

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

CHARAKTERISTIKA VYUČOVACÍHO PŘEDMĚTU

1. Obsahové, časové a organizační vymezení předmětu

Předmět **Chemie** směřuje k podchycení a rozvíjení zájmu o tento obor. Vede k základnímu poznávání chemických pojmů a zákonitostí. Učí řešit problémy a správně jednat v praktických situacích, vysvětlovat a zdůvodňovat chemické jevy. Získává a upevňuje dovednosti pracovat podle pravidel bezpečné práce s chemikáliemi, učí se poskytnout první pomoc při úrazech s nebezpečnými chemickými látkami.

Předmět je vyučován v učebně chemie, je dispozici chemická laboratoř se základním vybavením. Časová dotace jsou dvě hodiny týdně v 8., 9. ročníku. V 8. ročníku je 1 hodina čerpána z disponibilní časové dotace.

Formy a metody práce vyplývají z charakteru učiva – frontální výuka, práce ve skupinách, demonstrační pokusy.

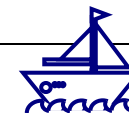
Do obsahu výuky předmětu **Chemie** jsou včleněna tato témata: OSV, VDO, VMEGS, EV, MKV, MV.

2. Výchovné a vzdělávací strategie

Kompetence k učení

Na úrovni předmětu **Chemie** jsou pro utváření a rozvíjení těchto klíčových kompetencí využívány následující postupy:

- vedeme žáky k systematickému pozorování vlastností chemických látek, jejich přeměn a podmínek, za kterých tyto přeměny nastávají, k jejich popisu, hledání jejich souvislostí a jejich vysvětlení.
- učíme žáky správnému používání chemických termínů, symbolů a značek.



- dáváme žákům možnost samostatného projevu – formulovat své názory na základě pozorování.

Kompetence k řešení problému

Na úrovni předmětu **Chemie** jsou pro utváření a rozvíjení těchto klíčových kompetencí využívány následující postupy:

- klademe důraz na aplikaci poznatků v praxi.
- dáváme žákům volby různých způsobů řešení.
- vedeme žáky k nacházení chemických dějů a jevů v běžné praxi.
- předkládáme problémové situace související s učivem chemie.

Kompetence komunikativní

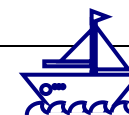
Na úrovni předmětu **Chemie** jsou pro utváření a rozvíjení těchto klíčových kompetencí využívány následující postupy:

- podněcujeme žáky k argumentaci.
- snažíme se, aby žáci mezi sebou komunikovali o zadaných úkolech.
- vedeme žáky ke správnému používání chemických názvů, značek symbolů.

Kompetence sociální a personální

Na úrovni předmětu **Chemie** jsou pro utváření a rozvíjení těchto klíčových kompetencí využívány následující postupy:

- vytváříme situace, kde podněcujeme ke smysluplné diskuzi mezi žáky.
- podněcujeme žáky, aby respektovali názor druhých.
- podněcujeme ke vzájemné spolupráci.



Kompetence občanské

Na úrovni předmětu **Chemie** jsou pro utváření a rozvíjení těchto klíčových kompetencí využívány následující postupy:

- vyžadujeme dodržování pravidel slušného chování.
- společně respektujeme pravidla pro práci s chemickými látkami, řád učebny a laboratorní řád.
- učíme žáky chápat základní ekologické souvislosti a enviromentální problémy.
- vedeme žáky k zodpovědnému chování v krizových situacích.

Kompetence pracovní

Na úrovni předmětu **Chemie** jsou pro utváření a rozvíjení těchto klíčových kompetencí využívány následující postupy:

- zadáváme úkoly tak, aby jejich výsledků byli žáci schopni využít v praxi.
- vedeme žáky k bezpečnému používání materiálů, nástrojů, a vybavení.
- vyžadujeme dodržování daných pravidel.

Digitální kompetence

Na úrovni předmětu **Chemie** jsou pro utváření a rozvíjení těchto klíčových kompetencí využívány následující postupy:

- vedeme žáky ke kritické práci s informacemi, efektivní komunikaci a vzájemné spolupráci v digitálním prostředí;
- vedeme žáky k tvorbě a úpravám digitálního obsahu v různých formátech a jeho sdílení s vybranými lidmi;
- při spolupráci, komunikaci a sdílení informací v digitálním prostředí klademe důraz na etické jednání, ohleduplnost a respekt k ostatním;
- seznamujeme žáky s principy bezpečného chování na internetu a vedeme je k tomu, aby při práci s informacemi uplatňovali právní a etické normy spojené s využíváním převzatých zdrojů.



3. Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu chemie

3. období

Očekávané výstupy z RVP ZV

POZOROVÁNÍ, POKUS A BEZPEČNOST PRÁCE

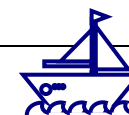
Žák

- určí společné a rozdílné vlastnosti látek
- pracuje bezpečně s vybranými dostupnými a běžně používanými látkami a hodnotí jejich rizikovost; posoudí nebezpečnost vybraných dostupných látek, se kterými zatím pracovat nesmí
- objasní nejefektivnější jednání v modelových příkladech havárie s únikem nebezpečných látek

SMĚSI

Žák

- rozlišuje směsi a chemické látky
- vypočítá složení roztoků, připraví prakticky roztok daného složení
- vysvětlí základní faktory ovlivňující rozpouštění pevných látek
- navrhne postupy a prakticky provede oddělování složek směsí o známém složení; uvede příklady oddělování složek v praxi
- rozliší různé druhy vody a uvede příklady jejich výskytu a použití
- uvede příklady znečišťování vody a vzduchu v pracovním prostředí a domácnosti, navrhne nejvhodnější preventivní opatření a způsoby likvidace znečištění



ČÁSTICOVÉ SLOŽENÍ LÁTEK A CHEMICKÉ PRVKY

Žák

- používá pojmy atom a molekula ve správných souvislostech
- rozlišuje chemické prvky a chemické sloučeniny a pojmy užívá ve správných souvislostech
- orientuje se v periodické soustavě chemických prvků, rozpozná vybrané kovy a nekovy a usuzuje na jejich možné vlastnosti

CHEMICKÉ REAKCE

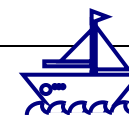
Žák

- rozliší výchozí látky a produkty chemických reakcí, uvede příklady prakticky důležitých chemických reakcí, provede jejich klasifikaci a zhodnotí jejich využívání
- přečte chemické rovnice a s užitím zákona zachování hmotnosti vypočítá hmotnost výchozí látky nebo produktu
- aplikuje poznatky o faktorech ovlivňujících průběh chemických reakcí v praxi a při předcházení jejich nebezpečnému průběhu

ANORGANICKÉ SLOUČENINY

Žák

- porovná vlastnosti a použití vybraných prakticky významných oxidů, kyselin, hydroxidů a solí a posoudí vliv významných zástupců těchto látek na životní prostředí
- vysvětlí vznik kyselých dešťů, uvede jejich vliv na životní prostředí a uvede opatření, kterými jim lze předcházet
- orientuje se na stupnici pH, změří reakci roztoku univerzálním indikátorovým papírkem a uvede příklady uplatňování neutralizace v praxi



ORGANICKÉ SLOUČENINY

Žák

- rozliší nejjednodušší uhlovodíky, uvede jejich zdroje, vlastnosti a použití
- zhodnotí užívání fosilních paliv a vyráběných paliv jako zdrojů energie a uvede příklady produktů průmyslového zpracování ropy
- rozliší vybrané deriváty uhlovodíků, uvede jejich zdroje, vlastnosti a použití
- orientuje se ve výchozích látkách a produktech fotosyntézy a koncových produktů biochemického zpracování, především bílkovin, tuků, sacharidů.
- určí podmínky postačující pro aktivní fotosyntézu
- uvede příklady zdrojů bílkovin, tuků, sacharidů a vitaminů

CHEMIE A SPOLEČNOST

Žák

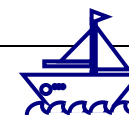
- zhodnotí využívání prvotních a druhotných surovin z hlediska trvale udržitelného rozvoje na Zemi aplikuje znalosti o principech hašení požárů na řešení modelových situací z praxe
- aplikuje znalosti o principech hašení požárů na řešení modelových situací z praxe
- orientuje se v přípravě a využívání různých látek v praxi a jejich vlivech na životní prostředí a zdraví člověka



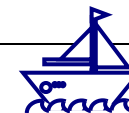
Školní výstupy	Učivo	Průřezová témata	Poznámky (možné formy a metody práce, mezipředmětové vztahy...)
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • pozná skupenství a jejich přeměny • rozliší chemické a fyzikální děje 	<p><u>Pozorování, pokus a bezpečnost práce</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Látky, jejich vlastnosti, chemické děje, skupenství 		<ul style="list-style-type: none"> • F6
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • zná zásady bezpečné práce a dovede poskytnout první pomoc • orientuje se v telefonních číslech, dokáže přivolat první pomoc 	<ul style="list-style-type: none"> • Zásady bezpečnosti práce a první pomoci 	<p>OSV</p> <ul style="list-style-type: none"> • zodpovědnost za své zdraví a zdraví druhých 	<ul style="list-style-type: none"> • P8
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozliší druhy směsí • umí je vyjmenovat • uvědomí si vlivy prostředí na rychlost rozpouštění • uvede příklady z praxe • umí použít vzorec pro výpočet hmotnostního zlomku a koncentrace 	<p><u>Směsi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Směsi, roztoky 		<ul style="list-style-type: none"> • M
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • vyjmenuje metody oddělování složek směsí • zná využití v praxi 	<ul style="list-style-type: none"> • Oddělování složek směsí 	<p>EV, VMEGS</p> <ul style="list-style-type: none"> • likvidace úniku ropy • znečišťování 	



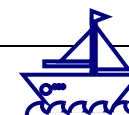
Školní výstupy	Učivo	Průřezová témata	Poznámky (možné formy a metody práce, mezipředmětové vztahy...)
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • orientuje se v druzích vod • chápe její význam • vysvětlí znečišťování, důsledky 	<ul style="list-style-type: none"> • Voda 	<p>EV</p> <ul style="list-style-type: none"> • význam vody a vzduchu jako podmínky zachování života 	<ul style="list-style-type: none"> • Pře6 – koloběh vody v přírodě, vznik hydrosféry
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • vyjmenuje procentový obsah složek vzduchu • zná význam vzduchu pro průmyslové suroviny • analyzuje hlavní znečišťovatele vzduchu • umí vysvětlit vznik a význam inverze a smogu 	<ul style="list-style-type: none"> • Vzduch 	<p>MV</p> <ul style="list-style-type: none"> • přístup médií ke znečištění <p>VMEGS</p> <ul style="list-style-type: none"> • projekty na ochranu vod a ovzduší <p>OSV</p> <ul style="list-style-type: none"> • osobní odpovědnost za znečištění 	<ul style="list-style-type: none"> • Pře6 – vznik atmosféry • Pře8 – význam čistého vzduchu pro dýchání



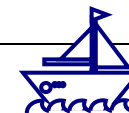
Školní výstupy	Učivo	Průřezová témata	Poznámky (možné formy a metody práce, mezipředmětové vztahy...)
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • objasní základní pojmy týkající se molekuly, atomu, iontu • chápe vztahy v počtu částic atomu • zná české názvy a značky vybraných prvků 	<p><u>Částicové složení látek a chemické prvky</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Atom, molekula, ionty 		
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • odvodí základní pravidla tabulky prvků 	<ul style="list-style-type: none"> • Periodická soustava prvků 	<p>OSV,ES,VMEG</p> <ul style="list-style-type: none"> • zodpovědnost jedince i společnosti za znečištění prvků 	
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozliší rozdíl mezi prvkem a sloučeninou • určí počet atomů ve vzorci 	<ul style="list-style-type: none"> • Chemické prvky 		
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • zná pojem elektronegativita a určí ji z PSP 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektronegativita 		
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • slovně popíše chemický děj a umí jej zapsat chemickou reakcí 	<p><u>Chemické reakce</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemická vazba, reakce 		



Školní výstupy	Učivo	Průřezová témata	Poznámky (možné formy a metody práce, mezipředmětové vztahy...)
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • zformuluje zákon zachování hmotnosti • opraví špatně vyčíslenou chemickou rovnici 	<ul style="list-style-type: none"> • Zákon zachování hmotnosti 		
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • vysvětlí pojem oxid, vytváří jeho vzorec a názvy ze vzorců • odvodí význam a užití základních oxidů z jejich vlastností • objasní pojem halogenid • umí vytvořit vzorec z názvu a naopak • zná využití a význam základních halogenidů 	<p><u>Anorganické sloučeniny</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Jednoduché anorganické sloučeniny – • oxidy • halogenidy 	<p>OSV</p> <ul style="list-style-type: none"> • zodpovědnost jedince za své zdraví • výfukové plyny • hypertenze • solení silnic <p>VMEGS</p> <ul style="list-style-type: none"> • projekty na snížení emisí 	



Školní výstupy	Učivo	Průřezová témata	Poznámky (možné formy a metody práce, mezipředmětové vztahy...)
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • vysvětlí pojem hydroxid • zná pravidla tvorby jejich vzorců a názvů • vyjmenuje jejich nejvýznamnější zástupce a ví o jejich využití a významu • dokáže poskytnout první pomoc při úrazu 	<ul style="list-style-type: none"> • Kyselost a zásaditost, pH • hydroxidy 		
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • orientuje se v pH stupnici • zná pojem kyselinotvorný a zásadotvorný oxid • objasní rozmezí pH kyselin a zásad • vysvětlí podstatu vzniku kyselých dešťů • zformuluje pojem kyselina • pozná rozdíl mezi kyslíkatou a bezkyslíkatou kyselinou • umí vytvořit vzorce základních kyselin • uvědomí si pravidla práce s nebezpečnými kyselina, poskytne první pomoc 	<ul style="list-style-type: none"> • kyseliny 	<p>EV</p> <ul style="list-style-type: none"> • vliv pH na život v přírodě <p>OV</p> <ul style="list-style-type: none"> • osobní zodpovědnost při práci s kyselinami a hydroxidy • poskytnutí první pomoci 	<ul style="list-style-type: none"> • Př • Z



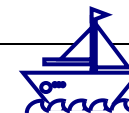
Školní výstupy	Učivo	Průřezová témata	Poznámky (možné formy a metody práce, mezipředmětové vztahy...)
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • obecně popíše neutralizaci a její význam a využití • umí vysvětlit pojem sůl • zná pravidla názvosloví solí • umí vytvořit jejich vzorec z názvu a naopak • uvede příklady využití solí v praxi • popíše princip hašeného a páleného vápna • zná princip tvrdnutí malty 	<ul style="list-style-type: none"> • Neutralizace • soli 	<p>EV</p> <ul style="list-style-type: none"> • nebezpečí nadměrného hnojení 	<ul style="list-style-type: none"> • Př • Z



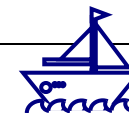
Školní výstupy	Učivo	Průřezová témata	Poznámky (možné formy a metody práce, mezipředmětové vztahy...)
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • pozná oxidace, redukce, redoxní reakce • určí oxidační číslo ve sloučenině 	<p><u>Organické sloučeniny</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • redoxní reakce 		
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • vysvětlí princip výroby surového železa a oceli • popíše princip koroze • uvede způsoby ochrany proti korozi 	<ul style="list-style-type: none"> • železo • oxidace železa 	<p>OSV, EV</p> <ul style="list-style-type: none"> • význam sběru starého železa 	<ul style="list-style-type: none"> • Z – naleziště rud, ocelářský průmysl
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • umí vysvětlit děje na elektrodách při elektrolýze NaCl • objasní princip galvanického článku • uvede příklady využití elektrolýzy a galvanického článku v praxi 	<ul style="list-style-type: none"> • elektrolýza • galvanický článek 		



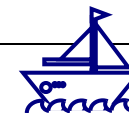
Školní výstupy	Učivo	Průřezová témata	Poznámky (možné formy a metody práce, mezipředmětové vztahy...)
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • vysvětlí rozdíl mezi exotermickou a endotermickou reakcí • roztrídí paliva podle skupenství, původu a výhřevnosti a zná příklady z praxe • uvede rozdíl mezi obnovitelnými a neobnovitelnými zdroji energie • vyjmenuje pravidla bezpečnosti práce s topnými plyny • umí poskytnout první pomoc při popáleninách • zná způsoby hašení požáru, typy a využití hasících přístrojů • analyzuje vliv produktů spalování na životní prostředí • vyjmenuje hlavní produkty zpracování ropy a uhlí • zná význam ropy a zemního plynu a uhlí 	<ul style="list-style-type: none"> • energie 	<p>OSV</p> <ul style="list-style-type: none"> • vlastní zodpovědnost za bez.práci s topnými plyny a palivy <p>EV</p> <ul style="list-style-type: none"> • skleníkový efekt • kyselá dešť <p>MKV</p> <ul style="list-style-type: none"> • nebezpečí zneužití bohatství zemí 3.světa <p>VMEGS</p> <ul style="list-style-type: none"> • závislost hospodářství na těžbě ropy • EV • nebezpečí havárie při přepravě ropy 	<ul style="list-style-type: none"> • Z – těžba uhlí,ropy,plynu • Př- ochrana přírody • Př – životní prostředí



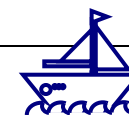
Školní výstupy	Učivo	Průřezová témata	Poznámky (možné formy a metody práce, mezipředmětové vztahy...)
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • umí používat název uhlovodíky, jejich čtyřvaznost • rozliší řetězec otevřený, uzavřený, větvený, nevětvený • vyjmenuje obecné vlastnosti uhlovodíků • zná pojmy alken, alkin, alkan, aren • používá strukturální, racionální, molekulové vzorce uhlovodíků • zná význam a využití základních uhlovodíků • umí bezpečně pracovat s organickými rozpouštědly 	<ul style="list-style-type: none"> • uhlovodíky 		
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • zná pojem charakteristická skupina, uhlovodíkový zbytek • umí odvodit obecný vzorec derivátů uhlovodíků • zařazuje deriváty podle charakteristické skupiny • zná význam freonů • vyjmenuje vlastnosti a užití teflonu 	<ul style="list-style-type: none"> • deriváty uhlovodíků • halogenderiváty 	<p>EV</p> <ul style="list-style-type: none"> • znečišťování živ. prostředí organickými rozpouštědly a ředidly 	



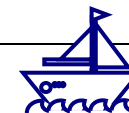
Školní výstupy	Učivo	Průřezová témata	Poznámky (možné formy a metody práce, mezipředmětové vztahy...)
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> zná vzorce, využití a význam základních alkoholů a fenolů vysvětlí rozdíl mezi pojmy líh a denaturovaný líh počopí podstatu alkoholového kvašení uvede princip výroby destilátů zná důsledky působení metanolu a etanolu na člověka 	<ul style="list-style-type: none"> alkoholy, fenoly 	<p>EV</p> <ul style="list-style-type: none"> poškození ozónové vrstvy <p>OSV</p> <ul style="list-style-type: none"> poškození zdraví požíváním alkoholu, drog 	<ul style="list-style-type: none"> Ch8- destilace
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> zná vzorce, využití a význam základních karboxylových sloučenin popíše karcinogenní účinky karb.sloučenin na člověka vyjmenuje pravidla bezpečné práce s nimi 	<ul style="list-style-type: none"> karboxylové sloučeniny 		
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> zná význam, využití, vzorce základních karboxylových kyselin zná pojmy vyšší kyseliny, aminokyseliny umí popsat obecné schéma neutralizace a esterifikace karb.kyselin rozliší sůl a ester kyseliny 	<ul style="list-style-type: none"> karboxylové kyseliny 		



Školní výstupy	Učivo	Průřezová témata	Poznámky (možné formy a metody práce, mezipředmětové vztahy...)
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • pracuje s pojmy monomer, polymer, makromolekula • napíše rovnici a vyjmenuje podmínky fotosyntézy • umí vyjmenovat základní rozdělení sacharidů 	<ul style="list-style-type: none"> • makromolekulární chemie 		
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • zná obecné vlastnosti monosacharidů a polysacharidů • umí zařadit základní druhy cukrů • pozná podstatu diabetes • provede důkaz glukózy a škrobu • rozliší tuky a oleje podle původu • zná příklady z praxe 	<ul style="list-style-type: none"> • sacharidy 	<p>OSV</p> <ul style="list-style-type: none"> • osobní zodpovědnost za požívání nadměrného množství cukru, důsledky 	<ul style="list-style-type: none"> • Př – fotosyntéza • Z – papírenský průmysl v ČR • Z – pěstování cukrovky, třtiny, bavlníku • Př8



Školní výstupy	Učivo	Průřezová témata	Poznámky (možné formy a metody práce, mezipředmětové vztahy...)
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • napíše rovnici vzniku tuků • uvede příklady zdroje tuků a význam pro výživu • zná princip a význam zmýdelňování a ztužování • vysvětlí rozdíl mezi užitečnými vlastnostmi saponátů a škodlivým vlivem na životní prostředí 	<ul style="list-style-type: none"> • tuky 	<p>OSV</p> <ul style="list-style-type: none"> • zvýšená hladina cholesterolu <p>EV</p> <ul style="list-style-type: none"> • znečištění odpadních vod saponáty <p>VMEGS</p> <ul style="list-style-type: none"> • stav tropických deštných pralesů 	<ul style="list-style-type: none"> • Př8
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • objasní zdroje a význam bílkovin • zná princip trávení a vzniku bílkovin v organismu • uvede význam DNA, RNA • zná funkci bílkovin a faktory poškozující bílkoviny • popíše význam enzymů, hormonů, vitamínů • zná zdroje vitamínů v potravě • vyjmenuje zásady správné výživy 	<ul style="list-style-type: none"> • bílkoviny 	<p>OSV</p> <ul style="list-style-type: none"> • zodpovědnost za svoji zdravou výživu 	<ul style="list-style-type: none"> • Př8



Školní výstupy	Učivo	Průřezová témata	Poznámky (možné formy a metody práce, mezipředmětové vztahy...)
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • umí vysvětlit rozdíl mezi plastem a přírodním materiálem • umí rozdělit plasty podle jejich vlastností • pracuje s jejich základními zkratkami • zná jejich význam, vliv na znečištění prostředí • vysvětlí recyklaci plastů 	<p><u>Chemie a společnost</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • plasty • umělá textilní vlákna 	<p>EV</p> <ul style="list-style-type: none"> • plasty v odpadech <p>VDO</p> <ul style="list-style-type: none"> • zákony a předpisy o recyklaci plastů 	
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> • zná významné chemické závody v ČR • zná pravidla bezpečné práce s chemickými látkami běžně používanými v domácnosti • orientuje se v pojmech léčiva, analgetika, drogy, doping, pesticidy, herbicidy • zná příklady návykových látek a nebezpečí jejich používání • popíše výrobu papíru, skla, piva, cukru, keramiky, porcelánu • zná význam, výrobu vlastnosti základních druhů hnojiv • vyjmenuje základní vlastnosti, výrobu stavebních materiálů a pojiv 	<ul style="list-style-type: none"> • člověk a chemie 	<p>OSV</p> <ul style="list-style-type: none"> • osobní zodpovědnost při práci s chemik. v domácnost a v práci <p>VMEGS, EV</p> <ul style="list-style-type: none"> • stav tropických deštných pralesů 	

Pomůcky: laboratoř se svojí výbavou, učebna chemie, encyklopedie, chemické příručky

