

Doctrina - Podještědské gymnázium, s.r.o.

**Oddíl E – učební osnovy**  
**XII.1.A**

**DOCTRINA**  
PODJEŠTĚDSKÉ GYMNÁZIUM

**CHEMIE**

## XII.1.A – Chemie

### **Charakteristika předmětu: CHEMIE v nižším stupni osmiletého studia**

---

#### **Obsah předmětu**

Chemie je součástí vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Umožňuje poznávat přírodu jako systém z pohledu složení látek, jejich vzájemných interakcí a vazeb na každodenní praxi člověka. Vede studenty k pochopení přírodních zákonitostí a jejich aplikací ve výrobních procesech.

Chemie se svým charakterem prolíná s některými partiemi fyziky a zeměpisu a podílí se na realizaci průřezového tématu Environmentální výchova. Při realizaci učiva je využíván odpovídající matematický aparát.

---

#### **Časové vymezení předmětu**

	vyučovací hodina	cvičení
prima	X	X
sekunda	X	X
tercie	2	X
kvarta	2	X

---

#### **Organizace výuky**

Výuka chemie probíhá ve specializované učebně, která umožňuje provádění experimentů demonstračních i frontálních a je vybavena audiovizuální technikou a počítačem s připojením na internet. Tato technika je při výuce operativně používána. Podle potřeby jsou využívány též exkurze v konkrétních chemických provozech.

Součástí předmětu chemie na nižším stupni gymnázia nejsou laboratorní cvičení, ale pro naplnění výstupů v této oblasti byl vytvořen samostatný předmět laboratorní technika, který je úzce spjatý s obsahem učiva chemie v tercii.

---

#### **Výchovné a vzdělávací strategie**

Studenti mají během studia chemie v tercii a kvartě získat základní přehled o přírodních zákonech týkajících se chemických látek a chápat jejich souvislosti, stejně jako vazby na běžnou praxi (využití poznatků ve výrobě, environmentální problematika). Chemie na nižším stupni gymnázia je zároveň přípravou pro studium chemie na vyšším stupni. Proto je velký důraz kladen také na zvládnutí českého chemického názvosloví.

#### **Kompetence k učení**

- nabízíme studentům celou škálu aktivizačních metod (referát, frontální experiment atd.)

## XII.1.A – Chemie

- využíváme motivační i informační úlohu experimentu
- vyžadujeme od studentů vyhledávání informací v dostupné literatuře a na internetu
- vedeme studenty k vyslovování hypotéz na základě pozorování a k navrhování způsobů jejich ověřování

### Kompetence k řešení problémů

- vedeme studenty k tomu, aby byli schopni formulovat problém a alternativní možnosti jeho řešení
- vyžadujeme od studentů analýzu výhod a nevýhod alternativních chemických technologií a postupů alespoň na úrovni hypotéz
- vedeme studenty ke kritickému přejímání informací z různých zdrojů
- předkládáme studentům dostatek námětů k samostatnému uvažování a řešení problémů souvisejících s chemickou aplikací do roviny praxe

### Kompetence komunikativní

- důsledně vyžadujeme používání odborné terminologie, vedeme studenty k jejímu pochopení
- užíváme modelových situací pro diskuzi o konkrétních problémech zejména v oblasti environmentální, rozvíjíme u studentů schopnost logicky formulovat jejich názory a zároveň naslouchat názorům ostatních
- vedeme studenty k pochopení difference různých rovin textů (např. populárních, mediálních, reklamních, odborných) a k jejich kritického přejímání

### Kompetence sociální a personální

- důsledně vedeme studenty k dodržování nastavených pravidel práce v odborné učebně
- využíváme práce ve dvojicích nebo skupinách při demonstračních experimentech nebo referátech
- oceňujeme dílčí úspěchy studenta

### Kompetence občanské

- vedeme studenty k pochopení vazeb mezi rovinou chemické praxe a širšími společensko-politickými a hospodářskými souvislostmi
- vedeme studenty k dodržování pravidel

### Kompetence pracovní

- využíváme experiment a klademe důraz i na jeho technické provedení
  - vyžadujeme od studentů ukončení každé aktivity plánovaným výstupem
  - vedeme studenty k pochopení významu a uplatnění osob s chemickým vzděláním v praktickém životě
  - důsledně dbáme na to, aby si student po skončení práce uklidil pracoviště
-

## XII.1.A – Chemie

### Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

<b>T E R C I E</b>		
<b>Učivo</b>	<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Poznámky</b>
<b>Látky kolem nás</b> <ul style="list-style-type: none"><li>vlastnosti látek</li><li>pozorování</li><li>experiment</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>student určí společné a rozdílné vlastnosti látek</li><li>rozdílí mezi chemickými a fyzikálními vlastnostmi látek dokáže charakterizovat vzhled látek</li><li>určí skupenství, barvu, odhadne hustotu</li><li>bezpečně zjistí a charakterizuje zápach těkavých látek</li><li>chápe rozdíl mezi pozorováním a experimentem</li></ul>	souběžně se studenti postupně učí značky a české názvy prvků periodické tabulky
<b>Bezpečnost práce v laboratoři</b> <ul style="list-style-type: none"><li>typy nebezpečných látek</li><li>zásady ochrany</li><li>první pomoc</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>student rozpozná podle standardizovaných symbolů jednotlivé kategorie látek v klasifikaci nebezpečných látek podle zákona a dokáže odhadnout předpokládaná rizika při práci s nimi</li><li>ví, s jakými látkami a za jakých podmínek může pracovat, a dokáže při práci s nimi dodržovat zásady bezpečné manipulace</li><li>zná význam H-vět, P-vět a piktogramů, dokáže vyhodnotit rizika konkrétních variant postupu práce a zvolit tu nejvhodnější</li></ul>	realizováno PT Environmentální výchova
<b>Směsi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>typy směsí</li><li>dělení směsí</li><li>roztoky</li><li>hmotnostní a objemový zlomek</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>student rozlišuje směsi a chemické látky</li><li>chápe rozdíl mezi chemicky čistou látkou a směsí a dokáže v tomto smyslu zařadit některé známé soustavy</li><li>rozdílí směs homogenní a heterogenní</li><li>dokáže klasifikovat některé typy disperzních směsí a dokáže podle této klasifikace určit některé známé soustavy</li><li>umí rozhodnout u konkrétní směsi o vhodnosti použití některé z metod dělení směsí</li><li>dokáže objasnit princip a použitelnost zejména filtrace, destilace, sedimentace, sublimace atd.</li><li>dokáže navrhnout způsob, jak zvýšit nebo snížit rozpustnost dané látky a jak urychlit její rozpouštění</li><li>vypočítá složení roztoků, připraví prakticky roztok daného složení</li><li>vypočítá hmotnostní nebo objemový zlomek roztoku daného složení</li></ul>	

## XII.1.A – Chemie

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ vypočte množství složek pro přípravu požadovaného roztoku</li> </ul>	
<b>Voda</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• složení</li> <li>• druhy vod a jejich vlastnosti</li> <li>• úprava pitné vody</li> <li>• čištění odpadních vod</li> <li>• význam vody</li> <li>• koloběh vody v přírodě</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ chápe v kontextu s učivem o směsích rozdíl mezi chemicky čistou a přírodní vodou</li> <li>○ dokáže rozlišit různé typy přírodních vod: sladká, slaná, povrchová, podzemní, minerální</li> <li>○ dokáže rozlišit různé typy vod z hlediska lidské praxe: pitná, užitková, průmyslová, odpadní, destilovaná</li> <li>○ chápe a dokáže vysvětlit technologii úpravy povrchové vody na pitnou a princip čištění odpadní vody</li> <li>○ chápe pojem tvrdosti vody, zná její příčinu a význam pro různé využití vody</li> <li>○ dokáže objasnit význam koloběhu vody v přírodě a uvědomuje si význam a rizika vlivu člověka na něj</li> <li>○ dokáže charakterizovat globální ekologické problémy mající vztah k vodě</li> <li>○ zná vodní zdroje a jejich využívání a uvědomuje si a dokáže vyhodnotit příčiny a dopady s tím souvisejících lokálních ekologických problémů České republiky a především Libereckého kraje</li> </ul>	<p>realizováno PT Environmentální výchova</p> <p>projekt Voda, společně s Fy, Bi, Z</p> <p>podle možností exkurze v úpravně pitné vody</p>
<b>Vzduch</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• složení vzduchu</li> <li>• využití a význam vzduchu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student zná složení vzduchu, uvědomuje si význam jeho jednotlivých složek</li> <li>○ dokáže pojmenovat globální i lokální ekologické problémy související se znečištěním ovzduší, chápe jejich příčiny i možné dopady</li> <li>○ dokáže navrhnout dílčí opatření směřující k řešení těchto problémů</li> <li>○ dokáže u některých objektů (např. průmyslových podniků nebo domácností atd.) ve svém okolí zhodnotit jejich vliv na kvalitu ovzduší</li> </ul>	<p>realizováno PT Environmentální výchova</p>
<b>Struktura hmoty</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• atom a molekula</li> <li>• prvek a sloučenina</li> <li>• periodická tabulka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student dokáže správně používat pojem atom a molekula</li> <li>○ dokáže správně interpretovat značku prvku a chemický vzorec</li> <li>○ dokáže rozlišovat prvek a sloučeninu a umí toto rozlišení aplikovat na známé soustavy</li> <li>○ je schopen objasnit zjednodušenou strukturu atomu</li> <li>○ orientuje se v pojmech jádro, obal, protony, neutrony a elektrony</li> <li>○ dokáže ke značce prvku přiřadit</li> </ul>	

## XII.1.A – Chemie

	<p><i>správně český název a obráceně</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>orientuje se v periodické tabulce a dokáže z polohy prvku odhadnout základní chemické vlastnosti</i></li> <li>○ <i>rozpozná vybrané kovy a nekovy a usuzuje na jejich možné vlastnosti</i></li> </ul>	
<p><b>České chemické názvosloví</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oxidační číslo</li> <li>• binární sloučeniny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student používá pojem oxidačního čísla ve správných souvislostech</i></li> <li>○ <i>chápe souvislost mezi oxidačním prvkem a názvoslovnou příponou</i></li> <li>○ <i>dokáže názvoslovné přípony správně používat</i></li> <li>○ <i>správně sestaví podle zadaného názvu vzorec oxidu, halogenidu, sulfidu, hydroxidu, bezkyslíkaté a kyslíkaté kyseliny a její soli</i></li> <li>○ <i>ke vzorci uvedených látek přiřadí správný systematický název podle českého chemického názvosloví</i></li> </ul>	názvosloví poté průběžně procvičováno po celý zbytek roku
<p><b>Chemická reakce</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zákon zachování hmotnosti</li> <li>• chemická rovnice</li> <li>• vyčíslení chemické rovnice</li> <li>• typy chemických reakcí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student chápe podstatu chemické reakce</i></li> <li>○ <i>umí rozlišit výchozí látky a produkty</i></li> <li>○ <i>dokáže přečíst rovnici chemické reakce a správně ji vyčíslí</i></li> <li>○ <i>aplikuje poznatky o faktorech ovlivňujících průběh chemických reakcí v praxi a při předcházení jejich nebezpečnému průběhu</i></li> </ul>	
<p><b>Základní chemické výpočty</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• atomová relativní hmotnost</li> <li>• látkové množství</li> <li>• molární hmotnost</li> <li>• výpočty ze vzorců</li> <li>• výpočty z rovnic</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student dokáže používat pojem atomová relativní hmotnost, látkové množství, molární hmotnost, molární objem, hmotnost a hmotnostní zlomek ve správných souvislostech</i></li> <li>○ <i>dokáže s pomocí periodické tabulky a atomových relativních hmotností prvků vypočítat molekulovou relativní hmotnost a molární hmotnost sloučeniny a obě veličiny správně rozlišovat a používat</i></li> <li>○ <i>vypočítá jednu z veličin hmotnost, molární hmotnost a látkové množství pomocí zbylých dvou</i></li> <li>○ <i>dokáže aplikovat hmotnostní zlomek na výpočet částí ve sloučenině</i></li> <li>○ <i>pomocí poměru látkových množství dokáže vypočítat hmotnost, případně objem jednoho reaktantu při znalosti hmotnosti reaktantu druhého</i></li> </ul>	užití matematického aparátu: základní úpravy rovnic, úměrnosti, procenta
<p><b>Kovy a nekovy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• technicky významné kovy</li> <li>• významné nekovy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student rozpozná některé technicky významné kovy</i></li> <li>○ <i>dokáže objasnit jejich využití na běžných předmětech</i></li> <li>○ <i>jmenuje jejich důležité vlastnosti</i></li> <li>○ <i>umí objasnit zdroje a technologii výroby hliníku</i></li> <li>○ <i>rozlišuje a pozná významné</i></li> </ul>	

## XII.1.A – Chemie

	<p>nekovy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ zná jejich základní vlastnosti a na jejich základě dokáže odhadnout jejich chování při konkrétních experimentech</li> </ul>	
<p><b>Základní anorganické sloučeniny</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oxidy</li> <li>• halogenidy</li> <li>• sulfidy</li> <li>• kyseliny</li> <li>• hydroxidy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student dokáže navrhnout postup přípravy některých oxidů, halogenidů, sulfidů, hydroxidů, kyselin a solí</li> <li>○ porovná vlastnosti některých významných sloučenin, na příkladech ukáže jejich využití a posoudí jejich vliv na životní prostředí</li> <li>○ odhadne průběh vzájemné reakce vybraných sloučenin</li> <li>○ orientuje se na stupnici pH</li> <li>○ odhadne acidobazické chování některých sloučenin</li> <li>○ s využitím některých indikátorů určí acidobazické chování neznámého roztoku</li> <li>○ s využitím univerzálního indikátorového papírku určí pH</li> <li>○ uvede příklady uplatňování neutralizace v praxi</li> <li>○ dokáže vysvětlit podstatu a význam kyselých dešťů a jejich vliv na vývoj stavu životního prostředí zejména v oblasti Libereckého kraje</li> </ul>	<p>realizováno PT Environmentální výchova</p>

<b>K V A R T A</b>		
<b>Učivo</b>	<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Poznámky</b>
<p><b>Základní anorganické sloučeniny</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• soli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student dokáže navrhnout postup přípravy některých solí</li> <li>○ porovná vlastnosti významných solí, na příkladech ukáže jejich využití a posoudí jejich vliv na životní prostředí</li> </ul>	<p>pokračuje průběžné procvičování názvosloví</p>
<p><b>Průběh chemické reakce</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• redoxní děje, elektrolyza</li> <li>• termochemie</li> <li>• rychlost chemické reakce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student u konkrétní reakce vyhodnotí faktory, které ovlivňují její rychlost, a navrhne způsob, jak reakci urychlit, zpomalit, jak zajistit její bezpečný průběh</li> <li>○ rozlišuje reakce exotermické a endotermické</li> <li>○ pracuje s pojmem molární teplo ve správných souvislostech</li> <li>○ používá pojem oxidace a redukce ve správných souvislostech a dokáže určit v reakci oxidační a redukční činidlo</li> <li>○ objasní princip galvanického článku a dokáže vysvětlit jeho činnost na základě pojmu oxidace a redukce</li> <li>○ umí objasnit zdroje a technologii</li> </ul>	<p>průnik s učivem fyziky</p>

## XII.1.A – Chemie

	<p>výroby železa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ používá pojem litina a ocel ve správných souvislostech</li> <li>○ na konkrétních příkladech ukáže princip a význam koroze</li> <li>○ na modelových situacích navrhne možnou protikorozi ochranu</li> <li>○ zná princip základních typů hasicích přístrojů a jejich použití a dokáže navrhnout použití přístroje v dané modelové situaci</li> </ul>	
<p><b>Úvod do organické chemie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• specifika organických látek</li> <li>• typy vzorců</li> <li>• zdroje organických látek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student dokáže rozlišit anorganickou a organickou sloučeninu</li> <li>○ dokáže objasnit zvláštnosti organických sloučenin a dějů v porovnání s ději v anorganické chemii</li> <li>○ rozlišuje vzorec strukturní, sumární a racionální</li> <li>○ určí zdroje pro výrobu organických sloučenin</li> <li>○ posoudí využívání zdrojů v globálním kontextu a v rámci ČR v souladu s trvale udržitelným rozvojem</li> </ul>	realizováno PT Environmentální výchova
<p><b>Uhlovodíky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozdělení uhlovodíků</li> <li>• ropa a její využití</li> <li>• paliva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student vytvoří vzorec dle systematického názvu příslušného lineárního, cyklického, jednoduše rozvětveného nebo aromatického uhlovodíku</li> <li>○ ze vzorce odvodí správný systematický název</li> <li>○ posoudí a rozliší vlastnosti základních jednoduchých uhlovodíků a jejich reakcí</li> <li>○ objasní princip zpracování ropy</li> <li>○ posoudí význam fosilních paliv a jejich vliv na životní prostředí</li> <li>○ pracuje s pojmem oktanové číslo ve správných souvislostech</li> </ul>	realizováno PT Environmentální výchova
<p><b>Deriváty uhlovodíků</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• halogenderiváty</li> <li>• alkoholy</li> <li>• aldehydy a ketony</li> <li>• karboxylové kyseliny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student rozliší vybrané deriváty uhlovodíků, uvede jejich zdroje, vlastnosti a použití</li> <li>○ rozliší některé jednoduché halogenderiváty, alkoholy, ketony, aldehydy, karboxylové kyseliny</li> <li>○ posoudí jejich význam pro člověka a vliv na životní prostředí</li> <li>○ odhadne chemické chování některých významných derivátů</li> <li>○ k systematickému názvu jednoduchých derivátů přiřadí strukturní vzorec a obráceně</li> </ul>	realizováno PT Environmentální výchova
<p><b>Přírodní látky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tuky</li> <li>• sacharidy</li> <li>• bílkoviny</li> <li>• vitamíny, enzymy a hormony</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student uvede příklady zdrojů bílkovin, tuků, sacharidů a vitamínů</li> <li>○ rozliší cukry, tuky a bílkoviny</li> <li>○ posoudí jejich význam pro živý organismus</li> <li>○ na konkrétních příkladech dokáže</li> </ul>	průnik s učivem biologie



## XII.1.A – Chemie

	<p><i>určit zdroje těchto látek pro výživu člověka i pro průmyslové využití</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>orientuje se v základních principech výroby řepného cukru, rostlinných olejů a alkohol. nápojů</i></li></ul>	
<p><b>Chemie a společnost</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• surovinová základna</li><li>• odpady</li><li>• plasty a další aplikace</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>student rozlišuje primární a sekundární zdroje a druhotné suroviny</i></li><li>○ <i>zhodnotí jejich využívání na konkrétních příkladech</i></li><li>○ <i>orientuje se v přípravě a využívání různých látek</i></li><li>○ <i>zhodnotí přínos a rizika chemického průmyslu, svá tvrzení podpoří konkrétními příklady</i></li></ul>	<p>realizováno PT Environmentální výchova</p>