

ŠTÁTNY PEDAGOGICKÝ ÚSTAV

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

BRATISLAVA 2012

Schválilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky dňa 30. 8. 2013
pod číslom 2013-10834/28677:1-0922 s platnosťou od 1. 9. 2013.

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 prírodovedné voliteľné predmety. Cieľové požiadavky 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 vykonať z neho dobrovoľnú maturitnú skúšku. Maturitná skúška z chémie pozostáva iba z ústnej formy internej časti, ktorú tvorí ústna odpoveď žiaka pred trojčlennou predmetovou maturitnou komisiou. Žiak si žrebuje jedno zo schválených maturitných zadaní. Minimálny počet zadaní je 30, pričom jedno zadanie pozostáva z 3 otázok.

Cieľové požiadavky na vedomosti a zručnosti maturantov z chémie sú súborom výstupných kompetencií žiaka maturujúceho z chémie a priamo nadväzujú na Štátny vzdelávací program Vzdelávacej oblasti Človek a príroda, príloha ISCED 3A - chémia. V porovnaní s obsahovým a výkonovým štandardom vymedzeným Štátnym vzdelávacím programom pre učebný predmet chémia sú rozšírené o vybrané pojmy, témy a zručnosti.

Cieľové požiadavky nie sú učebnými osnovami chémie a nie sú ani metodickým materiálom pre vyučovanie jednotlivých tematických celkov.

Kompetencie žiaka maturujúceho z predmetu chémia

Žiak, ktorý maturuje z predmetu chémia, má:

- 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 a 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. Matematické, fyzikálne a chemické tabuľky) informácie, údaje, grafy, tabuľky potrebné na riešenie problému,
- porozumieť odbornému textu, súvislou formou stručne zhrnúť jeho obsah a reagovať na otázky týkajúce sa textu,
- 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.).

Zaradiť vhodne koncipované semináre a cvičenia učebného predmetu chémia v rámci voliteľných hodín v učebných plánoch školských vzdelávacích programov je v kompetencii škôl. 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 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. Cieľové požiadavky 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,**
- **VOLITEĽNÉ TÉMY.**

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

TÉMY CIEĽOVÝCH POŽIADAVIEK

1. **Pozorovanie a pokus v chémii**
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**
11. **Uhl'ovodíky dôležité v bežnom živote, ich vlastnosti a vplyv na živé organizmy a životné prostredie. Ropa, zemný plyn, uhlie.**
 - 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
14. **Kvalita života a zdravie**

VOLITEĽNÉ 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 má žiak rozumieť a má 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 má vedieť“, resp. „Žiak je schopný“.

TÉMY CIEĽOVÝCH POŽIADAVIEK

1. Pozorovanie a pokus v chémii

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,
- navrhnúť a uskutočniť prípravu roztokov s danou koncentráciou (odmerných roztokov), daným hmotnostným zlomkom (%),
- zostaviť aparatúru a uskutočniť filtráciu, destiláciu, kryštalizáciu, sublimáciu a titráciu,
- urobiť jednoduchý zápis o experimente.

2. Sústavy látok

Obsah

Chémia, látka, chemicky čistá látka, prvok, zlúčenina, 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).

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Vymenovať po tri 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, sublimácia),
- 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,
- vysvetliť význam údajov o zložení roztoku z hľadiska praktického použitia (minerálna voda, 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.

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, ionizačná energia, elektrónová afinita.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Opísať zloženie atómového jadra a atómového obalu,
- definovať atómový polomer, iónový 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 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 prvkov 1. až 3. periódy,
- 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, 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 do skupiny s -, p -, d -, f -prvok, kov, nekov, polokov,
- poznať kritériá pre zaradenie prvkov do jednotlivých skupín prvkov,
- vysvetliť vzťah medzi počtom valenčných elektrónov a polohou s a p prvkov v PTP,
- vymenovať 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 na základe ich postavenia v PTP,
- na základe konfigurácie valenčnej sféry určiť, v ktorej perióde a skupine PTP 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*-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,
- aplikovať pravidlá písania vzorcov, vedieť napísať štruktúrny a elektrónový vzorec jednoduchých anorganických látok (H₂O, HCl, NH₃, HNO₃),
- demonštrovať pomocou štruktúrnych vzorcov geometriu molekuly, väzbové uhly a polaritu molekuly (dvojatómové molekuly a molekuly s centrálnym prvkom z 2. a 3. periódy).

5. Chemická väzba a štruktúra látok

Obsah

Chemická väzba, molekula, väzbový elektrónový pár, voľný elektrónový pár, kovalentná väzba, nepolárna väzba, polárna väzba, iónová väzba, vodíková väzba, van der Waalsove 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 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 a ich priebeh, 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 prenášaných častíc na protolytické, redoxné, komplexotvorné, zrážacie; podľa väzbových zmien na adičné, substitučné, eliminačné a prešmyky), typológia reakcií anorganických látok (syntéza, analýza, substitúcia, konverzia).

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 príklady exotermickej a endotermickej reakcie z každodenného života,
- vymenovať základné pravidlá bezpečnej práce 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.

7.3 Rýchlosť chemických reakcií

Obsah

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

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.

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),
- priradiť k daným časticiam ich konjugovaný 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 význam indikátorov v bežnom živote,
- 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,
- vymenovať a dodržiavať zásady bezpečnosti práce s kyselinami a zásadami.

8.2 Redoxné reakcie

Obsah

Oxidačné číslo, redukcia, oxidácia, redoxné reakcie, čiastková reakcia, redukovadlo, oxidovadlo, 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 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,
- poznať princíp priebehu elektrolýzy roztokov a tavenín, vysvetliť deje prebiehajúce na elektródach a zapísať ich chemickými rovnicami (CuCl₂, NaCl)
- 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

Obsah

Zrážacia reakcia, zrazenina, iónový zápis chemickej reakcie, súčin rozpustnosti.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Vysvetliť pojem zrazenina,
- poznať iónový zápis zrážacej reakcie,
- vymenovať príklady zrážacích reakcií,
- poznať príklady využitia zrážacích reakcií v praxi.

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, 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, MgCO₃ – magnezit, CaCO₃ – vápenec, CaMg(CO₃)₂ – dolomit, CaSO₄ · 2H₂O – sadrovec),
- poznať vzorce látok s názvom: sóda, sóda bikarbóna, pálené vápno, hasené vápno, vápenec,
- opísať základné vlastnosti vodíka (skupenstvo, výbušnosť v zmesi s kyslíkom) a z nich vyplývajúce využitie vodíka,
- porovnať atómové polomery, elektronegativitu a I. ionizačnú energiu s-prvkov,
- na základe informácií z PT vysvetliť a porovnať fyzikálne vlastnosti (mechanické vlastnosti, elektrická a tepelná vodivosť) a chemické vlastnosti (reaktivity, typy reakcií a zlúčenín) s-prvkov,
- uskutočniť dôkaz kationtov s¹ a s² kovov plameňovou skúškou,
- poznať význam a použitie zlúčenín alkalických kovov: NaCl, NaOH, KOH, NaHCO₃, Na₂CO₃,
- vysvetliť význam vápenca a sadrovca v stavebnom priemysle (chemická rovnica prípravy páleného vápna CaO a haseného vápna Ca(OH)₂).

9.2 p-prvky

Obsah

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

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Poznať výskyt C, Si, Al, N, P, O, S, halogénov a ich zlúčenín v prírode,
- poznať výskyt vzácnych plynov (aj He) v prírode, resp. vo vesmíre,
- zaradiť C, N, P, O, S, Se, F, I medzi biogénne prvky,
- odvodiť na základe elektrónových konfigurácií a elektronegativity charakteristické typy väzieb O, S, N, C, P,
- odvodiť na základe elektrónových konfigurácií možné oxidačné čísla p⁴-prvkov,
- porovnať a vysvetliť základné vlastnosti diamantu a tuhy,
- uviesť argumenty pre stálosť molekúl N₂ ako dôsledok chemických väzieb,
- zdôvodniť stabilitu He a p⁶-prvkov a porovnať s ostatnými prvkami na základe ich elektrónovej konfigurácie,
- na základe elektrónových konfigurácií a elektronegativity odvodiť charakteristické väzby v molekulách halogénov, halogenovodíkov, halogenidov, kyslíkatých kyselín, halogénov,
- opísať fyzikálne vlastnosti C, N, O, F, Al, Si, S, Cl (skupenstvo, elektrická vodivosť, tvrdosť, rozpustnosť, ...) a z nich vyplývajúce využitie,
- uviesť základné vlastnosti, význam a využitie O₂, O₃,
- navrhnúť a uskutočniť prípravu kyslíka z H₂O₂ a dôkaz kyslíka a jeho vlastností,

- porovnať rozpustnosť O_2 vo vode v závislosti od teploty vody a vysvetliť dôsledky tohto javu v prírode,
- posúdiť vlastnosti oxidov uhlíka CO , CO_2 (relatívna hustota, ich pôsobenie na organizmy, redoxné vlastnosti a rozpustnosť vo vode),
- uviesť vlastnosti NH_3 (skupenstvo, zápach, jedovatosť, rozpustnosť v H_2O),
- uviesť dôvod rozpustnosti NH_3 , HCl vo vode,
- vysvetliť kyslé vlastnosti H_2SO_4 a napísať chemickú rovnicu jej reakcie s vodou,
- vysvetliť kyslé vlastnosti kyseliny HCl a zapísať chemickú rovnicu jej reakcie s H_2O ,
- uviesť význam kyslíka a vody pre organizmy,
- vysvetliť prítomnosť kyslíka ako nevyhnutnú podmienku horenia a vznik rôznych produktov (CO , CO_2) v závislosti od množstva reagujúceho kyslíka,
- vysvetliť dôsledky anomálie vody pre vodné živočíchy, ako aj pre skladovanie vody v nádobách,
- uviesť význam HCl pre organizmus,
- uviesť a vysvetliť možnosti využitia $NaHCO_3$,
- uviesť význam a možnosti využitia dusíka (inertná atmosféra, výroba NH_3) a jeho zlúčenín (oxidy, kyseliny a ich soli),
- uviesť využitie fosforu a jeho zlúčenín (oxidy, H_3PO_4 a jej soli),
- poznať a zdôvodniť možnosti využitia halogénov a ich zlúčenín,
- poznať využitie vzácnych plynov,
- chemickou rovnicou zapísať princíp výroby SO_2 , SO_3 , H_2SO_4 ,
- zapísať chemickú rovnicu reakcie H_2 a Cl_2 (výroba HCl),
- popísať vplyv CO_2 na životné prostredie,
- vysvetliť ekologické problémy súvisiace s ozónovou vrstvou Zeme, kyslými dažďami (oxidy dusíka a síry),
- 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 základné fyzikálne vlastnosti Cu , Zn , Cr , Fe , Ag , Au , Pt , Hg a z toho vyplývajúce využitie jednotlivých kovov,
- poznať zloženie zliatin bronz, mosadz a ich využitie,
- porovnať a vysvetliť správanie sa Fe , Cr , Cu a Ag na vzduchu (korózia, pasivácia kovov),
- vymenovať faktory urýchľujúce koróziu železa,
- opísať možnosti ochrany železa pred koróziou,
- vysvetliť význam (vplyv) d -prvkov a ich zlúčenín na organizmy.

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, uhľovodík, uhľovodíkový zvyšok, nasýtený a nenasýtený uhľovodík, stechiometrický vzorec, sumárny (molekulový vzorec), konštitučný (štruktúrny) vzorec, zjednodušený konštitučný vzorec (racionálny), jednoduchá väzba, násobná väzba, dvojitá 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, reakčné 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,
- vysvetliť 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 uhľovodíky a deriváty uhľovodíkov,
- určiť charakter a typ väzby v organickej zlúčenine podľa zapísaného konštitučného vzorca (jednoduchá, násobná, dvojitá, trojitá, polárna, nepolárna),
- 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,
- zaradiť dané zlúčeniny podľa konštitučného vzorca medzi konštitučné, resp. priestorové izoméry,
- napísať vzorce všetkých konštitučných izomérov alkánu, alkénu, cykloalkánu s daným molekulovým vzorcom ($C_3 - C_5$),
- uviesť jednoduché príklady (štruktúrnym vzorcom) cis-trans izomérov,
- určiť, či ide o empirický, sumárny alebo konštitučný, resp. zjednodušený konštitučný vzorec zlúčeniny,
- napísať chemické vzorce (molekulové, racionálne, štruktúrne) rôznych jednoduchých organických zlúčenín acyklických, cyklických, nasýtených, nenasýtených, aromatických,
- označiť uhľovodíkový zvyšok a funkčné skupiny v uvedených vzorcoch,
- určiť, na základe reakčnej schémy alebo rovnice, či ide o adičnú, eliminačnú alebo substitučnú reakciu,
- aplikovať poznatky o rozpustnosti látok (v polárnych a nepolárnych rozpúšťadlách) pri určovaní rozpustnosti organických látok v rôznych 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 bežnom 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, 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 charakteristické pre alkány (S_R), alkény a alkíny (A_E) a uviesť aspoň jeden ich príklad reakčnou schémou,
- zapísať chemickú rovnicu dokonalého a nedokonalého horenia alkánov $C_1 - C_4$,
- 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 stužovaní tukov,
- zapísať schému polymerizácie eténu a izoprénu,
- opísať 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),
- uviesť príklady alternatívnych zdrojov energie (recentné suroviny) a argumentovať výhody ich použitia.

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, naftalén, styrén, toluén,
- poznať vzorec a názov skupiny fenyl-,
- utvoriť názov a napísať vzorec arénov odvodených od benzénu s maximálne dvomi alkylovými skupinami,
- uviesť príklady aromatických uhl'ovodíkov,

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

12. Deriváty uhľovodíkov dôležité v bežnom živote, ich vlastnosti, použitie a vplyv na živé organizmy a životné prostredie – halogénderiváty, kyslíkaté deriváty, dusíkaté 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 uhľovodíkov podľa funkčnej skupiny a uviesť príklady zlúčenín z jednotlivých skupín derivátov uhľovodíkov,
- poznať väzbovosť S, O, N a halogénov v organických zlúčeninách,
- rozlíšiť a pomenovať skupiny derivátov uhľovodíkov na základe charakteristickej skupiny (F-, Cl-, Br-, I-, -OH, -NO₂, -NH₂, -O-, -CO-, -CHO, -COOH),
- zaradiť danú zlúčeninu (podľa názvu alebo vzorca) do jednotlivých skupín derivátov uhľovodíkov,
- poznať najdôležitejšie triviálne názvy a vzorce derivátov uhľovodíkov: chloroform, vinylchlorid, anilín, lieh, 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,
- zdôvodniť 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 charakteristické pre halogénderiváty a hydroxyderiváty – S_N a E,
- napísať reakčnú schému reakcie brómetánu s NaOH (S_N aj eliminačný produkt),
- chemickou schémou zapísať polymerizáciu vinylchloridu a tetrafluoreténu,
- vedieť, že freóny a mnohé insekticídy majú charakter halogénderivátov,
- poznať využitie freónov, posúdiť vplyv ich chemického pôsobenia na ozónovú vrstvu a z toho vyplývajúce dôsledky pre životné prostredie,
- porovnať priebeh oxidácie primárnych alkoholov a sekundárnych alkoholov,
- napísať reakčnú schému oxidácie etanolu na acetaldehyd a kyselinu etánovú,
- porovnať a vysvetliť rozpustnosť etanolu a eténu vo vode,
- opísať využitie chloroformu, 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, 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.

13. Biolátky

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, ω -3-mastné kyseliny.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Charakterizovať lipidy z hľadiska výskytu, významu a zastúpenia vo výžive človeka,
- klasifikovať lipidy na základe ich zloženia a štruktúry,
- uviesť 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),
- zdôvodniť schopnosť lipidov rozpúšťať sa vo vode a nepolárnych rozpúšťadlách,
- vysvetliť podstatu žltnutia tukov,
- poznať vosky z hľadiska výskytu a významu,
- charakterizovať výskyt, význam a zloženie glykolipidov a fosfolipidov,
- opísať vlastnosti mydla, vysvetliť podstatu čistiacich účinkov mydiel,
- vysvetliť rozdiel medzi mydlami a saponátmi z hľadiska chemického zloženia,
- poznať význam ω -3-mastných kyselín pre človeka a vymenovať potraviny s ich výskytom.

13.2 Sacharidy

Obsah

Sacharidy, jednoduché sacharidy, mono-, oligo- a polysacharidy, aldózy, ketózy, tri-, penta- 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,
- poznať názvy a vzorce (vzorce sú súčasťou maturitného zadania) základných sacharidov glyceraldehyd, D-fruktóza, D-glukóza, sacharóza,
- klasifikovať sacharidy podľa zloženia a stavby molekúl (monosacharidy, oligosacharidy a polysacharidy),
- klasifikovať monosacharidy podľa prítomnej funkčnej skupiny,
- zaradiť D-glukózu a D-fruktózu, sacharózu, laktózu a škrob z hľadiska ich zloženia,
- porovnať a argumentovať rozdielne redukčné schopnosti dvoch konkrétnych sacharidov,
- opísať princíp dôkazu škrobu jódom,
- poznať význam D-glukózy a D-fruktózy, sacharózy a laktózy pre výživu človeka,
- charakterizovať škrob, glykogén a celulózu z hľadiska výskytu, vzniku a významu pre človeka,
- vysvetliť negatívny účinok nadmerného príjmu sacharózy pre človeka,
- opísať podmienky a princíp vzniku etanolu a kyseliny mliečnej z glukózy.

13.3 Bielkoviny

Obsah

Bielkoviny (proteíny), biologická funkcia, aminokyselina, glycín, alanín, esenciálne aminokyseliny, peptidová väzba, primárna, sekundárna, terciárna a kvartérna štruktúra, fibrilárne, globulárne bielkoviny, denaturácia, lipoproteíny, glykoproteíny, fosfoproteíny, hemoproteíny, hemoglobín.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Klasifikovať bielkoviny z hľadiska zloženia, štruktúry, výskytu a významu pre živé organizmy,
- zapísať všeobecný konštitučný vzorec α -aminokyselín,
- poznať názvy, písmenové skratky a rozlíšiť vzorce glycínu, alanínu,
- klasifikovať aminokyseliny z hľadiska ich vlastností a výživy,
- rozhodnúť na základe štruktúrnych vzorcov, či uvedené aminokyseliny majú kyslý, zásaditý alebo neutrálny charakter,
- vymenovať aspoň štyri esenciálne aminokyseliny a ich potravinové zdroje,
- napísať rovnicu reakcie vzniku dipeptidu z daných vzorcov aminokyselín,
- poznať štruktúru a rozlíšiť peptidovú väzbu od iných typov väzieb,
- opísať primárnu, sekundárnu, terciárnu a kvartérnu štruktúru bielkovín a jej význam,
- opísať proces a možné príčiny denaturácie bielkovín a vysvetliť jej význam.

13.4 Enzýmy

Obsah

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

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Charakterizovať enzýmy z hľadiska ich významu pre organizmy a využitia v priemysle,
- vysvetliť vplyv enzýmu na priebeh reakcie,
- popísať zloženie a štruktúru enzýmov,
- vysvetliť funkčnú a substrátovú špecifickosť enzýmov,
- uviesť faktory ovplyvňujúce rýchlosť enzýmovej reakcie,
- porovnať kompetitívnu a nekompetitívnu inhibíciu a uviesť príklad,
- poznať význam enzýmov α -amylázy, pepsínu a faktory ovplyvňujúce ich činnosť (čas pôsobenia, pH, koncentrácia enzýmu) pri trávení potravy.

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.

VOLITELNÉ TÉMY CIEĽOVÝCH POŽIADAVIEK

A. Anorganická a analytická chémia

Obsah

Tvrdosť vody, elektrolyza, aluminotermia, polovodič, pasivácia kovov, alotropická modifikácia, komplexná zlúčenina, farebnosť iónov, prechody *d*-elektrónov, kvalitatívna analýza, dôkaz, 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

- Porovnať rozpustnosť CaCO_3 a $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ vo vode (v spojitosti s krasovými javmi),
- vysvetliť rozdiel medzi prechodnou a trvalou tvrdosťou vody,
- vysvetliť a opísať možnosti odstraňovania prechodnej tvrdosti vody (reakcia so sódou, var vody),
- zapísať chemickými rovnicami odstraňovanie prechodnej tvrdosti vody reakciou so sódou a varom vody,
- poznať význam a vplyv iónov Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} na ľudský organizmus,
- navrhnúť a uskutočniť aspoň dva spôsoby prípravy vodíka, popísať priebeh chemických reakcií a zapísať chemickou rovnicou,
- navrhnúť a uskutočniť reakciu na odstránenie vodného kameňa, opísať jej priebeh a zapísať chemickou rovnicou,
- odvodiť na základe elektrónových konfigurácií a elektronegativity charakteristické typy väzieb Al a Si,
- opísať výrobu hliníka elektrolyzou z Al_2O_3 ,
- aplikovať poznatky o redoxných vlastnostiach C a Al pri zápise rovníc výroby kovov (aluminotermia, výroba Fe),
- navrhnúť reakciu prípravy CO_2 z CaCO_3 , navrhnúť aparáturu, urobiť experiment,
- poznať použitie kryštálov Si a Ge ako polovodičov,
- zdôvodniť maximálnu väzbovosť dusíka 4 a fosforu 5,
- chemickými rovnicami zapísať princíp výroby amoniaku a kyseliny dusičnej,
- napísať štruktúrny vzorec HNO_3 ,
- porovnať chemické vlastnosti koncentrovanej a zriedenej H_2SO_4 a HNO_3 ,
- zdôvodniť pasiváciu Fe, Al, Cr koncentrovanou HNO_3 ,
- vymenovať alotropické modifikácie fosforu, porovnať ich vlastnosti,
- porovnať chemické väzby konkrétnych molekúl (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 ,
- napísať štruktúrne vzorce H_2SO_3 , H_2SO_4 ,
- zdôvodniť pomocou chemických rovníc redoxné vlastnosti kyslíka, ozónu, H_2S , SO_2 , H_2SO_4 ,
- opísať vlastnosti sulfánu (jedovatosť, zápach, redoxné vlastnosti),
- poznať najbežnejšie spôsoby využitia peroxidu vodíka, síry,
- poznať vplyv Se na ľudský organizmus,
- na základe konfigurácií a elektronegativity zdôvodniť možné oxidačné čísla halogénov,
- porovnať reaktivitu halogénov,
- opísať chemickými rovnicami redoxné vlastnosti halogénov (aj vzájomné reakcie),

- opísať chemický princíp výroby kovov a halogénov elektrolýzou taveniny halogenidov,
- zapísať chemickú rovnicu reakcie HCl s OH^- a s kovmi s rôznym elektródovým potenciálom – rôzna poloha vzhľadom ku H v elektrochemickom rade napätia kovov,
- porovnať chemické vlastnosti halogenovodíkových kyselín,
- porovnať a zdôvodniť acidobázické vlastnosti, oxidačné schopnosti a stálosť kyslíkatých kyselín chlóru,
- 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,
- opísať chemickou rovnicou princíp výroby Cr aluminotermicky,
- na základe postavenia prvkov Cu, Ag, Au, Hg a Zn, Fe v elektrochemickom rade napätia kovov odvodiť ich chemické vlastnosti,
- demonštrovať pomocou chemických rovníc acidobázické vlastnosti oxidov *d*-prvkov,
- uviesť vlastnosti a význam niektorých zlúčenín *d*-prvkov (halogenidy striebra, oxidy Fe, Zn, sírany Cu, Fe a Zn, komplexné zlúčeniny Fe),
- 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), prešmyk, reakčné centrum, Markovnikovo pravidlo, *o*-, *m*-, *p*-poloha, alkoholát, alkoxónium, poloacetál, dekarboxylácia, esterifikácia, chirálny uhlík, plasty, polymerizácia, polykondenzácia, monomér, heteroatóm, heterocyklus, furán, tiofén, pyrol, pyridín, purín, pyrimidín, alkaloidy, droga, návyková látka, nikotín, kofeín, liek.

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,
- posúdiť potrebu a vplyv katalyzátorov na priebeh chemických reakcií uhl'ovodíkov a derivátov uhl'ovodíkov,
- uviesť a opísať reakcie vzniku plastov (polymerizácia, polykondenzácia),
- zapísať pomocou symbolov vzorec makromolekuly, označiť polymerizačný stupeň,
- aplikovať poznatky o priebehu polymerizačných reakcií pri zápise polymerizácie eténu, propénu, styrénu a vzniku syntetických kaučukov,
- 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,
- určiť polaritu väzieb nitroderivátov, primárnych, sekundárnych a terciárnych amínov a porovnať ich acidobázické vlastnosti,
- opísať 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 pri zápise reakčných schém konkrétnych oxidačno-redukčných reakcií aldehydov a ketónov,
- rozlíšiť acetaldehyd od acetónu Fehlingovým a Tollensovým skúmadlom,
- opísať reakčný mechanizmus priebehu esterifikačných reakcií,
- zapísať pomocou reakčných schém vznik konkrétnych esterov,
- vysvetliť amfotérne vlastnosti aminokarboxylových kyselín.

C. Biochémia

Obsah

Triacylglycerol, hydrolýza lipidov, β – oxidácie mastných kyselín, chiralita, chirálne centrum, optická izoméria, cyklické štruktúry monosacharidov, redoxné vlastnosti sacharidov, fotosyntéza, glykolýza, citrátový (Krebsov) cyklus, amfión, izoelektrický bod, peptidy, biuretová reakcia, transaminácia, fibrilárne bielkoviny, globulárne bielkoviny, proteosyntéza, močovina, enzýmy, nukleové kyseliny, nukleotid, nukleozid, katabolický dej, anabolický dej, amfibolický dej, endergonický dej, exergonický dej.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Poznať názvy a vzorce najbežnejších alkoholov a karboxylových kyselín, ktoré tvoria molekuly lipidov (kyselina palmitová, steárová, olejová, linolová, linolénová, glycerol, stearylalkohol, cetylalkohol),
- napísať vzorec triacylglycerolu z danej kyseliny,
- napísať chemickú rovnicu hydrolýzy lipidu v kyslom alebo zásaditom prostredí,
- na príklade glyceraldehydu 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),
- overiť redukčné účinky sacharidov pomocou ich reakcie s Tollensovým a Fehlingovým činidlom,
- podľa predloženej schémy opísať priebeh glykolýzy a citrátového cyklu,
- poznať názvy, písmenové skratky a rozlíšiť vzorce valínu, leucínu, fenylalanínu,
- rozhodnúť, či uvedené aminokyseliny sú chirálne zlúčeniny,
- vysvetliť správanie sa rôznych aminokyselín v roztokoch s rozdielnou pH hodnotou,
- napísať rovnicu reakcie vzniku tripeptidu z daných vzorcov aminokyselín,
- vymenovať typy väzieb, ktoré umožňujú vznik sekundárnej a terciárnej štruktúry bielkovín,
- poznať klasifikáciu bielkovín podľa tvaru molekuly a uviesť príklady bielkovín (fibrilárne a globulárne bielkoviny),
- odôvodniť, prečo sú teploty nad 40°C nebezpečné pre život človeka a prečo sa varom nestráca výživná hodnota bielkovín,
- určiť experimentálne teplotu koagulácie vajcového bielka,
- dokázať prítomnosť bielkovín v predložených vzorkách biuretovou reakciou,
- napísať rovnicu reakcie vzniku biuretu zahrievaním močoviny,
- poznať klasifikáciu zložitých bielkovín a ich význam pre živé organizmy,
- pomocou schémy opísať proces a význam transaminácie,
- opísať princíp priebehu syntézy bielkovín,
- vysvetliť vzťah medzi nukleovými kyselinami a bielkovinami z hľadiska syntézy bielkovín,
- vysvetliť vzťah medzi rozkladom aminokyselín a tvorbou močoviny,
- vysvetliť význam antibiotík a mechanizmus ich účinku,
- poznať význam bielkovinovej a nebielkovinovej časti enzýmov,

- klasifikovať enzýmy podľa typu katalyzovanej reakcie (hydrolázy, transferázy, oxidoreduktázy, lyázy, izomerázy), podľa typu katalyzovaného substrátu (α -amyláza, pepsín, trypsín, lipázy),
- uviesť argumenty princípov pôsobenia faktorov ovplyvňujúcich rýchlosť enzýmových reakcií a ich praktický význam,
- rozlíšiť dusíkaté bázy nukleových kyselín (vzorce budú tvoriť prílohu maturitného zadania),
- opísať druhy väzieb medzi zložkami nukleotidov,
- načrtnúť schému zloženia nukleotidov a nukleozidov,
- porovnať premenu látok v neživých a živých sústavách,
- vysvetliť význam jednotlivých biochemických reakcií (katabolické, anabolické, amfibolické), uviesť konkrétne príklady,
- lokalizovať priebeh citrátového cyklu, dýchacieho reťazca, glykolýzy a β – oxidácie mastných kyselín v bunke,
- vysvetliť priebeh glykolýzy (po vznik kyseliny pyrohroznovej podľa predloženej schémy),
- vysvetliť vzťah medzi glykolýzou, citrátovým cyklom a dýchacím reťazcom,
- vysvetliť prepojenie β – oxidácie mastných kyselín a citrátového cyklu,
- porovnať glykolýzu a Lynenovu špirálu z hľadiska energie,
- vysvetliť podstatu alkoholového kvasenia,
- opísať biochemické reakcie z hľadiska energetickej bilancie,
- vysvetliť vznik a funkciu ATP v energetickom metabolizme bunky.

ÚPRAVY CIEĽOVÝCH POŽIADAVIEK PRE ŽIAKOV SO ZDRAVOTNÝM ZNEVÝHODNENÍM

Žiaci so sluchovým postihnutím

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

Žiaci so zrakovým postihnutím

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

Žiaci s telesným postihnutím

Kategórie cieľových požiadaviek na vedomosti a zručnosti

Pozorovanie a experiment

Upravuje sa:

Vykonanie experimentu je potrebné prispôbiť druhu a stupňu postihnutia. Experiment je možné nahradiť aj jeho opisom.

Žiaci s narušenou komunikačnou schopnosťou

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

Žiaci s vývinovými poruchami učenia

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

Žiaci chorí a zdravotne oslabení

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

Žiaci s autizmom alebo ďalšími pervazívnymi vývinovými poruchami

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

Žiaci s poruchami správania

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

Žiaci s poruchami aktivity a pozornosti

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

Spracovali:

Mgr. Adriana Jankovičová

PaedDr. Dana Kucharová, PhD.

PaedDr. Ivana Pichaničová, PhD.

RNDr. Helena Vicenová

Ing. Peter Mäčko

RNDr. Mária Siváková, PhD.