

ŠTÁTNY PEDAGOGICKÝ ÚSTAV

**CIEĽOVÉ POŽIADAVKY NA VEDOMOSTI
A ZRUČNOSTI MATURANTOV
Z CHÉMIE**

BRATISLAVA 2010

ÚVOD

Cieľom maturitnej skúšky z chémie je overiť, do akej miery si žiaci osvojili poznatky z jednotlivých oblastí chémie a sú schopní aplikovať tieto poznatky pri riešení úloh súvisiacich nielen s ich každodennou skúsenosťou ale aj pri praktickom realizovaní chemického experimentu.

Chémia je v rámci koncepcie maturitnej skúšky zaradená medzi všeobecnovzdelávacie voliteľné predmety. Cieľové požiadavky (ďalej len CP) na vedomosti a zručnosti maturantov sú spracované pre internú časť maturitnej skúšky z chémie. Učebný predmet chémia si môžu zvoliť žiaci ako jeden z voliteľných predmetov maturitnej skúšky alebo absolvovať chémiu ako dobrovoľnú maturitnú skúšku, pričom maturitná skúška z chémie pozostáva iba z ústnej formy internej časti. Ústnu formu internej časti maturitnej skúšky z chémie tvorí ústna odpoveď žiaka pred predmetovou maturitnou komisiou, pričom žiak si žrebuje jedno zo schválených maturitných zadaní. Minimálny počet zadaní je 30, pričom zadanie v predmete chémia pozostáva z 3 otázok.

CP na vedomosti a zručnosti maturantov z učebného predmetu chémia priamo nadväzujú na Štátny vzdelávací program Vzdelávacej oblasti Človek a príroda, príloha ISCED 3A - chémia. CP v porovnaní s obsahovým a výkonovým štandardom vymedzeným Štátnym vzdelávacím programom pre učebný predmet chémia sú rozšírené o vybrané pojmy, témy a zručnosti.

CP sú súborom výstupných kompetencií, ktoré má žiak maturujúci z chémie preukázať. Nie sú teda učebnými osnovami chémie a nie sú ani metodickým materiálom pre vyučovanie jednotlivých tematických celkov.

Kompetencie žiaka, maturujúceho z učebného predmetu chémia

Žiak, ktorý maturuje z učebného predmetu chémia, musí:

- poznať názvy, údaje, vzťahy medzi veličinami, fakty, teórie,
- používať odbornú terminológiu, názvoslovie,
- definovať pojmy, veličiny, zákony,
- opísať chemické vedecké metódy / techniky,
- vymenovať, uviesť príklady, opísať znaky chemických látok, dejov a pod.,
- nachádzať súvislosti medzi zložením, štruktúrou a vlastnosťami látok,
- informovať o dejoch v širších súvislostiach,
- porovnávať, klasifikovať, priradiť, zaradiť chemické látky, vlastnosti, deje, hľadať súvislosti a analyzovať ich,
- aplikovať poznatky pri riešení chemických úloh a problémov súvisiacich s bežným životom, chemickými výrobami, ochranou a tvorbou životného prostredia,
- poznať a vysvetľovať princípy chemických dejov a javov a na základe toho usudzovať o ich dôsledkoch,
- posudzovať vzťahy medzi vlastnosťami látok priebehom chemických dejov,
- uviesť argumenty pre chemické a fyzikálno-chemické deje,
- dokázať, ukázať, zdôvodniť zákonitosti, súvislosti, teórie, hypotézy, význam vedeckých objavov.
- pozorovať chemické látky, chemické reakcie, deje a javy, zaznamenávať priebeh a výsledky pozorovaní, spracovať ich vo forme tabuliek, grafov a schém,
- formulovať predpoklady a hypotézy a navrhnúť vhodný experiment na ich overenie,
- ukázať základné laboratórne zručnosti a uskutočniť chemický experiment,
- vyhodnotiť výsledky experimentu, formulovať závery v ktorých sa hodnotí hypotéza na základe získaných dát a diskutovať o výsledkoch experimentu,
- napísať laboratórny protokol,
- dodržiavať pravidlá bezpečnosti pri práci v chemickom laboratóriu,
- zapájať sa do kolektívnej spolupráce pri vytváraní celkovej koncepcie a priebehu experimentu,
- vyhľadať v chemickej literatúre (napr. MFCHT) informácie, údaje, grafy, tabuľky potrebné na riešenie problému,
- porozumieť odbornému textu, súvislou formou stručne zhrnúť jeho obsah a reagovať na otázky týkajúce sa textu,
- vyhľadávať a spracovávať informácie získané z chemickej literatúry, internetu a pod., a vedieť ich využiť pri tvorbe referátov a projektov,
- pracovať s modelmi látok,
- pracovať s počítačovým softvérom určeným na modelovanie štruktúr molekúl a pod. (odporúčaná kompetencia),
- vyjadriť vlastný názor na aktuálne problémy súvisiace s chémiou (znečisťovanie a ochrana životného prostredia, získavanie energie a pod.).

V kompetencii škôl je zaradiť vhodne koncipované semináre a cvičenia učebného predmetu chémia v rámci voliteľných hodín v učebných plánoch školských vzdelávacích programov. Žiaci tak môžu nadobudnúť uvedené všeobecné kompetencie a súčasne získajú poznatky nad rámec vymedzený Štátnym vzdelávacím programom.

Tematická profilácia školy/triedy v rámci maturitnej skúšky z chémie

Dvojúrovňový participatívny model riadenia výchovy a vzdelávania platný od roku 2008 umožňuje školám resp. jednotlivým triedam v rámci školy profilovať sa podľa zamerania a podmienok školy prostredníctvom školských vzdelávacích programov. CP predmetu chémia sú vytvorené tak, aby umožňovali školám túto záujmovú profiláciu. Každá škola, resp. skupina žiakov maturujúcich z učebného predmetu chémia si môže zostaviť do istej miery vlastnú tematickú štruktúru maturitných tém z chémie.

Témy cieľových požiadaviek sú rozdelené do dvoch skupín:

- **ZÁKLADNÉ TÉMY**
- **VOLITELNÉ TÉMY.**

Súbor zadaní na ústnu formu internej časti maturitnej skúšky z chémie (minimálne 30 zadaní) pozostáva z 20 – 25 zadaní vychádzajúcich zo základných tém cieľových požiadaviek a zvyšok (minimálne 5) zadaní obsahuje úlohy z voliteľných tém cieľových požiadaviek.

Napr. žiaci danej školy/triedy sa budú profilovať v problematike organickej chémie. Počet zadaní pre ústnu formu internej časti maturitnej skúšky bude 30. Súbor zadaní maturitnej skúšky bude pozostávať z 23 zadaní, ktorých úlohy č. 1 – 3 budú iba z okruhu základných tém a 7 zadaní, ktorých niektoré úlohy (aspoň jedna) budú z okruhu voliteľnej témy B – Organická chémia. Z okruhu voliteľných tém odporúčame prednostne úlohy č. 2 alebo č. 3 v zmysle charakteristiky úloh maturitných zadaní.

TÉMY CIEĽOVÝCH POŽIADAVIEK

1. **Pozorovanie a pokus v chémii, bezpečnosť práce**
2. **Sústavy látok**
3. **Štruktúra atómov a iónov, periodická sústava prvkov**
 - 3.1 Štruktúra atómov a iónov
 - 3.2 Periodická sústava prvkov
4. **Základy názvoslovia anorganických zlúčenín**
5. **Chemická väzba a štruktúra látok**
6. **Výpočty v chémii**
7. **Chemické reakcie a ich priebeh, chemické rovnice**
 - 7.1 Chemické reakcie, chemické rovnice
 - 7.2 Energetické zmeny pri chemických reakciách
 - 7.3 Rýchlosť chemických reakcií
 - 7.4 Chemická rovnováha
8. **Typy chemických reakcií**
 - 8.1 Protolytické reakcie
 - 8.2 Redoxné reakcie
 - 8.3 Zrážacie reakcie
9. **Prvky a ich anorganické zlúčeniny dôležité v bežnom živote, ich vlastnosti, použitie a vplyv na živé organizmy a životné prostredie**
 - 9.1 s-prvky
 - 9.2 p-prvky
 - 9.3 d-prvky
10. **Charakteristika a rozdelenie organických látok a základy ich názvoslovia**
11. **Uhl'ovodíky a ich deriváty dôležité v bežnom živote, ich vlastnosti, použitie a ich vplyv na živé organizmy a životné prostredie**
 - 11.1 Alifatické uhl'ovodíky
 - 11.2 Aromatické uhl'ovodíky
12. **Deriváty uhl'ovodíkov dôležité v bežnom živote, ich vlastnosti, použitie a vplyv na živé organizmy a životné prostredie – halogénderiváty, kyslíkaté deriváty, dusíkaté deriváty**
13. **Biolátky**
 - 13.1 Lipidy
 - 13.2 Sacharidy
 - 13.3 Bielkoviny
 - 13.4 Enzýmy
 - 13.5 Nukleové kyseliny
 - 13.6 Vitamíny
14. **Kvalita života a zdravie**
15. **Metabolizmus sacharidov, lipidov a bielkovín**

VOLITEL'NÉ TÉMY CIEĽOVÝCH POŽIADAVIEK

- A. Anorganická a analytická chémia**
- B. Organická chémia**
- C. Biochémia**

Cieľové požiadavky na vedomosti a zručnosti maturantov z chémie

Cieľové požiadavky pre jednotlivé témy sú rozdelené na dve časti: „**Obsah**“ a „**Požiadavky na vedomosti a zručnosti**“.

V časti „**Obsah**“ je vymedzené učivo (predovšetkým pojmy), ktorým by mal žiak rozumieť a mal by ich byť schopný vysvetliť.

V časti „**Požiadavky na vedomosti a zručnosti**“ sú uvedené konkrétne požiadavky na vedomosti, zručnosti a aplikácie poznatkov v rámci pojmov vymedzených v „Obsahu“.

Pre lepšiu prehľadnosť neuvádzame úvodnú formuláciu „Žiak musí vedieť“, resp. „Žiak musí byť schopný“.

TÉMY CIEĽOVÝCH POŽIADAVIEK

1. Pozorovanie a pokus v chémii. Bezpečnosť práce

Obsah

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

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Poznať a dodržiavať pravidlá bezpečnosti práce v chemickom laboratóriu,
- poznať laboratórne pomôcky: skúmavka, kadička, destilačná banka, odmerná banka, miska, filtračný lievik, hodinové sklíčko, prachovnica, striekačka, oddeľovací lievik, odmerný valec, pipeta, chladič, stojan, držiak, svorka, filtračný kruh, chemické kliešte, chemická lyžička, teplomer, filtračný papier, trojnožka, sieťka s keramickou vložkou, kahan, destilačná banka, titračná banka, byreta,
- schopnosť naplánovať si pracovnú činnosť pri realizácii experimentov,
- zistiť hmotnosť tuhej látky vážením,
- použiť kadičku, odmerný valec a pipetu pri meraní objemu roztoku,
- pripraviť roztok s daným hmotnostným zlomkom,
- zostaviť aparatúru a uskutočniť filtráciu, destiláciu, kryštalizáciu, sublimáciu a titráciu,
- urobiť zápis o experimente pomocou textu, schém, náčrtu, tabuliek.

2. Sústavy látok

Obsah

Chémia, látka, chemicky čistá látka, prvok, zlúčenina, častica, zmes (homogénna, heterogénna), sústava (otvorená, uzavretá, izolovaná), skupenstvo látky (tuhé, kvapalné, plynné), spôsoby oddeľovania zložiek zmesí (destilácia, filtrácia, usadzovanie, kryštalizácia, sublimácia), roztok, rozpúšťadlo, rozpustená látka, nasýtený a nenasýtený roztok, elektrolyt, rozpustnosť látky, hmotnostný zlomok, objemový zlomok, koncentrácia látkového množstva (ďalej iba koncentrácia), prírodná látka, syntetická látka, plazma.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Vymenovať po tri príklady chemicky čistej látky a zmesi,
- rozlíšiť rovnorodé 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 po dva 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,
- navrhnúť a uskutočniť prípravu nasýteného roztoku danej látky, prípravu roztokov s danou koncentráciou (odmerných roztokov), daným hmotnostným zlomkom (%),
- vysvetliť význam údajov o zložení roztoku z hľadiska praktického použitia (minerálka, čistiace prostriedky, hnojivá a pod.),
- vypočítať koncentráciu roztoku, ak je dané látkové množstvo (resp. hmotnosť látky) a objem roztoku,
- poznať značku a jednotku koncentrácie roztoku,
- využiť poznatky o príprave roztokov pri ich príprave v domácnostiach (napr. pri zaváraní, pri príprave hnojív, zisťovaní zloženia čistiacich prostriedkov, ...).

3. Štruktúra atómov a iónov. Periodická sústava prvkov

3.1 Štruktúra atómov a iónov

Obsah

Atóm, atómové jadro, protón, neutrón, nukleóny, elektrónový obal atómu, elektrón, orbitál, elektrónová vrstva, valenčná vrstva, valenčné elektróny, elektrónová konfigurácia atómu, protónové číslo, neutrónové číslo, nukleónové číslo, prvok, nuklid, izotopy, ión, anión, kation, kvantové čísla.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Opísať zloženie atómového jadra a atómového obalu,
- definovať atómový polomer,
- poznať znamienko náboja elektrónu, protónu, neutrónu,
- 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 príklad izotopov (vodíka, uhlíka, uránu),
- chápať pojem orbitál (ako priestor s najväčšou pravdepodobnosťou výskytu elektrónu),
- vymenovať typy orbitálov (s , p , d , f),
- poznať tvar orbitálov s , p , d ,
- poznať maximálny počet elektrónov v orbitáloch s , p , d , f ,
- poznať význam kvantových čísel,
- aplikovať pravidlá obsadzovania orbitálov elektrónmi (pravidlo minimálnej energie, Hundovo pravidlo, Pauliho vylučovacie pravidlo) a zapísať elektrónové konfigurácie atómov konkrétnych prvkov a iónov,
- zakresliť rámcový diagram obsadzovania energetických hladín elektrónmi v daných atómoch (aj skrátená forma pomocou vzácneho plynu),
- poznať význam pojmov „základný a excitovaný stav atómu“,
- napísať schému vzniku kationu alebo aniónu z atómu,
- vybrať zo skupiny iónov kationy alebo anióny.

3.2 Periodická sústava prvkov

Obsah

Periodický zákon, periodická sústava prvkov (PSP), periodická tabuľka prvkov (PTP), perióda, skupina, alkalické kovy, kovy alkalických zemín, chalkogény, halogény, vzácne plyny, elektronegativita, elektrónová afinita, s -, p -, d -, f -prvky, kovy, nekovy, polokovy.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Poznať autora a znenie periodického zákona,
- v periodickej tabuľke prvkov určiť polohu daného prvku použitím PTP,
- používať triviálne názvy skupín (alkalické kovy, kovy alkalických zemín, chalkogény, halogény, vzácne plyny),
- zaradiť prvok podľa polohy v PTP do skupiny s -, p -, d -, f -prvok, kov, nekov,
- 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),
- určiť pomocou PTP počet p , e , n v atóme a ióne,
- porovnať acidobázické a redoxné vlastnosti prvkov (významných zlúčenín),
- na základe konfigurácie valenčnej sféry určiť, v ktorej perióde a skupine PT sa nachádza

daný

prvok.

4. Základy názvoslovia anorganických zlúčenín

Obsah

Oxidačné číslo, chemický prvok, chemická zlúčenina, chemický vzorec.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Poznať a používať značky a slovenské názvy *s*-, *p*-, *d*-, *f*-prvkov (Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Mn, Cr, Co, Ni, Hg, Pt),
- pomenovať a napísať vzorce látok: voda, peroxid vodíka, amoniak, sulfán,
- určiť oxidačné číslo atómov prvkov v chemických zlúčeninách (napr.: H₂O, NaCl, SO₃, NaOH, HNO₃, H₂SO₄, CaCO₃, KMnO₄),
- poznať vzorec a názov amónneho katiónu, oxóniového katiónu,
- používať pravidlá tvorenia vzorcov a názvov zlúčenín: oxidy, hydroxidy, halogenidy, bezkyslíkaté kyseliny (halogenovodíkové kyseliny, H₂S), kyslíkaté kyseliny (predovšetkým dusíka, síry, uhlíka, chlóru, fosforu), soli kyselín uvedených prvkov,
- poznať pojmy: hydrogensoli a hydráty,
- vysvetliť kvalitatívny a kvantitatívny význam chemických vzorcov,
- zaradiť látky podľa vzorca alebo názvu do jednotlivých skupín anorganických látok (napr. soli, oxidy),
- priradiť k danému názvu anorganickej látky správny sumárny a stechiometrický vzorec,
- aplikovať pravidlá písania jednotlivých typov vzorcov (stechiometrický, molekulový racionálny, štruktúrny) na konkrétne látky
- ukázať pomocou konštitučných vzorcov geometriu molekuly, väzbové uhly a polaritu molekuly (dvojatómové molekuly a molekuly s centrálnym prvkom z 2. a 3. periódy).

5. Chemická väzba štruktúra látok

Obsah

Chemická väzba, molekula, väzbový elektrónový pár, voľný elektrónový pár, kovalentná väzba, nepolárna väzba, polárna väzba, iónová väzba, vodíková väzba, van der Waalsové sily, jednoduchá väzba, násobná väzba (dvojitá, trojitá), kovová väzba, koordinačná väzba, kryštál, kryštalická látka, polarita väzby, polarita molekuly, väzbová energia, akceptor, donor, dĺžka väzby, väzbový uhol.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Vysvetliť energetické zmeny spojené so vznikom a zánikom väzby (disociačná energia, väzbová energia) a posúdiť vzťah s pevnosťou väzby,
- určiť väzbovosť atómu v molekule, porovnať s teoretickým predpokladom z PSP,
- porovnať polaritu kovalentných väzieb v daných molekulách (rozdiel elektronegativít),
- vysvetliť princíp väzby kovalentnej, polárnej, nepolárnej, jednoduchej, násobnej, delokalizovaných a konjugovaných väzieb,
- objasniť a aplikovať efekty vyvolané prítomnosťou polárnej väzby (indukčný a mezoméry efekt), koordinačnej, iónovej, vodíkovej, kovovej väzby, van der Waalsových síl,
- vysvetliť stabilitu molekuly N_2 , anomáliu vody ako dôsledok chemických väzieb,
- porovnať vlastnosti H_2S a H_2O , HF a HCl , NH_3 a PH_3 , etanol a dietyléter, etanol a kyselina octová ako dôsledok medzimolekulových väzieb,
- uviesť príklady molekúl, v ktorých sa nachádzajú jednoduché, dvojité alebo trojité väzby (H_2 , O_2 , N_2),
- určiť typ chemickej väzby na základe rozdielu hodnôt elektronegativít 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 (stačí na úrovni existencie voľne pohyblivých elektrónov),
- porovnať vlastnosti iónových, atómových a molekulových kryštálov, uviesť príklady
- načrtnúť štruktúru diamantu a grafitu,
- poznať príčinu rozdielnych vlastností diamantu a grafitu,
- vymenovať tri príklady kryštalických látok ($NaCl$, K_2SO_4 , $CaCO_3$ a podobne),
- predpokladať vlastnosti látok na základe ich zloženia látok a štruktúry.

6. Výpočty v chémii

Obsah

Relatívna atómová hmotnosť $A_r(X)$, relatívna molekulová hmotnosť $M_r(Y)$, látkové množstvo n , Avogadrova konštanta N_A , molárna (mólová) hmotnosť M , molárny (mólový) objem V_m , stechiometrický vzorec.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Rozlíšiť relatívnu atómovú hmotnosť $A_r(X)$, relatívnu molekulovú hmotnosť $M_r(Y)$, a molárnu hmotnosť M ,
- poznať význam Avogadrovej konštanty,
- určiť molárnu hmotnosť zlúčeniny zo známych hodnôt molárnych hmotností prvkov,
- napísať vzťah pre výpočet látkového množstva $n = \frac{m(A)}{M(A)}$ 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 (resp. koncentráciu, látkové množstvo, objem plynu) reaktantu alebo produktu na základe zápisu chemickej rovnice reakcie, ak je daná hmotnosť (resp. koncentrácia, látkové množstvo, objem plynu) produktu alebo reaktantu,
- určiť stechiometrický vzorec zlúčeniny na základe uvedených výsledkov chemickej analýzy vzorky (výpočet).

7. Chemické reakcie, chemické rovnice

7.1 Chemické reakcie, chemické rovnice

Obsah

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

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- 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,
- poznať kvalitatívno-kvantitatívny význam chemickej rovnice,
- 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:

$$A + B \rightarrow AB$$

$$AB \rightarrow A + B,$$
- vymenovať jednotlivé kritériá klasifikácie chemických reakcií a typy reakcií (delenie reakcií na homogénne a heterogénne; podľa reagujúcich častíc na molekulové, radikálové a iónové; podľa prenášaných častíc na protolytické, redoxné, komplexotvorné, zrážacie; podľa väzbových zmien na adičné, substitučné, eliminačné a prešmyky), typológia reakcií anorganických látok, (syntéza, analýza, substitúcia, konvezia).

7.2 Energetické zmeny pri chemických reakciách

Obsah

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

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- 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. termochemického zákona,
- vymenovať po dva príklady exotermickej a endotermickej reakcie z každodenného života
- bezpečne pracovať s horľavými látkami,
- zakresliť a vysvetliť graf zmeny energie sústavy počas chemickej reakcie,
- vypočítať zmenu entalpie reakcie (napr. spaľovanie uhlíkovodíkov) na základe väzbových energií reaktantov a produktov,
- vyjadriť vlastný názor na vplyv spaľovacích (energetických) procesov na životné prostredie.

7.3 Rýchlosť chemických reakcií

Obsah

Rýchlosť chemickej reakcie, faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií (koncentrácia reaktantov, teplota, katalyzátor, veľkosť povrchu tuhých látok), účinná zrážka, aktivovaný komplex, aktivačná energia, katalyzátor, inhibítor, homogénna a heterogénna katalýza.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- 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,
- aplikovať princípy zrážkovej teórie; ovplyvňovania rýchlosti chemickej reakcie vplyvom rôznych faktorov (koncentrácia, teplota, tlak, veľkosť povrchu, katalyzátor) pri riešení jednoduchých úloh,
- 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,
- povedať príklad z každodenného života, kde sa používa ovplyvňovanie rýchlosti chemickej reakcie niektorým z uvedených faktorov.

7.4 Chemická rovnováha

Obsah

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

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Zapísať vyjadrenie rovnovážnej konštanty pre konkrétnu reakciu; vzťah medzi K priamej a spätnej reakcie,
- vysvetliť, čo je chemická rovnováha a rovnovážna koncentrácia,
- vysvetliť význam hodnoty rovnovážnej konštanty,
- vymenovať faktory ovplyvňujúce chemickú rovnováhu (koncentrácia látok, teplota, tlak)
- poznať princíp pohyblivej rovnováhy,
- poznať ako ovplyvní rovnovážny stav sústavy prídanie reaktantu,
- poznať ako ovplyvní rovnovážny stav sústavy odobratie produktu,
- poznať vplyv katalyzátora na chemickú rovnováhu,
- aplikovať vzťah pre K pri riešení úloh typu: výpočet jednej z daných veličín – hodnota K , rovnovážne koncentrácie reaktantov alebo produktov.

8. Typy chemických reakcií

8.1 Protolytické reakcie

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.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- 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),
- opísať charakteristiky silných kyselín a zásad (úplná disociácia, veľké hodnoty K_A, K_B, veľmi dobrá schopnosť uvoľňovať, resp. prijímať, protón),
- napísať rovnice daných protolytických reakcií iónovou formou; rovnice reakcie iónov daných solí s vodou (hydrolýza solí),
- priradiť k daným časticiam ich konjugovanú kyselinu resp. zásadu,
- 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,
- aplikovať vzťah pre iónový súčin vody; vzťah pre výpočet pH roztokov; prepočet pH a pOH, ($\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$, $\text{pH} + \text{pOH} = 14$); vzťah pre výpočet disociačnej konštanty danej kyseliny a zásady, ak sú známe rovnovážne koncentrácie častíc v roztoku,
- aplikovať význam indikátorov v bežnom živote,
- aplikovať znalosti o acidobázických vlastnostiach častíc a o hydrolýze solí pri určovaní kyslosti, zásaditosti alebo neutrality roztokov solí,
- poznať vplyv silných kyselín a zásad na ľudský organizmus,
- napísať chemickú rovnicu neutralizácie,
- poznať príklad praktického využitia neutralizácie (napr. pri poskytnutí prvej pomoci),
- 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.

8.2 Redoxné reakcie

Obsah

Oxidačné číslo, redukcia, oxidácia, redoxné reakcie, čiastková reakcia, redukovaadlo, oxidovaadlo, elektrochemický rad napätia kovov, ušľachtilý a neušľachtilý kov, galvanický článok, elektrolýza.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- 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,
- upraviť koeficienty v jednoduchých chemických rovniciach,

- chápať význam pojmov redukovaadlo 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, vysvetliť deje prebiehajúce na elektródach a zapísať ich chemickými rovnicami (CuCl_2 , NaCl , H_2O)
- poznať priemyselné využitie elektrolýzy,
- poznať podstatu korózie kovov a spôsob ochrany kovov proti nej,
- poznať použitie galvanických článkov a akumulátorov v každodennom živote,
- vedieť akú úlohu má oxidácia v ľudskom organizme,
- poznať príklady redoxných reakcií prebiehajúcich v prírode.

8.3 Zrážacie reakcie a komplexotvorné reakcie

Obsah

Zrážacia reakcia, zrazenina, iónový zápis chemickej reakcie, súčin rozpustnosti, komplexná zlúčenina, ligand, centrálny atóm.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Vysvetliť pojem zrazenina,
- poznať iónový zápis zrážacej reakcie,
- vymenovať príklady zrážacích reakcií,
- poznať príklady využitia zrážacích reakcií v praxi,
- poznať a zapísať názvy a vzorce základných ligandov (H_2O , NH_3 , CN^- , OH^- , X^-),
- uviesť príklady dôležitých koordinačných zlúčenín a ich využitia (komplexy Fe, Mg, Co v živých systémoch, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$).

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

9.1 s-prvky

Obsah

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

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Poznať slovenské názvy a značky prvkov 1. a 2. skupiny periodickej sústavy prvkov (orientácia v periodickej tabuľke),
- uviesť výskyt prvkov 1. a 2. skupiny v prírode vo forme nerastov (NaCl – kamenná soľ, NaNO₃ – čínsky liadok, KCl – sylvín, MgCO₃ – magnezit, CaCO₃ – vápenec, CaMg(CO₃)₂ – dolomit, CaSO₄ · 2H₂O – sadrovec),
- poznať základné vlastnosti vodíka (skupenstvo, výbušnosť v zmesi s kyslíkom) a z nich vyplývajúce využitie vodíka,
- opísať alkalické kovy a kovy alkalických zemín a ich vlastnosti: fyzikálne – elektrická, tepelná vodivosť; mechanické vlastnosti – mäkkosť, hustota, krehkosť, kujnosť, ťažnosť,
- vymenovať a charakterizovať izotopy vodíka,
- porovnať atómové polomery, elektronegativitu a 1. ionizačnú energiu s-prvkov,
- na základe konfigurácií a ďalších informácií z PT opísať typ väzieb H v zlúčeninách a porovnať s s¹ a s² prvkami,
- vysvetliť vznik kationov s-prvkov (schéma vzniku kationu),
- porovnať fyzikálne vlastnosti H, s¹ a s² prvkov na základe poznania elektrónových konfigurácií, elektronegativity, typu väzieb, atómových polomerov a hmotnosti atómov, (dvoatómové molekuly H₂, kryštalové mriežky s-prvkov a ich zlúčenín),
- porovnať chemické vlastnosti H a s¹ a s² prvkov (reaktivity, typ reakcií, typ zlúčenín – oxidy, peroxidy, hydroxidy, soli, hydridy),
- poznať aspoň dva spôsoby prípravy vodíka (napr. reakciou kovu s kyselinou, alkalického kovu s vodou) – zápis chemickou rovnicou, popis priebehu chemickej reakcie,
- opísať chemický princíp výroby kovov a halogénov elektrolýzou taveniny halogenidov,
- vysvetliť typ reakcií s-prvkov s kyslíkom, halogénmi, vodou, kyselinami, hydroxidmi, zapísať ich rovnicami,
- 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 sadrovca 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,
- porovnať postavenie vodíka a s-prvkov v elektrochemickom rade napätia,
- uskutočniť dôkaz kationov s¹ a s² kovov plameňovou skúškou,
- poznať význam a vplyv iónov Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ na ľudský organizmus, minerálne vody,
- vysvetliť použitie NaCl ako konzervačnej látky.

9.2 *p*-prvky

Obsah

Sklo, inertná atmosféra, ozón, anomália vody, spaľovanie (dokonalé, nedokonalé), aluminotermia, halogény, vzácny plyn, .

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Poznať skupenský stav *p*-prvkov za štandardných podmienok,
- poznať výskyt C, Si, Al, N, P, O, S, halogény a ich zlúčenín v prírode (bauxit, diamant, grafit – tuha, fullerény, uhličitany, organické látky, kremeň, kremičitany, hlinítokremičitany, íly, kaolín, vzduch, liadky, fosforečnany, ozón, oxidy, elementárna síra, sulfidy a sírany: FeS₂, PbS, ZnS, H₂S, morská voda, NaCl),
- vedieť, že Si a Al majú po O najväčšie zastúpenie v zemskej kôre,
- odvodiť na základe konfigurácie a elektronegativity charakteristické typy väzieb u Al, C a Si,
- zostaviť model tuhy a diamantu,
- zaradiť C, N, P, O, S, F, I medzi biogénne prvky,
- poznať základné vlastnosti Al a z toho vyplývajúce jeho využitie (odolnosť voči korózii, nízka hustota, kujnosť – fólie),
- aplikovať poznatky o redoxných vlastnostiach C a Al pri zápise rovníc výroby kovov (aluminotermia, výroba Fe),
- zapísať chemickými rovnicami reakcie Al a C s O,
- opísať výrobu hliníka elektrolýzou z Al₂O₃, použitie kryštálov Si a Ge ako polovodičov,
- zapísať chemickými rovnicami amfotérne a redukčné vlastnosti Al,
- posúdiť vlastnosti oxidov uhlíka CO, CO₂ (relatívna hustota, ich pôsobenie na organizmy, redoxné vlastnosti a rozpustnosť vo vode),
- navrhnúť reakciu prípravy CO₂ z CaCO₃, navrhnúť aparatúru, urobiť experiment,
- poznať pôsobenie oxidov uhlíka CO a CO₂ na živé organizmy,
- vedieť, že CO₂ 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 použitie NaHCO₃ na zníženie kyslosti v žalúdku,
- uviesť hlavný dôvod pre použitie (NH₄)₂CO₃ a NaHCO₃ pri pečení cesta (vznik CO₂ – kyprenie cesta),
- odvodiť na základe konfigurácie a elektronegativity charakteristické typy väzieb u N a P
- zdôvodniť maximálnu väzbovosť dusíka 4 a fosforu 5,
- vymenovať a charakterizovať alotropické modifikácie fosforu (základné vlastnosti),
- uviesť argumenty pre stálosť N₂ vo všetkých skupenstvách,
- poznať pojem frakčná destilácia vzduchu ako spôsob výroby N₂,
- uviesť vlastnosti NH₃ (skupenstvo, zápach, jedovatosť, rozpustnosť v H₂O),
- chemickými rovnicami zapísať princíp výroby amoniaku a HNO₃,
- napísať štruktúrne vzorce HNO₃,
- porovnať redoxné vlastnosti koncentrovanej a zriedenej HNO₃,
- zdôvodniť pasiváciu Fe, Al, Cr koncentrovanou HNO₃,
- chápať a uviesť dôvod rozpustnosti NH₃, 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 N₂O (hnací plyn v šľahačkových sprejoch, anestetikum),
- poznať využitie N₂ (inertná atmosféra, výroba NH₃),

- poznať využitie zlúčenín dusíka a fosforu (hnojivá),
- poznať využitie fosforu (zápalky, zneužitie – napalm),
- vedieť, že zlúčeniny uhlíka s dusíkom – kyanidy sú jedovaté,
- odvodiť na základe konfigurácií a elektronegativity možné oxidačné čísla p^4 prvkov,
- poznať význam kyslíka a vody pre ľudský organizmus,
- poznať základné vlastnosti O_2 , O_3 (v spojitosti so zdravím a využitím v praxi),
- navrhnúť a uskutočniť prípravu kyslíka z H_2O_2 , dôkaz a jeho vlastnosti,
- odvodiť na základe elektrónovej konfigurácie a elektronegativity charakteristické väzby O a S, opísať rozdiely na konkrétnych molekulách (O_3 , S_8 , H_2O , H_2S),
- uviesť argumenty pre príčiny rozdielnych fyzikálnych vlastností vody a sulfánu,
- nakresliť geometriu molekúl H_2O a H_2S , O_3 , H_2O_2 ,
- nakresliť štruktúrne vzorce H_2SO_3 , H_2SO_4 ,
- vysvetliť kyslé vlastnosti H_2SO_4 a napísať chemickú rovnicu jej reakcie s vodou,
- opísať rovnicami redoxné vlastnosti kyslíka, ozónu, H_2S , SO_2 , H_2SO_4 a zdôvodniť ich,
- porovnať redoxné vlastnosti koncentrovanej a zriedenej H_2SO_4 ,
- vysvetliť ekologické problémy súvisiace s ozónovou vrstvou Zeme (ozón verus freóny), kyslými dažďami (oxidy síry),
- poznať negatívny vplyv sulfánu na ľudský organizmus a jeho charakteristický zápach,
- poznať vlastnosti sulfánu (jedovatosť, zápach, redoxné vlastnosti),
- chemickou rovnicou zapísať princíp výroby SO_2 , SO_3 , H_2SO_4 ,
- 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,
- opísať fyzikálne vlastnosti halogénov za normálnych podmienok (skupenstvo, farba, sublimácia u jódu, rozpustnosť v polárnych a nepolárnych rozpúšťadlách – využitie),
- poznať výskyt halogénov a vzácnych plynov v prírode, resp. vo vesmíre (He),
- na základe elektrónových konfigurácií porovnať stabilitu p^6 prvkov s ostatnými p^1 až p^5 prvkami,
- odvodiť na základe konfigurácií a elektronegativity možné oxidačné čísla halogénov,
- odvodiť na základe elektrónových konfigurácií a elektronegativity charakteristické väzby v molekulách halogénov, halogenovodíkov, halogenidov, kyslíkatých kyselinách halogénov,
- odôvodniť príčinu rozdielnej reaktivity halogénov a vzácnych plynov,
- porovnať reaktivitu halogénov, polaritu väzieb v ich zlúčeninách,
- uviesť dôvody rôznych možných oxidačných čísel fluóru a chlóru (orbitály použiteľné na väzby v atónoch F a Cl),
- opísať rovnicami oxidačné vlastnosti halogénov (vzájomné reakcie),
- 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,
- napísať reakcie HCl s kovmi,
- odôvodniť reakcie HCl s kovmi (s rôznym elektródovým potenciálom – rôzna poloha vzhľadom ku H v elektrochemickom rade napätia kovov),
- porovnať vlastnosti halogenovodíkových kyselín,
- opísať základný princíp priemyselnej výroby chlóru,

- porovnať a odôvodniť acidobázické vlastnosti, oxidačné schopnosti a stálosť kyslíkatých kyselín 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.

9.3 *d*-prvky

Obsah

Korózia, hrdza, oceľ, liatina, zliatina, amalgám, pasivácia kovov.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Vysvetliť základný princíp výroby železa a ocele a ich využitie (redukcia Fe_2O_3 uhlíkom),
- opísať chemickou rovnicou princíp výroby Cr aluminotermicky,
- poznať základné vlastnosti Cu, Zn, Cr, Mn, Fe, Ag, Au, Pt, Hg (kujnosť, ťažnosť, elektrická vodivosť, nízka teplota topenia Hg, pasivácia Cr a Fe) a z toho vyplývajúce využitie jednotlivých kovov,
- poznať postavenie Cu, Ag, Au, Hg a Zn, Fe v elektrochemickom rade napätia kovov,
- napísať rovnice reakcií Cu, Zn, Fe, Cr s kyselinou chlorovodíkovou, poznať zloženie zliatin bronz, mosadz 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.

10. Charakteristika a rozdelenie organických látok

Obsah

Organická chémia, organická látka, štruktúra organických zlúčenín, izoméria (konštitučná, priestorová – cis, trans izoméria vzhľadom na násobnú väzbu a vzhľadom na rovinu cyklu, stereoizoméria), acyklický – priamy reťazec, rozvetvený reťazec, cyklický reťazec, uhl'ovodík, uhl'ovodíkový zvyšok, nasýtený a nenasýtený uhl'ovodík, empirický (stechiometrický) vzorec, sumárny (molekulový vzorec), konštitučný (štruktúrny) vzorec, zjednodušený konštitučný vzorec, jednoduchá väzba, násobná väzba, dvojité väzba, trojitá väzba, väzbovosť, reakčná schéma, mechanizmus reakcie, adičná reakcia, eliminačná reakcia, substitučná reakcia, oxidácia a redukcia organických látok, polárna a nepolárna molekula, rozpustnosť organických látok vo vode a v nepolárnych rozpúšťadlách, závislosť fyzikálnych vlastností organických látok od ich štruktúry, činidlo, radikál, nukleofil, elektrofil, alkány, alkény, alkadiény, alkíny, arény, heteroatóm, karcinogén, formovanie názorov na organické látky (Berzeliova vitalistická teória a experimenty, ktoré ju vyvrátili – F. Wöhler – príprava močoviny).

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Napísať schému prípravy močoviny z tiokyanatanu amónneho,
- 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,
- určiť charakter a typ väzby v organickej zlúčenine podľa zapísaného konštitučného vzorca (jednoduchá, násobná, dvojité, trojitá, polárna, nepolárna),
- napísať vzorce všetkých konštitučných izomérov alkánu, alkénu, cykloalkánu s daným molekulovým vzorcom ($C_3 - C_5$),
- zaradiť dané zlúčeniny podľa vzorca medzi jednotlivé typy izomérov,
- napísať chemické vzorce (molekulové, racionálne, štruktúrne) rôznych jednoduchých organických zlúčenín acyklických, cyklických, nasýtených, nenasýtených, aromatických,
- určiť, na základe reakčnej schémy alebo rovnice, či sa jedná o adičnú, eliminačnú alebo substitučnú reakciu,
- vedieť aplikovať poznatok, že uhl'ovodíky sú nepolárne zlúčeniny, napr. pri určovaní ich rozpustnosti vo vode a nepolárnych rozpúšťadlách, hlavne v spojení s ich využitím v bežnom živote,
- zostaviť modely znázorňujúce priestorové usporiadanie atómov v molekulách organických zlúčenín,
- vyhľadať v chemických tabuľkách informácie o fyzikálnych vlastnostiach vybraných organických zlúčenín,

- porovnať fyzikálne vlastnosti izomérov (teplota varu, topenia, rozpustnosť vo vode) na základe údajov v chemických tabuľkách a vysvetliť rozdiely na základe štruktúry.

11. Uhl'ovodíky dôležité v praktickom živote, ich vlastnosti a vplyv na živé organizmy a životné prostredie. Ropa, zemný plyn, uhlie

11.1 Alifatické uhl'ovodíky

Obsah

Homologický rad, homologický vzorec, alkyl, cykloalkyl, hydrogenácia, dehydrogenácia, polymerizácia, monomér, polymér, makromolekula, polymerizačný stupeň, fosílna a recentná surovina, zemný plyn, odorizácia zemného plynu, ropa, frakčná destilácia, benzín, oktánové číslo benzínu, nafta, mazut, asfalt, petrochémia, uhlie.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- 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 $C_1 - C_{10}$ a cykloalkánov $C_3 - C_6$; rozvetvených alkánov, alkénov a alkínov $C_4 - C_{10}$ s maximálne dvomi rovnakými alkylovými skupinami uvedenými vyššie,
- poznať skupenstvo alifatických uhl'ovodíkov $C_1 - C_4$, $C_5 - C_{16}$ a vyššie,
- porovnať dĺžku, pevnosť jednoduchej, dvojitej a trojitej väzby,
- posúdiť reaktivitu uhl'ovodíka vzhľadom na jeho štruktúru (prítomnosť násobnej alebo jednoduchej 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 Cl_2 ,
- napísať chemickú rovnicu reakcie eténu s H_2O , HCl , H_2 a využitie týchto reakcií v priemysle pri výrobe etanolu, PVC a stužovanie tukov,
- zapísať chemickú rovnicu dokonalého a nedokonalého horenia alkánov $C_1 - C_4$,
- zapísať schému polymerizácie eténu a izoprénu,
- poznať spôsob, akým sa v laboratóriu dokazuje násobná väzba (brómová voda, $KMnO_4$ – nie chemickou rovnicou),
- vymenovať uhl'ovodíky, 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).

11.2 Aromatické uhl'ovodíky

Obsah

Arén (aromatický uhl'ovodík), konjugovaný systém násobných väzieb, delokalizačná energia.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Poznať vzorce a triviálne názvy: benzén, styrén, naftalén, toluén,
- poznať vzorec a názov skupiny fenyln-,
- utvoriť názov a napísať vzorec arénov odvodených od benzénu s maximálne dvomi alkylovými skupinami,

- uviesť príklady aromatických uhľovodíkov,
- vysvetliť chemickú podstatu aromatického charakteru arénov,
- vedieť, že pre arény sú typické substitučné elektrofilné reakcie,
- zapísať chemickou schémou priebeh S_E reakcií benzénu (halogenácia, nitrácia, sulfonácia) – iba do 1. stupňa,
- napísať chemickú schému polymerizácie styrénu,
- poznať negatívny vplyv benzénu a jeho derivátov na zdravie (karcinogénne účinky).

12. Deriváty uhl'ovodíkov dôležité v bežnom živote, ich vlastnosti, použitie a vplyv na živé organizmy a životné prostredie – halogénderiváty, dusíkaté deriváty, kyslíkaté deriváty

Obsah

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

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Vymenovať skupiny derivátov uhl'ovodíkov podľa funkčnej skupiny a uviesť príklady zlúčenín z jednotlivých skupín derivátov uhl'ovodíkov,
- poznať väzbovosť S, O, N a halogénov v organických zlúčeninách,
- poznať charakteristické skupiny derivátov uhl'ovodíkov (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 uhl'ovodíkov,
- poznať najdôležitejšie triviálne názvy a vzorce derivátov uhl'ovodíkov: 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 atónoch väzby C-heteroatóm,
- posúdiť vplyv funkčnej skupiny na fyzikálne a chemické vlastnosti a reaktivitu derivátu (indukčný a mezoméry efekt),
- poznať typy reakcií charakteristických pre halogénderiváty a hydroxyderiváty – S_N a 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,
- chemickou schémou zapísať polymerizáciu vinylchloridu a tetrafluoreténu,
- 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, tetrachlórmetánu, metanolu, glycerolu, etylénglykolu, formaldehydu, acetónu a ich účinkov 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),
- porovnať silu monokarboxylových kyselín C₁ – C₄,
- 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.

13. Biolátky v živých organizmoch

13.1 Lipidy

Obsah

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

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Charakterizovať lipidy z hľadiska výskytu, štruktúry, vlastností, významu a zastúpenia vo výžive človeka,
- poznať názvy a vzorce najbežnejších alkoholov a kyselín, ktoré tvoria molekuly lipidov (kyselina palmitová, steárová, olejová, linolová, linolénová, glycerol, stearylalkohol, cetylalkohol),
- napísať vzorec triacylglycerolu z danej kyseliny,
- odôvodniť nerozpustnosť lipidov vo vode a nepolárnych rozpúšťadlách,
- vysvetliť rozdiel medzi zložením tuhých tukov a olejov,
- vysvetliť podstatu žltnutia tukov,
- napísať chemickú rovnicu hydrolýzy lipidu v kyslom alebo zásaditom prostredí,
- poznať pojem mydlo a vysvetliť rozdiel medzi mydlami a saponátmi z hľadiska chemického zloženia,
- vysvetliť podstatu čistiacich účinkov mydiel,
- charakterizovať výskyt cholesterolu v potravinách a vysvetliť jeho význam pre organizmus,
- porovnať oleje a tuky z hľadiska štruktúry (obsahu mastných kyselín) a z hľadiska ich významu pre organizmus (zdravá výživa, obezita),
- poznať vosky z hľadiska výskytu a významu,
- charakterizovať výskyt, význam a zloženie glykolipidov a fosfolipidov,
- porovnať význam LDL – „zlého cholesterolu“ a HDL – „dobrého cholesterolu“ pre človeka.

13.2 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.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Charakterizovať sacharidy z hľadiska významu, výskytu a pôvodu,
- napísať všeobecnú chemickú schému fotosyntézy,
- klasifikovať sacharidy podľa prítomnej funkčnej skupiny na aldózy a ketózy,
- klasifikovať sacharidy podľa zloženia na jednoduché a zložené (oligosacharidy a polysacharidy),
- vysvetliť obsah pojmov chiralita, chirálne centrum, optická izoméria,
- vedieť určiť chirálny atóm uhlíka vo vzorci sacharidu,

- poznať názvy a vzorce (Fischerov a Hawortov) základných sacharidov (glyceraldehyd, dihydroxyacetón, D-ribóza, 2-deoxy-D-ribóza, D-fruktóza, D-glukóza, D-manóza, D-galaktóza, sacharóza),
- aplikovať pravidlá vzniku poloacetálového hydroxyly v molekule monosacharidov pri vzniku cyklických štruktúr monosacharidov (glukóza, fruktóza),
- vysvetliť vznik alkoholov a kyselín zo sacharidov (všeobecne opísať princíp),
- porovnať oxidačno-redukčné vlastnosti sacharidov,
- uviesť argumenty pre rozdielne redoxné vlastnosti sacharidov (redukujúce a neredukujúce sacharidy) a ich reakcie s Tollensovým a Fehlingovým činidlom,
- popísať princíp dôkazu škrobu jódom,
- 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.

13.3 Bielkoviny

Obsah

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

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Poznať bielkoviny ako prírodné makromolekulové látky vybudované z α -aminokyselín,
- uviesť výskyt a význam bielkovín pre živé organizmy (stavebná, transportná, katalytická, regulačná, obranná funkcia),
- klasifikovať bielkoviny podľa zloženia, vlastností a pôvodu,
- poznať štruktúru α -aminokyselín,
- poznať názvy a vzorce glycínu, alanínu, valínu, leucínu, fenylalanínu,
- vymenovať esenciálne aminokyseliny a potravinové zdroje s ich najvhodnejším zastúpením,
- napísať rovnicu reakcie vzniku biuretu zahrievaním močoviny,
- poznať štruktúru peptidovej väzby,
- napísať rovnicu reakcie vzniku dipeptidu a tripeptidu z daných vzorcov aminokyselín,
- rozhodnúť, či uvedené aminokyseliny sú chirálne zlúčeniny,
- opísať primárnu, sekundárnu, terciárnu a kvartérnu štruktúru bielkovín a jej význam,
- vymenovať typy väzieb, ktoré umožňujú vznik sekundárnej a terciárnej štruktúry bielkovín,
- uviesť argumenty pre vznik globulárnej a fibrilárnej štruktúry bielkovín,
- opísať proces denaturácie bielkovín a jej význam,
- uviesť možné príčiny denaturácie bielkovín,
- odôvodniť, prečo sú teploty nad 40°C nebezpečné pre život človeka a prečo sa varom nestráca výživná hodnota bielkovín,
- vysvetliť, čo by bolo možné použiť k zabráneniu otravy ťažkými kovmi po ich požití,

- určiť experimentálne teplotu koagulácie vajcového bielka,
- dokázať prítomnosť bielkovín v predložených vzorkách biuretovou reakciou.

13.4 Enzýmy

Obsah

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

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Poznať enzýmy ako bielkovinové molekuly s vlastnosťami biokatalyzátorov,
- definovať pojmy aktívne miesto enzýmu, funkčná a substrátová špecifickosť enzýmov,
- klasifikovať enzýmy podľa typu katalyzovanej reakcie (lipázy, oxidoreduktázy, hydrolázy, transferázy, izomerázy, lyázy),
- vysvetliť vplyv enzýmu na priebeh reakcie na základe grafu zmeny energie reakcie bez enzýmu a s enzýmom,
- uviesť argumenty princípov pôsobenia faktorov ovplyvňujúcich rýchlosť enzýmových reakcií a ich praktický význam,
- poznať faktory ovplyvňujúce rýchlosť enzýmovej reakcie (množstvo enzýmu, množstvo substrátu, pH prostredia, teplota prostredia),
- porovnať kompetitívnu a nekompetitívnu inhibíciu a uviesť príklad,
- uviesť príklad aktivácie a inhibície enzýmov,
- uviesť konkrétne príklady enzýmov a ich funkciu v organizme (napríklad α -amyláza, pepsin, trypsín).

13.5 Nukleové kyseliny

Obsah

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

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Poznať nukleové kyseliny ako prírodné makromolekulové látky zložené z nukleotidov,
- klasifikovať nukleové kyseliny podľa zloženia (RNA, DNA),
- vymenovať dusíkaté bazy nukleových kyselín (vzorce budú tvoriť prílohu maturitného zadania),
- opísať zložky nukleotidov a druh väzieb medzi nimi,
- načrtnúť schému zloženia nukleotidov a nukleozidov,
- opísať vyššie úrovne štruktúry DNA (dvojzávitnica, – superhelix),
- vysvetliť význam pojmu komplementarita na príklade DNA,
- charakterizovať mediátorovú, transferovú a ribozómovú RNA z hľadiska ich funkcie a výskytu v bunke,
- opísať a charakterizovať hlavné fázy proteosyntézy,
- opísať význam adenosínového nukleozidu pre tvorbu ATP, zloženie ATP, jej význam ako primárneho zdroja energie v bunke,
- vysvetliť dôležitosť ATP a poznať makroergickú väzbu,
- porovnať stavbu DNA a RNA.

13.6 Vitamíny

Obsah

Vitamín, hypovitaminóza, hypervitaminóza, retinol, kalciferoly, tokoferoly, tiamín, riboflavín, niacín, pyridoxín, kyselina pantoténová, kyselina listová, biotín, kyselina L-askorbová, skorbut, antioxidanty, FAD, NADH.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Poznať vitamíny ako esenciálnu skupinu chemicky nejednotných látok, dôležitých pre činnosť enzýmov človeka,
- poznať názvy a označenie vitamínov A – retinol, E – tokoferoly, D – kalciferoly, K3, PP, B₁ – tiamín, B₂ – riboflavín, B₃ – niacín, B₅ – kyselina pantoténová, B₆ – pyridoxín, B₁₂ – kobalamín, C – kyselina L-askorbová, H – biotín,
- klasifikovať vitamíny 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, kyselinu pantoténovú, kyselinu listovú, biotín a kyselinu 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, kyseliny pantoténovej, kyseliny listovej, biotínu a kyseliny L-askorbovej a vysvetliť úlohu antioxidantov v potrave,
- posúdiť vzťah medzi predávkovaním niektorými vitamínmi a ich rôznou rozpustnosťou,
- posúdiť vplyv úpravy a spôsobu uchovávanía potravín na účinok vitamínov (napr. oxidácia vzdušným kyslíkom).

14. Kvalita života a zdravie

Obsah

Heteroatóm, heterocyklus, furán, tiofén, pyrol, pyridín, purín, pyrimidín, alkaloidy, droga, návyková látka, nikotín, kofeín, liek, antibiotikum, geneticky upravované potraviny, biologická hodnota stravy, vyvážená strava.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Vysvetliť obsah pojmov heteroatóm, heterocyklické zlúčeniny, alkaloidy,
- napísať chemické vzorce najdôležitejších heterocyklických zlúčenín (furán, tiofén, pyrol, pyridín, purín, pyrimidín),
- klasifikovať heterocyklické zlúčeniny podľa druhu a počtu heteroatómov a veľkosti kruhu,
- uviesť význam heterocyklických zlúčenín v prírode (porfín, pyrolové farbivá, nikotínamid, purínové a pyrimidínové bázy),
- odôvodniť a porovnať aromatický charakter furánu, tiofénu a pyrolu,
- uviesť príklady substitučných reakcií uvedených zlúčenín (halogenácie, nitrácie, sulfonácie), napísať rovnice reakcií,
- rozhodnúť, ktorá zo zlúčenín furán, tiofén a pyrol podlieha najľahšie adičným reakciám; odôvodniť a napísať chemické rovnice,
- vedieť o škodlivosti návykových látok na ľudský organizmus
- poznať funkciu a účinok antibiotík.

VOLITEL'NÉ TÉMY CIEĽOVÝCH POŽIADAVIEK

A. Anorganická a analytická chémia

Obsah

Komplexná zlúčenina, farebnosť iónov, prechody *d*-elektrónov, kvalitatívna analýza, dôkaz, analyt, skupinová reakcia, skupinové skúmadlo, selektívna reakcia, kvantitatívna analýza, stanovenie, vážková analýza (gravimetria), odmerná analýza (volumetria), titrácia, odmerný roztok, spotreba, bod ekvivalencie, indikátor, základná látka, štandardizácia odmerného roztoku, typy titrácií (priama a spätná), neutralizačné (alkalimetria, acidimetria), komplexotvorné, zrážacie a oxidačno-redukčné titrácie.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Vyvodíť spoločné vlastnosti *d*-prvkov 4. periódy (tvorba komplexných zlúčenín, kovové vlastnosti – podieľajú sa na nich hlavne *d*-elektróny, rôzne oxidačné čísla, približne rovnaká energia valenčných *ns* a $(n - 1)d$ -elektrónov, farebnosť iónov na základe prechodov *d*-elektrónov medzi blízkymi orbitálmi),
- objasniť, prečo prechodné kovy tvoria viac než jeden typ iónov,
- navrhnúť a uskutočniť prípravu komplexných zlúčenín Fe a pozorovať ich vlastnosti,
- poznať princípy názvoslovia anorganických zlúčenín, vrátane komplexných zlúčenín,
- vedieť, čo je predmetom skúmania kvalitatívnej a kvantitatívnej analýzy,
- poznať požiadavky na chemickú reakciu kvalitatívnej a kvantitatívnej analýzy,
- poznať základné pojmy kvalitatívnej analýzy: dôkaz, analyt, skupinová reakcia, skupinové skúmadlo, selektívna reakcia,
- ukázať základné zručnosti pri skúmovkových pokusoch, resp. pri pokusoch na kvapkovacej doštičke,
- poznať základné pojmy kvantitatívnej analýzy: stanovenie, vážková analýza (gravimetria), odmerná analýza (volumetria), titrácia, odmerný roztok, spotreba, bod ekvivalencie, indikátor, základná látka, štandardizácia odmerného roztoku, typy titrácií (priama a spätná),
- poznať princípy metód odmernej analýzy: neutralizačné (alkalimetria, acidimetria), komplexotvorné, zrážacie a oxidačno-redukčné titrácie,
- uskutočniť titračné stanovenie,
- vypočítať výsledok titračného stanovenia,
- poznať význam analytickej chémie v chemickej vede a praxi.

B. Organická chémia -

Obsah

Hybridizácia (sp^3 , sp^2 , sp), efekty, prešmyk, reakčné činidlá, reakčné centrum, Markovnikovo pravidlo, *o*-, *m*-, *p*- poloha, nitroderivát, amín, alkoholát, alkoxónium, poloacetál, dekarboxylácia, karboxylová kyselina, esterifikácia, chirálny uhlík, peptidová väzba, plasty, polymerizácia, polykondenzácia.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Aplikovať princípy priebehu S_R , S_E , S_N , A_E , A_N reakcií a efektov (Markovnikovo pravidlo, vplyv prvého substituenta pri orientácii na benzénové jadro) pri určovaní priebehu reakcií konkrétnych uhl'ovodíkov a ich derivátov,
- navrhnúť dôkaz násobnej väzby,
- posúdiť potrebu a vplyv katalyzátorov na priebeh chemických reakcií uhl'ovodíkov a derivátov uhl'ovodíkov,
- aplikovať poznatky o priebehu polymerizačných reakcií pri zápise polymerizácie eténu, propénu, styrénu a vzniku syntetických kaučukov,
- opísať polárny charakter nitroskupiny, aminoskupín primárnych, sekundárnych a terciárnych amínov a ich acidobázické vlastnosti,
- poznať základné metódy prípravy nitroderivátov a amínov,
- aplikovať princíp substitučných, eliminačných a oxidačných reakcií alkoholov,
- porovnať acidobázické vlastnosti alkoholov, fenolov; uviesť argumenty pre vyslovené závery,
- posúdiť možnosti použitia alkoholátových aniónov ako zásad a nukleofilných činidiel,
- vyhľadať v molekule karbonylových zlúčenín reakčné centrá pre reakciu s nukleofilnými a elektrofilnými činidlami,
- aplikovať všeobecný model priebehu nukleofilnej adície na konkrétnych reakciách, vznik poloacetálov,
- aplikovať princíp oxidačno-redukčných reakcií aldehydov a ketónov a napísať schémy konkrétnych oxidačno-redukčných reakcií aldehydov a ketónov (vznik karboxylových kyselín z aldehydov, redukcia aldehydov a ketónov),
- rozlíšiť acetaldehyd od acetónu Fehlingovým a Tollensovým skúmadlom,
- aplikovať princíp priebehu esterifikačných reakcií, napísať rovnice konkrétnych reakcií,
- vysvetliť amfotérne vlastnosti aminokarboxylových kyselín, peptidovú väzbu,
- napísať schému výroby močovinoformaldehydových živíc (aminoplastov),
- napísať schému polykondenzácie fenolu a formaldehydu a jej praktický význam pre prípravu fenoplastov a porovnať so schémou vzniku aminoplastov.

C. Biochémia

Obsah

Biogénny prvok, makroprvok, mikroprvok, transport, osmóza, pyrol, pyrimidín, purín, porfín, porfírín, adenín, guanín, tymín, cytozín, uracyl, fibrilárne bielkoviny, globulárne bielkoviny, katabolický dej, anabolický dej, amfibolický dej, endergonický dej, exergonický dej, dýchací reťazec, citrátový (Krebsov) cyklus, dýchací reťazec, glykolýza, fotosyntéza, β -oxidácie mastných kyselín (Lynenova špirála), proteosyntéza, DNA, RNA a jej druhy, antibiotiká, močovina.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Poznať význam makro prvkov a mikro prvkov v živých organizmoch,
- poznať význam a toxicitu H_2O , CO_2 , NH_3 pre živý organizmus,
- vedieť rozlíšiť, čo je pasívny, aktívny a uľahčený transport,
- poznať význam osmózy pre živé organizmy,
- poznať význam derivátov pyridínu, pyrolu, pyrimidínu, purínu pre živé organizmy (kyselina nikotínová, porfín, porfírín, adenín, guanín, tymín, cytozín, uracyl) (vzorce nie),
- poznať klasifikáciu bielkovín podľa tvaru molekuly a uviesť príklady bielkovín (fibrilárne a globulárne bielkoviny),
- poznať klasifikáciu zložitých bielkovín a ich význam pre živé organizmy,
- poznať význam bielkovinovej a nebielkovinovej časti enzýmov,
- poznať význam katabolických, anabolických a amfibolických dejov v živých sústavách,
- vymenovať príklady endergonických a exergonických dejov,
- poznať umiestnenie a význam dýchacieho reťazca pre bunku,
- vysvetliť význam dýchacieho reťazca pre udržiavanie telesnej teploty,
- poznať umiestnenie citrátového cyklu v bunke,
- podľa predloženej schémy vysvetliť význam oxidačno-redukčných reakcií citrátového cyklu,
- poznať vzťah medzi citrátovým cyklom a dýchacím reťazcom,
- poznať umiestnenie glykolýzy v bunke,
- vysvetliť význam glykolýzy po vznik kyseliny pyrohroznovej podľa predloženej schémy,
- chápať dôležitosť rýchlej glykolýzy za anaeróbných podmienok,
- vysvetliť podstatu alkoholového kvasenia,
- vysvetliť únavu svalov, vznik kyseliny mliečnej v nádorových bunkách,
- vedieť vysvetliť význam oxidačnej dekarboxylácie za aeróbných podmienok,
- vedieť vysvetliť vznik acetylkoenzýmu A pre spojenie glykolýzy a citrátového cyklu,
- poznať vzťah glykolýzy, citrátového cyklu, dýchacieho reťazca,
- poznať význam svetelnej časti fotosyntézy pre fixáciu CO_2 ,
- poznať význam fixácie CO_2 pre rastlinnú ríšu,
- poznať význam pH, žlčových kyselín a karnitínu pre odbúravanie tukov,
- vysvetliť význam kyslíka pre získavanie energie z β -oxidácie mastných kyselín (Lynenova špirála),
- vedieť vysvetliť prepojenie β -oxidácie mastných kyselín a citrátového cyklu,
- vedieť porovnať glykolýzu a Lynenovu špirálu z hľadiska energie,
- poznať význam aktivácie aminokyselín a enzýmu aminoacyl-tRNA-syntetázy,
- vedieť opísať funkčný ribozóm,
- poznať význam peptidylového a akceptorového miesta,
- vyhodnotiť proteosyntézu z hľadiska energetickej náročnosti,
- chápať význam antibiotík,
- opísať spôsob odbúravania bielkovín pomocou enzýmov,

- vysvetliť potrebu tvorby močoviny pre človeka,
- chápať vzťah medzi odbúraním bielkovín a tvorbou močoviny.

ÚPRAVY CIEĽOVÝCH POŽIADAVIEK PRE ŽIAKOV SO ZDRAVOTNÝM ZNEVÝHODNENÍM

Žiaci so zrakovým postihnutím

Cieľové požiadavky z chémie pre túto skupinu žiakov je potrebné prispôbiť stupňu postihnutia.

Žiaci s telesným postihnutím

Cieľové požiadavky z chémie pre túto skupinu žiakov je potrebné prispôbiť druhu a stupňu postihnutia.

Žiaci s vývinovými poruchami učenia alebo správania

Cieľové požiadavky z chémie pre túto skupinu žiakov sú totožné s cieľovými požiadavkami pre intaktných žiakov.

Žiaci s narušenou komunikačnou schopnosťou

Cieľové požiadavky z chémie pre túto skupinu žiakov sú totožné s cieľovými požiadavkami pre intaktných žiakov.

Žiaci chorí a zdravotne oslabení

Cieľové požiadavky z chémie pre túto skupinu žiakov sú totožné s cieľovými požiadavkami pre intaktných žiakov.

Žiaci s pervazívnymi vývinovými poruchami (s autizmom)

Cieľové požiadavky z chémie pre túto skupinu žiakov sú totožné s cieľovými požiadavkami pre intaktných žiakov.

Spracovali:

RNDr. Mária Siváková, PhD.

PaedDr. Ivana Pichaničová, PhD.

PaedDr. Dana Kucharová, PhD.

RNDr. Helena Vicenová

Ing. Peter Mäčko