



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA JADERNÁ A FYZIKÁLNĚ INŽENÝRSKÁ**

**Navazující profesně orientovaný magisterský program
Učitelství chemie pro střední školy**

Didaktika chemie 1

**doc. RNDr. Ing. Petr Distler, Ph.D. et Ph.D.
RNDr. David Šarboch, Ph.D.**

www.fjfi.cvut.cz



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

MS
MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

INFOGRAFIKA

	Cíle kapitoly
	Časová náročnost
	Klíčové pojmy
	Definice
	Výzva / Soutěž
	Skupinová práce
	Příklad / Případová studie
	Úkol
	Didaktický test / Diagnostika
	Termínovaný úkol
	K zamyšlení / Upozornění
	Otázky, k diskuzi
	Námět pro praxi
	Literatura
	Klíč / Řešení úloh
	Zdroj (odkaz)
	Shrnutí / Zopakování



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

MS
MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

OBSAH

Kapitola 1 Kurikulární dokumenty s důrazem na výuku chemie	5
Kapitola 2 Dokumenty pro výuku chemie na úrovni školy	7
Kapitola 3 Organizační formy ve výuce chemie.....	10
Kapitola 4 Knižní a informační zdroje.....	12
Kapitola 5 Očekávané výstupy a uspořádání učiva obecné chemie	17
Kapitola 6 Specifika výuky a problematické úseky ve výuce obecné chemie	20
Kapitola 7 Očekávané výstupy a uspořádání učiva anorganické chemie	22
Kapitola 8 Specifika výuky a problematické úseky ve výuce anorganické chemie	24
Příloha č. 1: Charakteristika předmětu chemie (vyšší stupeň gymnázia)	26
Příloha č. 2: Chemie: Oborový tematický plán – 2. ročník	51

ÚVODNÍ SLOVO

Vážení studenti, vážené studentky,

v předmětu *Didaktika chemie I* se seznámíte s první polovinou informací důležitých pro smysluplnou a efektivní výuku chemie na středních školách. Čeká nás 12 prezenčních bloků. V prvním z nich se seznámíme s koncepcí, náplní a průběhem semestru. Poté bude výuka probíhat formou převrácené třídy (*flipped classroom*). Tzn., že si v rámci samostudia nastudujete doporučenou literaturu, připravíte zadané úkoly a na prezenčních setkáních o nich budeme diskutovat, srovnávat Vaše závěry a poukazovat na specifika výuky chemie. Závěrečný blok bude věnován reflexi předmětu a diskusi.

Autoři

KAPITOLA 1 KURIKULÁRNÍ DOKUMENTY S DŮRAZEM NA VÝUKU CHEMIE



Cílem kapitoly je seznámit se s rámcovým vzdělávacím pro gymnázia a vymezením základních pojmů.



Časová náročnost: 4 hodiny



RVP, vzdělávací oblasti, člověk a příroda, chemie



Téma bude probráno metodou převrácené třídy.



Kurikulární dokumenty hrají klíčový prvek ve výuce chemie, poskytují strukturu a směřování pro vzdělávací proces. Tyto dokumenty definují obsah učiva, vzdělávací cíle a očekávané dovednosti, které by žáci měli získat během studia chemie. Tímto způsobem vytvářejí jasný rámec pro pedagogy a žáky, usnadňují plánování výuky a hodnocení pokroku. Kurikulární dokumenty také reflektují aktuální vědecké poznatky a trendy, což zajišťuje relevantnost a připravuje žáky na současné výzvy ve vzdělávání. Tím, že poskytují konzistentní rámec, kurikulární dokumenty napomáhají vytvářet kvalitní výuku, která podporuje rozvoj klíčových kompetencí a přírodovědné gramotnosti žáků.



Prostudujte si RVP pro gymnázia s důrazem na oblast *Člověk a příroda* a předmět *Chemie*. Poté vyhledejte odpovědi na následující otázky:

1. Jaké formy a metody výuky jsou v RVP podporovány?
2. Jaké jsou cíle vzdělávání?
3. Jaká je charakteristika vzdělávací oblasti Člověk a příroda?
4. Jaké je její cílové zaměření?
5. Který vzdělávací obsah spadá do chemie?
6. Které učivo spadá do chemie?
7. Kolik VH lze věnovat min. / max. výuce chemie?



Definujte tyto pojmy: Vzdělávací oblast průřezové téma, očekávaný výstup, učivo.



Vyberte si na stránkách MŠMT jiné RVP pro středoškolské vzdělávání. Prostudujte si ho a srovnajte s RVP G. Napište pět společných a pět odlišných prvků s důrazem na výuku chemie a její pojetí v rámci RVP.



Rámcový vzdělávací program pro gymnázia: RVP G. Praha: MŠMT, 2021. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcove-vzdelavaci-programy-pro-gymnazia-rvp-g/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

KAPITOLA 2 DOKUMENTY PRO VÝUKU CHEMIE NA ÚROVNI ŠKOLY



Cílem je seznámit se s dokumenty na úrovni školy. Ty budou dále využity jako podklady i u dalších následujících témat.



Časová náročnost: 4 hodiny



Školní vzdělávací program, oborový tematický plán, chemie



Téma bude probráno metodou převrácené třídy.



Školní vzdělávací programy (ŠVP) představují komplexní a strukturovaný rámec pro vzdělávací proces na konkrétní škole. Tyto programy zahrnují stanovení cílů vzdělání, obsah učiva, metodiky výuky a hodnotících metod. Charakteristické pro ně je, že reflektují pedagogické a vzdělávací hodnoty dané školy. Obsahují podrobné informace o vzdělávacích tématech, kompetencích a dovednostech, které žáci mají získat. Dále také stanovují, jakým způsobem budou hodnoceny jejich znalosti a dovednosti. Školní vzdělávací programy slouží jako nástroj pro organizaci a plánování vzdělávacích aktivit, což umožňuje pedagogům a žákům jasně strukturovat vzdělávací proces a dosáhnout stanovených cílů.

Obecná charakteristika ŠVP



Prostudujte si literaturu uvedenou níže a poté vypracujte odpovědi na otázky.



Kolektiv autorů: Manuál na tvorbu školních vzdělávacích programů na gymnáziích, Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. Dostupný na: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/G/6707/manual-.html>



Otázky pro individuální práci:

1. Jaké jsou zásady pro zpracování ŠVP?
2. Co má být obsahem učebních osnov?
3. Co jsou výchovné a vzdělávací strategie a jak mají být v ŠVP zakomponovány?
4. Jaká má být charakteristika předmětu chemie v ŠVP?
5. Co má být vzdělávacím obsahem předmětu chemie?



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Rozbor konkrétního ŠVP – chemické části (Příloha č. 1)



Prostudujte si Charakteristiku předmětu *Chemie*. Poté napište, jaké části obsahuje a co je jejich náplní.



Porovnejte, zda je přiložená Charakteristiku předmětu *Chemie* (Příloha č. 1) v souladu s požadavky v RVP a manuálem pro tvorbu ŠVP. Své tvrzení zdůvodněte.

Rozbor oborového tematického plánu (Příloha č. 2)



Oborový tematický plán je dalším z dokumentů školního života, který časově specifikuje obsah a strukturu výuky v konkrétním vzdělávacím oboru nebo předmětu. Tento plán podrobně popisuje tematické okruhy, témata a cíle vzdělání. Charakterizuje obsah učiva a specifikuje očekávané výstupy ve formě znalostí, dovedností a kompetencí, mezipředmětové vztahy a průřezová témata. Oborový tematický plán může také obsahovat metodické směry pro výuku, včetně doporučených učebních metod, didaktických postupů a vhodných hodnoticích kritérií. Tímto způsobem poskytuje jasný rámec pro výuku v daném oboru, což usnadňuje pedagogům plánování a realizaci výuky.



Prostudujte si Oborový tematický plán – pro 2. ročník. Poté napište, jaké části obsahuje a co je jejich náplní.



Vypracujte odpovědi:

- 1) Jaký je hlavní smysl rozpracování ŠVP do Oborového tematického plánu?
- 2) Je oborový tematický plán povinný, nebo volitelný dokument?

KAPITOLA 3 ORGANIZAČNÍ FORMY VE VÝUCE CHEMIE



Cílem je seznámit se s organizačními formami a jejich využitím ve výuce chemie.



Časová náročnost: 4 hodiny



Organizační formy, jejich silné a slabé stránky, výuka chemie.



Téma bude probráno metodou převrácené třídy.

Organizační formy ve výuce chemie hrají klíčovou roli při vytváření efektivního a interaktivního vzdělávacího prostředí. Zahrnují různé metody a struktury, které pomáhají organizovat a prezentovat informace, podporují žáky ve výuce a rozvíjejí jejich chemické znalosti, dovednosti a postoje. Například laboratorní cvičení patří mezi základní organizační formy, kde žáci mohou experimentovat a aplikovat teoretické znalosti do praxe. Skupinová práce je další důležitou formou, kde žáci spolupracují na zadaných úkolech a diskutují o chemických konceptech, což podporuje vzájemné učení a rozvoj komunikačních kompetencí. Organizační formy ve výuce chemie by měly být voleny tak, aby podporovaly aktivní angažovanost žáků, efektivní přenos chemických znalostí a celkový rozvoj žáků.



Organizační formy ve výuce chemie mohou být rozděleny dle různých kategorií:

1. Podle počtu žáků: Hromadné, skupinové, individuální, individualizované
2. Podle povahy: Povinné, volitelné, nepovinné
3. Podle místa a organizace výuky: Teoretická hodina, laboratorní cvičení, exkurze
4. Podle vzájemného vztahu: Kooperativní, skupinová, projektová

Hromadná (frontální) výuka

Frontální výuka, též označovaná jako hromadná výuka, má své výhody a nevýhody. Mezi pozitivní stránky patří nízké finanční nároky a možnost oslovit velké množství žáků během krátké doby. Naopak negativa zahrnují nedostatečný individuální přístup, absenci vnímání specifických potřeb jednotlivých žáků a neschopnost rozvíjet tvořivost a samostatnost žáků. Frontální výuka přesto zůstává dominantním prvkem při výuce chemie.



Z dalších metod se zaměříme na dvě, které je možné ve výuce využít, a to na exkurzi a integrovanou tematickou výuku (projektovou výuku), které mají důležitý význam nejen ve výuce chemie.

Exkurze

Exkurze ve výuce chemie představuje formu propojení teoretických znalostí s reálným světem. Tato forma výuky umožňuje žákům vstoupit do laboratoří, průmyslových zařízení nebo podniků, kde se mohou přímo seznámit s chemickými procesy a aplikacemi, které studují ve škole.

Jedním z klíčových benefitů exkurzí je praktický a vizuální kontext, který poskytuje. Žáci získávají možnost pozorovat reálné laboratorní postupy, technologie a zařízení, což jim umožňuje lépe porozumět abstraktním konceptům prezentovaným v učebnici a ve výuce. Interakce s odborníky z praxe dále posiluje propojení teorie se skutečným profesním světem. Tento aspekt může být velmi přínosný i pro učitele.

Další výhodou exkurzí je motivace žáků. Tato forma výuky může poskytnout inspiraci a podporu k studiu chemie tím, že ukazuje, jak se učené znalosti mohou uplatnit v reálném životě. Navíc může pomoci žákům vidět širší obraz možných kariér v oblasti chemie a příbuzných odvětví.

Přestože exkurze nesou mnoho výhod, existují i určité výzvy, slabé stránky. Finanční náklady a organizační obtíže spojené s plánováním exkurzí mohou být překážkou pro některé školy. Důležité je také zajistit, aby exkurze byla bezpečná a splňovala všechny normy bezpečnosti, což může vyžadovat dodatečné úsilí a plánování.

Celkově lze konstatovat, že exkurze představují významný a obohacující prvek ve výuce chemie. Propojují teorii s praxí, poskytují studentům inspiraci a motivaci a připravují je na reálné výzvy chemického průmyslu. I přes některé výzvy, které mohou nastat, existuje mnoho důvodů pro začlenění této výukové metody do vzdělávacího procesu.



Dále je uvedeno několik vybraných námětů na chemické exkurze pro středoškoláky:

1. Průmyslová/chemická továrna:

- Navštivte chemickou továrnu, kde se vyrábějí různé chemikálie nebo polymery. Žáci mohou sledovat výrobní procesy a technologie.

2. Farmaceutická společnost:

- Vydejte se do farmaceutické společnosti, kde žáci mohou získat náhled do vývoje léčiv a výrobních postupů.

3. Výzkumné laboratoře:

- Navštivte univerzitní nebo průmyslové výzkumné laboratoře, kde se žáci mohou seznámit s pokročilými technikami a aktuálně řešenými vědeckými projekty.

4. Laboratoře pro analýzu potravin:

- Prozkoumejte laboratoře specializující se na analýzu potravin, kde žáci mohou sledovat testování potravin na bezpečnost a kvalitu.

5. Recyklační továrny:

- Exkurze do zařízení na recyklaci, kde mohou žáci vidět, jak se odpady zpracovávají a jak je možné opětovně využít suroviny chemické výroby.

6. Elektronický průmysl:

- Žáci mohou sledovat procesy výroby polovodičů a dalších součástek.

7. Vodní čistírna:

- Navštivte čistírnu odpadních vod, kde žáci získají povědomí o chemických procesech spojených s úpravou vody.

8. Chemie v potravinářském průmyslu:

- Prozkoumejte výrobu potravin a nápojů, kde se žáci dozvědí o procesech fermentace, extrakce a konzervačních metodách.

9. Exkurze do muzea chemie:

- Návštěva muzea nebo expozice věnované chemii, kde žáci mohou vidět historické laboratorní nástroje a dozvědět se o významných chemických objevech.

10. Jaderná elektrárna:

- Návštěva jaderné elektrárny je velmi aktuální téma, ve kterém dojde k propojení znalostí z chemie, fyziky a biologie.

Tyto náměty poskytují široký obraz možností pro chemické exkurze a umožňují žákům získat přímý a praktický pohled na různé oblasti chemie.



Navrhněte další tři reálné provozy, které byste mohli s žáky navštívit. Jaké mohou být hlavní přínosy vybraných míst?

Projektová a integrovaná tematická výuka.

Pro integrovanou tematickou výuku (dále ITV) je charakteristické dopředu promyšlené vhodné učební prostředí, rozvíjení integrovaného kurikula a podpora výukové strategie založené na aktivním učení žáků. Téma ITV by mělo být silné (dokáže žáky zaujmout) a nosné (je možné ho rozpracovat do řady podtémat a dílčích úkolů). ITV umožňuje „koncentraci učiva ve smyslu řešení problémů z různých hledisek jednotlivých vědních oborů“ včetně aplikování obsahu jednoho předmětu na řešení problémů v předmětu jiném.

ITV bývá často zaměňována s výukou projektovou. Charakteristika projektové výuky je, že projekt vychází z reálného problému, který žáci řeší, posiluje individualizaci a diferenciaci výuky. Žáci během projektu spolupracují, rozvíjejí sociální interakce a řeší i průběžně vzniklé problémy. Pro učitele může být často náročné stavět se k projektovému vyučování dostatečně otevřeně, přijmout novou roli žáků a celkovou interaktivitu projektu.

Při srovnání ITV a projektového vyučování umožňuje ITV efektivnější uplatnění vztahů mezi předměty a cílenější dosahování vytyčených výchovně-vzdělávacích cílů propojením teoretických znalostí s vlastní praktickou činností žáků. Přístup u ITV je deduktivní, naopak u projektového vyučování induktivní. Vybraná kritéria srovnání projektové výuky (PV) a ITV jsou uvedena v Tabulce.

Tabulka: Srovnání různých kritérií PV a ITV

Kritérium	PV	ITV
plánování/příprava	nemusí být detailní (v rámci plánování učitele)	je detailní a komplexní
témata/podtémata	zejména nápady žáků	zejména nápady učitele
přístup	induktivní	deduktivní
využití mezipředmětových vztahů	může posílit (záleží na žácích)	maximální využití
rozvoj etické dimenze	může být jedním z dílčích cílů	většinou vedlejší cíl

propojení teoretických poznatků a praktické činnosti	nemusí být docíleno (záleží na žácích a podmínkách)	v důsledku detailní přípravy může být efektivní
---	--	--

Při ITV dochází k efektivnímu propojení teoretických poznatků a praktické činnosti. Role experimentální výuky je nejenom nezastupitelná, ale měla by být promítnuta i do řešených projektů. Didaktici mluví často o potřebě přechodu k více badatelsky orientovaným experimentům v projektovém vyučování. K plnému využití možnosti učení žáka badatelskou cestou je zapotřebí celá řada podpůrných opatření – zejména vhodných příležitostí, zajištění vybavení a pomůcek a vhodných učebních metod učitele.



Nalezněte na internetu jedno zadání projektové nebo integrované tematické výuky do chemie. Projděte si ho a poté formulujte pět výchovně-vzdělávacích cílů studovaného projektu.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

KAPITOLA 4 KNIŽNÍ A INFORMAČNÍ ZDROJE



Cílem je seznámit posluchače s učebnicemi a dalšími informačními zdroji, které je možné využít na podporu výuky chemie.



Časová náročnost: 4 hodiny



Učebnice, knihy, další informační zdroje.



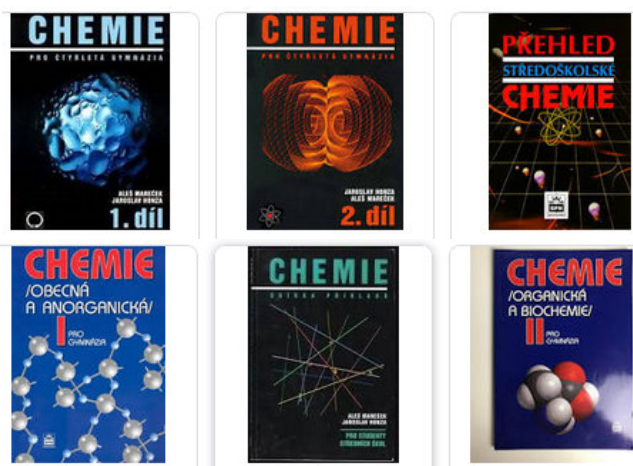
Knižní a informační zdroje hrají klíčovou roli ve výuce chemie z několika důvodů. Prvním aspektem je bohatství informací, které tyto zdroje poskytují. Knihovny a online databáze obsahují širokou škálu odborných knih, článků, a vědeckých publikací, které žákům umožňují prohlubovat znalosti chemie. Dále pomáhají žákům rozvíjet kritické myšlení a schopnost hodnotit informace. Při práci s knižními a informačními zdroji se žáci učí vyhledávat relevantní a důvěryhodné informace, což je klíčová dovednost v době informačního přeplnění.

Knižní zdroje jsou také důležité pro studium historie chemie a sledování vývoje chemických teorií a experimentů. V neposlední řadě podporují samostatné učení. Žáci mohou používat knižní a online zdroje pro doplňkové studium, prohlubování svých zájmů a přípravu na prezentace nebo projekty. Knižní a informační zdroje jsou nepostradatelným nástrojem ve výuce chemie, poskytujícím žákům přístup k informacím, podporujícím kritické myšlení a umožňujícím jim prohlubovat své znalosti v oboru.



Mezi novější i starší, stále hojně využívané, učebnice chemie patří:

- 1) Banýr: Chemie pro střední školy
- 2) Flemr: Chemie I /obecná a anorganická/ pro gymnázia
- 3) Halík: Chemie pro spolužáky
- 4) Honza, Mareček: Chemie – sbírka příkladů
- 5) Honza, Mareček: Chemie pro čtyřletá gymnázia (1. díl)
- 6) Honza, Mareček: Chemie pro čtyřletá gymnázia (2. díl)
- 7) Honza, Mareček: Chemie pro čtyřletá gymnázia (3. díl)
- 8) Kolář: Chemie I /organická a biochemie/ pro gymnázia
- 9) Švandová, Šafrová, Žabová, Kostura: Obecná chemie (Taktik)
- 10) Vacík: Přehled středoškolské chemie



Učebnice se dá hodnotit z různých hledisek. Například:

1) Obsah

Obsah učebnic je vybírán s ohledem na cíl vzdělávání a měl by být v souladu s oficiálními kurikulárními dokumenty i reálným životem (neměl by být od života odtržen). Také musí být věcně správný.

2) Srozumitelnost textu

Srozumitelnosti textu je jednou ze zásadních charakteristik učebnice, která významně přispívá k rozhodnutí žáka či studenta, zda bude učebnici využívat při přípravě na vyučování nebo ne. Příliš složité učebnice žáky přetěžují a mohou vést až k nezájmu o knihy a vědění vůbec.

3) Struktura učebnic

Struktura učebnice by pro žáka měla být přehledná. Zpravidla se odděluje hlavní sdělení od doplňujícího textu, vysvětlivek a odkazů na jiné obory, které se daným problémem také zabývají.

4) Ilustrace

Ilustrace především zvyšují zajímavost učebnic. Mají však také za úkol rozvíjet myšlení žáků a přispívat k rozvoji jejich estetického citění.

5) Otázky, problémové úlohy a testy

Otázky, problémové úlohy a testy mají umožnit procvičit a zopakovat učivo, ověřit a zhodnotit jeho osvojení žákem.



Vyberte si jednu z uvedených učebnic a vypracujte její hodnocení.



Připravte 15 minutovou výukovou aktivitu s využitím jedné z uvedených učebnic.



Nastudujte si online informační zdroje dostupné na stránkách MŠMT.
<https://nadalku.msmt.cz/cs/vzdelavaci-zdroje/chemie>



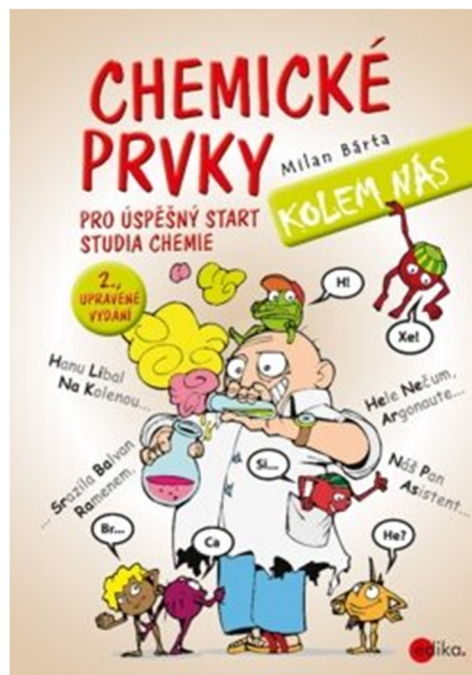
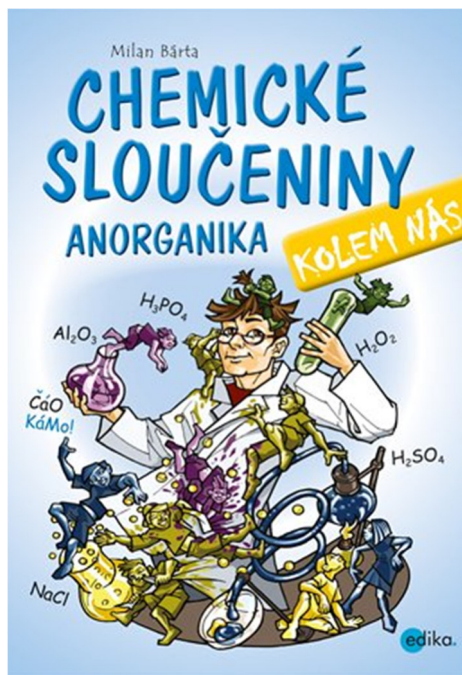
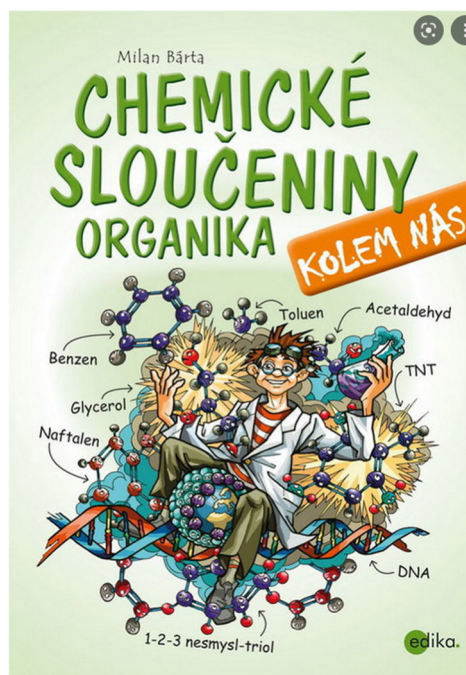
Vyberte si tři z uvedených internetových stránek a napište ke každé stručnou charakteristiku obsahující:

- 1) Obsah stránek
- 2) Možnosti využití ve výuce
- 3) Grafickou atraktivitu



Připravte 15 minutovou výukovou aktivitu s využitím z jedné z analyzovaných stránek.

Projděte si jednu z uvedených knih Milana Barty. Poté ji srovnajte s učebnicí, kterou jste analyzovali. Jaké výhody a nevýhody by mohlo mít využití daných učebnic ve výuce chemie?



KAPITOLA 5 OČEKÁVANÉ VÝSTUPY A USPOŘÁDÁNÍ UČIVA OBECNÉ CHEMIE



Cílem je seznámit posluchače s očekávanými výstupy a uspořádáním učiva obecné chemie.



Časová náročnost: 4 hodiny



RVP, ŠVP, očekávané výstupy, uspořádání učiva, obecná chemie.



Téma bude probráno metodou převrácené třídy.



Očekávané výstupy a uspořádání učiva obecné chemie jsou klíčovými prvky ve vzdělávacím procesu při výuce chemie, protože poskytují základní znalosti a dovednosti, které se následně aplikují v dalších chemických disciplínách. Očekávané výstupy definují znalosti a kompetence, které žáci mají získat na konci studia obecné chemie. Tyto výstupy slouží jako měřítko pro hodnocení úspěšnosti vzdělávacího procesu a zajišťují transparentnost ohledně cílů výuky. Uspořádání učiva, které stanovuje logický postup výuky a hierarchii tematických celků, je klíčové pro systematický přístup ke studiu chemie. Tím umožňuje žákům postupně prohlubovat své znalosti od základních principů po složitější chemické koncepty. To je zásadní pro upevňování porozumění chemickým procesům a zvyšování přírodovědné gramotnosti.



Prostudujte si očekávané výstupy z obecné chemie dle RVP G.

Porovnejte učivo v RVP G s Vámi vybranou učebnicí. Jaká témata jsou v rámci obecné chemie uvedena navíc, jaká témata uvedená v RVP G v učebnici nejsou?

Zpracujte do přehledné tabulky.



Prostudujte si ŠVP (Příloha č. 1), části zaměřené na obecnou chemii:

- 1) Napište komentář, ve kterém zhodnotíte očekávané výstupy a uspořádání učiva v tomto modelovém ŠVP.
- 2) Navrhněte a zdůvodněte konkrétní kroky pro jeho vylepšení.

Vaše odpovědi připravte v textovém editoru, který odevzdáte.



Rámcový vzdělávací program pro gymnázia: RVP G. Praha: MŠMT, 2021. Dostupné z:
<https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcove-vzdelavaci-programy-pro-gymnazia-rvp-g/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

KAPITOLA 6 SPECIFIKA VÝUKY A PROBLEMATICKÉ ÚSEKY VE VÝUCE OBECNÉ CHEMIE



Cílem je seznámit posluchače se specifiky výuky obecné chemie a návrhem výuky vybraného problematického úseku.



Časová náročnost: 4 hodiny



Motivace, didaktická analýza učiva, diferenciacie, problematické úseky ve výuce obecné chemie.



Téma bude probráno metodou převrácené třídy.



Výuka obecné chemie se často zaměřuje na experimentální metody a praktické aplikace teoretických znalostí. Žáci mají příležitost nejenom se seznámit s chemickými koncepty, ale i je fyzicky zažít prostřednictvím laboratorních cvičení. Experimenty pomáhají žákům pochopit reálné chemické procesy, zdokonalit laboratorní dovednosti a rozvíjet kritické myšlení. Obecná chemie se obvykle věnuje širokému spektru chemických principů a konceptů. Integrace konceptů napomáhá vytvořit ucelenější přehled a umožňuje žákům lepší porozumění chemii jako celku.



Skupinová práce

Prostudujte si ve skupině zadanou oblast obecné chemie.

- 1) Stavba atomu a elektronová konfigurace
- 2) Chemická vazba
- 3) Teorie kyselin a zásad, výpočty pH
- 4) Chemické rovnováhy
- 5) Termochemie a reakční kinetika

Poté připravte prezentaci (na 15 minut), ve které shrnete:

- 1) Motivace - proč se o tématu vůbec učit? Aspoň 5 konkrétních sloučenin/důvodů.
- 2) Co jste se o tématu učili na SŠ (tj. vytvořit přehled)? Ideální je, pokud najdete svůj sešit. Pokud si už nepamatujete a ani nemáte sešit, udělejte rešerši, co je v učebnicích. Popřípadě můžete zkombinovat sešit i učebnici.
- 3) Vyhodnoťte (Váš názor podložený argumenty, zkušenostmi):

- A) Co z (2) bylo podle Vás zbytečné, nepoužitelné, dále se neaplikovalo, bylo odtržené od života.
- B) Co z (2) bylo dále použitelné, kde a jak (uveďte maximum zcela konkrétních příkladů).
- C) Co Vám naopak v (2) chybělo a rádi byste se o dané záležitosti dozvěděli?
- 4) Trocha empatie v chemii: Zkuste popsat, jak byste (2) vnímali na SŠ, pokud byste znali, že chemii dále studovat nechcete. Jaké informace, dovednosti by Vám přišly fajn, jaké zbytečné?
- 5) Vyberte si jeden náročný úsek daného tématu a připravte si, jak byste ho žákům předali.

Tato prezentace bude přednesena a diskutována na prezenčním setkání.

KAPITOLA 7 OČEKÁVANÉ VÝSTUPY A USPOŘÁDÁNÍ UČIVA ANORGANICKÉ CHEMIE



Cílem je seznámit posluchače s očekávanými výstupy a uspořádáním učiva anorganické chemie.



Časová náročnost: 4 hodiny



RVP, ŠVP, očekávané výstupy, uspořádání učiva, anorganická chemie.



Téma bude probráno metodou převrácené třídy.



Očekávané výstupy se zaměřují na klíčové kompetence, jako jsou porozumění periodické tabulce prvků, chemická vazba, struktura a vlastnosti anorganických sloučenin, jejich reakce. Vhodně zvolené výstupy napomáhají vybudovat pevné základy pro pochopení širokého spektra anorganických konceptů. Vhodná struktura usnadňuje postupné prohlubování znalostí od základních principů až po pokročilejší témata, jako jsou rovnováhy nebo vlastnosti anorganických sloučenin. Očekávané výstupy a uspořádání učiva tak poskytují žákům koherentní a systematický přístup k anorganické chemii, podporující jejich schopnost analyzovat a porozumět struktuře a reaktivitě anorganických látek.



Prostudujte si očekávané výstupy z anorganické chemie dle RVP G.

Porovnejte učivo v RVP G s Vámi vybranou učebnicí. Jaká témata jsou v rámci anorganické chemie uvedena navíc, jaká témata uvedená v RVP G v učebnici nejsou?

Zpracujte do přehledné tabulky.



Prostudujte si ŠVP (Příloha č. 1), části zaměřené na anorganickou chemii:

- 1) Napište komentář, ve kterém zhodnotíte očekávané výstupy a uspořádání učiva v modelovém ŠVP.
- 2) Navrhněte a zdůvodněte konkrétní kroky pro jeho vylepšení.

Vaše odpovědi připravte v textovém editoru, který odevzdáte.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

KAPITOLA 8 SPECIFIKA VÝUKY A PROBLEMATICKÉ ÚSEKY VE VÝUCE ANORGANICKÉ CHEMIE



Cílem je seznámit posluchače se specifiky výuky anorganické chemie a návrhem výuky vybraného problematického úseku.



Časová náročnost: 4 hodiny



Motivace, didaktická analýza učiva, diferenciacie, problematické úseky ve výuce anorganické chemie.



Téma bude probráno metodou převrácené třídy.



Skupinová práce

Prostudujte si ve skupině zadanou oblast anorganické chemie:

- 1) zákonitosti PSP
- 2) s-prvky
- 3) p-prvky
- 4) d-prvky
- 5) f-prvky



Poté připravte prezentaci (na 15 minut), ve které shrnete:

- 1) Motivace - proč se o tématu vůbec učit? Aspoň 5 konkrétních sloučenin/důvodů.
- 2) Co jste se o tématu učili na SŠ (tj. vytvořit přehled)? Ideální je, pokud najdete svůj sešit. Pokud si už nepamatujete a ani nemáte sešit, udělejte rešerši, co je v učebnicích. Popřípadě můžete zkombinovat sešit i učebnici.
- 3) Vyhodnoťte (Váš názor podložený argumenty, zkušenostmi):
 - A) Co z (2) bylo podle Vás zbytečné, nepoužitelné, dále se neaplikovalo, bylo odtržené od života.
 - B) Co z (2) bylo dále použitelné, kde a jak (uveďte maximum zcela konkrétních příkladů).
 - C) Co Vám naopak v (2) chybělo a rádi byste se o dané záležitosti dozvěděli?
- 4) Trocha empatie v chemii: Zkuste popsat, jak byste (2) vnímali na SŠ, pokud byste znali, že chemii dále studovat nechcete. Jaké informace, dovednosti by Vám přišly fajn, jaké zbytečné?

5) Vyberte si jeden náročný úsek daného tématu a připravte si, jak byste ho žákům předali.

Tato prezentace bude přednesena a diskutována na prezenčním setkání.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

PŘÍLOHA Č. 1: CHARAKTERISTIKA PŘEDMĚTU CHEMIE (VYŠŠÍ STUPEŇ GYMNÁZIA)

DOTACE HODIN			
1. ročník (kvinta)	2. ročník (sexta)	3. ročník (septima)	4. ročník (oktáva)
2 hodiny	2 hodiny	2 hodiny	-

Pozn.: V kvintě až oktávě si žák může zvolit chemický seminář v rozsahu 2 hodiny týdně. V oktávě si žák může zvolit navíc i maturitní seminář Přírodovědný základ, kde se vyučuje chemie a biologie v rozsahu 4 hodiny týdně.

Vyučovací předmět chemie na vyšším stupni gymnázia má časovou dotaci v 5. ročníku až 7. ročníku 2 hodiny týdně. Chemie je vyučována jako samostatný předmět a teoretická výuka probíhá většinou ve třídě. Podle možností jsou ve všech ročnících zařazeny laboratorní cvičení. Praktická část k prohloubení vědomostí a k získání dovedností je realizována i v ostatních ročnících formou exkurzí spojených s možností laboratorních prací na vědeckých pracovištích akademie věd či vysokých škol doplněných samostatným experimentálním měřením, zpracováním a zhodnocením zjištěných dat podle vlastního výběru a podle aktuálních možností.

Metody a formy výuky v tomto předmětu jsou orientovány ke splnění základního předpokladu moderního pojetí výuky chemie a jejího postavení ve vzdělávacím procesu na vyšším stupni gymnázia. Hledání, poznávání a využívání přírodních zákonitostí v širších souvislostech je upřednostněno před pouhým zjišťováním, popisem a klasifikací faktických informací. Zkoumání přírody je z pohledu metodologie jev komplexní vyžadující propojení chemie na ostatní přírodovědné obory tj. fyziku, biologii, geologii a geografii. V chemii, stejně jako v ostatních přírodovědných disciplínách, jsou vedle pozorování, měření a experimentu využívány i prostředky teoretické, tj. správné užívání chemické terminologie, vyslovení hypotéz a logické odvození souvislostí. Důraz je kladen k rozvíjení svobodného, kritického a citlivého názoru na ochranu životního prostředí, ochranu zdraví a ke správnému pochopení chemických zákonitostí jako součástí přírodních jevů kolem nás. Prioritou jsou objektivita a pravdivost poznávání, nezkreslená a pokud možno nejprecizněji získaná data aplikovat v chemických technologiích i v praktickém životě.

Formy výuky jsou variabilní v závislosti na probírané tematice. Vedle frontálních přednášek a práce ve skupinách je upřednostňována též samostatná práce s odborným textem včetně cizojazyčného materiálu (anglické texty). Další formou samostatného studia je vyhledávání a zpracování nejnovějších informací v dostupné literatuře, exkurze na vědecká pracoviště s možností vypracování středoškolské vědecké práce pod vedením odborných asistentů, referáty, krátkodobé i dlouhodobé projekty včetně ročníkových prací a v neposlední řadě vhodné využití ChemsSketch ke znázornění modelů IT jako zdroje informací v chemických i ostatních přírodovědných oborech.

CÍLE VYUČOVACÍHO PŘEDMĚTU

VÝCHOVNÉ A VZDĚLÁVACÍ STRATEGIE V CHEMII SMĚŘUJÍCÍ K UTVÁŘENÍ KLÍČOVÝCH KOMPETENCÍ

Jednotlivé kompetence a jejich cíle sledují jednotnou výchovně vzdělávací strategii, a proto se v mnoha bodech překrývají a vzájemně prolínají.

1. Kompetence k učení – preferovat vnitřní motivovanost a otevřenost ke vzdělání, získávat vědomosti v souvislostech, kriticky přemýšlet, schopnost sebereflexe

1. Práce se zdroji informací – středoškolská učebnice, odborná a populárně vědecká literatura včetně cizojazyčných zdrojů, internet

- 1.1 Žák dokáže efektivně písemně zpracovat získané informace
- 1.2 Žák se dokáže bezpečně orientovat v dostupném odborném textu.
- 1.3 Žák dokáže samostatně vyhledat a zpracovat potřebné informace k zadané problematice v oboru chemie a příbuzných přírodovědných oborů.
- 1.4 Žák je schopen rozpoznat podstatné od méně podstatných informací v odborném chemickém textu.

2. Otevřené a efektivní využití vhodných studijních metod a strategií

- 2.1 Žák dokáže efektivně nakládat se studijním plánem.
- 2.2 Žák pozitivně ovládá a zdokonaluje své studijní schopnosti.
- 2.3 Žák je veden k samostatnosti a k sebehodnocení dosažených studijních výsledků.
- 2.4 Žák využívá možnosti realizace vlastních projektů.
- 2.5 Žák se tvořivě podílí na experimentální formě práce.

3. Cílevědomé užívání obecných termínů a samostatné vyvození logických souvislostí

- 3.1 Žák je veden ke správnému užívání chemické terminologie.
- 3.2 Žák dokáže z konkrétních příkladů abstrahovat obecné chemické zákonitosti.
- 3.3 Žák dokáže aplikovat získané poznatky v širším přírodovědném základu.

4. Samostatné pozorování a v oblasti experimentu zpracování výsledku včetně zhodnocení a vyvození závěru

- 4.1 Žák je seznámen s pravidly bezpečnosti práce v laboratoři a dodržuje tato pravidla bezpodmínečně.
- 4.2 Žák je veden k praktickému sestavení a předvedení jednoduchého experimentu nebo modelu objasňujícímu probíraný chemický jev.
- 4.3 Žák je schopen na základě pozorování a měření samostatně vyhodnotit získané výsledky.

5. Pochopení smysluplnosti cílů učení, pozitivní řešení problémů v průběhu učení a kritické zhodnocení výsledků svého učení

- 5.1 Žák je pozitivně motivován ke studiu chemie jako oboru objasňujícímu zákonitosti přírody.
- 5.2 Žák si uvědomuje nutnost obeznámení se s následky činnosti moderní civilizace na naše zdraví a na životní prostředí kolem nás.
- 5.3 Žák dokáže rozpoznat nedostatky a rezervy při svém studijním úsilí.
- 5.4 Žák se aktivně podílí na zlepšení svých studijních výsledků.

2. Kompetence k řešení problémů – podněcovat žáky k tvořivému chemickému myšlení, k vyhledávání a řešení problémů s chemickou tematikou, vést žáky k logickému uvažování, předvídat problémy a učit se jim předcházet, efektivně spolupracovat při řešení problémů.

1. Pozitivní motivace k poznávání a objasnění chemické problematiky

- 1.1 Žák vnímá nejrůznější problémové situace v souvislosti s životním prostředím.
- 1.2 Žák samostatně získává a zpracovává informace na základě pozorování a měření.
- 1.3 Žák logicky zhodnotí získané informace a prakticky ověří správnost svých závěrů.
- 1.4 Žák kriticky zhodnotí a připustí eventuální omyl při řešení dané problematiky.
- 1.5 Žák vyřeší matematické výpočty z rozsahu středoškolského učiva a ověří správnost svých výpočtů.

2. Na základě pozorování, měření a experimentu obecně zhodnotit zadaný problém

- 2.1 Žák na základě vlastních měření a pozorování získává informace, které dokáže smysluplně zpracovat a vyhodnotit.
- 2.2 Žák logicky zdůvodní závěry z vlastního pozorování a měření a dokáže ověřit správnost svých závěrů.
- 2.3 Žák kriticky připustí eventuální pochybení při řešení dané problematiky a připustí možnost alternativního řešení.
- 2.4 Žák se orientuje v oblasti výpočtů a dokáže najít správný postup při řešení matematických operací souvisejících s chemickou problematikou.

3. Logicky zdůvodnit pozorované přírodní jevy a pokusit se předvídat následky studovaných jevů

- 3.1 Žák operativně aplikuje své vědomosti z ostatních přírodovědných oborů k odvození logických závěrů.
- 3.2 Žák je schopen odůvodnit výsledky řešení problémů a obhájit z toho vyplývající závěry.
- 3.3 Žák kriticky zhodnotí svá rozhodnutí a dokáže přijmout chybný závěr v případě špatného nebo nepřesného úsudku.

4. Řešit stechiometrické výpočty, složení roztoků, hmotnostní zlomky apod.

- 4.1 Žák dokáže správně matematicky zapsat zadání stechiometrického výpočtu včetně správně vyrovnat chemickou rovnici.
- 4.2 Žák správně užívá fyzikální veličiny včetně jednotek při chemických výpočtech.
- 4.3 Žák samostatně sestaví a vyřeší matematickou úlohu vyplývající z chemické rovnice.
- 4.4 Žák vyřeší matematické úlohy v rozsahu středoškolského učiva a ověří správnost svých výpočtů.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

3. Kompetence sociální a personální – rozvíjet u žáků vlastní psychické a fyzické předpoklady ke studiu, připravovat je k samostatnosti a zodpovědnosti, ke schopnosti uplatnit svůj vlastní názor uvědomit si svá práva a povinnosti vůči společnosti, k citlivému vnímání a pozorování změn týkajících se životního prostředí a k ochraně zdraví svého i svých spoluobčanů, chovat se kultivovaně, slušně a ohleduplně ke svému okolí.

1. Rozvíjení studijních předpokladů a zodpovědnost v týmové spolupráci

- 1.1. Žák ochotně spolupracuje, pomáhá a k zadaným úkolům přistupuje zodpovědně a ohleduplně vzhledem k ostatním spolupracovníkům v týmu.
- 1.2 Žák se v laboratorích aktivně angažuje podle daných instrukcí a s ohledem na své spolužáky.
- 1.3 Žák sdílí se svými spolužáky společné výsledky měření a pozorování a respektuje svoji roli v týmu. Podílí se na vyhodnocení týmové práce.
- 1.4 Žák aktivně přispívá při hodnocení projektů souvisejících s životní problematikou a ochranou zdraví a nese zodpovědnost za jemu svěřené úkoly.

2. Samostatnost v rozhodování a uplatnění svého názoru

- 2.1 Žák samostatně projevuje iniciativu při řešení daného úkolu a dokáže uplatnit své dosavadní vědomosti a zkušenosti v oblasti přírodních věd.
- 2.2 Žák rozliší negativní vlivy a postoje při rozhodování, které by ohrozily úspěšný výsledek jeho i týmové spolupráce.
- 2.3 Žák je schopen sebereflexe a dokáže odhadnout své možnosti a schopnosti v měnících se pracovních podmínkách.

3. Ohleduplnost a citlivost při vnímání přírodních jevů, zvláště životního prostředí a ochrany zdraví

- 3.1 Žák dokáže rozpoznat, kdy je potřeba citlivě reagovat na změnu pracovních podmínek a event. poskytnout pomoc sobě i ostatním.
- 3.2 Žák citlivě hodnotí práci sebe i práci kolektivu a je ochoten přijmout i negativní důsledky chybného přístupu nebo závěru.

4. Kompetence komunikativní – vést k všestranné, účinné a úspěšné komunikaci verbální i neverbální nejen v úzkém kruhu pracovního týmu ale i v širším společenském uspořádání. Používat odborný jazyk a grafická vyjádření včetně využití moderní informační technologie. Vyjadřovat se jasně a srozumitelně.

1. Dostatečně využít každé příležitosti k ústní i písemné prezentaci

- 1.1 Žák je veden ke srozumitelné prezentaci svých vědomostí a poznatků verbální i neverbální formou v oboru chemických disciplín.
- 1.2 Žák dokáže efektivně používat chemickou terminologii včetně grafických vyjádření, symbolů, vzorců a chemických rovnic.
- 1.3 Žák je schopen jasně prezentovat výsledky své práce v oblasti experimentu, pozorování a měření.

2. Efektivně využívat dostupné prostředky komunikace

- 2.1 Žák se podílí na zpracování dostupných informací formou projektů, referátů, videozáznamů za využití moderní digitální technologie.
- 2.2 Žák se účastní soutěží, např. chemické olympiády a podobných akcí v rámci mimoškolních aktivit.
- 2.3 Žák se podílí na propagaci informací a materiálů týkajících se ochrany životního prostředí a ochrany zdraví.
- 2.4 Žák se zúčastní tematicky zaměřených exkurzí do chemických pracovišť.
- 2.5 Žák spolupracuje s vědeckými pracovišti AV ČR a pod vedením odborných asistentů se angažuje na odborné středoškolské práci ve vybraném chemickém oboru.

3. Pružně reagovat na rozvoj informačních a komunikačních technologií a využívat je při komunikaci s okolním světem včetně cizojazyčné interpretace

- 3.1 Žák rozumí odborné chemické terminologii v různých informačních sděleních.
- 3.2 Žák se orientuje v cizojazyčném textu s chemickým zaměřením s dokáže transformovat jednoduchá sdělení chemického tématu do anglického jazyka.
- 3.3 Žák dovede s přehledem využívat informační technologii k doplnění a obohacení svých poznatků v oboru chemie.
- 3.4 Žák dokáže navázat kontakt s institucemi chemického zaměření k získání potřebných informací ke zpracování projektů, referátů apod.

5. Kompetence občanské - vést žáky k zodpovědnému osvojování principů občanské sounáležitosti a angažovanosti, k ochraně životního prostředí, k ochraně zdraví svého i spoluobčanů, seznámit žáky se spektrem lidských i občanských práv týkajících se zdraví, životního prostředí a společnosti, ve které žijí.

1. Osvojovat návyky zdravého životního stylu

- 1.1 Žák je veden k zásadám správné výživy a dokáže určit význam důležitých složek potravy.
- 1.2 Žák dokáže odlišit negativní vliv návykových a zdraví škodlivých látek.
- 1.3 Žák se angažuje v propagaci zdravého životního stylu nejen ve vztahu k výživě, ale i ochraně zdraví a životního prostředí svého i svých spoluobčanů.

2. Zodpovědně přistupovat k problematice ochrany životního prostředí

- 2.1 Žák vnímá ochranu životního prostředí jako společenskou problematiku, kterou je nutné stále připomínat a řešit.
- 2.2 Žák je informován o ekologických katastrofách a aktivně získává informace související především s chemickou kontaminací životního prostředí.
- 2.3 Žák svým příkladem přispívá ke zlepšení životního prostředí tříděním odpadu, opatrně pracuje se nebezpečnými látkami a dodržuje pravidla bezpečnosti práce s nebezpečnými látkami.

3. Obeznámit se se zásadami správného chování při mimořádných situacích a při poskytování první pomoci

- 3.1 Žák je obeznámen se zásadami správného chování při mimořádných situacích.
- 3.2 Žák se orientuje v klasifikaci chemických látek ohrožujících zdraví (dráždivých, jedovatých, hořlavých, výbušných atd.) a bezpečně pozná správná označení těchto látek.
- 3.3 Žák dodržuje bezpečnostní pravidla při manipulaci s nebezpečnými látkami.
- 3.4 Žák ovládá zásady první pomoci při kontaktu s nebezpečnými látkami a dokáže v nebezpečné situaci poskytnout pomoc podle svých možností a schopností.

- 6. Kompetence k podnikavosti** – vést žáky k bezpečné manipulaci s nebezpečnými materiály, k důsledné ochraně životního prostředí, ochraně a zdraví svého i ostatních spoluobčanů, k zodpovědnému přístupu k pracovním povinnostem, k respektování pravidel bezpečnosti práce, účelnému využívání znalostí a zkušeností nabytých ve výuce chemie a v praktickém životě. Poskytnout dostatek příležitostí k rozvíjení a procvičování praktických dovedností.

1. Dodržování pravidel bezpečnosti práce a ochrany životního prostředí

- 1.1 Žák je obeznámen s pravidly bezpečnosti práce v laboratoři a tato pravidla bezpodmínečně dodržuje.
1.2 Žák dodržuje pravidla ochrany životního prostředí, ochrany zdraví a iniciativně přispívá k osvětě těchto pravidel, např. příkladným a důsledným tříděním odpadů.

2. Zodpovědný a ohleduplný přístup k pracovním povinnostem a svému okolí

- 2.1 Žák všestranně a zodpovědně využívá každé příležitosti ke zdokonalení svých pracovních dovedností v oboru chemie.
2.2 Žák ohleduplně a zodpovědně nakládá s vybavením a zařízením školy určeným k výuce chemie a ostatních přírodovědných předmětů.
2.3 Žák chápe zodpovědnost za plnění úkolů jako součást zdravého klimatu školy.
2.4 Žák je veden k plnění svých pracovních povinností i ve změněných pracovních podmínkách.

3. Účelné procvičování a prohlubování nabytých vědomostí a dovedností v chemii a ostatních přírodovědných oborech

- 3.1 Žák dokáže nabyté vědomosti a dovednosti v chemii uplatnit v praktickém životě.
3.2 Žák chápe studium chemie jako nezbytné k pochopení zákonitostí přírodních jevů.
3.3 Žák je ochoten přijmout jak kladnou tak i zápornou kritiku výsledků své práce.
3.4 Žák projevuje zájem o problematiku spojenou s ochranou životního prostředí a ochranou zdraví.
3.5 Žák přistupuje ke studiu chemie jako k nezbytné součásti všeobecného vzdělání a získané vědomosti, dovednosti a zkušenosti ve svém rozhodování o budoucím povolání.

HODNOCENÍ V PŘEDMĚTU CHEMIE (pro vyšší stupeň osmiletého gymnázia)

1. KOMPETENCE K UČENÍ

Stupeň 1

Žák je schopen samostatně a zodpovědně pracovat se zdroji informací. Efektivně využívá a plánuje vhodné studijní metody. Vyjadřuje se přesně a bezchybně užívá chemickou terminologii v projevu ústním i písemném. Je schopen správně a logicky vysvětlit obecné chemické zákonitosti na základě konkrétních příkladů. Samostatně projevuje iniciativu při řešení chemických úloh. Zodpovědně dodržuje pravidla bezpečnosti během laboratorních prací .

Stupeň 2

Žák pracuje samostatně s menšími nedostatky při hledání spojitostí v probíraném učivu včetně spojitostí s ostatními přírodovědnými obory. Ve vyjadřování projevuje drobné nepřesnosti ve správném užívání chemické terminologie. Je schopen logicky vysvětlit obecné zákonitosti na základě konkrétních příkladů. Vykazuje dobrou úroveň při zpracování písemné dokumentace a dokáže rozpoznat eventuální nedostatky v ústním i písemném projevu. Dodržuje pravidla bezpečnosti během laboratorních prací.

Stupeň 3

Žák projevuje mezery v samostatném zpracovávání chemických informací. Nepracuje soustavně a jeho studijní metody nejsou vždy efektivní. Občas projevuje dílčí problémy při formulaci a řešení zadaných úkolů. Je schopen porozumět chemickým zákonitostem, ale s obtížemi vyvozuje logické závěry v návaznosti na ostatní přírodovědné disciplíny. V písemném i ústním projevu projevuje nejasnosti. Projevuje slabší studijní aktivitu. Laboratorní práce zvládá bezpečně pod odborným dohledem.

Stupeň 4

Žák není schopen samostatně zpracovat informace v písemné ani ústní podobě. Jeho studijní návyky nejsou efektivní. Pracuje příležitostně a jeho příprava k učení je neorganizována. Projevuje značné nedostatky při užívání chemické terminologie a chemické zákonitosti dokáže s velkými obtížemi zpracovat do logických souvislostí. Nezvládá zadané úkoly a laboratorní úlohy zpracovává nepřesně, povrchně, bez souvislostí a správných závěrů.

Stupeň 5

Žák není schopen zpracovat studijní informace ani pod odborným vedením. Není schopen ani ochoten spolupracovat. Neprojevuje zájem o pochopení probíraného učiva a není schopen správně užívat chemickou terminologii. Nezvládá zadané úkoly ani v přítomnosti odborné pomoci a nepřijímá doporučené studijní metody. Jeho přístup k laboratorní práci je nezodpovědný a bez zájmu.

2. KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMU

Stupeň 1

Žák projevuje iniciativu samostatně řešit chemickou problematiku v teoretické i praktické výuce. Dokáže obhájit své názory a výborně se orientuje v probíraném učivu. Chápe logické souvislosti a bez problémů je dokáže aplikovat v praktickém životě. Dokáže samostatně zapsat a vyřešit jednoduché chemické slovní úlohy včetně výpočtů z jednoduché chemické rovnice.

Stupeň 2

Žák dokáže samostatně řešit chemickou problematiku v teoretické i praktické výuce. S drobnou nepřesností dokáže obhájit své názory a s menšími problémy se orientuje v logických souvislostech chemické tematiky. Chemické slovní úlohy a výpočty vyřeší s drobnými chybami a je schopen tyto chyby úspěšně napravit.

Stupeň 3

Žák s obtížemi řeší chemické úlohy a není schopen samostatně danou problematiku vyřešit. Osvojené metody řešení problémů aplikuje s většími problémy. Projevuje slabší aktivitu a při řešení dílčích problémů se vyjadřuje nepřesně.

Stupeň 4

Žák není schopen úspěšně zpracovat chemickou problematiku a dokáže vyřešit jednoduché slovní úlohy s dopomocí bez promyšlených souvislostí. Chybí aplikace teoretických poznatků a jeho práce je značně nesouvislá. Jeho motivace k řešení problémů je velmi slabá.

Stupeň 5

Žák není schopen vyřešit ani jednoduchou chemickou problematiku v teoretické i praktické výuce. Nechápe souvislosti a s nezájmem přistupuje k řešení zadaných úloh. Při řešení problémů potřebuje pomoc učitele a jeho motivace k řešení problémů je nedostatečná.

3. KOMPETENCE KOMUNIKATIVNÍ

Stupeň 1

Žák dokáže úspěšně a samostatně prezentovat výsledky své práce. Sebevědomě uplatňuje své vědomosti a dovednosti a samostatně využívá všech dostupných prostředků veřejné komunikace k obohacení svých vědomostí v oblasti přírodních věd. Projevuje iniciativu a zájem v účasti na soutěžích a tematicky zaměřených akcích.

Stupeň 2

Žák dokáže pod odborným vedením úspěšně prezentovat výsledky své práce. Jeho iniciativa není vždy spontánní, ale úspěšně dokáže využít dostupné zdroje odborných informací k obohacení svých vědomostí a dovedností. Zúčastní se podle svých možností soutěží a tematicky zaměřených akcí. Nemá závažnější problémy v ústní i písemné prezentaci.

Stupeň 3

Žák potřebuje být často motivován k úspěšné prezentaci výsledků své práce. Neprojevuje samostatnou iniciativu, ale v závěru dokáže efektivně využít dostupných zdrojů informací k obohacení svých vědomostí a dovedností. Jeho komunikace s okolím včetně týmové spolupráce je často konfliktní a netolerantní.

Stupeň 4

Žák velmi obtížně dokáže prezentovat výsledky své práce a jeho zájem o studium přírodovědných oborů je velmi slabý. Neefektivně nakládá s dostupnými informacemi v oboru přírodních věd. Jeho přístup k efektivnímu využívání dostupných prostředků komunikace je značně nezodpovědný. Není schopen zúčastnit se soutěží a zpracovat materiály získané z tematicky zaměřených aktivit.

Stupeň 5

Žák není schopen dosáhnout uspokojivých výsledků svého studia a neprojevuje zájem o prezentaci ani o obohacení svých vědomostí s využitím dostupných zdrojů informací. Jeho komunikační schopnosti jsou naprosto nedostatečné a destruktivní.

4. KOMPETENCE SOCIÁLNÍ A PERSONÁLNÍ

Stupeň 1

Žák přistupuje zodpovědně a nanejvýš citlivě k problematice životního prostředí včetně ochrany zdraví svého i svých spolužáků. Projevuje iniciativu v týmové spolupráci a důsledně uplatňuje pravidla bezpečnosti práce. Je velmi pozitivně motivován k týmové i skupinové spolupráci a ochotně pomáhá při řešení zadaných úkolů.

Stupeň 2

Žák přispívá svými schopnostmi a dovednostmi v týmové a skupinové spolupráci. Citlivě přistupuje k problematice životního prostředí a s drobnými nedostatky uplatňuje pravidla bezpečnosti práce. Není vždy pozitivně a zodpovědně motivován k práci, ale zadané úlohy vyřeší bez problémů. Nemá závažnější problémy v komunikaci se svými vrstevníky ani s dospělými osobami.

Stupeň 3

Žák projevuje ochotu ke spolupráci pod odborným vedením. Nedokáže vždy zvládnout personální komunikaci se svými vrstevníky a s dospělými jedinci ve svém okolí. Jeho motivace k týmové spolupráci není vždy uspokojivá, ale pod odborným vedením je v závěru přijatelná. K problematice životního prostředí nepřistupuje vždy ohleduplně v zájmu ochrany zdraví a přírody.

Stupeň 4

Žák neprojevuje přílišnou ochotu ke spolupráci. Jeho přístup k problematice životního prostředí není vždy uspokojivý a je nutno mu stále zdůrazňovat důležitost v komunikaci s jeho okolím. Neprojevuje přílišnou solidárnost a často nedokáže přispívat k dosažení společného cíle ve skupině nebo týmu.

Stupeň 5

Žák není schopen spolupráce se svými vrstevníky ani s dospělými autoritami. Neprojevuje zájem o dosažení společného cíle a svým postojem často maří úspěchy svých kolegů. Sociálně je velmi neukázněný a jeho přístup k řešení problematiky životního prostředí je negativní.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

5. KOMPETENCE OBČANSKÁ

Stupeň 1

Žák zodpovědně přistupuje k osvojování zásad zdravého životního stylu. Projevuje iniciativu k ochraně a zlepšení životního prostředí. Citlivě vnímá informace o nebezpečí ekologických katastrof. Projevuje iniciativu při seznamování se se zásadami správného chování při mimořádných situacích. S respektem přistupuje k manipulaci s nebezpečnými látkami a bezpečně si osvojuje pravidla první pomoci.

Stupeň 2

Žák je schopen si osvojit zásady zdravého životního stylu. Respektuje nutnost ochrany a zlepšení životního prostředí. Citlivě přistupuje k informacím o nebezpečí ekologických katastrof a projevuje drobné nedostatky ve vědomostech a dovednostech týkajících se problematiky zdravého životního stylu a ochrany životního prostředí.

Stupeň 3

Žák neprojevuje velký zájem o osvojení si zásad zdravého životního stylu. Jeho přístup k ochraně životního prostředí je značně povrchní. Nepřistupuje ke studiu problematiky ochrany životního prostředí zodpovědně, ale pod odborným vedením je schopen citlivě vnímat občanskou sounáležitost a angažovanost v dané problematice. Manipulaci s nebezpečnými látkami zvládá pouze pod odborným dohledem.

Stupeň 4

Žák neochotně přijímá zásady zdravého životního stylu. Jeho přístup k ochraně životního prostředí je nezodpovědný a lhostejně přijímá informace o nebezpečí ekologických katastrof. Jeho přístup k občanské sounáležitosti je sobecký a necitlivý. Není ochoten přijmout informace o negativním vlivu návykových a zdraví škodlivých látek. Neochotně spolupracuje při osvojování si pravidel první pomoci a při manipulaci s nebezpečnými látkami.

Stupeň 5

Žák není schopen si osvojit zásady zdravého životního stylu. Přistupuje nezodpovědně k informacím o ochraně životního prostředí. Nespolupracuje při osvojování si pravidel první pomoci a nerespektuje pravidla občanské sounáležitosti.

6. KOMPETENCE K PODNIKAVOSTI

Stupeň 1

Žák zodpovědně přistupuje k pracovním povinnostem. Prokazuje samostatnost při rozhodování o svém budoucím profesním zaměření s ohledem na své schopnosti a zájmy v chemických oborech. Projevuje iniciativu a dokáže kriticky posoudit rizika související s rozhodováním o své budoucí profesní kariéře.

Stupeň 2

Žák zodpovědně přistupuje k pracovním povinnostem a kriticky dokáže posoudit své schopnosti a možnosti při výběru svého profesního zaměření. Pod odborným dohledem tvořivě získává a vyhodnocuje informace potřebné k realizaci stanovených cílů a v oborech chemie se dokáže orientovat bez větších potíží.

Stupeň 3

Žák přijímá odbornou radu při výběru pracovních aktivit. Neprojevuje samostatnost, ale usiluje v rámci svých možností o dosažení svých cílů. Má občasné problémy s pracovní kázní a nedokáže vždy kriticky zhodnotit rizika vyplývající z občasné línosti při plnění svých povinností.

Stupeň 4

Žák neprojevuje ochotu při plnění svých pracovních povinností. Nemá zájem o rozvoj svého osobního a profesního potenciálu a neprojevuje iniciativu k dosažení požadovaných cílů. Neochotně přijímá odbornou pomoc při posuzování rizik vyplývajících z podnikatelských záměrů.

Stupeň 5

Žák není schopen plnit své pracovní povinnosti. Odmítá spolupracovat a nekriticky přistupuje k rozvoji osobnosti z hlediska své budoucí profese. Jeho motivace k dosažení uspokojivých výsledků je velmi slabá a pro pracovní okolí destruktivní. Nevytváří příznivé pracovní klima ve svém okolí.

VZDĚLÁVACÍ OBSAH VYUČOVACÍHO PŘEDMĚTU CHEMIE (pro vyšší stupeň osmiletého gymnázia)

DOTACE HODIN			
1. ročník (kvinta)	2. ročník (sexta)	3. ročník (septima)	4. ročník (oktáva)
2 hodiny	2 hodiny	2 hodiny	-

1. ročník (kvinta): 2 hodiny týdně – Obecná a anorganická chemie

OČEKÁVANÉ VÝSTUPY	TÉMA	UČIVO	EVALUACE	POZNÁMKY
Žák dodržuje pravidla bezpečnosti a hygieny při práci v laboratoři a ve třídě a pojmenuje správně chemické nádobí a pomůcky, sestaví jednoduchou aparaturu Žák využívá odbornou terminologii při popisu látek a vysvětlování chemických dějů Žák využívá znalosti o struktuře látek a chemických vazbách k předvídání fyzikálně-chemických vlastností látek, směsí a jejich dělení	Zásady bezpečnosti práce v chemické laboratoři a ve třídě Obecná chemie Složení a struktura látek	Vybavení laboratoře, zásady první pomoci, nakládání s nebezpečnými látkami Soustavy látek a jejich složení, dělení směsí Chemická terminologie (atom, prvek, ion, izotop, nuklid, molekula, sloučenina) Chemická vazba a vlastnosti látek	Hodnocení žáka v každé hodině - opakování probraného učiva na začátku hodiny - přístup žáka k výuce v průběhu hodiny - aktivní spolupráce v průběhu vyučovací hodiny Písemný diagnostický test po probrání učiva	Laboratorní práce – ve třídách i v odborných laboratořích na Přírodovědecké fakultě UK jsou zařazovány v průběhu roku. Průřezové téma Environmentální výchova (tematický okruh Problematika vztahů organismů a prostředí a Člověk a životní prostředí) je realizováno během školního roku.
Žák využívá znalosti o částicové struktuře látek k objasnění jejich chemických a fyzikálních vlastností	Stavba atomu Vyrovňávání chemických rovnic	Elektronová konfigurace atomu (typy orbitalů, zápis pomocí symbolů a rámečků)	Průběžné písemné testy po procvičení vzorových příkladů Ročníkové práce dle celoroční nabídky	Práce s chemickými tabulkami Mezipředmětová vazba – fyzika, matematika a biologie

Žák dokáže vyrovnat jednoduchou chemickou rovnici.		Oxidace a redukce, vyměněné elektrony, stechiometrické koeficienty	Referáty na téma související s probíraným učivem	
Žák dokáže zapsat symboly fyz. veličin a správně užívat jejich jednotky, vyhledat hodnoty chemických veličin v tabulkách, dokáže odečíst hodnoty z grafu nebo schématu Žák provádí jednoduché chemické výpočty	Důležité veličiny a základní výpočty v chemii	Pojmy látkové množství, vztahy pro veličiny: molární hmotnost a objem, hmotnostní a objemový zlomek, molární koncentrace, počet částic		
Žák aplikuje znalosti o částicové struktuře látek a chemických vazbách k předvídání některých fyzikálně-chemických vlastností látek a jejich chování v chemických reakcích Žák předvídá vlastnosti prvků a jejich chování v chemických procesech na základě poznatků o periodické soustavě prvků Žák využívá názvosloví anorganické chemie při popisu sloučenin Žák využívá odbornou terminologii při popisu látek a vysvětlování chemických dějů Žák charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí	Struktura a vlastnosti prvků a sloučenin Periodická soustava prvků Anorganická chemie Názvosloví Vyprané prvky a jejich sloučeniny	Typy chemických vazeb Zařazení prvků do periodické tabulky a jejich vlastnosti Názvosloví anorganických sloučenin (hydroxidy, oxidy, sulfidy, halogenidy, kyseliny, soli, hydrogensoli) Vodík, s-prvky (1. a 2. skupina) a p-prvky (13.-18. skupina), složení a struktura vybraných sloučenin, laboratorní a průmyslová		

Žák předvídá průběh typických reakcí anorganických sloučenin Žák zdůvodní význam čistoty ovzduší a vody, vysvětlí příčiny kyselých dešťů a znečišťování ovzduší výfukovými plyny Žák zdůvodní význam výroby průmyslových hnojiv a jejich možné negativní účinky na životní prostředí		příprava významných sloučenin, chemické rovnice nejdůležitějších reakcí, stechiometrické výpočty z rovnic		
---	--	--	--	--

Poznámka: Navrhovaná evaluační kritéria jsou aplikována napříč celým programem v průběhu roku a neodpovídají proto striktně jednotlivým tematickým celkům, jak je v tabulce naznačeno. Variabilita evaluačních kritérií podléhá schopnosti a možnostem žáků v každém ročníku individuálně, a proto nemusí být striktně v každém ročníku a třídě totožná. Evaluaci je nutné flexibilně přizpůsobit konkrétním podmínkám ve třídě a schopnostem žáků.

2. ročník (sexta): 2 hodiny týdně –Anorganická chemie, obecná chemie, analytická a organická chemie

OČEKÁVANÉ VÝSTUPY	TÉMA	UČIVO	EVALUACE	POZNÁMKY
Žák předvídá vlastnosti prvků a jejich chování v chemických procesech na základě poznatků o periodické soustavě prvků Žák charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí	Anorganická chemie Periodická soustava prvků	d-prvky a f-prvky, složení a struktura vybraných sloučenin, laboratorní a průmyslová příprava významných sloučenin, chemické rovnice nejdůležitějších reakcí, stechiometrické výpočty z rovnic.	Hodnocení žáka v každé hodině - opakování probraného učiva - přístup žáka k výuce v průběhu hodiny - aktivní spolupráce v průběhu vyučovací hodiny	Laboratorní práce – ve třídách i v odborných laboratořích na Přírodovědecké fakultě UK jsou zařazovány v průběhu roku.

Žák využívá znalostí základů kvalitativní a kvantitativní analýzy k pochopení jejich praktického významu v anorganické a organické chemii Žák předvídá průběh typických reakcí anorganických sloučenin a dokáže vysvětlit jejich mechanismus	Základy analytické chemie pro anorganickou a organickou chemii Základy analytické chemie Průběh chemické reakce	Kvalitativní analýza - důkazy přítomnosti kationů a aniontů Reakce srážecí, substituční, konverze, rozkladné, proteolytické a redoxní	Písemný diagnostický test po probrání učiva Průběžné písemné testy po procvičení vzorových příkladů Ročníkové práce dle celoroční nabídky Referáty na téma související s probíraným učivem	Průřezové téma Environmentální výchova (tematický okruh Problematika vztahů organismů a prostředí a Člověk a životní prostředí) a Osobnostní a sociální výchova (tematický okruh Poznávání a rozvoj vlastní osobnosti) je realizováno během školního roku.
Žák využívá znalosti o struktuře látek a chemických vazbách k předvídání některých fyzikálně-chemických vlastností látek Žák dokáže vysvětlit zákonitosti chemických reakcí v závislosti na změnách energie Žák spočítá pH roztoků silných kyselin a zásad a klasifikuje kyseliny a zásady dle různých kritérií.	Obecná chemie	Základy reakční kinetiky – rychlost chemických reakcí a chemická rovnováha Základy termochemie – tepelné změny při chemických reakcích, endotermické a exotermické reakce, termochemické zákony Teorie kyselin a zásad, výpočty pH		Mezipředmětová vazba – fyzika, matematika a biologie
Žák zhodnotí vlastnosti atomu uhlíku významné pro strukturu organických sloučenin Žák využívá odbornou terminologii při popisu látek a vysvětlování chemických dějů	Organická chemie Názvosloví organických sloučenin Klasifikace organických reakcí	Zařazení uhlíku do PSP Systematické a triviální názvosloví organických sloučenin a izomerie. Adice, eliminace, substituce, přesmyk		

Žák správně aplikuje pravidla systematického názvosloví při popisu sloučenin s možností využití triviálních názvů Žák klasifikuje chemické reakce dle jejich mechanismu a dokáže určit částice, podílející se na mechanismu reakce Žák zhodnotí surovinové zdroje organických sloučenin, jejich využití v praxi a vliv na životní prostředí Žák se dokáže orientovat v problematice těžby, přepravy a zpracování fosilních zdrojů energie		Vliv charakteru vazeb na vlastnosti látek, homolytické a heterolytické štěpení, elektrofilní, nukleofilní a radikálové částice Negativní působení uhlovodíků na životní prostředí		
Žák charakterizuje základní skupiny organických sloučenin a jejich významné zástupce	Uhlovodíky a jejich klasifikace	Alkany, alkeny, alkyny a areny – reaktivita, zpracování, zdroje a význam vybraných uhlovodíků		
Žák charakterizuje reaktivitu derivátů uhlovodíků na základě jejich molekulární struktury Žák uvede význam vybraných derivátů a objasní jejich eventuální toxické účinky	Deriváty uhlovodíků a jejich klasifikace	Halogenderiváty – fyzikální vlastnosti, toxicita a znečišťování životního prostředí, využití Dusíkaté deriváty – aminy a nitrosloučeniny Sírné deriváty – thiohy Kyslíkaté deriváty: alkoholy a fenoly,		

		ethery a karbonylové sloučeniny		
--	--	------------------------------------	--	--

Poznámka: Navrhovaná evaluační kritéria jsou aplikována napříč celým programem v průběhu roku a neodpovídají proto striktně jednotlivým tematickým celkům, jak je v tabulce naznačeno. Variabilita evaluačních kritérií podléhá schopnosti a možnostem žáků v každém ročníku individuálně, a proto nemusí být striktně v každém ročníku a třídě totožná. Evaluaci je nutné flexibilně přizpůsobit konkrétním podmínkám ve třídě a schopnostem žáků..



3. ročník (septima): 2 hodiny týdně – Organická chemie a biochemie



OČEKÁVANÉ VÝSTUPY	TÉMA	UČIVO	EVALUACE	POZNÁMKY
Žák charakterizuje reaktivitu derivátů uhlovodíků na základě jejich molekulární struktury Žák objasní laboratorní a průmyslovou přípravu vybraných derivátů Žák uvede význam vybraných derivátů a objasní jejich eventuální toxické účinky	Organická chemie Deriváty uhlovodíků a jejich klasifikace	Karboxylové kyseliny – reaktivita, význam, vybraní zástupci Substituční a funkční deriváty karboxylových kyselin	Hodnocení žáka v každé hodině - opakování probraného učiva na začátku hodiny - přístup žáka k výuce - průběhu hodiny - aktivní spolupráce v průběhu vyučovací hodiny - ústní zkoušení	Laboratorní práce – ve třídách i v odborných laboratořích na Přírodovědecké fakultě UK jsou zařazovány v průběhu roku.
Žák klasifikuje heterocyklické sloučeniny a uvede význam těchto látek v těle živého organismu	Heterocyklické sloučeniny	N a O heterocykly a jejich triviální názvosloví Biologický a biochemický význam vybraných heterocyklických sloučenin	Písemný diagnostický test po probraní učiva Průběžné písemné testy po procvičení vzorových příkladů	Průřezové téma Environmentální výchova (tematický okruh Člověk a životní prostředí a Životní prostředí regionu a České republiky) a Osobnostní a sociální výchova (tematický okruh Poznávání a rozvoj vlastní osobnosti) je realizováno během školního roku.
Žák vyjmenuje nejdůležitější surovinové zdroje syntetických polymerů a polykondenzátů Žák objasní problematiku recyklace syntetických makromolekulárních látek a zdůrazní jejich výhody a nevýhody	Syntetické makromolekulární látky	Polymerizace a polykondenzace při výrobě makromolekulárních látek Výroba a význam vybraných makromolekulárních látek (PE, PP, PS, PVC) Recyklace polymerů a vliv	Ročníkové práce dle celoroční nabídky Referáty na téma související s probíraným učivem	

při užití oproti přírodním materiálům		těchto látek na životní prostředí		
Žák uvede příklady a objasní význam vybraných látek včetně vlivu těchto látek na životní prostředí, především toxicitu a negativní vliv návykových látek na zdraví člověka	Vybrané organické látky v prostředí kolem nás	Léčiva, pesticidy, barviva a detergenty, potravinářská aditiva		Mezipředmětová vazba – fyzika, matematika a biologie
Žák zhodnotí příjem potravy a její roli pro správné fungování těla Žák objasní strukturu a funkci sloučenin nezbytných pro biochemické procesy v živých organismech Žák vyjmenuje znaky všech živých soustav.	Biochemie Trávení Chemické znaky živých soustav	Enzymy, základní metabolismus, zdravá strava a životní styl Anabolické a katabolické děje, složení živých organismů, biogenní prvky		
Žák charakterizuje a klasifikuje lipidy dle jejich funkce v organismu Žák správně zapíše chemickou rovnici esterifikace Žák vysvětlí podstatu metabolických procesů lipidů.	Lipidy	Biochemická funkce lipidů Esterifikace glycerolu s vyššími mastnými kyselinami Průmyslové zpracování tuků a olejů – výroba mýdla β -oxidace mastných kyselin.		
Žák charakterizuje a klasifikuje sacharidy	Sacharidy	Biochemická funkce sacharidů Názvosloví a třídění sacharidů Projekce sacharidů a optická izomerie Význam vybraných		

Žák vysvětlí podstatu metabolických procesů sacharidů.		monosacharidů, disacharidů a polysacharidů Fotosyntéza Glykolýza		
Žák chápe význam proteinů a objasní strukturu, ovládá názvosloví vybraných aminokyselin Žák klasifikuje bílkoviny dle jejich funkce v organismu Žák vysvětlí podstatu metabolických procesů lipidů.	Proteiny	Biochemická funkce bílkovin Klasifikace a význam proteinů Vybrané aminokyseliny, peptidická vazba, struktura proteinů. Proteolýza		
Žák objasní strukturu nukleových kyselin a vysvětlí jejich význam z hlediska genetického přenosu informací a proteosyntézy	Nukleové kyseliny	Báze Struktura nukleových kyselin Význam DNA a RNA		
Žák charakterizuje biokatalyzátory z hlediska jejich působení v živých organismech Žák dokáže vysvětlit funkci a působení vitamínů a hormonů z hlediska biochemických procesů v živých organismech	Enzymy, vitamíny a hormony	Struktura a klasifikace enzymů, závislost enzymové aktivity na fyzikálních vlastnostech prostředí Klasifikace vitamínů dle rozpustnosti Hormony jako regulátory biochemických procesů		
Žák vysvětlí podstatu metabolických procesů v Krebsově cyklu a v dýchacím řetězci, rozumí funkci ATP	Biochemické děje a jejich zákonitosti – konečná část metabolismu lipidů, sacharidů a bílkovin	Krebsův cyklus a dýchací řetězec.		

Poznámka: Navrhovaná evaluační kritéria jsou aplikována napříč celým programem v průběhu roku a neodpovídají proto striktně jednotlivým tematickým celkům, jak je v tabulce naznačeno. Variabilita evaluačních kritérií podléhá schopnosti a možnostem žáků v každém ročníku individuálně, a proto nemusí být striktně v každém ročníku a třídě totožná. Evaluaci je nutné flexibilně přizpůsobit konkrétním podmínkám ve třídě a schopnostem žáků.

PŘÍLOHA Č. 2: CHEMIE: OBOROVÝ TEMATICKÝ PLÁN – 2. ROČNÍK

Měsíc	Ročníkový výstup	Tematický celek	Učivo	Hodiny	Kompetence klíčové Kompetence oborové	Mezipředmětové vztahy Průřezová témata	Evaluační Školní Evaluační oborová	Poznámka
Září	Žák prokáže znalost všech probraných celků z minulých školních roků	Opakování učiva nižších ročníků	Stavba atomu, práce s periodickou tabulkou prvků, základy anorganické chemie, základy chemického názvosloví	6	Kompetence k učení 1.1 2.5 Kompetence k podnikavosti 3.1 3.2		Průběžné ústní opakování probraného učiva, skupinová práce Didaktický test písemný po probrání tematického celku	Zadání seminárních prací
Říjen	Žák vysvětlí reaktivitu a vlastnosti vybraných d-kovů, jejich využití a vysvětlí jejich praktický význam jejich nejdůležitějších sloučenin	d-prvky	Charakteristika vybraných d-prvků a jejich sloučeniny Beketovova řada napětí kovů	7	Kompetence k učení 1.1 2.5 4.1 Kompetence k řešení problémů 2.1 2.2 Kompetence k podnikavosti 1.1		Referáty na téma související s probíraným učivem	

					2.1 Kompetence občanské 3.1		
	Žák vysvětlí reaktivitu vybraných kovů, jejich využití a vysvětlí jejich praktický význam jejich nejdůležitějších sloučenin Žák charakterizuje základní typy radioaktivního záření a jejich nebezpečí pro zdraví člověka Žák předvídá průběh typických reakcí anorganických sloučenin a dokáže vysvětlit jejich mechanismus	f-prvky Anorganická chemie Průběh chemické reakce	Charakteristika vybraných f-prvků a jejich sloučeniny Radioaktivita Redox reakce a proteolytické reakce, Srážecí, substituční, konverze, rozkladné Stechiometrické výpočty		Kompetence k učení 5.3 5.4 Kompetence k řešení problému 3.2 Kompetence komunikativní 3.3 Kompetence k podnikavosti 1.1 2.1 Kompetence občanské 3.1	Fyzika Matematika	

	Žák dokáže vypočítat jednoduché příklady na základě správně vyrovnané chem. rovnice							
Li sto pad	Žák využívá znalostí základů kvalitativní a kvantitativní analýzy k pochopení jejich praktického významu v anorganické a organické chemii Žák využívá znalosti o struktuře látek a chemických vazbách k předvídání některých fyzikálně-chemických vlastností látek a objasní průběh chemické reakce, uvede faktory ovlivňující rychlost chemické reakce, vys	Základy analytické chemie Obecná chemie Základy reakční kinetiky a chemických rovnováh Teorie kyselin a zásad a pH	Příprava vzorku Kvalitativní analýza - důkazy přítomnosti kationů a aniontů Praktické využití anal. chemie Faktory ovlivňující rychlost chemické reakce (koncent. látek, teplota, tlak, katalyzátor), rovnovážná konstanta vlivy na rovnovážné složení v soustavě Definice pH, teorie kyselin a zásad, stupnice, acidobazické indikátory a výpočet pH	7	Kompetence k učení 4.2 4.3 Kompetence k řešení problémů 3.1 3.3 Kompetence k podnikavosti 2.2 2.4			

	větli působení katalyzátorů dokáže určit vnovážnou konstantu a vypočítat pH							
Prosinec	Žák dokáže vysvětlit zákonitosti chemických reakcí v závislosti na změnách energie a dokáže vypočítat změny reakčního tepla u jednoduchých rovnic	Základy termochemie	Tepelné změny při chemických reakcích, endotermické a exotermické reakce, termochemické zákony	6	Kompetence k učení 1.4 2.1 3.3 Kompetence k řešení problémů 2.2 2.4			
Ledenn	Žák zhodnotí vlastnosti atomu uhlíku významné pro strukturu organických sloučenin Žák zhodnotí surovinové zdroje organických sloučenin, jejich využití v praxi a vliv na	Organická chemie Zdroje uhlovodíků	Zařazení uhlíku do PSP Ropa a její zpracování, zemní plyn Negativní působení uhlovodíků na životní prostředí	8	Kompetence k učení 1.1 1.2 1.4 Kompetence k řešení problémů 1.1 1.21.4 Kompetence sociální a personální 3.1 3.2 Kompetence komunikativní 2.2			

	životní prostředí							
Únor	Žák správně aplikuje pravidla systematického názvosloví	Klasifikace organických reakcí, názvosloví	Systematické a triviální názvosloví organických sloučenin, izomerie Adice, eliminace, substituce, molekulový přesmyk	6	Kompetence k učení 1.1 1.2 2.3 Kompetence k řešení problémů 1.1 1.2 Kompetence sociální a personální 3.1 3.2			
Březen	Žák klasifikuje organické sloučeniny dle různých kategorií. Žák charakterizuje základní skupiny uhlovodíků a jejich významné zástupce	Přehled uhlovodíků a derivátů uhlovodíků Klasifikace uhlovodíků	Základní uhlovodíky a deriváty uhlovodíků Alkany, alkeny, alkyny a areny – reaktivita, zpracování, zdroje a význam vybraných uhlovodíků	7	Kompetence k učení 1.1 1.2 2.3 Kompetence sociální a personální 3.1 3.2 Kompetence občanské 2.1 3.2			Odevzdání seminárních prací.
Duben	Žák charakterizuje reaktivitu derivátů uhlovodíků na základě jejich molekulární struktury Žák uvede význam	Deriváty uhlovodíků a jejich klasifikace	Halogenderiváty znečišťování životního prostředí Vybraní zástupci dusíkatých a sírných derivátů	6	Kompetence k učení 1.1 1.2 2.1 2.3 Kompetence k řešení problémů 1.1 1.2	Protidrogová prevence (referáty, video)		

	vybraných derivátů a objasní jejich eventuální toxické účinky							
Květen	Žák charakterizuje základní skupiny derivátů uhlovodíků a jejich významné zástupce	Deriváty uhlovodíků (pokračování)	Kyslíkaté deriváty: klasifikace alkoholů a fenolů, ethery, karbonylové sloučeniny	4	Kompetence k učení 2.4 3.2 Kompetence k řešení problémů 1.3 1.4 1.5			
Červen	Žák ovládá jednoduché matematické operace při výpočtech z rovnic, přípravě roztoků a hmotnostních zlomků a aplikuje znalosti z oblasti organické chemie při řešení úloh	Opakování učiva 6. ročníku Kompetence k podnikavosti	Opakování probraného učiva a procvičování výpočtů z rovnic	6	Kompetence k učení 2.2 3.1 Kompetence sociální a personální 1.1 2.1 Kompetence komunikační 2.3 2.4 2.5			