bílkovin, nukleových kyselin, enzymů, vitamínů a hormonů a uvede jejich základní zástupce</li> <li>• rozebere strukturu přírodních látek a uvede jejich základní chemické vlastnosti</li> <li>• využívá znalosti základů kvalitativní a kvantitativní analýzy</li> <li>• charakterizuje funkci enzymů a uvede možnosti ovlivnění jejich účinku</li> <li>• vysvětlí podstatu základních metabolických procesů a jejich význam</li> <li>• popíše ATP a jeho význam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Přírodní látky</li> <li>• Lipidy, terpeny, steroidy</li> <li>• Sacharidy</li> <li>• Bílkoviny</li> <li>• Nukleové kyseliny</li> <li>• Enzymy, vitamíny, hormony</li> </ul>	<p><b>OSV :</b> Seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů</p>