

# Základy přírodovědného vzdělávání

pro SOŠ a SOU

## CHEMIE

---

Václav Pumpr  
Martin Adamec  
Pavel Beneš  
Věra Scheuerová

Nakladatelství Fortuna  
Praha 2008



SLOVO PRO UČITELE

V tomto oddíle uvádíme některé náměty pro zpracování učebních osnov v ŠVP, které umožňuje (v rámci přírodovědného vzdělávání) tato učebnice. Její tištěná část odpovídá variantě B z RVP, její elektronická část pak umožňuje společně s tištěnou částí učebnice i realizaci varianty A, popř. ještě další dílčí rozšiřování učiva. Doplnky na CD jsou většinou koncipovány nezávisle na sobě, takže umožňují jejich různým zařazením do výuky realizovat prakticky nekonečné množství vzdělávacích cest. Vaši konkrétní cestu můžete do ŠVP zapsat tak, že následující text upravíte, některé části vypustíte, popř. zase jiné doplníte.

## **POJETÍ VYUČOVACÍHO PŘEDMĚTU**

### ***OBECNÝ CÍL VÝUKY CHEMIE***

Výuka chemie klade důraz zejména na poznávání základních přírodovědných poznatků, dále na poznávání důležitosti udržování přírodních rovnováh a v neposlední řadě na uvědomování si užitečnosti přírodovědných poznatků a jejich aplikací v praktickém životě. Velmi důležitou součástí výuky je také učení se schopnosti rozlišovat příčiny a následky chemických dějů, jejich souvislosti a vztahy mezi nimi, a to především ve vazbě na řešení praktických problémů. Nezanedbatelnou součástí výuky je i nácvik pozorování jednoduchých chemických dějů při pokusech v laboratoři i v přírodě, nácvik jejich analýzy a vyvozování závěrů. Výuka chemie také významně přispívá k získávání a upevňování znalostí a dovedností odpovědně pracovat podle pravidel bezpečné práce, a to jak při pracovních, tak soukromých aktivitách. Významně se také podílí na utváření správných postojů žáků vůči prostředí, jež je obklopuje.

### ***CHARAKTERISTIKA UČIVA***

Vyučování chemie je zaměřeno na poznávání jednodušších chemických látek a chemických reakcí s důrazem na to, co občané v běžném životě potřebují. Učivo je koncipováno tak, aby umožňovalo diferenciaci obsahu i rozsahu výuky vzhledem k různým vzdělávacím potřebám i možnostem žáků. Ve své kmenové části (tištěné části) obsahuje minimum teoretického učiva, včetně minima chemických výpočtů a názvosloví. I při základní výuce se ovšem klade důraz na řešení problémových úloh (většinou uzavřených s odpovídající náročností) a na využitelnost učiva chemické povahy pro každodenní život občanů. V nadstavbové části výuky (odpovídající variantě a z RVP) se předpokládají už i náročnější myšlenkové operace.

### **SMĚŘOVÁNÍ VÝUKY V OBLASTI CÍLŮ, POSTOJŮ, HODNOT A PREFERENCÍ**

Vzdělávací obsah chemie slouží přirozeně i k rozvíjení klíčových kompetencí žáků, tedy k procesu, ve kterém se vedle poznatků klade důraz na získávání obecnějších dovedností žáků a vytváření příležitostí pro zvnitřnění hodnot a preferencí odpovídajících modernímu člověku 21. století. Výuka také směřuje k nácviku:

- utváření si vlastního názoru na širokou škálu problémů, které se v běžném životě objevují,
- kultivované obhajoby vlastních názorů,
- odhadu vlastních schopností a sebehodnocení,
- prezentace výsledků své práce,
- prezentace názoru na určitou problematiku v různých rolích,
- marketingových dovedností,
- vnímání obsahu reklamy na základě vlastního úsudku,
- hodnocení práce své i jiných.

### **STRATEGIE VÝUKY**

Ve výuce chemie se bude vedle výkladu a frontálního procvičování učiva preferovat i individuální přístup k žákům. Ten se bude realizovat především formou zadávání různě obtížných učebních úloh. Do výuky se bude začleňovat i práce s výpočetní technikou, zvláště pak při nácviku vyhledávání, posuzování a zpracování informací. Důležitou součástí výuky bude i demonstrační a žákovský pokus, vždy však s dodržением platné legislativy. Během školního roku se zorganizuje alespoň jeden školní projekt, který bude svým obsahem reagovat na aktuální problematiku v regionu.

### **HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ ŽÁKŮ**

V rámci hodnocení žáků budeme zčásti využívat klasické ústní zkoušení a zkoušení formou didaktických testů. Vedle toho vytvoříme dostatek prostoru pro nácvik sebehodnocení žáků a pro kultivované hodnocení žáků navzájem. Při všech typech hodnocení budeme cíleně využívat kritéria, na jejichž sestavování budeme spolupracovat se žáky. Při hodnocení vytvoříme takové pedagogické prostředí, kde budou převládat prvky pozitivní motivace pro další učení.

### **PŘÍNOS VÝUKY CHEMIE K ROZVOJI KLÍČOVÝCH KOMPETENCÍ**

Kompetence k učení

- cílené pozorování vlastností látek a jejich přeměn a vyvozování odpovídajících závěrů pro výuku ve škole, ale zejména pro běžný život

- posuzování věrohodnosti informací, jejich zpracování z hlediska důležitosti a objektivity a jejich využívání k dalšímu učení pro výuku chemie i pro běžný život
- poznávání souvislostí chemických poznatků s poznatky získávanými v jiných přírodních vědách
- uvědomělé plánování, organizování a vyhodnocování vlastních učebních činností
- využívání chyb jako prostředků pozitivní motivace pro další učení a pro vytváření kladného postoje k chemii i k dalším přírodovědným disciplínám

#### Kompetence k řešení problémů

- hledání, navrhování či používání různých informací a algoritmů při řešení školních úloh i problémů v běžném životě
- porovnávání odborných názorů, mediálních tvrzení a vlastních znalostí i praktických zkušeností s významem chemie v každodenním životě
- posuzování řešení problémů z hlediska jejich správnosti, jednoznačnosti a porovnávání efektivity různých řešení
- řešení problémů souvisejících s užíváním chemikálií v běžném životě
- předcházení možným problémům ve škole i v běžném životě na základě poznatků a dovedností ze školní výuky (např. předcházení požárům)

#### Komunikativní kompetence

- přehledné a terminologicky správné vyjadřování (písemné i ústní) výsledků učební činnosti i poznatků z běžného života souvisejícími s vlastnostmi látek a jejich přeměn
- obhajování (písemné i ústní) svých názorů na řešení problémů souvisejících s vlastnostmi látek a jejich přeměn a také s uplatňováním zásad bezpečnosti práce
- přátelská komunikace se spolužáky při řešení problémů

#### Personální a sociální kompetence

- poznávání výhod týmové spolupráce při řešení problémů ve škole i při posuzování situací z běžného života
- porozumění myšlenkám druhých, jejich respektování a adekvátní reakce na ně
- přijímání kritiky své činnosti, poučení se z ní a vyvození si závěrů pro svou další činnost ve výuce i v běžném životě
- odhadování důsledků svého jednání a chování v různých situacích při školní výuce i v běžném životě

### Občanské kompetence a kulturní povědomí

- respektování možnosti rozvoje a zneužití chemie a přijetí občanské spoluodpovědnosti k udržitelnému rozvoji
- dodržování zásad chování občanů při úniku nebezpečných látek

### Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám

- plánování činností při pozorování a při experimentech a zpracování a vyhodnocování získaných dat
- dodržování zásad bezpečné práce s chemikáliemi v učebně chemie i v běžném životě

### Matematické kompetence

- správné používání veličin a jednotek při chemických výpočtech
- odhadování výsledků při chemických výpočtech
- využívání tabulek a grafů při získávání konkrétních hodnot veličin
- zaznamenávání hodnot veličin do tabulek a sestrojování grafů popisujících vztahy mezi veličinami

### Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi

- užívání počítače při studiu z CD a DVD
- užívání počítače k prezentacím své učební činnosti
- vyhledávání informací na internetu a posuzování jejich věrohodnosti

### ***PŘÍNOS VÝUKY CHEMIE K REALIZACI PRŮŘEZOVÝCH TÉMAT***

Přímo ve výuce chemie se z RVP realizuje především průřezové téma Člověk a životní prostředí a částečně i Občan v demokratické společnosti a Informační a komunikační technologie.

### Vysvětlivky:

- obyčejným barevným písmem jsou uvedena znění Tematických okruhů PT z RVP
- obyčejným černým písmem ve sloupcích Dílčí výsledky vzdělávání a Učivo jsou uvedena znění, která odpovídají variantě B v Rozpisu učiva a výsledků vzdělávání z RVP
- černou kurzivou ve sloupcích Dílčí výsledky vzdělávání a Učivo jsou uvedena znění, která navíc odpovídají variantě A v Rozpisu učiva a výsledků vzdělávání z RVP

## ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Dílčí výsledky vzdělávání	Učivo	Tematický okruh PT v RVP
<b>VODA, VZDUCH</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zhodnotí význam vody pro život na Zemi</li> <li>• zjistí a uvede příklady znečišťování vody a vzduchu v přírodě i v domácnosti</li> <li>• navrhne, jak lze v nejbližším okolí omezovat znečišťování vody a vzduchu</li> <li>• <i>popíše, co je teplotní inverze</i></li> <li>• <i>vysvětlí pojem smog a uvede příklady zdrojů informací o čistotě ovzduší</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– voda – pitná, užitková, odpadní</li> <li>– čistota vody</li> <li>– čistota ovzduší</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• současné globální, regionální a lokální problémy rozvoje a vztahy člověka k prostředí</li> <li>• možnosti a způsoby řešení environmentálních problémů a udržitelnosti rozvoje v daném oboru vzdělání a v občanském životě</li> </ul>
<b>ANORGANICKÁ CHEMIE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zhodnotí vliv činnosti člověka na změny obsahu kyslíku a ozonu v plynném obalu Země</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ozonová vrstva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• možnosti a způsoby řešení environmentálních problémů a udržitelnosti rozvoje v daném oboru vzdělání a v občanském životě</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• popíše vlastnosti a použití vybraných oxidů a posoudí vliv těchto látek na životní prostředí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– skleníkový efekt</li> <li>– kyselý déšť</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• možnosti a způsoby řešení environmentálních problémů a udržitelnosti rozvoje v daném oboru vzdělání a v občanském životě</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• uvede význam průmyslových hnojiv a posoudí jejich vliv na životní prostředí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– průmyslová hnojiva (N, P, K, stopové prvky)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• možnosti a způsoby řešení environmentálních problémů a udržitelnosti rozvoje v daném oboru vzdělání a v občanském životě</li> </ul>
<b>ORGANICKÁ CHEMIE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• uvede příklady fosilních a průmyslově vyráběných paliv, popíše jejich vlastnosti a zhodnotí jejich využívání</li> <li>• posoudí vliv spalování různých paliv (včetně motorových paliv) na životní prostředí</li> <li>• rozliší obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie</li> <li>– fosilní paliva (uhlí, ropa, zemní plyn)</li> <li>– <i>průmyslově vyráběná paliva</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• současné globální, regionální a lokální problémy rozvoje a vztahy člověka k prostředí</li> <li>• možnosti a způsoby řešení environmentálních problémů a udržitelnosti rozvoje v daném oboru vzdělání a v občanském životě</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• vyhledá a uvede příklady havárií způsobených ropou, ropnými produkty a zemním plynem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ropa</li> <li>– <i>průmyslové zpracování ropy</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• současné globální, regionální a lokální problémy rozvoje a vztahy člověka k prostředí</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• orientuje se ve výchozích látkách a produktech dýchání a fotosyntézy</li> <li>• uvede podmínky pro průběh fotosyntézy a její význam pro život na Zemi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– fotosynéza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• možnosti a způsoby řešení environmentálních problémů a udržitelnosti rozvoje v daném oboru vzdělání a v občanském životě</li> </ul>
<b>CHEMIE V ŽIVOTĚ ČLOVĚKA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• posoudí vliv používání plastů na životní prostředí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– polyethylen, polypropylen, polystyren, polyvinylchlorid</li> <li>– polyamidová a polyesterová vlákna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• současné globální, regionální a lokální problémy rozvoje a vztahy člověka k prostředí</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• uvede příklady prvotných a druhotných surovin pro chemické výroby a zhodnotí je z hlediska udržitelného rozvoje</li> <li>• zhodnotí ekonomický a ekologický význam recyklace odpadů</li> <li>• vysvětlí pojem <i>biotechnologie</i> a uvede příklady</li> <li>• zjistí, kde a jak v okolí dochází ke znečišťování životního prostředí, a uvede, jak tomu předcházet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pesticidy</li> <li>– biotechnologie, enzymy</li> <li>– detergenty</li> <li>– potraviny</li> <li>– chemie a životní prostředí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• současné globální, regionální a lokální problémy rozvoje a vztahy člověka k prostředí</li> <li>• možnosti a způsoby řešení environmentálních problémů a udržitelnosti rozvoje v daném oboru vzdělání a v občanském životě</li> </ul>

<b>OBČAN V DEMOKRATICKÉ SPOLEČNOSTI</b>		
Dílčí výsledky vzdělávání	Učivo	Tematický okruh PT v RVP
<b>VODA, VZDUCH</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vyhodnocuje pravdivost reklamy ve vztahu ke složení vybraných typů vod (balených, pitných, pramenů apod.) a jejich účincích na zdraví člověka</li> <li>• vyhodnocuje zprávy týkající se znečištění vody a ovzduší chemickými látkami způsobené činností průmyslových podniků (stavba průmyslových zón, správné řízení, havárie)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– voda</li> <li>– vzduch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>masová média</i></li> </ul>

## CHEMIE V ŽIVOTĚ ČLOVĚKA

<ul style="list-style-type: none"> <li>• srovnává znalosti o vybraných sloučeninách obsažených ve výrobcích běžné spotřeby s hodnocením o účincích těchto výrobků uváděné v reklamách (prací a čisticí prostředky, změkčovače vody)</li> <li>• interpretuje zprávy s chemickou tematikou (vliv sloučenin na ŽP, zdraví člověka, zdraví a život dalších organismů, globální problémy) uváděné v médiích a zaujímá k nim stanoviska podložená věcnou odbornou argumentací</li> <li>• vytváří vlastní mediální sdělení s chemickou tematikou, vnímá všechny podstatné aspekty jeho vytváření a interpretuje jej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– detergenty</li> <li>– enzymy</li> <li>– oxidy síry, dusíku, těžké kovy, pesticidy, léčiva apod.</li> <li>– výbušniny</li> <li>– mimořádné události</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• současné globální, regionální a lokální problémy rozvoje a vztahy člověka k prostředí</li> <li>• možnosti a způsoby řešení environmentálních problémů a udržitelnosti rozvoje v daném oboru vzdělání a v občanském životě</li> </ul>
---	--	---

## INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE

Dílčí výsledky vzdělávání	Učivo	Tematický okruh PT v RVP
<b>V CELÉ VÝUCE CHEMIE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• užívá počítače při studiu z CD, DVD a dalších přenosných médií</li> <li>• vyhledává informace na internetu a posuzuje jejich věrohodnost</li> <li>• užívá počítače k prezentacím své učební činnosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– průběžně podle pedagogické situace</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• provádění praktických úkolů</li> </ul>

### ROZPIS UČIVA A VÝSLEDKŮ VZDĚLÁVÁNÍ

Vysvětlivky:

- obyčejným barevným písmem je uvedeno znění Výsledků vzdělávání z RVP varianty B
- barevnou kurzivou je uvedeno rozšiřující znění Výsledků vzdělávání z RVP odpovídající navíc variantě A
- obyčejným černým písmem ve sloupcích Dílčí výsledky vzdělávání a Učivo jsou uvedena znění, která odpovídají variantě B v Rozpisu učiva a výsledků vzdělávání z RVP
- černou kurzivou ve sloupcích Dílčí výsledky vzdělávání a Učivo jsou uvedena znění, která navíc odpovídají variantě A v Rozpisu učiva a výsledků vzdělávání z RVP



## OBEČNÁ CHEMIE

Dílčí výsledky vzdělávání	Učivo	Tematický okruh PT v RVP
<b>ÚVOD</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• uvede příklady fyzikálního chemického děje a čím se zabývá chemie</li> <li>• rozpozná u běžně známých dějů, zda dochází k přeměnám látek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– vymezení chemie</li> <li>– chemický a fyzikální děj</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dokáže porovnat fyzikální a chemické vlastnosti různých látek</li> </ul>
<b>ROZLIŠOVÁNÍ LÁTEK</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• uvede fyzikální a chemické vlastnosti látek</li> <li>• rozliší známé látky podle jejich různých vlastností</li> <li>• rozliší fyzikální tělesa a látky</li> <li>• rozpozná skupenství látek</li> <li>• popíše změny skupenství látek</li> <li>• vyhledá v tabulkách (u vybraných látek) hodnoty hustoty, teploty tání, teploty varu a orientuje se v jejich hodnotách</li> <li>• navrhne a provede jednoduché chemické pokusy a zaznamená jejich výsledek</li> <li>• uvede zásady bezpečné práce v chemické pracovně, poskytne a přivolá první pomoc při úrazu</li> <li>• uvede příklady nebezpečných chemických látek a zásady bezpečné práce s nimi</li> <li>• vysvětlí význam výstražných symbolů, R-vět a S-vět a uvede jejich příklady u výrobků, které se běžně prodávají</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– vlastnosti látek – barva, skupenství, rozpustnost ve vodě, kujnost, tepelná a elektrická vodivost, hustota</li> <li>– látky a tělesa</li> <li>– změny skupenství – tání, tuhnutí, vypařování, zkapalnění, sublimace</li> <li>– zásady bezpečné práce v laboratoři (pracovně)</li> <li>– první pomoc při úrazu v laboratoři (poleptání, popálení, pořezání)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dokáže porovnat fyzikální a chemické vlastnosti různých látek</li> <li>• rozlišuje pojmy těleso a chemická látka</li> </ul>

## CHEMICKÉ LÁTKY A JEJICH SMĚSI

<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší různorodé a stejnorodé směsi</li> <li>• rozliší <i>suspenzi, emulzi, pěnu, dým, mlhu</i> a uvede jejich příklady z běžného života</li> <li>• uvede příklad pevné, kapalné a plynné stejnorodé směsi</li> <li>• použije správně (v souvislostech) pojmy: složka roztoku, rozpuštěná látka, rozpouštědlo, rozpustnost, koncentrovanější, zředěnější, nasycený a nenasyčený roztok</li> <li>• vypočítá složení roztoků (hmotnostní zlomek rozpuštěné látky) a připraví roztok o požadovaném složení</li> <li>• vypočítá <i>objemový zlomek a koncentraci rozpuštěné látky</i></li> <li>• sestaví a popíše jednoduchou filtrační aparaturu a provede filtraci</li> <li>• popíše jednoduchou destilační aparaturu a vysvětlí princip destilace</li> <li>• navrhne postup oddělování složek směsi v běžném životě</li> <li>• vysvětlí <i>princip usazování, krystalizace, sublimace a chromatografie</i></li> <li>• uvede <i>příklad chemické výroby založené na oddělování složek směsi</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– různorodé a stejnorodé směsi (roztoky)</li> <li>– <i>suspenze, emulze, pěna, mlha, dým</i></li> <li>– složky směsi</li> <li>– složení roztoků, hmotnostní zlomek,</li> <li>– <i>objemový zlomek, koncentrace</i></li> <li>– usazování, filtrace, destilace, <i>krystalizace, sublimace, chromatografie</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• popíše základní metody oddělování složek ze směsi a jejich využití v praxi</li> <li>• vyjádří složení roztoku a připraví roztok požadovaného složení</li> <li>• provádí jednoduché chemické výpočty, které lze užít v praxi</li> <li>• <i>vyjádří složení roztoků různým způsobem a připraví roztok požadovaného složení</i></li> </ul>
--	--	--

## VODA, VZDUCH

<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozezná a uvede názvy vody v plynném, kapalném a pevném skupenství</li> <li>• zhodnotí význam vody pro život na Zemi</li> <li>• uvede základní vlastnosti vody a její využití v praxi</li> <li>• rozliší vodu destilovanou, pitnou, užitkovou, odpadní a uvede příklady jejich výskytu a použití</li> <li>• rozlišuje vodu tvrdou a měkkou</li> <li>• uvede princip výroby pitné vody ve vodárnách</li> <li>• vysvětlí oběh vody v přírodě a zhodnotí jeho význam pro život na Zemi</li> <li>• charakterizuje kyslík jako nezbytnou složku pro hoření látek</li> <li>• popíše, co je teplotní inverze a smog, a uvede příklady zdrojů informací o čistotě ovzduší</li> <li>• popíše, co je skleníkový efekt, uvede příklady látek, které jeho účinek zvyšují, a opatření, která se navrhuji k jeho snížení</li> <li>• zjistí a uvede příklady znečišťování vody a vzduchu v přírodě i v domácnosti</li> <li>• navrhne, jak lze v nejbližším okolí omezovat znečišťování vody a vzduchu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– voda – destilovaná, pitná, odpadní</li> <li>– výroba pitné vody</li> <li>– čištění odpadní vody</li> <li>– vzduch – složení, vlastnosti</li> <li>– čistota ovzduší</li> <li>– teplotní inverze, smog</li> <li>– skleníkový efekt</li> <li>– ozon přízemní a „stratosferický“</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterizuje vybrané prvky a anorganické sloučeniny a zhodnotí jejich využití v odborné praxi a v běžném životě, posoudí je z hlediska vlivu na zdraví a životní prostředí</li> </ul>
--	--	--

## STAVBA ATOMU, CHEMICKÁ VAZBA

<ul style="list-style-type: none"> <li>• uvede příklady (z praxe) dokazující, že látky se skládají z pohybujících se částic</li> <li>• používá pojmy atom, molekula ve správných souvislostech</li> <li>• popíše složení atomu a vznik kationtu a aniontu z neutrálních atomů</li> <li>• rozliší periody a skupiny v periodické soustavě chemických prvků a vyhledá známé prvky s podobnými vlastnostmi</li> <li>• používá značky a názvy chemických prvků, vysvětlí, co udává protonové a nukleonové číslo</li> <li>• vyhledá v tabulkách názvy prvků ke známým (daným) protonovým číslům a zapíše správně ke značce prvku protonové číslo</li> <li>• používá pojmy chemická látka, chemický prvek, chemická sloučenina a chemická vazba ve správných souvislostech</li> <li>• rozliší chemickou značku prvku a chemický vzorec sloučeniny</li> <li>• <i>odvodí složení chemické látky ze vzorce (a z modelu molekuly) chemické sloučeniny</i></li> <li>• <i>užívá ve správných souvislostech pojmy nuklid a izotop</i></li> <li>• <i>vysvětlí periodický zákon chemických prvků a uvede příklady zákonitostí, které z něj vyplývají</i></li> <li>• <i>rozliší vazby nepolární, polární a iontovou s užitím hodnot elektronegativit atomů prvků</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– molekuly, atomy</li> <li>– atomové jádro, protony, neutrony</li> <li>– elektrony, elektronový obal atomu, valenční elektrony</li> <li>– ionty</li> <li>– chemické prvky</li> <li>– vybrané názvy a značky chemických prvků: Br, Sn, K, N, F, P, He, Al, Mg, Cl, I, Si, O, Li, Mn, Cu, Pb, Pt, S, Na, Ag, C, Ca, H, Zn, Au, Fe</li> <li>– protonové číslo</li> <li>– periodická soustava chemických prvků</li> <li>– <i>nuklidy, izotopy</i></li> <li>– <i>elektronegativita</i></li> <li>– <i>vazba nepolární, polární, iontová</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>popíše stavbu atomu, vznik chemické vazby</i></li> <li>• <i>zná názvy, značky a vzorce vybraných chemických prvků a sloučenin</i></li> <li>• <i>popíše stavbu atomu, rozlišuje atom, ion, izotop, nuklid</i></li> <li>• <i>vysvětlí vznik chemické vazby</i></li> <li>• <i>rozlišuje pojmy prvek, sloučenina a používá je ve správných souvislostech</i></li> <li>• <i>vysvětlí obecně platné zákonitosti vyplývající z periodické soustavy prvků</i></li> </ul>
---	---	--

CHEMICKÉ PRVKY		
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdělí kovy a nekovy a uvede příklady vlastností a praktického využití vybraných kovů, slitin a nekovů</li> <li>zhodnotí vliv činnosti člověka na změny obsahu kyslíku a ozonu v plynném obalu Země</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nekovy – H, O, halogeny, C,</li> <li>kovy – alkalické kovy, Fe, Al, Cu a mosaz a bronz, Ag, Au, Ti, Pt</li> <li>nekovy – N, S, P</li> <li>kovy – Fe (výroba železa a oceli), Pb a jeho slitiny, Cu a další její slitiny</li> <li>polokovy – Si, Ge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>popíše charakteristické vlastnosti nekovů, kovů a jejich umístění v periodické soustavě prvků</li> <li>zná názvy, značky a vzorce vybraných chemických prvků a sloučenin</li> </ul>
CHEMICKÉ REAKCE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdělí výchozí látky a produkty chemické reakce a určí je správně v konkrétních příkladech</li> <li>provede jednoduché chemické reakce ve školní laboratoři (pracovně)</li> <li>uvede zákon zachování hmotnosti pro chemické reakce</li> <li>zapiše jednoduchými chemickými rovnicemi vybrané chemické reakce</li> <li>přečte zápis chemické rovnice s užitím názvů chemických látek</li> <li>popíše třídění chemických reakcí a uvede příklady praxe</li> <li>odhadne výsledky a vypočítá úlohy s užitím chemických rovnic a veličin <math>n</math>, <math>M</math>, <math>m</math>, <math>V</math>, <math>\rho</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>chemický děj, výchozí látky a produkty</li> <li>zákon zachování hmotnosti</li> <li>jednoduché chemické rovnice</li> <li>látkové množství</li> <li>molární hmotnost</li> <li>vypočty z chemických rovnic</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vysvětlí podstatu chemických reakcí a zapiše jednoduchou chemickou reakci chemickou rovnicí</li> <li>zapiše chemickou reakci chemickou rovnicí a vyčíslí ji</li> <li>provádí jednoduché chemické výpočty při řešení praktických chemických problémů</li> </ul>

## ANORGANICKÁ CHEMIE

Dílčí výsledky vzdělávání	Učivo	Tematický okruh PT v RVP
<b>OXIDY</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• určí oxidační číslo atomů prvků v oxidech</li> <li>• zapíše z názvů vzorce oxidů a naopak ze vzorců jejich názvy</li> <li>• popíše vlastnosti a použití vybraných oxidů a posoudí vliv těchto látek na životní prostředí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– názvosloví oxidů, oxidační číslo</li> <li>– oxid uhličitý, oxid uhelnatý, oxidy dusíku, oxid siřičitý, oxid vápenatý</li> <li>– kyselá dešť</li> <li>– skleníkový efekt</li> <li>– <i>kyselinotvorné, hydroxidotvorné a amfoterní oxidy</i></li> <li>– <i>oxid fosforečný, oxid křemičitý, oxid hlinitý</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vysvětlí vlastnosti anorganických látek</li> <li>• tvoří chemické vzorce a názvy vybraných anorganických sloučenin</li> <li>• charakterizuje vybrané prvky a anorganické sloučeniny a zhodnotí jejich využití v odborné praxi a v běžném životě, posoudí je z hlediska vlivu na zdraví a životní prostředí</li> </ul>
<b>HYDROXIDY</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• popíše vlastnosti a použití vybraných hydroxidů, jejich bezpečné rozpouštění a první pomoc při zasažení lidského těla těmito látkami</li> <li>• zapíše z názvů hydroxidů vzorce a ze vzorců jejich názvy</li> <li>• posoudí vliv vybraných hydroxidů (v odpadech) na životní prostředí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– hydroxidy – sodný, draselný, vápenatý</li> <li>– názvosloví hydroxidů</li> <li>– <i>hydroxid amonný, amoniak</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vysvětlí vlastnosti anorganických látek</li> <li>• tvoří chemické vzorce a názvy vybraných anorganických sloučenin</li> <li>• charakterizuje vybrané prvky a anorganické sloučeniny a zhodnotí jejich využití v odborné praxi a v běžném životě, posoudí je z hlediska vlivu na zdraví a životní prostředí</li> </ul>

## KYSELINY

<ul style="list-style-type: none"> <li>• popíše vlastností a použití vybraných kyselin, bezpečné ředění jejich koncentrovaných roztoků a první pomoc při zasažení lidského těla těmito látkami</li> <li>• zapíše vzorce probíraných kyselin</li> <li>• rozliší kyselé a zásadité roztoky pomocí indikátorů pH a změří pH roztoku univerzálním indikátorem v papírkem</li> <li>• vysvětlí vznik kyselých dešťů, zhodnotí jejich vliv na životní prostředí a uvede příklady opatření, kterými jim lze předcházet</li> <li>• posoudí vliv vybraných kyselin na životní prostředí</li> <li>• provede neutralizaci velmi zředěných roztoků známých kyselin a hydroxidů, uvede názvy a vzorce výchozích látek a produktů a zapíše je chemickými rovnicemi</li> <li>• uvede příklady uplatnění v praxi</li> <li>• <i>zdůvodní první pomoc při zasažení kyselinami nebo hydroxidy</i></li> <li>• <i>zapíše chemické vzorce z názvů vybraných kyselin a naopak ze vzorců jejich názvy</i></li> <li>• <i>popíše výroby kyseliny chlorovodíkové, kyseliny sírové a kyseliny dusičné</i></li> <li>• <i>pomocí chemických rovnic znázorní disociaci probíraných anorganických kyselin</i></li> <li>• <i>uvede příklady pH látek známých z běžného života</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– kyseliny – chlorovodíková, sírová, dusičná</li> <li>– pH, indikátory pH</li> <li>– kyselý dešť</li> <li>– podstata neutralizace</li> <li>– <i>názvoslovi kyselin</i></li> <li>– <i>kyselina fosforečná</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vysvětlí vlastností anorganických látek</li> <li>• tvoří chemické vzorce a názvy vybraných anorganických sloučenin</li> <li>• charakterizuje vybrané prvky a anorganické sloučeniny a zhodnotí jejich využití v odborné praxi a v běžném životě, posoudí je z hlediska vlivu na zdraví a životní prostředí</li> </ul>
--	--	--

## SOLI

<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší, které látky patří mezi soli</li> <li>• připraví jednoduchým postupem sůl a uvede příklady přípravy solí</li> <li>• zapíše z názvů vybraných solí vzorce a ze vzorců jejich názvy</li> <li>• uvede význam průmyslových hnojiv a posoudí jejich vliv na životní prostředí</li> <li>• popíše složení, vlastnosti a použití nejnámějších stavebních pojiv</li> <li>• zapisuje chemické vzorce z názvů vybraných solí a naopak ze vzorců jejich názvy</li> <li>• uvede příklady použití různých solí</li> <li>• uvede příklady srážecích reakcí a zapíše je chemickou rovnicí a zkráceným iontovým zápisem</li> <li>• popíše různé druhy keramiky, princip jejich výroby a příklady jejich použití</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– názvy a vzorce síranů, dusičnanů, uhličitánů</li> <li>– průmyslová hnojiva (N, P, K, stopové prvky)</li> <li>– stavební pojiva (vápenná malta, sádra, beton)</li> <li>– <i>názvosloví solí, jejich vlastností a použití</i></li> <li>– <i>srážecí reakce a jejich iontové zápisy</i></li> <li>– keramika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vysvětlí vlastnosti anorganických látek</li> <li>• tvoří chemické vzorce a názvy vybraných anorganických sloučenin</li> <li>• charakterizuje vybrané prvky a anorganické sloučeniny a zhodnotí jejich využití v odborné praxi a v běžném životě, posoudí je z hlediska vlivu na zdraví a životní prostředí</li> </ul>
--	--	--



## ORGANICKÁ CHEMIE

Dílčí výsledky vzdělávání	Učivo	Tematický okruh PT v RVP
<b>UHLOVODÍKY</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší anorganické a organické sloučeniny</li> <li>• rozliší nejjednodušší uhlovodíky, uvede jejich vzorce, vlastnosti a použití</li> <li>• vyhledá a uvede příklady havárií způsobených ropou, ropnými produkty a zemním plynem</li> <li>• vyhledá a uvede příklady produktů průmyslového zpracování ropy a zemního plynu</li> <li>• uvede příklady fosilních a průmyslově vyráběných paliv, popíše jejich vlastnosti a zhodnotí jejich využívání</li> <li>• posoudí vliv spalování různých paliv (včetně motorových paliv) na životní prostředí</li> <li>• rozliší obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie</li> <li>• <i>používá bezpečně spotřebiče na topné plyny v domácnosti a plynové kahaný při školních experimentech</i></li> <li>• <i>orientuje se v klasifikaci uhlovodíků</i></li> <li>• <i>orientuje se v názvosloví jednoduchých uhlovodíků</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– alkany, alkeny, alkiny, areny (methan, ethan, propan, butan, ethylen, benzen, naftalen)</li> <li>– fosilní paliva (uhlí, ropa, zemní plyn)</li> <li>– klasifikace a názvosloví uhlovodíků</li> <li>– <i>průmyslově vyráběná paliva</i></li> <li>– <i>průmyslově zpracování ropy a využití jednotlivých frakcí</i></li> <li>– <i>průmyslově zpracování uhlí</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterizuje základní skupiny uhlovodíků a jejich vybrané deriváty a tvoří jednoduché chemické vzorce a názvy</li> <li>• uvede významné zástupce jednoduchých organických sloučenin a zhodnotí jejich využití v odborné praxi a v běžném životě, posoudí je z hlediska vlivu na zdraví a životní prostředí</li> <li>• <i>zhodnotí postavení atomu uhlíku v periodické soustavě prvků z hlediska počtu a vlastností organických sloučenin</i></li> </ul>
<b>DERIVÁTY UHLOVODÍKŮ</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší pojmy „uhlovodíky“ a „deriváty uhlovodíků“</li> <li>• rozliší uhlovodíkový zbytek a funkční (charakteristickou) skupinu na příkladech vzorců známých derivátů</li> <li>• rozliší a zapíše vzorce vybraných derivátů uhlovodíků</li> <li>• uvede vlastnosti a příklady využití vybraných derivátů uhlovodíků</li> <li>• uvede výchozí látky a produkty neutralizace a esterifikace</li> <li>• <i>orientuje se ve výrobě, vlastnostech a označení pív a vín</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– alkoholy</li> <li>– fenoly</li> <li>– karboxylové kyseliny</li> <li>– neutralizace karboxylových kyselin</li> <li>– estery, esterifikace,</li> <li>– halogenderiváty</li> <li>– <i>dušíkaté deriváty, nitroglycerin, dynamit</i></li> <li>– <i>aldehydy a ketony</i></li> <li>– <i>vyšší mastné kyseliny</i></li> <li>– <i>pívo, víno</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterizuje základní skupiny uhlovodíků a jejich vybrané deriváty a tvoří jednoduché chemické vzorce a názvy</li> <li>• uvede významné zástupce jednoduchých organických sloučenin a zhodnotí jejich využití v odborné praxi a v běžném životě, posoudí je z hlediska vlivu na zdraví a životní prostředí</li> </ul>

BIOCHEMIE		
Dílčí výsledky vzdělávání	Učivo	Tematický okruh PT v RVP
<b>PŘÍRODNÍ LÁTKY</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• orientuje se ve výchozích látkách a produktech dýchání a fotosyntézy</li> <li>• uvede podmínky pro průběh fotosyntézy a její význam pro život na Zemi</li> <li>• rozliší bílkoviny, tuky, sacharidy a vitaminy, uvede příklady zdrojů těchto látek pro člověka a posoudí různé potraviny z hlediska obecně uznávaných zásad zdravé výživy</li> <li>• používá pojmy enzym a hormon ve správných souvislostech, uvede jejich příklady působení v lidském organismu</li> <li>• uvede příklady biotechnologií</li> <li>• <i>uvede vzorce vybraných sacharidů, jejich vlastnosti a použití</i></li> <li>• <i>popíše výrobu piva</i></li> <li>• <i>orientuje se v živočišných a rostlinných tucích</i></li> <li>• <i>orientuje se ve složení bílkovin a v jejich významu pro lidský organismus</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sacharidy, tuky, bílkoviny, vitaminy</li> <li>– fotosyntéza</li> <li>– enzymy</li> <li>– hormony</li> <li>– <i>dělení sacharidů</i></li> <li>– <i>tuky v gastronomii</i></li> <li>– <i>peptidická vazba v bílkovinách</i></li> <li>– <i>výroba piva</i></li> <li>– <i>trávení potravy</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>charakterizuje biogenní prvky a jejich sloučeniny</i></li> <li>• <i>charakterizuje nejdůležitější přírodní látky</i></li> </ul>

## CHEMIE V ŽIVOTĚ ČLOVĚKA

<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší plasty od dalších látek, uvede příklady jejich názvů, vlastností a použití</li> <li>• posoudí vliv používání plastů na životní prostředí</li> <li>• rozliší přírodní a syntetická vlákna a uvede výhody a nevýhody jejich používání</li> <li>• uvede příklady prvotných a druhotných surovin pro chemické výroby a zhodnotí je z hlediska udržitelného rozvoje</li> <li>• zhodnotí ekonomický a ekologický význam recyklace odpadů</li> <li>• zjistí, kde a jak v okolí dochází ke znečišťování životního prostředí, a uvede, jak tomu předcházet</li> <li>• uvede příklady chování při nadměrném znečištění ovzduší</li> <li>• zachází bezpečně s běžnými mycími a čistícími prostředky používanými v domácnosti</li> <li>• rozpozná označení hořlavých, toxických a výbušných látek, uvede zásady bezpečné práce s běžně prodávanými hořlavinami a výbušninami</li> <li>• uvede příklady otravných látek a způsoby boje proti nim</li> <li>• uvede příklady volně i nezákoně prodávaných drog a popíše příklady následků, kterým se vystavuje jejich konzument</li> <li>• <i>zapiše chemickými rovnicemi příklady polymerace</i></li> <li>• <i>vysvětlí princip praní a orientuje se v symbolech pro ošetřování tkanin</i></li> <li>• <i>orientuje se ve skupinách léčiv a drog</i></li> <li>• <i>doloží (na příkladech) význam chemických výrob pro národní hospodářství a pro člověka</i></li> <li>• <i>posoudí různé způsoby likvidace odpadů vzhledem k udržitelnému rozvoji</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– polyethylen, polypropylen, polystyren, polyvinylchlorid</li> <li>– polyamidová a polyesterová vlákna</li> <li>– chemické výroby</li> <li>– otravné látky</li> <li>– pesticidy</li> <li>– léčiva</li> <li>– drogy</li> <li>– detergenty</li> <li>– <i>chemické výroby</i></li> <li>– <i>emise, imise</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>uvede významné zástupce jednoduchých organických sloučenin a zhodnotí jejich využití v odborné praxi a v běžném životě, posoudí je z hlediska vlivu na zdraví a životní prostředí</i></li> <li>• <i>charakterizuje vybrané prvky a anorganické sloučeniny a zhodnotí jejich využití v odborné praxi a v běžném životě, posoudí je z hlediska vlivu na zdraví a životní prostředí</i></li> </ul>
--	---	---