

## 5. 1. 11 Chemie

### Časové, obsahové a organizační vymezení

ročník	1.	2.	3.	4.
hodinová dotace	2,67	2,67	2	0

Realizuje se vzdělávací obor Chemie vzdělávací oblasti Člověk a příroda RVP pro gymnázia. Integruje se část vzdělávacího oboru Geologie RVP GV. Realizují se tematické okruhy průřezových témat Osobnostní a sociální výchova RVP GV a Environmentální výchova RVP G.

### Žák je veden k tomu, aby zejména

- rozuměl základním typům chemických reakcí a znal jejich postavení v přírodě a v každodenním životě
- využíval matematický aparát k základním chemickým výpočtům
- aplikoval své znalosti při provádění laboratorních cvičení.

### Výchovné a vzdělávací strategie:

- učitel vede žáky k používání vhodné literatury a periodické soustavy prvků – **kompetence k učení**
- učitel vede žáky, aby kvalitně prezentovali své znalosti – **kompetence komunikativní**
- učitel dbá na bezpečnost práce v laboratoři, vede žáky k zodpovědnosti za své zdraví i zdraví ostatních, zdůrazňuje zásady předlékařské pomoci v případě úrazu – **kompetence občanské**
- učitel zadává chemické úlohy a problémy jak k samostatné práci, tak ke spolupráci ve skupině – **kompetence k řešení problémů**
- učitel vede žáky k diskusi nad řešeními, hledání řešení, k prezentacím vlastních postupů – **kompetence komunikativní, sociální a personální, kompetence občanské**
- učitel zadává úkoly formou skupinové práce – **kompetence sociální a personální, kompetence občanské**
- učitel klade důraz na mezipředmětové vztahy – **kompetence k učení, kompetence k řešení problémů.**

ROČ.	TÉMA	VÝSTUP Žák:	UČIVO	MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY, PRŮŘEZOVÁ TÉMATA, POZNÁMKY
1. kvinta	11.1 Soustavy látek a jejich složení a názvosloví	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vysvětlí pojem soustava látek</li> <li>▪ rozliší směs homogenní a heterogenní, chemicky čistou látku a sloučeninu</li> <li>▪ objasní stavbu atomu, molekuly</li> <li>▪ rozpozná značky s-, p- d- prvků</li> <li>▪ rozliší typy vzorců a umí je správně použít</li> <li>▪ pojmenuje a zapíše vzorcem sloučeniny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ soustava látek</li> <li>▪ směs homogenní, heterogenní</li> <li>▪ srážení a sedimentace</li> <li>▪ chemicky čistá látka, sloučenina, prvek</li> <li>▪ atom, molekula, ion</li> <li>▪ roztoky</li> <li>▪ názvy a značky s-, p- d- prvků</li> <li>▪ typy vzorců</li> <li>▪ názvosloví – hydridy, oxidy, sulfidy, halogenidy, hydroxidy, kyslíkaté kyseliny, hydráty, soli, hydrogensoli</li> </ul>	INT → VO Geologie F – stavba atomu
	11.2 Veličiny a výpočty v chemii	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyhledává v chemických tabulkách</li> <li>▪ odečítá hodnoty z grafu nebo schématu</li> <li>▪ řeší jednoduché příklady pomocí definičních a odvozených vztahů veličin nebo úměry</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ látkové množství</li> <li>▪ mol</li> <li>▪ molární hmotnost</li> <li>▪ molární objem</li> <li>▪ hmotnostní a objemový zlomek</li> <li>▪ molární koncentrace</li> <li>▪ výpočty z chemických rovnic</li> </ul>	M – úpravy výrazů, práce s grafy, procenta
	11.3 Stavba atomu	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vysvětlí podstatu jaderného záření</li> <li>▪ aplikuje zásady ochrany životního prostředí a zdraví člověka před škodlivými účinky jaderného záření</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ složení atomového jádra</li> <li>▪ nuklid, izotop, prvek</li> <li>▪ ①typy radioaktivního záření</li> <li>▪ rozdíl mezi přirozenou a umělou radioaktivitou</li> <li>▪ rovnice jaderných reakcí</li> </ul>	① → P 4.2
	11.4 Periodická soustava prvků	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ aplikuje periodický zákon při charakterizaci skupin nepřechodných prvků</li> <li>▪ zapíše elektronovou konfiguraci atomů prvků a iontů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kvantová čísla</li> <li>▪ zápis orbitalů</li> <li>▪ elektronová konfigurace s-, p- a první řady d- prvků</li> <li>▪ skupina, perioda, periodická soustava prvků</li> </ul>	F – kvantová čísla
	11.5 Chemická vazba a vlastnosti látek	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ určí vaznost atomů v molekulách</li> <li>▪ porovná vazebné možnosti atomů v základním a excitovaném stavu</li> <li>▪ předvídá fyzikální vlasti (<math>t_i</math>, <math>t_v</math>, vedení elektrického proudu, rozpustnost)na základě poznatků o složení a struktuře látek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ podmínky vzniku chemické vazby</li> <li>▪ disociační energie</li> <li>▪ vazby <math>\sigma, \pi</math></li> <li>▪ polarita chemické vazby</li> <li>▪ slabší vazebné interakce</li> <li>▪ atomové, molekulové krystaly, kovová vazba</li> </ul>	F – základní vlastnosti látek - $t_i$ , $t_v$ , vedení elektrického proudu
	11.6 Chemické reakce	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zapíše chemickou reakci chemickou rovnicí</li> <li>▪ určí typ chemické reakce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ chemická reakce</li> <li>▪ chemická rovnice</li> </ul>	M – lineární rovnice

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vysvětlí průběh reakce na základě chemického experimentu</li> <li>▪ vysvětlí princip redoxních, protolytických, koordinačních a srážecích reakcí</li> <li>▪ vyčíslí chemickou rovnici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ reaktanty</li> <li>▪ produkty</li> <li>▪ klasifikace chemických reakcí</li> <li>▪ podstata redoxních, protolytických, koordinačních a srážecích reakcí</li> <li>▪ pravidla vyčíslování chemických rovnic</li> </ul>	
	11.7 Tepelné změny při chemických reakcích	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ klasifikuje chemické děje podle tepelné bilance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ I. a II. termochemický zákon</li> <li>▪ reakční teplo</li> <li>▪ standardní slučovací a spalné teplo</li> </ul>	F - termodynamika
	11.8 Rychlost chemických reakcí a chemická rovnováha	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vysvětlí teorii aktivovaného komplexu</li> <li>▪ předpoví rychlost chemické reakce při změně koncentrace látek, teploty, tlaku, použití pozitivního a negativního katalyzátoru</li> <li>▪ určuje sílu kyseliny a zásady</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ aktivační energie</li> <li>▪ aktivovaný komplex</li> <li>▪ faktory ovlivňující rychlost chemické reakce (koncentrace látek, teplota, tlak, pozitivní a negativní katalyzátor)</li> <li>▪ homogenní a heterogenní katalýza</li> <li>▪ chemická rovnováha</li> <li>▪ rovnovážná konstanta</li> <li>▪ elektrolytická disociace</li> <li>▪ Brønstedova teorie kyselin a zásad</li> <li>▪ konjugovaný pár</li> <li>▪ amfoterní látka</li> <li>▪ autoprotolýza</li> <li>▪ iontový součin vody <math>K_v</math>, pH</li> <li>▪ síla kyselin a zásad</li> <li>▪ ① hydrolyza solí</li> </ul>	M – výrazy, logaritmus ① → P 4.2
	11.9 Vodík a jeho sloučeniny	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vysvětlí přípravu a výrobu vodíku</li> <li>▪ ① zhodnotí význam vodíku a jeho sloučenin pro člověka</li> <li>▪ vysvětlí nebezpečí vodíku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ charakteristika prvku</li> <li>▪ ② výskyt</li> <li>▪ základní způsoby přípravy a výroby</li> <li>▪ důležité reakce</li> <li>▪ důležité sloučeniny</li> <li>▪ použití</li> <li>▪ voda – složení a struktura</li> <li>▪ chemické složení podzemních vod</li> <li>▪ ① vztah k životnímu prostředí</li> </ul>	INT → VO Geologie ① → P 4.2 ② → P 4.3
	11.10 s- prvky a jejich sloučeniny	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ① zhodnotí význam s- prvků a jejich sloučenin pro člověka</li> <li>▪ ② vysvětlí vliv s- prvků a jejich sloučenin na životní prostředí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ charakteristika prvků</li> <li>▪ ② výskyt</li> <li>▪ základní způsoby přípravy a výroby</li> <li>▪ důležité reakce</li> <li>▪ důležité sloučeniny</li> </ul>	① → P 4.2 ② → P 4.3

			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ použití</li> <li>▪ ①vztah k životnímu prostředí</li> </ul>	
	11.11 p- prvky a jejich sloučeniny	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ① zhodnotí význam p- prvků a jejich sloučenin pro člověka</li> <li>▪ ② vysvětlí vliv p- prvků a jejich sloučenin na životní prostředí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 13. - 15. skupina</li> <li>▪ charakteristika prvků</li> <li>▪ ②výskyt</li> <li>▪ základní způsoby přípravy a výroby</li> <li>▪ důležité reakce</li> <li>▪ důležité sloučeniny</li> <li>▪ použití</li> <li>▪ chemické, mineralogické a petrografické složení Země</li> <li>▪ mechanické a chemické zvětrávání</li> <li>▪ ①vztah k životnímu prostředí</li> </ul>	INT → VO Geologie ① → P 4.2 ②→ P 4.3
	11.12 Práce s laboratorní technikou	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ① ovládá základní techniky dělení směsí</li> <li>▪ ① aplikuje poznatky o faktorech ovlivňujících chemické reakce</li> <li>▪ ① aplikuje poznatky o acidobazických a redoxních reakcích v praktických úlohách</li> <li>▪ ① pracuje bezpečně s vybranými prvky a jejich sloučeninami</li> <li>▪ zpracuje protokol o cíli, průběhu a výsledcích experimentální práce, zformuluje závěry, ke kterým dospěl</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ① nebezpečné látky a přípravky (R-věty, S-věty, varovné značky a jejich význam)</li> <li>▪ ① základy první pomoci při úrazu v laboratoři</li> <li>▪ Základní laboratorní techniky - filtrace, krystalizace, destilace, sedimentace, sublimace</li> <li>▪ obecná chemie – faktory ovlivňující rychlost chemické reakce</li> <li>▪ anorganické sloučeniny – acidobazické reakce, redoxní reakce, reakce s- prvků a p-prvků a jejich sloučenin</li> </ul>	① → P 4.2
2. sexta	11.13 p- prvky a jejich sloučeniny	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ① zhodnotí význam p- prvků a jejich sloučenin pro člověka</li> <li>▪ ② vysvětlí vliv p- prvků a jejich sloučenin na životní prostředí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 16. – 18. skupina</li> <li>▪ charakteristika prvků</li> <li>▪ ②výskyt</li> <li>▪ základní způsoby přípravy a výroby</li> <li>▪ důležité reakce</li> <li>▪ důležité sloučeniny</li> <li>▪ použití</li> <li>▪ chemické, mineralogické a petrografické složení Země</li> <li>▪ mechanické a chemické zvětrávání</li> <li>▪ ①vztah k životnímu prostředí</li> </ul>	INT → VO Geologie ① → P 4.2 ②→ P 4.3
	11.14 Elektrochemie	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ porovná schopnost prvků tvořit kationty (ve vodném prostředí) podle Beketovovy elektrochemické řady napětí</li> <li>▪ posoudí schopnost prvku působit jako oxidační či redukční činidlo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ potenciál kovu</li> <li>▪ řada napětí kovů</li> <li>▪ ② elektrolýza</li> <li>▪ ② galvanické články a akumulátory</li> </ul>	F – vlastnosti kovů ②→ P 4.3

	11.15 Komplexní sloučeniny	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zapisuje vzorce a názvy komplexních sloučenin</li> <li>▪ rozlišuje barevnost na základě struktury</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ názvosloví</li> <li>▪ teorie krystalového pole, barevnost</li> </ul>	
	11.16 d- a f- prvky a jejich sloučeniny	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ① zhodnotí význam d- a f- prvků a jejich sloučenin pro člověka</li> <li>▪ ② vysvětlí vliv d-- a f- prvků a jejich sloučenin na životní prostředí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ charakteristika prvků</li> <li>▪ ② výskyt</li> <li>▪ základní způsoby přípravy a výroby</li> <li>▪ důležité reakce</li> <li>▪ důležité sloučeniny</li> <li>▪ použití</li> <li>▪ ① vztah k životnímu prostředí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① → P 4.2</li> <li>② → P 4.3</li> </ul>
	11.17 Uhlovodíky a jejich klasifikace	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ aplikuje pravidla systematického názvosloví organické chemie při popisu sloučeniny s možností využití triviálních názvů</li> <li>▪ zhodnotí vlastnosti atomu uhlíku významné pro strukturu organických sloučenin</li> <li>▪ ② charakterizuje základní skupiny uhlovodíků a jejich významné zástupce, zhodnotí jejich surovinové zdroje</li> <li>▪ porovná vlastnosti jednoduché, dvojně, trojně vazby</li> <li>▪ ① zhodnotí význam uhlovodíků pro člověka</li> <li>▪ ② vysvětlí vliv uhlovodíků na životní prostředí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ názvosloví</li> <li>▪ klasifikace organických sloučenin</li> <li>▪ klasifikace organických reakcí</li> <li>▪ reakce podle způsobu štěpení vazby a typu interagujících částic</li> <li>▪ ② zdroje uhlovodíků a jejich zpracování</li> <li>▪ průmyslové využití</li> <li>▪ ① působení uhlovodíků na životní prostředí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① → P 4.2</li> <li>② → P 4.3</li> </ul>
	11.18 Práce s laboratorní technikou	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ① ovládá základní techniky dělení směsí</li> <li>▪ ① pracuje s barevností koordinačních sloučenin</li> <li>▪ ① pracuje bezpečně s vybranými organickými sloučeninami a jejich modely</li> <li>▪ ① dokáže vybrané anionty a kationty ve vzorku</li> <li>▪ zpracuje protokol o cíli, průběhu a výsledcích experimentální práce, zformuluje závěry, ke kterým dospěl</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ① nebezpečné látky a přípravky (R-věty, S-věty, varovné značky a jejich význam)</li> <li>▪ ① základy první pomoci při úrazu v laboratoři</li> <li>▪ koordinační sloučeniny</li> <li>▪ organické sloučeniny – příprava alkanů, alkenů, alkynů, modely organických sloučenin</li> <li>▪ analytická chemie – kvalitativní důkazy vybraných aniontů a kationtů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① → P 4.2</li> </ul>
3. septima	11.19 Deriváty uhlovodíků a jejich klasifikace	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ aplikuje pravidla systematického názvosloví organické chemie při popisu derivátů, uvede používané triviální názvy</li> <li>▪ ① ② charakterizuje, zhodnotí zdroje, využití a vliv na životní prostředí u jednotlivých skupin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ halogenderiváty</li> <li>▪ organokovové sloučeniny kyslíkaté, dusíkaté a sirmé deriváty</li> <li>▪ karbonylové a karboxylové sloučeniny</li> <li>▪ funkční a substituční deriváty kyselin</li> <li>▪ organické deriváty kyseliny uhličitě</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① → P 4.2</li> <li>② → P 4.3</li> </ul>
	11.20 Heterocyklické sloučeniny	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vysvětlí pojmy heterocyklická sloučenina a heteroatom</li> <li>▪ rozdělí heterocykly podle velikosti kruhu a dle typu a počtu heteroatomů v kruhu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ klasifikace podle velikosti kruhu</li> <li>▪ klasifikace podle typu a počtu heteroatomů v kruhu</li> <li>▪ struktura, vlastnosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bi – alkaloidy, nukleové kyseliny</li> <li>ZSV – drogy</li> <li>① → P 4.2</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ uveďte význam heterocyklů</li> <li>▪ ① vysvětlí význam a možnosti zneužití alkaloidů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ praktické použití, význam pro přírodní látky</li> <li>▪ alkaloidy</li> </ul>	
11.21 Syntetické makromolekulární látky	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vysvětlí význam syntetických makromolekulárních látek</li> <li>▪ ① ②zhodnotí klady a zápory těchto látek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ polymery</li> <li>▪ polykondenzáty</li> <li>▪ polyadiční sloučeniny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① → P 4.2</li> <li>② → P 4.3</li> </ul>	
11.22 Léčiva, pesticidy, barviva a detergenty	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ rozdělí léčiva dle jejich účinku</li> <li>▪ vysvětlí použití pesticidů, barviv a tenzidů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ popis běžně užívaných léčiv a princip jejich účinku</li> <li>▪ pesticidy</li> <li>▪ barviva</li> <li>▪ tenzidy</li> <li>▪ vliv struktury na prací a čisticí účinky tenzidů</li> <li>▪ ①vliv na životní prostředí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bi – pesticidy</li> <li>① → P 4.2</li> </ul>	
11.23 Lipidy	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ popíše výrobu mýdla</li> <li>▪ popíše princip účinku mýdla</li> <li>▪ ① zhodnotí funkci lipidů pro organismy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ klasifikace lipidů</li> <li>▪ vlastnosti, struktura</li> <li>▪ způsob a podstata zpracování tuků a olejů</li> <li>▪ funkce lipidů v organismech</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bi – trávení, metabolismus, stavba buňky</li> <li>① → P 4.2</li> </ul>	
11.24 Sacharidy	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ dokáže škrob roztokem jodu</li> <li>▪ ① zhodnotí funkci sacharidů pro organismy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ charakter, klasifikace, struktura</li> <li>▪ funkce sacharidů v organismech</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bi – trávení, metabolismus</li> <li>① → P 4.2</li> </ul>	
11.25 Proteiny	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ objasní strukturu bílkovin, jmenuje významné zástupce</li> <li>▪ ① zhodnotí funkci proteinů pro organismy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ peptidy, bílkoviny</li> <li>▪ výskyt, funkce</li> <li>▪ struktura, složení</li> <li>▪ rozdělení</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bi – trávení, metabolismus, stavba organismů, stavba buňky</li> </ul>	
11.26 Nukleové kyseliny	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ popíše a vysvětlí hlavní fáze proteosyntézy</li> <li>▪ vysvětlí chemické příčiny mutací</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ složení a struktura nukleových kyselin</li> <li>▪ význam a funkce DNA a RNA v organismu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bi – genetika, nukleové kyseliny</li> </ul>	
11.27 Enzymy, vitaminy a hormony	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ rozliší vitaminy rozpustné v tucích a ve vodě</li> <li>▪ popíše základní metabolické procesy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ enzymy = biokatalyzátory</li> <li>▪ selektivita působení</li> <li>▪ klasifikace vitaminů</li> <li>▪ rozpustnost vitaminů</li> <li>▪ význam vitaminů pro lidský organismus</li> <li>▪ avitaminóza a její projevy</li> <li>▪ přírodní zdroje vitaminů</li> <li>▪ hormony a jejich funkce v organismu</li> <li>▪ základní metabolické procesy a jejich význam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bi – trávení, metabolismus, žlázy s vnitřní sekrecí</li> </ul>	