



CHÉMIA

**Učebné osnovy
3. september 2018**

Názov predmetu	CHÉMIA					
	1. – 4. ročník 4G					
Časový rozsah výučby	Ročník	1.	2.	3.	4.	SPOLU
	ŠVP	-	-	-	-	5
	ŠkVP - GAP	2	3	2	0	7
	ŠkVP - DSA	2	3	2	0	7
Názov ŠkVP	7902 J gymnázium					
Názov ŠVP	gymnázium					
Stupeň vzdelania	úplné stredné všeobecné vzdelanie(vyššie sekundárne) - ISCED 3A					
Dĺžka štúdia	4 roky					
Forma štúdia	denná					
Vyučovací jazyk	slovenský jazyk					

1. Charakteristika predmetu

Učebný predmet chémia na gymnáziách, ako súčasť vzdelávacej oblasti Človek a príroda, poskytuje žiakom vhodne vybranými poznatkami zo všeobecnej, anorganickej a organickej chémie didaktický systém poznatkov o chemických látkach a ich premenách. Obsah učiva tvoria predovšetkým poznatky o vlastnostiach a použití látok, s ktorými sa žiaci stretávajú v bežnom živote.

Východisko pre poznatky o vlastnostiach anorganických a organických látok a ich premenách tvoria všeobecne platné, teoretické poznatky a vzťahoch medzi štruktúrou a vlastnosťami látok chémia aplikovať v dostatočnej miere jednotlivé myšlienkové operácie a metódy vedeckého poznávania. Realizovaním moderných foriem, prostriedkov a vyučovacích metód vyučovania sa vytvárajú podmienky pre formovanie a rozvíjanie logického a tvorivého myslenia a konania žiakov. Tvorivé myslenie umožňuje žiakom správne aplikovať poznatky pri riešení problémových úloh teoretického aj praktického charakteru.

Chémia, ako predmet, ktorý rozširuje všeobecné vzdelanie žiakov, súčasne poskytuje základy nevyhnutné pre ďalšie vzdelávanie (chemické odbory, medicína, environmentálne vedy a pod.). triedou.

Delené hodiny vyučujúci využíva najmä na formy aktívneho poznávania a bádania v chémii. Je v kompetencii učiteľa rozhodnúť, ktoré z experimentov bude realizovať formou LC. Náplň LC závisí od materiálo - technického vybavenia školy, dostupnosti chemikálií, pričom musia byť dodržané bezpečnostné predpisy a laboratórny poriadok. Minimálny počet LC pri dvojhodinovej a trojhodinovej časovej dotácii je 5 LC v danom školskom roku, pri časovej dotácii 1 hodina týždenne 3 LC.

2. Ciele vyučovacieho predmetu

Cieľom vyučovania chémie je oboznámiť žiakov s významom poznatkov z chémie pre človeka, spoločnosť a prírodu, čo umožňuje u žiakov vytvorenie pozitívneho vzťahu k učebnému predmetu chémia. Ďalším významným cieľom vyučovania chémie je v čo najväčšej miere prispieť k splneniu všeobecných cieľov vzdelávania, vytváraniu a rozvíjaniu kľúčových kompetencií prostredníctvom obsahu chémie.

Cieľom vyučovania chémie je podieľať sa na rozvíjaní prírodovednej gramotnosti, v rámci ktorej je potrebné rozvíjať aj čitateľskú gramotnosť a prácu s odborným textom. Žiaci by mali porozumieť odborným textom na primeranej úrovni a majú vedieť aplikovať získané poznatky pri riešení konkrétnych úloh. V rámci samostatnej práce majú byť schopní

samostatne získavať potrebné informácie súvisiace s chemickou problematikou z rôznych informačných zdrojov (odborná literatúra, internet) a využívať multimediálne učebné materiály.

Vyučovanie chémie realizované metódami aktívneho poznávania, výraznou mierou prispieva k formovaniu a rozvíjaniu logického, kritického a tvorivého myslenia žiakov, ktoré im umožňuje nachádzať vzťahy medzi štruktúrou a vlastnosťami látok ako aj osvojenie dôležitých manuálnych zručností.

Významným cieľom vyučovania chémie je aj oboznámenie sa žiakov s chemickými látkami, ktoré pozitívne a negatívne ovplyvňujú život človeka.

V predmete chémia si žiaci majú v dostatočnej miere osvojiť zručnosti a návyky bezpečnej práce v chemickom laboratóriu. Potrebné je, aby žiaci dosiahli takú úroveň pochopenia a zvládnutia učiva, aby vedeli využiť na hodinách získané vedomosti, spôsobilosti a návyky v každodennom živote.

V učebnom predmete chémia by žiaci mali nadobudnúť a rozvíjať nasledovné **kompetencie:**

k učeniu

- plánovať a organizovať si učenie a pracovnú činnosť,
- hľadať a rozvíja účinné postupy vo svojom učení,
- kriticky pristupovať ku zdrojom informácií, informácie tvorivo spracovávať a využívať pri svojom štúdiu

ku komunikačným schopnostiam

- vyhľadávať, triediť a spracovávať informácie a dáta z rôznych zdrojov,
- vedieť využiť informačné a komunikačné zdroje,
- zrozumiteľne prezentovať nadobudnuté vedomosti, skúsenosti a zručnosti,
- urobiť zápis o experimente pomocou textu, schém, náčrtu, obrázkov a tabuliek,
- spracovať a prezentovať jednoduchý projekt so zameraním na ciele, metódy, výsledky a ich využitie

k riešeniu problémov

- analyzovať vybrané problémy,
- aplikovať poznatky pri riešení konkrétnych problémových úloh,
- používať základné myšlienkové operácie a metódy vedeckého poznávania pri riešení problémových úloh,
- využívať informačné a komunikačné technológie pri riešení problémových úloh,
- posúdiť vhodnosť navrhnutého postupu riešenia problémovej úlohy,
- zhodnotiť úspešnosť riešenia problémovej úlohy
- logicky spájať poznatky nadobudnuté štúdiom chémie a iných učebných predmetov a využiť ich pri riešení problémových úloh

manuálne

- používať správne postupy a techniky pri praktických činnostiach,
- dodržiavať pravidlá bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci

sociálne

- vyjadrovať svoje názory, postoje a skúsenosti,
- pracovať vo dvojiciach alebo v skupinách,
- vzájomne si pomáhať pri riešení úloh teoretického a praktického charakteru,

- prezentovať a zhodnotiť výsledky svojej alebo skupinovej činnosti,
- hodnotiť vlastné výkony a pokroky v učení,
- prijímať ocenenie, radu a kritiku a čerpať poučenie pre ďalšiu prácu.

3. Obsah vzdelávania

3.1 Štruktúra obsahu predmetu

1. ročník

(66 hodín, z toho 5 hodín praktického cvičenia)

Názov TC	Orientačný počet hodín
1.1 Pozorovanie a pokus v chémii, bezpečnosť práce	3
1.2 Sústavy látok	4
1.3 Štruktúra atómov a iónov	6
1.4 Periodický systém prvkov	3
1.5 Základy názvoslovia anorganických zlúčenín	10
1.6 Chemická väzba a štruktúra látok	8
1.7 Výpočty v chémii - finančná gramotnosť	7
1.8 Chemické reakcie a rovnice	2
1.9 Energetické zmeny pri chemických reakciách	4
1.10 Rýchlosť chemických reakcií	2
1.11 Chemická rovnováha	3
1.12 Protolytické reakcie	6
1.13 Redoxné reakcie	6
1.14 Zrážacie reakcie	2

2. ročník

(99 hodín, z toho 33 hodín s delenou triedou)

Názov TC	Orientačný počet hodín
2.1 Prvky a ich anorganické zlúčeniny	34
2.2 Charakteristika a rozdelenie organických látok a názvoslovie	15
2.3 Uhl'ovodíky, ich vlastnosti, použitie	12
2.4 Deriváty uhl'ovodíkov	38

3. ročník

(66 hodín z toho 33 s delenou triedou)

Názov TC	Orientačný počet hodín
Biolátky	
3.1 Heterocyklické zlúčeniny	9
3.2 Lipidy	8
3.3 Sacharidy	7
3.4 Bielkoviny	8
3.5 Enzýmy	3
3.6 Nukleové kyseliny	6
3.7 Vitamíny a hormóny	3
3.8 Biosyntéza a metabolizmus základných živín	8
3.9 Kvalita života a zdravie - finančná gramotnosť	7

3.2 Ciele, obsah a prierezové témy predmetu

1. ročník

1.1 Pozorovanie a pokus v chémii, bezpečnosť práce

Ciele

- poznať a dodržiavať pravidlá bezpečnosti práce v chemickom laboratóriu,
- poznať laboratórne pomôcky: skúmavka, kadička, destilačná banka, odmerná banka, miska, filtračný lievnik, hodinové sklíčko, prachovnica, striekačka, oddeľovací lievnik, odmerný valec, pipeta, chladič, stojan, držiak, svorka, filtračný kruh, chemické kliešte, chemická lyžička, teplomer, filtračný papier, trojnožka, keramická sieťka, kahan,
- zistiť hmotnosť tuhej látky vážením,
- použiť kadičku, odmerný valec, a pipetu pri meraní objemu roztoku,
- pripraviť roztok s daným hmotnostným zlomkom,
- uskutočniť filtráciu suspenzie,
- oddeliť rozpustenú látku z roztoku kryštalizáciou.

Obsah

Bezpečnosť práce v chemickom laboratóriu, základné laboratórne pomôcky, základné laboratórne operácie.

Prierezové témy:

ochrana života a zdravia.

1.2 Sústavy látok

Ciele

- vymenovať príklady chemicky čistej látky a zmesi,
- rozlíšiť rovnírodé a rôznorodé zmesi pomocou ich charakteristických znakov,
- vyčleniť zo skupiny látok chemicky čisté látky a zmesi,
- navrhnúť vhodný spôsob oddelenia zložiek zmesi (destilácia, filtrácia, usadzovanie, kryštalizácia),
- rozlíšiť rozpustenú látku a rozpúšťadlo,
- klasifikovať roztoky podľa skupenstva,
- vymenovať príklady roztokov rôznych skupenstiev,
- pripraviť nasýtený roztok,
- napísať vzťah pre výpočet hmotnostného zlomku a vysvetliť symboly v zápise,
- vypočítať hmotnostný zlomok zložky v roztoku,
- vypočítať hmotnosť rozpustenej látky a hmotnosť rozpúšťadla, ak je daný hmotnostný zlomok roztoku a hmotnosť roztoku,
- vysvetliť význam údajov o zložení roztoku z hľadiska praktického využitia,
- vypočítať koncentráciu roztoku, ak je dané látkové množstvo a objem roztoku,
- poznať značku a jednotku koncentrácie roztoku a látkového množstva,
- využiť poznatky o príprave roztokov pri ich príprave v domácnosti.

Obsah

Chémia, látka, chemicky čistá látka, prvok, zlúčenina, zmes, sústava, skupenstvo látky, spôsoby oddeľovania zmesi, roztok, rozpúšťadlo, rozpustená látka, nesýtený roztok, hmotnostný zlomok, koncentrácia.

Prierezové témy:

environmentálna výchova, ochrana života a zdravia.

1.3 Štruktúra atómov a iónov

Ciele

- Popísať zloženie atómového jadra a atómového obalu,
- poznať znamienko náboja elektrónu a protónu,
- nakresliť schému atómu s vyznačením elementárnych častíc, ktoré sa v ňom nachádzajú,
- určiť počet elementárnych častíc (protónov, elektrónov, neutrónov) v atóme prvku na základe známej hodnoty A, N, Z,
- uviesť izotopy (vodíka, uhlíka, uránu...)
- chápať pojem orbitál (ako priestor s najväčšou pravdepodobnosťou výskytu elektrónu),
- vymenovať typy orbitálov (s, p, d, f),
- poznať maximálny počet elektrónov v orbitáloch,
- poznať a uplatniť Pauliho princíp, Hundovo pravidlo a výstavbový princíp,
- zapísať elektrónovú konfiguráciu vybraných prvkov,
- napísať schému vzniku katiónu a aniónu z atómu.

Obsah

Atóm, atómové jadro, protón, neutrón, nukleóny, elektrónový obal, elektrón, orbitál, elektrónová vrstva, valenčná vrstva, valenčné elektróny, elektrónová konfigurácia, protónové číslo, neutrónové číslo, nukleónové číslo, izotopy, ión, anión, katión

1.4 Periodický systém prvkov

Ciele

- Poznať autora a znenie periodického zákona,
- v periodickej tabuľke prvkov určiť polohu daného prvku použitím PTP,
- používať triviálne názvy skupín (alkalické kovy, halogény, vzácne plyny...),
- zaradiť prvok podľa polohy v PTP do skupiny s-, p-, d-, f-prvkov, kov, nekovy,
- vysvetliť vzťah medzi počtom valenčných elektrónov a polohou s- a p-prvkov v PTP,
- poznať príklady prvkov s nízkou a vysokou hodnotou elektronegativity,
- zistiť základné charakteristiky atómu z údajov v PTP (protónové číslo, elektronegativita, relatívna atómová hmotnosť).

Obsah

Periodický zákon, periodický systém prvkov, periodická tabuľka, perióda, skupina, alkalické kovy, halogény, vzácne plyny, elektronegativita, s-, p-, d-, f-prvky, kovy, nekovy, polokovy.

1.5 Základy názvoslovia anorganických zlúčenín

Ciele

- Poznať a používať značky a slovenské názvy s- a p-prvkov a vybraných d-prvkov (Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Mn, Cr, Co, Ni...),
- pomenovať a napísať vzorce látok voda, peroxid vodíka, amoniak, sulfán,
- určiť oxidačné číslo atómov prvkov v chemických zlúčeninách,
- poznať vzorec a názov amonného katiónu,
- používať pravidlá tvorenia vzorcov a názvov zlúčenín: oxidy, hydroxidy, halogenidy, bezkyslíkaté kyseliny, kyslíkaté kyseliny, soli kyselín,
- poznať pojmy hydrogensoli a hydráty,
- vysvetliť kvalitatívny a kvantitatívny význam chemických vzorcov.

Obsah

Oxidačné číslo, chemický prvok, chemický vzorec

Prierezové témy:

osobnostný a sociálny rozvoj.

1.6 Chemická väzba a štruktúra látok

Ciele

- Uviesť príklady molekúl, v ktorých sa nachádzajú jednoduché, dvojité alebo trojité väzby (H₂, O₂, N₂),
- určiť typ chemickej väzby na základe rozdielu hodnôt elektronegativít atómov viažucich sa atómov prvkov,
- vysvetliť vznik kovalentnej väzby v molekule vodíka,
- určiť počet a druh atómov v jednoduchých molekulách,
- vysvetliť vznik iónovej väzby v zlúčenine NaCl,
- vymenovať tri typické vlastnosti zlúčenín s iónovou väzbou,
- zdôvodniť vodivosť kovov ako dôsledok kovovej väzby,
- poznať príčinu rozdielnych vlastností diamantu a grafitu,
- vymenovať tri príklady kryštalických látok.

Obsah

Chemická väzba, molekula, väzbový elektrónový pár, voľný elektrónový pár, kovalentná väzba, iónová väzba, vodíková väzba, kovová väzba, jednoduchá väzba, násobná väzba, kryštál, kryštalická látka.

1.7 Výpočty v chémii

Ciele

- Rozlíšiť relatívnu atómovú hmotnosť $A_r(X)$, relatívnu molekulovú hmotnosť $M_r(Y)$ a molárnu hmotnosť M_m ,
- poznať význam Avogadrovej konštanty,
- určiť molárnu hmotnosť zlúčeniny zo známych hodnôt molárnych hmotností prvkov,
- napísať vzťah pre výpočet látkového množstva $n = \frac{m(A)}{M_m(A)}$ a vysvetliť symboly v zápise,
- vypočítať látkové množstvo látky, ak je zadaná hmotnosť a molárna hmotnosť látky,

- vypočítať hmotnosť látky, ak je zadané látkové množstvo a molárna hmotnosť látky,
- vypočítať hmotnosť reaktantu alebo produktu na základe zápisu chemickej rovnice, reakcie, ak je daná hmotnosť produktu alebo reaktantu.

Obsah

Relatívna atómová hmotnosť, relatívna molekulová hmotnosť, látkové množstvo, Avogadrova konštanta, molárna hmotnosť, stechiometrický vzorec.

1.8 Chemické reakcie, chemické rovnice

Ciele

- Poznať príklady chemických a fyzikálnych zmien,
- rozlíšiť schému a rovnicu chemickej reakcie,
- zapísať rovnicu reakcie na základe slovného popisu chemickej reakcie,
- poznať zákon zachovania hmotnosti pri chemických reakciách,
- vysvetliť význam stechiometrických koeficientov v chemickej rovnici,
- napísať jednoduché chemické schémy typu $A + B \rightarrow AB$; $AB \rightarrow A + B$,
- doplniť stechiometrické koeficienty v chemických schémach typu $A + B \rightarrow AB$; $AB \rightarrow A + B$.

Obsah

Chemická reakcia, reaktanty, produkty, schéma chemickej reakcie, chemická rovnica, zákon zachovania hmotnosti v chemických reakciách, stechiometrický koeficient, syntéza, analýza.

Prierezové témy:

ochrana života a zdravia, environmentálna výchova.

1.9 Energetické zmeny pri chemických reakciách

Ciele

- Vysvetliť rozdiely v zápise chemickej rovnice a termochemickej rovnice,
- zapísať termochemickou rovnicou priebeh chemickej reakcie, ak sú zadané reaktanty, produkty, stechiometrické koeficienty, skupenské stavy reagujúcich látok a hodnota reakčného tepla,
- klasifikovať chemické reakcie na základe rôznych zápisov termochemickej rovnice na exotermické a endotermické,
- určiť hodnotu reakčného tepla spätnej reakcie na základe hodnoty reakčného tepla priamej reakcie na základe 1. a 2. termochemického zákona,
- vymenovať po dva príklady exotermickej a endotermickej reakcie z každodenného života,
- bezpečne pracovať s horľavými látkami.

Obsah

Exotermická reakcia, endotermická reakcia, reakčné teplo, termochemická rovnica, 1. a 2. termochemický zákon.

Prierezové témy:

ochrana života a zdravia.

1.10 Rýchlosť chemických reakcií

Ciele

- Definovať rýchlosť chemickej reakcie ako zmenu koncentrácie reaktantov alebo produktov za časový interval,
- vymenovať faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií (koncentrácia, teplota, katalyzátor, veľkosť povrchu tuhých látok),
- poznať ako ovplyvní zvýšenie/zníženie teploty rýchlosť chemickej reakcie,
- poznať ako ovplyvní zvýšenie/zníženie koncentrácie reaktantov rýchlosť chemickej reakcie,
- poznať ako ovplyvní rýchlosť chemickej reakcie prídanie katalyzátora,
- vymenovať príklad katalyzátora z každodenného života (napr. enzýmy),
- uviesť príklad chemickej reakcie z každodenného života, ktorá prebieha pomaly a ktorá rýchlo,
- vysvetliť, prečo je dôležité poznať rýchlosť priebehu chemických reakcií a možnosti ich ovplyvňovania.

Obsah

Rýchlosť chemickej reakcie, faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií (koncentrácia reaktantov, teplota, katalyzátor, veľkosť povrchu tuhých látok).

Prierezové témy:

ochrana života a zdravia.

1.11 Chemická rovnováha

Ciele

- Vysvetliť, čo je chemická rovnováha a rovnovážna koncentrácia,
- vysvetliť význam hodnoty rovnovážnej konštanty,
- vymenovať faktory ovplyvňujúce chemickú rovnováhu (koncentrácia látok, teplota, tlak),
- poznať ako ovplyvní rovnovážny stav sústavy prídanie reaktantu,
- poznať ako ovplyvní rovnovážny stav sústavy odobratie produktu,
- poznať vplyv katalyzátora na chemickú rovnováhu.

Obsah

Chemická rovnováha, rovnovážna koncentrácia látok, rovnovážna konštantka, faktory ovplyvňujúce chemickú rovnováhu (koncentrácia, teplota, tlak).

1.12 Protolytické reakcie

Ciele

- Poznať príklady silných kyselín (napr. HCl, HNO₃, H₂SO₄) a slabých kyselín (napr. H₂CO₃),
- poznať príklady silných zásad (napr. NaOH, KOH, Ca(OH)₂) a slabých zásad (napr. amoniak),
- napísať chemickú rovnicu autoprotolýzy vody a vyznačiť oxóniový kation a hydroxidový anión,
- poznať stupnicu pH, jej význam a použitie,
- vymedziť hodnoty pH, pre ktoré je vodný roztok kyslý, neutrálny a zásaditý,

- rozdeliť roztoky na kyslé, neutrálne a zásadité podľa danej hodnoty pH,
- určiť pomocou indikátora pH roztoku,
- poznať vplyv silných kyselín a zásad na ľudský organizmus,
- napísať chemickú rovnicu neutralizácie,
- poznať príklad praktického využitia neutralizácie,
- poznať aspoň tri rôzne spôsoby prípravy solí,
- poznať príklady konkrétnych solí, ktoré hydrolyzujú za vzniku kyslého, neutrálneho a zásaditého roztoku,
- dodržiavať zásady bezpečnosti práce s kyselinami a zásadami.

Obsah

Brönstedova kyselina, 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, hydrolýza.

Prierezové témy

ochrana života a zdravia.

1.13 Redoxné reakcie

Ciele

- Určovať oxidačné čísla atómov prvkov v daných redoxných reakciách,
- vyznačiť v chemickej rovnici atómy prvkov, ktorých oxidačné čísla sa v priebehu chemickej reakcie zmenili,
- vysvetliť na príklade oxidáciu a redukciu látky,
- zapísať čiastkové reakcie oxidácie a redukcie,
- chápať význam pojmov redukovadlo a oxidovadlo,
- vymenovať po dva príklady látok, ktoré pôsobia ako oxidovadlá alebo redukovadlá,
- na základe usporiadania prvkov v rade napätia kovov Na, Mg, Al, Zn, Fe, Pb, H, Cu, Ag, Au rozdeliť kovy na ušľachtilé a neušľachtilé,
- zaradiť kovy medzi ušľachtilé a neušľachtilé,
- poznať princíp priebehu elektrolýzy roztokov a tavenín (nie však chemické rovnice dejov prebiehajúcich na elektródach),
- poznať priemyselné využitie elektrolýzy,
- poznať podstatu korózie kovov a spôsob ochrany kovov proti nej,
- poznať použitie galvanických článkov a akumulátorov v každodennom živote.

Obsah

Oxidačné číslo, redukcia, oxidácia, redoxné reakcie, čiastková reakcia, redukovadlo, oxidovadlo, elektrochemický rad napätia kovov, galvanický článok, elektrolýza.

Prierezové témy

ochrana života a zdravia.

1.14 Zrážacie reakcie

Ciele

- vysvetliť pojem zrazenina,
- poznať iónový zápis zrážacej reakcie,
- vymenovať príklady zrážacích reakcií,

- poznať príklady využitia zrážacích reakcií v praxi.

Obsah

Zrážacia reakcia, zrazenina, iónový zápis chemickej reakcie.

Prierezové témy

ochrana života a zdravia.

2. ročník

2.1 Prvky a ich zlúčeniny dôležité v bežnom živote, ich vlastnosti, použitie a vplyv na živé organizmy a životné prostredie

2.1.1. s - prvky

Ciele

- Poznať slovenské názvy a značky prvkov 1. a 2. skupiny periodickej sústavy prvkov,
- uviesť výskyt prvkov 1. a 2. skupiny v prírode vo forme nerastov (NaCl – kamenná soľ, MgCO₃ – magnezit, CaCO₃ – vápenec, CaSO₄ · 2H₂O – sádrovec),
- poznať základné vlastnosti vodíka (skupenstvo, výbušnosť v zmesi s kyslíkom) a z nich vyplývajúce využitie vodíka,
- poznať aspoň dva spôsoby prípravy vodíka (napr. reakciou kovu s kyselinou, alkalického kovu s vodou) – zápis chemickou rovnicou, popis priebehu chemickej reakcie,
- poznať základné vlastnosti sodíka (redukčné vlastnosti, reakcia sodíka s vodou, tvorba kationu),
- poznať vzorce látok s názvom: sóda, sóda bikarbóna, pálené vápno, hasené vápno, vápenec,
- poznať význam a použitie zlúčenín alkalických kovov: NaOH, KOH, NaCl, NaHCO₃, Na₂CO₃,
- vysvetliť význam vápenca a sádrovca v stavebnom priemysle (chemická rovnica prípravy páleného vápna CaO a haseného vápna Ca(OH)₂),
- porovnať rozpustnosť CaCO₃ a Ca(HCO₃)₂ vo vode (v spojitosti s krasovými javmi),
- vysvetliť rozdiel medzi prechodnou a trvalou tvrdosťou vody, odstraňovanie tvrdosti vody (reakcia so sódou, var), odstraňovanie vodného kameňa,
- poznať význam a vplyv iónov Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ na ľudský organizmus, minerálne vody,
- vysvetliť použitie NaCl ako konzervačnej látky.

Obsah

Vodík, alkalické kovy, kovy alkalických zemín, biogénny prvok, malta, vodný kameň, tvrdosť vody.

Prierezové témy:

ochrana prírody a života a environmentálna výchova.

2.1.2. p - prvky

Ciele

- vedieť, že Si a Al majú po O najväčšie zastúpenie v zemskej kôre,

- Poznať výskyt C, Si, Al, N, P, O, S, halogénov a ich zlúčenín v prírode (bauxit, diamant, grafit - tuha, uhličitany, organické látky, kremeň, kremičitany, hlinitokremičitany, íly, kaolín, vzduch, liadky, fosforečnany, ozón, oxidy, elementárna síra, sulfidy a sírany: FeS_2 , PbS , ZnS , H_2S , morská voda, NaCl),
- zaradiť C, N, P, O, S, F, I medzi biogénne prvky,
- poznať pôsobenie oxidov uhlíka CO a CO_2 na živé organizmy,
- vedieť, že CO_2 je tzv. „skleníkovým plynom“, a že v hlavnej miere prispieva ku globálnemu otepľovaniu Zeme,
- porovnať a vysvetliť základné vlastnosti diamantu a tuhy na základe pochopenia ich kryštálovej štruktúry a typov väzieb (tvrdosť, resp. štiepatelnosť),
- uviesť a chápať pozitíva a negatíva použitia NaHCO_3 na zníženie kyslosti v žalúdku,
- uviesť hlavný dôvod pre použitie $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ a NaHCO_3 pri pečení cesta (vznik CO_2 – kyprenie cesta),
- poznať základné vlastnosti Al a z toho vyplývajúce jeho využitie (odolnosť voči korózii, nízka hustota, kujnosť - fólie),
- poznať skupenský stav dusíka, fosforu, kyslíka, síry, chlóru a jódu za štand. podmienok,
- uviesť vlastnosti NH_3 (skupenstvo, zápach, jedovatosť),
- chápať a uviesť dôvod rozpustnosti NH_3 , HCl vo vode (vodíkové väzby),
- vedieť o znečistení životného prostredia oxidmi N (výfukové plyny automobilov a nadzvukových lietadiel, priemyselné emisie) a ich príspevok pri vzniku kyslých dažďov,
- poznať využitie N_2O (hnací plyn v šľahačkových sprejoch, anestetikum),
- poznať využitie N_2 (inertná atmosféra, výroba NH_3 ,),
- poznať využitie zlúčenín dusíka a fosforu (hnojivá),
- poznať využitie fosforu (zápalky, zneužitie – napalm),
- vedieť, že zlúčeniny uhlíka s dusíkom - kyanidy sú jedovaté,
- poznať význam kyslíka a vody pre ľudský organizmus,
- vysvetliť kyslé vlastnosti H_2SO_4 a napísať chemickú rovnicu jej reakcie s vodou,
- vysvetliť ekologické problémy súvisiace s ozónovou vrstvou Zeme (ozón verzus freóny), kyslými dažďami (oxidy síry),
- poznať negatívny vplyv sulfánu na ľudský organizmus a jeho charakteristický zápach,
- porovnať rozpustnosť O_2 a CO_2 vo vode a jej význam v prírode,
- vysvetliť prítomnosť kyslíka ako nevyhnutnú podmienku horenia a vznik rôznych produktov (CO , CO_2) v závislosti od množstva reagujúceho kyslíka a negatívny vplyv vznikajúcich produktov na ľudské zdravie,
- poznať najbežnejšie spôsoby využitia peroxidu vodíka, ozónu, síry, kyslíka,
- poznať selén ako biogénny prvok a základné informácie o jeho vplyve na ľudský organizmus,
- zapísať chemickú rovnicu reakcie H_2 a Cl_2 (výroba HCl),
- vysvetliť kyslé vlastnosti kyseliny HCl a zapísať chemickú rovnicu jej reakcie s H_2O , OH^- a NaOH ,
- opísať základný princíp priemyselnej výroby chlóru,
- poznať využitie chlóru a jeho zlúčenín a jódu ako dezinfekčných prostriedkov a chlorečnanov ako výbušnín
- vedieť, že kyselina HCl je zložkou žalúdočných štiav a kyselina HF leptá sklo

- odôvodniť malú reaktivitu vzácnych plynov na základe ich elektrónovej konfigurácie
- poznať využitie argónu (inertná atmosféra, žiarovky, výplň okien) a vzácnych plynov vo výbojových trubiciach
- poznať rádioaktivitu radónu ako rizikový faktor pre prostredie

Obsah

Prvky $p^1 - p^6$, spaľovanie (dokonalé, nedokonalé), sklo, inertná atmosféra, ozón, anomália vody, halogény, vzácny plyn.

Prierezové témy:

ochrana prírody a života a environmentálna výchova.

2.1.3 d- prvky

Ciele

- Vysvetliť základný princíp výroby železa a ocele a ich využitie (redukcia FeO uhlíkom)
- poznať základné vlastnosti Cu, Zn, Cr, Mn, Fe, Ag, Au, Pt, Hg (kujnosť, ťažnosť, elektrická vodivosť, nízka teplota topenia Hg, pasivácia Cr a Zn) a z toho vyplývajúce využitie jednotlivých kovov
- poznať zloženie zliatin bronz, mosadz, spájka a ich využitie
- poznať triviálny názov a využitie $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- vysvetliť základnú funkciu hemoglobínu v ľudskom organizme a vedieť, že obsahuje kationy železa
- vedieť, že Fe a Ni tvoria základ zemského jadra.

Obsah

Kovy (Cu, Zn, Cr, Mn, Fe, Ag, Au, Pt, Hg), vlastností kovov, biogénne prvky, ušľachtilé a neušľachtilé kovy, korózia, hrdza, oceľ, liatina, zliatina, amalgám, pasivácia kovov.

Prierezové témy:

ochrana prírody a života a environmentálna výchova.

2.2 Charakteristika, rozdelenie organických látok

Ciele

- Poznať príčinu existencie veľkého počtu organických zlúčenín uhlíka (schopnosť reťazenia),
- určiť väzbovosť atómov C, H, S, O, N a halogénov v molekulách organických zlúčenín,
- zaradiť danú organickú zlúčeninu na základe jej molekulového, resp. konštitučného vzorca medzi uhl'ovodíky a deriváty uhl'ovodíkov,
- zaradiť danú organickú zlúčeninu na základe jej konštitučného vzorca medzi alkány, alkény, alkadiény, alkíny, arény, nasýtené a nenasýtené, zlúčeniny s acyklickým (rozvetveným a nerozvetveným) a cyklickým reťazcom, zlúčeniny obsahujúce heteroatóm,
- určiť, či sa jedná o empirický, sumárny alebo konštitučný, resp. zjednodušený konštitučný, vzorec zlúčeniny,
- označiť uhl'ovodíkový zvyšok a funkčné skupiny v uvedených vzorcoch,

- uviesť jednoduché príklady (štruktúrnym vzorcom) konštitučných a cis-trans izomérov
- napísať vzorce všetkých konštitučných izomérov alkánu, alkénu, cykloalkánu s daným molekulovým vzorcom (C₃ – C₄),
- určiť, na základe reakčnej schémy alebo rovnice, či sa jedná o adičnú, eliminačnú alebo substitučnú reakciu,
- vedieť aplikovať poznatok, že uhľovodíky sú nepolárne zlúčeniny, napr. pri určovaní ich rozpustnosti vo vode a nepolárnych rozpúšťadlách, hlavne v spojení s ich využitím v bežnom živote.

Obsah

Organická chémia, organická zlúčenina, štruktúra organických zlúčenín, izoméria (konštitučná, priestorová – cis, trans izoméria), acyklický – priamy reťazec, rozvetvený reťazec, cyklický reťazec, uhľovodík, uhľovodíkový zvyšok, nasýtený a nenasýtený uhľovodík, empirický (stechiometrický) vzorec, sumárny (molekulový vzorec), konštitučný (štruktúrny) vzorec, zjednodušený konštitučný vzorec, jednoduchá väzba, násobná väzba, dvojitá väzba, trojitá väzba, väzbovosť, reakčná schéma, mechanizmus reakcie, adičná reakcia, eliminačná reakcia, substitučná reakcia, polárna a nepolárna molekula, činidlo, radikál, nukleofil, elektrofil, alkány, alkény, alkadiény, alkíny, arény, heteroatóm, karcinogén.

Prierezové témy:

ochrana prírody a života a environmentálna výchova.

2.3 Uhľovodíky dôležité v bežnom živote, ich vlastnosti, použitie a vplyv na živé organizmy a životné prostredie, ropa, zemný plyn, uhlie

2.3.1 Alifatické uhľovodíky

Ciele

- Poznať vzorce a triviálne názvy: acetylén, izoprén,
- poznať vzorec a názov alkylových skupín: metyl-, etyl-, propyl-, butyl-, izopropyl-, vinyl-,
- uviesť príklady alkánov, cykloalkánov, alkénov, alkadiénov, alkínov (vzorce, názvy),
- utvoriť názov a napísať vzorec: nerozvetvených alkánov, alkénov, alkínov C₁ – C₁₀ a cykloalkánov C₃ – C₆; rozvetvených alkánov, alkénov a alkínov C₄ – C₁₀ s maximálne dvomi rovnakými alkylovými skupinami uvedenými vyššie,
- poznať skupenstvo alifatických uhľovodíkov C₁-C₄, C₅-C₁₆ a vyššie,
- porovnať dĺžku, pevnosť jednoduchej, dvojitej a trojitej väzby,
- poznať typy reakcií charakteristických pre alkány (S_R), alkény a alkíny (A_E) a uviesť aspoň jeden ich príklad chemickou rovnicou,
- napísať chemickú rovnicu horenia (dokonalé, nedokonalé) metánu, napísať chemickú rovnicu reakcie metánu s Cl₂,
- napísať chemickú rovnicu reakcie eténu s H₂O, HCl, H₂ a využitie týchto reakcií v priemysle pri výrobe etanolu, PVC a stužovanie tukov,
- poznať spôsob, akým sa v laboratóriu dokazuje násobná väzba (brómová voda, KMnO₄ - nie chemickou rovnicou)
- vymenovať uhľovodíky, ktoré sa využívajú ako zdroje energie a príklady ich konkrétneho využitia (metán, propán, bután),

- charakterizovať zemný plyn (zloženie, výbušnosť, farba, zápach – odorizácia, horľavosť, ťažba, preprava, využitie ako surovina na výrobu organických látok a zdroj energie),
- charakterizovať ropu (zloženie, horľavosť, farba, zápach, ťažba, preprava, spracovanie, základné frakcie, využitie ako surovina na výrobu organických látok a zdroj energie),
- porovnať fosílna palivá z hľadiska ich vyčerpatelnosti, ekologických dôsledkov ich ťažby, spracovania a využitia, obsahu škodlivých prímiesí (kyslé dažde, skleníkový efekt).

Obsah

Homologický rad, homologický vzorec, alkyl, cykloalkyl, hydrogenácia, dehydrogenácia, fosílna surovina, zemný plyn, odorizácia zemného plynu, ropa, frakčná destilácia, benzín, oktánové číslo benzínu, nafta, mazut, asfalt, petrochémiá, uhlie.

Prierezové témy:

ochrana prírody a života a environmentálna výchova.

2.3.2 Aromatické uhľovodíky

Obsah

Arén (aromatický uhľovodík).

Ciele

- Poznať vzorce a triviálne názvy: benzén, styrén, naftalén, toluén,
- poznať vzorec a názov skupiny fenyl-,
- utvoriť názov a napísať vzorec arénov odvodených od benzénu s maximálne dvomi, alkylovými skupinami uviesť príklady aromatických uhľovodíkov,
- vysvetliť podstatu aromatického charakteru arénov,
- vedieť, že pre arény sú typické substitučné elektrofilné reakcie,
- poznať negatívny vplyv benzénu a jeho derivátov na zdravie (karcinogénne účinky).

Obsah

Arén (aromatický uhľovodík), elektrofilná substitúcia, karcinogénne účinky.

Prierezové témy:

ochrana prírody a života a environmentálna výchova.

2.4 Deriváty uhľovodíkov dôležité v bežnom živote, ich vlastnosti, použitie a vplyv na živé organizmy a životné prostredie – halogénderiváty, dusíkaté deriváty, kyslíkaté deriváty

Ciele

- Vymenovať skupiny derivátov uhľovodíkov podľa funkčnej skupiny,
- vedieť uviesť príklady zlúčenín z jednotlivých skupín derivátov uhľovodíkov,
- poznať väzbovosť S, O, N a halogénov,
- poznať charakteristické skupiny derivátov uhľovodíkov (F-, Cl-, Br-, I-, -OH, -NO₂, -NH₂, -O-, -CO-, -CHO, -COOH) a spôsob tvorenia ich názvov,
- zaradiť danú zlúčeninu (podľa názvu alebo vzorca) do jednotlivých skupín derivátov uhľovodíkov,

- poznať najdôležitejšie triviálne názvy a vzorce derivátov uhlíkovodíkov: chloroform, jodoform, vinylchlorid, anilín, etylénglykol, glycerol, fenol, formaldehyd, acetaldehyd, acetón, kyselina mravčia, octová, šťavelová, benzoová,
- utvoriť názov a napísať vzorec derivátov odvodených od benzénu a alkánov C1 – C10 s maximálne jednou funkčnou skupinou uvedenou vyššie,
- poznať polárny charakter väzby C-heteroatóm a vyznačiť čiastkové náboje na atómoch väzby C-heteroatóm,
- poznať typy reakcií charakteristických pre halogénderiváty a hydroxyderiváty – S_N a S_E,
- napísať reakčnú schému reakcie brómetánu s NaOH (S_N aj eliminačný produkt),
- chápať, že oxidáciou primárnych alkoholov vznikajú aldehydy a ďalej karboxylové kyseliny, oxidáciou sekundárnych alkoholov vznikajú ketóny aj opačné redukčné procesy,
- napísať reakčnú schému oxidácie etanolu na acetaldehyd a kyselinu etánovú,
- vedieť, že freóny a mnohé insekticídy majú charakter halogénderivátov,
- porovnať rozpustnosť etanolu vo vode, najmä s prihliadnutím na skúsenosť z bežného života,
- poznať využitie chloroformu, CCl₄, metanolu, glycerolu, etylénglykolu, formaldehydu, acetónu a ich účinok na ľudský organizmus a nebezpečenstvo pri manipulácii s nimi (toxicita, horľavosť, výbušnosť),
- vysvetliť základný princíp výroby etanolu (aj chemické rovnice), jeho využitie (rozpúšťadlo, výroba octu, chemická výroba, dezinfekcia, potravinárstvo) a jeho účinky na ľudský organizmus,
- poznať využitie karboxylových kyselín (octová, benzoová),
- poznať význam derivátov karboxylových kyselín pre stavbu lipidov a bielkovín,
- poznať využitie freónov, posúdiť vplyv ich chemického pôsobenia na ozónovú vrstvu a z toho vyplývajúce dôsledky pre životné prostredie.

Obsah

Halogénderiváty, hydroxyderiváty, alkoholy, jednosýtny a viacsýtny alkohol, fenoly, lieh, étery, karbonylové zlúčeniny, aldehydy, ketóny, nitroderiváty, amíny, PVC, teflón, insekticíd, freóny, karboxylová kyselina.

Prierezové témy:

ochrana prírody a života a environmentálna výchova.

3. ročník

3. BIOLÁTKY V ŽIVÝCH ORGANIZMOCH

3.1 Heterocyklické zlúčeniny

Obsah

Heterocyklus, základná charakteristika, klasifikácia, 5 člankové HC s jedným a viacerými HA, 6 člankové HC s jedným a viacerými HA, dôležité HC a ich význam

Ciele

- poznať základ zloženia heterocyklických zlúčenín
- vysvetliť aromatický charakter HC
- poznať význam dusíkatých HCZ pre nukleové kyseliny a ATP

3.2 Lipidy

Obsah

Lipidy, jednoduché lipidy, tuky, oleje, vosky, stužovanie tukov, zmydelňovanie tukov, mydlá, zložené lipidy, fosfolipidy, glykolipidy, hydrofóbne vlastnosti, cholesterol, LDL – cholesterol, HDL – cholesterol, lipémia, -3-mastné kyseliny (*len význam pre človeka*)

Ciele

- poznať základ zloženia heterocyklických zlúčenín
- vysvetliť aromatický charakter HC
- poznať význam dusíkatých HCZ pre nukleové kyseliny a ATP

3.3 Sacharidy

Obsah

Sacharidy, jednoduché sacharidy, mono-, oligo- a polysacharidy, aldózy, ketózy, tri-, pent- a hexózy, glyceraldehyd, dihydroxyacetón, chiralita, chirálne centrum, D- a L- formy, optická izoméria, ribóza, deoxyribóza, glukóza, fruktóza, sacharóza, laktóza, škrob, glykogén, celulóza, energetická hodnota sacharózy, glykémia

Ciele

- charakterizovať pojem sacharidy z hľadiska významu, výskytu a pôvodu
- napísať všeobecnú chemickú schému fotosyntézy
- charakterizovať sacharidy podľa ich vlastností, štruktúry, zloženia a klasifikácie
- vysvetliť vznik alkoholov a kyselín zo sacharidov (všeobecne opísať princíp) popísať základné vlastnosti D-glukózy a D-fruktózy z hľadiska významnosti pre výživu človeka
- zaradiť sacharózu a laktózu z hľadiska zloženia a charakterizovať ich z hľadiska významnosti pre výživu človeka
- charakterizovať škrob, glykogén a celulózu z hľadiska výskytu, vzniku a významu pre človeka
- poznať negatívny účinok nadmerného príjmu sacharózy pre človeka
- uviesť rôzne potravinové zdroje sacharózy a porovnať ich vplyv na zmenu glykémie
- poznať orientačné zastúpenie sacharidov v mede

3.4 Bielkoviny

Obsah

Bielkoviny (proteíny), biologická funkcia, aminokyselina, alanín, glycín, peptidová väzba, Bielkoviny (proteíny), biologická funkcia, aminokyselina, alanín, glycín, peptidová väzba, biuretová reakcia, primárna, sekundárna, terciárna a kvartérna štruktúra, fibrilárne, globulárne bielkoviny, denaturácia, hém, hemoglobín, lipoproteíny, glykoproteíny, fosfoproteíny, hemoproteíny, myoglobín, enzýmy, protilátky, energetická hodnota bielkovín

Ciele

- charakterizovať bielkoviny z hľadiska výskytu, významu a pôvodu
- charakterizovať bielkoviny z hľadiska ich klasifikácie, zloženia a vlastností
- vymenovať esenciálne aminokyseliny a potravinové zdroje s ich najvhodnejším zastúpením

- charakterizovať primárnu, sekundárnu, terciárnu a kvartérnu štruktúru bielkovín a jej význam pri denaturácii a zmene biologických funkcií bielkovín vplyvom bielkovinových jedov, teploty a pod.
- uviesť možné príčiny denaturácie bielkovín
- vysvetliť, čo by bolo možné použiť k zabráneniu otravy ťažkými kovmi po ich požití

3.5 Enzýmy

Obsah

Enzým, aktivačná energia, biokatalyzátor, aktívne miesto, enzým–substrátový komplex, koenzým, apoenzým, špecifický katalytický účinok, inhibícia kompetitívna a nekompetitívna, α -amyláza, pepsín, trypsín

Ciele

- charakterizovať pojem enzým z hľadiska všeobecných vlastností, výskytu a významu
- vysvetliť vplyv enzýmu na priebeh reakcie
- charakterizovať faktory ovplyvňujúce rýchlosť enzýmovej reakcie
- porovnať kompetitívnu a nekompetitívnu inhibíciu a uviesť príklad

3.6 Nukleové kyseliny

Obsah

Nukleové kyseliny, genetická informácia, adenín, guanín, cytozín, uracil, tymín, nukleotid, DNA, RNA, makroergická väzba, mediátorová, transferová, ribozómová RNA, komplementarita, kodón, antikodón, polynukleotidový reťazec, ATP

Ciele

- charakterizovať nukleové kyseliny z hľadiska výskytu a významu
- charakterizovať nukleové kyseliny z hľadiska ich klasifikácie a zloženia
- vysvetliť dôležitosť ATP a poznať makroergickú väzbu
- porovnať stavbu DNA a RNA
- charakterizovať mediátorovú, transferovú a ribozómovú RNA z hľadiska ich funkcie a výskytu v bunke
- vysvetliť význam pojmu komplementarita na príklade DNA

3.7 Vitamíny a hormóny

Obsah

Nukleové kyseliny, genetická informácia, adenín, guanín, cytozín, uracil, tymín, nukleotid, DNA, RNA, makroergická väzba, mediátorová, transferová, ribozómová RNA, komplementarita, kodón, antikodón, polynukleotidový reťazec, ATP

Ciele

- poznať vitamíny ako esenciálne látky z hľadiska významu a zloženia a rozpustnosti v tukoch a vo vode
- charakterizovať retinol, kalciferoly, tokoferoly z hľadiska výskytu, významu a funkcie v ľudskom organizme
- uviesť možné dôsledky vystavenia organizmu hypervitaminóze a hypovitaminóze vitamínov rozpustných v tukoch
- uviesť hlavné potravinové zdroje retinolu, kalciferolov, tokoferolov

- charakterizovať tiamín, riboflavín, niacín, pyridoxín, kys. pantoténovú, kys. listovú, biotín a kys. L-askorbovú z hľadiska výskytu, významu a funkcie v ľudskom organizme
- uviesť možné dôsledky vystavenia organizmu hypovitaminóze vitamínov rozpustných vo vode
- uviesť hlavné potravinové zdroje tiamínu, riboflavínu, niacínu, pyridoxínu, kys. pantoténovej, kys. listovej, biotínu a kys. L-askorbovej
- vysvetliť úlohu antioxidantov v potrave

3.8 Biosyntéza a metabolizmus základných živín

Obsah

Redoxné deje v živých sústavách(ŽS), energetika biochemických dejov, Krebsov cyklus, dýchací reťazec, oxidačná fosforylácia, biosyntéza a metabolizmus lipidov, sacharidov, fotosyntéza, oxidácia glukózy, proteosyntéza

Ciele

- charakterizovať redoxné deje v ŽS
- poznať význam makroergických zlúčenín
- vysvetliť Krebsov cyklus, dýchací reťazec a oxidačnú fosforyláciu
- pochopiť podstatu biosyntézy a metabolizmu prírodných látok v ľudskom tele

3.9 KVALITA ŽIVOTA A ZDRAVIE

Obsah

Alkaloidy, droga, návyková látka, nikotín, kofeín, liek, antibiotikum, geneticky upravované potraviny, biologická hodnota stravy, vyvážená strava

Ciele

- vedieť o škodlivosti návykových látok na ľudský organizmus,
- poznať funkciu a účinok antibiotík,
- vedieť posúdiť kvalitu a správne zloženie stravy

Prierezové témy:

ochrana životného prostredia a environmentálna výchova.

V Sabinove dňa 3. septembra 2018

PaedDr. Jozef Muránsky
riaditeľ školy