

CHÉMIA

ÚVOD

Vzdelávací štandard predmetu chémia pre úplný stredný stupeň vzdelávania bližšie špecifikuje a rozvíja ciele Štátneho vzdelávacieho programu. Nadväzuje na vedomosti a zručnosti žiakov, ktoré nadobudli vo vyučovaní chémie v nižšom strednom vzdelávaní, prehĺbuje porozumenie žiakov a rozširuje ich poznatky o zákonitostiach chemických javov a procesov. Umožňuje žiakom pozorovať javy, merať, vykonávať experimenty, vzájomne diskutovať, riešiť otvorené úlohy, praktické a teoretické problémy. Uvedené metódy umožňujú nielen osvojiť si nové vedomosti, ale aj základy spôsobilostí vedeckej práce a vytvárajú pozitívny postoj k vedeckému spôsobu poznávania sveta.

Všeobecné ciele predmetu sú konkretizované vo výkonovom štandarde. Výkony uvedené v štandardoch sa rozvíjajú postupne, preto si učiteľ stanovuje pre jednotlivé výkonové štandardy viac konkrétnych cieľov. Uvedené ciele napĺňa postupne tak, aby žiaci disponovali štandardným výkonom na konci príslušného školského roka.

Napĺňanie požiadaviek výkonového štandardu realizuje učiteľ prostredníctvom obsahového štandardu. Obsahový štandard špecifikuje, čím budú výkony dosahované. Vymedzuje základné pojmy, ktorým by mal žiak rozumieť, a mal by byť schopný ich primerane vysvetliť a najmä aktívne používať. Obsahový štandard vymedzuje tiež činnosti dôležité z hľadiska prírodných vied a prírodovedného vzdelávania. Skúsenosti z uvedených činností by mali získať všetci žiaci na každej škole. Materiálno-technické vybavenie školy a zabezpečenie vyučovania chémie musí rešpektovať vzdelávacie ciele a štandardy z chémie.

CHARAKTERISTKA PREDMETU

Obsah vyučovacieho predmetu chémia tvoria poznatky o zložení, štruktúre, vlastnostiach a použití látok, o chemických reakciách látok, ich podstate, ovplyvňovaní a využití. Zastúpené sú aj poznatky, ktoré umožňujú žiakom chápať význam chemickej vedy a chemického priemyslu pre spoločnosť a prírodu.

Východisko pre rozvoj porozumenia žiakov vlastnostiam anorganických a organických látok a ich premenám tvoria všeobecne platné, teoretické poznatky o vzťahoch medzi štruktúrou a vlastnosťami látok a poznatky o zákonitostiach chemických reakcií. Žiaci sa učia aplikovať metódy vedeckého poznávania, z ktorých najdôležitejší je experiment. Upevňujú si dôležité spôsobilosti, predovšetkým spôsobilosť objektívne a spoľahlivo pozorovať a opísať pozorované. Merajú, zaznamenávajú, triedia, analyzujú a interpretujú získané údaje, vytvárajú, overujú predpoklady a tvoria závery v procese experimentálnej činnosti vo forme úloh rôznej kognitívnej náročnosti.

Vzdelávanie v predmete chémia v úplnom strednom stupni vzdelávania prebieha v kontexte prípravy na život, ďalšie štúdium odborov nechemického zamerania a zároveň vytvára základy pre rozšírenú prípravu na štúdium odborov, ktoré pracujú so širšími chemickými základmi, ako aj samotných chemických odborov.

CIELE PREDMETU

Žiaci:

- si prehľbujú a rozširujú poznatky o látkach dôležitých pre život,
- hlbšie porozumejú chemickým javom a procesom prebiehajúcim v prírode aj technickej praxi,
- používajú odbornú terminológiu na opísanie chemických javov a procesov,
- používajú správnu chemickú symboliku,
- triedia a usporiadajú pojmy podľa logických súvislostí,
- plánujú a realizujú pozorovania, merania a experimenty (ďalej len praktické činnosti) pri skúmaní chemických javov,
- používajú správne postupy a techniky pri praktických činnostiach, spracúvajú a vyhodnocujú získané údaje zo súvislých aj nesúvislých textov,
- prezentujú a obhajujú svoje postupy a tvrdenia logickou argumentáciou založenou na dôkazoch,
- získajú manuálne zručnosti, intelektové a sociálne spôsobilosti pri realizácii praktických činností,
- osvojujú si a uplatňujú zásady bezpečnej práce s látkami,
- analyzujú problémy, aplikujú poznatky, formulujú a overujú hypotézy,
- prezentujú vhodným spôsobom odborné poznatky a informácie,
- spájajú poznatky nadobudnuté štúdiom chémie a iných vedných odborov a riešia nastolené problémy,
- diferencujú informácie o použití rôznych látok v priemysle, poľnohospodárstve a v živote, z odborného chemického hľadiska, z hľadiska významu pre človeka, vplyvu na životné prostredie a ľudské zdravie.

VZDELÁVACÍ ŠTANDARD

Bezpečnosť práce

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ použiť správnu techniku pri práci s laboratórnymi váhami, odmerným valcom a pipetou. 	<p>bezpečnosť práce v chemickom laboratóriu</p> <p>základné laboratórne pomôcky a práca s nimi: skúmavka, kadička, destilačná banka, odmerná banka, Petriho miska, filtračný lievik, hodinové sklíčko, striekačka, oddeľovací lievik, odmerný valec, pipeta, chladič, stojan, držiak, svorka, filtračný kruh, chemické kliešte, laboratórna lyžička, teplomer, filtračný papier, trojnožka, kovová sieťka (s keramickou vložkou), kahan, byreta, kryštalizačná miska</p>

Sústavy látok, pozorovanie a experiment

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ rozlíšiť chemicky čisté látky a zmesi, ✓ rozlíšiť rovnírodé a rôznorodé zmesi pomocou ich charakteristických znakov a skupenstva, ✓ navrhnúť a uskutočniť vhodný spôsob oddelenia zložiek zmesi: destilácia, filtrácia, usadzovanie, kryštalizácia, odparovanie, ✓ vyriešiť úlohy na výpočet hmotnostného zlomku, a koncentrácie látkového množstva zložky, 	<p>látka</p> <p>chemicky čistá látka</p> <p>prvok</p> <p>zlúčenina</p> <p>homogénna a heterogénna zmes, emulzia, suspenzia, pena, aerosól</p> <p>otvorená a uzavretá sústava</p> <p>roztok, rozpúšťadlo, rozpustená látka</p>

<ul style="list-style-type: none">✓ vyriešiť úlohy na výpočet látkového množstva,✓ pripraviť roztok daného zloženia,✓ vypočítať molárnu hmotnosť zlúčeniny zo známych hodnôt molárnych hmotností atómov prvkov.	<ul style="list-style-type: none">nasýtený roztokrozpustnosť látkyhmotnostný zlomokkoncentrácia látkového množstvaAvogadrova konštantalátkové množstvorelatívna atómová hmotnosťrelatívna molekulová hmotnosťmolárna hmotnosť
---	---

Štruktúra atómov a iónov, periodická sústava prvkov

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ znázorniť štruktúru atómu s vyznačením protónov, neutrónov a elektrónov, ✓ určiť počet protónov, neutrónov, elektrónov v atóme prvku a v iónoch na základe hodnôt protónového, neutrónového a nukleonového čísla, ✓ určiť počet valenčných elektrónov na základe umiestnenia prvku v PTP, ✓ napísať schému vzniku katiónu alebo aniónu z atómu, ✓ rozlíšiť v skupine iónov katióny alebo anióny, ✓ určiť periódu a skupinu daného prvku v periodickej tabuľke prvkov, ✓ používať triviálne názvy skupín (alkalické kovy, halogény, vzácne plyny), ✓ určiť základné charakteristiky atómu prvku zo základných údajov v PTP (protónové číslo, elektronegativita, relatívna atómová hmotnosť), ✓ zaradiť prvok podľa umiestnenia v PTP do skupiny, kov, nekov, polokov, 	<p>atóm</p> <p>atómové jadro (protón, neutrón, nukleóny)</p> <p>elektrónový obal atómu (elektrón, elektrónová vrstva)</p> <p>valenčná vrstva, valenčné elektróny</p> <p>protónové číslo</p> <p>neutrónové číslo</p> <p>nukleónové číslo</p> <p>izotopy</p> <p>ión, anión, katión</p> <p>periodický zákon, periodická sústava prvkov (PSP)</p> <p>periodická tabuľka prvkov (PTP), perióda, skupina</p> <p>alkalické kovy</p> <p>halogény</p> <p>vzácne plyny</p> <p>elektronegativita</p> <p>kovy, nekovy, polokovy</p>

<ul style="list-style-type: none">✓ porovnať fyzikálne a chemické vlastnosti prvkov na základe ich umiestnenia v PTP,✓ roztriediť skupinu prvkov na prvky s malou a veľkou hodnotou elektronegativity na základe ich umiestnenia v PTP.	
--	--

Anorganické zlúčeniny a základy ich názvoslovia, chemická väzba

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ použiť značky a slovenské názvy prvkov I. – IV. periódy hlavných skupín a vybraných kovov (Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Mn, Cr, Co, Ni, Hg, Pt), ✓ použiť triviálne názvy a vzorce: voda, peroxid vodíka, amoniak, sulfán, amónny kation, ✓ určiť oxidačné číslo atómov prvkov v chemických zlúčeninách napr.: H₂O, NaCl, SO₃, NaOH, HNO₃, H₂SO₄, CaCO₃, KMnO₄, ✓ použiť pravidlá tvorby vzorcov a názvov zlúčenín: oxidy, hydroxidy, halogenidy, bezkyslíkaté kyseliny (halogenovodíkové kyseliny), kyslíkaté kyseliny dusíka, síry, uhlíka, chlóru, fosforu, solí kyselín uvedených prvkov a hydrogensolí kyselín uhličitej a trihydrogénfosforečnej, ✓ vysvetliť podstatu kovalentnej väzby v molekule vodíka, ✓ vymenovať príklady molekúl, v ktorých sa nachádzajú jednoduché, dvojité alebo trojitá väzby (H₂, O₂, N₂), ✓ určiť typ chemickej väzby na základe rozdielu hodnôt elektronegativít atómov viažucich sa atómov prvkov, ✓ vysvetliť podstatu iónovej väzby v chloride sodnom, 	<p>stechiometrický, molekulový, štruktúrny vzorec zlúčenín oxidačné číslo molekula väzbový elektrónový pár voľný elektrónový pár chemická väzba nepolárna a polárna kovalentná väzba), iónová väzba vodíková väzba jednoduchá väzba násobná väzba (dvojitá, trojitá) kovová väzba medzimolekulové sily kryštál: iónový, kovový, molekulový kryštalická látka amorfná látka</p>

<ul style="list-style-type: none">✓ zdôvodniť vodivosť kovov ako dôsledok kovovej väzby,✓ zdôvodniť rozdiel v štruktúre diamantu a grafitu,✓ vymenovať príklady kryštalických látok, napr. NaCl, K₂SO₄, CaCO₃, grafit, diamant, ľad, železo a pod.,✓ vysvetliť rozdiel medzi kryštalickou a amorfnou látkou z hľadiska štruktúry a fyzikálnych vlastností.	
--	--

Chemické reakcie, chemické rovnice

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ zapísať chemickú reakciu schémou alebo chemickou rovnicou, ✓ vysvetliť kvalitatívno-kvantitatívny význam chemickej rovnice, ✓ zapísať rovnicu chemickej reakcie na základe jej slovného opisu, ✓ vypočítať stechiometrické koeficienty v zápise chemickej reakcie na základe zákona zachovania hmotnosti, ✓ vypočítať hmotnosť reaktantu alebo produktu na základe chemickej rovnice, ak je daná hmotnosť tuhého produktu alebo reaktantu, ✓ rozlíšiť endotermické a exotermické reakcie na základe pozorovania, ✓ rozlíšiť endotermické a exotermické reakcie na základe ich zápisu, ✓ určiť hodnotu reakčného tepla spätnej reakcie na základe hodnoty reakčného tepla priamej reakcie s využitím 1. termochemického zákona, ✓ vymenovať príklady exotermickej a endotermickej reakcie zo života, ✓ porovnať rýchlosť priebehu chemických reakcií na základe 	<p>fyzikálne a chemické zmeny</p> <p>chemická reakcia</p> <p>reaktanty, produkty</p> <p>chemická rovnica</p> <p>zákon zachovania hmotnosti v chemických reakciách</p> <p>stechiometrický koeficient</p> <p>exotermická reakcia</p> <p>endotermická reakcia</p> <p>reakčné teplo</p> <p>1. termochemický zákon</p> <p>rýchlosť chemickej reakcie</p> <p>faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií (koncentrácia reaktantov, teplota, katalyzátor, veľkosť povrchu tuhých látok)</p> <p>vratná reakcia</p> <p>chemická rovnováha</p> <p>rovnovážna koncentrácia látok</p> <p>faktory ovplyvňujúce chemickú rovnováhu (koncentrácia, teplota, tlak)</p> <p>Brönstedova kyselina</p>

<p>pozorovania,</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ uviesť príklady chemických reakcií zo života, ktoré prebiehajú pomaly a ktoré rýchlo, ✓ vysvetliť podstatu vplyvu zmeny teploty, zmeny koncentrácie reaktantov a katalyzátora na rýchlosť chemickej reakcie, ✓ vymenovať príklady dejov zo života, v ktorých je rýchlosť chemickej reakcie ovplyvňovaná niektorým z uvedených faktorov, ✓ overiť vplyv faktorov na rýchlosť priebehu chemickej reakcie experimentom podľa vlastného návrhu, ✓ vysvetliť podstatu vplyvu prídania reaktantu alebo odobrania produktu, zmeny teploty a tlaku na rovnovážny stav sústavy, ✓ uviesť príklady silných a slabých kyselín a zásad, ✓ napísať chemickú rovnicu autoprotolýzy vody, ✓ rozlíšiť oxóniový kation a hydroxidový anión, ✓ použiť indikátory pH na určenie kyslosti alebo zásaditosti roztoku, ✓ klasifikovať roztoky na kyslé, neutrálne a zásadité podľa danej hodnoty pH, ✓ napísať chemickú rovnicu neutralizácie, ✓ vymenovať príklady praktického využitia neutralizácie, 	<p>Brönstedova zásada protolytická reakcia konjugovaný pár amfotérne látky silná a slabá kyselina silná a slabá zásada autoprotolýza vody pH, stupnica pH kyslý, neutrálny a zásaditý roztok neutralizácia soľ indikátor redukcia oxidácia redoxné reakcie čiastková reakcia redukovaadlo oxidovaadlo korózia elektrochemický rad napätia kovov elektrolýza</p>
--	---

<ul style="list-style-type: none"> ✓ vymenovať rôzne spôsoby prípravy solí, ✓ dodržiavať zásady bezpečnosti práce s kyselinami a zásadami, ✓ určiť oxidačné čísla atómov prvkov v redoxných reakciách, ✓ vyznačiť v chemickej rovnici atómy prvkov, ktorých oxidačné čísla sa v priebehu chemickej reakcie zmenili, ✓ vysvetliť oxidáciu a redukciu látok na príklade, ✓ zapísať čiastkové reakcie oxidácie a redukcie, ✓ klasifikovať kovy na základe usporiadania prvkov v elektrochemickom rade napätia kovov Na, Mg, Al, Zn, Fe, Pb, H, Cu, Ag, Au na ušľachtilé a neušľachtilé, ✓ spracovať záznam o priebehu elektrolýzy roztoku a taveniny NaCl (nie však chemické rovnice dejov prebiehajúcich na elektródach), ✓ vysvetliť podstatu korózie kovov a spôsob ochrany kovov proti nej, ✓ vymenovať príklady redoxných reakcií prebiehajúcich v prírode, ✓ uskutočniť pokus s využitím poznatkov o elektrochemickom rade napätia kovov, ✓ použiť skrátenejší iónový zápis zrážacej reakcie, ✓ vymenovať príklady zrážacích reakcií a ich využitie v praxi, ✓ naplánovať, zrealizovať a spracovať záznam z experimentu o využití zrážacích reakcií. 	<p>zrážacia reakcia</p> <p>zrazenina</p> <p>málo rozpustná látka</p> <p>iónový zápis chemickej reakcie</p>
---	--

Prvky a ich anorganické zlúčeniny

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ zapísať chemickou rovnicou prípravu vodíka (reakciou kovu s kyselinou, alkalického kovu s vodou), ✓ aplikovať poznatky o fyzikálnych vlastnostiach vody (teplota topenia, teplota varu, hustota vody a ľadu, anomália vody) a poznatky o chemických vlastnostiach vody (polarita, tvorba vodíkových mostíkov), ✓ zapísať chemickou rovnicou odstraňovanie tvrdosti vody varom a sódou, ✓ aplikovať vedomosti zo všeobecnej chémie pri určovaní základných fyzikálnych a chemických vlastností alkalických kovov a kovov alkalických zemín, napr. vodivosť, lesk, tvrdosť, hustota, tvorba katiónov, oxidačné číslo, reaktivita, elektronegativita, redukčné účinky, ✓ porovnať základné fyzikálne a chemické vlastnosti alkalických kovov, kovov alkalických zemín a spôsob ich uchovávanania, ✓ vymenovať prírodné zdroje sodíka, draslíka, horčíka, vápnika (napr. morská a minerálna voda, kamenná soľ, sylvín, kalcit, vápenec, magnezit, sadrovec), 	<p>vodík a jeho vlastnosti</p> <p>traskavá zmes</p> <p>voda, jej vlastnosti a význam pre život na zemi</p> <p>tvrdosť vody</p> <p>anomália vody</p> <p>kovy a nekovy, ich vlastnosti, význam a použitie</p> <p>alkalické kovy</p> <p>biogénny prvok</p> <p>plameňové skúšky</p> <p>vodný kameň</p> <p>alotropická modifikácia</p> <p>inertná atmosféra</p> <p>pasivácia kovov</p> <p>liatina, zliatina</p> <p>skleníkový efekt</p> <p>globálne otepľovanie</p> <p>molekulový kyslík, ozón, ozónová diera</p> <p>spaľovanie (dokonalé, nedokonalé)</p>

<ul style="list-style-type: none"> ✓ vysvetliť význam a vplyv iónov Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+} na ľudský organizmus a ich zdroje, ✓ uviesť príklad použitia horčička a zlúčenín NaCl, NaOH, KOH, Na_2CO_3, NaHCO_3, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, CaO, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CaCO_3 v praxi, ✓ zapísať chemickou rovnicou a vysvetliť chemickú podstatu neutralizácie žalúdočných kyselín, kyprenia cesta sódou bikarbónou, výroby páleného vápna a haseného vápna, tvrdnutia malty, vzniku krasových útvarov, ✓ určiť skupenstvá prvkov Al, C, Si, N, P, O, S, halogénov, vzácnych plynov, ✓ vymenovať zdroje Al, C, Si, N, P, O, S, halogénov a vzácnych plynov, (bauxit, diamant, grafit, uhličitany, organické látky, kremeň, hlinitokremičitany, íly, kaolín, vzduch, liadky, fosforečnany, ozón, oxidy, sulfán, sulfidy: (pyrit, sfalerit, galenit), sírany, halogenidy, ako formy výskytu v prírode), ✓ zdôvodniť biogénne vlastnosti prvkov C, Si, N, P, O, S, F, Cl, I, Fe, ✓ zaradiť prvky Cd, Hg, biely fosfor a zlúčeniny Hg, Cd, Be, Ba, Cr^{VI}, sulfán, kyanovodík a kyanidy, NO_x do skupiny toxických látok, ✓ aplikovať vedomosti o základných vlastnostiach hliníka (lesk, 	<p>dehydratačné účinky</p> <p>priemyselne dôležité zlúčeniny kovov a nekovov: sóda, sóda bikarbóna, pálené vápno, hasené vápno, sadra, sklo, silikón, silikagél, salmiak, rajský plyn, lúčavka kráľovská, zinkova beloba, oceľ, amalgám, kamenná soľ, sylvín, kalcit, vápenec, magnezit, sadrovec, liadky, kremeň, pyrit, sfalerit, galenit</p>
--	---

<p>vodivosť, kujnosť, mäkkosť, hustota, odolnosť voči korózii, redukovaadlo) na možnosti jeho využitia,</p> <ul style="list-style-type: none">✓ porovnať vlastnosti grafitu a diamantu, bieleho a červeného fosforu (skupenstvo, tvrdosť, elektrická vodivosť, teplota topenia, horľavosť),✓ porovnať vlastnosti CO a CO₂, O₂ a O₃,✓ vysvetliť príčiny vzniku ozónovej diery, prízemného ozónu, kyslých dažďov,✓ zapísať chemickou rovnicou syntézu amoniaku z prvkov,✓ vymenovať základné vlastnosti amoniaku (skupenstvo, zápach, hustota, žieravina, rozpustnosť a tvorba vodíkových väzieb, zásaditá reakcia s vodou, redukovaadlo),✓ aplikovať poznatky o vlastnostiach HNO₃ (silná kyselina, na svetle sa rozkladá, oxidačné účinky, súčasť lúčavky kráľovskej),✓ klasifikovať oxidy podľa reakcie s vodou (SO₂, SO₃, CO₂, CaO),✓ opísať základné vlastnosti síry (skupenstvo, tvrdosť, rozpustnosť, teplota varu a topenia, horľavosť),✓ vymenovať vlastnosti sulfánu a SO₂ (skupenstvo, zápach, rozpustnosť vo vode, toxicita, protolytické a redoxné vlastnosti),✓ zapísať chemickou rovnicou prípravu SO₂, SO₃, H₂SO₄,✓ aplikovať poznatky o vlastnostiach H₂SO₄ (olejovitá kvapalina,	
--	--

<p>silná kyselina, dehydratačné účinky),</p> <ul style="list-style-type: none">✓ rozlíšiť amorfné a kryštalické formy uhlíka a síry a ich využitie,✓ porovnať oxidačné účinky, elektronegativitu a reaktivitu halogénov,✓ zapísať chemickou rovnicou reakciu HCl s vodou a s NaOH,✓ porovnať príčinu inertnosti vzácnych plynov, dusíka a CO₂ a z toho vyplývajúce využitie,✓ určiť hlavné využitie prvkov Si, N, P, O, Cl, I, vzácnych plynov, Fe, Zn, Cr, Cu, Ag, Au, Hg a ich zlúčenín (silikóny, kremeň, silikagél, hlinitokremičitany, amoniak, salmiak, uhličitan amónny, rajský plyn, HNO₃, liadky, H₃PO₄, fosforečnany, H₂O₂, SO₂, H₂SO₄, chlórny, chlorečnany, modrá skalica, AgNO₃, zinkova beloba, amalgám),✓ spracovať záznam o uskutočnených plameňových skúškach iónov Li, Na, K, Ca, Sr, Cu; reakciách alkalického kovu s vodou, kovu s kyselinou; dôkazoch zásaditých vlastností NaHCO₃ a kyselinotvorných vlastnostiach CO₂; príprave a dôkazoch H₂, CO₂, O₂,✓ porovnať základné vlastnosti a charakteristiky kovov Fe, Zn, Cr, Cu, Ag, Au, Hg a alkalických kovov (farba, oxidačné čísla, tvrdosť, hustota, reaktivita a výskyt v rýdzej forme),	
---	--

<ul style="list-style-type: none">✓ opísať základný princíp výroby surového železa a ocele a ich využitie,✓ rozlíšiť zloženie zliatin bronz, mosadz, spájka, nerezová oceľ a ich využitie,✓ porovnať reaktivitu kovov Cu, Ag, Au z hľadiska správania sa kovov na vzduchu a z hľadiska reakcie s HNO_3 a lúčavkou kráľovskou.	
---	--

Organické látky, uhľovodíky

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ aplikovať vedomosti o štruktúre atómu a postavení prvkov v PSP pri určovaní väzbovosti atómov C, H, S, O, N a halogénov v molekulách organických zlúčenín, ✓ rozlíšiť na základe konštitučného vzorca druh uhľovodíka a tvar reťazca, ✓ určiť typ vzorca organickej zlúčeniny, ✓ zapísať vzorce všetkých konštitučných izomérov uhľovodíkov s daným molekulovým vzorcom ($C_3 - C_6$), ✓ rozlíšiť častice: radikál, elektrofil (elektrofilné činidlo), nukleofil (nukleofilné činidlo), ✓ určiť stechiometrický a molekulový vzorec z relatívneho zastúpenia prvkov v molekule, ✓ vypočítať zo stechiometrického vzorca relatívne zastúpenie prvkov v zlúčenine, ✓ napísať vzorec a názov alkylových skupín: metyl-, etyl-, propyl-, izopropyl- butyl-, vinyl-, ✓ uviesť príklady alkánov, cykloalkánov, alkénov, alkadiénov, alkínov (vzorce, názvy), 	<p>organická chémia</p> <p>organická zlúčenina, uhľovodík, deriváty uhľovodíkov</p> <p>izoméria (konštitúcia, konfigurácia, konformácia)</p> <p>acyklický – priamy, rozvetvený reťazec</p> <p>cyklický reťazec</p> <p>alifatický uhľovodík</p> <p>štruktúra organických zlúčenín</p> <p>primárny, sekundárny, terciárny a kvartérny atóm uhlíka</p> <p>nasýtený a nenasýtený uhľovodík</p> <p>empirický (stechiometrický) vzorec, sumárny (molekulový vzorec), konštitučný (štruktúrny) vzorec, zjednodušený konštitučný vzorec</p> <p>reakčná schéma</p> <p>činidlo, radikál, nukleofil, elektrofil</p> <p>výpočet stechiometrického vzorca</p> <p>substitučné (systémové) názvoslovie</p> <p>triviálne názvy</p> <p>reťazec, uhľovodíkový zvyšok</p> <p>názvoslovie alifatických a aromatických uhľovodíkov,</p>

<ul style="list-style-type: none">✓ utvoriť názvy a vzorce: nerozvetvených alkánov, alkénov, alkínov $C_1 - C_{10}$ a cykloalkánov $C_3 - C_6$; rozvetvených alkánov, alkénov a alkínov $C_4 - C_{10}$ s maximálne dvomi alkylovými skupinami uvedenými vyššie,✓ uviesť vzorce a triviálne názvy: benzén, toluén, styrén, naftalén, skupiny fenyln-,✓ utvoriť názov a napísať vzorec arénov odvodených od benzénu s maximálne dvomi alkylovými skupinami.	uhl'ovodíkových zvyškov (alkyl, cykloalkyl, aryl)
--	---

Uhl'ovodíky dôležité v praxi

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ aplikovať vedomosti o základných vlastnostiach alifatických uhl'ovodíkov (skupenstvo, rozpustnosť vo vode a v nepolárnych rozpúšťadlách, horľavosť, výbušnosť v zmesi so vzduchom, typ väzieb a charakteristické reakcie), ✓ zapísať chemickú rovnicu chlorácie metánu (nie mechanizmus), ✓ zapísať chemickú rovnicu horenia metánu (dokonalé, nedokonalé), ✓ zapísať chemickú rovnicu reakcie eténu a etínu s H₂O, HCl, H₂, ✓ uviesť príklad využitia eténu, etínu, ✓ vymenovať uhl'ovodíky, ktoré sa využívajú ako zdroje energie (metán, propán, bután) a príklady ich konkrétneho využitia, ✓ porovnať fosílna palivá z hľadiska ich vyčerpatelnosti, ekologických dôsledkov ich ťažby, spracovania a využitia, obsahu škodlivých prímiesí, ✓ uviesť príklady alternatívnych zdrojov energie, obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojov energie, ✓ vysvetliť pojem plast, polymér, makromolekula, ✓ priradiť skratky PP, PE, PS, PVC k názvom makromolekulových látok a porovnať ich základné fyzikálne a chemické vlastnosti 	<p>alkány, cykloalkány</p> <p>homologický rad, homologický vzorec</p> <p>substitučná radikálová reakcia</p> <p>alkény, alkadiény, alkíny</p> <p>jednoduchá a násobná väzba</p> <p>adičná elektrofilná reakcia</p> <p>polymerizácia</p> <p>fosílna surovina</p> <p>zemný plyn, odorizácia zemného plynu</p> <p>ropa</p> <p>frakčná destilácia ropy</p> <p>benzín, oktánové číslo benzínu</p> <p>nafta, mazut, asfalt</p> <p>petrochémia</p> <p>plast, polymér, makromolekula</p> <p>PE, PP, PVC, PS</p> <p>arény</p> <p>substitučná elektrofilná reakcia na aromatickom jadre</p>

<p>(hustota, tepelná a elektrická vodivosť, horľavosť, rozložiteľnosť v zemi) a spôsob ich využitia,</p> <ul style="list-style-type: none">✓ vysvetliť podstatu aromatického charakteru arénov,✓ porovnať základné vlastnosti alifatických a aromatických uhlíkovodíkov (horľavosť, rozpustnosť, skupenstvo, karcinogénne účinky, charakteristické reakcie),✓ zapísať chemickou rovnicou nitráciu benzénu do prvého stupňa,✓ vymenovať príklady využitia benzénu, toluénu, styrénu a naftalénu.	
--	--

Deriváty uhl'ovodíkov

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ označiť uhl'ovodíkový zvyšok a funkčné skupiny v uvedených vzorcoch, ✓ uviesť charakteristické skupiny derivátov uhl'ovodíkov (F-, Cl-, Br-, I-, OH, -NO₂, -NH₂, CO-, -CHO, -COOH) a spôsob tvorenia ich názvov, ✓ použiť triviálne názvy a vzorce derivátov uhl'ovodíkov: chloroform, jodoform, vinylchlorid, anilín, etylénglykol, glycerol, fenol, formaldehyd, acetaldehyd, acetón, kyselina mravčia, octová, benzoová, ✓ utvoriť názov a napísať vzorec derivátov odvodených od benzénu a alkánov C₁ – C₁₀ s maximálne jedným druhom funkčnej skupiny uvedenej vyššie, ✓ aplikovať základné vlastnosti derivátov uhl'ovodíkov (rozpustnosť vo vode, skupenstvo v porovnaní s uhl'ovodíkmi, charakteristický zápach, polárny charakter väzby C-heteroatóm, tvorba vodíkovej väzby, zásaditý, kyslý, amfotérny charakter, typické reakcie), ✓ vyznačiť čiastkové náboje na atónoch väzby C-heteroatóm, ✓ zapísať reakčnú schému reakcie brómetánu s NaOH (S_N aj 	<p>deriváty</p> <p>heteroatóm</p> <p>funkčná (charakteristická) skupina</p> <p>izoméria funkčných skupín</p> <p>halogénderiváty</p> <p>insekticídy</p> <p>freóny</p> <p>hydroxyderiváty</p> <p>alkoholy (jednosýtné a viacsýtné; primárne, sekundárne, terciárne)</p> <p>fenoly</p> <p>karbonylové zlúčeniny</p> <p>aldehydy, ketóny</p> <p>nitroderiváty</p> <p>amíny (primárne, sekundárne, terciárne)</p> <p>heterocyklické zlúčeniny</p> <p>karboxylové kyseliny</p> <p>funkčné a substitučné deriváty karboxylových kyselín</p>

<p>eliminačný produkt),</p> <ul style="list-style-type: none">✓ uviesť príklady využitia chloroformu, CCl_4, teflónu, nitrozlúčenín, metanolu, etanolu, glycerolu, etylénglykolu, formaldehydu, acetónu, ich účinok na ľudský organizmus a nebezpečenstvo pri manipulácii s nimi (toxicita, horľavosť, výbušnosť),✓ uviesť využitie freónov, posúdiť vplyv ich chemického pôsobenia na ozónovú vrstvu a z toho vyplývajúce dôsledky pre životné prostredie,✓ rozlíšiť primárny, sekundárny a terciárny amín a alkohol, jednosýtny a viacsýtny alkohol,✓ zapísať chemickou schémou základné princípy výroby etanolu,✓ napísať reakčnú schému oxidácie etanolu na acetaldehyd a kyselinu octovú,✓ porovnať silu karboxylových kyselín s anorganickými kyselinami,✓ uviesť využitie karboxylových kyselín (mravčia, octová, benzoová),✓ rozlíšiť na príklade esteru a aminokyseliny funkčné a substitučné deriváty karboxylových kyselín.	
---	--

Látky v živých organizmoch

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ opísať lipidy z hľadiska výskytu, štruktúry, vlastností, významu a zastúpenia vo výžive človeka, ✓ porovnať oleje a tuky z hľadiska štruktúry (obsahu mastných kyselín) a z hľadiska ich významu pre organizmus (zdravá výživa, obezita), ✓ aplikovať poznatky o fyzikálnych a chemických vlastnostiach látok pri vysvetľovaní podstaty významných reakcií lipidov, napr. stužovanie olejov, žltnutie tukov, zmydelňovanie, ✓ porovnať výskyt, význam a zloženie jednoduchých a zložených lipidov, ✓ spracovať záznam o uskutočnenom pokuse overujúcom vlastnosti a využitie lipidov, ✓ porovnať význam LDL – „zlého cholesterolu“ a HDL – „dobrého cholesterolu“ pre človeka, ✓ uviesť pôvod, výskyt a význam sacharidov, ✓ identifikovať chirálne atómy uhlíka vo vzorci monosacharidu, ✓ porovnať glukózu a fruktózu, sacharózu a laktózu, škrob, glykogén a celulózu z hľadiska štruktúry a významu pre výživu človeka, 	<p>lipidy</p> <p>jednoduché lipidy: tuky, oleje, vosky</p> <p>stužovanie olejov</p> <p>zmydelňovanie tukov, mydlá</p> <p>zložené lipidy: fosfolipidy</p> <p>hydrofóbne a hydrofilné vlastnosti látok</p> <p>cholesterol</p> <p>mastné karboxylové kyseliny, esenciálne mastné kyseliny</p> <p>ω-3 a ω-6 -mastné kyseliny</p> <p>sacharidy</p> <p>mono-, oligo- a polysacharidy</p> <p>aldózy, ketózy, tri-, pent- a hexózy</p> <p>chiralita, chirálne centrum, optická izoméria</p> <p>ribóza, deoxyribóza, glukóza, fruktóza, sacharóza, laktóza, škrob, glykogén, celulóza</p> <p>proteíny</p> <p>aminokyseliny, proteinogénne aminokyseliny</p> <p>α-uhlík</p>

<ul style="list-style-type: none"> ✓ spracovať záznam o uskutočnenom pokuse dokazujúcom redukčné vlastnosti sacharidov a dôkaze škrobu v potravinách, ✓ vysvetliť vzťah medzi zložením, štruktúrou, vlastnosťami a funkciou proteínov, ✓ uviesť vzorce a triviálne názvy aminokyselín (glycín, alanín), ✓ vyznačiť peptidovú väzbu vo vzorci peptidu, ✓ vysvetliť vzťah medzi denaturáciou a zmenou biologických funkcií proteínov, ✓ prakticky overiť vplyv denaturačných činidiel a zmeny fyzikálnych podmienok na proteíny, ✓ uviesť príklady fibrilárnych (kolagén, keratín) a globulárnych bielkovín (hemoglobín, myoglobín), ✓ vysvetliť štruktúru, vlastnosti a funkciu enzýmov, ✓ vysvetliť vplyv enzýmu na priebeh reakcie, ✓ opísať vplyv faktorov na rýchlosť enzymovej reakcie, ✓ overiť pokusom katalytický účinok enzýmu, ✓ dať do vzťahov zloženie, štruktúru, vlastnosti, výskyt, funkcie a význam DNA a RNA, ✓ aplikovať princíp komplementarity na príklade DNA. 	<p>peptidová väzba</p> <p>primárna, sekundárna, terciárna a kvartérna štruktúra</p> <p>fibrilárne, globulárne proteíny</p> <p>denaturácia</p> <p>hém, hemoglobín, myoglobín</p> <p>lipoproteíny, glykoproteíny, fosfoproteíny, hemoproteíny</p> <p>enzým</p> <p>apoenzým, kofaktor, koenzým,</p> <p>aktívne miesto, aktivačná energia, enzým-substrátový komplex</p> <p>špecifický katalytický účinok</p> <p>inhibícia a aktivácia enzýmu</p> <p>nukleové kyseliny</p> <p>adenín, guanín, cytozín, uracil, tymín</p> <p>nukleozid, nukleotid</p> <p>makroergická väzba</p> <p>ADP, ATP</p> <p>polynukleotidový reťazec</p> <p>DNA, RNA</p>
---	--