Kémia helyi tanterv 2020.

A középiskolai kémiai ismeretek tanításának célja egyrészt a természettudományos szemléletmód továbbfejlesztése, a különböző tantárgyak keretében tanult ismeretek természettudományos műveltséggé történő integrálása, másrészt az elvontabb kémiai ismeretek, fogalmak feldolgozása, a kémiát továbbtanulásra választó tanulók ismereteinek megalapozása.
A gimnáziumi kémiatanulás hozzájárul ahhoz, hogy a fizika, kémia, biológia és földrajz tantárgyak által közvetített tartalmak egységes természettudományos műveltséggé rendeződjenek. 14–16 éves korban a tanuló szellemileg és érzelmileg is nagyon fogékony a környezeti kérdésekre. Már kezdi átlátni a világot, érzékeli és érti az ellentmondásos helyzeteket, erős a kritikai érzéke, és érzelmileg, értelmileg is nagyon nyitott.
Ebben a korban a tanulók többsége már képes az elvont fogalmak befogadására, és igényli a logikus gondolkodást, a jelenségek, valamint az anyagok tulajdonságait értelmező magyarázatokat. A tananyag felépítése egyre jobban közelít a kémia tudományának logikájához.

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 vizsgálatai során meghatározott adatok kiértékelésére. Ismeri azokat a szempontokat, amelyek alapján kiszűrhetők és helyesen értelmezhetők az áltudományos 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. A

kritikai 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 mérten 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.

A 9–10. évfolyamos kémiaoktatás célja, hogy a gimnáziumi tanulók többsége számára releváns, a mindennapi életben felmerülő problémák magyarázatán keresztül fejlessze a tanulók kémiai ismereteit, gondolkodási képességeit, valamint pozitív attitűdöt alakítson ki a tanulókban a kémiához való viszonyukban és a kémia életünkben betöltött szerepének megítélésében. Ugyanakkor az alapvető kémiai ismeretek tárgyalása és gyakoroltatása révén megteremti az alapjait annak is, hogy az érdeklődő tanulók – kiegészítő (pl. fakultációs) tanulmányok után – sikeres érettségi vizsgát tegyenek kémiából. A gyakorlatban hasznosítható ismeretek egyrészt konkrét tárgyi ismereteket jelentenek, másrészt pedig az ismeretekből kialakuló olyan szemléletet adnak, amely a még nem ismert, új jelenségekben való eligazodásban nyújt segítséget.

A tananyag felépítése, elrendezése közelít a tudomány logikájához, de annak mentén még a kontextus- vagy problémaközpontú feldolgozás a jellemző. Ez egyrészt megkönnyíti a jelenségek értelmezéséhez szükséges ismeretek és képességek kapcsolati rendszerének kialakulását, másrészt kellő alapot biztosít azoknak a tanulóknak, akik 11–12. évfolyamon is tanulni szeretnék a kémiát.

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. A logikai kapcsolatok hangsúlyozása elsősorban a kémia és a természettudományok iránt fogékony tanulók érdeklődését tartják fenn, esetleg fokozzák is. A humán érdeklődésű tanulók kémia iránti érdeklődését pedig csak úgy lehet felkelteni, ha folyamatosan a mindennapi életből vett példákkal, a jelenüket és a jövőjüket meghatározó kérdésekkel és problémákkal szembesítjük őket.

A Kerettanterv által ajánlott tevékenységek, projektek konkrét témájának és a megvalósulás módjának megválasztása a tanár feladata. E tekintetben célszerű a természettudományos tárgyakat oktató tanárok szoros együttműködése.

Az ismétlés és a számonkérés időzítéséről a tanár dönt.

9. évfolyam

Heti óraszám: 2
Évi óraszám: 68

A témakörök neve	óraszáma
Az anyagok szerkezete és tulajdonságai	14
Kémiai átalakulások	20
A szén egyszerű szerves vegyületei	25
Az életműködések kémiai alapjai	9

TÉMAKÖR: Az anyagok szerkezete és tulajdonságai
ÓRASZÁM: 14 óra

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 ÉS ISMERETEK

- Megfigyelési és manuális készség fejlesztése
- A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése
- Kísérletek értelmezése és biztonságos megvalósítása
- A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása
- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- Alapvető matematikai készségek fejlesztése
- Alkotás digitális eszközzel
- Információkeresés digitális eszközzel
- Az atomok és a periódusos rendszer
- A kovalens kötés és a molekulák
- Az atomrácsos kristályok
- Az ionok, az ionkötés és az ionvegyületek
- A fémes kötés és a fémek
- Az anyagok csoportosítása: elemek, vegyületek és keverékek
- Halmazállapotok, halmazállapot-változások

FOGALMAK

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

TÉMAKÖR: Kémiai átalakulások
ÓRASZÁM: 20 óra

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 értékűségének 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 oxidálószert és a redukálószert;
- 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 ÉS ISMERETEK

- 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
- A reakciók egyenletének leírása képletekkel, az egyenlet értelmezése
- Savak, bázisok, sav-bázis reakciók
- A kémhatás és a pH
- A redoxireakciók
- Elektrokémiai alapismeretek

FOGALMAK

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

TÉMAKÖR: A szén egyszerű szerves vegyületei
ÓRASZÁM: 25 óra

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 egyszerű 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 molekulaszerkezetét és fontosabb tulajdonságait, tudja, hogy számos illékony aromás szénhidrogén mérgező;
- példát mond közismert halogéntartalmú szerves vegyületre (pl. kloroform, vinil-klorid, freonok, DDT, tetrafluoretén), és ismeri felhasználásukat;
- ismeri és vegyületek képletében felismeri a legegyszerűbb oxigéntartalmú funkciós csoportokat: a hidroxilcsoportot, az oxocsoportot, az étercsoportot;
- ismeri az alkoholok fontosabb képviselőit (metanol, etanol, glikol, glicerin), azok fontosabb tulajdonságait, élettani hatásukat és felhasználásukat;
- felismeri az aldehidcsoportot, ismeri a formaldehid tulajdonságait, az aldehidek kimutatásának módját, felismeri a ketocsoportot, ismeri az aceton tulajdonságait, felhasználását;
- ismeri és vegyületek képletében felismeri a karboxilcsoportot és az észtercsoportot, ismeri az egyszerűbb és fontosabb karbonsavak (hangyasav, ecetsav, zsírsavak) szerkezetét és lényeges tulajdonságait;
- az etil-acetát példáján bemutatja a kis szénatomszámú észterek jellemző tulajdonságait, tudja, hogy a zsírok, az olajok, a foszfatidok, a viaszok egyaránt az észterek csoportjába tartoznak;
- szerkezetük alapján felismeri az aminok és az amidok egyszerűbb képviselőit, ismeri az aminocsoportot és az amidcsoportot.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK
- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- Vitakészség fejlesztése
- A rendszerezőképesség fejlesztése
- Információk keresése és megosztása digitális eszközökkel
- A telített szénhidrogének
- A telítetlen szénhidrogének
- A halogéntartalmú szerves vegyületek
- Az oxigéntartalmú szerves vegyületek
- A nitrogéntartalmú szerves vegyületek

FOGALMAK
funkciós csoport, homológ sor, telített és telítetlen szénhidrogének, szerves reakciótípusok, izoméria, konstitúció, aromás vegyületek, heteroatom, alkoholok, aldehidek, ketonok, éterek, karbonsavak, észterek, aminok, amidok

TÉMAKÖR: Az életműködések kémiai alapjai
ÓRASZÁM: 9 óra

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;
- mobiltelefonos/táblagépes alkalmazások segítségével médiatartalmakat, illetve bemutatókat hoz létre.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- 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 molekulaszerkezetét 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 ÉS ISMERETEK

- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- Keresés digitális eszközzel
- A lipidek
- A szénhidrátok
- A fehérjék

FOGALMAK

lipidek, trigliceridek, szénhidrátok, kondenzáció, hidrolízis, aminosav, polipeptid, fehérjék szerkezete

10. évfolyam

Heti óraszám: 1
Évi óraszám: 36

A témakörök neve	óraszáma
Elemek és szervetlen vegyületeik	17
Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban	12
Környezeti kémia és környezetvédelem	5

TÉMAKÖR: Elemek és szervetlen vegyületeik
ÓRASZÁM: 17 óra

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 hidrogén, a halogének, a kalkogének, a nitrogén, a szén és fontosabb vegyületeik fizikai és kémiai sajátságait, 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 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 salétromsavat;
- ismeri a vörösfoszfort 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 koksz és az aktív szén felhasználását, példát mond a szén reakcióira (pl. égés), ismeri a szén oxidjainak (CO, CO_2) a tulajdonságait, élettani hatását, valamint a szénsavat és sóit, a karbonátokat;
- 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 megjóslására, tulajdonságaik alátámasztására;
- ismeri a fontosabb fémek (Na, K, Mg, Ca, Al, Fe, Cu, Ag, Au, Zn) fizikai és kémiai tulajdonságait;
- ismeri a fémek köznapi szempontból legfontosabb vegyületeit, azok alapvető tulajdonságait ($NaCl$, Na_2CO_3, $NaHCO_3$, Na_3PO_4, $CaCO_3$, $Ca_3(PO_4)_2$, Al_2O_3, Fe_2O_3, $CuSO_4$);
- ismer eljárásokat fémek ércekből történő előállítására (vas, alumínium).

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK
- Alkotás digitális eszközökkel
- Kísérletek értelmezése
- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- A rendszerezőképesség fejlesztése
- A digitális kompetencia fejlesztése
- A hidrogén
- A halogének
- A kalkogének
- A nitrogéncsoport elemei
- A szén és szervetlen vegyületei
- A fémek általános jellemzése
- A fémek csoportosítása és kémiai tulajdonságaik
- A legfontosabb fémvegyületek tulajdonságai

FOGALMAK
durranógáz, szökőkút-kísérlet, jódtinktúra, allotróp módosulatok, szintézis, természetes és mesterséges szenek, könnyűfémek, nehézfémek, a fémek redukáló sora, korrózióvédelem

TÉMAKÖR: Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban
ÓRASZÁM: 12 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK
A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:
- magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére;
- a különböző, megbízható forrásokból gyűjtött információkat számítógépes prezentációban mutatja be.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:
- ismeri a természetben megtalálható legfontosabb nyersanyagokat;
- érti az anyagok átalakításának hasznát, valamint konkrét példákat mond vegyipari termékek előállítására;

- ismeri a különböző nyersanyagokból előállítható legfontosabb termékeket;
- érti, hogy az ipari (vegyipari) termelés során különféle, akár a környezetre vagy szervezetre káros anyagok is keletkezhetnek, amelyek közömbösítése, illetve kezelése fontos feladat;
- az ismeretein alapuló tudatos vásárlással és tudatos életvitellel képes a környezetének megóvására;
- érti a mészkőalapú építőanyagok kémiai összetételét és átalakulásait (mészkő, égetett mész, oltott mész), ismeri a beton alapvető összetételét, előállítását és felhasználásának lehetőségeit, ismeri a legfontosabb hőszigetelő anyagokat;
- érti, hogy a fémek többsége a természetben vegyületek formájában van jelen, ismeri a legfontosabb redukciós eljárásokat (szenes, elektrokémiai redukció), ismeri a legfontosabb ötvözeteket, érti az ötvözetek felhasználásának előnyeit;
- ismeri a mindennapi életben előforduló növényvédő szerek használatának alapvető szabályait, értelmezi a növényvédő szerek leírását, felhasználási útmutatóját, példát mond a növényvédő szerekre a múltból és a jelenből (bordói lé, korszerű peszticidek), ismeri ezek hatásának elvi alapjait;
- ismeri a legfontosabb (N-, P-, K-tartalmú) műtrágyák kémiai összetételét, előállítását és felhasználásának szükségességét;
- ismeri a fosszilis energiahordozók fogalmát és azok legfontosabb képviselőit, érti a kőolaj ipari lepárlásának elvét, ismeri a legfontosabb párlatok nevét, összetételét és felhasználási lehetőségeit, példát mond motorhajtó anyagokra, ismeri a töltőállomásokon kapható üzemanyagok típusait és azok felhasználását;
- ismeri a bioüzemanyagok legfontosabb típusait;
- ismeri a műanyag fogalmát és a műanyagok csoportosításának lehetőségeit eredetük, illetve hővel szemben mutatott viselkedésük alapján, konkrét példákat mond műanyagokra a környezetéből, érti azok felhasználásának előnyeit, ismeri a polimerizáció fogalmát, példát ad monomerekre és polimerekre, ismeri a műanyagok felhasználásának előnyeit és hátrányait, környezetre gyakorolt hatásukat;
- ismeri az élelmiszereink legfontosabb összetevőinek, a szénhidrátoknak, a fehérjéknek, valamint a zsíroknak és olajoknak a molekulaszerkezetét és tulajdonságait, felsorolja a háztartásban megtalálható legfontosabb élelmiszerek tápanyagait, példát mond bizonyos összetevők (fehérjék, redukáló cukrok, keményítő) kimutatására, ismeri a legfontosabb élelmiszeradalék-csoportokat, alapvető szinten értelmezi egy élelmiszer-tájékoztató címkéjét;
- ismeri a leggyakrabban használt élvezeti szerek (szeszes italok, dohánytermékek, kávé, energiaitalok, drogok) hatóanyagát, ezen szerek használatának veszélyeit, érti az illegális drogok használatával kapcsolatos alapvető problémákat, példát mond illegális drogokra, ismeri a doppingszer fogalmát, megérti és értékeli a doppingszerekkel kapcsolatos információkat;
- ismeri a gyógyszer fogalmát és a gyógyszerek fontosabb csoportjait hatásuk alapján, alapvető szinten értelmezi a gyógyszerek mellékelt betegtájékoztatóját;
- ismeri a méreg fogalmának jelentését, érti az anyagok mennyiségének jelentőségét a mérgező hatásuk tekintetében, példát mond növényi, állati és szintetikus mérgekre, ismeri a mérgek szervezetbe jutásának lehetőségeit (tápcsatorna, bőr, tüdő), ismeri és felismeri a

különböző anyagok csomagolásán a mérgező anyag piktogramját, képes ezeknek az anyagoknak a felelősségteljes használatára, ismeri a köznapi életben előforduló leggyakoribb mérgeket, mérgezéseket (pl. szén-monoxid, penészgomba-toxinok, gombamérgezések, helytelen égetés során keletkező füst anyagai, drogok, nehézfémek), tudja, hogy a mérgező hatás nem az anyag szintetikus eredetének a következménye;
- ismeri a mosó- és tisztítószerek, valamint a fertőtlenítőszerek fogalmi megkülönböztetését, példát mond a környezetéből gyakran használt mosó-/tisztítószerre és fertőtlenítőszerre, ismeri a szappan összetételét és a szappangyártás módját, ismeri a hypo kémiai összetételét és felhasználási módját, érti a mosószerek mosóaktív komponenseinek (a felületaktív részecskéknek) a mosásban betöltött szerepét;
- ismeri a kemény víz és a lágy víz közötti különbséget, érti a kemény víz és egyes mosószerek közötti kölcsönhatás (kicsapódás) folyamatát;
- érti a különbséget a tudományos és az áltudományos információk között, konkrét példát mond a köznapi életből tudományos és áltudományos ismeretekre, információkra;
- ismeri a tudományos megközelítés lényegét (objektivitás, reprodukálhatóság, ellenőrizhetőség, bizonyíthatóság);
- látja az áltudományos megközelítés lényegét (feltételezés, szubjektivitás, bizonyítatlanság), felismeri az áltudományosságra utaló legfontosabb jeleket.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK
- Természettudományos problémamegoldó képesség fejlesztése
- Kommunikációs készségek fejlesztése
- Vitakészség fejlesztése
- Digitális készségek fejlesztése
- Tudatos fogyasztói magatartás kialakítása
- Az egészséges életmódra nevelés
- Az építőanyagok kémiája
- A fémek előállításának módszerei
- Növényvédő szerek és műtrágyák
- A kőolaj feldolgozása
- Műanyagok
- Élelmiszereink és összetevőik
- Gyógyszerek, drogok, doppingszerek
- Veszélyes anyagok, mérgek, mérgezések
- Mosó-, tisztító- és fertőtlenítőszerek
- Tudomány és áltudomány

FOGALMAK
mész, érc, fosszilis energiahordozók, természetes és mesterséges alapú műanyag, vízkeménység, felületaktív anyag, toxikus anyag, tudomány, áltudomány

TÉMAKÖR: Környezeti kémia és környezetvédelem
ÓRASZÁM: 5 óra

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:

- példákkal szemlélteti az emberiség legégetőbb globális problémáit (globális éghajlatváltozás, ózonlyuk, ivóvízkészlet csökkenése, energiaforrások kimerülése) és azok kémiai vonatkozásait;
- ismeri az emberiség előtt álló legnagyobb kihívásokat, kiemelten azok kémiai vonatkozásaira (energiahordozók, környezetszennyezés, fenntarthatóság, új anyagok előállítása);
- példákon keresztül szemlélteti az antropogén tevékenységek kémiai vonatkozású környezeti következményeit;
- kiselőadás vagy projektmunka keretében mutatja be a XX. század néhány nagy környezeti katasztrófáját, és azt, hogy milyen tanulságokat vonhatunk le azok megismeréséből;
- érti a környezetünk megóvásának jelentőségét az emberi civilizáció fennmaradása szempontjából;
- ismeri a zöld kémia lényegét, a környezetbarát folyamatok előtérbe helyezését, példákat mond újonnan előállított, az emberiség jólétét befolyásoló anyagokra (pl. új gyógyszerek, lebomló műanyagok, intelligens textíliák);
- alapvető szinten ismeri a természetes környezetet felépítő légkör, vízburok, kőzetburok és élővilág kémiai összetételét;
- ismeri a legfontosabb környezetszennyező forrásokat és anyagokat, valamint ezeknek az anyagoknak a környezetre gyakorolt hatását;
- ismeri a légkör kémiai összetételét és az azt alkotó gázok legfontosabb tulajdonságait, példákat mond a légkör élőlényekre és élettelen környezetre gyakorolt hatásaira, ismeri a legfontosabb légszennyező gázokat, azok alapvető tulajdonságait, valamint az általuk okozott környezetszennyező hatásokat, ismeri a légkört érintő globális környezeti problémák kémiai hátterét és ezen problémák megoldására tett erőfeszítéseket;
- ismeri a természetes vizek típusait, azok legfontosabb kémiai összetevőit a víz körforgásának és tulajdonságainak tükrében, példákat mond vízszennyező anyagokra, azok forrására, a szennyezés lehetséges következményeire, ismeri a víztisztítás folyamatának alapvető lépéseit, valamint a tiszta ivóvíz előállításának módját;
- érti a kőzetek és a környezeti tényezők talajképző szerepét, példát mond alapvető kőzetekre, ásványokra, érti a hulladék és a szemét fogalmi megkülönböztetését, ismeri a hulladékok típusait, kezelésük módját, környezetre gyakorolt hatásukat;
- példákkal szemlélteti egyes kémiai technológiák, illetve bizonyos anyagok felhasználásának környezetre gyakorolt pozitív és negatív hatásait.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Környezettudatos szemlélet fejlesztése
- Vitakészség fejlesztése
- Problémamegoldó készség fejlesztése

- A társakkal való együttműködés fejlesztése
- Alkotás digitális eszközökkel
- Kommunikációs készség fejlesztése
- A légkör kémiája
- A természetes vizek kémiája
- A talaj kémiája
- A hulladékok
- Új kihívások: ember, társadalom, környezet és kémia

FOGALMAK

zöld kémia

10. évfolyam

Emelt óraszámú biológia csoport

Heti óraszám: 2
Évi óraszám: 68

A témakörök neve	**óraszáma**
Elemek és szervetlen vegyületeik	17
Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban	12
Környezeti kémia és környezetvédelem	5
Alapfogalmakkal kapcsolatos számítások	4
Oldatokkal kapcsolatos számítási feladatok	14
Sztöchiometriai számítások	4
Kémiai egyensúly a számítási feladatokban	7
Termokémiai számítások	2
Redoxi reakciók	3

TÉMAKÖR: Elemek és szervetlen vegyületeik
ÓRASZÁM: 17 óra

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 hidrogén, a halogének, a kalkogének, a nitrogén, a szén és fontosabb vegyületeik fizikai és kémiai sajátságait, 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 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 salétromsavat;
- ismeri a vörösfoszfort 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 koksz és az aktív szén felhasználását, példát mond a szén reakcióira (pl. égés),

ismeri a szén oxidjainak (CO, CO_2) a tulajdonságait, élettani hatását, valamint a szénsavat és sóit, a karbonátokat;
- 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 megjóslására, tulajdonságaik alátámasztására;
- ismeri a fontosabb fémek (Na, K, Mg, Ca, Al, Fe, Cu, Ag, Au, Zn) fizikai és kémiai tulajdonságait;
- ismeri a fémek köznapi szempontból legfontosabb vegyületeit, azok alapvető tulajdonságait (NaCl, Na_2CO_3, $NaHCO_3$, Na_3PO_4, $CaCO_3$, $Ca_3(PO_4)_2$, Al_2O_3, Fe_2O_3, $CuSO_4$);
- ismer eljárásokat fémek ércekből történő előállítására (vas, alumínium).

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK
- Alkotás digitális eszközökkel
- Kísérletek értelmezése
- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- A rendszerezőképesség fejlesztése
- A digitális kompetencia fejlesztése
- A hidrogén
- A halogének
- A kalkogének
- A nitrogéncsoport elemei
- A szén és szervetlen vegyületei
- A fémek általános jellemzése
- A fémek csoportosítása és kémiai tulajdonságaik
- A legfontosabb fémvegyületek tulajdonságai

FOGALMAK
durranógáz, szökőkút-kísérlet, jódtinktúra, allotróp módosulatok, szintézis, természetes és mesterséges szenek, könnyűfémek, nehézfémek, a fémek redukáló sora, korrózióvédelem

TÉMAKÖR: Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban
ÓRASZÁM: 12 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:
- magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére;

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

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

– ismeri a természetben megtalálható legfontosabb nyersanyagokat;
– érti az anyagok átalakításának hasznát, valamint konkrét példákat mond vegyipari termékek előállítására;
– ismeri a különböző nyersanyagokból előállítható legfontosabb termékeket;
– érti, hogy az ipari (vegyipari) termelés során különféle, akár a környezetre vagy szervezetre káros anyagok is keletkezhetnek, amelyek közömbösítése, illetve kezelése fontos feladat;
– az ismeretein alapuló tudatos vásárlással és tudatos életvitellel képes a környezetének megóvására;
– érti a mészkőalapú építőanyagok kémiai összetételét és átalakulásait (mészkő, égetett mész, oltott mész), ismeri a beton alapvető összetételét, előállítását és felhasználásának lehetőségeit, ismeri a legfontosabb hőszigetelő anyagokat;
– érti, hogy a fémek többsége a természetben vegyületek formájában van jelen, ismeri a legfontosabb redukciós eljárásokat (szenes, elektrokémiai redukció), ismeri a legfontosabb ötvözeteket, érti az ötvözetek felhasználásának előnyeit;
– ismeri a mindennapi életben előforduló növényvédő szerek használatának alapvető szabályait, értelmezi a növényvédő szerek leírását, felhasználási útmutatóját, példát mond a növényvédő szerekre a múltból és a jelenből (bordói lé, korszerű peszticidek), ismeri ezek hatásának elvi alapjait;
– ismeri a legfontosabb (N-, P-, K-tartalmú) műtrágyák kémiai összetételét, előállítását és felhasználásának szükségességét;
– ismeri a fosszilis energiahordozók fogalmát és azok legfontosabb képviselőit, érti a kőolaj ipari lepárlásának elvét, ismeri a legfontosabb párlatok nevét, összetételét és felhasználási lehetőségeit, példát mond motorhajtó anyagokra, ismeri a töltőállomásokon kapható üzemanyagok típusait és azok felhasználását;
– ismeri a bioüzemanyagok legfontosabb típusait;
– ismeri a műanyag fogalmát és a műanyagok csoportosításának lehetőségeit eredetük, illetve hővel szemben mutatott viselkedésük alapján, konkrét példákat mond műanyagokra a környezetéből, érti azok felhasználásának előnyeit, ismeri a polimerizáció fogalmát, példát ad monomerekre és polimerekre, ismeri a műanyagok felhasználásának előnyeit és hátrányait, környezetre gyakorolt hatásukat;
– ismeri az élelmiszereink legfontosabb összetevőinek, a szénhidrátoknak, a fehérjéknek, valamint a zsíroknak és olajoknak a molekulaszerkezetét és tulajdonságait, felsorolja a háztartásban megtalálható legfontosabb élelmiszerek tápanyagait, példát mond bizonyos összetevők (fehérjék, redukáló cukrok, keményítő) kimutatására, ismeri a legfontosabb élelmiszeradalék-csoportokat, alapvető szinten értelmezi egy élelmiszer-tájékoztató címkéjét;
– ismeri a leggyakrabban használt élvezeti szerek (szeszes italok, dohánytermékek, kávé, energiaitalok, drogok) hatóanyagát, ezen szerek használatának veszélyeit, érti az illegális drogok használatával kapcsolatos alapvető problémákat, példát mond illegális drogokra,

ismeri a doppingszer fogalmát, megérti és értékeli a doppingszerekkel kapcsolatos információkat;
- ismeri a gyógyszer fogalmát és a gyógyszerek fontosabb csoportjait hatásuk alapján, alapvető szinten értelmezi a gyógyszerek mellékelt betegtájékoztatóját;
- ismeri a méreg fogalmának jelentését, érti az anyagok mennyiségének jelentőségét a mérgező hatásuk tekintetében, példát mond növényi, állati és szintetikus mérgekre, ismeri a mérgek szervezetbe jutásának lehetőségeit (tápcsatorna, bőr, tüdő), ismeri és felismeri a különböző anyagok csomagolásán a mérgező anyag piktogramját, képes ezeknek az anyagoknak a felelősségteljes használatára, ismeri a köznapi életben előforduló leggyakoribb mérgeket, mérgezéseket (pl. szén-monoxid, penészgomba-toxinok, gombamérgezések, helytelen égetés során keletkező füst anyagai, drogok, nehézfémek), tudja, hogy a mérgező hatás nem az anyag szintetikus eredetének a következménye;
- ismeri a mosó- és tisztítószerek, valamint a fertőtlenítőszerek fogalmi megkülönböztetését, példát mond a környezetéből gyakran használt mosó-/tisztítószerre és fertőtlenítőszerre, ismeri a szappan összetételét és a szappangyártás módját, ismeri a hypo kémiai összetételét és felhasználási módját, érti a mosószerek mosóaktív komponenseinek (a felületaktív részecskéknek) a mosásban betöltött szerepét;
- ismeri a kemény víz és a lágy víz közötti különbséget, érti a kemény víz és egyes mosószerek közötti kölcsönhatás (kicsapódás) folyamatát;
- érti a különbséget a tudományos és az áltudományos információk között, konkrét példát mond a köznapi életből tudományos és áltudományos ismeretekre, információkra;
- ismeri a tudományos megközelítés lényegét (objektivitás, reprodukálhatóság, ellenőrizhetőség, bizonyíthatóság);
- látja az áltudományos megközelítés lényegét (feltételezés, szubjektivitás, bizonyítatlanság), felismeri az áltudományosságra utaló legfontosabb jeleket.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK
- Természettudományos problémamegoldó képesség fejlesztése
- Kommunikációs készségek fejlesztése
- Vitakészség fejlesztése
- Digitális készségek fejlesztése
- Tudatos fogyasztói magatartás kialakítása
- Az egészséges életmódra nevelés
- Az építőanyagok kémiája
- A fémek előállításának módszerei
- Növényvédő szerek és műtrágyák
- A kőolaj feldolgozása
- Műanyagok
- Élelmiszereink és összetevőik
- Gyógyszerek, drogok, doppingszerek
- Veszélyes anyagok, mérgek, mérgezések
- Mosó-, tisztító- és fertőtlenítőszerek
- Tudomány és áltudomány

FOGALMAK

mész, érc, fosszilis energiahordozók, természetes és mesterséges alapú műanyag, vízkeménység, felületaktív anyag, toxikus anyag, tudomány, áltudomány

TÉMAKÖR: Környezeti kémia és környezetvédelem
ÓRASZÁM: 5 óra

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:

- példákkal szemlélteti az emberiség legégetőbb globális problémáit (globális éghajlatváltozás, ózonlyuk, ivóvízkészlet csökkenése, energiaforrások kimerülése) és azok kémiai vonatkozásait;
- ismeri az emberiség előtt álló legnagyobb kihívásokat, kiemelten azok kémiai vonatkozásaira (energiahordozók, környezetszennyezés, fenntarthatóság, új anyagok előállítása);
- példákon keresztül szemlélteti az antropogén tevékenységek kémiai vonatkozású környezeti következményeit;
- kiselőadás vagy projektmunka keretében mutatja be a XX. század néhány nagy környezeti katasztrófáját, és azt, hogy milyen tanulságokat vonhatunk le azok megismeréséből;
- érti a környezetünk megóvásának jelentőségét az emberi civilizáció fennmaradása szempontjából;
- ismeri a zöld kémia lényegét, a környezetbarát folyamatok előtérbe helyezését, példákat mond újonnan előállított, az emberiség jólétét befolyásoló anyagokra (pl. új gyógyszerek, lebomló műanyagok, intelligens textíliák);
- alapvető szinten ismeri a természetes környezetet felépítő légkör, vízburok, kőzetburok és élővilág kémiai összetételét;
- ismeri a legfontosabb környezetszennyező forrásokat és anyagokat, valamint ezeknek az anyagoknak a környezetre gyakorolt hatását;
- ismeri a légkör kémiai összetételét és az azt alkotó gázok legfontosabb tulajdonságait, példákat mond a légkör élőlényekre és élettelen környezetre gyakorolt hatásaira, ismeri a legfontosabb légszennyező gázokat, azok alapvető tulajdonságait, valamint az általuk okozott környezetszennyező hatásokat, ismeri a légkört érintő globális környezeti problémák kémiai hátterét és ezen problémák megoldására tett erőfeszítéseket;
- ismeri a természetes vizek típusait, azok legfontosabb kémiai összetevőit a víz körforgásának és tulajdonságainak tükrében, példákat mond vízszennyező anyagokra, azok forrására, a szennyezés lehetséges következményeire, ismeri a víztisztítás folyamatának alapvető lépéseit, valamint a tiszta ivóvíz előállításának módját;
- érti a kőzetek és a környezeti tényezők talajképző szerepét, példát mond alapvető kőzetekre, ásványokra, érti a hulladék és a szemét fogalmi megkülönböztetését, ismeri a hulladékok típusait, kezelésük módját, környezetre gyakorolt hatásukat;

– példákkal szemlélteti egyes kémiai technológiák, illetve bizonyos anyagok felhasználásának környezetre gyakorolt pozitív és negatív hatásait.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK
– Környezettudatos szemlélet fejlesztése
– Vitakészség fejlesztése
– Problémamegoldó készség fejlesztése
– A társakkal való együttműködés fejlesztése
– Alkotás digitális eszközökkel
– Kommunikációs készség fejlesztése
– A légkör kémiája
– A természetes vizek kémiája
– A talaj kémiája
– A hulladékok
– Új kihívások: ember, társadalom, környezet és kémia

FOGALMAK
zöld kémia

TÉMAKÖR: Alapfogalmakkal kapcsolatos számítások
ÓRASZÁM: 4 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK
A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:
– az alapfogalmakkal kapcsolatos alapvető számításokat el tudja végezni

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:
– érti a mól fogalmát
– ismeri és alkalmazza a részecskeszám és az anyagmennyiség közötti kapcsolatot
– ismeri a moláris tömeg fogalmát, kapcsolatát a relatív atomtömeggel
– használja a periódusos rendszert a moláris tömeg számításához
– ismeri az Avogadro törvényt és alkalmazza egyszerű számítási feladatokban
– ismei és használja a sűrűség és relatív sűrűség fogalmát
– ismeri a moláris tömeg, a moláris térfogat és a részecskeszám közötti összefüggést és egyszerű számítási feladatokban tudja alkalmazni
– tud relatív sűrűség ismeretében moláris tömeget számolni
– tud összegképletet meghatározni százalékos összetétel alapján

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK
– Problémamegoldó készség fejlesztése
– A társakkal való együttműködés fejlesztése
– Rendszerező képesség fejlesztése
– A matematikai ismeretek alkalmazása a kémiában
– Moláris tömeg számítása
– Moláris térfogat alapján adott mennyiségű gáz hiányzó adatainak kiszámítása

– Anyagmennyiség, tömeg vagy térfogat alapján alapvető számítások végzése
– Összegképlet meghatározása százalékos összetétel alapján

FOGALMAK

mól, Avogadro-szám, moláris tömeg, gázok moláris térfogata, sűrűség, relatív sűrűség, összegképlet

TÉMAKÖR: Oldatokkal kapcsolatos számítási feladatok
ÓRASZÁM: 14 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

– értelmezni tudja a hétköznapi életben található oldatok töménységét
– tudja használni a különböző koncentrációban megadott oldatokat más tudományterületeken is
– képes a különböző töménységű oldatok összehasonlítására
– képes kiszámolni az oldatkészítéshez szükséges oldott anyag mennyiségét, így a hétköznapi életben is használni

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

– ismei a tömegszázalék, a térfogatszázalék, az anyagmennyiségszázalék, az anyagmennyiség koncentráció és a tömegkoncentráció fogalmát
– képes az adott oldat oldott anyag tartalmának meghatározására
– képes az oldat töménységét kiszámolni az oldott anyag és az oldószer mennyiségének ismeretében
– a megadott koncentrációt át tudja váltani a szükséges koncentrációba
– ismeri az oldhatóság fogalmát
– tud az oldhatósággal kapcsolatos egyszerű számításokat elvégezni
– érti az oldatok keverését
– ismeri a keverési egyenletet
– képes számítási feladatokban alkalmazni a keverési egyenletet
– tud hígítással és töményítéssel kapcsolatos feladatokat megoldani
– képes a kristályosítással kapcsolatos feladatok megoldására
– érti a kristályvíz tartalmú sók oldódását és kristályosodását és képes feladatokban alkalmazni

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

– Problémamegoldó készség fejlesztése
– A társakkal való együttműködés fejlesztése
– Rendszerező képesség fejlesztése
– A matematikai ismeretek alkalmazása a kémiában
– Logikai készség fejlesztése
– tömegszázalék számítása
– térfogatszázalék számítása

- anyagmennyiségszázalék számítása
- anyagmennyiség koncentráció számítása
- tömegkoncentráció számítása
- oldhatóság
- keverési egyenlet használata
- hígítás
- töményítés
- kristályosítás
- kristályvíz tartalmú sók

FOGALMAK

tömegszázalék, a térfogatszázalék, az anyagmennyiségszázalék, az anyagmennyiség koncentráció, tömegkoncentráció, hígítás, töményítés, oldhatóság, kristályvíz

TÉMAKÖR: Sztöchiometriai számítások
ÓRASZÁM: 4 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- az ismert kémiai folyamatok mennyiségi viszonyaiban is jártasságot szerez a tanuló

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- képes reakcióegyenlet alapján egyszerű kémiai számításokat elvégezni
- képes az oldatoknál tanult ismereteit alkalmazni

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Problémamegoldó készség fejlesztése
- A társakkal való együttműködés fejlesztése
- Rendszerező képesség fejlesztése
- A matematikai ismeretek alkalmazása a kémiában
- A reakcióegyenlet anyagmennyiség arányainak alkalmazása tömeg vagy térfogat kiszámítására
- A feladatokban szereplő mennyiségek anyagmennyiség arányokká alakítása
- Reakcióegyenlet alapján egyszerű számítások elvégzése

FOGALMAK

kémiai egyenlet

TÉMAKÖR: Kémiai egyensúly a számítási feladatokban
ÓRASZÁM: 7 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- hogy a természetben előforduló egyensúlyi rendszereket megértse és a környezet egyensúlyra gyakorolt hatásainak következményét lássa

– az őt körülvevő savak, bázisok erősségét és töménységét értelmezni tudja

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:
– képes egyensúlyi rendszerben a komponensek koncentrációjának meghatározására
– érti az egyensúlyi állandó fogalmát
– ismeri a tömeghatás törvényét
– ki tudja számolni az egyensúlyi állandót az egyensúlyi koncentrációk alapján
– érti a legkisebb kényszer elvét
– ismeri a disszociációfok fogalmát
– alkalmazza a disszociáció fokot a számítási feladatok során
– érti a savi állandó és bázisállandó fogalmát
– képes számítási feladatokban használni a savi állandót és bázisállandót
– érti a pH fogalmát
– képes savak pH-ját meghatározni koncentráció alapján
– képes számítási feladatokban alkalmazni a pH fogalmát

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK
– Problémamegoldó készség fejlesztése
– A társakkal való együttműködés fejlesztése
– Rendszerező képesség fejlesztése
– A matematikai ismeretek alkalmazása a kémiában
– Egyensúlyi állandó és kiszámítása
– Savi állandó és kiszámítása
– Bázisállandó és kiszámítása
– Disszociációfok és kiszámítása
– Legkisebb kényszer elve
– pH fogalma és alkalmazása számítási feladatokban

FOGALMAK
Egyensúlyi állandó, tömeghatás törvénye, legkisebb kényszer elve, disszociációfok, savi állandó, bázisállandó, pH

TÉMAKÖR: Termokémia
ÓRASZÁM: 2 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK
A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:
– a környezetében zajló kémiai folyamatok hőhatásait megértse

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:
– képes értelmezni a reakciók hőhatásait
– ismeri a reakcióhő és képződéshő fogalmát
– ismeri és érti Hess törvényét
– tud reakcióhőt számolni egyszerű esetekben
– egyszerű feladatokban ki tudja számolni a képződéshőt

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Problémamegoldó készség fejlesztése
- A társakkal való együttműködés fejlesztése
- Rendszerező képesség fejlesztése
- A matematikai ismeretek alkalmazása a kémiában
- Reakcióhő kapcsolatos egyszerű számítási feladatok
- Hess tétel
- Képződéshővel kapcsolatos egyszerű számítási feladatok

FOGALMAK

Reakcióhő, képződéshő, Hess tétel

TÉMAKÖR: Redoxi reakciók

ÓRASZÁM: 3 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- reakcióegyenletek rendezése és megértése egyszerűbbé válik

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri az oxidációs szám fogalmát
- ki tudja számolni az oxidációs számokat a vegyületekben
- képes oxidációs szám változás alapján redoxi reakció egyenletek rendezésére

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Problémamegoldó készség fejlesztése
- A társakkal való együttműködés fejlesztése
- Rendszerező képesség fejlesztése
- A matematikai ismeretek alkalmazása a kémiában
- oxidációs szám számítása
- redoxi reakcióegyenletek rendezése

FOGALMAK

redoxi reakció, oxidációs szám

A témakörök sorrendje szabadon változtatható.

11. évfolyam

A választható kémia modul célja, hogy a tanulókban – részben előzetes ismereteikre építve – kialakítsa a természettudományokkal – és benne a kémiával – kapcsolatos holisztikus szemléletmódot. Ez lehetővé teszi, hogy ne csak egy részletproblémával foglalkozzanak, hanem elhelyezzék azt a természettudományok, sőt a társadalom egészében is. Mindez szükséges ahhoz, hogy a tanulók a fenntarthatósággal, a globális kihívásokkal szemben megfelelően érzékenyek legyenek, és tevőlegesen is részt vehessenek azok kezelésében, megoldásában.

A feldolgozandó témakörök életközeliek és – remélhetőleg – a tanulók számára érdekesek, olykor hasznosak is.

A kémia modul foglalkozásait az aktív tevékenységi formák (párbeszéd, szerepjáték, esszé-, beszámoló- és poszterkészítés, IKT-használat mind az információk keresésében, mind azok feldolgozásában) jellemzik. Az ismeretek feldolgozása alapvetően probléma- és kontextusalapú. Nagy hangsúly kerül a társakkal való együttműködésre, annak további fejlesztésére.

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.

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.

Digitális kompetenciák: A tanuló magabiztosan használja a digitális technológiát kémiai tárgyú tartalmak keresésére, értelmezésére, elemzésére, a vizsgálatai során meghatározott adatok kiértékelésére. Ismeri azokat a szempontokat, amelyek alapján kiszűrhetők és helyesen értelmezhetők az áltudományos 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.

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. A mérlegelő elemzések során összefüggéseket vesz észre, ok-okozati viszonyokra jön rá, ami alapján egyszerűbb általánosításokat fogalmaz meg.

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 mérten 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.

A Kerettanterv által ajánlott tevékenységek, projektek konkrét témájának és a megvalósulás módjának megválasztása a tanár feladata. E tekintetben célszerű a természettudományos tárgyakat oktató tanárok szoros együttműködése.

Az ismétlés és a számonkérés időzítéséről a tanár dönt.

Heti óraszám: 2
Évi óraszám: 68

Témakör neve	Javasolt óraszám
Kémia mindenhol	18
Különleges és veszélyes anyagok	19
Kémiai mítoszok nyomában	17
Utazás a Nobel-díj körül	6
Az egyetlen járható út: a fenntarthatóság	8

TÉMAKÖR: Kémia mindenhol
ÓRASZÁM: 18 óra

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;

– ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú médiatartalmak gyűjtésére;
– magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére;
– mobiltelefonos/táblagépes alkalmazások segítségével médiatartalmakat, illetve bemutatókat hoz létre.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

– egyszerű vizsgálatai alapján kiselőadásban vagy poszter segítségével bemutatja néhány közismert természetes és mesterséges élelmiszer összetételét;
– ismeri és egyszerű példákkal szemlélteti az élelmiszeripar leggyakrabban alkalmazott állagjavító, illetve tartósító eljárásait;
– kiselőadásban bemutatja a legfontosabb tisztítószerek összetételét, illetve szakszerű használatát;
– ismeri a víz különleges tulajdonságait, mint a felületi feszültség, hőkapacitás, kölcsönhatások bizonyos anyagokkal;
– ismeri és példákkal szemlélteti a víz kémiai reakciókban betöltött lehetséges szerepeit;
– érveket sorakoztat fel a hagyományos és az alternatív üzemanyagok alkalmazása mellett és ellen;
– kiselőadásban bemutatja a hazai gyógyszeripar vívmányait.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

– Megfigyelési és manuális készség fejlesztése
– A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése
– Kísérletek értelmezése és biztonságos megvalósítása
– Az analógiás gondolkodás fejlesztése
– Alkotás digitális eszközzel
– Információkeresés digitális eszközzel
– Kémia a konyhában
– A tisztálkodás anyagai
– A víz különleges tulajdonságai
– A víz lehetséges szerepei egy kémiai reakcióban
– Gyógyszereink a régmúltban, a jelenben és a jövőben

FOGALMAK

pácsó, felületi feszültség, viszkozitás

TÉMAKÖR: Különleges és veszélyes anyagok

ÓRASZÁM: 19 óra

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;

- ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú médiatartalmak gyűjtésére;
- magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére;
- mobiltelefonos/táblagépes alkalmazások segítségével médiatartalmakat, illetve bemutatókat hoz létre.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- projektmunka keretében mutatja be a bűnügyi helyszínelés kémiához kötődő vizsgálatait;
- érti a vér- és vizeletvizsgálat fontosságát, ismeri a vér- és vizeletvizsgálati lelet felépítését;
- érvelni tud a teljesítményfokozó szerek használatával szemben;
- kiselőadásban mutatja be a természetes és szintetikus kábítószerek használata során kialakuló fizikai és pszichés függőségeket;
- a természetes és mesterséges mérgeket a megfelelő csoportba sorolja, ismeri a gyakoribb vagy közismertebb mérgek mérgezési tüneteit;
- érti, hogy egy vegyület mérgező tulajdonsága nem a vegyület eredetétől függ;
- projektmunka során beszámol a legismertebb vegyi fegyverek összetételéről, az alkalmazásuk történelmi és politikai jelentőségéről;
- projektmunka keretében beszámol a különböző robbanóanyagokról, a bányászati és katonai alkalmazási területekről;
- tanári felügyelettel, megbízható leírás alapján elvégez egyszerű, tűzjelenséggel járó látványos kísérleteket;
- beszámol néhány különleges anyag tulajdonságáról.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Kísérletek értelmezése és biztonságos megvalósítása
- A társakkal való együttműködés fejlesztése
- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- A rendszerezőképesség fejlesztése
- Alkotás digitális eszközzel
- Információkeresés és -megosztás digitális eszközzel
- A vér és a vizelet
- Mérgek, mérgezések
- Vegyi fegyverek
- Robbanó és gyújtó hatású anyagok
- Pirotechnikai anyagok
- Különleges anyagok

FOGALMAK

akut mérgezés, krónikus mérgezés, letális dózis, LD50, letális koncentráció, LC50, könnygáz, idegméreg, vérméreg, sejtméreg, robbanóanyag, iniciáló anyag, intelligens anyagok

TÉMAKÖR: Kémiai mítoszok nyomában
ÓRASZÁM: 17 óra

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 médiatartalmak gyűjtésére;
- magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére;
- mobiltelefonos/táblagépes alkalmazások segítségével médiatartalmakat, illetve bemutatókat hoz létre.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- érti a különbséget a tudományos és az áltudományos információk között, konkrét példákat mond a köznapi életből tudományos és áltudományos ismeretekre, információkra;
- ismeri a tudományos megközelítés lényegét (objektivitás, reprodukálhatóság, ellenőrizhetőség, bizonyíthatóság);
- látja az áltudományos megközelítés lényegét (feltételezés, szubjektivitás, bizonyítatlanság), felismeri az áltudományosságra utaló legfontosabb jeleket;
- meggyőzően érvel a tudományos bizonyítás jelentősége mellett.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Holisztikus szemlélet fejlesztése
- A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése
- Alkotás digitális eszközzel
- Információkeresés digitális eszközzel
- Kémiai tévhitek

FOGALMAK

transzzsírsavak, bioetanol, biodízel

TÉMAKÖR: Utazás a Nobel-díj körül

ÓRASZÁM: 6 óra

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 médiatartalmak gyűjtésére;
- mobiltelefonos/táblagépes alkalmazások segítségével médiatartalmakat, illetve bemutatókat hoz létre.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- érti, hogy egy sikeres kutatási eredmény sokszor hosszú évek egyéni és csapatmunkájának a gyümölcse;
- kiselőadásban beszámol néhány nemzetközileg elismert hazai és külföldi kutató tevékenységéről, az elért eredményekről;
- példákat mond magyar Nobel-díjasokra, nagy vonalakban ismeri az elismert eredményüket;
- példákat mond kémiai Nobel-díjasokra, megjelölve a kémia terén elért sikereiket.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Holisztikus szemlélet fejlesztése
- A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése
- Alkotás digitális eszközzel
- Információkeresés digitális eszközzel
- A Nobel-díj
- Kémiai Nobel-díjasok

FOGALMAK
Nincs új fogalom.

TÉMAKÖR: Az egyetlen járható út: a fenntarthatóság
ÓRASZÁM: 8 óra

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 médiatartalmak gyűjtésére;
- mobiltelefonos/táblagépes alkalmazások segítségével médiatartalmakat, illetve bemutatókat hoz létre.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:
- ismeri a globális klímaváltozás következményeit, érti az emberiség előtt álló globális probléma kezelésének halaszthatatlanságát;
- meggyőzően érvel az élhető környezet fenntartásának szükségessége mellett;
- életciklus-elemzéseket végez néhány, a mindennapokban használt termék esetében;
- a kibocsátott háztartási hulladék mennyiségének csökkentését megtervezi;
- ismeri a különböző alternatív energiaforrások előnyeit és hátrányait, valamint az energiaforrásokhoz történő hozzáférés, illetve a felhasználás esetleges korlátait.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK
- Holisztikus szemlélet fejlesztése
- A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése
- Alkotás digitális eszközzel
- Információkeresés digitális eszközzel
- Az élhető környezet fenntartása
- A tiszta víz problémája
- A hulladékok termelése és kezelése
- Alternatív energiák a jövőben

FOGALMAK
életciklus-elemzés, tervezett elavulás

11. évfolyam

Középszintű érettségi előkészítő csoport

Heti óraszám: 2
Évi óraszám: 72

A témakörök neve	**óraszáma**
Atomszerkezettel kapcsolatos feladatok	6
Kémiai kötésekkel kapcsolatos feladatok	8
Anyagi rendszerekkel kapcsolatos feladatok	8
Kémiai reakciókkal kapcsolatos feladatok	8
Elektrokémiai feladatok	6
Szénhidrogének és halogénezett származékaik	10
Oxigéntartalmú szerves vegyületek	12
Nitrogéntartalmú szerves vegyületek	6
Biológiai vagy gyakorlati szempontból fontos szerves vegyületek	8

TÉMAKÖR: Atomszerkezettel kapcsolatos feladatok
ÓRASZÁM: 6 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- tudja a középszintű érettségi témakört érintő elméleti ismereteit, képes ezekkel összefüggő feladatok megoldására

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- Érti az atom semlegességét.
- Értelmezi az elemi részecskék száma, a rendszám és a tömegszám közti kapcsolatot, képes valamelyik ismeretében a többi meghatározására
- Érti az izotóp fogalmát.
- Magyarázza a radioaktív izotópok alkalmazásának jelentőségét.
- Ismeri Hevesy György munkásságának jelentőségét.
- Tudja, hogy az elektronhéjakon legfeljebb adott számú elektron tartózkodhat.
- Érti az energiaminimum elvét.
- Felismeri fel a telített és telítetlen héjat, a nemesgázszerkezetet, az atomtörzset és a vegyértékelektronokat egy-egy egyszerű, alapállapotú atom elektronszerkezeti képletén vagy modelljén.
- Fel tudja írni az első húsz elem elektronszerkezetét, tudja ábrázolni a vegyértékelektronokat.
- Érti az alkálifémek és a halogének csoportjába tartozó elemek hasonlóságának elektronszerkezeti okát.
- Meg tudja állapítani a vegyértékelektronok számát a periódusos rendszer főcsoportjaiban.

- Érti az atomméret változásait az alkálifémek és a halogének csoportjába tartozó elemek esetében.
- Össze tudja hasonlítani az elemek elektronegativitását az alkálifémek és a halogének csoportjába tartozó elemek esetében.
- Tudja alkalmazni az elektronegativitás értékeket a kötéstípusok megállapításához. Felismeri Linus Pauling munkásságának jelentőségét (elektronegativitás).
- Érti a moláris atomtömeg kapcsolatát a relatív atom- és molekulatömeggel.
- Tudja alkalmazni a következő összefüggéseket: $n = \frac{m}{M}$; $n = \frac{N}{N_A}$; $\rho = \frac{m}{V}$
- Ki tudja számítani a relatív molekulatömeget a relatív atomtömegekből a képlet ismeretében, meg tudja állapítani és jelölni az anyagok moláris tömegét, alkalmazni a tömeg, a részecskeszám, a térfogat és az anyagmennyiség közti összefüggéseket.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Alkotás digitális eszközökkel
- Kísérletek értelmezése
- Modellek alkalmazása
- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- A rendszerezőképesség fejlesztése
- A digitális kompetencia fejlesztése
- Matematikai kompetencia fejlesztése

FOGALMAK

- Az atom alkotórészei (atommag, elektronfelhő)
- A legfontosabb elemi részecskék (elektron, proton, neutron) jelölésük, relatív töltésük, relatív tömegük
- Rendszám, tömegszám.
- Kémiai elem fogalma, jelölése (vegyjel)
- Izotóp fogalma, radioaktív izotópok és alkalmazásuk (pl. a gyógyászatban, a műszaki életben, a kormeghatározásban)
- Relatív atomtömeg
- Elektronhéj, maximális elektronszám
- Energiaminimum elve
- Alapállapotú atom
- Telített és telítetlen héj
- Vegyértékelektron, atomtörzs, nemesgázszerkezet
- Az elemek csoportosítása (Mengyelejev), periódus és csoport (főcsoport, mellékcsoport)
- Elektronegativitás
- Relatív atomtömeg, jele
- Relatív molekulatömeg, jele
- Anyagmennyiség, jele, mértékegysége
- Moláris tömeg, jele, mértékegysége
- Sűrűség, jele, mértékegysége

TÉMAKÖR: Kémiai kötésekkel kapcsolatos feladatok
ÓRASZÁM: 8 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- tudja a középszintű érettségi témakört érintő elméleti ismereteit, képes ezekkel összefüggő feladatok megoldására

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- Értelmezi a kationok képződését atomokból, az anionok képződését atomokból, alkalmazza elnevezésüket (-id végződésűek).
- Tudja jelölni az elemek kationjait, és felírni az atomjaikból való képződésük egyenletét, jelölni az elemek anionjait, és felírni az atomjaikból való képződésük egyenletét.
- Értelmezi az ionkötés kialakulását egy általa választott példán bemutatva.
- Érti az ionkötés kialakulásának magyarázatát.
- Tudja a tanult ionokból megszerkeszteni ionvegyületek tapasztalati képletét.
- Meg tudja határozni ionvegyületek összetételét számítási feladatokban.
- Értelmezi a kovalens kötés kialakulását egy általa választott példán bemutatva.
- Érti a kovalens kötés kialakulásának magyarázatát.
- Érti az egyszeres és a többszörös kötés jellemzőit.
- Értelmezi a benzol és a grafit delokalizált elektronrendszerét.
- Ábrázolja a kötő és nemkötő elektronpárokat a molekulákban.
- Meg tudja állapítani adott atom vegyértékét a molekulákban.
- Meg tudja állapítani a kötéspolaritást az elektronegativitás-értékek alapján.
- Értelmezi egyszerű molekulák téralkatát (pl. H_2O, NH_3, CO_2, SO_2, SO_3, CH_4, CCl_4, CH_2O stb.), a molekula polaritását befolyásoló tényezőket (téralkat és kötéspolaritás).
- Meg tudja állapítani a tanult, egyszerű molekulák polaritását.
- Meg tudja határozni molekulák összetételét számítási feladatokban.
- Értelmezi a fémes kötés kialakulását egy általa választott példán bemutatva.
- Érti a fémes kötés kialakulásának magyarázatát.
- Érti a diszperziós kölcsönhatás és a dipólus-dipólus kölcsönhatás kialakulását, a hidrogénkötés kialakulásának feltételeit.
- Értelmezi a másodrendű kötések erőssége közti különbségeket.
- Képes eldönteni, hogy adott molekulák között milyen másodrendű kötés alakulhat ki.
- Érti a tapasztalati és a molekulaképlet közötti különbséget.
- Tudja alkalmazni az összegképlet és a tömegszázalékos összetétel kapcsolatát a kémiai számításokban.
- Meg tudja határozni a molekulaképletet a tömegszázalékos összetétel és a moláris tömeg ismeretében.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Alkotás digitális eszközökkel
- Kísérletek értelmezése
- Modellek alkalmazása

- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- A rendszerezőképesség fejlesztése
- A digitális kompetencia fejlesztése
- Matematikai kompetencia fejlesztése

FOGALMAK

- Kémiai részecskék (atom, ion, molekula)
- Ionkötés, kovalens kötés, fémes kötés (elsőrendű kötés)
- Az összegképlet jelentése
- A tapasztalati képlet jelentése
- Diszperziós kölcsönhatás, dipólus-dipólus kölcsönhatás, hidrogénkötés (másodrendű kötés)
- Egyszeres és többszörös kovalens kötés
- Kovalens vegyérték
- Kötéspolaritás
- Datív kötés
- Delokalizált kovalens kötés
- Elektronpár-taszítási elmélet, központi atom, ligandum
- A molekula polaritása
- Összetett ion

TÉMAKÖR: Anyagi rendszerekkel kapcsolatos feladatok
ÓRASZÁM: 8 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- tudja a középszintű érettségi témakört érintő elméleti ismereteit, képes ezekkel összefüggő feladatok megoldására

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- Be tudja sorolni az anyagi rendszereket, csoportosítani a komponensek száma, illetve a komponensek anyagi minősége (elem, vegyület) szerint.
- Értelmezi a gázhalmazállapot általános jellemzőit ideális gázokra (kölcsönhatás, diffúzió, összenyomhatóság).
- Ismeri az Avogadro-törvényt.
- Értelmezi a folyadékok általános jellemzőit (kölcsönhatás, diffúzió, alak és összenyomhatatlanság).
- Értelmezi az amorf és a kristályos állapot jellemzőit, az olvadáspont és a rácstípus közti kapcsolatot.
- Ismeri a kristályrács-típusokat (ionrács, molekularács, atomrács, fémrács).
- Be tudja sorolni a tanult elemeket és vegyületeket a megfelelő rácstípusba.
- Értelmezi az ionrácsos anyagok fizikai jellemzőit.
- Értelmezi a molekularácsos anyagok fizikai jellemzőit.

- Értelmezi a másodrendű kötőerők és a molekulatömeg szerepét a molekularácsos anyagok forráspontjának alakításában. Adatok elemzésével értelmezi a forráspont és a molekulák közötti kötőerők kapcsolatát.
- Értelmezi a gyémánt rácsának szerkezetét, az atomrácsos anyagok fizikai jellemzőit.
- Értelmezi a fémrácsos anyagok fizikai jellemzőit.
- Értelmezi a grafit szerkezetét és fizikai tulajdonságait.
- Értelmez egyszerű kísérleteket. Be tudja sorolni a kísérletek során képződő diszperz rendszereket a megfelelő típusba.
- Érti az ozmózis jelenségét.
- Tud példákat sorolni kolloid rendszerekre a hétköznapi életből.
- Tudja, hogy Zsigmondy Richárd magyar származású Nobel-díjas; ismeri munkásságának jelentőségét (kolloidkémia megalapítója, ultramikroszkóp, membrán- és ultraszűrő).
- Értelmezi az oldhatóság kapcsolatát az anyagi minőséggel, az ionkristályok oldódásának mechanizmusát, az exoterm és az endoterm oldódás tapasztalatait.
- Tudja alkalmazni a „hasonló hasonlót old” elvet.
- Tud elemezni az oldhatósági grafikonokat, használ oldhatósági táblázatokat.
- Tud oldatok összetételével kapcsolatos számítási feladatokat megoldani (tömegszázalék, térfogatszázalék, anyagmennyiség-százalék, tömegkoncentráció, anyagmennyiség-koncentráció).
- Érti és alkalmazza a következő összefüggéseket: $\frac{m_B}{m} \cdot 100\%$ $(^{m}/_{m})$; $\frac{V_B}{V} \cdot 100\%$ $(^{V}/_{V})$; $\frac{n_B}{n} \cdot 100\%$ $(^{n}/_{n})$; $c_B = \frac{n_B}{V_{oldat}}$
- Alkalmazza a tömegszázalékkal kapcsolatos összefüggést a folyadékelegyek és porkeverékek összetételével kapcsolatban.
- Alkalmazza a térfogatszázalékkal kapcsolatos összefüggést a gázelegyek összetételével kapcsolatban.
- Alkalmazza az anyagmennyiség-százalékkal kapcsolatos összefüggést (és kapcsolatát a térfogatszázalékkal) a gázelegyek összetételével kapcsolatban.
- Alkalmazza az anyagmennyiség-koncentrációval kapcsolatos összefüggést az oldatok készítésével és egyéb, oldatokkal kapcsolatos feladatok megoldásánál.
- Át tud számítani kétféle oldhatósági adatot.
- Tudja, hogyan kell oldatot készíteni
  - vízmentes anyagból és oldószerből,
  - hígítással,
  - töményítéssel
  - keveréssel.
- Tudja alkalmazni az anyagszerkezetről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Alkotás digitális eszközökkel
- Kísérletek értelmezése
- Modellek alkalmazása

- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- A rendszerezőképesség fejlesztése
- A digitális kompetencia fejlesztése
- Matematikai kompetencia fejlesztése

FOGALMAK

- Anyagi halmaz
- Elem, vegyület, keverék, komponens, fázis
- Az állapotjelzők jele, SI mértékegysége
- Gázhalmazállapot, Avogadro törvénye
- Avogadro-állandó, jele, értéke
- Gázok moláris térfogata, moláris gáztérfogat, jele, mértékegysége és értéke standard légköri nyomáson és 25°C-on
- Gázok sűrűsége, gázok relatív sűrűsége
- Folyadék halmazállapot
- Szilárd halmazállapot
- Amorf és kristályos állapot
- A rácspontokon lévő részecskék, rácsösszetartó erő az ionrácsos kristályokban
- A rácspontokon lévő részecskék, rácsösszetartó erő a molekularácsos kristályokban
- A rácspontokon lévő részecskék, rácsösszetartó erő az atomrácsos kristályokban
- A rácspontokon lévő részecskék, rácsösszetartó erő a fémrácsos kristályokban
- Halmazállapot-változások
- Homogén rendszer, heterogén és kolloid rendszer
- A diszperz rendszerek fajtái a komponensek halmazállapota szerint (köd, füst, hab, emulzió, szuszpenzió)
- A vizes alapú kolloidok fajtái (asszociációs és makromolekulás kolloid), a vizes alapú kolloidok csoportosítása a részecskék között fellépő kölcsönhatás alapján: szolok és gélek
- Ozmózis
- Elegy, oldat, oldószer és oldott anyag
- Oldhatóság fogalma
- Telített oldat fogalma
- Az oldhatóság hőmérsékletfüggése, gázok oldhatóságának hőmérsékletfüggése
- Anyagok exoterm és endoterm oldódása
- Tömegszázalék, térfogatszázalék, anyagmennyiség-százalék (mólszázalék), anyagmennyiség-koncentráció, jelük és mértékegységük
- Az oldhatóság megadása tömegszázalékban és 100 g oldószerre vonatkoztatva

TÉMAKÖR: Kémiai reakciókkal kapcsolatos feladatok
ÓRASZÁM: 8 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- tudja a középszintű érettségi témakört érintő elméleti ismereteit, képes ezekkel összefüggő feladatok megoldására

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- Érti a kémiai reakciók létrejöttének feltételeit (ütközés, hatásos ütközés). Tudja jelölni az aktiválási energiát az energiadiagramon.
- Meg tudja adni a tanult vegyületek tapasztalati képletét, illetve molekulaképletét.
- Értelmezi a kémiai egyenlet minőségi és mennyiségi jelentéseit.
- Érti az egyszerű sztöchiometriai egyenletek írásának alapelveit. Tud rendezni egyszerű sztöchiometriai egyenleteket.
- Érti a halmazállapot-változást, az oldódást és a kémiai reakciókat kísérő energiaváltozások exoterm vagy endoterm jellegét. Tudja ábrázolni energiadiagramon a folyamatok energiaviszonyait.
- Tudja ábrázolni a reakcióhőt energiadiagramon.
- Érti a reakcióhő kiszámításának módját a képződéshő-adatok alapján.
- Meg tudja határozni a reakcióhőt a képződéshőkből.
- Tudja használni a reakcióhőt az egyszerű sztöchiometriai számításokban.
- Tud reakciósebességgel és katalízissel kapcsolatos egyszerű kísérleteket elemezni.
- Tudja a katalizátor hatását értelmezni. Tudja ábrázolni a reakció energiaviszonyait katalizátor nélkül és katalizátor alkalmazása esetén.
- Érti a megfordítható folyamat lényegét.
- Érti a dinamikus egyensúly kialakulását, az egyensúly megzavarásának lehetőségeit (c, p, T). Értelmezi a legkisebb kényszer elvét a $N_2 + 3\ H_2 \rightleftharpoons 2\ NH_3$ reakción, és a katalizátor és az egyensúlyi folyamatok kapcsolatát.
- Értelmezi a víz amfotériáját.
- Értelmezi az autoprotolízis egyenletét, kvalitatíve a savas, lúgos és semleges kémhatást, kvalitatíve a pH-t (25 °C-ra vonatkoztatva), a sav- és lúgoldatok kerek egész számú pH-értékének kapcsolatát az oldat oxónium-, illetve hidroxidion-koncentrációjával.
- Meg tudja állapítani adott oldat kémhatását (savasság, lúgosság, annak mértéke)
- Össze tudja hasonlítani oldatok kémhatását a pH értékük alapján, meg tudja becsülni a sav és lúgoldat hígításakor, töményítésekor bekövetkező pH-változás irányát.
- Képes értelmezni egyszerű kémcsőkísérleteket a kémhatás vizsgálatával kapcsolatban (univerzál indikátor és pH papír használatával). Jelzi a tanult indikátorok várható színét a különböző kémhatású oldatokban.
- Tudja alkalmazni az egész számú pH és az erős savak és bázisok vizes oldatának $[H^+]$-ja és $[OH^-]$-ja közötti kapcsolatot a kémiai számításokban. Érti a vízionszorzatot: $Kv = [H^+]\cdot[OH^-]$.
- Érti a közömbösítés lényegét, a fém-oxidok és savoldatok reakcióit, a nemfém-oxidok és lúgoldatok reakcióit. Jelöli a lúg- és savoldatok, a fém-oxidok és savoldatok, a nemfém-oxidok és lúgoldatok közötti reakciókat sztöchiometriai egyenlettel.
- Értelmezi az oxidációt és a redukciót, valamint az oxidálószer és redukálószer fogalmát konkrét példa alapján. Értelmezi az oxidációt és redukciót, valamint az oxidáló- és redukálószer fogalmát tanult vagy megadott szervetlen kémiai reakciókban.
- Tud egyszerű kísérleteket elemezni a redoxireakciókkal kapcsolatban.

- Értelmezi a csapadékképződési reakciókat és a gázfejlődési reakciókat a szerves és szervetlen kémiai tanulmányai során megismert konkrét példákon.
- Fel tudja írni a csapadékképződési és a gázfejlődési reakciók sztöchiometriai egyenleteit.
- Tudja a vizes oldatban lezajló különböző kémiai reakciókkal kapcsolatos egyszerű kísérleteket elemezni.
- Be tudja sorolni a tanult kémiai reakciókat a megfelelő reakciótípusba.
- Tudja alkalmazni az összegképlet és a tömegszázalékos összetétel kapcsolatát a kémiai számításokban
- Meg tudja határozni a molekulaképletet a tömegszázalékos összetétel és a moláris tömeg ismeretében.
- Érti a kémiai egyenlet jelentéseit.
- Használja a reakcióegyenleteket a sztöchiometriai számításokban.
- Alkalmazza az oldatok összetételével, a termelési százalékkal és a szennyezettséggel kapcsolatos összefüggéseket a kémiai számításokban.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Alkotás digitális eszközökkel
- Kísérletek értelmezése
- Modellek alkalmazása
- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- A rendszerezőképesség fejlesztése
- A digitális kompetencia fejlesztése
- Matematikai kompetencia fejlesztése

FOGALMAK

- Kémiai reakció
- Aktiválási energia
- Összegképlet fogalma és fajtái (tapasztalati és molekulaképlet)
- Szerkezeti képlet fogalma és fajtái (elektronképlet, konstitúciós képlet stb.)
- Sztöchiometriai egyenlet
- Tömegmegmaradás törvénye
- Töltésmegmaradás elve
- a kémiai egyenlet, termelési százalék, szennyezettség
- Endoterm és exoterm folyamat, energiadiagram
- Reakcióhő fogalma, jelölése ($\Delta_r H$), mértékegysége, előjele
- Képződéshő fogalma, jelölése, mértékegysége
- Hess tétele
- a reakciók csoportosítása sebességük szerint
- A koncentráció változtatásának hatása a reakciósebességre (homogén reakció esetében)
- A hőmérséklet-változtatás hatása a reakciósebességre
- Katalizátor
- Dinamikus egyensúly, kiindulási és egyensúlyi koncentráció, kémiai egyensúlyok
- A legkisebb kényszer elve (Le Chatelier-elv)
- Savak és bázisok értékűsége

- Brønsted-sav, Brønsted-bázis
- Amfotéria
- Sav- és báziserősség
- A víz autoprotolízise
- A pH definíciója, a vízionszorzat és értéke
- Savas, lúgos és semleges kémhatás
- Univerzál indikátor és pH-papír, fenolftalein, lakmusz, növényi indikátorok
- Közömbösítés
- Oxidáció és redukció, oxidáló- és redukálószer
- Csapadék, gázfejlődés
- Egyesülés, bomlás

TÉMAKÖR: Elektrokémiai feladatok
ÓRASZÁM: 6 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- tudja a középszintű érettségi témakört érintő elméleti ismereteit, képes ezekkel összefüggő feladatok megoldására

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- Értelmezi az anódon és a katódon lejátszódó folyamatokat a Daniell-elemben.
- Jelöli egyszerű galvánelemek felépítését, azonosítsa az egyes pólusokat, fel tudja írni a hozzájuk tartozó elektródfolyamatok kémiai egyenletét, illetve a folyamat bruttó egyenletét.
- Érti az elektromotoros erő és a standardpotenciálok kapcsolatát.
- Érti a galvánelemek környezetvédelmi vonatkozásait.
- Érti az elektrolizáló cella felépítését, az anód- és katódfolyamatot az elektrolizáló cellában, az indifferens elektródok között végbemenő (kis feszültséggel történő) elektrolízis folyamatait a sósav, illetve az általa választott vizes oldat elektrolízise esetében. Tudja jelölni egyenlettel az elektrolízis anód- és katódfolyamatát megadott végtermékek esetében.
- Érti következő összefüggést: $E_{ME} = \varepsilon_{katód} - \varepsilon_{anód}$ Ki tudja számítani az elektromotoros erőt standardpotenciálokból, illetve fordítva.
- Alkalmazza az elektrolízis tanult, illetve megadott elektródfolyamatait egyszerű sztöchiometriai számításokban.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Alkotás digitális eszközökkel
- Kísérletek értelmezése
- Modellek alkalmazása
- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- A rendszerezőképesség fejlesztése
- A digitális kompetencia fejlesztése
- Matematikai kompetencia fejlesztése

FOGALMAK

- a galváncella felépítése
- elektród
- anód és katód
- standardpotenciál
- elektromotoros erő fogalma, jele, mértékegysége
- Daniell-elem felépítése és jelölése
- elektrolízis fogalma
- pólusok az elektrolizáló cellában
- olvadékelektrolízis, vizes oldat elektrolízise

TÉMAKÖR: Szénhidrogének és halogénezett származékaik
ÓRASZÁM: 10 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- tudja a középszintű érettségi témakört érintő elméleti ismereteit, képes ezekkel összefüggő feladatok megoldására

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- Érti az elágazó alkánok elnevezésének elemi szabályait (leghosszabb szénlánc, sorszámozás). El tud nevezni egyszerűbb elágazó láncú alkánokat.
- Érti a konstitúciós izoméria lehetőségeit az alkánok körében.
- Érti a tetraéderes szerkezetet a szénatom körül, az alkánok polaritását, rácstípusukat.
- Képes értelmezni az olvadás- és forráspont változását a homológ sorban. Össze tudja hasonlítani bármely két, normális láncú alkán forráspontját.
- Tudja értelmezni az alkánok reakciókészségét, a metán klórozását. Kísérlettel igazolja az alkánok reakciókészségét, összehasonlítja a telítetlen vegyületek reakciókészségével. Fel tudja írni az alkánok tökéletes égésének egyenletét és a metán klórozását.
- Tudja értelmezni a kőolaj feldolgozásának elvi alapjait, az oktánszámot.
- Értelmezi az alkének térbeli alakját az etén példáján.
- Értelmezi az etén reakciókészségét, az etén példáján a brómos víz elszíntelenítését (reakcióegyenletekkel, a folyamatok körülményeinek jelölésével), az etén polimerizációját. Fel tudja írni az etén tökéletes égésének egyenletét. Értelmezi az eténnel kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket.
- Érti az etin téralkatát, kötés- és molekulapolaritását.
- Értelmezi az etin fizikai tulajdonságait demonstráló egyszerű kísérleteket.
- Érti az etin reakciókészségét, a tökéletes égését (egyenlettel), értelmezi hidrogén-, HCl- és brómaddícióját. Értelmezi az etin kémiai tulajdonságait demonstráló egyszerű kísérleteket.
- Értelmezi az etin felhasználásával, jelentőségével kapcsolatos információkat.
- Értelmezi a benzol térszerkezetét, polaritását.
- Érti a benzol reakciókészségét, a halogén-szubsztitúcióját.
- Ismeri a benzol rákkeltő hatását.

- Képes alkalmazni a szénhidrogénekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.
- Érti a tanult halogéntartalmú szerves vegyületek polaritását.
- Alkalmazza az általános kémiában megismert módszereket a szerves kémiai számításokban.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Alkotás digitális eszközökkel
- Kísérletek értelmezése
- Modellek alkalmazása
- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- A rendszerezőképesség fejlesztése
- A digitális kompetencia fejlesztése
- Matematikai kompetencia fejlesztése

FOGALMAK

- Alkán fogalma, általános összegképlete
- Az első nyolc normális láncú alkán neve, alkilcsoportok (normális láncú, izopropil) nevei
- Az alkánok színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága
- Az alkánok égése, alkán-levegő elegyek robbanékonysága, szubsztitúció fogalma, az alkánok szubsztitúciója halogénekkel, hőbontásuk
- Földgáz, kőolaj, a kőolajfeldolgozás fontosabb frakciói, ólommentes benzin, környezetvédelmi vonatkozások
- Energiahordozók, oldószerek, szerves vegyületek (halogénezett és oxigéntartalmú szerves vegyületek) előállítása
- Alkén (olefin) fogalma
- Az etén színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága
- Az etén reakciói: kormozó égés levegőn, addíció fogalma, addíciós reakciók (halogén-, hidrogén-halogenid- és vízaddíció, telítés) a termékek elnevezésével, polimerizáció, monomer és polimer fogalma, polimerizációs reakció a termék elnevezésével
- Kaucsuk, gumi, vulkanizálás
- Alkin fogalma
- Az etin színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága (vízben, acetonban)
- Az etin robbanékonysága, égése, addíciós reakciói
- Aromás vegyület; hat delokalizált elektron
- A benzol színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága, kormozó égése, szubsztitúciós reakciói
- A tanult halogéntartalmú vegyületek halmazállapota, oldékonysága
- Oldószer (kloroform, szén-tetraklorid), hajtógáz, hűtőfolyadék (freon-12), műanyag (teflon, PVC)
- A halogéntartalmú szerves vegyületek környezetvédelmi vonatkozásai (ózonlyuk, savas eső), mérgező hatásuk

TÉMAKÖR: Oxigéntartalmú szerves vegyületek
ÓRASZÁM: 16 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- tudja a középszintű érettségi témakört érintő elméleti ismereteit, képes ezekkel összefüggő feladatok megoldására

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- Felismeri az egyszerű és az összetett funkciós csoportokat a konstitúciós képletben.
- Csoportba sorolja az adott konstitúciójú vegyületeket.
- Ismeri az egyszerűbb alkoholok elnevezését, a név alapján a konstitúció felírását.
- Érti az alkoholok polaritását, hidrogénkötésre való hajlamát.
- Meg tudja magyarázni az alkoholok reakcióit az etanol példáján. Értelmezi az alkoholok oldhatóságával, kémiai tulajdonságaival kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket.
- Érti és fel tudja írni a tanult alkoholok előállítási egyenleteit.
- Értelmezi a tanult alkoholok előfordulásával, előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.
- Ismeri a tanult aldehidek triviális neveinek szabályos elnevezéssel történő megadását.
- Érti az oxocsoport polaritását.
- Érti a formaldehid, az acetaldehid és az aceton oxidálhatósága közötti különbségeket (ezüsttükörpróba, Fehling-reakció).
- Értelmezi az oxovegyületekkel kapcsolatos egyszerű kísérleteket, fel tudja írni a redoxi-sajátságokkal kapcsolatos egyenleteket az acetaldehid és az aceton példáján.
- Érti a karboxilcsoport polaritását.
- Érti a hidrogénkötés és a szénlánc szerepét a karbonsavak olvadás- és forráspontja, valamint oldhatósága meghatározásában.
- Érti az ecetsav reakcióját nátriummal, nátrium-hidroxiddal, nátrium-hidrogén-karbonáttal, a hidrogén-kloridhoz viszonyított savi erősségét, az etanol és ecetsav egyensúlyi reakcióját. Értelmezi a karbonsavakkal kapcsolatos egyszerű kísérleteket.
- Érti az ecetsav előállításának folyamatait etanolból.
- Értelmezi a karbonsavak előfordulásával, felhasználásával és tudománytörténeti vonatkozásaival kapcsolatos információkat.
- Ismeri Szent-Györgyi Albert munkásságának jelentőségét, tudja, hogy Szent-Györgyi Albert magyar Nobel-díjas tudós volt.
- Érti a szappan tisztító hatását.
- Ismeri az etil-acetát nevét, szerkezetét.
- Érti az etil-acetát hidrolízisét, értelmezze az etil-acetáttal kapcsolatos egyszerű kísérleteket.
- Ismeri az etil-acetát előállítását karbonsavból és alkoholból.
- Értelmezi a karbonsav-észterek előfordulásával, felhasználásával kapcsolatos információkat.
- Ismeri a zsír és olaj fogalmát, általános szerkezetüket, halmazállapotukat, oldhatóságukat, biológiai jelentőségüket, lúgos hidrolízisüket.
- Képes alkalmazni az oxigéntartalmú szerves vegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.

– Alkalmazza az általános kémiában megismert módszereket a szerves kémiai számításokban.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

– Alkotás digitális eszközökkel
– Kísérletek értelmezése
– Modellek alkalmazása
– Az analógiás gondolkodás fejlesztése
– A rendszerezőképesség fejlesztése
– A digitális kompetencia fejlesztése
– Matematikai kompetencia fejlesztése

FOGALMAK

– Oxigéntartalmú funkciós csoportok: hidroxil-, éter-, oxocsoport (karbonilcsoport), karboxil-, észtercsoport
– Oxigéntartalmú szerves vegyületek: alkohol, éter, aldehid, keton, észter és karbonsav
– Az alkoholok elnevezésének szabályai (alkil-alkohol, szabályos név), az alkoholok triviális nevei (faszesz, borszesz, glikol, glicerin)
– A tanult alkoholok színe, szaga, sűrűsége, halmazállapota, oldhatósága
– A tanult alkoholok reakciója szerves savakkal, az égésük, az alkoholok oldatának kémhatása
– Az etanol és a metanol mérgező hatása
– Atanol előállítása eténből, illetve erjesztéssel
– Aldehidek (formilcsoport), ketonok (ketocsoport)
– Aldehidek szabályos neve (alkanal, alkanon, csoportnevek + keton), triviális neve (formaldehid, acetaldehid, aceton)
– Az oxovegyületek halmazállapota, oldhatósága a tanult vegyületek esetében
– Az oxovegyületek oxidációja
– A formaldehid (tartósítás, műanyagipar), és az aceton (oldószer) felhasználása
– A formaldehid (sejtméreg, baktériumölő hatás), és az aceton (cukorbetegség, alkoholizmus) élettani hatása
– A karbonsavak szabályos neve, triviális neve (hangyasav, ecetsav, palmitinsav, sztearinsav, olajsav), karboxilcsoport, savmaradékion, a hangyasav és az ecetsav savmaradékának neve
– A karbonsavak színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága a tanult vegyületek esetén
– A karbonsavak sav-bázis sajátságai, észterképződés
– Karbonsavak sóinak elnevezése, halmazállapota
– Észterek csoportosítás az alkoholhoz kapcsolódó sav típusa szerint
– A gyümölcsészterek és a viaszok halmazállapota, szaga, oldhatósága
– A karbonsav-észterek hidrolízise és lúgos hidrolízise az etil-acetát példáján

TÉMAKÖR: Nitrogéntartalmú szerves vegyületek
ÓRASZÁM: 6 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

– tudja a középszintű érettségi témakört érintő elméleti ismereteit, képes ezekkel összefüggő feladatok megoldására

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:
– Ismeri az egy, két és három szénatomos aminok elnevezését.
– Értelmezi az aminosavak ikerionos szerkezetét a glicin példáján.
– Érti a glicin olvadáspontjának magyarázatát.
– Érti a savamidok polaritását.
– Érti a savamidok olvadáspontjának halmazszerkezeti magyarázatát.
– Alkalmazza az általános kémiában megismert módszereket a szerves kémiai számításokban.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK
– Alkotás digitális eszközökkel
– Kísérletek értelmezése
– Modellek alkalmazása
– Az analógiás gondolkodás fejlesztése
– A rendszerezőképesség fejlesztése
– A digitális kompetencia fejlesztése
– Matematikai kompetencia fejlesztése

FOGALMAK
– Az aminok funkciós csoportja
– Az aminok elnevezésének szabályai
– Aminok sav-bázis sajátságai
– Aminosav fogalma
– Glicin
– Az aminosavak csoportosítása az oldalláncok fajtái szerint
– Az α-aminosavak általános szerkezete
– Aminosavak halmazállapota, amfoter jellegük
– Aminosavak előfordulás a fehérjékben, kötötten
– Savamidok funkciós csoportja
– A savamidok elnevezésének szabályai, a savamidok triviális nevei (formamid, acetamid, karbamid)
– A savamidok halmazállapota

TÉMAKÖR: Biológiai vagy hétköznapi szempontból fontos szerves vegyületek
ÓRASZÁM: 8 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK
A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:
– tudja a középszintű érettségi témakört érintő elméleti ismereteit, képes ezekkel összefüggő feladatok megoldására

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- Felismeri a tanult monoszacharidokat megadott konstitúció alapján.
- Érti a tanult monoszacharidok olvadáspontjának és oldhatóságának anyagszerkezeti magyarázatát. Képes a tanult monoszacharidokkal kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket értelmezni.
- Érti a glükózmolekula nyílt láncú és gyűrűs konstitúcióját.
- Értelmezi a glükóz fizikai tulajdonságait. Érti az ezüsttükörpróbát, a Fehling-próbát.
- Érti a diszacharidok halmazállapotának és vízoldhatóságának magyarázatát. Értelmez a diszacharidokkal kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket.
- Értelmezi a poliszacharidok hidrolízisének termékeit
- Érti a keményítő kimutatását jóddal.
- Képes alkalmazni a szénhidrátokról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.
- Érti a dipeptid származtatását, a polipeptidlánc általános szerkezetének jelölését.
- Értelmezi a fehérjék kicsapódási reakcióit. Értelmezi a fehérjékkel kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket.
- Képes alkalmazni a fehérjékről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.
- Képes alkalmazni a műanyagokról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.
- Érti az egyes energiaforrások használatának előnyeit és hátrányait. Értelmezi leírás alapján az adott megújuló energiaforrás (pl. nap-, szél-, víz- és geotermikus energia, biomassza) alkalmazását, előnyeit és hátrányait. Értelmezi leírás alapján az adott energiaforrás (pl. tüzelőanyag-cella) alkalmazását, előnyeit és hátrányait.
- Képes alkalmazni az energiagazdálkodásról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.
- Alkalmazza az általános kémiában megismert módszereket a szerves kémiai számításokban.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Alkotás digitális eszközökkel
- Kísérletek értelmezése
- Modellek alkalmazása
- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- A rendszerezőképesség fejlesztése
- A digitális kompetencia fejlesztése
- Matematikai kompetencia fejlesztése

FOGALMAK

- Mono-, di- és poliszacharidok
- Polihidroxi-oxovegyületek, gyűrűs formában étercsoport
- A tanult monoszacharidok csoportosítása oxocsoport szerint és szénatomszám szerint
- Nyílt láncú és gyűrűs konstitúció, glikozidos hidroxilcsoport a tanult monoszacharidok esetében

- A tanult monoszacharidok halmazállapota, íze, vízoldhatósága, az aldózok redukáló hatása, karamellizálódásuk és elszenesítésük
- A glükóz összegképlete
- A glükóz színe, íze, halmazállapota, oldhatósága
- A glükóz a sejtek elsődleges energiaforrása, vércukorszint (1 g/dm^3), kötött állapotban a legelterjedtebb szénvegyület
- A fruktóz összegképlete, előfordulása gyümölcsök nedvében, kötötten a répacukorban
- A diszacharidok származtatása monoszacharidokból, összegképletük
- A diszacharidok színe, halmazállapota, oldhatósága
- A maltóz összegképlete, alkotórészei, halmazállapota, íze, oldhatósága, előfordulása szabadon, illetve kötött állapotban (keményítő)
- A cellobióz összegképlete, alkotórészei, halmazállapota, íze, oldhatósága, előfordulása kötött állapotban (cellulóz)
- A szacharóz összegképlete, alkotórészei, halmazállapota, íze, oldhatósága
- Diszacharidok jelentősége, előfordulása: táplálék, növények
- A poliszacharidok származtatása, enzimes és savas hidrolízise
- A cellulóz alkotórészei, számuk nagyságrendje, lánckonformációja, halmazállapota, oldhatósága, szerepe (vázpoliszacharid), felhasználása (textil- és papíripar)
- A keményítő alkotórészei, számuk nagyságrendje, amilóz, amilopektin, lánckonformációja, halmazállapota, oldhatósága, élettani szerepe (tartalék tápanyag), felhasználás (textil- és élelmiszeripar, ragasztógyártás)
- Az α-aminosavak, peptidkötés, primer struktúra (aminosav-szekvencia), szekunder struktúra, β-redő (fibroin), α-hélix (keratin); tercier struktúra, fibrilláris és globuláris fehérjék
- A fehérjék reverzibilis és irreverzibilis koagulációja
- A fehérjék biológiai jelentősége: szerkezeti anyagok, enzimek, hormonok, immunanyagok, transzportmolekulák, mozgásért felelős fonalak, energiahordozók (végső energiatartalék)
- A műanyagok csoportosítása eredet szerint (természetes, szintetikus), feldolgozás szerint (hőre lágyuló, hőre keményedő)
- A gumi
- A polietilén, a teflon, a PVC és felhasználásuk
- A műanyagok okozta környezetvédelmi problémák: a savas eső, hulladék-felhalmozódás, hulladékégetés és újrahasznosítás, allergén hatásuk
- Kőszén, kőolaj, földgáz, nem megújuló és megújuló energiaforrások

12. évfolyam

Középszintű érettségi előkészítő csoport

Heti óraszám: 2
Évi óraszám: 60

A témakörök neve	**óraszáma**
Nemfémes elemek és vegyületeik	16
Fémek és vegyületeik	14
Középszintű érettségi feladatok megoldása	20
Projektmunka megbeszélés	4
Bemutatandó kísérletek elvégzése	6

TÉMAKÖR: Nemfémes elemek és vegyületeik
ÓRASZÁM: 16 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- tudja a középszintű érettségi témakört érintő elméleti ismereteit, képes ezekkel összefüggő feladatok megoldására

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- Érti a hidrogénatom elektronszerkezetét, a hidrogén molekulaszerkezetét, polaritását, rácstípusát. Érti a hidrogén olvadás- és forráspontjának anyagszerkezeti magyarázatát, a hidrogéngáz levegőhöz viszonyított sűrűségét. Érti a hidrogén reakcióképességének magyarázatát, reakcióit nemfémekkel, fém-oxidokkal. Érti a durranógáz-reakció végrehajtásának módját és annak gyakorlati jelentőségét. Képes értelmezni egyszerű kísérleteket a hidrogén sajátságaival kapcsolatban. Tud a hidrogén előfordulásával, ipari előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat értelmezni. Alkalmazza a hidrogénről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.
- Érti a klór vegyértékelektron-szerkezetét, molekulaszerkezetét, polaritását, rácstípusát. Tudja értelmezni a klór reakcióját fémekkel, hidrogénnel, a klórral kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket a leírt tapasztalatok alapján. Érti Semmelweis Ignác munkásságának kémiai vonatkozásait és jelentőségét, felismeri, hogyan járult hozzá Semmelweis Ignác az emberiség életminőségének javításához. Példákkal mutatja be a klór sokoldalú felhasználását a tanult tulajdonságok alapján. Értelmezi a klór előfordulásával, felhasználásával kapcsolatos információkat.
- Érti a hidrogén-klorid molekulaszerkezetét, polaritását. Érti a hidrogén-klorid reakcióját vízzel, a sósav reakcióit. Tudja értelmezni a hidrogén-kloriddal kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket, a hidrogén-klorid előfordulásával, előállításával, felhasználásával, környezet- és egészségkárosító hatásával kapcsolatos információkat.
- Képes értelmezni a kősó előfordulásával, előállításával, felhasználásával, környezet- és egészségkárosító hatásával kapcsolatos információkat.

- Érti az oxigén és a kén atomjainak elektronszerkezetét, a molekula-, illetve a halmazszerkezetüket. Ismeri Müller Ferenc felfedezését (tellúr).
- Értelmezi az oxigén reakcióit a tanult fémekkel, nemfémekkel, szerves vegyületekkel; az oxigén reakcióival kapcsolatos egyszerű kísérleteket. Érti az oxigén jelentőségét (biológiai oxidáció), az ózon keletkezését és hatását a felső, illetve az alsó légrétegekben. Értelmezi az oxigén előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.
- Rácstípus szerint csoportosítja a tanult oxidokat.
- Érti a vízmolekula szerkezetét, alakját, polaritását. Érti az olvadás- és forráspontjának anyagszerkezeti magyarázatát. Értelmezi a víz autoprotolízisét. Értelmezi a reakcióit savakkal, bázisokkal, tudja felírni azok reakcióegyenleteit. Érti a természetes vizek tisztaságát, a környezetvédelmi szempontokat (mérgek, eutrofizáció), a karsztjelenségeket, a savas esők kialakulását. Érti a vízkeménység okát, a vízlágyítási eljárásokat (forralás, csapadékképzés, ioncsere).
- Ismeri a fontosabb fém-oxidok savakkal való reakciójuk egyenletét, érti a fontosabb fém-hidroxidok kölcsönhatását vízzel, a folyamatok energiaviszonyait. Ismeri a savakkal való reakciójuk egyenletét.
- Érti a kén reakcióját oxigénnel, cinkkel és vassal. Értelmez kénnel kapcsolatos egyszerű kísérleteket. Értelmezi a kén előfordulásával, felhasználásával kapcsolatos információkat.
- Érti a kén-dioxid molekulaszerkezetét, polaritását. Értelmezi a kén-dioxid reakcióját vízzel, a további oxidációját, a környezetszennyező hatását. Ismeri a kénből történő előállításának reakcióegyenletét.
- Érti a savas esők kialakulását és hatását.
- Érti a kénsav molekulaszerkezetét, polaritását. Érti a kénsav reakcióját vízzel, híg oldatának reakcióját fémekkel, bázisokkal, illetve a fémekre gyakorolt passziváló hatását, a szerves vegyületekre gyakorolt elszenesítő hatását. Értelmezi a kénsav különböző típusú reakcióival kapcsolatos kísérleteket. Érti a kénsav kezelésével kapcsolatos balesetvédelmi előírásokat.
- Érti a nitrogénatom elektronszerkezetét, a nitrogén molekulaszerkezetét, polaritását, rácstípusát.
- Érti a nitrogén reakciókészségének molekulaszerkezeti okát, reakcióját hidrogénnel és oxigénnel. Értelmezi a nitrogén előfordulásával, előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.
- Érti az ammónia molekulaszerkezetét, polaritását, az ammónia rácstípusát. Értelmezi az ammónia olvadáspontja és forráspontja, valamint cseppfolyósíthatósága anyagszerkezeti magyarázatát, a szökőkút-kísérletet. Értelmezi az ammónia fizikai sajátságaival kapcsolatos egyszerű kísérleteket. Értelmezi az ammónia reakcióját vízzel, savakkal. Érti az ipari ammóniaszintézis optimális körülményeit.
- Érti az ammóniumion szerkezetét, az ammóniumsók rácstípusát.
- Érti a salétromsav reakcióját vízzel, bázisokkal, híg oldatának reakcióját fémekkel, illetve egyes fémekre gyakorolt passziváló hatását. Értelmez egyszerű kémcsőkísérleteket a salétromsav sav-bázis- és a redoxi sajátságával kapcsolatban.
- Képes egyszerű kísérleteket értelmezni a vörös foszforral kapcsolatban. Értelmezi a vörös foszfor reakcióját oxigénnel.

- Érti a foszforsav reakcióját vízzel. Értelmez a foszforsav előfordulásával, biológiai jelentőségével, ipari előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.
- Érti a grafit és a gyémánt halmazszerkezetét. Tudja értelmezni a grafit és a gyémánt tulajdonságait anyagszerkezeti alapon. Érti a szén reakcióját szén-dioxiddal, vízgőzzel, oxigénnel, fel tudja írni a szén vas(III)-oxiddal való reakciójának egyenletét.
- Érti a szén-monoxid égését. Értelmezi a szén-monoxid előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.
- Érti a szén-dioxid molekulaszerkezetét, polaritását. Érti a levegőhöz viszonyított sűrűségét. Érti a szén-dioxid reakcióját vízzel (a vízoldékonyság magyarázatát), a reakcióját lúgoldatokkal, kimutatását meszes vízzel. Tud egyszerű kísérleteket értelmezni a szén-dioxiddal kapcsolatban. Értelmezi a különböző koncentrációjú szén-dioxid hatásait az élő szervezetekre. Érti a laboratóriumi előállításának egyenletét.
- Érti az üvegházhatást.
- Érti a szénsav molekulaszerkezetét, bomlékonyságát, reakcióját vízzel. Értelmez egyszerű kémcsőkísérleteket a szénsavval és sóival kapcsolatban.
- Érti a szóda reakcióit savakkal, a mészégetést, az égetett mész építőipari felhasználását. Érti a cseppkő és a vízkő képződését. Értelmezi a szénsav sóinak felhasználásával kapcsolatos információkat.
- Alkalmazza az általános kémiában megismert módszereket a szervetlen kémiai számításokban.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Alkotás digitális eszközökkel
- Kísérletek értelmezése
- Modellek alkalmazása
- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- A rendszerezőképesség fejlesztése
- A digitális kompetencia fejlesztése
- Matematikai kompetencia fejlesztése

FOGALMAK

- A hidrogén izotópjai: hidrogén (H), deutérium (D), trícium (T)
- A hidrogén színe, halmazállapota, oldhatósága, sűrűsége
- A hidrogén laboratóriumi előállítása (cink + sósav)
- A nemesgázok vegyérték-elektronszerkezete
- A klór színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága vízben és apoláris oldószerekben, a klór reakciója vízzel, oxidáló hatása
- A klór mérgező hatása, keletkezésének lehetőségei, veszélyei a háztartásban
- A hidrogén-klorid színe, szaga, standard halmazállapota, sav-bázis jelleg, egyéb reakciók (fémek + sósav)
- A kősó rácstípusa, a kősó színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága
- A hypo összetétele, kémhatása, oxidáló hatása, a háztartási alkalmazásának veszélyei, környezetvédelmi szempontok
- Allotrópia

- Az oxigén színe, szaga, halmazállapota, vízoldékonysága, oxidáló hatása, égésben betöltött szerepe
- Az oxigén előfordulása elemi állapotban (O_2, O_3), vegyületekben, az oxigén ipari és laboratóriumi előállítási módjai, természetbeni keletkezése (fotoszintézis során)
- Oxidok, hidroxidok, oxosavak és sóik
- A víz színe, szaga, halmazállapota, sűrűsége és annak függése a hőmérséklettől; amfotéria, édes- és tengervíz, csapadékok (hó, esővíz)
- Állandó és változó vízkeménység
- A víz élettani szerepe: oldószer, reakcióközeg, reakciópartner, szerepe a hőháztartásban
- A kalcium-oxid (égetett mész) és a magnézium-oxid képlete, színe, halmazállapota, rácstípusa, vízoldékonysága, reakciója vízzel, fontosabb felhasználása
- A nátrium-hidroxid (lúgkő, marónátron) és a kalcium-hidroxid (oltott mész) képlete, színe, halmazállapota, rácstípusa, előállítása, fontosabb felhasználása, maró hatása
- A kén molekulaszerkezete, színe, halmazállapota, oldhatósága
- Cink-szulfid, vas(II)-szulfid
- A kén-dioxid színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága
- A kén-dioxid kénből történő előállítása, felhasználása kénsavgyártásnál, illetve konzerválásra
- A kénsav színe, halmazállapota, sűrűsége, higroszkópos tulajdonsága, elegyedése vízzel, az elegyítés szabályai, sav-bázis jelleg, redoxi sajátság, roncsoló hatás, vízelvonó hatás
- A kénsav felhasználása: akkumulátor, vízelvonószer, roncsolószer, oxidálószer, ipari alapanyag, gyógyszer- és mosószergyártás
- Szulfátok; a rézgálic képlete, színe, halmazállapota, vízoldhatósága, főbb felhasználása
- A nitrogén színe, szaga, halmazállapota, vízoldékonysága, reakciókészsége
- Az ammónia színe, szaga, halmazállapota, cseppfolyósíthatósága, oldhatósága, sav-bázis sajátsága
- Az ammónia, mint szerves anyagok bomlásterméke, az ammónia ipari előállítása, felhasználása hűtés, műtrágya- és salétromsavgyártás során
- Ammóniumsók, halmazállapot, vízoldékonyság, műtrágya
- A nitrogén-dioxid színe, szaga, sűrűsége, halmazállapota, oldékonysága
- A nitrogén-dioxid, mérgező, illetve környezetszennyező hatása
- A salétromsav színe, szaga, halmazállapota, oldékonysága, a salétromsav sav-bázis jellege, redoxi sajátsága
- A salétromsav, mint választóvíz, a királyvíz alkotórésze, a műtrágya- és robbanószergyártás alapanyaga
- Nitrátok; az ammónium-nitrát képlete, színe, halmazállapota, rácstípusa, vízoldékonysága, fontosabb felhasználása, környezetvédelmi szempontok
- Vörös foszfor; a vörös foszfor színe, halmazállapota, oldhatósága, a vörös foszfor égése
- Gyufa
- A foszforsav színe, szaga, halmazállapota, oldékonysága, sav-bázis jellege
- Foszfátok; a trinátrium-foszfát (trisó), a kalcium-foszfát (foszforit) képlete, színe, halmazállapota, vízoldékonysága, főbb felhasználása (vízlágyítás, műtrágyák, mosószerek), környezeti hatásuk (eutrofizáció)

- A szén gyakoriság, allotróp módosulatai (grafit, gyémánt), természetes (ásványi) és mesterséges szenek
- A grafit és a gyémánt színe, halmazállapota, keménysége, oldhatósága, elektromos vezetése, redoxi sajátság, redukálószer, ötvözőanyag, tüzelőanyag, írószer, vágó- és csiszolóanyag, elektród, szénkefe, ékszer
- A szén-monoxid színe, szaga, halmazállapota, vízoldékonysága, sűrűsége, képződés nem tökéletes égéskor, mérgező hatása, teendők szén-monoxid-mérgezés esetén
- A szén-dioxid színe, szaga, halmazállapota, sűrűsége, vízoldékonysága, kondenzálhatósága (szárazjég), éghetőség (nem éghető)
- A légkör, biológiai és ipari folyamatok terméke, felhasználás (hűtés, üdítőitalok, tűzoltás), szén-dioxid előállítása mészkőből sósavval
- A szénsav sav-bázis jellege
- Karbonátok, hidrogén-karbonátok; a nátrium-karbonát (szóda, sziksó), a kalcium-karbonát (mészkő, márvány), a magnézium-karbonát és a dolomit képlete, színe, halmazállapota, vízoldhatósága, főbb felhasználása
- A szódabikarbóna képlete, színe, halmazállapota, vízoldhatósága, főbb felhasználása, jelentősége, kalcium- és magnézium-hidrogén-karbonát (oldatban)

TÉMAKÖR: Fémek és vegyületeik
ÓRASZÁM: 14 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- tudja a középszintű érettségi témakört érintő elméleti ismereteit, képes ezekkel összefüggő feladatok megoldására

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- Tudja értelmezni a rozsdaképződés folyamatát. Elemez egyszerű kísérleteket a fémek korróziójával, illetve a korrózióvédelemmel kapcsolatban.
- Érti a nátrium, a kálium, a kalcium és a magnézium viselkedését levegőn (a tárolási körülményeket), reakcióikat klórral, oxigénnel, vízzel; a reakciók körülményeiben megmutatkozó különbségek okát. Értelmezi a lángfestéssel, a fizikai és kémiai sajátságaikkal kapcsolatos egyszerű kísérleteket.
- Érti az alumínium viselkedését levegőn, reakcióit nemfémekkel és savoldatokkal, reakcióját vas(III)-oxiddal (termit). Értelmez egyszerű kísérleteket az alumínium tulajdonságaival kapcsolatban.
- Érti az alumíniumgyártás főbb lépéseinek kémiai folyamatait.
- Érti a vas viselkedését levegőn, reakcióit nemfémekkel, savakkal. Értelmezi a vassal kapcsolatos egyszerű kísérleteket.
- Ismeri az ipari vas- és acélgyártás során felhasznált anyagokat, a folyamat legfontosabb lépéseit, és a termékeket.
- Értelmezi a rézzel kapcsolatos egyszerű kísérleteket.

- Érti a cink viselkedését levegőn, a reakcióját nemfémekkel, savakkal. Értelmezi a cinkkel kapcsolatos egyszerű kísérleteket, előfordulásával, előállításával, felhasználásával, élettani hatásával kapcsolatos információkat.
- Alkalmazza az általános kémiában megismert módszereket a szervetlen kémiai számításokban.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Alkotás digitális eszközökkel
- Kísérletek értelmezése
- Modellek alkalmazása
- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- A rendszerezőképesség fejlesztése
- A digitális kompetencia fejlesztése
- Matematikai kompetencia fejlesztése

FOGALMAK

- Színük, hő- és elektromos vezetőképességük, sűrűségük (könnyű- és nehézfémek)
- Ötvözet
- Előállításuk elektrokémiai redukcióval, kémiai redukcióval (termit, szenes)
- A korrózió fogalma, a korrózióvédelem fajtái (bevonatok, eloxálás)
- Alkáli- és alkáliföldfémek, lángfestésük, sűrűségük, halmazállapotuk, olvadáspontjuk, megmunkálhatóságuk, redoxi sajátságaik (elektronegativitásuk, standardpotenciáljuk)
- Alkáli- és alkáliföldfémek előfordulása vegyületekben (példákkal)
- K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} biológiai szerepe, töltése, színe
- Az alumínium színe, sűrűsége, megmunkálhatósága, hő- és elektromos vezetőképessége, redoxi sajátsága (elektronegativitása, standardpotenciálja), reakciója savoldattal, passziválódása
- Bauxit, timföld, az alumínium felhasználásának főbb területei (pl. gépek, eszközök, kábel, szerkezeti elemek)
- Az alumíniumion töltése, színe
- Savas ólomakkumulátor, mérgező hatása
- A vas mechanikai tulajdonságai, a vas redoxi sajátságai (elektronegativitása, standardpotenciálja), passziválódása
- A vascsoport ionjainak színe (hidratált Fe^{2+}, Fe^{3+}), a vasionok élettani szerepe (hem, citokrómok)
- Vasércek, öntöttvas és acél, szerkezeti anyag (Fe)
- A rézcsoport elemeinek színe, sűrűsége, megmunkálhatósága, hő- és elektromos vezetőképessége, redoxi sajátságai (elektronegativitása, standardpotenciálja), viselkedése levegőn, reakcióképessége oxidáló és nem oxidáló savakkal, felhasználása elemi állapotban: ékszerek, elektrotechnika, képzőművészet, ötvözetek (sárgaréz, bronz); vegyületeik: permetezés (rézgálic), biológiai jelentőségük, illetve mérgező hatásuk
- A rézcsoport ionjainak töltése (Cu^{2+}, Ag^+), színe (Ag^+ , hidratált és vízmentes Cu^{2+})
- A cink sűrűsége, redoxi sajátságai (elektronegativitása, standardpotenciálja)

TÉMAKÖR: Középszintű érettségi feladatok megoldása
ÓRASZÁM: 20 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

– tudja a középszintű érettségi témakört érintő elméleti ismereteit, képes ezekkel összefüggő feladatok megoldására

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

– Tud középszintű tesztfeladatokat megoldani minden tanult témakörben.
– Tud középszintű esettanulmány feladatokat megoldani minden tanult témakörben.
– Tud középszintű számítási feladatokat megoldani minden tanult témakörben
– Képes gondolatait szabatosan, a kémiai szakkifejezések helyes használatával logikusan felépítve összefüggően kifejezni.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

– Alkotás digitális eszközökkel
– Kísérletek értelmezése
– Modellek alkalmazása
– Az analógiás gondolkodás fejlesztése
– A rendszerezőképesség fejlesztése
– A digitális kompetencia fejlesztése
– Matematikai kompetencia fejlesztése

TÉMAKÖR: Projektmunka megbeszélése
ÓRASZÁM: 4 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

– tudja a középszintű érettségi témakört érintő elméleti ismereteit, képes ezekkel összefüggő feladatok megoldására

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

– Jó minőségben elkészíti az érettségi projektmunkáját.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

– Alkotás digitális eszközökkel
– Kísérletek értelmezése
– Modellek alkalmazása
– Az analógiás gondolkodás fejlesztése
– A rendszerező képesség fejlesztése
– A digitális kompetencia fejlesztése
– Matematikai kompetencia fejlesztése

TÉMAKÖR: A szóbeli érettségin bemutatandó kísérletek elvégzése

ÓRASZÁM: 6 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- tudja a középszintű érettségi témakört érintő elméleti ismereteit, képes ezekkel összefüggő feladatok megoldására

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- Biztonságosan be tudja mutatni a szóbeli érettségin a kijelölt kísérleteket.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Kísérletek értelmezése
- Modellek alkalmazása
- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- A rendszerező képesség fejlesztése

Kémia

11. E emelt biológia csoport

Heti óraszám: 2 óra
Éves óraszám: 72 óra

A témakörök neve	**óraszáma**
Atomszerkezeti ismeretek	6
Kölcsönhatás halmazokban	4
Anyagi rendszerek	8
Kémiai reakciók és reakciótípusok	10
Elektrokémia	6
Szénhidrogének és halogénezett származékaik	13
Oxigéntartalmú szerves vegyületek	8
Nitrogéntartalmú szerves vegyületek	7
Biológiai vagy gyakorlati szempontból fontos szerves vegyületek	10

Cél: A 9-10. évfolyamon tanult általános kémiai és szerves kémiai ismeretek kibővítése, elmélyítése. Előkészítés az emelt szintű érettségihez szükséges ismeretek megszerzéséhez.

TÉMAKÖR: Atomszerkezeti ismeretek
ÓRASZÁM: 6 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

Az atomok elektronszerkezetének, a periódusos rendszernek az ismerete az emelt szintű követelményrendszer elvárásainak megfelelően. Az atomok és ionok kialakulásának folyamatai, méretbeli eltérések. Az elektronegativitás ismerete, kapcsolata a kémiai kötések kialakulásával, egyéb kémiai tulajdonságokkal.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

Értse az atompályák elektronjainak maximális számát, az alapállapotú atom elektronszerkezetének kiépülését az alhéjak energetikai sorrendje alapján.
Tudja felírni az alapállapotú atom teljes elektronszerkezetét az első négy periódus elemeinél, megállapítani a telített héjak és alhéjak számát.
Tudja alkalmazni a vegyértékelektron-szerkezet és a periódusos rendszerben elfoglalt hely kapcsolatát az s-, a p-, és a d- mezőben, megállapítani a párosítatlan elektronok számát.
Tudja összehasonlítani a periódusos rendszer azonos főcsoportjában illetve periódusában lévő elemek atomsugarát.
Tudja összehasonlítani az egy főcsoportba, illetve egy periódusba tartozó elemeket első ionizációs energiájuk szerint.

Tudja összehasonlítani az adott nemesgáz szerkezetével egyező elektronszerkezetű ionok méretét.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

Atompálya, s-, p-, d- és f-atompálya, a Pauli-elv és a Hund-szabály kvalitatív ismerete, maximális elektronszám, alhéj és héj; energiaminimum elve, elektronpár; telített és telítetlen héj, alhéj; az atom mérete, az atommag és az atom méretviszonyai, az atomméret változásai a periódusos rendszer főcsoportjaiban és periódusaiban, ionsugár, ionizációs energia fogalma, jele, mértékegysége; elektronaffinitás, jele, mértékegysége.

TÉMAKÖR: Kölcsönhatás halmazokban
ÓRASZÁM: 5 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

Tudja megállapítani a molekulák téralkatát, adott képletű molekula polaritását.
Tudja megállapítani az összetett ionok szerkezetét, téralkatukat.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

Értse a σ- és a π-kötés szimmetriáját, a π-kötés kialakulásának feltételeit, az aromás vegyületek és az összetett ionok elektonrendszerét.
Értse a komplex ion képződését a réz(II)ion akva- és ammin-komplexének példáján.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

Ismerje a molekula alakját meghatározó tényezőket:
- a ligandumok száma
- a központi atomhoz tartozó nemkötő elektronpárok száma

Összetett ion fogalma, komplex ion fogalma.
A σ- és a π-kötés fogalma, kötéstávolság, kötési energia

TÉMAKÖR: Anyagi rendszerek
ÓRASZÁM: 8 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakörrel kapcsolatos emelt szintű ismeretek elsajátítása.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

Forráspontviszonyok becslésével tudja értelmezni a forráspont és a molekulák közötti kötőerők kapcsolatát.
Értelmezze a kovalens és az ionkötés közti átmenetet megadott példavegyületek tulajdonságai alapján.
Tudjon oldhatósági grafikonokat készíteni. Tudja megállapítani az oldáshő exoterm, illetve endoterm jellegét a rácsenergia és a hidratációs energia ismeretében.
Értse a vizes alapú kolloidok szerkezetét a szappanoldat és a fehérjeoldat szerkezete alapján; a szol és a gél állapot jellemzőit.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

Halmazállapotok és halmazállapot-változások

Egyszerű kísérletek értelmezése (a felületi feszültséggel, a viszkozitással és a diffúzióval kapcsolatban).

Szilárd anyagok

elemi cella, koordinációs szám, a grafit szerkezete és fizikai tulajdonságai közötti kapcsolat

Oldatok

Értelmezze a molekuláris anyagok és ionkristályok oldódásának mechanizmusát, az exoterm és az endoterm oldódás tapasztalatait, az oldáshő kapcsolatát a rácsenergiával és a hidratációs energiával, az oldhatóság hőmérséklet-függésének felhasználását az anyagok átkristályosítással történő tisztítására.

Kolloid rendszerek

A diszperz rendszerek fajtái a komponensek halmazállapota szerint (köd, füst, hab, emulzió, szuszpenzió). A vizes alapú kolloidok fajtái (asszociációs és makromolekulás kolloid), Zsigmondy Richárd munkássága, a vizes alapú kolloidok csoportosítása a részecskék között fellépő kölcsönhatás alapján: szolok és gélek, adszorpció és deszorpció, fajlagos felület.

TÉMAKÖR: Kémiai reakciók és reakciótípusok
ÓRASZÁM: 10 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakörrel kapcsolatos emelt szintű ismeretek elsajátítása.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

Tudja felírni a tanult vegyületek tapasztalati képletét, illetve molekulaképletét, vizes oldatban lejátszódó reakciók ionegyenleteit.

Tudja ábrázolni a reakcióhőt energiadiagramon.

Tudja felírni adott képződéshőhöz tartozó reakció egyenletét, meghatározni a reakcióhő (képződéshő) értékét energiadiagramon, más energiaértékek alapján.

Tudja ábrázolni a reakció energiaviszonyait katalizátor nélkül és katalizátor alkalmazása esetén.

Tudja felírni a tömeghatás törvényét az egyensúlyi folyamatra és értelmezni a legkisebb kényszerelvét.

Tudja értelmezni K_s és K_b kapcsolatát az egyensúlyi koncentrációkkal; a sav- és báziserősség, valamint a K_s és K_b kapcsolatát.

Ismerje az autoprotolízis egyenletét, a savas, lúgos és semleges kémhatást, a pH-t (25 °C-ra vonatkoztatva), a sav- és lúgoldatok kerek egész számú pH-értékének kapcsolatát az oldat oxónium-, illetve hidroxidion-koncentrációjával, a vízionszorzatot.

Tudja értelmezni a sav, illetőleg bázis vízbe kerülésekor lejátszódó egyensúlyeltolódást, megbecsülni az erős és gyenge savból, illetve bázisból készült, azonos koncentrációjú oldatok pH-viszonyát.

Tudja megállapítani a sók hidrolízisét, megadni vizes oldatuk kémhatását; jelölni a folyamatot ionegyenlettel.

Tudjon rendezni oxidációs számok alapján redoxi egyenleteket.

Tudja felírni a csapadékképződési reakciók ionegyenletét a tanult vagy megadott csapadékok esetében, a komplexképződési reakciók sztöchiometriai és ionegyenletét a tanult, illetve megadott képletű komplexek esetében, gázfejlődéssel járó reakciók ionegyenletét.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

A kémiai reakciók feltételei és a kémiai egyenlet

Összegképlet fogalma és fajtái (tapasztalati és molekulaképlet), szerkezeti képlet fogalma és fajtái (elektronképlet, konstitúciós képlet stb.).

A reakciósebesség

A katalizátorhatás.

Sav-bázis reakciók

Sav és bázis fogalma Arrhenius szerint és Brønsted szerint, értékűség, savállandó és bázisállandó (K_s, K_b), disszociációfok.

A víz autoprotolízise, a pH definíciója, a vízionszorzat és értéke.

A közömbösítés lényege ionegyenlettel, a fém-oxidok és savoldatok reakciói, a nemfém-oxidok és lúgoldatok reakciói sztöchiometriai egyenlettel.

Oxidáció és redukció

Az oxidációs szám alapján történő egyenletrendezés elvei.

Egyéb, vizes oldatban végbemenő kémiai reakciók

Csapadék, gázfejlődés, komplexképződés.

TÉMAKÖR: Elektrokémia
ÓRASZÁM: 6 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A kémiai úton történő elektromosenergia-termelés és a redoxireakciók közti összefüggések megértése. A mindennapi egyenáramforrások működési elve, helyes használatuk elsajátítása. Az elektrolízis és gyakorlati alkalmazásai bemutatása. A galvánelemek és akkumulátorok veszélyes hulladékokként való gyűjtése és újrahasznosításuk okainak és fontosságának megértése.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

A redoxireakciókról és fémekről tanultak alkalmazása néhány konkrét reakcióra.

A galvánelemek működési elvének megértése, környezettudatos magatartás kialakítása.

Az elektrolizáló berendezések működésének megértése és használata. Környezettudatos magatartás kialakítása.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

Bevezető ismétlés

Fémek reakciója nemfémes elemekkel, más fémionok oldatával, nem oxidáló savakkal és vízzel. A redukálóképesség (oxidálódási hajlam), a fémek redukálóképességi sora a tapasztalatok és az elektronegativitás ismeretében. A redoxifolyamatok iránya. Fémes és elektrolitos vezetés.

Galvánelem

Az elektródpotenciál, a standardpotenciál, standard fémelektród fogalma, felépítése. Egyszerű kísérletek értelmezése a galvánelemekkel kapcsolatban.

Elektrolízis

Az elektrolízis folyamata, ionvándorlás, az elektrolizálócella működési eleve. Anód és katód az elektrolízis esetén. Különböző elektrolizálócellák működési folyamatai

reakcióegyenletekkel. A víz (híg kénsavoldat) elektrolízise, kémhatás az egyes elektródok körül. Az oldatok töménységének és kémhatásának változása az elektrolízis során.
Az alkálifémionok, az összetett ionok viselkedése elektrolíziskor indifferens elektród esetén. A nátrium leválása higanykatódon. Faraday I. és II. törvénye.
Az elektrolízis gyakorlati alkalmazása: akkumulátorok feltöltése. Klór és nátrium-hidroxid előállítása NaCl-oldat higanykatódos elektrolízise. Az alumínium ipari előállítása timföldből, az s-mező elemeinek előállítása halogenidjeikből. Bevonatok készítése – galvanizálás, korrózióvédelem.

TÉMAKÖR: Szénhidrogének és halogénezett szénhidrogének
ÓRASZÁM: 13 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A tanultak kiegészítése az emelt szintű érettségi vizsga követelményeinek megfelelően.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

A szerves molekulák szerkezete
Értse az etán és a ciklohexán konformációit, az ekvatoriális és az axiális ligandumokat. Értse a geometriai izoméria kialakulásának feltételét, a kiralitáscentrum, illetve a kiralitás feltételét, egy konkrét példán.
Telített szénhidrogének
Értelmezze az olvadás- és forráspont kapcsolatát a molekula térszerkezetével. Tudja összehasonlítani az azonos szénatomszámú alkánizomerek olvadás- és forráspontját; az alkán és cikloalkán olvadás- és forráspontját. Értelmezze a nagyobb szénatomszámú szénhidrogének krakkolását, a folyamat termékeit. Értelmezze a kőolajfeldolgozás folyamatát, ismerje termékeit.
Alkének
Tudja alkalmazni a Markovnyikov szabályt és jelölje az egyszerűbb alkének polimerizációs folyamatait.
Diének, poliének
Ismerje a butadién [1,2] és [1,4]-addícióját brómmal, a butadién és az izoprén [1,4]-polimerizációját, a kaucsuk és a vulkanizált kaucsuk (gumi, ebonit) közötti szerkezeti különbséget, a karotinoidok színének molekulaszerkezeti magyarázatát.
Az aromás szénhidrogének
A benzol egyszerű származékainak ismerete (pl. toluol, TNT, sztirol): szín, szag, halmazállapot, oldhatóság, szublimáció. Értse az olvadáspont és az oldhatóság anyagszerkezeti magyarázatát. Értse a halogén-szubsztitúcióját és körülményeit. Ismerje a naftalin szerkezetét és tulajdonságait.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

A szerves molekulák szerkezete
Konstitúció, konfiguráció, konformáció, izoméria fogalma, konstitúciós izoméria, térizoméria (sztereoizoméria), optikai izoméria, kiralitás fogalma, enantiomer-pár, diasztereomer-pár.
Telített szénhidrogének

Az első húsz normális láncú alkán neve, az első négy cikloalkán neve, alkilcsoportok (normális láncú, izopropil) nevei, a szénatom rendűsége. Földgáz, kőolaj, a kőolaj-feldolgozás fontosabb frakciói, ólommentes benzin, környezetvédelmi vonatkozások, benzinreformálás.

Alkének

Fizikai tulajdonságaik, változásuk a homológ soron belül. Markovnyikov-szabály.

Diének

A konjugált kettős kötés fogalma (delokalizáció).

Alkinek

Fogalma, általános képletük. Az acetilén savi sajátsága, a sóképzése nátriummal.

Az aromás szénhidrogének

Arilcsoportok (fenil, benzil), orto-, meta-, para-helyzet.

A naftalin tulajdonságai. Molyriasztó, műanyagok, festékek alapanyaga.

Halogéntartalmú szerves vegyületek

Értelmezze a Zajcev-szabályt; az elimináció és a szubsztitúció kapcsolatát az alkalmazott körülményekkel.

Ismerje a különböző alkil-halogenidek előállítási módjait.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

Polimerizáció (vinil-klorid). szubsztitúció, elimináció, Zajcev-szabály.

TÉMAKÖR: Oxigéntartalmú szerves vegyületek
ÓRASZÁM: 8 óra

FEJLESZTÉSI FELADATOK

Hidroxivegyületek

Tudja viszonyítani a különböző alkoholok olvadás- és forráspontját a megfelelő moláris tömegű alkánokéhoz. Tudja becsülni különböző alkoholok olvadás- és forráspont-viszonyait, oldhatóságát.

Tudja értelmezni az alkoholok kémiai reakcióit a megadott vegyületek esetében, a reakciók jelölését általánosan is.

Ismerje a fenol tulajdonságait, értse a szerkezete és tulajdonságai közötti kapcsolatot.

Éterek

Tudja viszonyítani az olvadás- és forráspontot, az oldhatóságot a megfelelő moláris tömegű alkoholokéhoz, alkánokéhoz.

Ismerje a dietil-éter tulajdonságait.

Ismerje a szimmetrikus és a vegyes éterek előállítását.

Az oxovegyületek

Ismerje az egyszerűbb karbonsavak acilcsoportjának és savmaradékának az elnevezését és a szabályos név megadását a képlet alapján.

Tudja viszonyítani az olvadás- és forráspontot, oldhatóságot az azonos szénatomszámú alkoholokéhoz és étereikéhez.

Tudja értelmezni az egyszerű oxovegyületek redoxi átalakítását, felírni az aldehidek ezüsttükörpróbájának és Fehling-reakciójának egyenletét általánosan is.

A karbonsavak és sóik

Tudja az egyszerűbb molekulák acilcsoportjának és savmaradékának elnevezését, a szabályos név megadását az adott képlet alapján. Ismerje a karboxilcsoport polaritását, a karbonsavak dimerizációját. Színüket, szagukat, halmazállapotukat, oldhatóságukat.
Értse a hidrogénkötés és a szénlánc szerepét az olvadás- és forráspont, illetve az oldhatóság meghatározásában. Tudja hasonlítani az olvadás- és forráspontot, az oldhatóságot a megfelelő moláris tömegű alkoholokéhoz, alkánokéhoz és észterekéhez. Tudja felírni a karbonsavak sóképzésének egyenleteit, a karbonsavak alkoholokkal való észteresítési reakcióit.
Az észterek
Tudja viszonyítani az olvadás- és forráspontjukat, oldhatóságukat az azonos moláris tömegű karbonsavakéhoz, az oxovegyületekéhez.
Tudja felírni tetszőleges glicerid lúgos hidrolízisének egyenletét.
Ismerje a szervetlensav-észtereket.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK
Alkoholok
Értékűség és rendűség.
Az elnevezés szabályai (alkil-alkohol, szabályos név), triviális nevek. A hidroxil-csoport és a szénlánc szerepe az olvadás- és forráspont és az oldhatóság meghatározásában.
Sav-bázis sajátság, reakció nátriummal, reakció szerves és szervetlen savakkal (észterképzés), éterképzés, vízelimináció, égés, a primer és a szekunder alkoholok oxidációja.
Éterek
Egyszerűbb éterek elnevezése előállítása. A szimmetrikus és a vegyes éterek előállítása.
Az oxovegyületek
Redukciójuk alkohollá, oxidációjuk. A paraformaldehid keletkezése. Formaldehid előállítása, formaldehid, formalin felhasználása, élettani hatásai; az aceton.
A karbonsavak és sóik
A telített, nyílt szénláncú monokarbonsavak általános képlete. Szabályos név, triviális név (hangyasav, ecetsav, palmitinsav, vajsav, sztearinsav, oxálsav, olajsav, benzoesav), karboxilcsoport, acilcsoport, savmaradék, a hangyasav és az ecetsav acilcsoportjának, illetve savmaradékának neve. Sav-bázis jelleg, észterképződés. A hangyasav redukáló sajátsága, redukció primer alkohollá, az ecetsav reakciója nátriummal, nátrium-hidroxiddal, nátrium-hidrogén-karbonáttal, az ecetsavnak a fenolhoz, illetve a hidrogén-kloridhoz viszonyított savi erőssége, az etanol és ecetsav egyensúlyi reakciója.
Értelmezze a savi erősség változását a homológ sorban, a hangyasav ezüsttükörpróbájának egyenletét, a hangyasav reakcióját brómos vízzel. Tejsav, borkősav, szalicilsav, citromsav, piroszőlősav képlete, jelentősége. Szent-Györgyi Albert munkássága.
Szappanok tisztító hatásának magyarázata.
Az észterek
Az egyszerűbb formiátok, acetátok elnevezése, az egyszerűbb karbonsav-észterek elnevezése. A zsír és olaj fogalma, általános szerkezetük, halmazállapotuk, oldhatóságuk, hidrolízisük, biológiai jelentőségük. A zsírok, olajok lúgos hidrolízise (elszappanosítás), a telítetlenség kimutatása. A zsírok és olajok eltérő halmazállapota. Nitroglicerin (robbanóanyag, gyógyszer), foszfátészterek (biológiai szerep), szulfátészterek (mosószer).

TÉMAKÖR: Nitrogéntartalmú szerves vegyületek
ÓRASZÁM: 7 óra

FEJLESZTÉSI FELADATOK

Aminok

Tudja felismerni az értékűséget, a rendűséget.

Tudja az egyszerűbb aminok elnevezését és csoportba sorolását a képlet alapján, a név alapján a képlet felírását.

Tudja összehasonlítani az izomer aminok (primer, szekunder, tercier) olvadás- és forráspontját a megfelelő moláris tömegű alkánokéval.

Amidok

Tudja viszonyítani a hidrogénkötés erősségét a megfelelő moláris tömegű karbonsavakhoz.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

Aminok

Értékűség, rendűség, az egyértékű, nyílt láncú alkil-aminok homológ sorának általános képlete. Az elnevezés szabályai. triviális név (anilin). Szín, szag, halmazállapot, oldhatóság.

Értelmezze az olvadás- és forráspont és az oldhatóság halmazszerkezeti okait, az anilin oldhatóságát.

Ismerje a metil-amin reakcióját vízzel, hidrogén-kloriddal, a keletkezett só elnevezését. Az alkil- és aril-aminok reakcióját vízzel és hidrogén-kloriddal.

Amidok

Delokalizált π-elektronrendszer. Értse a polaritásukat, a síkalkatú σ-vázat. Halmazállapot, oldhatóság. Értse az olvadáspont halmazszerkezeti magyarázatát.

A nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek

Piridin, pirimidin, pirrol, imidazol, purin. Szín, szag, halmazállapot, oldhatóság, a halogén-szubsztitúció, és a folyamat körülményei, a benzolhoz viszonyított szubsztitúciós hajlama. A reakciójuk vízzel és hidrogén-kloriddal. Sav-bázis sajátság.

TÉMAKÖR: Biológiai vagy gyakorlati szempontból fontos szerves vegyületek
ÓRASZÁM: 10 óra

FEJLESZTÉSI FELADATOK

A szénhidrátok

D- és L-konfiguráció. Tudja megállapítani a királis szénatomok és az izomerek számát.

Tudja értelmezni a monoszacharidokkal kapcsolatos egyszerű kémcső-kísérleteket.

A Fehling- és ezüsttükörpróba egyenletét általánosan is tudja felírni.

Értse a nyílt láncú és gyűrűs konstitúciójukat.

Diszaharidok

Értse a halmazállapot és a vízoldhatóság magyarázatát, a redukáló sajátság feltételét.

A poliszacharidok

Értelmezze a hidrolízisük termékeit, tudja felírni a hidrolízisük egyenletét.

Értse a redukáló hatás hiányának magyarázatát.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

A szénhidrátok

Halmazállapot, íz, vízoldhatóság. Értse az olvadáspont., az oldhatóság anyagszerkezeti magyarázatát.

A monoszacharidok

Az aldózok redukáló hatása, a ketózok átizomerizálódása, karamellizálódás és elszenesítés, észteresítés. A glicerin-aldehid és a dihidroxi-aceton szerkezete, tulajdonságai.

Ribóz és 2-dezoxi-ribóz összegképlete, a nukleotidok építő kövei. A D-konfigurációját, jelölését.

A glükóz D-konfigurációját, jelölését; a szék-konformációját, az izomerizációját vizes oldatban; α-, ß-anomereket és stabilitásukat.

A fruktóz nyílt láncú és gyűrűs konstitúcióját, az izomerizációját szőlőcukorrá. D-konfigurációját, jelölését.

A diszacharidok

Szín, halmazállapot, oldhatóság.

A maltóz összegképlete, alkotórészei, konstitúció, halmazállapot, íz, oldhatóság, redukáló hatás, előfordulás szabadon, illetve kötött állapotban (keményítő), konfiguráció, jelölése, konformáció.

Cellobióz összegképlete, alkotórészei, konstitúció, halmazállapot, íz, oldhatóság, redukáló hatás, előfordulás kötött állapotban (cellulóz) konfiguráció, jelölése, konformáció.

A szacharóz redukáló hatás hiányának magyarázatát.

A poliszacharidok

Hidrolízisük: enzimes és savas. Cellulóz szerkezete, lánckonformációja, oldhatósága, szerepe.

A keményítő alkotórészei, amilóz, amilopektin, lánckonformáció, kimutatása jóddal.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

Aminosavak

Értelmezze a glicin sósavval, nátrium-hidroxiddal való reakcióját.

Csoportosítás az oldalláncok fajtái szerint. Kiralitásuk, a természetes eredetű aminosavak konfigurációja.

Peptidek, fehérjék

Értelmezze a ß-konformációt és az α-hélixet, a kölcsönhatásokat a polipeptidlánc amidcsoportja, ill. oldalláncai között (a másodlagos, a harmadlagos és a negyedleges szerkezet esetén).

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

A nukleotidok és a nukleinsavak

Értse az alkotórészek kapcsolódását egy nukleotidban, a polinukleotid lánc sematikus jelölését. Tudja az eltérést a DNS és az RNS között az alkotóelemek összetételében, a purin- és a pirimidinbázisokban; a polinukleotid-láncok számában, konformációjában; hidrogénkötések a láncban és a láncok között; különbség a biokémiai jelentőségben. Összefüggés a bázisok számában, komplementer fogalma.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

Műanyagok

Tudja felírni a polimerizáció egyenletét adott monomer esetén.

Tudja használni a műanyagokról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.

Csoportosítás eredet szerint (természetes, szintetikus, illetve szerves vagy szervetlen láncú), feldolgozás szerint (termoplasztikus, termoreaktív). Természetes alapú műanyagok gumi, ebonit. Szintetikusan előállított műanyagok csoportosítása az előállítás módja szerint (polimerizációs, polikondenzációs). Polimerizációs műanyagok polietilén, polipropilén, teflon, PVC, polisztirol, műgumi, plexi és felhasználásuk. Polikondenzációs műanyagok szilikonok, fenoplasztok (bakelit), alapegységeik, felhasználásuk. Aminoplasztok, poliészterek (terilén), poliamidok (nejlon), alapegységeik, felhasználásuk. Környezetvédelmi szempontok savas eső, hulladékfelhalmozódás, hulladékégetés és újrahasznosítás, allergia.

11. évfolyam

Kémia emelt szintű érettségi előkészítő

Heti óraszám: 2
Évi óraszám: 72

A témakörök neve	**óraszáma**
Atomszerkezet	6
Kölcsönhatás a halmazokban	3
Anyagi rendszerek	12
Kémiai reakciók	12
Elektrokémia	6
Szénhidrogének és halogénezett szénhidrogének	11
Oxigéntartalmú szerves vegyületek	8
Nitrogéntartalmú szerves vegyületek	4
Biológiai vagy gyakorlati szempontból fontos szerves vegyületek	10

A foglalkozás elsősorban a feladatmegoldásra helyezi a hangsúlyt, amihez természetesen elengedhetetlen az elméleti tudás megszerzése.

TÉMAKÖR: Atomszerkezettel kapcsolatos feladatok
ÓRASZÁM: 6 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:
Az emelt szintű érettségi témakört érintő elméleti ismereteit felhasználva képes ezekkel összefüggő feladatok megoldására.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

A tanuló a középszintű követelményeken túl:

Értse az atompályák elektronjainak maximális számát, az alapállapotú atom elektronszerkezetének kiépülését az alhéjak energetikai sorrendje alapján.
Tudja felírni az alapállapotú atom teljes elektronszerkezetét az első négy periódus elemeinél, megállapítani a telített héjak és alhéjak számát.
Tudja alkalmazni a vegyértékelektron-szerkezet és a periódusos rendszerben elfoglalt hely kapcsolatát az s-, a p- és a d-mezőben, megállapítani a párosítatlan elektronok számát.
Tudja összehasonlítani a periódusos rendszer azonos főcsoportjában illetve periódusában lévő elemek atomsugarát.
Tudja összehasonlítani az egy főcsoportba, illetve egy periódusba tartozó elemeket első ionizációs energiájuk szerint.
Tudja összehasonlítani az adott nemesgáz szerkezetével egyező elektronszerkezetű ionok méretét.
Értse a moláris atomtömeg kapcsolatát a relatív atom- és molekulatömeggel.

Tudja alkalmazni a következő összefüggéseket: $n = \frac{m}{M}$; $n = \frac{N}{N_A}$; $\rho = \frac{m}{V}$

Ki tudja számítani a relatív molekulatömeget a relatív atomtömegekből a képlet ismeretében, meg tudja állapítani és jelölni az anyagok moláris tömegét, alkalmazni a tömeg, a részecskeszám, a térfogat és az anyagmennyiség közti összefüggéseket.

Ki tudja számítani a relatív atomtömeget az izotópok relatív atomtömegéből és előfordulási arányából.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

Atompálya, s-, p-, d- és f-atompálya, a Pauli-elv és a Hund-szabály kvalitatív ismerete, maximális elektronszám, alhéj és héj; energiaminimum elve, elektronpár; telített és telítetlen héj, alhéj; az atom mérete, az atommag és az atom méretviszonyai, az atomméret változásai a periódusos rendszer főcsoportjaiban és periódusaiban, ionsugár, ionizációs energia, fogalma, jele, mértékegysége; elektronaffinitás, jele, mértékegysége.

TÉMAKÖR: Kölcsönhatás halmazokban
ÓRASZÁM: 3 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

Tudja megállapítani a molekulák téralkatát, adott képletű molekula polaritását.

Tudja megállapítani az összetett ionok szerkezetét, téralkatukat.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

Értse a σ- és a π-kötés szimmetriáját, a π-kötés kialakulásának feltételeit, az aromás vegyületek és az összetett ionok elektonrendszerét.

Értse a komplex ion képződését a réz(II)ion akva- és ammin-komplexének példáján.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

Ismeri a molekula alakját meghatározó tényezőket:

- a ligandumok száma
- a központi atomhoz tartozó nemkötő elektronpárok száma

Összetett ion fogalma, komplex ion fogalma.

A σ- és a π-kötés fogalma, kötéstávolság, kötési energia

TÉMAKÖR: Anyagi rendszerek
ÓRASZÁM: 12 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

Az emelt szintű érettségi témakört érintő elméleti ismereteit felhasználva képes ezekkel összefüggő feladatok megoldására.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

Forráspontviszonyok becslésével tudja értelmezni a forráspont és a molekulák közötti kötőerők kapcsolatát.

Alkalmazza Avogadro törvényét, a gázok térfogatával, sűrűségével és relatív sűrűségével kapcsolatos fenti összefüggéseket a kémiai számításokban.

Alkalmazza az ideális gázok állapotegyenletét a kémiai számításokban.

Értelmezi a kovalens és az ionkötés közti átmenetet megadott példavegyületek tulajdonságai alapján.
Tud oldhatósági grafikonokat készíteni. Meg tudja állapítani az oldáshő exoterm, illetve endoterm jellegét a rácsenergia és a hidratációs energia ismeretében.
Alkalmazza a tömegszázalékkal, a térfogatszázalékkal, illetve anyagmennyiség-százalékkal kapcsolatos összefüggést a folyadékelegyek, porkeverékek és gázelegyek összetételével kapcsolatban.
Alkalmazza a tömegtörttel, térfogattörttel, illetve anyagmennyiségtörttel kapcsolatos összefüggést gáz- és folyadékelegyekkel kapcsolatos számításokban.
Alkalmazza folyadékelegyeknél a térfogati kontrakciót.
Alkalmazza a tömegkoncentrációval kapcsolatos összefüggést az oldatok készítésével kapcsolatos feladatok megoldásánál.
Tudja, hogyan kell oldatot készíteni vízmentes anyagból és oldószerből, hígítással, töményítéssel, keveréssel.
Tudja, hogyan kell oldatot készíteni kristályvíz tartalmú anyagból.
Alkalmazza az oldhatósági adatokat az oldhatóság hőmérsékletfüggésével kapcsolatos feladatokban kristályvízmentes és kristályvizes sók esetén.
Érti a vizes alapú kolloidok szerkezetét a szappanoldat és a fehérjeoldat szerkezete alapján; a szol és a gél állapot jellemzőit.
Meg tudja határozni a molekulaképletet a tömegszázalékos összetétel és a moláris tömeg ismeretében.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

Halmazállapotok és halmazállapot-változások

Egyszerű kísérletek értelmezése (a felületi feszültséggel, a viszkozitással és a diffúzióval kapcsolatban).
Gázok állapotegyenlete
Alkalmazza a kémiai számításokban az átlagos moláris tömeg és a gázelegyek összetétele közötti kapcsolatot.

Szilárd anyagok

Elemi cella, koordinációs szám. A grafit szerkezete és fizikai tulajdonságai közötti kapcsolat.

Oldatok

Értelmezi a molekuláris anyagok és ionkristályok oldódásának mechanizmusát, az exoterm és az endoterm oldódás tapasztalatait.
Érti az oldhatóság hőmérséklet-függésének felhasználását az anyagok átkristályosítással történő tisztítására; az oldáshő kapcsolatát a rácsenergiával és a hidratációs energiával.
Tömegszázalék, térfogatszázalék, anyagmennyiség-százalék (mólszázalék), anyagmennyiség-koncentráció, jelük és mértékegységük.
Az oldhatóság megadása tömegszázalékban és 100 g oldószerre vonatkoztatva.
Tömegtört, térfogattört, anyagmennyiségtört (móltört), tömegkoncentráció, jelük és mértékegységük.

Kolloid rendszerek

A diszperz rendszerek fajtái a komponensek halmazállapota szerint (köd, füst, hab, emulzió, szuszpenzió). A vizes alapú kolloidok fajtái (asszociációs és makromolekulás kolloid),

Zsigmondy Richárd munkássága, a vizes alapú kolloidok csoportosítása a részecskék között fellépő kölcsönhatás alapján: szolok és gélek, adszorpció és deszorpció, fajlagos felület.

TÉMAKÖR: Kémiai reakciók és reakciótípusok
ÓRASZÁM: 12 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

Az emelt szintű érettségi témakört érintő elméleti ismereteit felhasználva képes ezekkel összefüggő feladatok megoldására.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

Tudja felírni a tanult vegyületek tapasztalati képletét, illetve molekulaképletét, vizes oldatban lejátszódó reakciók ionegyenleteit.
Tudja ábrázolni a reakcióhőt energiadiagramon.
Tudja felírni adott képződéshőhöz tartozó reakció egyenletét, meghatározni a reakcióhő (képződéshő) értékét energiadiagramon, más energiaértékek alapján.
Tudja ábrázolni a reakció energiaviszonyait katalizátor nélkül és katalizátor alkalmazása esetén.
Határozza meg a reakcióhőt a képződéshőkből.
Használja a reakcióhőt az egyszerű sztöchiometriai számításokban.
Használja a kötési energia, a rácsenergia, a hidratációs energia, az ionizációs energia és az elektronaffinitás adatokat reakcióhő és képződéshő kiszámításánál. Határozza meg a reakcióhőt, a képződéshőt egyszerű körfolyamat segítségével.
Tudja felírni a tömeghatás törvényét az egyensúlyi folyamatra, és értelmezni a legkisebb kényszer elvét.
Ki tudja számítani az egyensúlyi állandót az egyensúlyi koncentrációkból.
Alkalmazza az egyensúlyi koncentráció, a kiindulási koncentráció, valamint az átalakulási százalék közti kapcsolatot.
Tudja értelmezni K_s és K_b kapcsolatát az egyensúlyi koncentrációkkal; a sav- és báziserősség, valamint a K_s és K_b kapcsolatát.
Ismeri az autoprotolízis egyenletét, a savas, lúgos és semleges kémhatást, a pH-t (25 °C-ra vonatkoztatva), a sav- és lúgoldatok kerek egész számú pH-értékének kapcsolatát az oldat oxónium-, illetve hidroxidion-koncentrációjával, a vízionszorzatot.
Tudja értelmezni a sav, illetőleg bázis vízbe kerülésekor lejátszódó egyensúlyeltolódást, megbecsülni az erős és gyenge savból, illetve bázisból készült, azonos koncentrációjú oldatok pH-viszonyát.
Tudja alkalmazni az egész számú pH és az erős savak és bázisok vizes oldatának $[H^+]$-ja és $[OH^-]$-ja közötti kapcsolatot a kémiai számításokban.
Érti a vízionszorzatot: $K_v = [H^+] \cdot [OH^-]$.
Képes elvégezni a pH-val kapcsolatos egyszerű számításokat erős és gyenge savak, illetve bázisok esetén.
Képes elvégezni a közömbösítési reakciók alapján történő sztöchiometriai számításokat, meg tud oldani meg a sav-bázis titrálással kapcsolatos feladatokat.
El tud végezni a különböző pH-jú erős sav-, illetve lúgoldatok összekeverésével kapcsolatos egyszerű számításokat.

Meg tudja állapítani a sók hidrolízisét, megadni vizes oldatuk kémhatását; jelölni a folyamatot ionegyenlettel.
Tud rendezni oxidációs számok alapján redoxi egyenleteket.
Fel tudja írni a csapadékképződési reakciók ionegyenletét a tanult vagy megadott csapadékok esetében, a komplexképződési reakciók sztöchiometriai és ionegyenletét a tanult, illetve megadott képletű komplexek esetében, gázfejlődéssel járó reakciók ionegyenletét.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

Termokémia

Kötési energia, rácsenergia, hidratációs energia, ionizációs energia, elektronaffinitás

A kémiai reakciók feltételei és a kémiai egyenlet

Összegképlet fogalma és fajtái (tapasztalati és molekulaképlet), szerkezeti képlet fogalma és fajtái (elektronképlet, konstitúciós képlet stb.).

A reakciósebesség

A katalizátorhatás.

Sav-bázis reakciók

Sav és bázis fogalma Arrhenius szerint és Brønsted szerint, értékűség, savállandó és bázisállandó (K_s, K_b), disszociációfok.
A víz autoprotolízise, a pH definíciója, a vízionszorzat és értéke.
A közömbösítés lényege ionegyenlettel, a fém-oxidok és savoldatok reakciói, a nemfém-oxidok és lúgoldatok reakcói sztöchiometriai egyenlettel.

Oxidáció és redukció

Az oxidációs szám alapján történő egyenletrendezés elvei.

Egyéb, vizes oldatban végbemenő kémiai reakciók

Csapadék, gázfejlődés, komplexképződés.

TÉMAKÖR: Elektrokémia
ÓRASZÁM: 6 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

Az emelt szintű érettségi témakört érintő elméleti ismereteit felhasználva képes ezekkel összefüggő feladatok megoldására.

A kémiai úton történő elektromos energiatermelés és a redoxireakciók közti összefüggések megértése. A mindennapi egyenáramforrások működési elve, helyes használatuk elsajátítása. Az elektrolízis és gyakorlati alkalmazásai bemutatása. A galvánelemek és akkumulátorok veszélyes hulladékokként való gyűjtése és újrahasznosításuk okainak és fontosságának megértése.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

A redoxireakciókról és fémekről tanultak alkalmazása néhány konkrét reakcióra.
A galvánelemek működési elvének megértése, környezettudatos magatartás kialakítása.
Az elektrolizáló berendezések működésének megértése és használata. Környezettudatos magatartás kialakítása.
Érti a következő összefüggést: $E_{ME} = \varepsilon_{katód} - \varepsilon_{anód}$ Ki tudja számítani az elektromotoros erőt standardpotenciálokból, illetve fordítva.

Alkalmazza a Faraday-törvényeket számítási feladatokban.
Alkalmazza az elektrokémiai ismereteket (redoxi folyamatok irányának becslése) a sztöchiometriai számításokban, a feladatban megadott, illetve a tanultakból kikövetkeztethető elektródfolyamatokat egyszerű sztöchiometriai számításokban.
Alkalmazza a Faraday-törvényeket a sztöchiometriai számításokban tanult, illetve megadott elektródfolyamatok esetén.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

Bevezető ismétlés

Fémek reakciója nemfémes elemekkel, más fémionok oldatával, nem oxidáló savakkal és vízzel. A redukálóképesség (oxidálódási hajlam), a fémek redukálóképességi sora a tapasztalatok és az elektronegativitás ismeretében. A redoxifolyamatok iránya. Fémes és elektrolitos vezetés.

Galvánelem

Az elektródpotenciál, a standardpotenciál, standard fémelektród fogalma, felépítése. Egyszerű kísérletek értelmezése a galvánelemekkel kapcsolatban.

Elektrolízis

Az elektrolízis folyamata, ionvándorlás, az elektrolizálócella működési eleve. Anód és katód az elektrolízis esetén. Különböző elektrolizálócellák működési folyamatai reakcióegyenletekkel. A víz (híg kénsavoldat) elektrolízise, kémhatás az egyes elektródok körül. Az oldatok töménységének és kémhatásának változása az elektrolízis során.
Az alkálifémionok, az összetett ionok viselkedése elektrolíziskor indifferens elektród esetén. A nátrium leválása higanykatódon.
Faraday I. és II. törvénye.
Az elektrolízis gyakorlati alkalmazása: akkumulátorok feltöltése. Klór és nátrium-hidroxid előállítása NaCl-oldat higanykatódos elektrolízise. Az alumínium ipari előállítása timföldből, az s-mező elemeinek előállítása halogenidjeikből. Bevonatok készítése – galvanizálás, korrózióvédelem.

TÉMAKÖR: Szénhidrogének és halogénezett szénhidrogének
ÓRASZÁM: 11 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A tanultak kiegészítése az emelt szintű érettségi vizsga követelményeinek megfelelően.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

A szerves molekulák szerkezete

Értse az etán és a ciklohexán konformációit, az ekvatoriális és az axiális ligandumokat. Értse a geometriai izoméria kialakulásának feltételét, a kiralitáscentrum, illetve a kiralitás feltételét, egy konkrét példán.

Telített szénhidrogének

Értelmezze az olvadáspont- és forráspont kapcsolatát a molekula térszerkezetével. Tudja összehasonlítani az azonos szénatomszámú alkánizomerek olvadás- és forráspontját; az alkán és cikloalkán olvadáspont- és forráspontját. Értelmezze a kőolajfeldolgozás módját és termékeit.

Alkének

Tudja alkalmazni a Markovnyikov szabályt és jelölje az egyszerűbb alkének polimerizációs folyamatait.

Diének, poliének

Értse és tudja leírni a butadién [1,2] és [1,4]-addícióját brómmal, a butadién és az izoprén [1,4]-polimerizációját. A kaucsuk és a vulkanizált kaucsuk (gumi, ebonit) közötti szerkezeti különbséget, a karotinoidok színének molekulaszerkezeti magyarázatát.

Az aromás szénhidrogének

A benzol és egyszerű származékainak ismerete (pl. toluol, TNT, sztirol): szín, szag, halmazállapot, oldhatóság, szublimáció. Értse az olvadáspont és az oldhatóság anyagszerkezeti magyarázatát. Értse a halogén-szubsztitúcióját és körülményeit. Ismerje a naftalin szerkezetét és tulajdonságait.

Alkalmazza a kémiai számításokban az átlagos moláris tömeg és a gázelegyek összetétele közötti kapcsolatot.

Határozza meg gázelegyek összetételét, szerves vegyületek összetételét (képletét) a reakcióegyenlet alapján.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

A szerves molekulák szerkezete

Konstitúció, konfiguráció, konformáció, izoméria fogalma, konstitúciós izoméria, térizoméria (sztereoizoméria), optikai izoméria, kiralitás fogalma, enantiomerpár, diasztereomer-pár.

Telített szénhidrogének

Az első húsz normális láncú alkán neve, az első négy cikloalkán neve, alkilcsoportok (normális láncú, izopropil) nevei, a szénatom rendűsége. Földgáz, kőolaj, a kőolaj-feldolgozás fontosabb frakciói, ólommentes benzin, környezetvédelmi vonatkozások, benzinreformálás.

Alkének

Fizikai tulajdonságaik, változásuk a homológ soron belül. Markovnyikov-szabály.

Diének

A konjugált kettős kötés fogalma (delokalizáció).

Alkinek

Fogalom, általános képlet. Az acetilén savi sajátsága, a sóképzése nátriummal.

Az aromás szénhidrogének

Arilcsoportok (fenil, benzil), orto-, meta-, para-helyzet.

A naftalin tulajdonságai. Molyriasztó, műanyagok, festékek alapanyaga.

Halogéntartalmú szerves vegyületek

Értelmezze a Zajcev-szabályt; az elimináció és a szubsztitúció kapcsolatát az alkalmazott körülményekkel.

Ismerje a különböző alkil-halogenidek előállítási módjait.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

Polimerizáció (vinil-klorid). szubsztitúció, elimináció, Zajcev-szabály.

TÉMAKÖR: Oxigéntartalmú szerves vegyületek
ÓRASZÁM: 8 óra

FEJLESZTÉSI FELADATOK

Hidroxivegyületek

Tudja viszonyítani a különböző alkoholok olvadás- és forráspontját a megfelelő moláris tömegű alkánokéhoz, becsülni különböző alkoholok olvadás- és forráspont-viszonyait, oldhatóságát.

Tudja értelmezni az alkoholok kémiai reakcióit a megadott vegyületek esetében, a reakciók jelölését általánosan is.

Ismerje a fenol tulajdonságait értse a szerkezete és tulajdonságai közötti kapcsolatot.

Éterek

Tudja viszonyítani az olvadás- és forráspontot, az oldhatóságot a megfelelő moláris tömegű alkoholokéhoz, alkánokéhoz.

Ismerje a dietil-éter tulajdonságait.

Ismerje a szimmetrikus és a vegyes éterek előállítását.

Az oxovegyületek

Ismerje az egyszerűbb karbonsavak acilcsoportjának és savmaradékának az elnevezését és a szabályos név megadását a képlet alapján.

Tudja viszonyítani olvadás- és forráspontot, oldhatóságot az azonos szénatomszámú alkoholokéhoz és étereékéhez. Tudja értelmezni az egyszerű oxovegyületek redoxi átalakítását, felírni az aldehidek ezüsttükörpróbájának és Fehling-reakciójának egyenletét általánosan is.

A karbonsavak és sóik

Tudja az egyszerűbb molekulák acilcsoportjának és savmaradékának elnevezését, a szabályos név megadását az adott képlet alapján. A karboxilcsoport polaritását, a karbonsavak dimerizációját. Színüket, szagukat, halmazállapotukat, oldhatóságukat.

Értse a hidrogénkötés és a szénlánc szerepét az olvadás- és forráspont, illetve az oldhatóság meghatározásában. Tudja hasonlítani az olvadás- és forráspontot, az oldhatóságot a megfelelő moláris tömegű alkoholokéhoz, alkánokéhoz és észterekéhez, felírni a karbonsavak sóképzésének egyenleteit, felírni a karbonsavak alkoholokkal való észteresítési reakcióját.

Az észterek

Tudja viszonyítani az olvadás- és forráspontot, oldhatóságot az azonos moláris tömegű karbonsavakéhoz, az oxovegyületekéhez.

Tudja felírni tetszőleges glicerid lúgos hidrolízisének egyenletét.

Ismerje a szervetlensav-észtereket

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

Alkoholok

Értékűség és rendűség.

Az elnevezés szabályai (alkil-alkohol, szabályos név), triviális nevek. A hidroxil-csoport és a szénlánc szerepe az op., a fp. és az oldhatóság meghatározásában.

Sav-bázis sajátság, reakció nátriummal, reakció szerves és szervetlen savakkal (észterképzés), éterképzés, vízelimináció, égés, a primer és a szekunder alkoholok oxidációja.

Éterek

Egyszerűbb éterek elnevezése előállítása. A szimmetrikus és a vegyes éterek előállítása.

Az oxovegyületek

Redukciójuk alkohollá, oxidációjuk. A paraformaldehid keletkezése. Formaldehid előállítása, formaldehid, formalin felhasználása, élettani hatásai, az aceton.

A karbonsavak és sóik

A telített, nyílt szénláncú monokarbonsavak általános képlete. Szabályos név, triviális név (hangyasav, ecetsav, vajsav, palmitinsav, sztearinsav, oxálsav, olajsav, benzoesav), karboxilcsoport, acilcsoport, savmaradék, a hangyasav és az ecetsav acilcsoportjának, illetve savmaradékának neve. Sav-bázis jelleg, észterképződés. A hangyasav redukáló sajátsága, redukció primer alkohollá, az ecetsav reakciója nátriummal, nátrium-hidroxiddal, nátrium-hidrogén-karbonáttal. Az ecetsavnak a fenolhoz, illetve a hidrogén-kloridhoz viszonyított savi erőssége, az etanol és ecetsav egyensúlyi reakciója.

A savi erősség változása a homológ sorban, a hangyasav ezüsttükörpróbájának egyenlete, a hangyasav reakciója brómos vízzel. Tejsav, borkősav, szalicilsav, citromsav, piroszőlősav, képlete, jelentősége. Szent-Györgyi Albert munkássága. Szappanok tisztító hatásának értelmezése.

Az észterek

Az egyszerűbb formiátok, acetátok elnevezését, az egyszerűbb karbonsav-észterek elnevezése. A zsír és olaj fogalma, általános szerkezetük, halmazállapotuk, oldhatóságuk, hidrolízisük, biológiai jelentőségük. A zsírok, olajok lúgos hidrolízise (elszappanosítás), a telítetlenség kimutatása. A zsírok és olajok eltérő halmazállapota. Nitroglicerin (robbanóanyag, gyógyszer), foszfátészterek (biológiai szerep), szulfátészterek (mosószer).

TÉMAKÖR: Nitrogéntartalmú szerves vegyületek
ÓRASZÁM: 4 óra

FEJLESZTÉSI FELADATOK

Aminok

Tudja felismerni az értékűséget, a rendűséget.

Tudja az egyszerűbb aminok elnevezését és csoportba sorolását a képlet alapján, a név alapján a képlet felírását.

Tudja összehasonlítani az izomer aminok (primer, szekunder, tercier) forráspontját, a forráspontot a megfelelő moláris tömegű alkánokéval.

Amidok

Tudja viszonyítani a hidrogénkötés erősségét a megfelelő moláris tömegű karbonsavakhoz.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

Aminok

Értékűség, rendűség, az egyértékű, nyílt láncú alkil-aminok homológ sorának általános képlete. Az elnevezés szabályai. triviális név (anilin). Szín, szag, halmazállapot, oldhatóság.

Értelmezze az olvadáspont, a forráspont és az oldhatóság halmazszerkezeti okait, az anilin oldhatóságát.

A metil-amin reakcióját vízzel, hidrogén-kloriddal, a keletkezett só elnevezését. Az alkil- és aril-aminok reakcióját vízzel és hidrogén-kloriddal.

Amidok

Delokalizált π-elektronrendszer. Értse a polaritásukat, a síkalkatú σ-vázat. Halmazállapot, oldhatóság. Értse az olvadáspont halmazszerkezeti magyarázatát.

A nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek

Piridin, pirimidin, pirrol. imidazol, purin. Szín, szag, halmazállapot, oldhatóság, a halogén-szubsztitúciójuk, a folyamat körülményei, a benzolhoz viszonyított szubsztitúciós hajlamuk. A reakciójuk vízzel és hidrogén-kloriddal. Sav-bázis sajátságuk.

TÉMAKÖR: Biológiai vagy gyakorlati szempontból fontos szerves vegyületek
ÓRASZÁM: 10 óra

FEJLESZTÉSI FELADATOK

A szénhidrátok

D- és L-konfiguráció. Tudja megállapítani a királis szénatomok és az izomerek számát.
Tudja értelmezni a monoszacharidokkal kapcsolatos egyszerű kémcső-kísérleteket.
A Fehling- és ezüsttükörpróba egyenletét általánosan is tudja felírni.
Értse a nyílt láncú és gyűrűs konstitúciójukat.

Diszaharidok

Értse a halmazállapot és a vízoldhatóság magyarázatát, a redukáló sajátság feltételét.

A poliszacharidok

Értelmezze a hidrolízisük termékeit, tudja felírni a hidrolízisük egyenletét.
Értse a redukáló hatás hiányának magyarázatát.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

A szénhidrátok

Halmazállapot, íz, vízoldhatóság. Értse az olvadáspont, az oldhatóság anyagszerkezeti magyarázatát.

Monoszacharidok

Az aldózok redukáló hatása, a ketózok átizomerizálódása, karamellizálódás és elszenesítés, észteresítés. A glicerin-aldehid és a dihidroxi-aceton szerkezete, tulajdonságai. Ribóz és 2-dezoxi-ribóz összegképletük, a nukleotidok építő kövei. A D-konfigurációját, jelölését. A glükóz D-konfigurációját, jelölését; a szék-konformációját, az izomerizációját vizes oldatban; α-, ß-anomereket és stabilitásukat. A fruktóz nyílt láncú és gyűrűs konstitúcióját, az izomerizációját szőlőcukorrá, D-konfigurációját, jelölését.

A diszacharidok

Szín, halmazállapot, oldhatóság.
A maltóz összegképlete, alkotórészei, konstitúciója, halmazállapota, íze, oldhatósága, redukáló hatása, előfordulása szabadon, illetve kötött állapotban (keményítő), konfigurációja, jelölése, konformációja.
Cellobióz összegképlete, alkotórészei, konstitúció, halmazállapot, íz, oldhatóság, redukáló hatás, előfordulás kötött állapotban (cellulóz) konfiguráció, jelölése, konformáció.
A *szacharóz* redukáló hatás hiányának magyarázata.

A poliszacharidok

Hidrolízisük: enzimes és savas. Cellulóz szerkezete, lánckonformációja, oldhatósága, szerepe.
A keményítő alkotórészei, amilóz, amilopektin, lánckonformáció, kimutatása jóddal.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

Aminosavak,

Értelmezze a glicin sósavval, nátrium-hidroxiddal való reakcióját.

Peptidek, fehérjék

Értelmezze a ß-konformációt és az α-hélixet, a kölcsönhatásokat a polipeptidlánc amidcsoportja, ill. oldalláncai között (a másodlagos, a harmadlagos és a negyedleges szerkezet esetén).

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

Az aminosavak

Csoportosítás az oldalláncok fajtái szerint. Kiralitásuk, a természetes eredetű aminosavak konfigurációja.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

A nukleotidok és a nukleinsavak

Értse az alkotórészek kapcsolódását egy nukleotidban, a polinukleotid lánc sematikus jelölését.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

Eltérés az alkotóelemek összetételében, a purin- és a pirimidinbázisok neve; eltérés a polinukleotidláncok számában, konformációjában; hidrogénkötések a láncban és a láncok között; különbség a biokémiai jelentőségben. Összefüggés a bázisok számában, komplementer fogalma.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

Műanyagok

Tudja felírni a polimerizáció egyenletét adott monomer esetén.

Tudja használni a műanyagokról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

Csoportosítás eredet szerint (természetes, szintetikus, illetve szerves vagy szervetlen láncú), feldolgozás szerint (termoplasztikus, termoreaktív). Természetes alapú műanyagok gumi, ebonit. Szintetikusan előállított műanyagok csoportosítás az előállítás módja szerint (polimerizációs, polikondenzációs). Polimerizációs műanyagok polietilén, polipropilén, teflon, PVC, polisztirol, műgumi, plexi és felhasználásuk.

Polikondenzációs műanyagok szilikonok, fenoplasztok (bakelit), alapegységeik, felhasználásuk. Aminoplasztok, poliészterek (terilén), poliamidok (nejlon), alapegységeik, felhasználásuk. Környezetvédelmi szempontok savas eső, hulladékfelhalmozódás, hulladékégetés és újrahasznosítás, allergia.

12. évfolyam

Emeltszintű érettségi előkészítő csoport

Heti óraszám: 2
Évi óraszám: 60

A témakörök neve	óraszáma
Nemfémes elemek és vegyületeik	20
Fémek és vegyületeik	18
Emeltszintű érettségi feladatok megoldása	22

TÉMAKÖR: Nemfémes elemek és vegyületeik
ÓRASZÁM: 20 óra

Nemesgázok és a hidrogén

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A nemesgázok szerkezete és tulajdonságai közötti összefüggések megértése. A nemesgázok előfordulásának és mindennapi életben betöltött szerepének magyarázata a tulajdonságaik alapján. A reakciókészség és a gázok relatív sűrűségének alkalmazása a nemesgázok előfordulásával, illetve felhasználásával kapcsolatban.
A legkisebb sűrűségű gáz szerkezete, tulajdonságai és felhasználása közötti összefüggések megértése.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

A nemesgázok általános sajátságainak, kis reakciókészségük okainak megértése, az eltérések értelmezése.
A hidrogén különleges tulajdonságainak és azok szerkezeti okainak megértése, alkalmazása a felhasználási módjainak magyarázatára.
Értse a hidrogén nagy diffúziósebességét és fémekkel való reakcióját.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

A középszintű ismereteken túl a következő anyagok tulajdonságai az emelt szintű követelményeknek megfelelően:
Elektronszerkezet – kis reakciókészség összefüggése.
Gerjeszthetőség – felhasználás.
Fizikai tulajdonságok, a legtöbb anyaggal szemben kismértékű reakciókészség – elemi állapot. Nagyobb rendszámúak esetében vegyületek.
A nemesgázok színe, szaga, halmazállapota. Előfordulásuk, jelentőségük, felhasználásuk a mindennapokban.
A hidrogén és izotópjai, reakciói, jelentősége.

Halogének és vegyületeik

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A halogének és halogénvegyületek hasonlóságának és eltérő tulajdonságainak szerkezeti magyarázata. Annak megértése, hogy a hétköznapi életben használt anyagok is lehetnek mérgezők, minden a mennyiségen és a felhasználás módján múlik. Az élettani szempontból jelentős különbségek felismerése az elemek és azok vegyületei között. A hagyományos fényképezés alapjainak megértése

FEJLESZTÉSI FELADATOK

A halogénelemek és vegyületeik molekulaszerkezete, polaritása, halmazszerkezete, valamint fizikai és kémiai tulajdonságai közötti összefüggések megértése, alkalmazása. Értse a halogénelemek vegyértékelektron-szerkezetét, molekulaszerkezetüket, polaritásukat, rácstípusukat. Értse az olvadás- és forráspont, illetve a szín változásának anyagszerkezeti magyarázatát a csoportban.

Értelmezze a halogének reakcióit fémekkel, a reakciójukat hidrogénnel. Értelmezze a halogének reakcióit más halogenidekkel a standardpotenciálok alapján, és a kémiai reakcióikat oxidációsszám-változás alapján.

Értse a sósav és a kálium-permanganát reakciójának egyenletét.

Értelmezze a halogének előfordulásával, felhasználásával kapcsolatos információkat.

Hidrogén-halogenidek

Csoportosítsa a tanult halogenideket kötéstípus szerint (ionos és kovalens), ismerje fel az átmeneti kötéstípusú halogenideket fizikai adataik alapján.

Értse a hidrogén-halogenidek molekulaszerkezetét, polaritásukat.

Értse a forráspontviszonyok anyagszerkezeti magyarázatát. Értse a saverősségük változását a csoportban, a hidrogén-halogenidek reakcióit, a hidrogén-fluorid hatását az üvegre.

Értelmezze a hidrogén-halogenidek előfordulásával, előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.

Értelmezze az ezüst-halogenidek felhasználásával kapcsolatos információkat.

Értelmezze a nátrium-hidroxid-oldat és klór reakciójával történő előállítását, oxidáló hatását, valamint savakkal történő reakcióját reakcióegyenlettel is.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

A középszintű ismereteken túl a következő anyagok tulajdonságai az emelt szintű követelményeknek megfelelően:

Halogénelemek, hidrogén-halogenidek, kősó, ezüst-halogenidek, hypo

Az oxigéncsoport

TANULÁSI EREDMÉNYEK

Az oxigéncsoport elemeinek és vegyületeinek szerkezete, összetétele és tulajdonságai közötti kapcsolatok megértése és alkalmazása. Az oxigén és a kén eltérő sajátságainak magyarázata. A kénvegyületek változatossága okainak megértése. A környezeti problémák iránti érzékenység fejlesztése.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

A középszintű követelményeken túl az oxigéncsoport elemeinek és vegyületeiknek áttekintése, a szerkezet és tulajdonságok közötti kölcsönhatások megértése és alkalmazása, környezettudatos és egészségtudatos magatartás kialakítása. Értse a vízlágyítási eljárásokat és

az azt leíró reakcióegyenleteket.
Értse a kénnél előforduló allotrópiát. Értse a kén melegítése közben bekövetkező szerkezeti változásokat (az olvadék viszkozitása, amorf kén). Értse a kén reakcióját fémekkel.
Értse a kén-hidrogén molekulaszerkezetét, polaritását

FOGALMAK ÉS ISMERETEK
A középszintű ismereteken túl a következő anyagok tulajdonságai az emelt szintű követelményeknek megfelelően:
Oxigén, ózon, víz, fém-hidroxidok, hidrogén-peroxid
Kén, hidrogén-szulfid, szulfidok, kén-dioxid, kén-trioxid, kénessav, kénsav, szulfitok, szulfátok

A nitrogéncsoport

TANULÁSI EREDMÉNYEK
A nitrogén és a foszfor sajátságainak megértése, összevetése, legfontosabb vegyületeik hétköznapi életben betöltött jelentőségének felismerése. Az anyagok természetben való körforgásának megértése.

FEJLESZTÉSI FELADATOK
A nitrogéncsoport elemeinek és vegyületeinek rövid áttekintése, a szerkezet és tulajdonságok közötti kölcsönhatások megértése és alkalmazása, környezettudatos és egészségtudatos magatartás kialakítása.
A foszfor és egyes vegyületei gyakorlati jelentőségének megértése.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK
A középszintű ismereteken túl a következő anyagok tulajdonságai az emelt szintű követelményeknek megfelelően:
Ammónia, szalalkáli, nitrogén-oxidok, salétromossav, salétromsav, nitritek, nitrátok
Foszfor különböző módosulatai, difoszfor-pentaoxid, foszforsav, foszfátok, hidrogénfoszfátok

A széncsoport

TANULÁSI EREDMÉNYEK
A szén és a szilícium korszerű felhasználási lehetőségeinek megvizsgálása. A szén- és szilícium-vegyületek szerkezete, összetétele és tulajdonságai közötti kapcsolatok megértése és alkalmazása. A szén-dioxid kvóta napjainkban betöltött szerepének megértése. A földkérget felépítő legfontosabb vegyületek: a karbonátok és szilikátok jelentőségének megértése.

FEJLESZTÉSI FELADATOK
A széncsoport két leggyakoribb elemének és vegyületeiknek ismerete, a szerkezetük és tulajdonságaik közötti összefüggések megértése és alkalmazása, gyakorlati jelentőségük, környezettudatos és egészségtudatos magatartás kialakítása.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK
A középszintű ismereteken túl a következő anyagok tulajdonságai az emelt szintű követelményeknek megfelelően:

A szén allotróp módosulatai, szén-monoxid, szén-dioxid, szénsav, karbonátok, hidrogénkarbonátok
Szilícium, szilícium-dioxid, üveg, szilikonok

TÉMAKÖR: A fémek és vegyületeik
ÓRASZÁM: 18 óra

Fémek általános jellemzése

TANULÁSI EREDMÉNYEK
A környezetünkben lévő fémtárgyak hasonlóságainak, illetve eltérő tulajdonságaik okainak megértése. A fémek eltérő értékének magyarázata az előfordulásukkal, tulajdonságaikkal és felhasználási módjaikkal.

FEJLESZTÉSI FELADATOK
A fémek általános sajátosságainak ismerete, ezek okainak megértése. Ötvözetek jelentősége. Fémek korrózióvédelme, környezettudatos magatartás kialakítása.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK
A fémek tulajdonságainak anyagszerkezeti magyarázata.
Ötvözetek fő típusai, szerkezete és tulajdonságai közötti összefüggés.
Fémek előállítása, korróziója és a korrózióvédelem.

Az s-mező fémei

TANULÁSI EREDMÉNYEK
Az s-mező fémei és vegyületeik szerkezete, összetétele és tulajdonságai közötti kapcsolatok megértése és alkalmazása. A vízkeménység, a vízlágyítás és vízkőoldás problémáinak helyes kezelése a hétköznapokban.

FEJLESZTÉSI FELADATOK
Alkálifémek és alkáliföldfémek hasonlóságai, illetve eltérő sajátságai okainak megismerése és megértése, szerkezetük és tulajdonságaik közötti kapcsolat magyarázata, élettani hatásuk ismerete.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK
Alkálifémek
Fizikai tulajdonságok és a szerkezet kapcsolata. Kémiai tulajdonságok: redukálószerek, sóképzés, reakció halogénekkel, vízzel, oxigénnel. Előfordulás, előállítás.
Vegyületeik felhasználása: kősó, lúgkő, hypó, szóda, szódabikarbóna, trisó.
Alkáliföldfémek
Fizikai tulajdonságok és a szerkezet kapcsolata. Kémiai tulajdonságok: redukálószerek, sóképzés, reakció vízzel. Vegyületei: mészkő, égetett mész, oltott mész, gipsz. Élettani hatás. A vízkeménység okai, vízlágyítási módszerek, vízkőoldás.

A p-mező fémei

TANULÁSI EREDMÉNYEK

Az alumínium, ón és ólom eltérő sajátságainak magyarázata. A szerkezet és tulajdonságok közötti kapcsolatok felismerése és alkalmazása.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

A p-mező fémei és vegyületeik tulajdonságainak megértése, ezek anyagszerkezeti magyarázata. Az alumínium reakcióinak megértése. Az ón, ólom tulajdonságainak és felhasználásának megismerése.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

A középszintű ismereteken túl a következő anyagok tulajdonságai az emelt szintű követelményeknek megfelelően:
Alumínium, alumíniumgyártás, ón, ólom

A d-mező fémei

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A d-mező fémei és vegyületeik szerkezete, összetétele és tulajdonságai közötti kapcsolatok felismerése és alkalmazása. Az ötvözetek sokrétű felhasználásának megértése. A nehézfém-vegyületek élettani hatásainak, környezeti veszélyeinek tudatosítása.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

A d-mező fémeinek atomszerkezete és ebből adódó tulajdonságaik, valamint ionjaik szerkezetéből adódó tulajdonságok megértése. A vascsoport, a rézcsoport, cink, higany tulajdonságainak megismerése és megértése, felhasználási módjainak magyarázata a tulajdonságaik alapján.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

A középszintű ismereteken túl a következő anyagok tulajdonságai az emelt szintű követelményeknek megfelelően:
Vas, kobalt nikkel, réz, ezüst, arany, cink, higany, kálium-permanganát.

TÉMAKÖR: Az emeltszintű érettségi feladatok megoldása
ÓRASZÁM: 26 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A kémia tantárgy tanulása során elsajátított elméleti ismeretek alkalmazása problémamegoldó feladatokban, szövegértés javítása.

FEJLESZTÉSI FELADATOK

A kémia tantárgyban tanultak ismétlése, rendszerezése és alkalmazása az emelt szintű kémia érettségi írásbeli vizsgájának követelményei szerint.

FOGALMAK ÉS ISMERETEK

Az emelt szintű kémia érettségi követelményeinek megfelelő ismeretek
Az elméleti anyagrészhez kapcsolódó összes fontos fogalom.
A kémia tantárgy emelt szintű érettségi követelményekben szereplő tananyaga.