

CHÉMIA

ÚVOD

Vzdelávací štandard bližšie špecifikuje a rozvíja ciele Štátneho vzdelávacieho programu s dôrazom na rozvoj prírodovednej gramotnosti. Vytvára priestor, ktorý umožňuje žiakom manipulovať s konkrétnymi predmetmi, pozorovať javy, merať, vykonávať experimenty, vzájomne diskutovať, riešiť otvorené úlohy, praktické a teoretické problémy. Žiacke objavovanie, bádanie, skúmanie sú základnými prístupmi, ktoré umožňujú nielen osvojiť si nové vedomosti, ale aj základy spôsobilostí vedeckej práce a vytvárajú pozitívne postoje k vedeckému spôsobu poznávania sveta.

Vzdelávací štandard pozostáva z charakteristiky predmetu a základných učebných cieľov, ktoré sa konkretizujú vo výkonovom štandarde. Je to ucelený systém výkonov, ktoré sú vyjadrené kognitívne odstupňovanými konkretizovanými cieľmi – učebnými požiadavkami. Tieto základné požiadavky môžu učitelia ešte viac špecifikovať, konkretizovať a rozvíjať v podobe ďalších blízkych učebných cieľov, učebných úloh, otázok, či testových položiek.

K vymedzeným výkonom sa priraduje obsahový štandard, v ktorom sa zdôrazňujú pojmy ako kľúčový prvok vnútornej štruktúry učebného obsahu. Učivo je v ňom štruktúrované podľa jednotlivých tematických celkov. Je to základ vymedzeného učebného obsahu. To však nevyklučuje možnosť učiteľov tvorivo modifikovať stanovený učebný obsah v rámci školského vzdelávacieho programu.

Vzhľadom na charakter a ciele predmetu sa organizácia výučby prispôsobí počtu žiakov v triede. Tým sa garantujú vonkajšie podmienky na adekvátnu realizáciu výučby a splnenie výkonového a obsahového štandardu.

CHARAKTERISTKA PREDMETU

Vyučovací predmet chémia v 1. – 4. ročníku má bádateľský a činnosťný charakter. Žiaci vlastnou činnosťou objavujú vlastnosti látok, zákonitosti ich správania a vzájomného pôsobenia. Obsah vychádza zo situácií, javov a činností, ktoré majú chemickú podstatu, sú blízke žiakovi a sú dôležité v živote každého človeka. Tvoria ho nielen chemické poznatky, ale aj činnosti, ktoré vyúsťujú do zvládnutia viacerých prvkov vedeckej činnosti, z ktorých najdôležitejší je experiment.

V 5. – 8. ročníku východiskom pre rozvoj porozumenia žiakov medzi vlastnosťami anorganických a organických látok a ich premenami sú 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.

CIELE PREDMETU

Žiaci

- sa zoznámia, prehľadia a rozšíria základné poznatky o látkach dôležitých pre život,
- porozumejú chemickým javom a procesom prebiehajúcim v prírode aj technickej praxi,
- používajú správnu odbornú terminológiu a symboliku na opísanie chemických javov a procesov,
- 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,
- si osvojujú 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

1. - 4. ROČNÍK GYMNÁZIA

Látky a ich vlastnosti

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ získať návyky systematického pozorovania vlastností látok, ✓ určiť spoločné a rozdielne vlastnosti látok, ✓ rozlíšiť základné piktogramy označujúce nebezpečné látky, ✓ roztriediť príklady látok na zmesi a chemicky čisté látky, ✓ uviesť príklady rovnorodých a rôznorodých zmesí, ✓ rozlíšiť pojmy roztok, rozpustená látka, rozpúšťadlo, ✓ vypočítať hmotnostný zlomok zložky v roztoku; hmotnosť rozpustenej látky, rozpúšťadla a roztoku, ✓ pripraviť roztoky daného zloženia podľa daného návodu, ✓ pripraviť (jednoducho, bez výpočtu) nasýtený roztok, ✓ dodržiavať zásady správneho a bezpečného zaobchádzania s laboratórnymi pomôckami, ✓ realizovať postupy na oddeľovanie zložiek zmesí podľa návodu (usadzovaním, odparovaním, filtráciou, kryštalizáciou), ✓ vysvetliť rozdiely medzi rôznymi druhmi vôd, ✓ uviesť príklady rôznych druhov vôd, 	<p>pozorovanie vlastností látok: skupenstvo, farba, zápach, rozpustnosť, horľavosť na modelovej skupine látok (cukor, kuchynská soľ, piesok, modrá skalica, sklo, parafín, plast, voda, etanol – lieh, ocot)</p> <p>príklady chemicky čistých látok a zmesí</p> <p>rovnorodé a rôznorodé zmesi</p> <p>roztoky: rozpúšťadlo, rozpustená látka</p> <p>vodný roztok, nasýtený roztok</p> <p>plynné a kvapalné roztoky, tuhé roztoky (zliatiny)</p> <p>hmotnostný zlomok zložky v roztoku</p> <p>základné laboratórne pomôcky a zariadenia</p> <p>spôsoby oddeľovania zložiek zmesí: odparovanie, usadzovanie, kryštalizácia, filtrácia, destilácia</p> <p>voda ako chemicky čistá látka (destilovaná voda)</p> <p>voda ako zmes látok (minerálna, pitná, úžitková, odpadová)</p> <p>úprava pitnej vody</p> <p>čistenie odpadových vôd</p>

<ul style="list-style-type: none"> ✓ posúdiť význam vody pre život z hľadiska príčin a dôsledkov ich znečistenia, ✓ vysvetliť rozdiel medzi čistením odpadových vôd a úpravou pitnej vody, ✓ skúmať vlastnosti rôznych druhov vôd, ✓ modelovať jednoduchými pokusmi postupy čistenia vôd, ✓ vymenovať základné zložky vzduchu, ✓ chápať význam vzduchu pre život. 	<p>vzduch ako zmes látok</p> <p>zdroje znečistenia vzduchu: prach, výfukové plyny, splodiny horenia a priemyselné splodiny</p>
---	--

Premeny látok

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ uviesť príklady prakticky dôležitých chemických reakcií, ✓ rozlíšiť reaktanty a produkty v chemických reakciách, ✓ uskutočniť podľa návodu jednoduché pokusy na chemické zlučovanie a chemický rozklad, ✓ vymenovať príklady exotermických a endotermických reakcií známych zo života, ✓ uskutočniť pokusy na meranie tepelných zmien pri chemických reakciách, ✓ zaznamenať výsledky pokusov do tabuliek a interpretovať ich, ✓ zdôvodniť zásady hasenia látok na modelových príkladoch zo 	<p>pozorovanie chemických dejov (chemická reakcia, reaktant, produkt)</p> <p>zákon zachovania hmotnosti</p> <p>chemické zlučovanie, chemický rozklad</p> <p>tepelné zmeny pri chemických reakciách (exotermické a endotermické reakcie)</p> <p>zápalná teplota</p> <p>horľavina</p> <p>požiar</p> <p>hasenie látok</p> <p>rýchlosť chemických reakcií</p>

<p>života,</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ dodržiavať zásady bezpečnej práce s horľavinami, ✓ navrhnuť s pomocou učiteľa modelový pokus na hasenie, ✓ rozlíšiť pomalé a rýchle reakcie, ✓ uskutočniť a vyhodnotiť experimenty o vplyve rôznych faktorov na rýchlosť chemickej reakcie. 	<p>príklady pomalých a rýchlych reakcií</p> <p>faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií</p>
---	---

Zloženie látok

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ rozlíšiť pojmy chemický prvok a chemická zlúčenina, ✓ rozlíšiť pojmy atóm, molekula a ión, ✓ vysvetliť pozorované zmeny sprevádzajúce rozpúšťanie látok na základe poznania ich časticového zloženia, ✓ pozorovať vlastnosti látok. 	<p>makroskopický pohľad na chemicky čisté látky (chemický prvok, chemická zlúčenina)</p> <p>mikroskopický pohľad na látky: časticový model látky (atóm, ión, molekula)</p> <p>stavba atómu a jeho model (elektrónový obal, jadro atómu, protón, neutrón, elektrón)</p> <p>symbolické vyjadrenie zloženia látok (značky a vzorce)</p> <p>pozorovanie vlastností iónových, kovalentných a kovových látok (lesk, tvrdosť, kujnosť, elektrická a tepelná vodivosť, magnetizmus)</p> <p>chemické väzby v niektorých látkach (kovalentná a iónová väzba)</p>

Významné chemické prvky a zlúčeniny

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ orientovať sa v periodickej tabuľke prvkov (ďalej len PTP), ✓ vyvodiť možné vlastnosti prvkov a ich zlúčenín podľa ich umiestnenia v PTP, ✓ uplatniť základné pravidlá názvoslovia halogenidov a oxidov s využitím PTP, ✓ porovnať vlastnosti vybraných oxidov, hydroxidov, kyselín a solí, ✓ posúdiť vplyv vybraných oxidov, hydroxidov, kyselín a solí na životné prostredie, ✓ uviesť príklady použitia vybraných oxidov, hydroxidov, kyselín a solí, ✓ vysvetliť vznik skleníkového efektu a kyslých dažďov a ich vplyv na životné prostredie, ✓ orientovať sa v stupnici pH, ✓ určiť pomocou indikátora pH roztoku, ✓ uviesť príklady využitia neutralizácie, ✓ overiť prakticky priebeh, prejavy a výsledky neutralizačných a oxidačno-redukčných reakcií. 	<p>opis periodickej tabuľky prvkov (ďalej len PTP)</p> <p>vlastnosti látok a ich súvislosti s PTP</p> <p>vodík, kyslík (ozón)</p> <p>železo</p> <p>alkalické kovy (sodík, draslík)</p> <p>halogény (fluór, chlór, bróm, jód)</p> <p>vzácne plyny</p> <p>oxidy (oxid uhoľnatý, oxid uhličité, oxid siričitý, oxid sírový, oxid vápenatý, oxid kremičitý, oxidy dusíka)</p> <p>kyseliny (kyselina chlorovodíková, kyselina dusičná, kyselina uhličítá, kyselina sírová)</p> <p>hydroxidy (hydroxid sodný, hydroxid draselný, hydroxid vápenatý)</p> <p>solí (chlorid sodný, chlorid draselný, síran vápenatý, síran meďnatý, uhličitan sodný, uhličitan vápenatý, hydrogenuhličitan sodný)</p> <p>pozorovanie kyslých a zásaditých vlastností látok (indikátor, kyselina, zásada, neutralizácia, pH stupnica)</p> <p>pozorovanie oxidačných a redukčných vlastností látok (oxidačno-redukčné reakcie)</p>

Zlúčeniny uhlíka

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ rozlíšiť anorganické a organické látky, ✓ realizovať jednoduché pokusy na rozlíšenie a identifikáciu anorganických a organických látok, ✓ rozlíšiť najjednoduchšie uhľovodíky, ✓ vymenovať prírodné zdroje uhľovodíkov, spôsob ich vzniku, získavania, spracovania a využitia, ✓ vymenovať alternatívne zdroje energie a ich využívanie v súčasnosti, ✓ rozlíšiť uhľovodíky a deriváty uhľovodíkov, ✓ uviesť vlastnosti a použitie derivátov, ✓ zdôvodniť negatívny vplyv a dôsledky pôsobenia metanolu, etanolu a acetónu na ľudský organizmus, ✓ uviesť zdroje a význam prírodných látok, ✓ vymenovať reaktanty a produkty fotosyntézy, ✓ charakterizovať význam plastov, syntetických vlákien, čistiacich a pracích prostriedkov, ✓ zrealizovať podľa vlastného návrhu pokusy na demonštrovanie pracích účinkov mydla, ✓ uplatniť v praxi poznatky o látkach nebezpečných pre človeka a 	<p>pozorovanie vlastností organických látok: správanie sa pri zahrievaní, rozpustnosť vo vode a v organických rozpúšťadlách, horľavosť, zloženie organických látok (najdôležitejšie prvky organických zlúčenín)</p> <p>stavba organických látok (štvorväzbovosť atómu uhlíka, uhlíkový reťazec, otvorený a uzavretý reťazec, jednoduchá, dvojité a trojitá väzba)</p> <p>vlastnosti a použitie najjednoduchších organických látok: nasýtené a nenasýtené uhľovodíky</p> <p>alkány (metán, etán, propán, bután)</p> <p>alkény (etén)</p> <p>alkíny (etín)</p> <p>prírodné zdroje uhľovodíkov</p> <p>uhľovodíky ako palivo</p> <p>deriváty uhľovodíkov (kyselina octová, metanol, etanol, acetón)</p> <p>vlastnosti a použitie prírodných látok (sacharidy, tuky, bielkoviny)</p> <p>vlastnosti a použitie polymérov, polymerizácia (polyetylén), plasty, syntetické vlákna</p>

životné prostredie.	čistiace a pracie prostriedky vplyv látok na chemické procesy v živých organizmoch (vitamíny, liečivá, jedy, drogy)
---------------------	---

5. - 8. ROČNÍK GYMNÁZIA

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. 	<p>nasýtený roztok rozpustnosť látky hmotnostný zlomok koncentrácia látkového množstva Avogadrova konštanta látkové množstvo relatívna atómová hmotnosť relatívna molekulová hmotnosť molárna hmotnosť</p>
---	--

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, 	<p>atóm atómové jadro (protón, neutrón, nukleóny) elektrónový obal atómu (elektrón, elektrónová vrstva) valenčná vrstva, valenčné elektróny protónové číslo neutrónové číslo nukleónové číslo izotopy ión, anión, katión</p>

<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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, ✓ 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. 	<p>periodický zákon, periodická sústava prvkov (PSP) 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>
---	---

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, 	<p>stechiometrický, molekulový, štruktúrny vzorec zlúčenín</p> <p>oxidačné číslo</p> <p>molekula</p> <p>väzbový elektrónový pár</p> <p>voľný elektrónový pár</p>

<ul style="list-style-type: none"> ✓ určiť oxidačné číslo atómov prvkov v chemických zlúčeninách napr.: H_2O, NaCl, SO_3, NaOH, HNO_3, H_2SO_4, CaCO_3, KMnO_4, ✓ použiť pravidlá tvorby vzorcov a názvov zlúčenín: oxidy, hydroxidy, halogenidy, bezkyslíkaté kyseliny (halogenovodíkové kyseliny), kyslíkaté kyseliny dusíka, síry, uhlíka, chlóru, fosforu, soli 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 trojitú väzby (H_2, O_2, N_2), ✓ určiť typ chemickej väzby na základe rozdielu hodnôt elektronegativít atómov viažucich sa atómov prvkov, ✓ vysvetliť podstatu iónovej väzby v chloride sodnom, ✓ zdôvodniť vodivosť kovov ako dôsledok kovovej väzby, ✓ zdôvodniť rozdiel v štruktúre diamantu a grafitu, ✓ vymenovať príklady kryštalických látok, napr. NaCl, K_2SO_4, CaCO_3, grafit, diamant, ľad, železo a pod., ✓ vysvetliť rozdiel medzi kryštalickou a amorfnou látkou z hľadiska štruktúry a fyzikálnych vlastností. 	<p>chemická väzba</p> <p>nepolárna a polárna kovalentná väzba),</p> <p>iónová väzba</p> <p>vodíková väzba</p> <p>jednoduchá väzba</p> <p>násobná väzba (dvojitá, trojitá)</p> <p>kovová väzba</p> <p>medzimolekulové sily</p> <p>kryštál: iónový, kovový, molekulový</p> <p>kryštalická látka</p> <p>amorfná látka</p>
---	--

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 skrátený 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 HNO₃ 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 (C₃ – C₆), ✓ rozlíšiť častice: radikál, elektrofil (elektrofilné činidlo), nukleofil (nukleofilné činidlo), ✓ určiť stechiometrický a molekulový vzorec z relatívneho zastúpenia 	<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),</p> <p>konštitučný (štruktúrny) vzorec, zjednodušený konštitučný vzorec</p>

<p>prvkov v molekule,</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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), ✓ 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 fenyl-, ✓ utvoriť názov a napísať vzorec arénov odvodených od benzénu s maximálne dvomi alkylovými skupinami. 	<p>reakčná schéma</p> <p>čínidlo, 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, uhľovodíkových zvyškov (alkyl, cykloalkyl, aryl)</p>
--	---

Uhľovodíky dôležité v praxi

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ aplikovať vedomosti o základných vlastnostiach alifatických uhľovodíkov (skupenstvo, rozpustnosť vo vode a v nepolárnych rozpúšťadlách, horľavosť, výbušnosť v zmesi so vzduchom, typ 	<p>alkány, cykloalkány</p> <p>homologický rad, homologický vzorec</p> <p>substitučná radikálová reakcia</p>

<p>väzieb a charakteristické reakcie),</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 uhľovodíky, 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 (hustota, tepelná a elektrická vodivosť, horľavosť, rozložiteľnosť v zemi) a spôsob ich využitia, ✓ vysvetliť podstatu aromatického charakteru arénov, ✓ porovnať základné vlastnosti alifatických a aromatických uhľovodíkov (horľavosť, rozpustnosť, skupenstvo, karcinogénne účinky, charakteristické reakcie), 	<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>
---	--

<ul style="list-style-type: none"> ✓ zapísať chemickou rovnicou nitráciu benzénu do prvého stupňa, ✓ vymenovať príklady využitia benzénu, toluénu, styrénu a naftalénu. 	
---	--

Deriváty uhľovodíkov

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ označiť uhľovodíkový zvyšok a funkčné skupiny v uvedených vzorcoch, ✓ uviesť charakteristické skupiny derivátov uhľovodíkov (F-, Cl-, Br-, I-, OH, -NO₂, -NH₂, CO-, -CHO, -COOH) a spôsob tvorenia ich názvov, ✓ použiť triviálne názvy a vzorce derivátov uhľovodíkov: 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 uhľovodíkov (rozpustnosť vo vode, skupenstvo v porovnaní s uhľovodíkmi, charakteristický zápach, polárny charakter väzby C-heteroatóm, tvorba vodíkovej väzby, zásaditý, kyslý, amfotérny charakter, typické reakcie), 	<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>

<ul style="list-style-type: none"> ✓ vyznačiť čiastkové náboje na atómoch väzby C-heteroatóm, ✓ zapísať reakčnú schému reakcie brómetánu s NaOH (S_N aj eliminačný produkt), ✓ uviesť príklady využitia chloroformu, CCl_4, teflónu, nitrozlučénin, 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. 	<p>funkčné a substitučné deriváty karboxylových kyselín</p>
--	---

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 enzýmovej 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>
---	--