

Doctrina - Podještědské gymnázium, s.r.o.

Oddíl E – učební osnovy
XII.1.C

DOCTRINA
PODJEŠTĚDSKÉ GYMNÁZIUM

CHEMIE

XII.1.C – Chemie

Charakteristika předmětu: CHEMIE ve čtyřletém gymnáziu

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. Rozvíjí poznatky získané na ZŠ.

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

Časové vymezení předmětu

	vyučovací hodina	cvičení
I. ročník	2	0,5
II. ročník	2	1
III. ročník	3	X
IV. ročník	(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 jsou laboratorní cvičení v rozsahu 0,5 hodiny týdně v I. ročníku a 1 hodiny týdně ve II. ročníku. Na cvičení je třída rozdělena na poloviny. Studenti pracují ve dvojicích. I. ročník absolvuje 90 minutové cvičení (dvě vyučovací hodiny) jednou za 4 týdny, II. ročník 90 minutové cvičení jednou za 14 dní.

Učivo je v jednotlivých ročnících rozvrženo tak, že závazné očekávané výstupy z RVP-G jsou naplněny do konce III. ročníku. V I. ročníku je zaměření na obecnou, ve II. ročníku na anorganickou a ve III. ročníku na organickou chemii. Ve IV. ročníku je chemie volitelným předmětem. Obsah učiva je zaměřen na opakování a prohloubení učiva a využitím rozsáhlejšího matematického aparátu v rámci kvalitní přípravy na maturitu a přijímací řízení na VŠ.

Výchovné a vzdělávací strategie

Při studiu chemie na gymnáziu studenti nadále rozvíjejí poznatky získané předešlým studiem. Získané znalosti dokáží dávat do souvislostí s environmentálními otázkami a problematikou energetických a surovinových zdrojů v globálním, regionálním i místním kontextu. Během studia jsou studenti také připravováni k případné maturitě

XII.1.C – Chemie

z chemie i dalšímu odbornému studiu na odpovídajících vysokých školách. Pro plnění těchto cílů prostřednictvím naplňování klíčových kompetencí používáme následujících výchovných a vzdělávacích strategií.

Kompetence k učení

- vedeme studenty k aktivnímu vyhledávání informací z různých zdrojů
- využíváme motivační i informační úlohu experimentu
- rozvíjíme u studentů schopnost aplikovat získané informace v konkrétních situacích
- zejména maturanty vedeme k aktivní spoluúčasti na naplňování obsahu učiva v oktávě s ohledem na konkrétní potřeby studenta v přípravě na přijímací řízení na VŠ
- vedeme studenty k vyslovování hypotéz na základě pozorování a k navrhování způsobů jejich ověřování
- vedeme studenty k sebehodnocení své práce v hodinách
- podporujeme studenty v účasti na odborných soutěžích a olympiádách

Kompetence k řešení problémů

- vedeme studenty ke schopnosti 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 výběru informačních zdrojů a přejímání těchto informací
- při odvozování pravidel a kvantifikaci poznatků vedeme studenty k cílenému využívání matematického aparátu a znalostí ze souvisejících oborů

Kompetence komunikativní

- při hodnocení studenta bereme na zřetel jeho výkon nejen po stránce obsahové, ale též po stránce formální
- vedeme studenty k přesvědčení, že stejně důležitá jako myšlenka sama je schopnost tuto myšlenku sdělit
- důsledně vyžadujeme používání odborné terminologie, vedeme studenty k jejímu pochopení
- užíváme modelových situací pro diskuze o konkrétních problémech zejména v oblasti environmentální, rozvíjíme u studentů schopnost logicky formulovat své názory a zároveň naslouchat názorům ostatních
- vedeme studenty k pochopení difference různých rovin textů (např. populárních, mediálních, reklamních, odborných) a schopnosti jejich kritického přejímání
- nutíme studenty prezentovat před ostatními výsledky své práce

Kompetence sociální a personální

- důsledně vedeme studenty k dodržování nastavených pravidel práce v odborné učebně
- využíváme práce ve dvojicích při cvičeních v laboratoři
- společným hodnocením pracovního týmu vedeme jednotlivce k vědomí spoluodpovědnosti za výsledek celku
- oceňujeme dílčí úspěchy studenta

XII.1.C – Chemie

Kompetence občanské

- vedeme studenty k pochopení vazeb mezi rovinou chemické praxe a širšími společensko-politickými a hospodářskými souvislostmi
- vyžadujeme od studentů dodržování přijatých pravidel
- vedeme studenty k pochopení významu chemie pro společnost a rizika zneužití vědy

Kompetence k podnikavosti

- od studentů očekáváme, aby sami určovali náplň vybraných hodin s ohledem na potřeby svého dalšího studia
 - zdůrazňujeme studentům využití přírodovědného poznání v dalších oborech lidské praxe
-

XII.1.C – Chemie

Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

I. ROČNÍK		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Struktura atomu <ul style="list-style-type: none"> • vývoj názorů na stavbu hmoty • historické modely atomu • atomové jádro • radioaktivita • typy záření, posunové zákony • poločas rozpadu, rozpadové řady • využití ionizujícího záření • jaderné reakce • atomová bomba • štěpný reaktor • termojaderná syntéza • struktura elektronového obalu • atomový orbita • kvantová čísla • výstavba elektronového modelu • periodická tabulka prvků 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student chápe korpuskulární podstatu stavby hmoty</i> ○ <i>užívá pojem proton, neutron, elektron ve správných souvislostech</i> ○ <i>zhodnotí význam a nebezpečí ionizujícího záření</i> ○ <i>chápe význam a rizika jaderné energetiky a dokáže je kriticky zhodnotit</i> ○ <i>zapiše podle pozice prvku v periodické tabulce jeho elektronovou konfiguraci a odhadne jeho předpokládané vlastnosti</i> 	<p>Průběžně je procvičováno české chemické názvosloví a základní chemické výpočty.</p> <p>Realizováno PT Environmentální výchova (zdroje energie a její spotřeba)</p> <p>využití znalostí učiva fyziky (struktura atomu)</p>
Struktura molekul <ul style="list-style-type: none"> • chemická vazba • molekulový orbita • vazba iontová a kovalentní • tvar molekuly, hybridizace, VSEPR • koordinačně-kovalentní vazba • kovová vazba • slabé vazebné interakce 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student se orientuje v pojmech z teorie chemické vazby a užívá jich ve správných souvislostech</i> ○ <i>předvídá průběh chemických dějů na základě struktury molekul</i> ○ <i>s pomocí periodické tabulky určí tvar molekuly dané sloučeniny</i> ○ <i>využívá znalosti o chemických vazbách k odhadnutí některých vlastností sloučeniny</i> 	
Chemická termodynamika <ul style="list-style-type: none"> • typy soustav • první věta termodynamiky • reakční teplo • termochemické zákony • standardní slučovací teplo • standardní spalné teplo 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student pomocí spalných nebo slučovacích tepel spočítá reakční teplo reakce</i> ○ <i>uvědomuje si termodynamické pozadí přírodních dějů</i> 	<p>Realizováno PT Environmentální výchova (termodynamické zákony z pohledu tepelné bilance přírodních dějů)</p> <p>využití znalostí učiva fyziky (zákon zachování energie, vztah mezi teplem a teplotou)</p>
Chemická kinetika <ul style="list-style-type: none"> • srážková teorie • aktivační energie • rychlost chemické reakce • reakce simultánní • rovnováha vratné reakce • katalýza 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student dokáže předpovědět podmínky, za kterých reakce proběhne požadovaným způsobem</i> ○ <i>určí faktory, které ovlivní rovnováhu vratné reakce</i> ○ <i>dokáže ve svém okolí najít příklady katalyzovaných reakcí</i> 	
Redoxní děje <ul style="list-style-type: none"> • oxidace a redukce • vyjádření poloreakcí redoxního děje • vyčíslování rovnic redoxních reakcí 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student rozliší u redoxní rovnice oxidační a redukční činidlo</i> ○ <i>pomocí poloreakcí vyčíslí rovnici redoxní reakce</i> 	

XII.1.C – Chemie

<p>Protolytické rovnováhy</p> <ul style="list-style-type: none"> • různé teorie kyselin a zásad • disociace kyselin • disociace zásad • iontový součin vody • pH • acidobazické indikátory • pufrý • hydrolýza solí 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student užívá pojmů z teorie kyselin a zásad ve správných souvislostech</i> ○ <i>sestaví vztah pro disociační konstantu dané kyseliny nebo zásady</i> ○ <i>vypočítá pH roztoku dané kyseliny nebo zásady</i> ○ <i>u roztoku soli odhadne, zda bude kyselý, zásaditý nebo neutrální</i> ○ <i>orientačně určí povahu roztoku podle zbarvení některých indikátorů</i> 	<p>Realizováno PT Environmentální výchova (kyselé deště, změna pH půdy)</p> <p>využití znalostí učiva matematiky (logaritmy)</p>
<p>Elektrolýza a elektrodové rovnováhy</p> <ul style="list-style-type: none"> • využití elektrolýzy • elektrodový potenciál • vodíková elektroda • galvanické články 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student dokáže nalézt příklady využití elektrolýzy ve svém okolí</i> ○ <i>odhadne chování některých kovů nebo jejich sloučenin na základě porovnání elektrodoových potenciálů</i> ○ <i>chápe funkci a význam galvanických článků</i> 	<p>využití znalostí učiva fyziky (elektrolýza, galvanické články)</p>
<p>Laboratorní cvičení</p> <ul style="list-style-type: none"> • základní laboratorní operace • příprava roztoků • kvalitativní analýza • kvantitativní analýza • základní chemické výpočty 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student aplikuje při řešení laboratorních prací poznatky získané v teoretických hodinách</i> ○ <i>dokáže pracovat podle zásad bezpečnosti práce</i> ○ <i>dokáže připravit roztok požadované koncentrace, potřebná množství látek je schopen vypočítat</i> ○ <i>zvládá základní laboratorní operace a postupy</i> ○ <i>o provedené práci vypracuje řádný protokol</i> 	<p>Předpokladem samostatné práce v laboratoři je úspěšné zvládnutí testu z bezpečnosti práce.</p>

II. ROČNÍK		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
<p>Vodík</p> <ul style="list-style-type: none"> • výskyt • vlastnosti • příprava, výroba, použití • hydridy • voda • peroxid vodíku 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin</i> ○ <i>určí významné sloučeniny vodíku a zhodnotí jejich využití v praxi</i> ○ <i>porovná různé způsoby chemického čištění a úpravy vody</i> 	<p>V průběhu roku absolvují studenti laboratorní cvičení tematicky zaměřené na probíranou látku. Předpokladem samostatné práce v laboratoři je úspěšné zvládnutí testu z bezpečnosti práce.</p> <p>Průběžně je procvičováno české chemické názvosloví a základní chemické výpočty.</p>
<p>Alkalické kovy</p> <ul style="list-style-type: none"> • výskyt • vlastnosti • příprava, výroba, použití 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin</i> ○ <i>určí významné zástupce prvků ve</i> 	<p>Realizováno PT Environmentální výchova (různé technologie)</p>

XII.1.C – Chemie

<ul style="list-style-type: none"> • významné sloučeniny • elektrolýza solanky • výroba sody 	<p><i>skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí</i> 	při elektrolýze solanky)
<p>Kovy alkalických zemin</p> <ul style="list-style-type: none"> • výskyt • vlastnosti • příprava, použití • významné sloučeniny • technologie vápna • krasové jevy • technologie sádry 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin</i> ○ <i>určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi</i> ○ <i>předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí</i> 	
<p>Prvky skupiny boru</p> <ul style="list-style-type: none"> • výskyt • vlastnosti • příprava a použití • výroba hliníku • významné sloučeniny 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin</i> ○ <i>určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi</i> ○ <i>předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí</i> 	
<p>Prvky p²</p> <ul style="list-style-type: none"> • výskyt • vlastnosti • příprava, výroba, použití • významné sloučeniny • technologie paliv na bázi uhlíku • polovodiče 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin</i> ○ <i>určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi</i> ○ <i>předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí</i> 	Realizováno PT Environmentální výchova (koloběh uhlíku, skleníkový efekt)
<p>Prvky p³</p> <ul style="list-style-type: none"> • výskyt • vlastnosti • příprava, výroba, použití • významné sloučeniny • výroba amoniaku, kyseliny dusičné • výroba fosfátových hnojiv 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin</i> ○ <i>určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi</i> ○ <i>předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí</i> 	Realizováno PT Environmentální výchova (dusíkatá a fosfátová hnojiva, eutrofizace vody)
<p>Chalkogeny</p> <ul style="list-style-type: none"> • výskyt • vlastnosti • příprava, výroba, použití • významné sloučeniny • atmosféra • oxidy a peroxidy • výroba kyseliny sírové 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin</i> ○ <i>určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi</i> ○ <i>předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí</i> 	Realizováno PT Environmentální výchova (ozon a jeho význam, sloučeniny síry, kyselá dešť)
<p>Halogeny</p> <ul style="list-style-type: none"> • výskyt • vlastnosti • příprava, výroba, použití • významné sloučeniny • výroba kyseliny chlorovodíkové • halogenidy • kyslíkaté sloučeniny halogenů • interhalové sloučeniny 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin</i> ○ <i>určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi</i> ○ <i>předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí</i> 	Realizováno PT Environmentální výchova (chlorová chemie, problém toxicity)

XII.1.C – Chemie

Vzácné plyny <ul style="list-style-type: none"> výskyt vlastnosti příprava, výroba, použití 	<ul style="list-style-type: none"> student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin určí významné zástupce prvků ve skupinách, zhodnotí jejich využití v praxi 	
Přechodné kovy <ul style="list-style-type: none"> skupina mědi skupina zinku železo výroba surového železa a oceli přehled dalších významných kovů 	<ul style="list-style-type: none"> student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí 	
Lanthanoidy a aktinoidy <ul style="list-style-type: none"> charakteristika bloku f uran a jeho technologie 	<ul style="list-style-type: none"> student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi 	

III. ROČNÍK		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Úvod do organické chemie <ul style="list-style-type: none"> složení organických látek typy vzorců izomerie typy reakcí a reakční mechanismy 	<ul style="list-style-type: none"> student zhodnotí výjimečné postavení uhlíku v periodické tabulce z hlediska počtu a vlastností jeho sloučenin 	
Uhlovodíky <ul style="list-style-type: none"> rozdělení uhlovodíků zdroje uhlovodíků základy petrochemie systematické názvosloví alkany a cykloalkany alkeny alkyny areny 	<ul style="list-style-type: none"> student aplikuje pravidla systematického názvosloví při popisu stavby organických sloučenin rozčlení organické sloučeniny do základních skupin, odhadne jejich vlastnosti a u vybraných zástupců zhodnotí jejich význam v praxi posoudí kladné a záporné vlivy na člověka a jeho životní prostředí plynoucí z využívání chemických látek v praxi 	Realizováno PT Environmentální výchova (využití fosilních paliv, problematika koloběhu uhlíku)
Deriváty uhlovodíků <ul style="list-style-type: none"> systematické názvosloví halogenderiváty aminy a nitrosloučeniny alkoholy aldehydy a ketony ethery karboxylové kyseliny substituční deriváty kyselin funkční deriváty kyselin heterocyklické sloučeniny 	<ul style="list-style-type: none"> student aplikuje pravidla systematického názvosloví při popisu stavby organických sloučenin využívá triviální názvosloví tam, kde je jeho použití rozšířené rozčlení organické sloučeniny do základních skupin, odhadne jejich vlastnosti a u vybraných zástupců zhodnotí jejich význam v praxi 	Realizováno PT Environmentální výchova (halogenderiváty jako pesticidy, DDT)
Makromolekulární látky <ul style="list-style-type: none"> základní rozdělení význam 	<ul style="list-style-type: none"> student zhodnotí význam a vlastnosti vybraných makromolekulárních látek pro člověka a jejich vliv na životní prostředí 	Realizováno PT Environmentální výchova (produkce a degradace plastů,

XII.1.C – Chemie

		obalová technika a odpadové hospodářství)
Lipidy <ul style="list-style-type: none"> • význam, vlastnosti, výskyt • získávání rostlinných olejů • ztužování tuků • výroba mýdla, tenzidy • základní biologické funkce 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student objasní funkci chemických sloučenin nezbytných pro důležité chemické procesy probíhající v lidském těle</i> ○ <i>využívá poznatky o stavbě lipidů k analýze chemických přeměn, kterým mohou tyto látky v organismu podléhat</i> 	
Sacharidy <ul style="list-style-type: none"> • rozdělení • význam, vlastnosti, výskyt • biologické funkce • výroba řepného cukru • výroba piva 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student objasní funkci chemických sloučenin nezbytných pro důležité chemické procesy probíhající v lidském těle</i> ○ <i>využívá poznatky o stavbě sacharidů k analýze chemických přeměn, kterým mohou tyto látky v organismu podléhat</i> 	
Proteiny a peptidy <ul style="list-style-type: none"> • struktura • rozdělení • biologické funkce • denaturace 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student objasní funkci chemických sloučenin nezbytných pro důležité chemické procesy probíhající v lidském těle</i> ○ <i>využívá poznatky o stavbě aminokyselin a proteinů k analýze chemických přeměn, kterým mohou tyto látky v organismu podléhat</i> 	
Nukleové kyseliny <ul style="list-style-type: none"> • struktura • význam • přenos dědičné informace 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student objasní funkci chemických sloučenin nezbytných pro důležité chemické procesy probíhající v lidském těle</i> ○ <i>analyzuje s využitím znalostí o stavbě nukleových kyselin principy molekulárních mechanismů dědičnosti</i> 	
Další významné přírodní látky <ul style="list-style-type: none"> • hormony • enzymy • vitaminy • alkaloidy • léčiva • pesticidy 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student objasní funkci chemických sloučenin nezbytných pro důležité chemické procesy probíhající v lidském těle</i> ○ <i>posoudí účinky návykových látek, léčiv a potravinářských doplňků člověkem, rizika s nimi spojená a přizpůsobuje tomu své chování</i> ○ <i>využívá znalosti o mechanismu účinků pesticidů a detergentů ve své praktické činnosti</i> ○ <i>posoudí kladné a záporné vlivy na člověka a jeho životní prostředí plynoucí z využívání chemických látek v praxi</i> 	Realizováno PT Environmentální výchova (problematika agrochemie, perzistence cizorodých látek v potravním řetězci)

XII.1.C – Chemie

IV. ROČNÍK		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Názvosloví <ul style="list-style-type: none"> • opakování a prohloubení učiva • komplexní sloučeniny • polycyklické sloučeniny 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student využívá znalost českého chemického názvosloví při popisu stavby sloučenin</i> ○ <i>posoudí vhodnost používání triviálních názvů v konkrétních situacích</i> ○ <i>orientuje se ve změnách chemické nomenklatury v posledních několika desetiletích a dokáže čerpat z odborných textů vytvořených před posledními úpravami</i> 	
Chemické výpočty <ul style="list-style-type: none"> • opakování a prohloubení učiva 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student využívá svých znalosti k řešení i složitějších stechiometrických výpočtů</i> ○ <i>dokáže zvolit vhodný postup a přiměřená zjednodušení v závislosti na konkrétním úkolu, pro který je výpočet prováděn</i> ○ <i>chápe jednotu principů používaných k chemickým výpočtům</i> 	
Roztoky <ul style="list-style-type: none"> • solvatace, hydratace, disociace • součín rozpustnosti 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student sestaví vzorec pro výpočet součinu rozpustnosti dané sloučeniny</i> ○ <i>ze součinu rozpustnosti vypočítá koncentraci nasyceného roztoku dané látky</i> 	
Skupenské stavy látek <ul style="list-style-type: none"> • ideální a reálný plyn • viskozita kapalin • krystalové soustavy • tekuté krystaly a amorfni látky 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student využívá znalostí z příbuzných oborů fyziky pro řešení chemických úloh a obráceně</i> ○ <i>využívá znalostí o skupenských stavech k odhadnutí fyzikálně-chemických vlastností látek</i> ○ <i>využívá znalostí o skupenských stavech k správnému provedení základních laboratorních úkonů (například měření objemu kapalin)</i> 	
Opakování obecné chemie <ul style="list-style-type: none"> • příprava k maturitě • příprava ke studiu na VŠ 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student dává poznatky získané během studia do vzájemných souvislostí</i> ○ <i>využívá úplný matematický aparát na středoškolské úrovni</i> ○ <i>využívá poznatků z blízkých oborů při řešení chemických úkolů a aplikuje chemické poznatky v příbuzných či vzdálenějších oborech</i> 	
Opakování anorganické chemie <ul style="list-style-type: none"> • příprava k maturitě • příprava ke studiu na VŠ 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student dává poznatky získané během studia do vzájemných souvislostí</i> ○ <i>využívá úplný matematický aparát na středoškolské úrovni</i> ○ <i>využívá poznatků z blízkých oborů při řešení chemických úkolů a aplikuje chemické poznatky</i> 	

XII.1.C – Chemie

	<i>v příbuzných či vzdálenějších oborech</i>	
Opakování organické chemie <ul style="list-style-type: none">• příprava k maturitě• příprava ke studiu na VŠ	<ul style="list-style-type: none">○ <i>student dává poznatky získané během studia do vzájemných souvislostí</i>○ <i>využívá úplný matematický aparát na středoškolské úrovni</i>○ <i>využívá poznatků z blízkých oborů při řešení chemických úkolů a aplikuje chemické poznatky v příbuzných či vzdálenějších oborech</i>	