

KÉMIA

Fakultáció

11–12. évfolyam

A tanterv célja a továbbtanulásra való felkészítés. A kémiaoktatás kiemelt célja a továbbtanulásra való felkészítés. Ezért szükséges, hogy a tanulók tisztában legyenek a következőkkel:

- az egész anyagi világot kémiai elemek, ezek kapcsolódásával keletkezett vegyületek és a belőlük szerveződő rendszerek építik fel;
- a vegyipar termékei nélkül jelen civilizációnk nem tudna létezni;
- a civilizáció fejlődésének hatalmas ára van, amely gyakran a háborítatlan természet szépségeinek elvesztéséhez vezet, ezért törekedni kell az emberi tevékenység által okozott károk minimalizálására;
- a kémia eredményeit alkalmazó termékek megtervezésére, előállítására és az ebből adódó környezetszennyezés minimalizálására csakis a jól képzett szakemberek képesek.

Annak érdekében, hogy a jövőben is *legyen elegendő, magasan kvalifikált elméleti és jól képzett gyakorlati szakember*, a kémia fakultáción az alábbi elveket kell követni:

- a kémia tanításakor a tanulók már meglévő köznapi tapasztalataiból, valamint a tanórákon lehetőleg együtt végzett kísérletekből kell kiindulni;
- a kémiaórákon játsszon központi szerepet az anyag szerkezete és tulajdonságai közötti összefüggések felismerése és alkalmazása;
- a tanulóknak meg kell ismerni, meg kell érteni és alapszinten alkalmazni kell a természettudományos vizsgálati módszereket.
- el kell sajátítani a megfelelő biztonsági-technikai eljárásokat, manuális készségeket;
- el kell tudniuk különíteni a megfigyelést a magyarázattól;
- meg kell tudniuk különböztetni a magyarázat szempontjából lényeges és lényegtelen tapasztalatokat;
- érteniük kell a természettudományos gondolkodás és kísérletezés alapelveit és módszereit;
- érteniük kell, hogy a modell a valóság számunkra fontos szempontok szerinti megjelenítése;
- érteniük kell, hogy ugyanazt a valóságot többféle modellel is meg lehet jeleníteni;
- képeseknek kell lenniük egyszerűbb esetekben önálló modellalkotásra;
- minél több olyan anyag tulajdonságaival kell megismerkedniük, amelyekkel a hétköznapi életben is találkozhatnak;
- célszerű a kísérletezés során a felhasznált anyagokat „háztartási-konyhai” csomagolásban bemutatni, és ezekkel kísérleteket végezni;
- korszerű háztartási, egészségvédelmi, életviteli, fogyasztóvédelmi, energiagazdálkodási és környezetvédelmi ismereteket kell közvetíteni;
- a kémiával kapcsolatos vitákon, beszélgetéseken, saját környezetük kémiai vonatkozású jelenségeinek, folyamatainak, illetve környezetvédelmi problémáinak tanulmányozására irányuló vizsgálatokban és projektekben kell részt venniük.
- A munka világára való felkészítésbe beletartozik a versenyszellem kialakítása és fejlesztése. A tanmeneteket ezért célszerű a korosztályi kémiaversenyekhez is igazítani. Megfelelő felkészültségű tanulók esetén – a korosztálynak megfelelő szintű, de –az emelt szintű érettségien túlmutató feladatokkal is foglalkozhatunk. A 11-12. évfolyamon a matematikai kulcskompetencia fejlesztés eléri azt a színvonalat, amely az összetettebb kémiai számítások megértéséhez szükséges (pl. összetettebb pH-s feladatok, Nernst-egyenlet használata, az általános gáztörvények alkalmazása, illetve ezek komplex alkalmazása egy feladatban).

A kísérletek megismétlése és leírás után történő elvégzése után olyan problémákkal kell szembesíteni a tanulókat, melyeket később a kísérletek önálló tervezésével és végrehajtásával oldhatnak meg. A vizsgálatok eredményeinek értelmezésében alkalmazzák a tanult összefüggéseket, elméleteket és a kémiai számításokat. Vessék össze a kísérlet várható eredményét a tapasztalattal és eltérés esetén próbálkozzanak meg, a tanterv által feldolgozott körben, az okok felderítésével. Legyenek képesek új kísérleti eszközök kreatív használatára, egyszerűbb kísérleti eszközök készítésére.

A kémia tantárgy a Nemzeti alaptantervben rögzített kulcskompetenciákat az alábbi módon fejleszti:

- **A tanulás kompetenciái:** A tanuló felismeri, összegyűjti, csoportosítja, rendszerezi és értékeli a hétköznapi életben, a tanulói kísérletezések során, illetve a szaknyelvi környezetben megjelenő, a kémiához kapcsolódó információkat. A rendszerezett és értékelt természettudományos információkat társaival megosztja.
- **A kommunikációs kompetenciák:** A tanuló magabiztosan kommunikál írásban és szóban az anyanyelvén, ismeri és alkalmazza a legfontosabb természettudományos, különösen a kémiához kapcsolható legalapvetőbb szaknyelvi kifejezéseket. Egyszerű, a fizikai és kémiai tulajdonságokkal, a környezetvédelemmel, illetve a vegyipari tevékenységgel kapcsolatos médiatartalmakat, prezentációkat hoz létre, illetve szöveges feladatot old meg önállóan vagy csoportban dolgozva, annak érdekében, hogy általuk üzeneteket közvetítsen főként társai és korosztálya számára.
- **A digitális kompetenciák:** A tanuló magabiztosan használja a digitális technológiát kémiai tárgyú tartalmak keresésére, értelmezésére, elemzésére, a vizsgálatait során meghatározott adatok kiértékelésére. Ismeri azokat a szempontokat, amelyek alapján kiszűrhetők és helyesen értelmezhetők az általános tartalmak a világhálón. A technológia felhasználásával a tanuló különböző médiatartalmakat, prezentációkat, esetleg modelleket, animációkat készít különböző témakörökben. A tanulás része az együttműködés és a kommunikáció, korszerű eszközökkel, felelős és etikus módon.
- **A matematikai, gondolkodási kompetenciák:** A tanuló a kémiai tanulmányai során gyakorlatot szerez a bizonyítékokon alapuló következtetések levonásában és az ezekre alapozott döntések meghozatalában. A kémiai tárgyú problémák megoldása során hipotézist alkot, az elvégzendő kísérleteket megtervezi, miközben fejlődik absztrakciós készsége. Az elemzések során összefüggéseket vesz észre, ok-okozati viszonyokra jön rá, ami alapján egyszerűbb általánosításokat fogalmaz meg.
- **A személyes és társas kapcsolati kompetenciák:** A kémiatanulás alapja az egyéni és a csoportos tevékenység. A tanulási tevékenységet vagy munkavégzést érintő csoportmunka során a tanuló felismeri feladatát, szerepét a csoportban, csoporttagként a társakkal együtt végez különböző tevékenységeket, illetve megfelelő készségek birtokában igény szerint csoportvezetői szerepet vállal.
- **A kreativitás, a kreatív alkotás, önkifejezés és kulturális tudatosság kompetenciái:** A tanuló a projektfeladatok megoldása során önállóan, illetve a csoporttagokkal közösen különböző médiatartalmakat, prezentációkat, rövidebb-hosszabb szöveges produktumokat hoz létre a tapasztalatok, eredmények, elemzések, illetve következtetések bemutatására.
- **Munkavállalói, innovációs és vállalkozói kompetenciák:** A tanuló a kémiaórai tevékenysége során elsajátít számos olyan készséget, amely alkalmassá teszi arra, hogy képes legyen a feladatkörét érintő változó szerepekhez újító módon és rugalmasan alkalmazkodni. Felismeri a hétköznapi életben előforduló, kémiai tárgyú problémákban rejlő lehetőségeket, lehetőségeihez mértén hozzájárul a problémák megoldásához, az esélyeket és alternatívákat

mérlegeli. Hatékonyan kommunikál másokkal, a többség álláspontját elfogadva vagy saját álláspontját megvédve érvel, mások érveit meghallgatja, azokat elfogadja vagy cáfolja.

Az *értékelés* során az ismeretek megszerzésén túl vizsgálni kell, hogyan fejlődött a tanuló absztrakciós, modellalkotó, lényeglátó, és problémamegoldó képessége. Meg kell követelni a jelenségek megfigyelése és a kísérletek során szerzett tapasztalatok szakszerű megfogalmazással való leírását és értelmezését. Az értékelés kettős céljának megfelelően mindig meg kell találni a helyes arányt a formatív és a szummatív értékelés között. Fontos szerepet kell játszania az egyéni és csoportos önértékelésnek, illetve a diáktársak által végzett értékelésnek is. Törekedni kell arra, hogy a számonkérés formái minél változatosabbak, az életkornak megfelelőek legyenek. A hagyományos írásbeli és szóbeli módszerek mellett be kell vonni a digitális eszközöket is, a diákoknak pedig lehetőséget kell kapniuk arra, hogy a megszerzett tudásról és a közben elsajátított képességekről valamely konkrét, egyénileg vagy csoportosan elkészített termék (rajz, modell, video, animáció stb.) létrehozásával is tanúbizonyosságot tegyenek.

11. ÉVFOLYAM

A fakultációs kémia tanterv első évének témája az általános és a szerves kémia. Az anyagok tulajdonságainak és a kémiai reakcióknak anyagszerkezeti alapokon való tárgyalása a tanulók részéről megfelelő szintű absztrakciós készséget, elvont fogalmakat is tartalmazó tudásszerkezet kiépülését, és olyan logikai műveletek elvégzésének képességét feltételezi, amelyek készség szintű elsajátításához kitartó gyakorlásra is szükség van. A folyamatos sikerélmény azonban a megfelelő oktatási módszerek megválasztásával a kémia tagozaton is biztosítható, és a tanulók érdeklődése ezáltal fenntartható.

Ez a tanterv a szakirányú továbbtanuláshoz szükséges biztos alapok kiépítését szolgálja azáltal, hogy mélyebb és egyben elvontabb ismereteket nyújtó, szintetizáló és alkotó jellegű tudás kialakítására is alkalmas tananyag. Az emelt szintű kémia érettségi követelményeinek megfelelő mélységben tárgyalja a megszerzett ismereteket, valamint az ezekhez kapcsolható számítási feladatokat. A számítási feladatok típusai, és az azokra tervezett időkeret külön témakörként jelenik meg a tantervekben, de az elsajátításuk az elméleti témákon belül történik majd meg. Az ismeretek elmélyítését és a mindennapi élettel, illetve a kémikus munkájával való összekötését a tananyagban szereplő jelenségek, problémák és alkalmazások tárgyalásán túl a sok tanári és tanuló kísérletnek, illetve laboratóriumi gyakorlatnak és számolási feladatnak kell szolgálnia.

A logikai kapcsolatok feltárása lehetőséget ad az óravezetésben az aktív tanulási formák használatára is: a problémák tudatos azonosítására, információkeresésre, kísérletek tervezésére, objektív megfigyelésre, a grafikonok elemzésére, modellezésre, szimulációk használatára, következtetések levonására.

11. évfolyam

(heti 3 óra, 108 óra)

A témakörök áttekintő táblázata:

Témakör neve	Óraszám
Az anyagok szerkezete és tulajdonságai	28
Kémiai átalakulások	51

Szervetlen kémia, Fémek	28
Összes óraszám:	108

TÉMAKÖR: Az anyagok szerkezete és tulajdonságai

ÓRASZÁM: 28 óra

ISMERETEK, TARTALMAK

- Az atom felépítése, az elemi részecskék, valamint azok jellemzői, az izotópok legfontosabb tulajdonságai, a radioaktivitás lényege, és a radioaktív izotópok gyakorlati felhasználása.
- Az anyagmennyiség és a mól fogalma, egyszerű számítások m , n és M segítségével.
- Az atom elektronszerkezetének kiépülése a Bohr-féle atommodell szintjén, a vegyértékelektronok kémiai reakciókban betöltött szerepe.
- A periódusos rendszer fontosabb adatait (vegyjel, rendszám, relatív atomtömeg), a periódusszám és a (fő)csoportszám jelentése a héjak és a vegyértékelektronok szempontjából, a periódusos rendszer fontosabb csoportjainak a neve és az azokat alkotó elemek vegyjele
- A molekulaképződés szabályai, az elektronegativitás fogalma, és a kötéspolaritás lényege, a kovalens kötés jellemzése száma és polaritása szerint, egyszerű molekulák szerkezeti képletének megalkotása, a legalapvetőbb molekulaalakok (lineáris, síkháromszög, tetraéder, piramis, V-alak), valamint ezek meghatározó szerepe a molekulák polaritása szempontjából.
- Egyszerű molekulák polaritása, a molekulák közötti másodrendű kémiai kötések, valamint oldhatósági jellemzőik, a moláris tömeg és a molekulák között fellépő másodrendű kötések minősége hogyan befolyásolja az olvadás- és forráspontot, példákkal.
- A részecske szerkezete és az anyag fizikai és kémiai tulajdonságai közötti alapvető összefüggések;
- Az egyszerű ionok atomokból való létrejötte, példákkal, a fontosabb összetett ionok molekulákból való képződése, nevük, összegképletük, ionvegyület képlete, megszerkesztése az azt alkotó ionok képlete alapján, az ionrács felépülési elve, az ionvegyület képletének jelentése, példákkal
- A fémek helye a periódusos rendszerben, a fémes kötés kialakulásának és a fémek kristályszerkezetének a lényege, a fémek kristályszerkezete és fontosabb tulajdonságai közötti összefüggés, konkrét példák segítségével (pl. Fe, Al, Cu). A fémes tulajdonságok jellemzése, összehasonlítása.
- Az anyagok csoportosítása a kémiai összetétel alapján, az anyagcsoportoknak a legfontosabb közös tulajdonságai, példákkal.
- A három halmazállapotba (gáz, folyadék, szilárd) tartozó anyagok általános jellemzői. Avogadro gáztörvénye, és egyszerű számítások a gázok térfogatával standard körülmények között, a halmazállapot-változások lényege és energiaváltozásai.
- A „hasonló a hasonlóban jól oldódik” elve, az oldatok töménységével és az oldhatósággal kapcsolatos legfontosabb ismeretek, egyszerű számítási feladatokat az oldatok köréből (tömegszázalék, anyagmennyiség-koncentráció, tömegkoncentráció).

FOGALMAK

Izotópok, vegyértékelektronok, anyagmennyiség, Avogadro-szám, relatív atomtömeg, moláris tömeg, elektronegativitás, elsődrendű kémiai kötés, kötéspolaritás, szerkezeti képlet, másodrendű kémiai kötés, kristályrács, ion, anyagmennyiség-koncentráció, Avogadro-törvény, moláris térfogat, amorf állapot.

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét;
- kémiai vizsgálatainak tervezése során alkalmazza az analógiás gondolkodás alapjait és használja az „egyszerre csak egy tényezőt változtatunk” elvet.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri az atom felépítését, az elemi részecskéket, valamint azok jellemzőit, ismeri az izotópok legfontosabb tulajdonságait, érti a radioaktivitás lényegét, és példát mond a radioaktív izotópok gyakorlati felhasználására;
- ismeri az anyagmennyiség és a mól fogalmát, érti bevezetésük szükségességét, és egyszerű számításokat végez m , n és M segítségével;
- ismeri az atom elektronszerkezetének kiépülését a Bohr-féle atommodell szintjén, tisztában van a vegyértékelektronok kémiai reakciókban betöltött szerepével;
- értelmezi a periódusos rendszer fontosabb adatait (vegyjel, rendszám, relatív atomtömeg), alkalmazza a periódusszám és a (fő)csoportszám jelentését a héjak és a vegyértékelektronok szempontjából, ismeri a periódusos rendszer fontosabb csoportjainak a nevét és az azokat alkotó elemek vegyjelét;
- ismeri a molekulaképződés szabályait, ismeri az elektronegativitás fogalmát, és érti a kötéspolaritás lényegét, a kovalens kötést jellemzi száma és polaritása szerint, megalkotja egyszerű molekulák szerkezeti képletét, ismeri a legalapvetőbb molekulaalakokat (lineáris, síkháromszög, tetraéder, piramis, V-alak), valamint ezek meghatározó szerepét a molekulák polaritása szempontjából;
- meghatározza egyszerű molekulák polaritását, és ennek alapján következtet a közöttük kialakuló másodrendű kémiai kötésekre, valamint oldhatósági jellemzőikre, érti, hogy a moláris tömeg és a molekulák között fellépő másodrendű kötések minősége hogyan befolyásolja az olvadás- és forráspontot, ezeket konkrét példákkal támasztja alá;
- érti a részecske szerkezete és az anyag fizikai és kémiai tulajdonságai közötti alapvető összefüggéseket;
- ismeri az egyszerű ionok atomokból való létrejöttének módját, ezt konkrét példákkal szemlélteti, ismeri a fontosabb összetett ionok molekulákból való képződésének módját, tudja a nevüket, összegképletüket, érti egy ionvegyület képletének a megszerkesztését az azt alkotó ionok képlete alapján, érti az ionrács felépülési elvét, az ionvegyület képletének jelentését, konkrét példák segítségével jellemzi az ionvegyületek fontosabb tulajdonságait;
- ismeri a fémek helyét a periódusos rendszerben, érti a fémes kötés kialakulásának és a fémek kristályszerkezetének a lényegét, érti a kapcsolatot a fémek kristályszerkezete és fontosabb tulajdonságai között, konkrét példák segítségével (pl. Fe, Al, Cu) jellemzi a fémes tulajdonságokat, összehasonlításokat végez;
- ismeri az anyagok csoportosításának a módját a kémiai összetétel alapján, ismeri ezeknek az anyagcsoportoknak a legfontosabb közös tulajdonságait, példákat mond minden csoport képviselőire, tudja, hogy az oldatok a keverékek egy csoportja;
- érti a „hasonló a hasonlóban jól oldódik” elvet, ismeri az oldatok töménységével és az oldhatósággal kapcsolatos legfontosabb ismereteket, egyszerű számítási feladatokat old meg az oldatok köréből (tömegszázalék, anyagmennyiség-koncentráció, tömegkoncentráció);
- adott szempontok alapján összehasonlítja a három halmazállapotba (gáz, folyadék, szilárd) tartozó anyagok általános jellemzőit, ismeri Avogadro gáztörvényét, és egyszerű számításokat végez gázok térfogatával standard körülmények között, érti a halmazállapot-változások lényegét és energiaváltozását;

- egyedül vagy csoportban elvégez összetettebb, halmazállapot-változással és oldódással kapcsolatos kísérleteket, és megbecsüli azok várható eredményét.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

- Megfigyelési és manuális készség fejlesztése.
- A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése.
- Kísérletek értelmezése és biztonságot megvalósítása.
- A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása.
- Az analógiás gondolkodás fejlesztése.
- Alapvető matematikai készségek fejlesztése.
- Alkotás digitális eszközzel.
- Információkeresés digitális eszközzel.

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Logikai térkép készítése az atomot felépítő atommagról és elektronburokról, az elemi részecskékről, valamint azok legfontosabb szerepéről, tulajdonságairól.
- Magyar és/vagy idegen nyelvű mobilalkalmazások keresése és használata az atomok elektronszerkezetével és a periódusos rendszerrel kapcsolatban.
- Bemutató készítése „Mengyelejev és a periódusos rendszer” címmel.
- Cikkek, illetve hírek keresése a médiában a radioaktív izotópok veszélyeiről, illetve felhasználási lehetőségeiről.
- Hevesy György munkásságának bemutatása kiselőadásban.
- Marie Curie munkásságának bemutatása poszteren vagy prezentáció formájában.
- Bemutató készítése a radiokarbon kormeghatározásról.
- Egyszerű számítások elvégzése az anyagmennyiséggel kapcsolatban.
- Demonstrációs kísérletek elvégzése vagy keresése a világhálón az egy csoportban lévő elemek hasonló kémiai tulajdonságainak szemléltetésére, a kísérletek tapasztalatainak szemléltetése.
- Logikai térkép készítése a kémiai kötésekről, azok típusairól, főbb jellemzőikről, példákkal.
- Egyszerű molekulák felismerése a modelljük alapján, a molekula alakjának és polaritásának meghatározása.
- Molekulák csoportosítása polaritásuk, valamint a közöttük kialakuló legerősebb másodrendű kölcsönhatás alapján.
- Egyszerű molekulamodellek készítése a molekulák alakjának megértéséhez, a modellek bemutatása saját készítésű videofelvétel segítségével.
- Molekulamodellező alkalmazások keresése és használata.
- Az olvadáspont, a forráspont, valamint oldhatósági adatok elemzése, kapcsolat keresése az anyag szerkezete és tulajdonságai között.
- Egyszerű kísérletek molekula-, atom-, fém- és ionrácsos anyagok tulajdonságainak összehasonlítására (pl. a kén, a kvarc, a vas, illetve a nátrium-klorid összehasonlítása), a várható tapasztalatok megjósálása, majd összevetése a tényleges tapasztalatokkal, a tapasztalatok táblázatos összefoglalása.
- Különböző rács típusú elemek és vegyületek olvadás- és forráspont adatainak digitális ábrázolása többféle módon, következtetések levonása, ábraelemzés.
- Szilárd kő és a sóoldat vezetőképességének vizsgálata, előzetes becslés a bekövetkező tapasztalatokkal kapcsolatban, a tapasztalatok alapján következtetések levonása.
- Kísérlettervezés 3-4 fős csoportban egy anyag tulajdonságainak vizsgálatára, valamint a tulajdonságok alapján a rács típus megállapítására.
- A pontos és részletes megfigyelés fejlesztése a kén olvasztásos kísérlete segítségével.

- Egyszerű számítások elvégzése a gázok moláris térfogatával kapcsolatban.
- Információkeresés a gázok moláris térfogatának hőmérsékletfüggésével kapcsolatban, az adatok grafikus ábrázolása.
- Animáció készítése a gázok, folyadékok és szilárd anyagok szerkezetének és mozgásformáinak szemléltetésére.
- Oldódással, illetve halmazállapot-változással járó reakciók elvégzése részletes leírás alapján, a tapasztalatok rögzítése, a következtetések levonása.
- Kísérlettervezés a „hasonló a hasonlót old” elv szemléltetésére, a vizsgálat mozgóképes dokumentálása.
- Kiselőadás a víz fagyása során bekövetkező térfogatnövekedésről.
- Információkeresés a hidrátburoknak az élő szervezetben betöltött szerepével kapcsolatban.
- Animáció keresése vagy készítése a hidrátburok kialakulásának bemutatására.
- Az ásványvizes palackok címkéjén található koncentrációértékek értelmezése.
- Szövegábrával ellátott fényképgaléria összeállítása az elvégzett kísérletekkel kapcsolatban.

TÉMAKÖR: Kémiai átalakulások

ÓRASZÁM: 51 óra

ISMERETEK, TARTALMAK

- A fizikai és kémiai változások közötti különbségek.
- A kémiai reakciók végbemenetelének feltételei, a tömeg- és töltésmegmaradás törvényét a kémiai reakciókban.
- A kémiai reakciók csoportosítása többféle szempont szerint: a reagáló és a képződő anyagok száma, a reakció energiaváltozása, időbeli lefolyása, iránya, a reakcióban részt vevő anyagok halmazállapota szerint.
Reakciók termokémiai egyenlettel való felírása, a termokémiai egyenlet jelentése, a reakcióhő fogalma, a kémiai reakció energiaváltozása, energiadiagram. A termokémia főtétele és jelentősége a többlépéses reakciók energiaváltozásának meghatározásakor.
- A reakciósebesség fogalma és szabályozása a háztartásban és az iparban. A reakciósebesség függése a hőmérséklettől, illetve a koncentrációtól, katalizátorok. A katalizátorok hatásának elvi alapjai.
- Az egyirányú és egyensúlyra vezető kémiai reakciók, a dinamikus egyensúly fogalma, az egyensúly eltolása a Le Châtelier elve alapján.
- A fontosabb savak, bázisok neve, képlete, Brønsted sav-bázis elmélete alapján a sav és bázis fogalma, a savak és bázisok erősségének és értékűségének jelentése, például, a víz sav-bázis tulajdonságai, az autoprotolízis jelensége és a víz autoprotolízisének a termékei.
- A redoxireakciók értelmezése oxigénfelvétel és oxigénleadás alapján, a redoxireakciók tágabb értelmezése elektronátmenet alapján is, például, a redoxireakció egyenlete ismeretében az elektronátadás irányának, az oxidáció és redukció, az oxidálószer és a redukálószer meghatározása.
- Az elektromos áram és a kémiai reakciók közötti összefüggések: a galvánelemek áramtermelésének és az elektrolízisnek a lényege.
- Az elektrokémiai áramforrások felépítése és működése, a Daniell-elem felépítése és az abban végbemenő folyamatok, az elem áramtermelése.
- Az elektrolizáló cella felépítése és az elektrolízis lényege a hidrogén-klorid-oldat grafit-elektrodos elektrolízise kapcsán, példák a gyakorlati felhasználására (alumíniumgyártás, galvanizálás).

FOGALMAK

Reakcióhő, Hess-tétel, dinamikus egyensúly, a legkisebb kényszer elve, Brønsted-féle sav-bázis elmélet, amfoter vegyület, oxidáció, redukció, redoxireakció, galvánelem, elektród, akkumulátor, elektrolízis.

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- a kémiai reakciókat szimbólumokkal írja le;
- egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- érti a fizikai és kémiai változások közötti különbségeket;
- ismeri a kémiai reakciók végbemenetelének feltételeit, ismeri, érti és alkalmazza a tömeg- és töltésmegmaradás törvényét a kémiai reakciókra;
- ismeri a kémiai reakciók csoportosítását többféle szempont szerint: a reagáló és a képződő anyagok száma, a reakció energiaváltozása, időbeli lefolyása, iránya, a reakcióban részt vevő anyagok halmazállapota szerint;
- konkrét reakciókat termokémiai egyenlettel is felír, érti a termokémiai egyenlet jelentését, ismeri a reakcióhő fogalmát, a reakcióhő ismeretében megadja egy reakció energiaváltozását, energiadiagramot rajzol, értelmez, ismeri a termokémia főtételét és jelentőségét a többlépéses reakciók energiaváltozásának meghatározásakor;
- érti a katalizátorok hatásának elvi alapjait;
- ismer egyirányú és egyensúlyra vezető kémiai reakciókat, érti a dinamikus egyensúly fogalmát, ismeri és alkalmazza az egyensúly eltolásának lehetőségeit Le Châtelier elve alapján;
- ismeri a fontosabb savakat, bázisokat, azok nevét, képletét, Brønsted sav-bázis elmélete alapján értelmezi a sav és bázis fogalmát, ismeri a savak és bázisok erősségének és értékiségének jelentését, konkrét példát mond ezekre a vegyületekre, érti a víz sav-bázis tulajdonságait, ismeri az autoprotolízis jelenségét és a víz autoprotolízisének a termékeit;
- konkrét példákon keresztül értelmezi a redoxireakciókat oxigénfelvétel és oxigénleadás alapján, ismeri a redoxireakciók tágabb értelmezését elektronátmenet alapján is, konkrét példákon bemutatja a redoxireakciót, eldönti egy egyszerű redoxireakció egyenlete ismeretében az elektronátadás irányát, az oxidációt és redukciót, megadja az oxidálószer és a redukálószer;
- érti az elektromos áram és a kémiai reakciók közötti összefüggéseket: a galvánelemek áramtermelésének és az elektrolízisnek a lényegét;
- tisztában van az elektrokémiai áramforrások felépítésével és működésével, ismeri a Daniell-elem felépítését és az abban végbemenő folyamatokat, az elem áramtermelését;
- ismeri az elektrolizáló cella felépítését és az elektrolízis lényegét a hidrogén-klorid-oldat grafitelektródos elektrolízise kapcsán, érti, hogy az elektromos áram kémiai reakciók végbemenetelét segíti, példát ad ezek gyakorlati felhasználására (alumíniumgyártás, galvanizálás).

FEJLESZTÉSI FELADATOK

- Kísérletek értelmezése és biztonságos megvalósítása.
- A problémamegoldó képesség fejlesztése.
- Vitakészség fejlesztése.
- A társakkal való együttműködés fejlesztése.
- Az analógiás gondolkodás fejlesztése.

- Alkotás digitális eszközzel.
- Információkeresés és -megosztás digitális eszközzel.
- A kémiai reakciók általános jellemzése és csoportosítása.

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Internetes oldalak keresése és használata a tömegmegmaradás törvényének szemléltetésére.
- Egyszerű kémcsőkísérletek elvégzése a különböző reakciótípusokra: exoterm – endoterm, sav-bázis – redoxi, gázfejlődés – csapadékképződés, pillanatreakció – időreakció.
- Az elvégzett kísérletekről jegyzőkönyv vagy narrált videofelvétel készítése.
- Egyszerű, életszerű, a gyakorlati szempontból is releváns sztöchiometriai feladatok megoldása a reakcióegyenlet alapján.
- Adatok, grafikonok, leírt jelenségek tapasztalatainak értelmezése a termokémia tárgyköréből.
- A katalizátorok működésének vizsgálata, a kísérletek elvégzése leírás alapján, a tapasztalatok rögzítése, magyarázata.
- A katalizátorok mindennapi életben betöltött szerepének felismerése és alátámasztása példákkal, az enzimek reakcióinak áttekintése.
- A reakciósebesség vizsgálata, adott reakció sebességének különböző módszerekkel való növelése, jegyzőkönyv készítése, számadatokkal, következtetések levonásával.
- Animációk és szimulációk keresése az interneten a kémiai egyensúlyok és a Le Châtelier-féle legkisebb kényszer elvének demonstrálására.
- A kémiai egyensúly szemléltetése szénsavas üdítőital segítségével.
- A leggyakoribb, legismertebb savak tulajdonságainak vizsgálata egyszerű kémcsőkísérletekkel (reakció lúgokkal, fémekkel, mészkővel), tapasztalatok megfigyelése, rögzítése, magyarázata.
- Bemutató készítése a háztartásban előforduló savakról, azok kémiai összetételéről, molekuláik szerkezetéről, felhasználási módjukról és biztonságos kezelésükről.
- Bemutató készítése a háztartásban előforduló lúgos kémhatású anyagokról/oldatokról, azok kémiai összetételéről, felhasználási módjukról és biztonságos kezelésükről.
- Hígítási sor készítése erős savból és bázisból, a pH megállapítása indikátorpapírral, a pH és az oldat oxóniumion-koncentrációja közötti kapcsolat áttekintése.
- Animáció keresése az egy-, illetve többértékű savak esetében a közömbösítésük során bekövetkező pH-változás szemléltetésére.
- Egyszerű galvánelemek (pl. Daniell-elem) összeállítása, gyümölcsselemek készítése, a bennük végbemenő redoxireakciók értelmezése.
- Házi dolgozat vagy bemutató készítése.
- Hidrogén-klorid-oldat elektrolizálására alkalmas cella összeállítása és működtetése.
- Elektrolizáló cella összeállítása és működtetése – hypo előállítás laboratóriumban nátrium-klorid-oldat grafit-elektrodos elektrolízisével, a hypo tulajdonságainak (kémhatás, oxidáló hatás) vizsgálata.
- A vízbontás és a cink-jodid-oldat elektrolízisének kivitelezése vagy videofelvételen való megtekintése, a tapasztalatok értelmezése.
- Animáció keresése az ionvándorlás szemléltetésére.
- Interaktív feladatok készítése az interneten található feladatkészítő alkalmazások segítségével.

TOVÁBB HALADÁS FELTÉTELEI

A tanuló ismerje az anyag szerkezetének és tulajdonságainak leírásához használt alapvető modelleket, fogalmakat és törvényszerűségeket (a korábban megismerteken túl: izotóp, az elektronburok

szerkezetét megszabó törvények és ezek kapcsolata a periódusos rendszerrel, elsődrendű kémiai kötéssel és/vagy másodlagos kölcsönhatásokkal felépülő halmazok modelljei és az anyagi rendszerek fontosabb típusai, reakciósebesség, reakcióhő, kémiai egyensúly, reakciótipusok, pH, sav és bázis Brønsted szerint, oxidálószer és redukálószer).

Ismerje a kémikusok által az anyag szerkezetének és tulajdonságainak megismerése során alkalmazott egyszerűbb módszereket.

Értse a szerkezet és tulajdonságok közötti összefüggéseket, az alkalmazott modellek és a valóság kapcsolatát.

Értse a kémiai elemek tulajdonságainak periodikus változását.

Tudja magyarázni az anyagi halmazok jellemzőit összetevőik szerkezete és kölcsönhatásaik alapján.

Tudja alkalmazni a megismert törvényszerűségeket összetettebb problémák és számítási feladatok megoldása során, számára ismeretlen reakciók egyenleteinek leírásában, újonnan megismert modellek elemzésében.

Tudjon egy kémiával kapcsolatos témáról sokféle információforrás kritikus felhasználásával önállóan vagy csoportmunkában szóbeli és írásbeli összefoglalót, prezentációt készíteni, és azt érthető formában közönség előtt is bemutatni.

Képes legyen egyszerű kémiai jelenségekben ok-okozati elemek meglátására, tudjon tervezni ezek hatását bemutató, vizsgáló egyszerű kísérletet, és ennek eredményei alapján tudja értékelni a kísérlet alapjául szolgáló hipotéziseket.

TÉMAKÖR: Szervetlen kémia, fémek

ÓRASZÁM: 28 óra

ISMERETEK, TARTALMAK

- A fémrács szerkezete, a fémes kötés. A fémek csoportosítása és elhelyezkedése a periódusos rendszerben. Fémek fizikai tulajdonságai.
- Az alkálifémek jellemzői: kis EN, erős redukálószer, vízből lúgképzés közben hidrogénfejlesztés, nemfémekkel sóképzés. Nagy reakciókészség miatt előfordulás csak vegyületeikben, előállítás olvadékelektrolízissel.
- Az alkáliföldfémek jellemzői: kicsi (de az alkálifémeknél nagyobb) EN, erős (de az alkálifémeknél gyengébb) redukálószer (reakció vízzel), nemfémekkel sóképzés. Nagy reakciókészség miatt előfordulás csak vegyületeikben, előállítás olvadékelektrolízissel.
- Az alumínium jellemzői: jó redukálószer, de védő oxidréteggel passzíválódik. Könnyűfém. Előfordulás. Előállítás. Felhasználás. Alumíniumgyártás. Ón, ólom.
- A vascsoport elemeinek tulajdonságai, reakciói, jelentősége. Vas- és acélgyártás.
- A rézcsoport. Az elemek tulajdonságai, reakciói, jelentősége. Legfontosabb vegyületeik.
- A cinkcsoport. Az elemek tulajdonságai, reakciói, jelentősége. Legfontosabb vegyületeik.
- Félnemes és nemesfémek jellemzői: jó elektromos és hővezetés, jó megmunkálhatóság, tetszetős megjelenés, kis reakciókészség. Viselkedésük levegőn, oldódásuk (hiánya) savakban. Felhasználás.
- Legfontosabb fémvegyületek tulajdonságai és jelentőségük.

FOGALMAK

Könnyűfémek, nehézfémek, ötvözetek, korrózióvédelem, a fémek redukáló sora.

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú, elemekkel és vegyületekkel kapcsolatos képek és szövegek gyűjtésére.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri a fémrács szerkezetét és az ebből adódó alapvető fizikai tulajdonságokat;
- ismeri a fémek helyét a periódusos rendszerben, megkülönbözteti az alkálifémeket, az alkáliföldfémeket, ismeri a vas, az alumínium, a réz, valamint a nemesfémek legfontosabb tulajdonságait;
- kísérletek tapasztalatainak ismeretében értelmezi a fémek egymáshoz viszonyított reakciókészségét oxigénnel, sósavval, vízzel és más fémionok oldatával, érti a fémek redukáló sorának felépülését, következtet fémek reakciókészségére a sorban elfoglalt helyük alapján;
- használja a fémek redukáló sorát a fémek tulajdonságainak megjósolására, tulajdonságaik alátámasztására;
- ismeri a fontosabb fémek (Na, K, Mg, Ca, Al, Fe, Cu, Ag, Au, Zn) fizikai és kémiai tulajdonságait;
- ismeri a fémek köznap szempontról legfontosabb vegyületeit, azok alapvető tulajdonságait (NaCl, Na₂CO₃, NaHCO₃, Na₃PO₄, CaCO₃, Ca₃(PO₄)₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CuSO₄);
- ismer eljárásokat fémek ércekből történő előállítására (vas, alumínium).

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Alkotás digitális eszközökkel.
- Kísérletek értelmezése.
- Az analógiás gondolkodás fejlesztése.
- A rendszerező képesség fejlesztése.
- A digitális kompetencia fejlesztése.
- A fontosabb fémek és vegyületeik szerkezete, összetétele, tulajdonságai, előfordulása, felhasználása közötti kapcsolatok megértése és alkalmazása.
- A korrózióvédelem problémáinak helyes kezelése a hétköznapokban.
- A fémek előállítása és reakciókészsége közötti kapcsolat megértése.
- A nehézfém-vegyületek élettani hatásainak, környezeti veszélyeinek tudatosítása.

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Folyamatábrák készítése a nemfémes elem – nemfém-oxid – oxosav, valamint a fémes elem – fém-oxid – lúg előállítási/levezetési sorokra.
- A fémek legfontosabb képviselőinek csoportosítása különféle szempontok szerint (pl. helyük a periódusos rendszerben, színük, sűrűségük, korróziós hajlamuk, keménységük alapján).
- A köznap élet szempontjából legfontosabb fémek (vas, réz, alumínium, esetleg ezüst, arany) tulajdonságainak megfigyelése, vizsgálata, összehasonlítása, a vizsgálatok jegyzőkönyves dokumentálása.
- A fémek redukáló sorának felépítése egyszerű kísérletek elvégzésén keresztül – fémek reakciója oxigénnel, savakkal, vízzel, valamint más fémionok vizes oldatával.
- Az alumínium, az alumínium-oxid, illetve az alumínium-hidroxid reakciójának vizsgálata savakkal és lúgokkal.
- Fémionok kimutatása kísérletekkel.
- A korrózió folyamatának egyszerű kísérletes szemléltetése, információgyűjtés a korrózió elleni védekezés lehetőségeiről.
- Összehasonlító táblázat készítése a tanult fémekről, fémvegyületekről, azok tulajdonságairól.
- Interaktív feladatok az interneten található alkalmazásokkal.

12. évfolyam

(heti 3 óra, 108 óra)

A témakörök áttekintő táblázata:

Témakör neve	Óraszám
Szervetlen kémia, nemfémes elemek és vegyületeik	30
Szerves kémia	63
Összes óraszám:	108

TÉMAKÖR: A nemfémes elemek és vegyületeik

ÓRASZÁM: 30 óra

ISMERETEK, TARTALMAK

- A hidrogén jellemzése. Hidrogénvegyületek csoportosítása. Nemesgázok.
- Az anyagok jellemzésének szempontja a hidrogén esetén, az anyag szerkezete és tulajdonságai közötti összefüggés.
- Halogének jellemzése, reakcióik, jelentőségük. Halogénvegyületek. A hidrogén-halogenidek jellemzése, a hidrogén-klorid és sósav reakciói.
- Az oxigén, a víz szerkezete és tulajdonságai, az ózon, mint az oxigén allotróp módosulata, mérgező hatása (szmogban) és UV-elnyelő hatása (ózonpajzsban); Természetes vizek keménysége.
- A kén, a kén-hidrogén, a kén-dioxid és a kénsav jellemzői.
- A nitrogén, az ammónia, a nitrogén-dioxid és a salétromsav jellemzői.
- A foszfor módosulatok jellemzése. A P_2O_5 és a foszforsav. Jelentős foszfátok.
- A gyémánt és a grafit szerkezete és tulajdonságai, a természetes és mesterséges szén, a természetes szén felhasználása, a kokszt és az aktív szén felhasználása, példa a szén reakcióira (pl. égés), a szén oxidjainak (CO , CO_2) a tulajdonságai, élettani hatása, valamint a szénsav és sói, a karbonátok. A szilícium és a SiO_2 .

FOGALMAK

Durranógáz, szökőkút-kísérlet, jódtinktúra, allotróp módosulatok, szintézis, természetes és mesterséges szén.

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- a különböző, megbízható forrásokból gyűjtött információkat számítógépes prezentációban mutatja be.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri a hidrogén, a halogének, a kalkogének, a nitrogén, a szén és fontosabb vegyületeik fizikai és kémiai sajátosságait, különös tekintettel a köznapi életben előforduló anyagokra;
- alkalmazza az anyagok jellemzésének szempontjait a hidrogénre, kapcsolatot teremt az anyag szerkezete és tulajdonságai között;
- ismeri a halogének és a hidrogén-halogenidek képviselőit, jellemzi a klórt, ismeri a hidrogén-klorid és a nátrium-klorid tulajdonságait;

- ismeri és jellemzi az oxigént és a vizet, ismeri az ózont mint az oxigén allotróp módosulatát, ismeri mérgező hatását (szmogban) és UV-elnyelő hatását (ózonpajzsban);
- ismeri és jellemzi a ként, a kén-dioxidot és a kénsavat;
- ismeri és jellemzi a nitrogént, az ammóniát, a nitrogén-dioxidot és a salétomsavat;
- ismeri a foszfor módosulatait és a foszforsavat, fontosabb tulajdonságaikat és a foszfor gyufagyártásban betöltött szerepét;
- összehasonlítja a gyémánt és a grafit szerkezetét és tulajdonságait, különbséget tesz a természetes és mesterséges szenek között, ismeri a természetes szenek felhasználását, ismeri a kocsz és az aktív szén felhasználását, példát mond a szén reakcióira (pl. égés), ismeri a szén oxidjainak (CO, CO₂) a tulajdonságait, élettani hatását, valamint a szénsavat és sóit, a karbonátokat.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Alkotás digitális eszközökkel.
- Kísérletek értelmezése.
- Az analógias gondolkodás fejlesztése.
- A rendszerező képesség fejlesztése.
- A digitális kompetencia fejlesztése.

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Az anyagok tulajdonságainak levezetése a szerkezetből, a felhasználásuk kapcsolatba hozása a tulajdonságokkal.
- Magyar és idegen nyelvű applikációk keresése és használata az anyagok tulajdonságainak megismeréséhez, a megszerzett információk mérlegelő kezelése, pontosítások elvégzése szakkönyvek, tankönyvek segítségével.
- Egyszerű, lehetőleg tanulókísérletek elvégzése a tananyagban előkerülő nemfémes elemek és vegyületeik előállítására, tulajdonságaik bemutatására.
- Összefoglaló táblázat készítése a nemfémes elemekről, hidrogénnel alkotott vegyületeikről, oxidjaikról, oxosavaikról és sóikról.
- Mérlegelően válogatott videofilmek megtekintése alapvető, de nem minden laborban kivitelezhető kémiai kísérletekről, a pontos, precíz megfigyelések jelentőségének hangsúlyozása.
- Kiselőadások egyes nemfémes elemek és vegyületeik köznapi életben betöltött szerepéről.
- Bemutatók készítése tudománytörténeti témákban.

A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI:

A tanuló ismerje a legfontosabb általános kémiai alapfogalmakat, törvényszerűségeket, az anyag tulajdonságainak anyagszerkezeti alapokon történő magyarázatához elengedhetetlenül fontos modelleket. Ismerje és értse a háztartási vegyszerek veszélyeit, a keletkező veszélyes hulladékok tárolásának, megsemmisítésének helyes módját.

A tanuló ismerje a legfontosabb (tanult) szervetlen nemfémes elemek és vegyületeik szerkezetét, tulajdonságait, csoportosítását, előállítását, gyakorlati jelentőségét.

Értse az alkalmazott modellek és a valóság kapcsolatát, a tudományos és az áltudományos megközelítés közötti különbségeket.

Értse az anyagok természetben való körforgásának jelentőségét.

Tudjon egyszerű kémiai egyenleteket felírni és rendezni, azokat a tanult szempontok szerint jellemezni.

Tudja magyarázni az anyagi halmazok, és a tanult elemek, vegyületeik jellemzőit, összetevőik szerkezetét és kölcsönhatásaik alapján.

Tudja alkalmazni a megismert tényeket és törvényszerűségeket egyszerűbb problémák és számítási feladatok megoldása során.

Képes legyen kémiai jelenségekben ok-okozati elemek meglátására, tudjon tervezni ezek hatását bemutató, vizsgáló egyszerű kísérletet, és ennek eredményei alapján tudja értékelni a kísérlet alapjául szolgáló hipotéziseket.

Legyen képes az érettségien előforduló elméleti, számítási, gyakorlati, írásbeli és szóbeli feladatok megoldására, a nemfémek és fémek témakörében.

TÉMAKÖR: Szerves kémia

ÓRASZÁM: 63 óra

ISMERETEK, TARTALMAK

- A szerves kémia tárgya, az organogén elemek.
- A szerves vegyületek nagy száma, a szénatom különleges sajátosságai, funkciós csoport, konstitúció, izoméria.
- Összegképlet (tapasztalati és molekulaképlet), a szerkezeti képlet, a konstitúciós képlet és az egyszerűsített jelölési formái. A szerves vegyületek elnevezésének lehetőségei: tudományos és köznapi nevek.
- Alkánok (paraffinok), cikloalkánok, 1-10 szénatomos főlánccal rendelkező alkánok elnevezése, homológ sor, általános képlet.
- A nyílt láncú alkánok molekulaszervezete. Apoláris molekulák, olvadás- és forráspont függése a moláris tömegtől. Égés, szubsztitúciós reakció halogénekkal, hőbontás. A telített szénhidrogének előfordulása és felhasználása. A fosszilis energiahordozók és problémái.
- Az alkének (olefinek) elnevezése, általános képlet, molekulaszervezete. Égésük, addíciós reakciók, polimerizáció. Az olefinek előállítása.
- A buta-1,3-dién és az izoprén szervezete, tulajdonságai. Polimerizáció, kaucsuk, vulkanizálás, a gumi és a műgumi szervezete, előállítása, tulajdonságai. A karotinooidok.
- Acetilén (etin) szervezete, tulajdonságai. Reakciói: égés, addíciós reakciók, előállítása, felhasználása.
- A benzol szervezete (Kekulé), tulajdonságai, szubsztitúciója, (halogénezés, nitrálás), égése. Toluol (TNT), sztirol és polisztirol. A benzol előállítása. Aromás szénhidrogének felhasználása, biológiai hatása.
- A halogéntartalmú szénhidrogének elnevezése, kis molekulapolaritás, nagy moláris tömeg, gyúlékonyság hiánya, erős élettani hatás. A halogénszármazékok jelentősége.
- Az alkoholok csoportosítása, elnevezésük. A metanol, az etanol, az etilén-glikol és a glicerin szervezete és tulajdonságai, élettani hatása. Égésük, részleges oxidációjuk, semleges kémhatásuk, észterképződés. Alkoholok, alkoholtartalmú italok előállítása. Denaturált szesz.
- A fenol szervezete és tulajdonságai. A fenol, mint gyenge sav, reakciója nátrium-hidroxiddal. A fenolok fertőtlenítő, mérgező hatása. A fenolok mint fontos vegyipari alapanyagok.
- Az éterek elnevezése, szervezete. A dietil-éter tulajdonságai, élettani hatása, felhasználása régen és most.
- Az aldehidek és a ketonok elnevezése, szervezete, tulajdonságai, oxidálhatósága. A formaldehid felhasználása (formalin), mérgező hatása. Aceton, mint oldószer.
- A karbonsavak csoportosítása értékűség és a szénváz alapján, elnevezésük. Szerkezetük, fizikai és kémiai tulajdonságaik. A karbonsavak előfordulása, felhasználása, jelentősége
- Észterképződés alkoholokból és karbonsavakból, kondenzáció és hidrolízis. A gyümölcsészterek mint oldószerek, természetes és mesterséges íz- és illatanyagok. Viaszok és

biológiai funkcióik.

- Poliészterek, poliészter műszálak. Szervetlen savak észterei.
- Az aminok funkciós csoportja, a telített, nyílt láncú aminok és az anilin elnevezése. Szerkezet és sav-bázis tulajdonságok. Előfordulás és felhasználás.
- Az amidok funkciós csoportja, elnevezése. Sav-bázis tulajdonságok, hidrolízis. A karbamid tulajdonságai, előfordulása, felhasználása. A poliamidok szerkezete, előállításuk, tulajdonságaik
- A lipidek. Zsírok és olajok szerkezete.
- A foszfatidok felépítése és funkciója.
- A szénhidrátok előfordulása, összegképlete, csoportosítása: mono-, di- és poliszacharidok. Szerkezet, íz és oldhatóság kapcsolata.
- A monoszacharidok funkciós csoportjai, szerkezetük, tulajdonságaik. A ribóz és dezoxi-ribóz, a szőlőcukor és a gyümölcscukor nyílt láncú és gyűrűs konstitúciója, előfordulása.
- A diszacharidok keletkezése kondenzációval, hidrolízisük (pl. emésztés során). A redukáló és nem redukáló diszacharidok és ennek szerkezeti oka. A maltóz, a cellobióz, a szacharóz és a laktóz szerkezete, előfordulása.
- A keményítő és a cellulóz szerkezete, tulajdonságai, előfordulása a természetben, biológiai jelentőségük és felhasználásuk a háztartásban, az élelmiszeriparban, a papírgyártásban, a textiliparban
- Az aminosavak funkciós csoportjai, ikerionos szerkezet és következményei. Előfordulásuk és funkcióik. A fehérjealkotó α -aminosavak.
- A peptidcsoport kialakulása és a peptidek szerkezete. A fehérjék szerkezeti szintjei és a szerkezetet stabilizáló kötések. A peptidek és fehérjék előfordulása, biológiai jelentősége. A fehérjék által alkotott makromolekulás kolloidok jelentősége a biológiában és a háztartásban.
- A „nukleinsav” név eredete, a mononukleotidok építőegységei. Az RNS és a DNS sematikus konstitúciója, térszerkezete, a bázispárok között kialakuló hidrogénkötések, a Watson–Crick-modell.

FOGALMAK

Funkciós csoport, homológ sor, telített és telítetlen szénhidrogének, szerves reakciótípusok, izoméria, konstitúció, aromás vegyületek, heteroatom, alkoholok, aldehidek, ketonok, éterek, karbonsavak, észterek, aminok, amidok, lipidek, trigliceridek, szénhidrátok, kondenzáció, hidrolízis, aminosav, polipeptid, fehérjék szerkezete, nukleotidok, nukleinsavak.

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri az anyagok jellemzésének logikus szempontrendszerét: anyagszerkezet – fizikai tulajdonságok – kémiai tulajdonságok – előfordulás – előállítás – felhasználás;
- ismeri a legegyszerűbb szerves kémiai reakciótípusokat;
- analógiás gondolkodással következtet a szerves vegyület tulajdonságára a funkciós csoportja ismeretében;
- magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére;
- egyedül vagy csoportban elvégez érettségi kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri a szerves vegyületeket felépítő organogén elemeket, érti a szerves vegyületek megkülönböztetésének, külön csoportban tárgyalásának az okát, az egyszerűbb szerves vegyületeket szerkezeti képlettel és összegképlettel jelöli;
- ismeri a telített szénhidrogének homológ sorának felépülési elvét és fontosabb képviselőiket, ismeri a metán fontosabb tulajdonságait, jellemzi az anyagok szempontrendszere alapján, ismeri a homológ soron belül a forráspont változásának az okát, valamint a szénhidrogének oldhatóságát, ismeri és egy-egy kémiai egyenlettel leírja az égés, a szubsztitúció és a hőbontás folyamatát;
- érti az izoméria jelenségét, példákat mond konstitúciós izomerekre;
- ismeri a telítetlen szénhidrogének fogalmát, az etén és az acetilén szerkezetét és fontosabb tulajdonságait, ismeri és reakcióegyenletekkel leírja a telítetlen szénhidrogének jellemző reakciótípusait, az égést, az addíciót és a polimerizációt;
- felismeri az aromás szerkezetet egy egyszerű vegyületben, ismeri a benzol molekulaszervezetét és fontosabb tulajdonságait, tudja, hogy számos illékony aromás szénhidrogén mérgező;
- példát mond közismert halogéntartalmú szerves vegyületre és ismeri felhasználásukat;
- ismeri és vegyületek képletében felismeri a legegyszerűbb oxigéntartalmú funkciós csoportokat: a hidroxilcsoportot, az oxocsoportot, az étercsoportot;
- ismeri az alkoholok fontosabb képviselőit, azok fontosabb tulajdonságait, élettani hatásukat és felhasználásukat;
- ismeri a legfontosabb aldehidek és ketonok tulajdonságait, felhasználhatóságát, az aldehidek kimutatásának módját;
- ismeri és vegyületek képletében felismeri a karboxilcsoportot és az észtercsoportot, ismeri az egyszerűbb és fontosabb karbonsavak szerkezetét és lényeges tulajdonságait;
- az etil-acetát példáján bemutatja a kis szénatomszámú észterek jellemző tulajdonságait, tudja, hogy a zsírok, az olajok, a foszfátidok, a viaszok egyaránt az észterek csoportjába tartoznak;
- szerkezetük alapján felismeri az aminok és az amidok egyszerűbb képviselőit, ismeri az aminocsoportot és az amidcsoportot.
- ismeri a biológiai szempontból fontos szerves vegyületek építőelemeit (kémiai összetételét, a nagyobbak alkotó molekuláit);
- ismeri a lipid gyűjtőnevet, tudja, hogy ebbe a csoportba hasonló oldhatósági tulajdonságokkal rendelkező vegyületek tartoznak, felsorolja a lipidek legfontosabb képviselőit, felismeri azokat szerkezeti képlet alapján, ismeri a lipidek csoportjába tartozó vegyületek egy-egy fontos szerepét az élő szervezetben;
- ismeri a szénhidrátok legalapvetőbb csoportjait, példát mond mindegyik csoportból egy-két képviselőre, ismeri a szőlőcukor képletét, összefüggéseket talál a szőlőcukor szerkezete és tulajdonságai között, ismeri a háztartásban található szénhidrátok besorolását a megfelelő csoportba, valamint köznapi tulajdonságaikat (ízük, oldhatóságuk) és felhasználásukat, összehasonlítja a keményítő és a cellulóz molekulaszervezetét és tulajdonságait, valamint szerepüket a szervezetben és a táplálékaink között;
- tudja, hogy a fehérjék aminosavakból épülnek fel, ismeri az aminosavak általános szerkezetét és azok legfontosabb tulajdonságait, ismeri a fehérjék elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezetét, érti e fajlagos molekulák szerkezetének kialakulását, példát mond a fehérjék szervezetben és élelmiszereinkben betöltött szerepére, ismeri a fehérjék kicsapásának módjait és ennek jelentőségét a mérgezések kapcsán.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

- Az analógiás gondolkodás fejlesztése.
- Vitakészség fejlesztése.

- A rendszerezőképesség fejlesztése.
- Információk keresése és megosztása digitális eszközökkel.
- Tudománytörténeti szemlélet kialakítása.
- A szerves vegyületek csoportosításának, a vegyület, a modell és a képlet viszonyának, a konstitúció és az izoméria fogalmának értelmezése és alkalmazása.
- A szénhidrogének és halogénezett származékaik szerkezete, tulajdonságai, előfordulásuk és a felhasználásuk közötti kapcsolatok felismerése és alkalmazása. A felhasználás és a környezeti hatások közötti kapcsolat elemzése, a környezet- és egészség tudatos magatartás erősítése.
- Az oxigéntartalmú szerves vegyületek szerkezete és tulajdonságai közötti összefüggések ismeretében azok alkalmazása. Előfordulásuk, felhasználásuk, biológiai jelentőségük és élettani hatásuk kémiai szerkezettel való kapcsolatának felismerése.
- Oxigéntartalmú vegyületekkel kapcsolatos környezeti és egészségügyi problémák jelentőségének megértése, megoldások keresése.
- Következtetés a háztartásban előforduló anyagok összetételével kapcsolatos információkból azok egészségügyi és környezeti hatásaira, egészséges táplálkozási és életviteli szokások kialakítása.

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Pálcikamodellek használata egyszerű konstitúciós izomer vegyületek molekulaszervezetének a modellezésére, szerkezeti képletek felírásának gyakorlása molekulamodellek alapján.
- Az anyagok jellemzési szempontrendszerének bemutatása a legegyszerűbb szénhidrogén, a metán példáján, a szerkezet és a tulajdonságok kapcsolatának elemzése, az összefüggések keresése képviselőiről az anyagok jellemzésének szempontrendszer alapján.
- Táblázatos adatok értelmezése, elemzése, összefüggések keresése az alkánok homológ sora, tagjainak moláris tömege, polaritása, halmazállapota (olvadás- és forráspontja), sűrűsége és oldhatósága kapcsán, grafikonok, diagramok készítése a táblázat adatainak felhasználásával.
- Logikai térkép készítése a szénhidrogének áttekintésére, amely tartalmazza a tanult szénhidrogén-csoportokat, azok legfontosabb tulajdonságait, és példák megnevezése a gyakorlati szempontból fontos képviselőikre.
- Médiatartalmak keresése, internetes információgyűjtés, kiselőadás vagy prezentáció készítése a tanult szénvegyületek gyakorlati jelentőségéről, felhasználásáról, élettani és környezetvédelmi vonatkozásairól.
- A különböző szerves vegyületcsoportok legjellemzőbb képviselőinek bemutatása, az anyagok legjellemzőbb tulajdonságainak megfigyelése, kapcsolatok keresése az anyagok tulajdonságai és köznapi felhasználása között.
- Érettségi kísérletek elvégzése vagy videofilmen való megtekintése és dokumentálása.
- A szőlőcukor-molekula térbeli szerkezetének modellezése pálcikamodellel és webes molekulaszerveztető és -megjelenítő alkalmazások segítségével, a molekula stabilitásáért felelős tényezők megállapítása
- Fehérjekicsapási reakciók elvégzése, fehérjeoldat reakciója erős savval, lúggal, könnyű- és nehézfémsók oldatával, kicsapás alkohollal, hővel, illetve mechanikai úton.
- Fehérjeszerkezeti modellek keresése az interneten az elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezet megfigyelésére.
- Információkeresés az enzimek szerepéről és csoportosításáról, az esszenciális aminosavakról.
- Összefüggéseket keres az örökítő anyag szerkezete és a biológiai funkciója között.
- A konstitúciós képlettől a vonalábráig – a biológiai szempontból fontos szerves vegyületek ábrázolásának gyakorlása különböző képletekkel, a szerkezet ábrázolásának egyszerűsítései.

- Érvelő vita az egyszer használatos műanyag poharak, tányérok, evőeszközök, valamint papírból és fából készült társaik mellett és ellen.