Aktuální verze ŠVP GV pro ilustrující přírodovědnou disciplínu

PaedDr. Jana Škrabánková, Ph.D. a učitelé chemie GMK v Bílovci

1.Pojetí a cíle gymnaziálního vzdělávání podle RVP ZV

Gymnaziální vzdělávání má žáky vybavit *klíčovými kompetencemi* a *všeobecným rozhledem* na úrovni středoškolsky vzdělaného člověka a tím je připravit především pro vysokoškolské vzdělávání a další typy terciárního vzdělávání, profesní specializaci i pro občanský život.

Gymnázium má proto žákům vytvářet *dostatek příležitostí*, aby si v průběhu gymnaziálního vzdělávání stanovené klíčové kompetence osvojili, tj. uměli vhodně zacházet se svými vědomostmi, dovednostmi a schopnostmi.

V pojetí gymnaziálního vzdělávání tak přestávají hrát hlavní roli pouze vědomosti, ale získávají na důležitosti dovednosti, jak vědomosti uplatnit a využívat, jak rozvíjet poznávací schopnosti a schopnost celoživotního učení.

Gymnaziální vzdělávání přitom rozvíjí a prohlubuje klíčové kompetence a navazuje na očekávané výstupy vzdělávacích oborů základního vzdělávání v RVP ZV a usiluje o kvalitativně vyšší stupeň rozvoje osobnosti žáka.

RVP GV normativně stanovuje pouze obecný rámec gymnaziálního vzdělávání a *umožňuje školám profi1ovat se pomocí školních vzdělávacích programů*, v nichž mohou tento obecný rámec obohacovat podle vlastních vzdělávacích záměrů, potřeb a zájmů žáků i regionálních podmínek.

V souladu se svou profilací si školy dotváří profil absolventa gymnázia podle specifik vlastních školních vzdělávacích programů.

S celkovým pojetím gymnaziálního vzdělávání souvisí i potřeba vytvářet pro každého žáka náročné a motivující studijní prostředí, uplatňovat přístupy a metody výuky podporující tvořivost a kritické myšlení, pohotovost a samostatnost žáka, využívat způsoby diferencované výuky, nové organizační formy, zařazovat integrované předměty apod.

(Vyňato z Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání. Praha: VÚP, 2004)

Předmět: Chemie

Charakteristika vyučovacího předmětu

Předmět je vyučován v 1. – 4. ročníku v časové dotaci 2 hodiny týdně v odborné učebně, ve dvoutýdenních cyklech 2 hodiny laboratorních prací (vždy ½ třídy). Navazuje na učivo předmětu chemie v 8. a 9. ročníku, z průřezových témat se v chemii realizují zejména témata environmentální výchovy. V průběhu studia na vyšším gymnáziu je předmět rozšířen o nabídku seminářů, orientovaných k problematice chemických olympiád všech kategorií. Předmět může být také rozšířen o povinně volitelný předmět chemicko-biologický seminář, který rozšiřuje zejména praktické dovednosti žáků a prohlubuje aplikaci teoretických poznatků, získaných ve výuce. Tento vyučovací předmět zahrnuje vzdělávací obsah vzdělávacího oboru Chemie a část vzdělávacího obsahu vzdělávacího oboru Výchova ke zdraví.

Výuka je zaměřena především na tyto životní kompetence - tvořivost, komunikace, řešení problémů, práce, zdraví. Nejčastějšími metodami a formami výuky je výuka založená na experimentální činnosti. Žáci pracují samostatně či v malých skupinách.

V chemii se snažíme o rozvoj životních kompetencí, zejména jde o řešení problémů, zdraví, tvořivost, učení a komunikace. Do výuky začleňujeme laboratorní práce, z důvodu bezpečnosti někdy volíme také demonstrační pokusy. Všichni žáci zpracovávají referáty a podílí se na projektech.Vyučování chemie vede žáky k poznávání vybraných chemických látek a reakcí, které jsou součástí přírody a jejich každodenního života. Žáci získávají informace o bezpečném a účelném zacházení s chemickými látkami a jsou vedeni k ochraně přírody a vlastního zdraví.

Výuka je cílevědomě řízena tak, aby žáci postupně:

* získávali základní poznatky z různých oborů chemie
* osvojovali si dovednosti spojené s pozorováním vlastností látek a chemických reakcí, prováděním jednoduchých i složitějších chemických pokusů a učili se nacházet vysvětlení chemických jevů, zdůvodňovat vyvozené závěry a uvádět je do širších souvislostí s praktickým využitím
* poznávali zásady bezpečné práce s chemikáliemi
* byli seznamováni s mnohostranným využitím chemie v nejrůznějších oblastech lidské činnosti (v průmyslu, zemědělství, energetice, zdravotnictví, potravinářství a ve výživě člověka)

Výuka chemie, tak jako ostatní přírodovědné předměty, významně přispívá k rozvoji poznávacích schopností žáků. Učí je hledat příčinné souvislosti a řešit problémy související s poznáváním přírody a s praktickým životem.

ORGANICKÁ CHEMIE

CÍLOVÉ KOMPETENCE

Očekávané znalosti a dovednosti, které budou ověřovány v maturitní zkoušce z chemie zadávané MŠMT a které jsou dále konkrétně uvedeny v maturitních požadavcích, lze obecně rozdělit do tří kategorií:

Znalost s porozuměním

Žák dovede:
- používat správnou chemickou terminologii, symboliku a značení;
- identifikovat a správně používat chemické značky, názvy, vzorce a zápisy chemických rovnic;
- vyjádřit reálnou situaci nebo její model pomocí poznatku chemie (popis částice, jevu, děje, pojmu, zákonitosti, metody);
- rozebírat a třídit údaje o chemických látkách, jevech a dějích, porovnávat je podle určitého kritéria (např. podle jejich obecných a specifických znaků) a určit vztahy mezi nimi;
- vysvětlit chemický jev nebo děj pomocí známých chemických zákonů a teorií a pomocí indukce, dedukce a dalších myšlenkových operací odvozovat z výchozích údajů a podmínek závěry.

Aplikace poznatků a řešení problémů

Žák dovede:
- používat získané poznatky pro řešení chemických problémů i při řešení konkrétních životních situací;
- posoudit chemické látky, jevy a děje, posuzovat souvislosti mezi nimi, rozpoznávat příčiny a následky;
- posoudit důsledky vlastností látek a průběhu chemických dějů z hlediska běžného života, hospodářské činnosti, ochrany a tvorby životního prostředí a bezpečnosti a ochrany zdraví;
- využít pro řešení chemické úlohy nebo problému poznatky z matematiky, fyziky, biologie a zeměpisu;
- zdůvodnit význam nových chemických poznatků pro společnost – nové materiály a výrobní postupy, využití ve zdravotnictví, průmyslu, zemědělství apod.

Práce s informacemi

Žák dovede:
- číst s porozuměním chemický text (na úrovni středoškolského učiva) a zpracovat z něho výstižné sdělení;
- vyhledávat a interpretovat informace v odborné chemické a technické literatuře (např. v chemických tabulkách, odborných časopisech, na internetu, v mediích), apod.;
- správně vyhodnotit údaje z tabulek, grafů a schémat;
- zapsat a vyhodnotit empirické údaje, sestavit tabulku, graf nebo schéma (s využitím počítačové techniky);
- navrhnout jednoduchý chemický experiment, který modeluje určitý chemický jev nebo děj;
- vysvětlit, zapsat (nakreslit) a interpretovat podle popisu (obrázek, schéma) nebo pozorování průběh jednoduchého chemického experimentu;
- popsat za pomoci modelů složení a strukturu molekul, krystalů a přiřadit správný model s požadovanými parametry dané chemické látce;
- rozumět podstatě a umět vyjádřit vlastní názor na používání různých chemických postupů a metod v praxi (chemizace všech oborů lidské činnosti, znečišťování a čištění vody a ovzduší).

[PK1]

Očekávané výstupy k předmětu[PK2]	Učivo	Evaluační nástroje	Formy a metody práce, průřezová témata, mezipředmětové vztahy
• žák charakterizuje hlavní znaky organických sloučenin a vysvětluje jejich vlastnosti • žák rozlišuje jednotlivé typy vzorců • žák umí používat systematické i triviální názvy uhlovodíků • žák chápe strukturu organických sloučenin • žák aplikuje znalosti o vlastnostech uhlíku na další typy sloučenin • žák rozlišuje základní typy chemických reakcí a základní typy průběhů reakcí	**1. Názvosloví organických sloučenin, struktura a reakce** • používat systematické i triviální názvy a vzorce (souhrnné, racionální, konstituční, • konfigurační, konformační) jednotlivých typů uhlovodíků a jejich derivátů • vysvětlit základní názvoslovné principy (substituční, záměnný, aditivní, subtraktivní, konjunktivní) a způsob jejich použití • objasnit strukturu organických sloučenin, odvodit vaznost atomu uhlíku a popsat typy vazeb v organických sloučeninách, vysvětlit vliv charakteru vazeb na vlastnosti látek • klasifikovat organické sloučeniny (uhlovodíky a deriváty uhlovodíků) • klasifikovat organické reakce (adice, eliminace, substituce, přesmyk) • charakterizovat organické reakce podle způsobu štěpení vazby (homolytické, heterolytické) a typu interagujících částic (elektrofilní, nukleofilní, radikálové)	**Pozorování žáka** - práce na tabuli nebo v lavicích **Písemné práce** - ověření, jak žák zvládl dovednost využít ZP při řešení konkrétních úloh **Praktická činnost** - aplikace poznatků na reálnou situaci laboratorních cvičeních - labor práce, projekty **Analýza prací žáků** - vytvořených při samostatné práci žáků, domácích úkolech **Sebehodnocení žáků**	**Formy práce** - výuka bude probíhat v lavicích i ve třídě - výuka bude probíhat ve skupinách (dva i více žáků) - výuka bude probíhat v počítačové učebně – využití počítačového programu, práce na počítačích **Metody práce** - společné procvičování na tabuli - individuální procvičování, řešení příkladů z učebnice - samostatná práce žáků v hodině, při domácích úkolech - mezipředmětové učivo
• žák charakterizuje jednotlivé typy uhlovodíků • žák definuje řetězcovou a geometrickou izomerii alkanů a alkenů, fyzikální vlastnosti uhlovodíků, rozlišuje substituční, adiční, eliminační a polymerační reakce uhlovodíků • žák umí popsat princip např. chlorace methanu, katalytické dehydrogenace ethanu, adice chloru, chlorovodíku a vody na ethen a ethyn a substituční reakce benzenu (chlorace, nitrace • apod.) • žák anylyzuje výrobu vybraných makromolekulárních látek a diskutuje jejich dopad na životní prostředí	**2.Uhlovodíky** • charakterizovat uhlovodíky, popsat alkany, alkeny, alkyny a areny, používat názvosloví, popsat zdroje uhlovodíků a jejich zpracování • popsat řetězcovou a geometrickou izomerii alkanů a alkenů, fyzikální vlastnosti uhlovodíků, rozlišit substituční, adiční, eliminační a polymerační reakce uhlovodíků, uvést metody jejich přípravy, popsat toxické působení arenů • vysvětlit změny teploty varu v homologické řadě alkanů • popsat a vysvětlit průběh např. chlorace methanu, katalytické dehydrogenace ethanu, adice chloru, chlorovodíku a vody na ethen a ethyn a substituční reakce benzenu (chlorace, nitrace • apod.) • popsat výrobu plastů (PE, PP, PS) a další průmyslové využití uhlovodíků • popsat a vysvětlit negativní působení uhlovodíků na životní prostředí (ropné havárie)	**Pozorování žáka** - práce na tabuli nebo v lavicích **Písemné práce** - ověření, jak žák zvládl dovednost využít poznatky o prvcích a sloučeninách při řešení konkrétních úloh **Praktická činnost** - aplikace poznatků na reálnou situaci laboratorních cvičeních **Analýza prací žáků** - vytvořených při samostatné práci žáků, domácích úkolech **Sebehodnocení žáků**	**Formy práce** - výuka bude probíhat v lavicích i ve třídě - výuka bude probíhat ve skupinách (dva i více žáků) - výuka bude probíhat v počítačové učebně – využití počítačového programu, práce na počítačích **Metody práce** - společné procvičování na tabuli - individuální procvičování, řešení příkladů z učebnice - samostatná práce žáků v hodině, při domácích úkolech mezipředmětové učivo
• žák umí charakterizovat halogenderiváty, rozumí jejich názvosloví a klasifikaci, umí popsat a vysvětlit substituční a eliminační reakce těchto látek, dokáže popsat metody přípravy halogenderivátů • žák umí objasnit průběh rekce halogenderivátů a kovy i jinými činidly • žák umí popsat průběh výroby makromolekulárních halogenderivátů,	**3. Halogenderiváty uhlovodíků** • charakterizovat halogenderiváty, jejich názvosloví a klasifikaci, fyzikální vlastnosti, popsat a vysvětlit substituční a eliminační reakce těchto látek, popsat metody přípravy halogenderivátů • objasnit na příkladě dvou alternativ průběhu reakce bromethanu s hydroxidem sodným princip substituce a eliminace u halogenderivátů • popsat a vysvětlit průběh reakcí např. brommethanu s hydroxidem sodným, methanolátem sodným, hydrogensufidem sodným, kyanidem sodným a dalšími nukleofilními činidly • objasnit průběh reakce halogenderivátů s kovy (sodíkem, hořčíkem)	**Pozorování žáka** - práce na tabuli nebo v lavicích **Písemné práce** - ověření, jak žák zvládl dovednost využít poznatky o chemickém ději při řešení konkrétních příkladů **Praktická činnost**	**Formy práce** - výuka bude probíhat v lavicích i ve třídě - výuka bude probíhat ve skupinách (dva i více žáků) - výuka bude probíhat v počítačové učebně – využití počítačového programu, práce na počítačích **Metody práce** - společné procvičování na tabuli

Očekávané výstupy k předmětu[PK2]	Učivo	Evaluační nástroje	Formy a metody práce, průřezová témata, mezipředmětové vztahy
analyzuje jejich toxické vlastnosti i případný vliv na životní prostředí	• popsat a vysvětlit důkaz přítomnosti halogenů v organických sloučeninách jako halogenidů stříbrných, popsat Beilsteinovu zkoušku • popsat způsob výroby plastů (PVC, Teflon), objasnit toxické působení halogenderivátů • ukázat roli halogenderivátů při znečišťování životního prostředí (DDT, freony, polychlorované bifenyly)	- aplikace poznatků na reálnou situaci laboratorních cvičeních **Analýza prací žáků** - vytvořených při samostatné práci žáků, domácích úkolech	- individuální procvičování, řešení příkladů z učebnice - samostatná práce žáků v hodině, při domácích úkolech mezipředmětové učivo
• žák analyzuje strukturu alkoholů a fenolů, aktivně užívá jejich názvosloví a klasifikaci, dokáže odvodit fyzikální vlastnosti, rozlišit substituční, eliminační, oxidační a esterifikační reakce těchto látek, uvést metody přípravy alkoholů a fenolů, charakterizovat ethery, uvést jejich reakce a metody přípravy • žák dokáže vysvětlit podstatu rozdílných acidobazických vlastností alkoholů a fenolů, dokáže jednotlivé skupiny látek analyticky dokázat • žák umí charakterizovat karbonylové sloučeniny, používat jejich názvosloví, rozlišit adiční, adičněeliminační, oxidační a redukční reakce aldehydů a ketonů, uvést metody přípravy těchto látek, dokáže vysvětlit průběh rekací těchto látek • žák umí popsat využití aldehydů a ketonů v praxi (rozpouštědla, plasty), rozumí jejich struktuře, dokáže látky analyticky dokázat • žák umí charakterizovat karboxylové kyseliny, jejich funkční deriváty (nitrily, halogenidy, estery, amidy a anhydridy karboxylových kyselin) a substituční deriváty (halogenkyseliny, hydroxykyseliny, aminokyseliny), dokáže používat jejich názvosloví, popsat fyzikální vlastnosti, charakterizovat jejich základní reakce (přeměny karboxylových kyselin na funkční a substituční deriváty), popsat metody přípravy karboxylových kyselin, jejich funkčních a substitučních derivátů • žák dokáže vysvětlit podstatu acidity karboxylových kyselin, dokáže popsat podstatu rekcí karboxylových kyselin • žák dokáže analyzovat známě deriváty karboxylových kyselin • žák rozumí optické izomerii	**4. Kyslíkaté deriváty uhlovodíků** • charakterizovat alkoholy a fenoly, jejich názvosloví a klasifikaci, fyzikální vlastnosti, rozlišit substituční, eliminační, oxidační a esterifikační reakce těchto látek, uvést metody přípravy alkoholů a fenolů, charakterizovat ethery, uvést jejich reakce a metody přípravy • objasnit příčinu vyšší teploty varu alkoholů ve srovnání s jinými organickými sloučeninami se stejným uhlovodíkovým zbytkem, porovnat teplotu varu alkoholů a etherů • vysvětlit podstatu rozdílných acidobazických vlastností alkoholů a fenolů, popsat a vysvětlit princip např. reakce ethanolu s bromovodíkem, dehydratace ethanolu v kyselém prostředí a oxidace ethanolu dichromanem draselným v kyselém prostředí • popsat důkaz fenolů, např. jejich reakcí se železitou solí nebo diazoniovou solí • charakterizovat karbonylové sloučeniny, používat jejich názvosloví, rozlišit adiční, adičněeliminační, oxidační a redukční reakce aldehydů a ketonů, uvést metody přípravy těchto látek • popsat a vysvětlit průběh reakcí např. acetaldehydu s methanolem, anilinem, dichromanem draselným v kyselém prostředí, sodíkem a s organokovovými sloučeninami (např. • methylmagnesiumchloridem), objasnit průběh aldolizační reakce např. u acetaldehydu • vysvětlit princip důkazu aldehydů na příkladě reakce formaldehydu s Fehlingovým a Tollensovým činidlem • popsat praktické využití alkoholů, fenolů a etherů (rozpouštědla, barviva, léčiva, pesticidy, plasty) • popsat využití aldehydů a ketonů v praxi (rozpouštědla, plasty) • charakterizovat karboxylové kyseliny, jejich funkční deriváty (nitrily, halogenidy, estery, amidy a anhydridy karboxylových kyselin) a substituční deriváty (halogenkyseliny, hydroxykyseliny, aminokyseliny) • používat jejich názvosloví, popsat fyzikální vlastnosti, charakterizovat jejich základní reakce (přeměny karboxylových kyselin na funkční a substituční deriváty), popsat metody přípravy karboxylových kyselin, jejich funkčních a substitučních derivátů • objasnit příčinu vyšší teploty varu karboxylových kyselin při porovnání s látkami stejné relativní molekulové hmotnosti • vysvětlit podstatu acidity karboxylových kyselin • popsat a vysvětlit průběh reakcí, např. kyseliny octové s hydroxidem sodným a ethanolem, průběh hydrolýzy ethyl-acetátu v kyselém a bazickém prostředí • objasnit průběh reakcí, např. acetylchloridu s amoniakem, methanolem a kyselinou octovou, průběh hydrolýzy acetamidu a jeho dehydratace • charakterizovat optickou izomerii u hydroxykyselin a aminokyselin	**Pozorování žáka** - práce na tabuli nebo v lavicích **Písemné práce** - ověření, jak žák zvládl dovednost využít poznatky o anorganické chemie při řešení konkrétních úloh **Praktická činnost** - aplikace poznatků na reálnou situaci laboratorních cvičeních **Analýza prací žáků** - vytvořených při samostatné práci žáků, domácích úkolech	**Formy práce** - výuka bude probíhat v lavicích i ve třídě - výuka bude probíhat ve skupinách (dva i více žáků) - výuka bude probíhat v počítačové učebně – využití počítačového programu, práce na počítačích **Metody práce** - společné procvičování na tabuli - individuální procvičování, řešení příkladů z učebnice - samostatná práce žáků v hodině, při domácích úkolech mezipředmětové učivo

Očekávané výstupy k předmětu[PK2]	Učivo	Evaluační nástroje	Formy a metody práce, průřezová témata, mezipředmětové vztahy
• žák dokáže objasnit acidobazické vlastnosti aminokyselin, popsat a vysvětlit vznik peptidů z aminokyselin • žák omí popsat praktické použití karboxylových kyselin a jejich funkčních a substitučních derivátů, vysvětlit princip výroby makromolekulárních látek (PES, PAM), dokáže zhodnotit jejich případný dopad na životní prostředí	• popsat známé hydroxykyseliny (např. mléčná kyselina, vinná kyselina, citronová kyselina) • objasnit acidobazické vlastnosti aminokyselin • popsat a vysvětlit vznik peptidů z aminokyselin • popsat praktické použití karboxylových kyselin a jejich funkčních a substitučních derivátů, vysvětlit princip výroby makromolekulárních látek (PES, PAM) •		
• žák dokáže charakterizovat aminy, nitrosloučeniny, azosloučeniny a diazoniové soli podle jejich struktury • žák rozumí fyzikálním vlastnostem, dokáže popsat základní typy reakcí, např. acidobazické vlastnosti aminů, diazotační reakce aminů, redukce nitrosloučenin, kopulační reakce diazoniových solí, popsat metody přípravy aminů, nitrosloučenin, azosloučenin a diazoniových solí • žák dokáže popsat využití nitrosloučenin, aminů a diazoniových solí při výrobě barviv a plastů • žák analyzuje strukturu thiolů, sulfidů a sulfonových kyselin, žák ovládá jejich názvosloví, dokáže odvodit fyzikální vlastnosti, popsat základní typy acidobazických, alkylačních a oxidačních reakcí, popsat metody přípravy těchto látek • žák umí ukázat využití sulfonových kyselin při výrobě barviv, tenzidů a dalších produktů •	**5. Dusíkaté a sirné deriváty uhlovodíků** • charakterizovat aminy, nitrosloučeniny, azosloučeniny a diazoniové soli, jejich názvosloví, fyzikální vlastnosti, popsat základní typy reakcí, např. acidobazické vlastnosti aminů, diazotační reakce aminů, redukce nitrosloučenin, kopulační reakce diazoniových solí, popsat metody přípravy aminů, nitrosloučenin, azosloučenin a diazoniových solí • vysvětit vztah struktury azosloučenin a jejich barevnosti • popsat a vysvětlit průběh reakcí, např. anilinu s kyselinou chlorovodíkovou a s dusitanem sodným v kyselém prostředí • objasnit průběh a podstatu reakcí, např. benzendiazonium-chloridu s fenolem v bazickém prostředí a s anilinem v kyselém prostředí • popsat a vysvětlit průběh reakce, např. nitrobenzenu se železem (zinkem) v kyselém prostředí • popsat využití nitrosloučenin, aminů a diazoniových solí při výrobě barviv a plastů • charakterizovat thioly, sulfidy a sulfonové kyseliny, jejich názvosloví, fyzikální vlastnosti, popsat základní typy acidobazických, alkylačních a oxidačních reakcí, popsat metody přípravy těchto látek • popsat a vysvětlit průběh reakce, např. benzensulfonové kyseliny s hydroxidem sodným • ukázat využití sulfonových kyselin při výrobě barviv, tenzidů a dalších produktů •	**Pozorování žáka** - práce na tabuli nebo v lavicích **Písemné práce** - ověření, jak žák zvládl dovednost využít poznatky o anorganické chemie při řešení konkrétních úloh **Praktická činnost** - aplikace poznatků na reálnou situaci laboratorních cvičeních **Analýza prací žáků** - vytvořených při samostatné práci žáků, domácích úkolech	**Formy práce** - výuka bude probíhat v lavicích i ve třídě - výuka bude probíhat ve skupinách (dva i více žáků) - výuka bude probíhat v počítačové učebně – využití počítačového programu, práce na počítačích **Metody práce** - společné procvičování na tabuli - individuální procvičování, řešení příkladů z učebnice - samostatná práce žáků v hodině, při domácích úkolech mezipředmětové učivo
• žák dokáže charakterizovat organické sloučeniny křemíku a fosforu, jejich názvosloví, metody přípravy a reakce • žák umí posoudit praktický význam organoprvkových sloučenin (pesticidy, plasty) • žák umí posoudit využití organických sloučenin křemíku − silikonů • žák umí charakterizovat organokovové sloučeniny, jejich názvosloví, metody přípravy a reakce • žák umí uvést uvést praktické příklady použití organokovových sloučenin z praxe	**6. Organoprvkové a organokovové sloučeniny** • charakterizovat organické sloučeniny křemíku a fosforu, jejich názvosloví, metody přípravy a reakce • popsat praktický význam organoprvkových sloučenin (pesticidy, plasty) • posoudit využití organických sloučenin křemíku − silikonů • charakterizovat organokovové sloučeniny, jejich názvosloví, metody přípravy a reakce • popsat různé typy reakcí organokovových sloučenin alkalických kovů a hořčíku, např. s aldehydy a ketony • uvést praktické příklady použití organokovových sloučenin	**Pozorování žáka** - práce na tabuli nebo v lavicích **Písemné práce** - ověření, jak žák zvládl dovednost využít poznatky o anorganické chemie při řešení konkrétních úloh **Praktická činnost** - aplikace poznatků na reálnou situaci laboratorních cvičeních **Analýza prací žáků** - vytvořených při samostatné	**Formy práce** - výuka bude probíhat v lavicích i ve třídě - výuka bude probíhat ve skupinách (dva i více žáků) - výuka bude probíhat v počítačové učebně – využití počítačového programu, práce na počítačích **Metody práce** - společné procvičování na tabuli - individuální procvičování, řešení příkladů z učebnice - samostatná práce žáků v hodině, při domácích úkolech

Očekávané výstupy k předmětu[PK2]	Učivo	Evaluační nástroje	Formy a metody práce, průřezová témata, mezipředmětové vztahy
		práci žáků, domácích úkolech	mezipředmětové učivo
• žák umí analyzovat strukturu heterocyklických sloučenin • žák umí klasifikovat heterocyklické sloučeniny podle velikosti kruhu, typu a počtu heteroatomů v kruhu • žák zná praktické použití heterocyklů v praxi	**7. Heterocyklické sloučeniny** • klasifikovat heterocyklické sloučeniny podle velikosti kruhu, typu a počtu heteroatomů v kruhu • popsat strukturu heterocyklů, jejich vlastnosti a praktické použití	**Pozorování žáka** - práce na tabuli nebo v lavicích **Písemné práce** - ověření, jak žák zvládl dovednost využít poznatky o anorganické chemie při řešení konkrétních úloh **Praktická činnost** - aplikace poznatků na reálnou situaci laboratorních cvičeních **Analýza prací žáků** - vytvořených při samostatné práci žáků, domácích úkolech	**Formy práce** - výuka bude probíhat v lavicích i ve třídě - výuka bude probíhat ve skupinách (dva i více žáků) - výuka bude probíhat v počítačové učebně – využití počítačového programu, práce na počítačích **Metody práce** - společné procvičování na tabuli - individuální procvičování, řešení příkladů z učebnice - samostatná práce žáků v hodině, při domácích úkolech mezipředmětové učivo

Výchovné a vzdělávací postupy, které v tomto předmětu směřují k utváření klíčových kompetencí:

Kompetence k učení

Kompetence k řešení problémů

Kompetence komunikativní

Kompetence pracovní

BIOCHEMIE

Očekávané výstupy

žák

- ***objasní funkci chemických sloučenin nezbytných pro důležité chemické procesy probíhající v lidském těle***
- ***využívá poznatky o stavbě sacharidů, lipidů, aminokyselin a bílkovin k analýze chemických přeměn, kterým mohou tyto látky v organismu podléhat***
- ***analyzuje s využitím znalostí o stavbě nukleových kyselin principy molekulárních mechanismů dědičnosti***

Učivo

- **lipidy –** stavba, funkce, metabolismus
- **sacharidy –** stavba, funkce, metabolismus

- **proteiny –** stavba, funkce, metabolismus bílkovin
- **enzymy - biokatalyzátory –** základní rozdělení, funkce, působení nedostatku/nadbytku enzymu/vitaminu na lidský organismus
- **vitaminy – biokatalyzátory –** základní rozdělení, funkce, působení nedostatku/nadbytku enzymu/vitaminu na lidský organismus
- **nukleové kyseliny** – stavba, funkce
- **energetický metabolismus** – definice metabolických procesů

žák je v předmětu veden k	učivo	možné evaluační nástroje	poznámky (možné formy a metody práce, průřezová témata, mezipředmětové vztahy...)
	Lipidy - tuky		
❑ využívání chemických znalostí a dovedností v praktických činnostech ❑ vytváření zásoby chemických pojmů, soustav chemických reakcí a jejich využití v praxi ❑ efektivnímu využívání osvojeného chemického aparátu ❑ soustavnému provádění efektivní sebekontroly ❑ rozvíjení spolupráce při řešení problémových a aplikovaných úloh vyjadřujících situace z běžného života ❑ rozvíjení důvěry ve vlastní schopnosti a možnosti při řešení úloh ❑ odhadu vlastností látek a jejich reaktivity, vyhodnocení správnosti úsudku vzhledem k reakčním podmínkám ❑ souvislému a logickému formulování svých myšlenek ❑ uvědomění si své zodpovědnosti za výsledek své práce i za výsledek celé skupiny	**1.úroveň** ♦ definice tuků ♦ klasifikace tuků podle původu ♦ základní vlastnosti tuků a jejich vztah k výživě člověka ♦ základní chemické procesy tuků - žluknutí ♦ příklady lipidů lze z praxe zaměřit tak, aby představa obecných vlastností těchto látek byla dostatečně názorná **2.úroveň** ♦ žáci dokáží pomocí zápisu chemickou rovnicí napsat přípravu konkrétního lipidu a pojmenovat ho systematickým názvoslovím ♦ žáci chápou pojem acylglyceroly a uvádějí jejich obecné i konkrétní vzorce ♦ žáci řeší složitější reakce (také využívané v chemické praxi, například zmýdelňování – saponace, ztužování tuků, příprava vosků)	• **pozorování žáka** - práce na tabuli , žáci v lavicích • **písemné práce** – ověření jak žák zvládl dovednost zápisu chemické reakce pro konkrétních lipid • **analýza prací žáků –** vytvořených při samostatné práci žáků, práci ve skupinách, domácích úkolech,pří práci na počítači s výukovými programy apod. • **sebehodnocení žáků** - uvnitř skupiny (dvojice) - jak kdo pracoval, co se dařilo a nedařilo, na co se příště zaměřit • **projekt –** význam tuků ve výživě člověka	**formy práce:** - výuka bude probíhat v lavicích ve třídě (ve skupině žáků o přibližně stejné výkonnosti) - výuka bude probíhat ve skupinách (dva i více žáků v lavicích) - práce v domácím prostředí domácí úkoly - práce v laboratoři – ověřování vlastností tuků a přítomnosti násobných vazeb v jejich struktuře **metody práce:** - demonstrační ukázka (důkaz přítomnosti násobných vazeb v tucích pomocí bromové vody) - společné vyvozování zápisu chemických reakcí tuků - problémový úkol (je reakce s bromovou vodou schopná stanovit počet násobných vazeb ve struktuře tuku?) - společné procvičování zápisu reakcí na tabuli, jednotliví žáci s pomocí učitele a ostatních žáků (zápis do sešitu) - možnost využít vzájemné učení mezi žáky (žák, který již umí, učí žáka, který ještě neumí), v lavici, ve skupině. - samostatná práce žáků (v hodině, při domácích úkolech) - skupinová práce - sestavování vlastních alespoň teoreticky existujících tuků žákem (skupinou žáků), žáci musí být schopni zapsat lipid chemickou reakcí - možná příprava projektů - **mezipředmětové vztahy:** - využívá znalostí o vlastnostech tuků a jejich výskytu v těle člověka při vlastní výživě

	Sacharidy - cukry		
❑ využívání chemických znalostí a dovedností v praktických činnostech ❑ vytváření zásoby chemických pojmů, soustav chemických reakcí a jejich využití v praxi ❑ rozvíjení důvěry ve vlastní schopnosti a možnosti při řešení úloh ❑ odhadu vlastností látek a jejich reaktivity, vyhodnocení správnosti úsudku vzhledem ❑ k tomu, aby pro sebe vyvodil ponaučení pro další práci	**1. úroveň** ♦ definice sacharidů ♦ klasifikace sacharidů podle charakteristické funkční skupiny (aldosy, ketosy) ♦ klasifikace sacharidů podle počtu uhlíků v řetězci (cyklu) – hexosy, pentosy, tetrosy, triosy ♦ základní vlastnosti cukrů a jejich vztah k výživě člověka ♦ základní chemické reakce sacharidů – esterifikace, redoxní reakce, vznik glykosidů ♦ příklady sacharidů lze z praxe zaměřit tak, aby představa obecných vlastností těchto látek byla dostatečně názorná **2.úroveň** ♦ žáci dokáží pomocí zápisu chemickou rovnicí napsat třemi typy vzorců libovolný sacharid a pojmenovat ho systematickým názvoslovím ♦ žáci chápou pojmy monosacharidy, oligosacharidy (disacharidy) a polysacharidy a uvádějí jejich obecné i konkrétní vzorce ♦ žáci řeší složitější reakce (také využívané v chemické praxi)	• **pozorování žáka** - práce na tabuli , žáci v lavicích, při práci ve skupinách, při samostatné práci ap. • **písemné práce** – ověření jak žák zvládl dovednost zápisu chemické reakce pro konkrétních cukr, jak dokáže pracovat se vzorci sacharidů • **analýza prací žáků –** vytvořených při laboratorních činnostech, při práci ve skupinách, domácích úkolech apod. • **sebehodnocení žáků** - uvnitř skupiny (dvojice) - jak kdo pracoval, co se dařilo a nedařilo, na co se příště zaměřit	**formy práce:** - výuka bude probíhat v lavicích ve třídě (buď žáci o různé výkonnosti nebo ve skupině žáků o přibližně stejné výkonnosti) - výuka bude probíhat ve skupinách (dva i více žáků v lavicích) - práce v domácím prostředí domácí úkoly - práce v laboratoři – ověřování vlastností sacharidů (redukující a neredukující cukry) **metody práce:** - demonstrační ukázka základních vlastností cukrů – rozpustnost, redukční účinky - demonstrační ukázka karamelizace sacharosy - společné procvičování na tabuli, jednotliví žáci s pomocí učitele a ostatních žáků (zápis do sešitu) - možnost využít vzájemné učení mezi žáky (žák, který již umí, učí žáka, který ještě neumí), v lavici, ve skupině. - individuální procvičování, řešení vzájemného přepisu jednotlivých typů vzorců cukrů - samostatná práce žáků (v hodině, při domácích úkolech) **mezipředmětové vztahy:** - využívá znalostí o vlastnostech cukrů a jejich výskytu v těle člověka při vlastní výživě

	Proteiny - bílkoviny		
❑ vytváření zásoby chemických pojmů, soustav chemických reakcí a jejich využití v praxi ❑ rozvíjení důvěry ve vlastní schopnosti a možnosti při řešení úloh ❑ odhadu vlastností látek a jejich reaktivity, vyhodnocení správnosti úsudku vzhledem ❑ k tomu, aby pro sebe vyvodil ponaučení pro další práci ❑ rozvíjení svého abstraktního a exaktního myšlení	**1.úroveň** ♦ definice proteinů ♦ odvození zápisu peptidového řetězce a peptidové vazby ♦ základní vlastnosti proteinogenních aminokyselin a jednoduchých bílkovin a jejich vztah k výživě člověka ♦ základní chemické vlastnosti bílkovin – reverzibilní a ireverzibilní srážení, denaturace ♦ příklady bílkovin lze z praxe zaměřit tak, aby představa obecných vlastností těchto látek byla dostatečně názorná ♦ **2.úroveň** ♦ žáci dokáží pomocí obecných zápisů a pravidel vyjádřit primární, sekundární, terciární i kvartérní strukturu bílkovin ♦ žáci dokáží tyto struktury teoreticky aplikovat na konkrétní specifické bílkoviny člověka ♦ žáci chápou pojmy proteiny, proteidy ♦ žáci chápou pojmy fibrilární a lobulární bílkoviny, sferoproteiny a skleroproteiny a uvádějí příklady těchto bílkovin ♦ žáci znají zástupce složitých bílkovin a jejich praktický výskyt v organismu (hemoglobin, myoglobin, transferrin, hemokyan,…)	• **pozorování žáka** - práce na tabuli , žáci v lavicích, při práci ve skupinách, při samostatné práci ap. • **písemné práce** – ověření jak žák zvládl dovednost zapsat vznik peptidického řetězce a peptidické vazby • **analýza laboratorních prací žáků ,**vytvořených při samostatné práci žáků v laboratoři. • **autoevaluace žáků** - uvnitř dvojice -jak kdo pracoval, co se dařilo a nedařilo, na co se příště zaměřit	**formy práce:** - výuka bude probíhat v lavicích ve třídě (ve skupině žáků o přibližně stejné výkonnosti) - výuka bude probíhat ve skupinách (dva i více žáků v lavicích) - práce v domácím prostředí domácí úkoly **metody práce:** - společné procvičování na tabuli, jednotliví žáci s pomocí učitele a ostatních žáků (zápis do sešitu) - individuální procvičování - možnost využít vzájemné učení mezi žáky (žák, který již umí, učí žáka, který ještě neumí), v lavici, ve skupině - laboratorní práce žáků (důkazové reakce bílkovin – biuretová a xantoproteinová)

	Enzymy - biokatalyzátory		
❑ využívání chemických poznatků a dovedností v praktických činnostech ❑ rozvíjení spolupráce při řešení problémových a aplikovaných úloh vyjadřujících situace z běžného života ❑ vytváření zásoby chemických souvislostí – tvorba myšlenkových map ❑ rozvíjení důvěry ve vlastní schopnosti a možnosti při řešení úloh ❑ rozvíjení svého abstraktního a exaktního myšlení ❑ odhadu výsledku laboratorních činností a vyhodnocení jejich správnosti vzhledem k podmínkám reakce ❑ poznání, že každá činnost a práce má svůj postup a řád a pokud ho dodržíme, měli bychom mít dobrý výsledek ❑ tomu, aby v případě chyby ve výsledku či v jakékoliv jiné lidské činnosti byl žák veden k hledání příčiny a k vyhodnocení případných nedostatků	**1.úroveň** ♦ definice biokatalyzátorů – definice enzymů ♦ klasifikace enzymů podle průběhu katalyzované reakce (liasy, ligasy, isomerasy, oxidoreduktasy, transferasy) ♦ klasifikace enzymů podle místa působení (intracelulární a extracelulární) ♦ základní vlastnosti enzymů a jejich vztah ke zdraví člověka ♦ základní chemické složení enzymů ♦ příklady enzymů lze z praxe zaměřit tak, aby představa vlastností těchto látek a mechanismu jejich působení byla dostatečně názorná **2.úroveň** ♦ žáci dokáží objasnit chemismus enzymové aktivity ♦ žáci chápou názvosloví enzymů (systematické, semitriviální i triviální) ♦ žáci chápou pojem enzymová katalýza mechanismem „zámek a klíč“ a „ruka v rukavici“ ♦ žáci řeší složitější praktické příklady ve vztahu k dalším biochemicky významným látkám (sacharosa - sacharasa, maltosa – maltasa, …)	• **pozorování žáka** - práce na tabuli , žáci v lavicích, při práci ve skupinách, při samostatné práci ap. • **analýza laboratorních prací žáků ,**vytvořených při samostatné práci žáků v laboratoři • **autoevaluace žáků** - uvnitř dvojice -jak kdo pracoval, co se dařilo a nedařilo, na co se příště zaměřit	**formy práce:** - výuka bude probíhat v lavicích ve třídě (buď žáci o různé výkonnosti nebo ve skupině žáků o přibližně stejné výkonnosti) - výuka bude probíhat ve skupinách (dva i více žáků v lavicích) - práce v domácím prostředí domácí úkoly - práce v laboratoři – ověřování vlastností enzymů (štěpení roztoku škrobu enzymy, které jsou přítomny ve slinách) **metody práce:** - demonstrační ukázka vlivu přítomnosti enzymu na průběh chemické reakce - společné procvičování na tabuli, jednotliví žáci s pomocí učitele a ostatních žáků (zápis do sešitu) - možnost využít vzájemné učení mezi žáky (žák, který již umí, učí žáka, který ještě neumí), v lavici, ve skupině. - individuální procvičování, řešení vzájemného přepisu jednotlivých typů vzorců cukrů - samostatná práce žáků (v hodině, při domácích úkolech) **mezipředmětové vztahy:** - využívá znalostí o vlastnostech enzymů a jejich výskytu v těle člověka při vlastní výživě

	Vitamíny - biokatalyzátory		
❑ užívání chemických poznatků a dovedností v praktických laboratorních činnostech ❑ rozvíjení spolupráce při řešení problémových a aplikovaných úloh vyjadřujících situace z běžného života ❑ vytváření zásoby chemických postupů, důkazových reakcí, pracovních algoritmů a metod zkoumání ❑ zdokonalování laboratorní techniky ❑ kritickému úsudku a ke srozumitelné a věcné argumentaci při řešení zadaných prací ❑ tomu, že při provádění chemických reakcí vyhledává potřebné informace, navrhuje, ověřuje a případně obhajuje své řešení	**1.úroveň** ♦ definice biokatalyzátorů – charakteristika vitamínů ♦ klasifikace vitamínů podle rozpustnosti ♦ charakteristika vitamínů z hlediska jejich přínosu pro zdraví člověka, možná onemocnění z nedostatku ♦ základní výskyt a vlastnosti vitamínů a jejich vztah ke zdraví člověka ♦ základní chemické složení vitamínů ♦ příklady vitamínů lze z praxe zaměřit tak, aby představa vlastností těchto látek a mechanismu jejich působení byla dostatečně názorná **2.úroveň** ♦ žáci dokáží objasnit chemismus aktivity vitamínů v organismu ♦ žáci chápou klasifikaci vitamínů a příčinu tohoto rozdělení žáci řeší složitější praktické příklady ve vztahu k dalším biochemicky významným látkám (kyselina L-askorbová)	• **pozorování žáka** - práce na tabuli , žáci v lavicích, při práci ve skupinách, při samostatné práci ap. • **písemné práce** – ověření, jak žák zvládl dovednost využít znalostí o rozdílných vlastnostech vitamínů rozpustných ve vodě a rozpustných v tucích • **samostatné projekty** – hodnocení toho, jak žák zvládá dílčí části učiva o vitamínech a umí je aplikovat při řešení problémových úloh • **analýza prací žáků –** vytvořených při samostatné práci žáků, práci ve skupinách, domácích úkolech apod.	**formy práce:** - výuka bude probíhat v lavicích ve třídě (buď žáci o různé výkonnosti nebo ve skupině žáků o přibližně stejné výkonnosti) - výuka bude probíhat ve skupinách (dva i více žáků v laboratoři) - práce v domácím prostředí domácí úkoly - práce v laboratoři – ověřování vlastností vitamínů (rozpustnost v polárních a nepolárních rozpouštědlech, redukční účinky vitamínu C) **metody práce:** - demonstrační ukázka vlivu přítomnosti konkrétního vitamínu na průběh chemické reakce - společné procvičování na tabuli, jednotliví žáci s pomocí učitele a ostatních žáků (zápis do sešitu) - možnost využít vzájemné učení mezi žáky (žák, který již umí, učí žáka, který ještě neumí), v lavici, ve skupině. - individuální procvičování - samostatná práce žáků (v hodině, při domácích úkolech) **mezipředmětové vztahy:** využívá znalostí o vlastnostech vitamínů a jejich výskytu v těle člověka při vlastní výživě

	Nukleové kyseliny - NA		
❑ užívání chemických poznatků a dovedností v praktických laboratorních činnostech ❑ rozvíjení spolupráce při řešení problémových a aplikovaných úloh vyjadřujících situace z běžného života ❑ vytváření zásoby chemických postupů, důkazových reakcí, pracovních algoritmů a metod zkoumání ❑ zdokonalování laboratorní techniky ❑ kritickému úsudku a ke srozumitelné a věcné argumentaci při řešení zadaných prací ❑ tomu, že při provádění chemických reakcí vyhledává potřebné informace, navrhuje, ověřuje a případně obhajuje své řešení	**1.úroveň** ♦ definice nukleových kyselin, jejich klasifikace a základní charakteristika ♦ klasifikace DNA a typů RNA (m-RNA, t-RNA, r-RNA) ♦ charakteristika nukleových kyselin z hlediska jejich přínosu pro zdraví člověka, možná genetická onemocnění ♦ základní vlastnosti NA a jejich vztah ke zdraví člověka ♦ základní chemické složení NA, pojmy nukleotid, nukleosid ♦ vznik, význam a struktura ATP (znalost vzorce), jeho význam - lze z praxe zaměřit tak, aby představa vlastností této látky a mechanismu jejího působení byla dostatečně názorná **2.úroveň** ♦ žáci dokáží objasnit chemismus aktivity nukleových kyselin v organismu ♦ žáci chápou pojem gen, přepis genetické informace buňky, komplementarita, komplementární báze ♦ žáci chápou klasifikaci RNA a příčinu tohoto rozdělení, řeší složitější praktické příklady ve vztahu k dalším biochemicky významným látkám	• **pozorování žáka** - práce na tabuli , žáci v lavicích, při práci ve skupinách, při samostatné práci ap. • **písemné práce** – ověření, jak žák zvládl dovednost využít znalostí o struktuře nukleových kyselin pro zápis jejich jednotlivých úseků • **samostatné projekty** – hodnocení toho, jak žák zvládá dílčí části učiva o nukleových kyselinách a umí je aplikovat při řešení problémových úloh • **analýza prací žáků –** vytvořených při samostatné práci žáků, práci ve skupinách, domácích úkolech apod.	**formy práce:** - výuka bude probíhat v lavicích ve třídě (buď žáci o různé výkonnosti nebo ve skupině žáků o přibližně stejné výkonnosti) - výuka bude probíhat ve skupinách (dva i více žáků v laboratoři) - práce v domácím prostředí domácí úkoly - práce v laboratoři – ověřování vlastností NA (délka vlákna RNA, izolovaného z droždí, popř. z jater) **metody práce:** - demonstrační ukázka přepisu genetického kódu - společné procvičování na tabuli, jednotliví žáci s pomocí učitele a ostatních žáků (zápis do sešitu) - možnost využít vzájemné učení mezi žáky (žák, který již umí, učí žáka, který ještě neumí), v lavici, ve skupině. - individuální procvičování - samostatná práce žáků (v hodině, při domácích úkolech) **mezipředmětové vztahy:** - využívá znalostí o nukleových kyselinách a jejich výskytu v těle člověka

❑ provádění rozboru chemických informací a vytvoření plánu jejich využití ❑ volbě správného postupu k pochopení základních metabolických drah ❑ přesnému a stručnému vyjadřování užíváním odborné chemické terminologie včetně chemické symboliky ❑ hodnocení a porovnávání svých výsledků v učení k vlastním cílům a možnostem	**Energetický metabolismus** **1.úroveň** ♦ definice metabolických procesů, jejich klasifikace a základní charakteristika ♦ metabolismus sacharidů, anaerobní glykolýza ♦ aerobní odbourávání, Krejsův cyklus a dýchací řetězec ♦ metabolismus tuků, ß – oxidace mastných kyselin ♦ metabolismus bílkovin fotosyntéza **2.úroveň** ♦ žáci dokáží objasnit chemismus metabolických dějů ♦ žáci chápou pojmy anaerobní glykolýza, citrátový cyklus, ß – oxidace mastných kyselin ♦ žáci tyto děje dokáží zapsat chemickými schématy ♦ žáci rozumí vztahu získávání ATP (znalost vzorce), jeho význam v souvislosti s energetickými buněčnými zásobami ♦ žáci umí vyjádřit energetický výtěžek jednotlivých metabolických dějů prostřednictvím počtu molekul ATP	• **pozorování žáka** - práce na tabuli , žáci v lavicích, při práci ve skupinách, při samostatné práci ap. • **písemné práce** – ověření, jak žák zvládl dovednost využít dosavadních biochemických a organických znalostí pro pochopení metabolických procesů bílkovin, sacharidů, lipidů • **samostatné projekty** – hodnocení toho, jak žák zvládá dílčí části učiva o anabolických a katabolických dějích a umí je aplikovat při řešení problémových úloh • **analýza prací žáků –** vytvořených při samostatné práci žáků, práci ve skupinách, domácích úkolech apod.	**formy práce:** - výuka bude probíhat v lavicích ve třídě (buď žáci o různé výkonnosti nebo ve skupině žáků o přibližně stejné výkonnosti) - výuka bude probíhat ve skupinách (dva i více žáků v laboratoři) - práce v domácím prostředí domácí úkoly **metody práce:** - demonstrační ukázka dýchacího řetězce (statický obraz) - společné procvičování na tabuli, jednotliví žáci s pomocí učitele a ostatních žáků (zápis do sešitu) - možnost využít vzájemné učení mezi žáky (žák, který již umí, učí žáka, který ještě neumí), v lavici, ve skupině. - individuální procvičování - samostatná práce žáků (v hodině, při domácích úkolech) **mezipředmětové vztahy:** - využívá znalostí o metabolických dějích v živých soustavách a člověku a doceňuje jejich význam

Použitá literatura:

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha: VÚP, 2004.