

Kémia

Középiskolában az addig alapvetően egységes szemlélettel tanított természettudomány – a lehetőségeknek megfelelően – különvált tantárgyakra, amelyek azonban a tantárgyi logika felé haladva, de a társtudományok ismeretanyagát szorosan a tananyagba integrálva építik és fejlesztik a tanulók természettudományos gondolkodását. A középiskolai kémiai ismeretek tanításának célja tehát 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 természettudományos műveltség kialakítását olyan komplex problémák tárgyalásával lehet elősegíteni, melyek megoldása a kémiai, fizikai, biológiai és természetföldrajzi ismeretek bizonyos mértékű integrálását igényli. Ilyenek lehetnek például: a víz, a talaj és a levegő szennyezése, tisztítása; a hulladékkezelés és hulladékhasznosítás; ételeink és italaink; gyógyszerek és „csodaszerek”.

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:

1. **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*.
2. **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*.
3. **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.

4. **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.
5. **A személyes és társas kapcsolati kompetenciák:** A kémiatanulás alapja az egyéni és a csoportos tevékenység. A tanulási tevékenységet vagy munkavégzést érintő *csoporthatás során a tanuló felismeri feladatát, szerepét a csoportban, csoporttagként a társakkal együtt végez különböző tevékenységeket, illetve megfelelő készségek birtokában igény szerint csoportvezetői szerepet vállal*.
6. **A kreativitás, a kreatív alkotás, önkifejezés és kulturális tudatosság kompetenciái:** A tanuló a projektfeladatok megoldása során önállóan, illetve a *csoporthatásokkal közösen* különböző médiatartalmakat, prezentációkat, rövidebb-hosszabb szöveges produktumokat hoz létre a tapasztalatok, eredmények, elemzések, illetve következtetések bemutatására.
7. **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*.

9–10. évfolyam

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 tanulóknak 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 közelíti 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 9–10. évfolyamon a kémia tantárgy alapóraszám: 108 óra (1+2 óra).

A témakörök áttekintő táblázata:

Témakör neve	Javasolt óraszám
9. osztály (heti 1 óra)	
Az anyagok szerkezete és tulajdonságai	14
Kémiai átalakulások	20
	34+2
10. osztály (heti 2 óra)	
A szén egyszerű szerves vegyületei	25
Az életműködések kémiai alapjai	10
Elemek és szervetlen vegyületeik	17
Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban	13
Környezeti kémia és környezetvédelem	7
	70+2
Összes óraszám:	108

9. OSZTÁLY

ÓRATERV

A témakör neve	Az órák felhasználása			
	Új ismeretek	Gyakorlati óra	Összefoglalás, mérés-értékelés	Összes óraszám helyi tanterv
Az anyagok szerkezete és tulajdonságai	10	3	1	14
Kémiai átalakulások	11	7	2	20
Év végi összefoglalás	0	0	2	2
Összesen	18	13	5	36

TÉMAKÖR: Az anyagok szerkezete és tulajdonságai

JAVASOLT 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 *fémek 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 fémek 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

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Logikai térkép készítése az *atomot felépítő atommagról és elektronburokról, az elemi részecskékről*, valamint azok legfontosabb szerepéről, tulajdonságairól
- Magyar és/vagy idegen nyelvű mobilalkalmazások keresése és használata az *atomok elektronszerkezetével és a periódusos rendszerrel* kapcsolatban
- Bemutató készítése „*Mengyelejev és a periódusos rendszer*” címmel
- Cikkek, illetve hírek keresése a médiában a *radioaktív izotópok veszélyeiről, illetve felhasználási lehetőségeiről*
- *Hevesy György* munkásságának bemutatása kiselőadásban
- *Marie Curie* munkásságának bemutatása poszteren vagy prezentáció formájában
- Bemutató készítése a *radiokarbon kormeghatározásról*
- Egyszerű számítások elvégzése az *anyagmennyiséggel kapcsolatban*, pl. egy korty vagy egy csepp vízben lévő vízmolekulák hozzávetőleges számának kiszámítása, egy vascsipeszben lévő vasatomok számának kiszámítása, egy kockacukorban lévő répacukormolekulák számának kiszámítása, vagy egy adott tömegű kénkristályban található kénmolekulák számának kiszámítása
- Demonstrációs kísérletek elvégzése vagy keresése a világhálón az *egy csoportban lévő elemek hasonló kémiai tulajdonságainak szemléltetésére* (pl. a kálium és a nátrium, a magnézium és a kalcium, a klór és a jód kémiai reakcióinak összehasonlítása), a kísérletek tapasztalatainak szemléltetése
- Logikai térkép készítése a *kémiai kötésekről*, azok típusairól, főbb jellemzőikről, példákkal
- Egyszerű molekulák felismerése a modelljük alapján, a *molekula alakjának és polaritásának meghatározása*

- *Memóriakártyák készítése a legfontosabb molekulákról* (a kártya egyik oldalán a molekula összegképlete és szerkezeti képlete, a másik oldalán az atomok száma, kötése, nemkötő elektronpárjai, alakja, polaritása)
- Molekulák csoportosítása polaritásuk, valamint a közöttük kialakuló legerősebb *másodrendű kölcsönhatás alapján*
- Egyszerű molekulamodellek készítése a molekulák alakjának megértéséhez, a modellek bemutatása saját készítésű videofelvétel segítségével
- Molekulamodellező alkalmazások keresése és használata
- Az olvadáspont, a forráspont, valamint oldhatósági adatok elemzése, kapcsolat keresése az anyag szerkezete és tulajdonságai között
- Egyszerű kísérletek molekula-, atom-, fém- és ionrácsos anyagok tulajdonságainak összehasonlítására (pl. a kén, a kvarc, a vas, illetve a nátrium-klorid összehasonlítása), a várható tapasztalatok megjóslása, majd összevetése a tényleges tapasztalatokkal, a tapasztalatok táblázatos összefoglalása
- Különbéle rácstípusú elemek és vegyületek olvadás- és forráspont adatainak digitális ábrázolása többféle módon, következtetések levonása, ábraelemzés
- Szilárd kő és a sóoldat vezetőképességének vizsgálata, előzetes becslés a bekövetkező tapasztalatokkal kapcsolatban, a tapasztalatok alapján következtetések levonása
- Tanulókísérlet elvégzése a rézgálic kristályvíztartalma eltávolításának bemutatására
- Kísérlettervezés 3-4 fős csoportban *egy anyag tulajdonságainak vizsgálatára, valamint a tulajdonságok alapján a rácstípus megállapítására*
- A pontos és részletes megfigyelés fejlesztése a kén olvasztásos kísérlete segítségével
- Kb. azonos vastagságú vas-, réz- és alumíniumhuzal fizikai tulajdonságainak vizsgálata, összehasonlító táblázat készítése
- Kb. 24,5 dm³ térfogatú „Avogadro-kocka” készítése kartonból *1 mól gáz térfogatának szemléltetésére*
- Egyszerű számítások elvégzése a gázok moláris térfogatával kapcsolatban
- Információkeresés a gázok moláris térfogatának hőmérsékletfüggésével kapcsolatban, az adatok grafikus ábrázolása
- Animáció készítése a gázok, folyadékok és szilárd anyagok szerkezetének és mozgásformáinak szemléltetésére
- Oldódással, illetve halmazállapot-változással járó reakciók elvégzése részletes leírás alapján, a tapasztalatok rögzítése, a következtetések levonása
- Kísérlettervezés a *„hasonló a hasonlót old” elv szemléltetésére, a vizsgálat mozgóképes dokumentálása*
- Kiselőadás a víz fagyása során bekövetkező térfogatnövekedésről
- Információkeresés a hidrátburoknak az élő szervezetben betöltött szerepével kapcsolatban
- Animáció keresése vagy készítése a hidrátburok kialakulásának bemutatására
- Az ásványvizes palackok címkéjén található koncentrációértékek értelmezése
- Szövegábrával ellátott fényképgaléria összeállítása az elvégzett kísérletekkel kapcsolatban

TÉMAKÖR: Kémiai átalakulások

JAVASOLT 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 *többlepéses 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 *oxidálószer* és a *redukálószer*;
- érti az elektromos áram és a kémiai reakciók közötti összefüggéseket: a *galvánelemek* áramtermelésének és az *elektrolízisnek* a lényegét;
- tisztában van az elektrokémiai áramforrások felépítésével és működésével, ismeri a *Daniell-elem* felépítését és az abban végbemenő folyamatokat, az elem áramtermelését;
- ismeri az elektrolizáló cella felépítését és az elektrolízis lényegét a *hidrogén-klorid-oldat grafitelektródos elektrolízise* kapcsán, érti, hogy az elektromos áram kémiai reakciók végbemenetelét segíti, példát ad ezek *gyakorlati felhasználására* (alumíniumgyártás, galvanizálás).

FEJLESZTÉSI FELADATOK 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

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Kémiai dominó készítése és használata a *reakciók típusaival és a reakcióegyenletekkel* kapcsolatban
- Internetes oldalak keresése és használata a *tömegmegmaradás törvényének* szemléltetésére
- Egyszerű kémcsőkísérletek elvégzése a különböző reakciótípusokra: *exoterm – endoterm, sav-bázis – redoxi, gázfejlődés – csapadékképződés, pillanatreakció – időreakció*
- Az elvégzett kísérletekről jegyzőkönyv vagy narrált videofelvétel készítése
- Egyszerű, életszerű, a gyakorlati szempontból is releváns sztoichiometriai feladatok megoldása a reakcióegyenlet alapján
- Adatok, grafikonok, leírt jelenségek tapasztalatainak értelmezése a termokémia tárgyköréből
- A katalizátorok működésének vizsgálata, a kísérletek elvégzése leírás alapján, a tapasztalatok rögzítése, magyarázata
- A katalizátorok mindennapi életben betöltött szerepének felismerése és alátámasztása példákkal, az *enzimreakciók* áttekintése
- A reakciósebesség vizsgálata, adott reakció sebességének különböző módszerekkel való növelése, az „egyszerre csak egy tényezőt változtatunk” elv alkalmazásával, jegyzőkönyv készítése, számadatokkal, következtetések levonásával
- Animációk és szimulációk keresése az interneten a kémiai egyensúlyok és a Le Châtelier-féle legkisebb kényszer elvének demonstrálására
- A kémiai egyensúly szemléltetése szénsavas üdítőital segítségével
- A leggyakoribb, legismertebb savak tulajdonságainak vizsgálata egyszerű kémcsőkísérletekkel (reakció lúgokkal, fémekkel, mészkővel), tapasztalatok megfigyelése, rögzítése, magyarázata
- Bemutató készítése a háztartásban előforduló savakról, azok kémiai összetételéről, molekuláik szerkezetéről, felhasználási módjukról és biztonságos kezelésükről
- Bemutató készítése a háztartásban előforduló lúgos kémhatású anyagokról/oldatokról, azok kémiai összetételéről, felhasználási módjukról és biztonságos kezelésükről

- Hígítási sor készítése erős savból és bázisból, a pH megállapítása indikátorpapírral, a pH és az oldat oxóniumion-koncentrációja közötti kapcsolat áttekintése
- Animáció keresése az egy-, illetve többértékű savak esetében a közömbösítésük során bekövetkező pH-változás szemléltetésére
- Egyszerű galvánelemek (pl. Daniell-elem) összeállítása, gyümölcsselemek készítése, a bennük végbemenő redoxireakciók értelmezése
- Házi dolgozat vagy bemutató készítése „A gyakorlatban használt elektrokémiai áramforrások” címmel – összetétel, felépítés, működés, felhasználási területek, környezetvédelmi vonatkozások
- „Tényleg 0% emisszió jellemzi az elektromos autókat?” – érvelő vita lefolytatása
- Hidrogén-klorid-oldat elektrolizálására alkalmas cella összeállítása és működtetése
- Elektrolizáló cella összeállítása és működtetése – hypo előállítása laboratóriumban nátrium-klorid-oldat grafitelektródos elektrolízisével, a hypo tulajdonságainak (kémhatás, oxidáló hatás) vizsgálata
- A vízbontás és a cink-jodid-oldat elektrolízisének kivitelezése vagy videofelvételen való megtekintése, a tapasztalatok értelmezése
- Animáció keresése az ionvándorlás szemléltetésére
- Projekt munka: „Oláh György és a direkt metanolos tüzelőanyagcella” – a működés bemutatása, előnyeinek kiemelése a környezet- és energiatermelés, valamint a fenntarthatóság szempontjából
- Érvelő beszélgetés kezdeményezése „Működhet-e vízzel egy autó?” címmel
- Interaktív feladatok készítése az interneten található feladatkészítő alkalmazások segítségével

10. OSZTÁLY:

ÓRATERV

A témakör neve	Az órák felhasználása			
	Új ismeretek	Gyakorlati óra	Összefoglalás, mérés-értékelés	Összes óraszám helyi tanterv
A szén egyszerű szerves vegyületei	14	10	1	25
Az életműködések kémiai alapjai	4	4	2	10
Elemek és szervesetlen vegyületeik	8	7	2	17
Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban	5	5	1	11
Környezeti kémia és környezetvédelem	3	3	1	7
Év végi összefoglalás	0	0	2	2
Összesen	34	29	9	72

TÉMAKÖR: A szén egyszerű szerves vegyületei

JAVASOLT 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 képviselőit*, ismeri a *metán fontosabb tulajdonságait*, jellemzi az anyagok szempontrendszere alapján, ismeri a homológ soron belül a *forráspont változásának az okát*, valamint a szénhidrogének *oldhatóságát*, ismeri és egy-egy kémiai egyenlettel *leírja az égés, a szubsztitúció és a hőbontás folyamatát*;
- érti az *izoméria jelenségét*, példákat mond *konstitúciós izomerekre*;
- ismeri a *telítetlen szénhidrogének fogalmát*, az *etén és az acetilén szerkezetét és fontosabb tulajdonságait*, ismeri és reakcióegyenletekkel *leírja a telítetlen szénhidrogének jellemző reakciótípusait, az égést, az addíciót és a polimerizációt*;
- felismeri az *aromás szerkezetet* egy egyszerű vegyületben, ismeri a *benzol molekulaszervezetét és fontosabb tulajdonságait*, tudja, hogy számos illékony aromás szénhidrogén *mérgező*;
- példát mond közismert *halogéntartalmú szerves vegyültre* (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 analógias 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

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Pálcikamodellek használata egyszerű *konstitúciós izomer* vegyületek molekulaszervezetének a modellezésére, az etanol és a dimetil-éter összehasonlítása
- Szerkezeti képletek felírásának gyakorlása *molekulamodellek* alapján
- Az anyagok jellemzési szempontrendszerének bemutatása a legegyszerűbb szénhidrogén, a *metán példáján*, a szerkezet és a tulajdonságok kapcsolatának elemzése, az összefüggések keresése
- Anyagismereti kártyák készítése az egyes vegyületcsoportok gyakorlati szempontból *legfontosabb képviselőiről* az anyagok jellemzésének szempontrendszere alapján
- Táblázatos adatok értelmezése, elemzése, összefüggések keresése az *alkánok homológ sora*, tagjainak moláris tömege, molekulapolaritása, halmazállapota (olvadás- és forráspontja), sűrűsége és oldhatósága kapcsán, grafikonok, diagramok készítése a táblázat adatainak felhasználásával
- Kiselőadás a *metán és a sújtólégrobbanások* témaköréből
- A *CO-hegesztéssel* kapcsolatos prezentáció készítése
- Kiselőadás a *Davy-lámpa* történetéről és működéséről
- Logikai térkép készítése a *szénhidrogének áttekintésére*, amely tartalmazza a tanult szénhidrogén-csoportokat, azok legfontosabb tulajdonságait, és példák megnevezése a gyakorlati szempontból fontos képviselőikre
- Internetes információgyűjtés és bemutató készítése a *halogénezett szénvegyületek* gyakorlati jelentőségéről, felhasználásáról, élettani és környezetvédelmi vonatkozásairól
- A *különböző szerves vegyületcsoportok legjellemzőbb képviselőinek* (etanol, dietil-éter, aceton, ecetsav, etil-acetát) bemutatása, az anyagok legjellemzőbb tulajdonságainak megfigyelése, kapcsolatok keresése az anyagok tulajdonságai és köznap felhasználása között

- Egyszerű kísérletek elvégzése leírás alapján *benzinnel, etil-alkohollal, acetonnal, ecetsavval*, valamint *aldehidcsoportot tartalmazó vegyületekkel*, a kísérletek fényképes és/vagy mozgóképes dokumentálása
- Médiatartalmak keresése a *metanol-mérgezések* kapcsán, híradások, videofelvételek keresése *alkoholok (metanol, etanol, glikol) okozta mérgezésekkel* kapcsolatban
- Érvelő vita a *házi pálinkafőzés* mellett és ellen
- *Görgey Artúr vegyészeti munkásságát* bemutató poszter vagy prezentáció készítése
- *A palmitinsav, sztearinsav és olajsav molekuláinak modellezése*
- Információgyűjtés a környezetünkben és szervezetünkben megtalálható *szerves savakról*, azok jelentőségéről
- *Információgyűjtés az interneten „Nagyhatású aminok az élő szervezetekben”* címmel, kapcsolat keresése a biológiával, az életfolyamatokkal
- *Kabay János tevékenységét* bemutató poszter vagy bemutató készítése
- Kritikusan válogatott videofilmek megtekintése alapvető, de nem minden laboratóriumban kivitelezhető *kémiai kísérletekről*, a pontos, precíz megfigyelések jelentőségének hangsúlyozása

TÉMAKÖR: Az életműködések kémiai alapjai

JAVASOLT ÓRASZÁM: 10 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 molekulaszervezetét és tulajdonságait*, valamint *szerepüket a szervezetben és a táplálékaink között*;
- tudja, hogy a *fehérjék aminosavakból* épülnek fel, ismeri az *aminosavak általános szerkezetét és azok legfontosabb tulajdonságait*, ismeri a *fehérjék elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezetét*, érti e *fajlagos molekulák szerkezetének kialakulását*, *példát mond a fehérjék szervezetben és élelmiszereinkben betöltött szerepére*, ismeri a *fehérjék kicsapásának módjait és ennek jelentőségét a mérgezések kapcsán*.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az analógias gondolkodás fejlesztése
- Keresés digitális eszközzel

- A lipidek
- A szénhidrátok
- A fehérjék

FOGALMAK

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

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Halmazábra, logikai térkép készítése a *biológiai szempontból fontos szerves vegyületek* áttekintésére
- Biológiai szempontból fontos vegyületek kivonása növényi és állati eredetű anyagokból (pl. *színanyagok pirospaprikából vagy hagymahéjból, cukrok gyümölcsökből, olajok magvakból*)
- Biológiai szempontból fontos vegyületek kimutatása élelmiszerekből (pl. *redukáló cukrok kimutatása ezüsttükörpróbával, fehérje kimutatása xantoprotein-reakcióval, keményítő kimutatása Lugol-oldattal*)
- Egyszerű tanulókísérletek a *növényi eredetű olajok és az állati eredetű zsírok* tulajdonságainak megfigyelésére
- A szőlőcukor-molekula térbeli szerkezetének modellezése pálcikamodell és webes molekulaszerkesztő és -megjelenítő alkalmazások segítségével, a molekula stabilitásáért felelős tényezők megállapítása
- Videofilm készítése „*Szénhidrátok a háztartásban*” címmel, bemutatva az otthonunkban fellelhető szénhidrátok csoportosítását, eredetét, tulajdonságaikat és felhasználásukat
- Kiselőadás az *esszenciális aminosavak* jelentőségéről
- Fehérjekicsapási reakciók elvégzése, *fehérjeoldat reakciója erős savval, lúggal, könnyű- és nehézfém sók oldatával, kicsapás alkohollal, hővel, illetve mechanikai úton*
- 3D-s fehérjeszerkezeti modellek keresése az interneten az *elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezet* megfigyelésére
- Információkeresés az *enzimek* szerepéről és csoportosításáról
- Az *enzimek működésének* szemléltetése egyszerű tanulókísérlettel (pl. a *hidrogén-peroxid bontása burgonyával*)
- A konstitúciós képlettől a vonalábráig – a biológiai szempontból fontos szerves vegyületek ábrázolásának gyakorlása különböző képletekkel, a szerkezet ábrázolásának egyszerűsítései, a kémia- és biológiaórán használt képletek közötti különbségek kiemelése
- Érvelő vita az *egyszer használatos műanyag* poharak, tányérok, evőeszközök, valamint papírból és fából készült társaik mellett és ellen: „Miért váltja/válthatja fel sok helyen a cellulóz a műanyagból készült party kellékeket?”

TÉMAKÖR: Elemek és szervesetlen vegyületeik

JAVASOLT 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 sajátosságait, különös tekintettel a köznapiban 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 módosulását, 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 *kokszt* és az *aktív szént* 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 köznapiban szempontból legfontosabb vegyületeit, azok alapvető tulajdonságait* (*NaCl, Na₂CO₃, NaHCO₃, Na₃PO₄, CaCO₃, Ca₃(PO₄)₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CuSO₄*);
- ismer eljárásokat *fémek ércekből történő előállítására (vas, alumínium)*.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Alkotás digitális eszközökkel
- Kísérletek értelmezése
- Az analógias gondolkodás fejlesztése
- A rendszerezőképesség fejlesztése

- A digitális kompetencia fejlesztése
- A hidrogén
- A halogének
- A kalkogének
- A nitrogéncsoport elemei
- A szén és szerves vegyületei
- A fémek általános jellemzése
- A fémek csoportosítása és kémiai tulajdonságai
- A legfontosabb fémvegyületek tulajdonságai

FOGALMAK

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

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Anyagismereti kártyák készítése a legfontosabb *elemekről és szerves vegyületekről* az anyagok jellemzésének szempontrendszer alapján
- Az anyagok tulajdonságainak levezetése a szerkezetből, a felhasználásuk kapcsolatba hozása a tulajdonságokkal
- Magyar és idegen nyelvű applikációk keresése és használata az *anyagok tulajdonságainak megismeréséhez*, a megszerzett információk kritikus kezelése, pontosítások elvégzése szakkönyvek, tankönyvek segítségével
- Egyszerű, lehetőleg tanulókísérletek elvégzése a tananyagban előkerülő *nemfémek és vegyületeik előállítására, tulajdonságaik bemutatására*
- Egyszerű tanulókísérlet a *durranógáz* összetételének igazolására, a kísérlet mozgóképes dokumentálása
- Összefoglaló táblázat készítése a *nemfémekről, hidrogénnel alkotott vegyületeikről, oxidjaikról, oxosavaikról és sóikról*
- Kritikusan válogatott videofilmek megtekintése alapvető, de nem minden laborban kivitelezhető kémiai kísérletekről, a pontos, precíz megfigyelések jelentőségének hangsúlyozása
- Kiselőadások egyes *nemfémek és vegyületeik* köznapi életben betöltött szerepéről (pl. „A klór és a víztisztítás”, „A kén használata a borászatban”, „Az aktív szén és az adszorpció”, „A néma gyilkos – a szén-monoxid”, „Miért nevezik a szén-dioxidot mustgáznak?” címekkel)
- Bemutatók készítése tudománytörténeti témákban (pl. „Irinyi János és a gyufa”, „Haber és Bosch ammóniaszintézise”, „Simmelweis Ignác és a klórmentes fertőtlenítés”)
- Színes molekulamodellek készítése polisztirologolyókból a *molekulaszerkezeti ismeretek elmélyítése céljából*
- Folyamatábrák készítése a *nemfémek elem – nemfém-oxid – oxosav*, valamint a *fémek elem – fém-oxid – lúg* előállítási/levezetési sorokra
- A *fémek* legfontosabb képviselőinek csoportosítása különféle szempontok szerint (pl. helyük a periódusos rendszerben, színük, sűrűségük, korróziós hajlamuk, keménységük alapján)

- A köznapi élet szempontjából legfontosabb *fémek (vas, réz, alumínium, esetleg ezüst, arany) tulajdonságainak megfigyelése, vizsgálata, összehasonlítása, a vizsgálatok jegyzőkönyves dokumentálása*
- A fémek redukáló sorának felépítése egyszerű *kísérletek elvégzésén keresztül – fémek reakciója oxigénnel, savakkal, vízzel, valamint más fémionok vizes oldatával*
- *Az alumínium, az alumínium-oxid, illetve az alumínium-hidroxid reakciójának vizsgálata savakkal és lúgokkal*
- *A korrózió folyamatának egyszerű kísérletes szemléltetése (pl. vashuzal nedves levegőn, alufólia higany(II)-klorid-oldatos kezelés után), információgyűjtés a korrózió elleni védekezés lehetőségeiről*
- Egyszerű kísérletek elvégzése a tanult fémvegyületekkel, majd *„ismeretlen fehér por” meghatározása* a tanult információk és a kísérleti tapasztalatok alapján
- Összehasonlító táblázat készítése a tanult *fémekről, fémvegyületekről*, azok tulajdonságairól

TÉMAKÖR: Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban

JAVASOLT ÓRASZÁM: 11 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 *mészőalapú építőanyagok kémiai összetételét és átalakulásait (mész, 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 *redukációs 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 molekulaszervezetét és tulajdonságait, felsorolja a háztartásban megtalálható legfontosabb *élelmiszerek tápanyagain*, 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, energiaszeszes italok, 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 doppingiszerekkel kapcsolatos információkat;
- ismeri a *gyógyszer* fogalmát és a gyógyszerek fontosabb csoportjait hatásuk alapján, alapvető szinten értelmezi a gyógyszerek mellékelt beteg-tájékoztatóját;
- 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 tisztítószer*ek, valamint a *fertőtlenítőszer*ek fogalmi megkülönböztetését, példát mond a környezetéből gyakran használt mosó-/tisztítószere és fertőtlenítőszerre, ismeri a szappan összetételét és a szappangyártás módját, ismeri a hypo kémiai összetételét és felhasználási módját, érti a mosószeres mosóaktív komponenseinek (a felületaktív részecskéknél) a mosásban betöltött szerepét;
- ismeri a *kemény víz és a lágy víz* közötti különbséget, érti a *kemény víz és egyes mosószer*ek 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, bizonyíthatatlanság), felismeri az áltudományosságra utaló legfontosabb jeleket.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Természet tudományos 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, dopping szerek
- Veszélyes anyagok, mérgek, mérgezések
- Mosó-, tisztító- és fertőtlenítőszer
- Tudomány és áltudomány

FOGALMAK

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

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Összehasonlító táblázat készítése a *cement, beton, üveg, mészkő, fa, acél* legfontosabb tulajdonságainak bemutatására
- Prezentáció készítése a hazai ipar által felhasznált *legfontosabb ércek* bemutatására
- A cseppkőképződés kísérleti modellezése, a cseppkő kísérleti úton történő vizsgálata
- Prezentáció készítése a kedvenc *ásványokról, illetve kőzetekről*
- Videofilm megtekintése a *vasgyártásról*
- Az *alumíniumgyártást* bemutató animáció keresése az interneten
- Növényvédő szerek címkéinek értelmezése, a biztonságos, körültekintő használat fontosságának hangsúlyozása
- Érvelő vita a *műtrágyázás szükségességének* kérdéséről
- Kiselőadás a különböző *kőolajpárlatok felhasználásának* lehetőségeiről
- Videofilm megtekintése a *hazai kőolajfeldolgozásról*
- Információgyűjtés a *motorbenzin összetételéről, az adalékanyagokról, az oktánszám növelésének lehetőségéről és korlátairól*
- Kiselőadás a *vegyipari benzin további feldolgozásáról, a pirolízisről, a polietilén, polipropilén, polibutadién gyártásáról*
- Érvelő vita a *műanyagok felhasználásának* előnyeiről és hátrányairól

- Ötletek gyűjtése, miként csökkenthető a mindennapi életünk során használt *műanyag termékek mennyisége*
- Információgyűjtés a lebomló műanyagokkal kapcsolatban
- Érvekkel alátámasztott kiselőadás vagy bemutató készítése „Ezért nem cserélhető le az összes műanyag lebomló műanyagra” címmel
- Videofilm megtekintése a gumiabroncsok előállításáról, a hazai gumiiipari vállalatokról
- A vulkanizált gumi kéntartalmának kimutatása demonstrációs kísérlettel
- Celofán, polietilén, polipropilén, polisztirol, PVC, PET, nylon vizsgálata (hő hatására mutatott változás, oldhatóság, sűrűség), a vizsgálatok mozgóképes dokumentálása, a tapasztalatok táblázatban történő összehasonlítása
- Információgyűjtés és prezentációkészítés az E-számokkal kapcsolatban
- Beszélgetés kezdeményezése a gyógyszerek lejárati ideje betartásának fontosságáról, a lehetséges veszélyek áttekintése
- Kiselőadás a gyógyszerkutató és -fejlesztés folyamatáról, illetve Richter Gedeon munkásságáról
- Érvelő vita a homeopátiás szerek alkalmazása mellett és ellen
- Bemutató készítése a legismertebb kábítószer fizikai és pszichés hatásáról
- Véleménycikk írása a doppingerek rövid és hosszú távú hatásairól és mellékhatásairól
- Mérgezőek feltérképezése az irodalmi művekben (pl. Agatha Christie műveiben)
- Kiselőadás „Mérgezőek régen és ma” (pl. a tiszazugi mérgezés, polóniumos mérgezés) címmel
- Információgyűjtés a világ különböző pontjain alkalmazott mérgezőkről, kiemelve az egységes veszélyességi jelölések bevezetésének jelentőségét
- Információgyűjtés a szintetikus mosószerek összetételéről, a kemény és lágy vízben való alkalmazhatóságukról, a vizes oldataik kémhatásáról, az intelligens molekulák működéséről
- A vízlágyítás módszereinek áttekintése modellkísérletek alapján, Magyarország és Európa vízkeménységi térképének elemzése
- A micellás tisztítók működési elvének feltérképezése
- Áltudományos cikk írása egy kitalált termékkel kapcsolatban
- Áltudományos gondolatokat tartalmazó termékbemutató kisvideó készítése egy kitalált termékkel kapcsolatban

TÉMAKÖR: Környezeti kémia és környezetvédelem

JAVASOLT ÓRASZÁM: 7 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 *víz tisztítás* 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

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Kiselőadás vagy bemutató készítése „Az emberiség legégetőbb globális problémái” címmel
- A lakóhely környezetében működő környezettudatos cégek, vállalatok meglátogatása, a látottakról prezentáció készítése
- A környezettudatosságot hangsúlyozó témanap vagy témahét szervezése
- Projekt: „A XX. század nagy környezeti katasztrófái”, a projekt tartalmának bemutatása kiselőadás formájában
- Információgyűjtés a zöld kémia elveivel kapcsolatban, a nehezebben teljesíthető célok előtt álló akadályok megismerése
- Logikai térkép készítése a légkört felépítő összetevőkről és a leggyakoribb szennyezőkről
- Javaslatok gyűjtése a légszennyezettség csökkentésével kapcsolatban
- Poszter készítése a helyi vagy regionális vízmű ivóvíz-előállítási módjáról, illetve szennyvíztisztítási eljárásáról
- Egy akvárium szűrő működésének vizsgálata
- A talajszennyezés egyszerű modellezése
- Projekt vagy videofilm készítése „Hogyan érhető el a hulladékmentes élet?” címmel
- Videofilm megtekintése a hulladékok újrahasznosításáról