

5.6.1 Chemie

SEKUNDA

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
ÚVOD ZÁKLADNÍ METODY POZOROVÁNÍ POKUS BEZPEČNOST PRÁCE	porovnává látky určitých vlastností používá chemické nádobí rozlišuje nebezpečné látky vysvětlí postup při likvidaci požáru	Látky, fyzikální vlastnosti, hustota, rozpustnost, t.v., t.t., vodivost, objem, hmotnost, látkové množství, nebezpečné látky, značení, R-, S-věty, význam, chemické nádobí a pomůcky, bezpečnost práce v laboratoři, laboratorní řád, první pomoc, chemizace	5.3, 5.4, 5.2 1.1, 1.5, 1.8	FYZ, MAT
SMĚSI	Rozlišuje směs od chemicky čisté látky, vypočítá jednoduché příklady na složení roztoků, ukáže způsoby dělení směsí, objasní význam a užití vody a vzduchu a způsoby ochrany čistoty vody a vzduchu	Typy směsí, příklady, obsah složek v %, roztoky a pojmy k roztokům, dělení směsí, voda, vlastnosti, typy vody, čištění, význam, vzduch, složení, čistota, ozonová vrstva	5.4	MAT, FYZ, BIO, ZMP
STAVBA LÁTEK	Rozlišuje pojmy proton, neutron, elektron, atom, molekula, prvek, sloučenina, vybavuje si značky prvků, význam valenčních elektronů, vztah mezi strukturou prvku a jeho vlastnostmi, orientuje se v period. tabulce	Molekula, atom, jádro atomu, izotopy, elektronový obal, valenční elektrony, prvky, značky základních prvků, protonové číslo, příklady nekovů a kovů, periodická soustava prvků, chemická vazba, sloučeniny, příklady		FYZ záření, jaderná reakce, izotopy, částice hmoty

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
CHEMICKÉ REAKCE	Zapíše rovnici chemické reakce, rozpozná příklady chemických reakcí, rozezná způsoby ovlivnění průběhu reakce, určí nebezpečné reakce a způsob jejich předcházení vhodný zásahem	Zápis chemické reakce, zákon zachování hmotnosti, látkové množství, molární hmotnost, typy reakcí, příklady reakcí, ovlivnění rychlosti reakcí teplotou, velikostí povrchu částic, katalyzátorem, přeměna chemické energie na elektrickou		FYZ z. zachování hmoty, druhy energie MAT rovnice
ANORGANICKÁ CHEMIE, SLOUČENINY	Rozlišuje názvy a vzorce dvouprvkových sloučenin, dále kyselin a hydroxidů, vysvětlí důkazy prostředí podle zbarvení indikátorů, určí, jak se řadí kyseliny a lépe rozpouštějí hydroxidy, vymezí jejich uplatnění v životě, stanoví pH	Oxidy, sulfidy, halogenidy-názvosloví, vlastnosti, přehled, užití kyseliny, hydroxidy-názvosloví, kyselost, zásaditost, stupnice pH, indikátory, vlastnosti kys. a hydroxidů, hlavní užití	5.4	BIO minerály, rudy kovů, drahé kameny, význam pH zeměpis, klima, půda
OPAKOVÁNÍ UČIVA	Procvičuje znalost značek prvků, názvosloví jednoduchých sloučenin, zapisuje a vyčísľuje jednoduchou rovnici, rozpozná některé hlavní chemikálie běžně užívané	Shrnutí nejdůležitějších znalostí a dovedností		

TERCIE

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
ÚVOD – OPAKOVÁNÍ	Student si vybavuje nejdůležitější učivo orientuje se v chemické laboratoři, vybavuje si názvy chemického nádobí	Stavba atomu, valenční elektrony, periodická soustava, názvosloví, chemické rovnice		FYZ, MT, BIO, ZMP
ANORGANICKÁ CHEMIE – SOLI	Odvozuje vlastním tempem názvy solí a hydrogensolí, umí napsat rovnici přípravy, objasní užití běžných solí, ukáže základní laboratorní techniky a jednoduché chemické reakce, používá chemické nádobí a zapisuje protokol z laboratorního cvičení	Rovnice neutralizace, vznik solí, názvosloví, vlastnosti, užití nejdůležitějších	5.3	BIO, FYZ, ZMP
ENERGIE V CHEMICKÝCH REAKCÍCH	Posoudí význam exotermických reakcí a jejich využití, odvozuje obecný princip oxidace redukce, upravuje redoxní rovnice ve vlastním tempu, chápe principy výroby kovů z rud, využití elektrolýzy, princip baterií a akumulátorů	Druhy energie, termochemie – reakce, zákony, reakční teplo, redoxní reakce, řada napětí kovů, elektrolýza, elektrolytická disociace, suché články, akumulátory,	5.1	
ZDROJE ENERGIE	Student se orientuje ve způsobech zpracování energetických zdrojů, jejich původu, těžbě, vysvětlí využití složek, co jsou obnovitelné a neobnovitelné zdroje,	Vyčerpatelné zdroje – zemní plyn, uhlí, ropa, průmyslová paliva Nevyčerpatelné zdroje – voda, vítr, biomateriál jako zdroj energie Jaderná energie – radioaktivita, využití	5.2, 5.3, 5.4	FYZ, BIO, ZMP, DEJ, OBV

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
	rizika i výhody elektráren, využití radioizotopů	a zneužití jaderných reakcí		
ZÁKLADY ORGANICKÉ CHEMIE	Student rozpozná skupinu org. látek, jednoduché pojmenuje i zapíše strukturním vzorcem, pochopí rozmanitost org. látek v závislosti na jejich struktuře, vysvětlí způsob izolace či výroby, vlastnosti a užití v praxi, porovnává látky podle vlastností v chemické laboratoři, zapisuje protokol	uhlovodíky – názvosloví, izolace, vlastnosti, význam, přehled, Deriváty uhlovodíků – halogenderiváty – vliv na ŽP, alkoholy - názvosloví, vznik, důležité vlastnosti Aldehydy-karboxylové kyseliny – názvosloví, vlastnosti, esterifikace, užití kyselin viz. Šablony chemická cvičení pro NG	5.4, 1.4, 1.10, 1.11	BIO FYZ

KVARTA

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
PLASTY A SYNTETICKÁ VLÁKNA	Rozlišuje monomer, polymer, rozezná vztah mezi strukturou a vlastnostmi látek, chování za zvýšené teploty, posoudí nejběžněji používané plasty a vlákna	Makromolekula, polymerace, vlastnosti polymerů, přehled nejdůležitějších a praktické použití	5.3	FYZ
CHEMIE PŘÍRODNÍCH LÁTEK	Student posoudí význam ve výživě, ve složení krve, výroba mýdla, ztužených tuků a fermeží význam glukosy pro život, cukrovarnictví, kvasný průmysl, pivovarství, zpracování dřeva a papíru význam bílkovin pro život, důkazy, srážení, genetický význam NK	Lipidy – vlastnosti, rozdělení, vznik esterifikací, technické využití, význam pro život Sacharidy – příklady, rozdělení, vznik fotosyntézou, význam pro život Bílkoviny – struktura, složení, jedinečnost, význam Nukleové kyseliny – struktura, složení, význam		BIO, FYZ, OBV
ZÁKLADY BIOCHEMIE	vysvětlí nezbytnost vitaminů v potravě, projevy nedostatku, zdroje vitaminů princip účinku enzymů a hormonů, znalost základních procesů v lidském těle	Vitaminy – nepostradatelnost, přehled, význam pro život Hormony, enzymy – význam, příklady účinku, regulace metabolismu	1.10	BIO
METABOLISMUS	rozpozná rozdíl mezi exergonickými a endergonickými reakcemi, co je nepostradatelné, pronikne k základům molekulární genetiky	Základní pojmy, anabolismus, katabolismus, enzymatické reakce, vzájemné vztahy mezi živinami, fotosyntéza, dýchání, kvašení, tvorba nukleových kyselin a bílkovin		BIO, FYZ
CHEMIE KOLEM NÁS	formou referátů či projektů se seznámí se základními chemickými výrobami, přehledem nejpoužívanějších léčiv,	Chemizace, chemický průmysl, léčiva, pesticidy, detergenty, drogy, otravné látky, výživa vliv na ŽP	5.4, 1.4, 1.7, 1.11, 6.5	BIO, FYZ, OBV

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
	s nebezpečím drog, se zásadami správné výživy, s vlivem chemických látek na čistotu vzduchu, vody a půdy			
CHEMICKÉ VÝPOČTY	používá vzorec pro výpočet látkového množství, Avogradovu konstantu, molární objem plynu, vztah pro molární koncentraci, používá trojčlenku a výpočty % množství, odvozuje molekulový vzorec	atomy, molekuly, látkové množství, výpočty z chemických vzorců výpočty podle chemických rovnic výpočty koncentrací roztoků Ředění a směšování roztoků		MAT FYZ
PRÁCE S LABORATORNÍ TECHNIKOU	vybere a prakticky využívá vhodné pracovní postupy, přístroje, zařízení a pomůcky pro konání konkrétních pozorování, měření a experimentů zpracuje protokol o cíli, průběhu a výsledcích své experimentální práce a zformuluje v něm závěry, k nimž dospěl vyhledá v dostupných informačních zdrojích všechny podklady, jež mu co nejlépe pomohou provést danou experimentální práci dodržuje pravidla bezpečné práce a ochrany životního prostředí při experimentální práci poskytne první pomoc při úrazu	základní laboratorní postupy a metody základní laboratorní přístroje, zařízení a pomůcky	1.6, 1.8, 1.9, 6.7	

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
	v laboratoři			

KVINTA

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
I. ÚVOD DO STUDIA CHEMIE	žák určí společné a rozdílné vlastnosti látek	zásady bezpečné práce		
	seznámí se s R a S-věťami	historie chemie	4.1-4.3	
	ovládá pravidla bezpečnosti v chemii	obory chemie chemizace prostředí		
II. SLOŽENÍ A STRUKTURA LÁTEK: - ZÁKLADNÍ POJMY - NÁZVOSLOVÍ - VZORCE A VÝPOČTY - LABORATORNÍ PRÁCE	rozpozná přeměny skupenství	směs stejnorodá, různorodá, rozdělení směsí podle skupenství		
	rozlišuje směsi a chemické látky	metody dělení směsí		
	vypočítá složení roztoků	složení roztoků		
	používá pojmy atom, molekula, prvek, sloučenina	atom, molekula, prvek, sloučenina, iont		FYZ
	ovládá základy chemického názvosloví	názvosloví hlavních skupin chemických sloučenin		
	používá vzorce a pojmy související s látkovým množstvím	látkové množství, molární hmotnost, jednotky, Avogadrova konstanta,		

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
III. STAVBA ATOMU: MODEL ATOMU SLOŽENÍ JÁDRA ELEKTRONOVÝ OBAL LABORATORNÍ PRÁCE	žák dokáže formulovat historii objevů složení atomů	modely atomů, dvojí charakter částic, hmotnost jádra	2.1, 2.2	FYZ
	rozlišuje nuklidy, izotopy, protonové, nukleonové číslo	stabilní a nestabilní jádra, radioaktivita		
	dokáže popsat elektronové konfigurace prvků s pomocí	jaderné přeměny a reakce		
	kvantových čísel a pravidel zaplňování orbitalů	orbital, kvantová čísla, pravidla zaplňování orbitalů		
	orientuje se v periodické tabulce prvků	periodický zákon, valenční elektrony		
	dokáže vysvětlit vznik excitovaných stavů a iontů	excitované stavy, ionizační energie, elektronová afinita		
	dokáže vysvětlit elektronegativitu a její změny	elektronegativita, krajní hodnoty		
IV. CHEMICKÁ VAZBA: CHARAKTERISTIKA TYPY VAZBY POLARITA VLASTNOSTI LÁTEK	žák objasní vznik chemické vazby, využívá znalostí o chemických vazbách k předvídání vlastností látek a jejich chování v chemických reakcích	chemická vazba kovalentní, koordinačně kovalentní, polární, nepolární, iontová, kovová, slabé interakce		

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
V. CHEMICKÉ REAKCE:	rozliší různé typy chemických reakcí,	zákon zachování hmotnosti, typy chemických		

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
TYPY REAKCÍ TERMOCHEMIE REAKČNÍ KINETIKA CHEMICKÉ ROVNOVÁHY LABORATORNÍ PRÁCE	předvídá průběh chemických dějů s využitím znalostí o částicové struktuře látek, využívá odbornou terminologii při popisu a vysvětlování chemických dějů, vysvětlí princip acidobasických a redoxních reakcí, vyrovná chemickou rovnici	reakcí, vyrovnaní chemických rovnic		
	charakterizuje tepelné změny při chemických reakcích, využívá znalosti termochemických zákonů	termochemie, termochemické zákony		
	objasní vliv různých faktorů na rychlost reakce, dokáže vysvětlit praktické využití znalostí reakční kinetiky	rychlost reakce, faktory ovlivňující rychlost chemické reakce		
	využívá znalostí o chemické rovnováze k vysvětlení průběhu chemických reakcí	dynamická rovnováha, rovnovážný zákon, faktory ovlivňující chemickou rovnováhu		

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
VI. ZÁKLADY ANORGANICKÉ CHEMIE: VODÍK, KYSLÍK A SLOUČENINY VZÁCNÉ PLYNY HALOGENY LABORATORNÍ PRÁCE CHALKOGENY DUSÍK A FOSFOR	žák využívá názvosloví anorganické chemie při popisu sloučenin			
	charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a jejich vliv na životní prostředí	vodík, kyslík, voda, peroxid vodíku		
	zapíše jejich elektronovou konfiguraci			
	předvídá průběh typických reakcí anorganických sloučenin	p-prvky 18. - 14 skupiny		
	vysvětlí pojmy alotropie, izomorfie, uvede příklady látek	a jejich významné sloučeniny		
	využívá vybrané metody identifikace látek			

SEXTA

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
I. OPAKOVÁNÍ NEKOVŮ	využívá znalostí p-prvků a sloučenin			
II. POLOKOVY: BOR A KŘEMÍK	využívá názvosloví anorganické chemie , charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučenin a jejich využití v praxi	bor, křemík, arsen, telur		
III. KOVY: VLASTNOSTI, VÝSKYT, METALURGIE PŘEHLED KOVŮ KOORDINAČNÍ SLOUČENINY	charakterizuje významné zástupce kovů a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a jejich vliv na životní prostředí	s- prvky, alkalické kovy, kovy alkalických zemin, hliník, elektrolýza, aluminotermie,	2.4	
	uvede vlastnosti železa a jeho výrobu, využití	d-prvky, železo, surovinové zdroje, výroba železa, zpracování železa, ušlechtilé kovy		
	uvede složení sloučenin, vlastnosti a význam	koordinační vazba, centrální atom, ligand, názvosloví		
IV. ANALYTICKÁ CHEMIE	charakterizuje základní metody chemické analýzy, uvede praktický význam tohoto oboru	kvalitativní a kvantitativní analýza, praktické důkazy kationtů, aniontů	4.3	
V. ZÁKLADY ORGANICKÉ CHEMIE:	rozliší hlavní rozdíl mezi org. a anorg. látkami, využívá znalostí o uhlíku, chemické vazbě			

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
A.: ÚVOD - UHLÍK V ORG. SLOUČENINÁCH SLOŽENÍ A VLASTNOSTI ORG. SL. CHEMICKÉ VAZBY V ORG. SL. DRUHY IZOMERIE TYPY REAKCÍ ČINIDLA V ORG. CHEMII	zhodnotí vztah mezi strukturou látek a vlastnostmi	vaznost uhlíku, druhy vazeb v org. sloučeninách,		
	vysvětlí pojem izomerie a orientuje se v druzích izomerie	konstituční a geometrická izomerie		
	ovládá typy reakcí a druhy činidel	typy reakcí, typy činidel		
	rozliší druhy činidel	činidla radikálová , nukleofilní, elektrofilní		
B. UHLOVODÍKY - PŘEHLED A NÁZVOSLOVÍ	rozliší nejjednodušší uhlovodíky	názvosloví uhlovodíků	2.4.,4.2	
ALKANY, CYKLOALKANY	vysvětlí vztah mezi strukturou a vlastnostmi	homologická řada, konfigurace, konformace, izomerie		
ALKENY, ALKADIENY	orientuje se v typech reakcí uhlovodíků	substituce, adice, eliminace, Markovnikovo pravidlo, polymerace		
ALKINY	ovládá rozdíly mezi skupinami uhlovodíků a jejich	přehled nejužívanějších uhlovodíků		
ARENY	praktické využití	frakční destilace ropy, karbonizace uhlí		
SUROVINOVÉ ZDROJE	dokáže objasnit potřebu surovinových zdrojů uhlovodíků	benzín, reformování benzínu, nafta, dehet		ZMP
C. DERIVÁTY UHLOVODÍKŮ:	vysvětlí pojem deriváty	uhlovodíkový zbytek, funkční skupina	4.2, 4.3	
HALOGENERIVÁTY	umí analogicky odvodit halogenderiváty, dusíkaté a kyslíkaté deriváty	halogenderiváty		
ORGANOKOVOVÉ A	vysvětlí škodlivost a užitečnost některých	organokovové sloučeniny		

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
ORGANONEKOVÉ SL.	derivátů,			
	zdravotní rizika a škodlivost pro životní prostředí	silikony		
DUSÍKATÉ DERIVÁTY		nitrosloučeniny, aminy, azosloučeniny		
KYSLÍKATÉ DERIVÁTY		alkoholy, fenoly, ethery, aldehydy, ketony, karboxylové kyseliny	2.1	

Do učiva zahrnuto minimálně 12 laboratorních prací z laboratorní techniky, anorganické a analytické chemie

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
LABORATORNÍ PRÁCE	prakticky využívá vhodné pracovní postupy, přístroje,	laboratorní řád, základní lab. postupy		
	zpracuje protokoly své práce	protokol lab. prací		
	formuluje závěry	laboratorní nádobí a pomůcky		
	dodržuje pravidla bezp. práce a ochrany životního prostředí	první pomoc		
	vysvětlí, jak poskytnout první pomoc, provádí chemické výpočty a uplatňuje je při řešení praktických problémů, popíše přípravu roztoků o dané molární koncentraci, hmotnostním zlomku, výpočty z rovnic, pH atd.	veličiny a výpočty v chemii		

SEPTIMA

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
I. OPAKOVÁNÍ - KYSLÍKATÉ DERIVÁTY				
II. ZÁKLADY ORGANICKÉ CHEMIE: D. DERIVÁTY KARBOXYLOVÝCH KYSELIN	dokáže odvodit funkční a substituční deriváty karboxylových kyselin, orientuje se v reakcích jejich přípravy, seznámí se s charakteristickými vlastnostmi a významem, orientuje se v druzích izomerie a odlišuje optickou izomerii	skupiny funkčních a substitučních derivátů karboxylových kyselin, optická izomerie, polarimetr		
E. HETEROCYKLIČKÉ SLOUČENINY	charakterizuje základní skupiny a jejich významné zástupce, zhodnotí jejich význam v přírodě i praktické využití	dusíkaté a kyslíkaté heterocykly jako součást významných přírodních i syntetických látek, dusíkaté baze		BIO
F. SYNTETICKÉ MAKROMOLEKULÁRNÍ LÁTKY	dokáže vysvětlit princip polymerace, polykondenzace a polyadice, zhodnotí jejich surovinové zdroje, posoudí jejich využívání v praxi vzhledem k životnímu prostředí	polymerace, polykondenzace, polyadice, monomer, polymer, vlastnosti, plasty, syntetická vlákna		
G. DRUHY IZOMERIE	využívá znalostí izomerie, rozlišuje druhy a jejich význam	konstituční, geometrická, optická izomerie		

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
III. ZÁKLADY BIOCHEMIE: A. LÁTKOVÉ SLOŽENÍ	orientuje se v prvkovém i látkovém složení živé hmoty, rozliší obecné znaky živých soustav	biogenní prvky, stopové prvky, význam vody a solí		BIO

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
ŽIVÉ HMOTY				
B. SACHARIDY	uvede příklady zdrojů těchto biochemicky významných látek, rozliší jednotlivé typy vzorců, posoudí vztah mezi strukturou a vlastnostmi	fotosyntéza, vzorce, přehled monosacharidů. Důkazy sacharidů, oligosacharidy, polysacharidy, technologie sacharidů, kvasný průmysl		BIO
C. LIPIDY	uvede příklady zdrojů těchto biochemicky významných látek, rozliší jednotlivé typy vzorců, posoudí vztah mezi strukturou a vlastnostmi	esterifikace, mastné kyseliny, hydrogenace, zmýdelnitelní		
D. PEPTIDY A BÍLKOVINY	uvede příklady zdrojů těchto biochemicky významných látek, rozliší úroveň struktury, posoudí vztah mezi strukturou a vlastnostmi, uvede přehled nejdůležitějších bílkovin, jejich význam pro organismus	struktura, přehled, denaturace, složené bílkoviny, význam		
E. NUKLEOVÉ KYSELINY	uvede genetickou důležitost těchto biochemicky významných látek, rozliší jednotlivé typy nukleových kyselin, posoudí vztah mezi NK a bílkovinami	dusíkaté báze, nukleotid, Watson. Crick, lokalizace NK a jejich funkce při proteosyntéze		BIO

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
F. ENZYMY A VITAMÍNY	uvede význam těchto látek v metabolismu, jejich přírodní zdroje a zhodnotí různé potraviny z hlediska zdravé výživy	biokatalyzátory, stimulace, inhibice, aktivní centrum, koenzym, přehled enzymů a vitamínů	2.2, 4.1-4.3	BIO
G. ENERGETICKÝ METABOLISMUS	orientuje se v druzích využitelné energie pro organismy, posoudí děje endo a	anabolismus, katabolismus, metabolické dráhy, endoergické a exoergické děje, entalpie,		BIO

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
	exoergické, charakterizuje makroergickou vazbu a význam ATP	entropie, makroergická vazba, ATP		
H. METABOLISMUS SACHARIDŮ	rozliší anabolické a katabolické dráhy, podmínky reakcí a lokalizaci v buňce, porovná průběh fotosyntézy a dýchání z hlediska reaktantů a produktů i po stránce energetické	fotosyntéza, podmínky, anaerobní glykolýza, acetyl koenzym A, Krebsův cyklus, dýchací řetězec, pravé kvašení, přeměny sacharidů fosforylace		BIO
CH. METABOLISMUS LIPIDŮ	rozliší anabolické a katabolické dráhy, podmínky reakcí a lokalizaci v buňce, porovná průběh syntézy a beta oxidace z hlediska reaktantů a produktů i po stránce energetické	syntéza lipidů, hydrolýza lipidů, beta oxidace, význam lipidů v metabolismu		BIO
I. METABOLISMUS BÍLKOVIN	rozliší anabolické a katabolické dráhy, podmínky reakcí a lokalizaci v buňce, porovná průběh proteosyntézy a rozkladu bílkovin z hlediska reaktantů a produktů i po stránce energetické, uvědomuje si genetický význam proteosyntézy	proteosyntéza, močovinový cyklus, nezastupitelnost bílkovin v organismu		BIO
J. METABOLISMUS NUKLEOVÝCH KYSELIN	orientuje se v procesech replikace DNA, v procesech syntézy RNA, posoudí genetický význam nukleových kyselin a "nezničitelnost" DNA	replikace, transkripce, účast NK na proteosyntéze, genetický kód		BIO
K. SEKUNDÁRNÍ METABOLITY	dokáže posoudit jejich význam a praktické využití, uvědomuje si nebezpečí zneužití drog	alkaloidy, drogy, návykovost, izoprenoidy, terpeny, steroidy – výroba, držení a zprostředkování nelegálních návykových látek; návykové látky a bezpečnost v dopravě		BIO
L. REGULACE	využívá znalostí metabolismu k pochopení	intermediární metabolismus, homeostáza, zpětná		BIO

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
METABOLISMU	vzájemných vztahů mezi metabolickými drahami, vysvětlí mechanismus enzymatické a hormonální regulace	vazba, hormonální a nervová regulace, neurohormony		

Laboratorní cvičení jsou kromě 2. ročníku operativně zařazována i v 1. a 3. ročníku jako doplněk učiva

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
LABORATORNÍ CVIČENÍ	sleduje a dovede charakterizovat průběh chemických dějů v daných pokusech aktivně se účastní cvičení, tj. řeší a provádí příslušný pokus vysvětlí, jak poskytnout první pomoc, provádí chemické výpočty a uplatňuje je při řešení praktických problémů, popíše přípravu roztoků o dané molární koncentraci, hmotnostním zlomku, výpočty z rovnic, pH atd.	protokol lab. prací	1.2.	
		laboratorní řád, základní lab. postupy		

1. ROČNÍK

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
I. ÚVOD DO STUDIA CHEMIE	žák určí společné a rozdílné vlastnosti látek	zásady bezpečné práce		
	seznámí se s R a S-věťami	historie chemie	4.1-4.3	
	ovládá pravidla bezpečnosti v chemii	obory chemie chemizace prostředí		
II. SLOŽENÍ A STRUKTURA LÁTEK: - ZÁKLADNÍ POJMY - NÁZVOSLOVÍ - VZORCE A VÝPOČTY - LABORATORNÍ PRÁCE	rozpozná přeměny skupenství	směs stejnorodá, různorodá, rozdělení směsí podle skupenství		
	rozlišuje směsi a chemické látky	metody dělení směsí		
	vypočítá složení roztoků	složení roztoků		
	používá pojmy atom, molekula, prvek, sloučenina	atom, molekula, prvek, sloučenina, iont		FYZ
	ovládá základy chemického názvosloví	názvosloví hlavních skupin chemických sloučenin		
	používá vzorce a pojmy související s látkovým množstvím	látkové množství, molární hmotnost, jednotky, Avogadrova konstanta,		

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
III. STAVBA ATOMU: MODEL ATOMU SLOŽENÍ JÁDRA ELEKTRONOVÝ OBAL LABORATORNÍ PRÁCE	žák dokáže formulovat historii objevů složení atomů	modely atomů, dvojí charakter částic, hmotnost jádra	2.1, 2.2	FYZ
	rozlišuje nuklidy, izotopy, protonové, nukleonové číslo	stabilní a nestabilní jádra, radioaktivita		
	dokáže popsat elektronové konfigurace prvků s pomocí	jaderné přeměny a reakce		
	kvantových čísel a pravidel zaplňování orbitalů	orbital, kvantová čísla, pravidla zaplňování orbitalů		
	orientuje se v periodické tabulce prvků	periodický zákon, valenční elektrony		
	dokáže vysvětlit vznik excitovaných stavů a iontů	excitované stavy, ionizační energie, elektronová afinita		
	dokáže vysvětlit elektronegativitu a její změny	elektronegativita, krajní hodnoty		
IV. CHEMICKÁ VAZBA: CHARAKTERISTIKA TYPY VAZBY POLARITA VLASTNOSTI LÁTEK	žák objasní vznik chemické vazby, využívá znalostí o chemických vazbách k předvídání vlastností látek a jejich chování v chemických reakcích	chemická vazba kovalentní, koordinačně kovalentní, polární, nepolární, iontová, kovová, slabé interakce		

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
V. CHEMICKÉ REAKCE:	rozliší různé typy chemických reakcí,	zákon zachování hmotnosti, typy chemických		

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
TYPY REAKCÍ TERMOCHEMIE REAKČNÍ KINETIKA CHEMICKÉ ROVNOVÁHY LABORATORNÍ PRÁCE	předvídá průběh chemických dějů s využitím znalostí o částicové struktuře látek, využívá odbornou terminologii při popisu a vysvětlování chemických dějů, vysvětlí princip acidobasických a redoxních reakcí, vyrovná chemickou rovnici	reakcí, vyrovnaní chemických rovnic		
	charakterizuje tepelné změny při chemických reakcích, využívá znalosti termochemických zákonů	termochemie, termochemické zákony		
	objasní vliv různých faktorů na rychlost reakce, dokáže vysvětlit praktické využití znalostí reakční kinetiky	rychlost reakce, faktory ovlivňující rychlost chemické reakce		
	využívá znalostí o chemické rovnováze k vysvětlení průběhu chemických reakcí	dynamická rovnováha, rovnovážný zákon, faktory ovlivňující chemickou rovnováhu		

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
VI. ZÁKLADY ANORGANICKÉ CHEMIE: VODÍK, KYSLÍK A SLOUČENINY VZÁCNÉ PLYNY HALOGENY LABORATORNÍ PRÁCE CHALKOGENY DUSÍK A FOSFOR	žák využívá názvosloví anorganické chemie při popisu sloučenin			
	charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a jejich vliv na životní prostředí	vodík, kyslík, voda, peroxid vodíku		
	zapíše jejich elektronovou konfiguraci			
	předvídá průběh typických reakcí anorganických sloučenin	p-prvky 18. - 14 skupiny		
	vysvětlí pojmy alotropie, izomorfie, uvede příklady látek	a jejich významné sloučeniny		
	využívá vybrané metody identifikace látek			

2. ROČNÍK

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
I. OPAKOVÁNÍ NEKOVŮ	využívá znalostí p-prvků a sloučenin			
II. POLOKOVY: BOR A KŘEMÍK	využívá názvosloví anorganické chemie , charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučenin a jejich využití v praxi	bor, křemík, arsen, telur		
III. KOVY: VLASTNOSTI, VÝSKYT, METALURGIE PŘEHLED KOVŮ KOORDINAČNÍ SLOUČENINY	charakterizuje významné zástupce kovů a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a jejich vliv na životní prostředí	s- prvky, alkalické kovy, kovy alkalických zemin, hliník, elektrolýza, aluminotermie,	2.4	
	uvede vlastnosti železa a jeho výrobu, využití	d-prvky, železo, surovinové zdroje, výroba železa, zpracování železa, ušlechtilé kovy		
	uvede složení sloučenin, vlastnosti a význam	koordinační vazba, centrální atom, ligand, názvosloví		
IV. ANALYTICKÁ CHEMIE	charakterizuje základní metody chemické analýzy, uvede praktický význam tohoto oboru	kvalitativní a kvantitativní analýza, praktické důkazy kationtů, aniontů	4.3	
V. ZÁKLADY ORGANICKÉ CHEMIE:	rozliší hlavní rozdíl mezi org. a anorg. látkami, využívá znalostí o uhlíku, chemické vazbě			

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
A.: ÚVOD - UHLÍK V ORG. SLOUČENINÁCH SLOŽENÍ A VLASTNOSTI ORG. SL. CHEMICKÉ VAZBY V ORG. SL. DRUHY IZOMERIE TYPY REAKCÍ ČINIDLA V ORG. CHEMII	zhodnotí vztah mezi strukturou látek a vlastnostmi	vaznost uhlíku, druhy vazeb v org. sloučeninách,		
	vysvětlí pojem izomerie a orientuje se v druzích izomerie	konstituční a geometrická izomerie		
	ovládá typy reakcí a druhy činidel	typy reakcí, typy činidel		
	rozliší druhy činidel	činidla radikálová , nukleofilní, elektrofilní		
B. UHLOVODÍKY - PŘEHLED A NÁZVOSLOVÍ	rozliší nejjednodušší uhlovodíky	názvosloví uhlovodíků	2.4.,4.2	
ALKANY, CYKLOALKANY	vysvětlí vztah mezi strukturou a vlastnostmi	homologická řada, konfigurace, konformace, izomerie		
ALKENY, ALKADIENY	orientuje se v typech reakcí uhlovodíků	substituce, adice, eliminace, Markovnikovo pravidlo, polymerace		
ALKINY	ovládá rozdíly mezi skupinami uhlovodíků a jejich	přehled nejužívanějších uhlovodíků		
ARENY	praktické využití	frakční destilace ropy, karbonizace uhlí		
SUROVINOVÉ ZDROJE	dokáže objasnit potřebu surovinových zdrojů uhlovodíků	benzín, reformování benzínu, nafta, dehet		ZMP
C. DERIVÁTY UHLOVODÍKŮ:	vysvětlí pojem deriváty	uhlovodíkový zbytek, funkční skupina	4.2, 4.3	
HALOGENERIVÁTY	umí analogicky odvodit halogenderiváty, dusíkaté a kyslíkaté deriváty	halogenderiváty		
ORGANOKOVOVÉ A	vysvětlí škodlivost a užitečnost některých	organokovové sloučeniny		

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
ORGANONEKOVOVÉ SL.	derivátů,			
	zdravotní rizika a škodlivost pro životní prostředí	silikony		
DUSÍKATÉ DERIVÁTY		nitrosloučeniny, aminy, azosloučeniny		
KYSLÍKATÉ DERIVÁTY		alkoholy, fenoly, ethery, aldehydy, ketony, karboxylové kyseliny	2.1	

Do učiva zahrnuto minimálně 12 laboratorních prací z laboratorní techniky, anorganické a analytické chemie

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
LABORATORNÍ PRÁCE	prakticky využívá vhodné pracovní postupy, přístroje,	laboratorní řád, základní lab. postupy		
	zpracuje protokoly své práce	protokol lab. prací		
	formuluje závěry	laboratorní nádobí a pomůcky		
	dodržuje pravidla bezp. práce a ochrany životního prostředí	první pomoc		
	vysvětlí, jak poskytnout první pomoc, provádí chemické výpočty a uplatňuje je při řešení praktických problémů, popíše přípravu roztoků o dané molární koncentraci, hmotnostním zlomku, výpočty z rovnic, pH atd.	veličiny a výpočty v chemii		

3. ROČNÍK

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
I. OPAKOVÁNÍ - KYSLÍKATÉ DERIVÁTY				
II. ZÁKLADY ORGANICKÉ CHEMIE: D. DERIVÁTY KARBOXYLOVÝCH KYSELIN	dokáže odvodit funkční a substituční deriváty karboxylových kyselin, orientuje se v reakcích jejich přípravy, seznámí se s charakteristickými vlastnostmi a významem, orientuje se v druzích izomerie a odlišuje optickou izomerii	skupiny funkčních a substitučních derivátů karboxylových kyselin, optická izomerie, polarimetr		
E. HETEROCYKLIČKÉ SLOUČENINY	charakterizuje základní skupiny a jejich významné zástupce, zhodnotí jejich význam v přírodě i praktické využití	dusíkaté a kyslíkaté heterocykly jako součást významných přírodních i syntetických látek, dusíkaté baze		
F. SYNTETICKÉ MAKROMOLEKULÁRNÍ LÁTKY	dokáže vysvětlit princip polymerace, polykondenzace a polyadice, zhodnotí jejich surovinové zdroje, posoudí jejich využívání v praxi vzhledem k životnímu prostředí	polymerace, polykondenzace, polyadice, monomer, polymer, vlastnosti, plasty, syntetická vlákna		
G. DRUHY IZOMERIE	využívá znalostí izomerie, rozlišuje druhy a jejich význam	konstituční, geometrická, optická izomerie		

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
III. ZÁKLADY BIOCHEMIE: A. LÁTKOVÉ SLOŽENÍ	orientuje se v prvkovém i látkovém složení živé hmoty, rozliší obecné znaky živých soustav	biogenní prvky, stopové prvky, význam vody a solí		BIO

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
ŽIVÉ HMOTY				
B. SACHARIDY	uvede příklady zdrojů těchto biochemicky významných látek, rozliší jednotlivé typy vzorců, posoudí vztah mezi strukturou a vlastnostmi	fotosyntéza, vzorce, přehled monosacharidů. Důkazy sacharidů, oligosacharidy, polysacharidy, technologie sacharidů, kvasný průmysl		BIO
C. LIPIDY	uvede příklady zdrojů těchto biochemicky významných látek, rozliší jednotlivé typy vzorců, posoudí vztah mezi strukturou a vlastnostmi	esterifikace, mastné kyseliny, hydrogenace, zmýdelnitelní		
D. PEPTIDY A BÍLKOVINY	uvede příklady zdrojů těchto biochemicky významných látek, rozliší úroveň struktury, posoudí vztah mezi strukturou a vlastnostmi, uvede přehled nejdůležitějších bílkovin, jejich význam pro organismus	struktura, přehled, denaturace, složené bílkoviny, význam		
E. NUKLEOVÉ KYSELINY	uvede genetickou důležitost těchto biochemicky významných látek, rozliší jednotlivé typy nukleových kyselin, posoudí vztah mezi NK a bílkovinami	dusíkaté báze, nukleotid, Watson. Crick, lokalizace NK a jejich funkce při proteosyntéze		BIO

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
F. ENZYMY A VITAMÍNY	uvede význam těchto látek v metabolismu, jejich přírodní zdroje a zhodnotí různé potraviny z hlediska zdravé výživy	biokatalyzátory, stimulace, inhibice, aktivní centrum, koenzym, přehled enzymů a vitamínů	2.2, 4.1-4.3	BIO
G. ENERGETICKÝ METABOLISMUS	orientuje se v druzích využitelné energie pro organismy, posoudí děje endo a	anabolismus, katabolismus, metabolické dráhy, endoergické a exoergické děje, entalpie,		BIO

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
	exoergické, charakterizuje makroergickou vazbu a význam ATP	entropie, makroergická vazba, ATP		
H. METABOLISMUS SACHARIDŮ	rozliší anabolické a katabolické dráhy, podmínky reakcí a lokalizaci v buňce, porovná průběh fotosyntézy a dýchání z hlediska reaktantů a produktů i po stránce energetické	fotosyntéza, podmínky, anaerobní glykolýza, acetyl koenzym A, Krebsův cyklus, dýchací řetězec, pravé kvašení, přeměny sacharidů fosforylace		BIO
CH. METABOLISMUS LIPIDŮ	rozliší anabolické a katabolické dráhy, podmínky reakcí a lokalizaci v buňce, porovná průběh syntézy a beta oxidace z hlediska reaktantů a produktů i po stránce energetické	syntéza lipidů, hydrolýza lipidů, beta oxidace, význam lipidů v metabolismu		BIO
I. METABOLISMUS BÍLKOVIN	rozliší anabolické a katabolické dráhy, podmínky reakcí a lokalizaci v buňce, porovná průběh proteosyntézy a rozkladu bílkovin z hlediska reaktantů a produktů i po stránce energetické, uvědomuje si genetický význam proteosyntézy	proteosyntéza, močovinový cyklus, nezastupitelnost bílkovin v organismu		BIO
J. METABOLISMUS NUKLEOVÝCH KYSELIN	orientuje se v procesech replikace DNA, v procesech syntézy RNA, posoudí genetický význam nukleových kyselin a "nezničitelnost" DNA	replikace, transkripce, účast NK na proteosyntéze, genetický kód		BIO
K. SEKUNDÁRNÍ METABOLITY	dokáže posoudit jejich význam a praktické využití, uvědomuje si nebezpečí zneužití drog	alkaloidy, drogy, návykovost, izoprenoidy, terpeny, steroidy – výroba, držení a zprostředkování nelegálních návykových látek; návykové látky a bezpečnost v dopravě		BIO
L. REGULACE	využívá znalostí metabolismu k pochopení	intermediární metabolismus, homeostáza, zpětná		BIO

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
METABOLISMU	vzájemných vztahů mezi metabolickými drahami, vysvětlí mechanismus enzymatické a hormonální regulace	vazba, hormonální a nervová regulace, neurohormony		

Laboratorní cvičení jsou kromě 2. ročníku operativně zařazována i v 1. a 3. ročníku jako doplněk učiva

Téma	Výstupy	Učivo (pojmy)	Průřezová témata	MP vazby
LABORATORNÍ CVIČENÍ	sleduje a dovede charakterizovat průběh chemických dějů v daných pokusech aktivně se účastní cvičení, tj. řeší a provádí příslušný pokus vysvětlí, jak poskytnout první pomoc, provádí chemické výpočty a uplatňuje je při řešení praktických problémů, popíše přípravu roztoků o dané molární koncentraci, hmotnostním zlomku, výpočty z rovnic, pH atd.	protokol lab. prací	1.2.	
		laboratorní řád, základní lab. postupy		