

Ministerstvo školstva Slovenskej republiky

Vzdelávací štandard s exemplifikačnými úlohami

z CHÉMIE

pre učebné odbory SOU

trojročné štúdium

**Schválilo Ministerstvo školstva Slovenskej republiky dňa 28. júla 2005 pod číslom
CD-2005–17803/31869-5:092 s platnosťou od 1. septembra 2005 začínajúc 1. ročníkom.**

Obsah

ÚVOD	3
I. ZÁKLADNÉ UČIVO - VŠEOBECNÁ CHÉMIA.....	4
1. ÚVOD DO ŠTÚDIA CHÉMIE	4
2. ATÓMY A CHEMICKÉ PRVKY	4
3. PERIODICKÝ ZÁKON A PERIODICKÁ SÚSTAVA PRVKOV	5
4. CHEMICKÉ VÄZBY, MOLEKULY, CHEMICKÉ ZLÚČENINY	5
5. NÁZVY A VZORCE ANORGANICKÝCH ZLÚČENÍN	6
6. ZMESI A ROZTOKY	6
7. CHEMICKÉ REAKCIE I	7
8. CHEMICKÉ REAKCIE II	8
II. VÝBEROVÉ UČIVO	9
V.1 ANORGANICKÁ CHÉMIA – NEKOVY.....	9
V.2 ANORGANICKÁ CHÉMIA – KOVY.....	10
V.3 ZÁKLADY ORGANICKEJ CHÉMIE	10
V.4 UHLĽOVODÍKY A ICH ZDROJE	11
V.5 DERIVÁTY UHLĽOVODÍKOV	12
V.6 MAKROMOLEKULOVÉ LÁTKY	13
V.7 HETEROCYKlickÉ ZLÚČENINY	14
V.8 PRÍRODNÉ LÁTKY	14
V.9 ZÁKLADY BIOCHÉMIE	15
V.10 CHÉMIA BEŽNÉHO ŽIVOTA A CHEMICKÝ PRIEMYSEL.....	16
ODPORÚČANIA NA VYUŽITIE VZDELÁVACIEHO ŠTANDARDU.....	18

ÚVOD

Vzdelávací štandard z chémie pre stredné odborné učilištia s trojročným štúdiom patrí medzi základné pedagogické dokumenty a je určený (spolu s učebnými plánmi a učebnými osnovami) na riadenie a reguláciu výchovy a vzdelávania v učebnom predmete chémia. Je vhodný pre všetky stredné odborné učilištia s trojročným štúdiom, napriek rôznej hodinovej dotácii pre predmet chémia. Jeho funkciou je zabezpečiť, aby každé stredné odborné učilište s trojročným štúdiom bez ohľadu na svoj vzdelávací program, špecifické ciele či zriaďovateľa, poskytlo žiakom kvalitné štandardné všeobecné vzdelanie.

Východiskom pre tvorbu vzdelávacieho štandardu boli novovytvorené učebné osnovy chémie pre stredné odborné učilištia s trojročným štúdiom, schválené súčasne so vzdelávacím štandardom.

Vzdelávací štandard je koncipovaný ako tematický, čo znamená, že jednotlivé požiadavky na vedomosti a zručnosti sú v ňom formulované pre všetky ročníky po tematických celkoch. Každý tematický celok je zložený z obsahovej časti (vymedzuje základné učivo daného tematického celku) a požiadaviek na vedomosti a zručnosti žiakov, ktoré sú konkretizované v exemplifikačných úlohách.

- obsahový štandard
- výkonový štandard: požiadavky na vedomosti a zručnosti exemplifikačné úlohy

Obsahový štandard nazývaný aj vstupný štandard zjednocuje, koordinuje, resp. zabezpečuje kompatibilitu vzdelávania v rôznych učebných odboroch SOU. Obsahuje základné učivo, tzn. podstatné prvky, ktoré sú predmetom vzdelávania všetkých žiakov absolvujúcich uvedený typ školy.

Výkonový štandard možno chápať ako výpočty (zoznamy) kompetencií. Tieto kompetencie sú vo vzdelávacom štandarde formulované ako **požiadavky na vedomosti a zručnosti**, ktorých zvládnutie by malo byť výstupom vzdelávania učebných odborov SOU. Úroveň, na ktorej je príslušná požiadavka v štandarde formulovaná zohľadňujú exemplifikačné úlohy.

Exemplifikačné úlohy vychádzajú z požiadaviek na vedomosti a zručnosti žiakov z hľadiska vzdelávacieho štandardu (nie z učebníc). Presnejšie vymedzujú a konkretizujú rozsah a hĺbku uvedených verbálne sformulovaných požiadaviek. Zároveň zohľadňujú úroveň, na ktorej je príslušná požiadavka v štandarde formulovaná. Vo formulácii požiadaviek na vedomosti a zručnosti žiakov sú v štandardoch uvedené úrovne vyjadrené prostredníctvom činnostných slovies, ktoré ak sú správne zvolené, umožňujú základnú orientáciu pri tvorbe úloh. Každá kognitívna (poznávací) požiadavka v štandarde je dvojdimenzionálna, má obsahovú (čo treba naučiť) a operačnú (na akej úrovni) dimenziu

Predkladaný vzdelávací štandard sa nezaobrá metodikou vyučovania, ani jeho časovým harmonogramom, či hodinovou dotáciou jednotlivých tematických celkov. Je to predloha, ktorá určuje úroveň, rozsah a hĺbku vedomostí. Štandardy nezohľadňujú progresivitu a vývojové tendencie jednotlivých tematických celkov, snažia sa len dôsledne mapovať súčasný stav vyučovania chémie. Autori predpokladajú, že vzdelávacie štandardy z chémie sa budú pravidelne upravovať, pričom základom úprav budú konkrétne skúsenosti z SOU.

I. ZÁKLADNÉ UČIVO - VŠEOBECNÁ CHÉMIA

1. ÚVOD DO ŠTÚDIA CHÉMIE

Obsah

Predmet chémie, chémia ako prírodná veda, spoločenský a hospodársky význam chémie. Základné chemické disciplíny.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

1.1 **Chápať spoločenský a hospodársky význam chémie ako prírodnej vedy.**

- Zaradíte chémiu do systému prírodných vied a opíšete jej vzťah k ďalším prírodným vedám.
- Uvedíte predmet skúmania chémie.
- Vysvetlíte hospodársky význam chémie.

1.2 **Poznať základné chemické disciplíny.**

- Vymenujte najdôležitejšie chemické disciplíny.

2. ATÓMY A CHEMICKÉ PRVKY

Obsah

Zloženie a štruktúra atómov.

Protónové číslo, nukleónové číslo.

Elektrónový obal atómu.

Názvoslovie chemických prvkov.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

2.1 **Charakterizovať časticové zloženie látok.**

- Uvedíte príklady z praxe, ktoré potvrdzujú časticové zloženie látok.
- Vymenujte základné stavebné častice látok.

2.2 **Opísať zloženie atómu.**

- Vymenujte časti atómu a mikročastice atómu.
- Porovnajzte vlastnosti (hmotnosť, el. náboj) protónu, neutrónu, elektrónu.

2.3 **Poznať význam pojmov protónové číslo, nukleónové číslo,**

- Vlastnými slovami reprodukuje pojmy: protónové číslo, nukleónové číslo.
- Napíšete značku protónového a nukleónového čísla.
- Vyhľadajte v PSP konkrétne prvky a zapíšete ich protónové a nukleónové čísla.
- Zo zápisu A_ZX , určíte počet protónov, elektrónov a neutrónov.

2.4 **Porozumieť vzťahu medzi chemickými vlastnosťami prvkov a ich elektrónovou štruktúrou.**

- Zdôvodnite význam valenčných elektrónov pre chemické vlastnosti prvkov.

2.5 **Poznať slovenské názvy a značky vybraných prvkov.**

- K danej značke prvku priradíte názov prvku.
- K danému názvu prvku napíšete jeho značku.

3. PERIODICKÝ ZÁKON A PERIODICKÁ SÚSTAVA PRVKOV (PSP)

Obsah

Periodický zákon.

Periodická sústava chemických prvkov.

Umiestnenie prvku v periodickej tabuľke prvkov a valenčné elektróny.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

3.1 Poznať periodický zákon.

- Reprodukujte znenie periodického zákona.
- Uved'te meno autora periodického zákona.

3.2 Opísať periodickú tabuľku prvkov (PTP).

- Opíšte PTP ako grafické vyjadrenie PSP (polodlhú).
- Charakterizujte vlastnosti prvkov (elektronegativita prvkov, kovový charakter, vodivosť) v závislosti od postavenia v PSP.
- Zarad'te konkrétne prvky medzi kovy, nekovy.

3.3 Poznať triviálne názvy skupín prvkov.

- Vedieť pomenovať triviálnym názvom skupiny prvkov (alkalické kovy, kovy alkalických zemín, halogény, vzácne plyny).

3.4 Opísať stavbu atómov konkrétnych prvkov.

- Vyhľadajte v PTP prvky v rôznych skupinách a určte počet valenčných elektrónov v elektroneutrálnom atóme.
- Vyhľadajte v PTP prvky v rôznych periódach a určte počet vrstiev v ich elektricky neutrálnom atóme.
- Uved'te súvislosť medzi valenčnou vrstvou atómu a jeho umiestnením v skupine PTP.

4. CHEMICKÉ VÄZBY, MOLEKULY, CHEMICKÉ ZLÚČENINY

Obsah

Vznik chemickej väzby, podmienky vzniku chemických väzieb, elektronegativita.

Typy chemických väzieb.

Kovalentná väzba, (nepolárna väzba, polárna väzba).

Iónová väzba

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

4.1 Rozumieť a vedieť používať pojmy: chemický prvok, chemická zlúčenina, atóm, molekula, anión, kation, chemická látka, elektronegativita.

- Vlastnými slovami vysvetlite pojmy: molekula, chemická zlúčenina, elektronegativita, ión, kation, anión.
- Určte počet atómov a prečítajte správne zápisy: H_2 , O_3 , O_2 , P_4 , S_8 , HCl , H_2O , H_2SO_4 , $NaOH$, $Ca(OH)_2$,...
- Pomenujte elementárne častice, ktoré prevládajú v katiónoch, aniónoch.
- Vypíšte ióny z nálepiek na minerálnych vodách a roztried'te ich na katióny a anióny.
- Vysvetlite vzťah elektronegativity atómov a štruktúry ich valenčnej vrstvy.

4.2 Vysvetliť pojem chemickej väzby a poznať podmienky jej vzniku.

- Vysvetlite podmienky vzniku chemickej väzby.
- Pomenujte častice, ktoré sa zúčastňujú na vzniku chemickej väzby.

- Vymenujte druhy väzieb na základe rozdielu hodnôt elektronegativít zlúčených atómov.

4.3 Charakterizovať kovalentnú väzbu nepolárnu a polárnu, iónovú väzbu.

- Vysvetlite vznik: kovalentnej väzby (nepolárnej a polárnej), iónovej.
- Znázornite vznik chemickej väzby v molekulách H_2 , HCl , H_2O .
- Roztried'te väzby v príkladoch zlúčenín podľa hodnôt elektronegativity.
- Určte a vysvetlite väzbu v molekulách H_2 , Cl_2 , HBr , H_2O , NaF , $NaCl$, O_2 , N_2 .

5. NÁZVY A VZORCE ANORGANICKÝCH ZLÚČENÍN

Obsah

Oxidačné číslo.

Názvy a vzorce dvojprvkových zlúčenín (oxidy, bezkyslíkaté kyseliny, halogenidy).

Názvy a vzorce trojprvkových zlúčenín (kyslíkaté kyseliny - oxokyseliny, hydroxidy).

Názvy a vzorce solí.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

5.1 Definovať oxidačné číslo.

- Definujte oxidačné číslo.

5.2 Aplikovať pravidlá pre určovanie oxidačných čísiel atómov v molekulách prvkov a zlúčenín.

- Určte oxidačné číslo atómov v chemických vzorcoch: Cl_2 , CO , HNO_3 , $ZnCO_3$, KOH , $NaCl$.

5.3 Vedieť tvoriť názvy a vzorce anorganických zlúčenín.

- Napíšte vzorec z názvu (a naopak) anorganických zlúčenín: oxidov, halogenidov, hydroxidov, oxokyselín, solí oxokyselín na základe oxidačného čísla.

6. ZMESI A ROZTOKY

Obsah

Zmesi, zloženie zmesí, heterogénne a homogénne zmesi, roztoky, rozpustnosť látok.

Voda, vzduch.

Molová hmotnosť, relatívna atómová hmotnosť.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

6.1 Poznať pojmy: chemická látka, zmes (homogénna, heterogénna), zložky zmesi.

- Voľne reprodukuje pojmy: chemická látka, zmes (homogénna, heterogénna).
- Uved'te príklady chemických látok, zmesí.

6.2 Vysvetliť rozdiel medzi zmesou a chemickou látkou.

- Určte druh zmesi : vzduch, mramor, odpadová voda, ropa, morská voda.....
- Roztried'te nasledujúce príklady látok na zmesi (homogénne, heterogénne) a chemické látky: pitná voda, žula, odpadová voda, destilovaná voda, síra, čistý vzduch, ropa, zlato.

6.3 Zvoliť správnu techniku oddeľovania zložiek zmesi.

- Určte spôsoby oddeľovania zložiek rôznych zmesí na základe rozdielnych vlastností ich zložiek: (destilácia, filtrácia, usadzovanie, kryštalizácia).

6.4 Poznať zloženie vzduchu.

- Vymenuj hlavné zložky vzduchu.

- Vymenuj plynné nečistoty nachádzajúce sa vo vzduchu.
 - Vysvetli skleníkový efekt.
 - Vysvetli vplyv ozónovej vrstvy na životné prostredie Zeme.
 - Posúď dôsledky vplyvu chemického priemyslu vo vašom regióne na životné prostredie.
- 6.5 Vysvetliť význam, použitie, druhy a úpravu vody.**
- Vysvetli rozdiely medzi rôznymi typmi vôd v prírode.
 - Uveď príklady zložiek, ktoré sa dajú oddeliť z riečnej vody usadzovaním (filtráciou, destiláciou, kryštalizáciou, odstreďovaním).
- 6.6 Charakterizovať roztoky a rozdelenie roztokov.**
- Vymenujte príklady látok rozpustných vo vode.
 - Vymenujte príklady látok nerozpustných vo vode.
 - Roztriedte príklady roztokov podľa skupenstva.
 - Uveďte príklady roztokov rôznych skupenstiev.
- 6.7 Vysvetliť pojem rozpustnosť látok.**
- Vysvetlite pojmy: rozpustnosť látky, nasýtený roztok, nenasýtený roztok.
 - Vyhľadajte a zapíšte z MFCH tabuliek rozpustnosť látok pri rôznych teplotách..
 - Určte z diagramu rozpustnosti rozpustnosť látok v závislosti od teploty.
 - Vymenujte látky, ktoré sa používajú ako rozpúšťadlá.
 - Rozlíšte rozpúšťadlo a rozpúšťanú látku v konkrétnych príkladoch roztokov.
- 6.8 Vedieť určiť molovú hmotnosť prvkov a zlúčenín pomocou PSP.**
- Vypočítajte molovú hmotnosť látok napríklad: 1 mólu atómov H, 1 mólu molekúl H₂, 1 mólu molekúl H₂O, NH₃, H₂SO₄... .
 - Aplikujte poznatky o roztokoch pri praktickom využití údajov o zložení výrobkov bežnej spotreby (minerálne vody, čistiace prostriedky, hnojivá a pod.).

7. CHEMICKÉ REAKCIE I

Obsah

Zápisy chemických reakcií chemickými rovnicami.

Termochémia, exotermické a endotermické reakcie.

Rýchlosť chemických reakcií, faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- 7.1 Vysvetliť význam pojmov: chemická reakcia (chemický dej), reaktanty, produkty chemickej reakcie, chemická rovnica, zákon zachovania hmotnosti.**
- Vysvetlite, čo je chemická rovnica vo vzťahu k chemickej reakcii.
 - V jednoduchej rovnici chemickej reakcie označte reaktanty a produkty.
 - Interpretujte zákon zachovania hmotnosti.
- 7.2 Vedieť zapísať jednoduché chemické reakcie chemickými rovnicami.**
- Zapište jednoduché chemické reakcie typu:

$$A+B \rightarrow AB \quad (2CO+O_2 \rightarrow 2CO_2)$$

$$AB \rightarrow A+B \quad (MgCO_3 \rightarrow MgO+CO_2)$$
- 7.3 Poznať význam pojmov exotermická a endotermická reakcia.**
- Vysvetlite rozdiel medzi exotermickou a endotermickou reakciou a uveďte príklady.
- 7.4 Poznať význam pojmu rýchlosť chemickej reakcie.**
- Označte, ktorý z dejov – neutralizácia, explózia, korózia, kvasenie – je okamžitá a ktorý pomalá reakcia

7.5 Rozlišovať faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemickej reakcie

- Vymenujte aspoň tri faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemickej reakcie
- Uveďte tri príklady z bežného života, kde zvýšenie/zníženie teploty urýchľuje/spomaľuje chemickú reakciu.

8. CHEMICKÉ REAKCIE II

Obsah

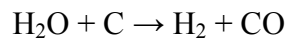
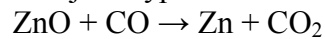
Redoxné reakcie, oxidácia, redukcia, oxidovadlo, redukovadlo.

Praktické využitie redoxných dejov, elektrolýza.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

8.1 Chápať a vysvetliť pojmy oxidácia a redukcia, oxidovadlo a redukovadlo.

- Vysvetlite pojmy oxidácia, redukcia, oxidovadlo a redukovadlo.
- V nasledujúcich redoxných dejoch typu:



napište obe čiastkové reakcie, t.j. oxidáciu a redukciu a súčasne určte oxidovadlá a redukovadlá.

8.2 Poznať praktické využitie redoxných dejov a ich význam pre hospodárstvo.

- Opíšte využitie redoxných dejov v bežnom živote, ich význam i dôsledky.

8.3 Vysvetliť rozdiel medzi kyslými a zásaditými roztokmi a zavedenie pH, indikátory.

- Vysvetlite pojem kyslý a zásaditý roztok.
- Vysvetlite význam pH.
- Uveďte, aké hodnoty pH zodpovedajú kyslému, neutrálnemu a zásaditému roztoku.
- Na základe hodnoty pH zaradte roztoky daných látok medzi kyslé, zásadité a neutrálne.
- Vysvetlite význam indikátorov, uveďte príklady a opíšte spôsob ich použitia.

II. VÝBEROVÉ UČIVO

V.1 ANORGANICKÁ CHÉMIA - NEKOVY

Obsah

Vlastnosti, výskyt, výroba, použitie, dôležité zlúčeniny, vplyv niektorých prvkov a ich zlúčenín na životné prostredie.

Vodík, kyslík, ozón,.

Síra, kyselina sírová.

Uhlík, uhličitany.

Dusík, dusičnany, priemyselné hnojivá a ich vplyv na životné prostredie.

Halogény, kyselina chlorovodíková, chlorid sodný.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

V.1.1 Poznať výskyt, vlastnosti, výrobu, použitie prvkov (vodík, kyslík, síra, uhlík, dusík, halogény).

- Vymenujte najčastejšie zdroje výskytu prvkov: vodík, kyslík, ozón, síra, uhlík, dusík, halogény.
- Opíšte vlastnosti, použitie a význam prvkov (vodík, kyslík, ozón, síra, uhlík, dusík, halogény).
- Určte typ väzby v molekulách vodíka, kyslíka a halogénov.
- Zdôvodnite použitie vodíka ako náplne balónov.
- Porovnajte vlastnosti kyslíka a ozónu.
- Uveďte príklady praktického použitia oxidu uhličitého, siričitého, dusičitého a chloridu sodného.
- Porovnajte účinky oxidu uhoľnatého a oxidu uhličitého na ľudský organizmus a prírodu. Uveďte konkrétne príklady ohrozenia človeka týmito oxidmi. Možnosti prevencie a opatrenia z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia človeka.
- Opíšte skleníkový efekt a jeho dôsledky na život na Zemi.
- Opíšte správny postup poskytovania prvej pomoci pri otrave oxidom uhoľnatým.

V.1.2 Poznať vlastnosti a použitie kyseliny sírovej a kyseliny chlorovodíkovej.

- Vysvetlite vznik kyslých dažďov v prírode.
- Navrhňte spôsob ako možno v prírode predchádzať kyslým dažďom.
- Vymenujte zásady bezpečnosti práce s kyselinami.
- Opíšte (demonštrujte) postup pri zasiahnutí pokožky kyselinou (roztokom hydroxidu).
- Vymenujte praktické príklady využitia kyseliny sírovej a kyseliny chlorovodíkovej.

V.1.3 Poznať vlastnosti, výskyt chloridu sodného, uhličitanov, dusičnanov a priemyselných hnojív ako aj ich vplyv na životné prostredie.

- Uveďte príklady praktického využitia NaCl, CaCO₃, AgBr, KNO₃.
- Zdôvodnite, prečo sa pri hnojení záhradky nemôže miešať fosforečné hnojivo s haseným vápnom. (použite tabuľku s údajmi rozpustnosti látok).
- Vymenujte príklady prírodných a priemyselných hnojív.
- Zaraďte konkrétne hnojivá medzi – dusíkaté, fosforečné, draselné, vápenaté a kombinované.
- Vymenujte príklady keramických výrobkov.

V.1.4 **Opísať vlastnosti a použitie najznámejších stavebných pojív.**

- Popíšte zloženie vápenej malty a jej vlastnosti
- Vysvetlite rozdiel medzi cementom a betónom.

V.2 ANORGANICKÁ CHÉMIA - KOVY

Obsah

Všeobecné poznatky o kovoch, kovová väzba, vlastnosti kovov, korózia kovov, výroba kovov.

Prehľad vlastností, výroby, použitia dôležitých kovových prvkov – Na, K, Ca, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Ag, Au.

Zliatiny – vlastnosti, význam, použitie niektorých zliatin v praxi.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

V.2.1 **Poznať niektoré významné kovy, ich všeobecné vlastnosti a opísať kovovú väzbu.**

- V PTP vyhľadajte kovy, uveďte ich slovenské názvy a značky.
- Vymenujte všeobecné vlastnosti kovov a vysvetlite kovovú väzbu.

V.2.2 **Opísať koróziu ako chemický dej, dôsledky korózie a ochranu proti korózii.**

- Vysvetlite podstatu korózie a jej dôsledky.
- Vymenujte metódy ochrany materiálov pred koróziou.

V.2.3 **Opísať základné princípy výroby kovov (termicky, elektrochemicky).**

- Vysvetlite základné princípy výroby kovov – termicky (Fe) a elektrochemicky (Al, Cu).

V.2.4 **Poznať vlastnosti, význam a použitie dôležitých kovov a zliatin.**

- Opíšte vlastnosti, význam a použitie dôležitých kovov (Na, K, Ca, Mg, Al, Sn, Pb, Cu, Ag, Au, Zn, Hg, Fe) a ich zliatin.
- Opíšte význam niektorých kovov (Fe, Cu, Zn, Mg) z hľadiska ich vplyvu na ľudský organizmus.
- Uveďte k vybraným kovovým prvkom aspoň tri príklady ich využitia.
- Porovnajme dôležité vlastnosti čistých kovov a ich zliatin.
- Vymenujte kovové prvky, alebo zliatiny, ktoré sa používajú: pri výrobe vodičov, šperkov, mincí, stavebných konštrukcií, súčastí automobilov, stavbe lietadiel, spájani kovov, výrobe vlákien do žiaroviek, ochrane ocele pred koróziou.

V.3 ZÁKLADY ORGANICKEJ CHÉMIE

Obsah

Organická chémia – miesto v systéme chémie, charakteristika organických zlúčenín.

Väzbovosť atómu uhlíka a typy väzieb v organických zlúčeninách.

Základné princípy názvoslovia organických zlúčenín.

Chemické reakcie organických zlúčenín – substitúcia, adícia, eliminácia, prešmyk.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

V.3.1 **Chápať spoločenský a hospodársky význam organickej chémie.**

- Uveďte predmet skúmania organickej chémie.

- Uved'te príklady predmetov z každodenného života, ktoré sú produktmi organickej chémie.
- V.3.2 Roztriediť príklady zlúčenín na organické a anorganické.**
- Rozdeľte konkrétne príklady zlúčenín na organické a anorganické.
 - Vymenujte príklady organických a anorganických zlúčenín.
- V.3.3 Vedieť charakterizovať organické zlúčeniny z hľadiska zloženia a štruktúry.**
- Vymenujte prvky, ktoré tvoria organické zlúčeniny.
 - Vysvetlite pojmy 4-väzbovosť uhlíka, reťazec uhlíkových atómov, priamy reťazec, rozvetvený reťazec, hlavný reťazec, vedľajší (bočný) reťazec, cyklický reťazec, acyklický reťazec a uved'te konkrétne príklady.
 - Vymenujte spôsob väzieb v organických zlúčeninách.
- V.3.4 Ovládať základné princípy názvoslovia organickej chémie.**
- Porovnajete sumárne, štruktúrne a racionálne vzorce jednoduchých organických zlúčenín.
 - Na tvorbe názvov a vzorcov jednoduchých organických zlúčením aplikujte princípy názvoslovia organických zlúčenín.
- V.3.5 Vedieť charakterizovať 4 základné typy reakcií organických zlúčenín.**
- Zarad'te konkrétne príklady organických reakcií do 4 skupín (adícia, eliminácia, substitúcia, prešmyk).

V.4 UHL'OVODÍKY A ICH ZDROJE

Obsah

Klasifikácia uhl'ovodíkov.

Alkány, alkény, alkadiény, akíny – charakteristika, názvoslovie, vlastnosti. Dôležité alkány, alkény, butadién, acetylén – vlastnosti, použitie (výroba).

Arény – aromatický charakter, vlastnosti, rozdelenie, názvoslovie. Dôležité arény – použitie a vlastnosti.

Prírodné zdroje uhl'ovodíkov – ropa, zemný plyn, uhlie, spôsoby spracovania.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

V.4.1 Rozlíšiť uhl'ovodíky podľa typu reťazca a typu väzby.

- Rozdeľte uhl'ovodíky podľa druhu uhlíkového reťazca (otvorený/uzavretý reťazec) a podľa typu väzieb v molekulách (len σ väzby, jedna väzba σ a jedna π väzba, jedna σ väzba a dve π väzby, konjugovaný systém π väzieb).

V.4.2 Poznať charakteristiku, základy názvoslovia a vlastnosti alkánov, alkénov, akadiénov a alkínov.

- Zarad'te jednotlivé uhl'ovodíky (napr. metán, propén, butadién, acetylén) medzi alkány, alkény, alkadiény a alkíny. Rozdeľte ich na nasýtené a nenasýtené.
- Vymenujte a napíšte racionálne vzorce prvých 10 alkánov, prvých 4 alkénov, prvých 3 alkínov a 2 alkadiénov.
- Vysvetlite spôsob väzby v alkánoch, alkénoch a alkínoch.
- Uved'te charakteristické reakcie pre alkány, alkény, alkíny.

V.4.3 Poznať vlastnosti a použitie dôležitých uhl'ovodíkov.

- Vymenujte najdôležitejšie použitie týchto uhl'ovodíkov: metán, etán, propán, bután, heptán, izooktán, etén, acetylén, butadién, 2-metylbuta-1,3-dién.

V.4.4 Opísať spôsob väzby v benzéne.

- Vysvetlite spôsob väzby v benzéne a ostatných aromatických uhl'ovodíkoch.

- V.4.5 Poznať charakteristiku, základy názvoslovia, vlastnosti a použitie arénov.**
- Napíšte vzorec benzén, toluénu, styrénu, naftalénu.
 - Zapište substitučnú reakciu na benzénovom jadre (len halogenáciu).
- V.4.6 Vymenovať a stručne charakterizovať surovinové zdroje uhl'ovodíkov (ropa, uhlie, zemný plyn) a využitie uhl'ovodíkov ako zdroja energie.**
- Vysvetlite význam a použitie ropy.
 - Vymenujte zložky zemného plynu a spôsoby jeho využitia (chemická surovina, zdroj energie).
 - Vysvetlite význam a použitie uhliá, vymenujte produkty spracovania uhliá.
 - Vymenujte uhl'ovodíky, ktoré sa využívajú na vykurovanie a na pohon spaľovacích motorov.
- V.4.7 Vymenovať riziká používania prírodných zdrojov uhl'ovodíkov.**
- Spracujte referát o negatívnych stránkach automobilizmu (znečisťovanie vody, pôdy, vzduchu).
 - Vymenujte riziká práce s ropou (transport, manipulácia, únik ropy, požiare).
- V.4.8 Popísať princíp priemyselného spracovania ropy.**
- Opíšte spracovanie ropy (frakčná destilácia, krakovanie) a vymenujte jednotlivé frakcie.

V.5 DERIVÁTY UHL'OVODÍKOV

Obsah

Rozdelenie, charakteristika a názvoslovie derivátov uhl'ovodíkov.

Halogénderiváty – vlastnosti, príprava, použitie.

Amíny – vlastnosti a použitie.

Alkoholy a fenoly – rozdelenie, vlastnosti, príprava, použitie.

Aldehydy a ketóny – vlastnosti, použitie.

Karboxylové kyseliny - vlastnosti, použitie.

Funkčné a substitučné deriváty karboxylových kyselín – rozdelenie, najdôležitejšie deriváty (soli, estery, hydroxykyseliny, aminokyseliny).

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- V.5.1 Charakterizovať deriváty uhl'ovodíkov a poznať základy ich názvoslovia.**
- Charakterizujte deriváty uhl'ovodíkov.
 - Na príkladoch konkrétnych zlúčenín určte, či ide o uhl'ovodík alebo o jeho derivát.
 - Na príkladoch derivátov uhl'ovodíkov vysvetlite pojmy charakteristická skupina a uhl'ovodíkový zvyšok.
- V.5.2 Vedieť rozdeliť deriváty uhl'ovodíkov podľa charakteristickej skupiny.**
- Rozdeľte deriváty uhl'ovodíkov podľa charakteristickej skupiny.
- V.5.3 Opísať vlastnosti, prípravu, a použitie halogénderivátov.**
- Napíšte vzorce vybraných halogénderivátov (chlórmetán, chlórétán, trichlórmetán, trijódmetán, tetrachlórmetán, vinylchlorid).
 - Uveďte príklady prípravy, vlastností a použitia halogénderivátov.
- V.5.4 Vysvetliť vplyv freónov na životné prostredie.**
- Vysvetlite vplyv freónov na ozónovú vrstvu Zeme.
- V.5.5 Poznať vlastnosti, použitie amínov a toluénu**
- Napíšte príklady vzorcov jednoduchých acyklických a aromatických amínov a pomenujte ich.

- Opíšte vlastnosti a účinky toluénu.

V.5.6 Vysvetliť rozdiel medzi alkoholmi a fenolmi, vedieť ich rozdelenie, vlastnosti, prípravu a použitie, fyziologické účinky alkoholu

- Vysvetlite rozdiel medzi alkoholmi a fenolmi.
- Rozdeľte alkoholy podľa umiestnenia – OH skupiny na atóme uhlíka a tiež podľa počtu – OH skupín.
- Zo vzorca jednoduchých alkoholov odvodte názov .
- Uvedte príklady prípravy a použitia alkoholov.
- Charakterizujte vlastnosti etanolu a metanolu z hľadiska ich vplyvu na ľudský organizmus.
- Uvedte príklady vlastností a použitia fenolov.

V.5.7 Opísať vlastnosti a použitie aldehydov a ketónov

- Pomenujte jednoduché karbonylové zlúčeniny.
- Vysvetlite rozdiel medzi aldehydmi a ketónmi.
- Uvedte vlastnosti a možnosti použitia formaldehydu, acetaldehydu, benzaldehydu a acetónu.

V.5.8 Vysvetliť vlastnosti a použitie karboxylových kyselín

- Uvedte príklady karboxylových kyselín, opíšte ich vlastnosti a použitie.

V.5.9 Rozlíšiť na základe vzorca funkčné a substitučné deriváty karboxylových kyselín a vysvetliť ich vlastnosti.

- Vysvetlite rozdiel medzi funkčnými a substitučnými derivátmi karboxylových kyselín.
- Charakterizujte funkčné a substitučné deriváty karboxylových kyselín a uvedte príklady.
- Uvedte príklady použitia solí a esterov karboxylových kyselín.
- Vysvetlite biologický význam α -aminokyselín.

V.6 MAKROMOLEKULOVÉ LÁTKY

Obsah

Makromolekulové látky - základné pojmy, klasifikácia polymérov, zloženie, štruktúra a všeobecné vlastnosti polymérov.

Polymerizácia – plasty pripravené polymerizáciou.

Polykondenzácia - plasty pripravené polykondenzáciou.

Polyadícia – plasty pripravené polyadíciou.

Význam a použitie plastov, likvidácia odpadu z plastov a životné prostredie.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

V.6.1 Vysvetliť pojem makromolekulové látky a uviesť príklady makromolekulových látok.

- Opíšte základné stavebné častice makromolekulových látok (na konkrétnom príklade).
- Vymenujte aspoň tri príklady makromolekulových látok.
- Vysvetlite rozdiel medzi prírodnými a syntetickými polymérmi.

V.6.2 Poznať význam pojmov monomér, polymér, polymerizácia, polykondenzácia, polyadícia.

- Vysvetlite pojmy monomér a polymér.
- Charakterizujte polymerizáciu, polykondenzáciu a polyadíciu.

V.6.3 Vedieť rozdeliť plasty podľa správania sa pri zahrievaní.

- Vysvetlite rozdiel medzi reaktoplastom a termoplastom.

V.6.4 Poznať všeobecné vlastnosti, význam a použitie plastov.

- Vymenujte všeobecné vlastnosti plastov.
- Určte výhody a nevýhody plastov.
- Vymenujte základné vlastnosti a použitie týchto plastov: PE, PP, PVC, PTFE, PS, PVAC, PMMA, PES, nylon, silon, fenoplasty, aminoplasty, epoxidové živice, silikóny.

V.6.5 Poznať a uvedomovať si negatívny vplyv plastov na životné prostredie.

- Opíšte negatívny vplyv odpadov z plastov z hľadiska ochrany životného prostredia.

V.7 HETEROCYKLICKÉ ZLÚČENINY

Obsah

Heterocyklické zlúčeniny - vlastnosti a rozdelenie.

Pyrol, pyridín, purín – význam, výskyt, stavebné zložky biologicky významných látok.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

V.7.1 Charakterizovať heterocyklické zlúčeniny.

- Vysvetlite štruktúru a zloženie heterocyklických zlúčenín.

V.7.2 Vysvetliť význam pojmu heteroatóm.

- Vysvetlite pojem heteroatóm.
- Uveďte príklady heteroatómov.

V.7.3 Poznať kritériá rozdelenia heterocyklických zlúčenín.

- Rozdeľte heterocyklické zlúčeniny podľa veľkosti cyklu a podľa druhu heteroatómu.

V.7.4 Poznať význam a výskyt heterocyklických zlúčenín najmä v biologicky významných látkach (pyrol, pyridín, purín).

- Vymenujte biologicky významné látky, v ktorých sa vyskytujú heterocyklické zlúčeniny.

V.8 PRÍRODNÉ LÁTKY

Obsah

Prírodné látky a zloženie živých organizmov, chemické znaky živých sústav.

Lipidy – charakteristika, klasifikácia, vlastnosti a biologický význam.

Sacharidy – charakteristika, klasifikácia, vlastnosti a biologický význam.

Bielkoviny – charakteristika, klasifikácia, vlastnosti a biologický význam.

Nukleové kyseliny – charakteristika, klasifikácia, vlastnosti a biologický význam.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

V.8.1 Poznať základné zloženie a znaky živých organizmov.

- Rozdeľte prírodné látky.
- Vymenujte primárne biogénne prvky.
- Uveďte príklady skupín prírodných látok a zdôvodnite ich význam pre človeka.
- Vymenujte a opíšte chemické znaky živých sústav.

V.8.2 Poznať zloženie, klasifikáciu, vlastnosti a biologický význam lipidov.

- Rozdeľte lipidy podľa zloženia, skupenstva a pôvodu.
- Popíšte zloženie lipidov.
- Vymenujte vlastnosti tukov a olejov a vysvetlite príčinu ich rozdielneho skupenstva.
- Vysvetlite hydrolýzu tukov a pomenujte produkty hydrolýzy v kyslom / zásaditom prostredí.
- Vymenujte funkcie lipidov.

V.8.3 Opísať zloženie, vlastnosti, klasifikáciu a biologický význam sacharidov.

- Vymenujte funkcie sacharidov a rozdeľte ich.
- Napíšte rovnicu fotosyntézy a vlastnými slovami vyjadrite význam tejto reakcie.
- Vymenujte najdôležitejšie monosacharidy, disacharidy a polysacharidy.
- Opíšte výskyt, význam a použitie sacharidov.

V.8.4 Opísať zloženie, vlastnosti, klasifikáciu a biologický význam bielkovín.

- Pomenujte základné stavebné jednotky bielkovín.
- Definujte aminokyseliny a zapíšte ich všeobecný vzorec.
- Vysvetlite a zapíšte vznik peptidovej väzby.
- Vymenujte funkcie bielkovín.
- Uveďte, akým spôsobom možno odstrániť biologickú aktivitu bielkovín.

V.8.5 Opísať zloženie, vlastnosti, klasifikáciu a biologický význam nukleových kyselín.

- Uveďte biologickú funkciu nukleových kyselín.
- Vysvetlite rozdiely v štruktúre, zložení a funkciách DNA a RNA.

V.9 ZÁKLADY BIOCHÉMIE

Obsah

Biochémia a jej miesto v systéme chemických vied.

Chemické deje v živých sústavách

Enzýmy – význam enzýmov pre priebeh chemických reakcií v živých organizmoch, špecifickosť účinku, rozdelenie enzýmov.

Vitamíny – charakteristika, klasifikácia, vlastnosti a biologický význam.

Hormóny – endokrinná sústava, endokrinné žľazy, najdôležitejšie hormóny, vplyv na organizmus.

Alkaloidy – fyziologický účinok, toxikománia, niektoré alkaloidy.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

V.9.1 Chápať miesto biochémie v systéme chemických vied.

- Zaraďte biochémiu do systému chemických vied.

V.9.2 Poznať chemické deje v živých sústavách

- Popíšte deje prebiehajúce v živých sústavách
- Vysvetlite pojem metabolizmus

V.9.3 Poznať význam enzýmov pre priebeh chemických reakcií v živých organizmoch, uvedomiť si špecifickosť ich účinku.

- Opíšte funkcie a mechanizmus pôsobenia enzýmov pri chemických reakciách v živých organizmoch.
- Vymenujte faktory, ktoré ovplyvňujú činnosť a účinok enzýmov.
- Uveďte príklady enzýmov.

V.9.4 Poznať vlastnosti, klasifikáciu a biologický význam vitamínov.

- Vysvetlite biologickú funkciu vitamínov.
- Rozdeľte vitamíny podľa ich rozpustnosti.
- Vymenujte zdroje vitamínov.
- Vysvetlite pojmy avitaminóza, hypovitaminóza a hypervitaminóza.
- Opíšte prejavy nedostatku vitamínov (A, C, D, E, K, skupiny B).
- Spracujte referát o vitamínoch.

V.9.5 Vymenovať niektoré hormóny a endokrinné žľazy, ktoré ich produkujú.

- Opíšte regulačný účinok hormónov.
- Uveďte príklady endokrinných žliaz a hormónov, ktoré produkujú.
- Opíšte prejavy nedostatku a nadbytku niektorých hormónov.

V.9.6 Poznať fyziologický účinok niektorých alkaloidov.

- Vymenujte niektoré alkaloidy a uveďte ich prírodné zdroje.
- Opíšte negatívne fyziologické účinky niektorých alkaloidov na ľudský organizmus (nebezpečenstvo návyku).

V.9.7 Uvedomiť si negatívne dôsledky toxikománie pre človeka i spoločnosť.

- Spracujte referát o toxikománii.

V.10 CHÉMIA BEŽNÉHO ŽIVOTA A CHEMICKÝ PRIEMYSEL

Obsah

Liečivá, mydlá a čistiace prostriedky, kozmetika, pesticídy, hnojivá, výbušniny a pyrotechnika.

Chémia a životné prostredie.

Druhy chemických výrob.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti

V.10.1 Poznať základnú charakteristiku, účinky a použitie liečiv, pesticídov, hnojív.

- Vysvetlite úlohu liečiv, princípy ich triedenia, účinky a prípadné nežiadúce dôsledky.
- Vysvetlite význam pesticídov a hnojív, ich základné a najdôležitejšie zložky a použitie.
- Opíšte zásady bezpečnosti pri skladovaní, manipulácii a aplikácii pesticídov a hnojív s dosahom na ochranu životného prostredia.

V.10.2 Poznať základné zloženie mydiel a čistiacich prostriedkov a princíp ich účinku.

- Vymenujte základné zložky mydiel a čistiacich prostriedkov.
- Vysvetlite princíp účinku mydiel a čistiacich prostriedkov.

V.10.3 Vedieť sa orientovať v rôznych druhoch kozmetiky, jej používaní podľa návodu s dosahom na zdravie a krásu.

- Charakterizujte kozmetické výrobky, ich rozdelenie a použitie.
- Vysvetlite nutnosť používania kozmetických výrobkov a liečiv v zmysle návodov.
- Určte z etikety konkrétneho výrobku (laky na vlasy, farby na vlasy, krémy...) zložky, ktoré môžu negatívne ovplyvniť zdravie užívateľa.

V.10.4 Poznať zásady bezpečnej manipulácie s výbušninami a pyrotechnikou a uvedomovať si negatívne dôsledky ich neodborného používania.

- Uveďte príklady účinných látok vo výbušninách.
- Vysvetlite praktický význam údajov na explozívnych výrobkoch.

- Opíšte zásady bezpečnej manipulácie s výbušninami a pyrotechnikou.
- Opíšte možné následky neodborného zaobchádzania s výbušninami a pyrotechnikou.

V.10.5 Chápať a uvedomovať si vzťah chémie a životného prostredia.

- Vysvetlite vplyv chémie na životné prostredie a ich vzájomný vzťah..
- Uvedte 3 príklady pozitívneho vplyvu chémie na životné prostredie.
- Uvedte 3 príklady negatívneho vplyvu chémie na životné prostredie.

V.10.6 Poznať priemyselné odvetvia patriace do chemickej výroby.

- Uvedte aspoň 10 surovín, ktoré spracováva chemický priemysel.
- Vymenujte najdôležitejších výrobcov liečiv na Slovensku.
- Vymenujte najvýznamnejšie podniky chemického priemyslu v SR a priradte im sortiment výroby.
- Opíšte perspektívy chemickej výroby u nás i vo svete.

ODPORÚČANIA NA VYUŽITIE VZDELÁVACIEHO ŠTANDARDU

Vzdelávací štandard z chémie s exemplifikačnými úlohami pre stredné odborné učilištia s trojročným štúdiom má zvolenou koncepciou a spôsobom spracovania plniť viacero funkcií. Z hľadiska očakávaného prínosu štandardu pri zvyšovaní kvality vzdelávania je podstatná jeho regulatívna funkcia pri riadení výchovno-vzdelávacieho procesu a kontrole jeho výsledkov.

Vzdelávací štandard má spravidla široký **okruh používateľov**. Najčastejším a najdôležitejším používateľom vzdelávacieho štandardu z chémie je **učiteľ chémie**, ale aj učiteľ iného učebného predmetu, ktorý má určitý medzipredmetový vzťah k chémii.

Pre vyučujúceho chémie predstavuje vzdelávací štandard z chémie základný východiskový materiál na vypracovanie časovo-tematického plánu na celý školský rok s tým, že využije odporúčania na zostavenie štruktúry obsahu učiva spolu s jeho časovou dotáciou podľa učebných osnov.

Zároveň treba v súlade so vzdelávacím štandardom plánovať materiálno-technické vybavenie na demonštračné a žiacke pokusy a laboratórne práce. Na zabezpečenie kvalitnej realizácie jednotlivých položiek vzdelávacieho štandardu z chémie je potrebná spolupráca aj s učiteľmi iných predmetov (najmä fyziky, matematiky a ekológie), čo si treba uvedomiť a zohľadniť už pri plánovaní výchovno-vzdelávacej činnosti.

Učitelia a **predmetové komisie chémie** by mali vzdelávací štandard využiť pri navrhovaní rozsahu vyučovania chémie v učebnom pláne školy, pri adaptácii učebných osnov a ďalších dokumentov na vyučovanie chémie na podmienky školy, pri stanovovaní cieľov vyučovania chémie so zreteľom na požiadavky v štandarde ako čiastkové ciele, pri výbere metód, prostriedkov a organizačných foriem priebežného, tematického a komplexného overovania a hodnotenia vedomostí a zručností žiakov.

Vedenie školy by malo utvoriť vhodné podmienky na zvládnutie štandardu, kontrolovať dosiahnuté výsledky a na ich základe odporúčať úpravy v obsahu vzdelávania a spôsobov jeho prístupňovania tak, aby štandard na primeranej úrovni zvládla väčšina žiakov.

Metodici a inšpektori by mali plánovite poskytovať odbornú-metodickú pomoc pri zabezpečovaní plnenia požiadaviek štandardu, pri tvorbe meracích prostriedkov a hodnotení učebných výsledkov žiakov.

Vzdelávací štandard môže slúžiť aj **žiakom a ich rodičom**. Žiakom na to, aby vedeli, aké vedomosti a zručnosti majú záväzne získať, rodičom z dôvodu možnosti zainteresovane sa podieľať na usmerňovaní práce žiaka a sledovať jeho výkony, a zároveň požadovať, aby škola, bez ohľadu na zvolený vzdelávací program alebo špecifické ciele, poskytla v chémii projektované štandardné vzdelanie.

Vzdelávací štandard by mali poznať **učitelia základných škôl, i potenciálni odberatelia** absolventov SOŠ a študijných odborov SOU – štátni či súkromní zamestnávateľia, ďalej autori učebníc, učebných pomôcok a prostriedkov na meranie výsledkov vzdelávania.

Vypracovala:

RNDr. Mária Siváková ŠPÚ Bratislava

Na tvorbe vzdelávacieho štandardu spolupracovali:

RNDr. Mária Kredátusová, PhD. Gymnázium, Metodova ul. Bratislava

Ing. Jana Hodúrová SOU stavebné, Ružinovská 1, Bratislava

Mgr. Eva Nemčovská SOU strojárske, J. Jonáša 5, Bratislava

Mgr. Jana Gallová ZŠS – potravinárska, Farského 9, Bratislava

Vzdelávací štandard oponovali:

Ing. Viera Žatkovičová, ŠIOV

Ing. Alica Macejková, ŠŠI

RNDr. Eva Kozová, SPŠD Bratislava