

# Kémia

Emelt tantervű osztályok

**helyi tanterv**

## Bevezetés

### ÁLTALÁNOS MEGJEGYZÉSEK

- Kötelező tantárgy a 7 – 10. évfolyamon.
- 9-12. évfolyamon emelt tantervű csoportokat szervezünk, mellyel a közép és emelt szintű érettségire készítjük fel az érettségizni kívánó tanulókat.
- A tananyag csak a mindenki számára kötelező minimumot adja meg.
- **A tananyag mélységét az emelt szintű érettségikövetelmény adja meg.**
- A tehetséggondozást választható szakköri foglalkozásokon segítjük 7. évfolyamtól kezdődően.

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

- 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 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 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 általános tartalmak a világhálón. A technológia felhasználásával a tanuló különböző médiatartalmakat, prezentációkat, esetleg modelleket, animációkat készít különböző témakörökben. A tanulás része az együttműködés és a kommunikáció, korszerű eszközökkel, felelős és etikus módon.
- A 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 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 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.
- A tanuló a kémiaórai tevékenysége során elsajátít számos olyan készséget, amely alkalmassá teszi arra, hogy képes legyen a feladatkörét érintő változó szerepekhez újító módon és rugalmasan alkalmazkodni. Felismeri a hétköznapi életben előforduló, kémiai tárgyú problémákban rejlő lehetőségeket, lehetőségeihez mértén hozzájárul a problémák megoldásához, az esélyeket és alternatívákat mérlegeli. Hatékonyan kommunikál másokkal, a többség álláspontját elfogadva vagy saját álláspontját megvédve érvel, mások érveit meghallgatja, azokat elfogadja vagy cáfolja.

- A tevékenységeket a tanulócsoporthoz igazítjuk, kiválasztásánál figyelembe vesszük a tanulócsoport érdeklődési körét, előzetes tudását és képességeit.

**A TÉMAKÖRÖK ÓRASZÁMA ÉVFOLYAMONKÉNT**

**11. évfolyam: 3 óra/hét**

Tematikai egység/ Fejlesztési cél sorszáma	Tematikai egység/ Fejlesztési cél elnevezése	Órakeret a kerettantervben	Órakeret a helyi tantervben
1.	Atomok, molekulák, a periódusos rendszer		6
2.	Kémiai kötések, az anyagi halmazok		6
3.	Kémiai reakciók és reakciótípusok		8
4.	Elektrokémia		8
5.	Nemfémes elemek és vegyületeik		12
6.	Fémek és vegyületeik		12
7.	Szervetlen kémiai számítások		14
8.	Elektrokémiai számítások		10
9.	Emelt szintű kísérletek		10
10.	Rendszerező összefoglalás A tananyagrészek összekapcsolását igénylő problémák megoldása		4
11.	Az ismeretek felelevenítése, elmélyítése, gyakorlása, problémamegoldó képesség fejlesztése		4
12.	Érettségi feladatok megoldása		8
<b>Összesen:</b>			<b>102</b>

## 12. évfolyam: 3 óra/hét

Tematikai egység/ Fejlesztési cél sorszáma	Tematikai egység/ Fejlesztési cél elnevezése	Órakeret a kerettantervben	Órakeret a helyi tantervben
1.	Szénhidrogének		10
2.	Halogénezett szénhidrogének		2
3.	Oxigéntartalmú szerves vegyületek		10
4.	Nitrogéntartalmú szerves vegyületek		6
5.	Szénhidrátok		8
6.	Makromolekulák		8
7.	Szerves kémiai számítások		20
8.	Emelt szintű kísérletek		8
9.	Rendszerező összefoglalás A tananyagrészek összekapcsolását igénylő problémák megoldása		8
10.	Az ismeretek felelevenítése, elmélyítése, gyakorlása, problémamegoldó képesség fejlesztése		5
11.	Érettségi feladatok megoldása		8
<b>Összesen:</b>			<b>93</b>

## ÉRTÉKELÉS

A tanuló értékelés történhet az alábbi helyzetekben és módszerekkel:

A tanulók értékelésének módszerei ennek megfelelően nem korlátozódnak a hagyományos definíciók, törvények kimondásán és számítási feladatok elvégzésén alapuló számonkérésre. Az **értékelés** során megjelenik a prezentációra alapuló szóbeli felelet, a teszt, az esszé, az önálló munka, az aktív tanulás közbeni tevékenység, illetve a csoportmunka csoportos értékelése is. **A cél az, hogy** a tanulók képesek legyenek felismeri a hétköznapi életben előforduló, kémiai tárgyú problémákban rejlő lehetőségeket, lehetőségeikhez mérten hozzájárulni a problémák megoldásához.

Az értékelés jellege:

- Minden fenti értékelési helyzetek magában kell, hogy foglaljon formatív elemeket, amivel a tanuló tévedéseinek és hiányosságainak korrekciójára nyílik lehetőség, valamint kompetenciájának további fejlődési iránya kijelölhető.
- Valamint minden fenti értékelési helyzet diagnosztikus befolyással lehet a következő órák hangsúlyainak kijelölésében.
- Minden fenti helyzetben a tanuló elvégzett munkájának elismerése pozitívan értékelhető, ami a visszatekintő jellege miatt szummatív értékelés.

Az értékelés szempontjai, hogy

- a tanuló milyen szinten sajátította el a szaknyelvet, a megismerési algoritmusokat
- ismeri-e a legfontosabb tényeket, jelenségeket, fogalmakat
- felismeri-e a hasonlóságokat, analógiákat

## Zalaegerszegi Zrínyi Miklós Gimnázium

- tudja-e elméleti ismereteit a gyakorlatban alkalmazni
- képes-e az önálló munkavégzésre
- tükröződik-e a logikus gondolkodás a teljesítményében
- tud-e önállóan ismereteket szerezni, feldolgozni, új ismereteket előállítani
- képes-e számításos feladatok megoldására
- ki tudja-e választani a munkájához szükséges eszközöket
- tanulói kísérleteket magabiztosan végzi el
- kialakult-e benne a folyamatos tájékozódás igénye.

## 11. évfolyam

### Az anyagok szerkezete és tulajdonságai

#### 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 halmazállapotváltozások 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, Avogadrotörvény, moláris térfogat, amorf állapot

### TEVÉKENYSÉGEK

- Logikai térkép készítése az atomot felépítő atommagról és elektronburokról, az elemi részecskékről, valamint azok legfontosabb szerepéről, tulajdonságairól
- Cikk, 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
  - 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
  - Különböző rács típusú elemek és vegyületek olvadás- és forráspont adatainak digitális ábrázolása többféle módon, következtetések levonása, ábraelemzés
  - Szilárd kő és a sóoldat vezetőképességének vizsgálata, előzetes becslés a bekövetkező tapasztalatokkal kapcsolatban, a tapasztalatok alapján következtetések levonása
  - Tanulókísérlet elvégzése a rézgalic kristályvíztartalma eltávolításának bemutatására
  - Kísérlettervezés 3-4 fős csoportban egy anyag tulajdonságainak vizsgálatára, valamint a tulajdonságok alapján a rács típus megállapítására
  - A pontos és részletes megfigyelés fejlesztése a kén olvasztásos kísérlete segítségével
  - Egyszerű számítások elvégzése a gázok moláris térfogatával kapcsolatban
  - Információkeresés a gázok moláris térfogatának hőmérsékletfüggésével kapcsolatban, az adatok grafikus ábrázolása
  - 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

### TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- *Informatika:* (információ keresés, grafikus ábrázolás)
- *Matematika:* (egyenes arányosság, százalék számítás)
- *Fizika:* (halmazállapotok, halmazállapot-változások)
- *Biológia:* (fiziológias oldatok)

## Kémiai átalakulások

### 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.

*A témakör tanulása eredményeként a tanuló:*

- 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 Daniellelem felépítését és az abban végbemenő folyamatokat, az elem áramtermelését;
- ismeri az elektrolizáló cella felépítését és az elektrolízis lényegét a hidrogén-klorid-oldat grafit-elektrodos 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 redoxireakciók
- Elektrokémiai alapismeretek

### FOGALMAK

oxidáció, redukció, redoxireakció, galvánelem, elektród, akkumulátor, elektrolízis

### TEVÉKENYSÉGEK

- Az elvégzett kísérletekről jegyzőkönyv vagy narrált videofelvétel készítése
- Egyszerű galvánelemek (pl. Daniell-elem) összeállítása, gyümölcselemek készítése, a bennük végbemenő redoxireakciók értelmezése
- Házi dolgozat vagy bemutató készítése „A gyakorlatban használt elektrokémiai áramforrások” címmel – összetétel, felépítés, működés, felhasználási területek, környezetvédelmi vonatkozások
- Hidrogén-klorid-oldat elektrolizálására alkalmas cella összeállítása és működtetése
- Elektrolizáló cella összeállítása és működtetése – hypo előállítás laboratóriumban nátriumklorid-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
- Interaktív feladatok készítése az interneten található feladatkészítő alkalmazások segítségével

### TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- *Biológia-egészségtan:* elektromos halak, elektrontranszportlánc, galvánelemek felhasználása a gyógyászatban, ingerületvezetés.
- *Fizika:* galvánelem, feszültség, Ohm-törvény, ellenállás, áramerősség, elektrolízis, soros és párhuzamos kapcsolás, akkumulátor, elektromotoros erő, Faraday-törvények.

## Elemek és szervesetlen vegyületeik

### 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 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 vörösfoszfot 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 szén között, ismeri a természetes szén felhasználását, ismeri a kokszt és az aktív szén felhasználását, példát mond a szén reakcióira (pl. égés), ismeri a szén oxidjainak (CO, CO<sub>2</sub>) 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 megjósolására, 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<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, CaCO<sub>3</sub>, Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CuSO<sub>4</sub>);
- 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 szervesetlen 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 szén, könnyűfémek, nehézfémek, a fémek redukáló sora, korrózióvédelem

#### TEVÉKENYSÉGEK

- Anyagismereti kártyák készítése a legfontosabb elemekről és szervesetlen vegyületekről az anyagok jellemzésének szempontrendszer alapján
- Az anyagok tulajdonságainak levezetése a szerkezetből, a felhasználásuk kapcsolatba hozása a tulajdonságokkal

## Zalaegerszegi Zrínyi Miklós Gimnázium

- 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 nemfémes elemek és vegyületeik előállítására, tulajdonságaik bemutatására
- Egyszerű tanulókísérlet a durranógáz összetételének igazolására, a kísérlet mozgóképes dokumentálása
- Összefoglaló táblázat készítése a nemfémes elemekről, 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 nemfémes elemek 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?” címmel)
- Bemutatók készítése tudománytörténeti témákban (pl. „Irinyi János és a gyufa”, „Haber és Bosch ammóniaszintézise”, „Simmelweis Ignác és a klórmeszes fertőtlenítés”)
- Folyamatábrák készítése a nemfémes elem – nemfém-oxid – oxosav, valamint a fém 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

### TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- *Biológia-egészségtan:* a biogén elemek és ionok előfordulása az élővilágban, a só jódozása, a fogkrém fluortartalma, gyomorsav, kiválasztás (kloridion), a jód szerepe, légzés és fotoszintézis kapcsolata, oxigénszállítás, zuzmók mint indikátorok, a levegő szennyezettsége, a nitrogén körforgása, a baktériumok szerepe a nitrogén körforgásban, a levegő és a víz szennyezettsége, a foszfor körforgása a természetben, ATP, eutrofizáció, a műtrágyák hatása a növények fejlődésére, a fogak felépítése, a sejtthártya szerkezete. Biolumineszcencia, adszorpció, a szén-dioxid az élővilágban, fotoszintézis, sejtlégzés, a szén-dioxid szállítás, a csont kémiai összetétele, kiválasztás (nátrium- és káliumion), idegrendszer (nátrium- és káliumion), ízérezékelés – sós íz fiziológiás sóoldat, az ólom felhalmozódása a szervezetben,

ólommérgezés tünetei, Alzheimer-kór, a hemoglobinszerepe az emberi szervezetben.  
enzimek:

biokatalizátorok, a nehézfémek hatása az élő szervezetre, B<sub>12</sub> vitamin

- *Fizika:* fizikai tulajdonságok és a halmazszerkezet, energiamegmaradás, magerők és atommag-stabilitás, fényforrások, hidrogénbomba, magreakciók, magfúzió, a tömegdefektus és az energia kapcsolata, energiatípusok egymásba való átalakulása, elektrolízis, légnyomás, a víz különleges tulajdonságai, hőtágulás, a hőtágulás szerepe a természeti és technikai, félvezető-elektronikai alapok, fényelnyelés, fényvisszaverés, ferromágnesség, modern fényforrások,
- *Földrajz:* sóbányák, a légkör szerkezete és összetétele, a Föld vízkészlete, és annak szennyeződése, karsztjelenségek, timföld- és alumíniumgyártás, vas- és acélgyártás

## Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban

### 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 (szén, elektrokémiai redukció), ismeri a legfontosabb ötvözeteket, érti az ötvözetek felhasználásának előnyeit;

### 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

**FOGALMAK** mész,

érc

### TEVÉKENYSÉGEK

- Összehasonlító táblázat készítése a cement, beton, üveg, mész, 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

### TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- *Földrajz:* timföld- és alumíniumgyártás, vas- és acélgártás

## Szervetlen kémiai számítások

### TANULÁSI EREDMÉNYEK

- Megtudja oldani a következő típusú feladatokat:

<i>Galvánelemek</i>	Celladiagramok felírása, az elektromotoros erő számítása.
<i>Elektrolizálócellák</i>	A Faraday-törvények alkalmazása különböző fémek leválasztásánál.
<i>Porkeverékek és ötvözetek összetételével kapcsolatos számítások</i>	Porkeverékek, ötvözetek tömeg- és anyagmennyiség-százalékos összetételével kapcsolatos feladatok. Az összetevők eltérő oldódásával összefüggő számítások.
<i>Oldatokkal kapcsolatos számítások</i>	Szervetlen vegyületeket tartalmazó oldatokkal kapcsolatos feladatok: oldhatóság, oldatkészítés, összetétel megadása százalékokkal (tömeg, térfogat, anyagmennyiség) és koncentrációkkal (anyagmennyiség és tömeg). Nehézfém-ionos szennyezések határértékeinek számolása.
<i>Gázokkal és gázelegyekkel kapcsolatos számítások</i>	Gázok keletkezésével és reakcióival kapcsolatos feladatok. Gázelegyek összetételének, abszolút és relatív sűrűségének, átlagos moláris tömegének számolása.

<i>Reakcióegyenlettel kapcsolatos feladatok</i>	A reakcióegyenlet mennyiségi jelentésének felhasználásával megoldható szerves kémiai feladatok (sav-bázis, redoxi, csapadékképződési és gázfejlődési reakciók során).
<i>Szerves vegyipari termeléssel kapcsolatos feladatok</i>	Vegyipari folyamatokra vonatkozó számítások (pl. kénsav-, salétromsav-, ammónia- és műtrágyagyártással, fémek előállításával kapcsolatban), kitermelési
	százalékok és veszteségek. Légszennyező gázok kibocsátásával, különféle mérgező anyagok egészségügyi határértékeivel kapcsolatos számítások.

### FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A tanult szerves kémiai ismeretek gyakorlása, alkalmazása, elmélyítése és szintetizálása számítási feladatokon keresztül

### FOGALMAK

- Képlet és összetétel kapcsolata, oldatkoncentráció, egyenlet mennyiségi jelentése, reakcióhő, egyensúlyi állandó.

### TEVÉKENYSÉGEK

- Feladatmegoldás tanári magyarázattal, majd páros munkában
- Otthoni munkával gyakorlás

### TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

*Biológia-egészségtan:* hemoglobin vastartalmának kiszámítása.

*Fizika:* fizikai mennyiségek, mértékegységek, átváltás, gáztörvények, hőtani alapfogalmak.

*Matematika:* egyenlet írása szöveges adatokból, egyenletrendezés.

## 12. évfolyam

### A szén egyszerű szerves vegyületei

#### 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 molekulaszervezetét 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

- 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 szempontrendszerére 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 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

## TEVÉKENYSÉGEK

- 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
  - Információgyűjtés a környezetünkben és szervezetünkben megtalálható szerves savakról, azok jelentőségéről
  - Kritikusan válogatott videofilmek megtekintése alapvető, de nem minden laboratóriumban kivitelezhető kémiai kísérletekről, a pontos, precíz megfigyelések jelentőségének hangsúlyozása

## TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- *Biológia-egészségtan:* biogén elemek, etilén mint növényi hormon, szteránvázas hormonok, karotinoidok, karcinogén és mutagén anyagok, levegőszennyezés, szmog, globális problémák, üvegházhatás, ózonlyuk, az alkohol hatásai, dohányzás, a preparátumok tartósítása, cukorbetegség, erjedés, biológiai oxidáció (citromsavciklus), Szent-Györgyi Albert sejthártya, táplálkozás, látás
- *Fizika:* olvadáspont, forráspont, forrás, kondenzáció, forráspontot befolyásoló külső tényezők, hő, energiamegmaradás, elektromágneses sugárzás, poláros fény, a foton frekvenciája, szín, és energia, üvegházhatás, felületi feszültség
- *Földrajz:* kőolaj- és földgázlelőhelyek, keletkezésük, energiaipar, kaucsukfaültvények, levegőszennyezés, szmog, globális problémák, üvegházhatás, ózonlyuk, savas eső
- *Matematika:* függvény, grafikus ábrázolás

## Az életműködések kémiai alapjai

### 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 tulajdonságait (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 szerkezetben és élelmiszereinkben betöltött szerepére, ismeri a fehérjék kicsapásának módjait és ennek jelentőségét a mérgezések kapcsán.
- A nukleotidok és a nukleinsavak szerkezete és tulajdonságai közötti kapcsolat ismerete, megértése. A kémiai szerkezet és a biológiai funkció közötti kapcsolat megértése.

### 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

Nukleotid, nukleinsav, DNS, RNS, Watson–Crick-modell

### TEVÉKENYSÉGEK

- Halmazábra, logikai térkép készítése a biológiai szempontból fontos szerves vegyületek áttekintésére
- Biológiai szempontból fontos vegyületek kivonása növényi és állati eredetű anyagokból (pl. színezékek 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 molekulaszerveztető és -megjelenítő alkalmazások segítségével, a molekula stabilitásáért felelős tényezők megállapítása

- 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?”

### TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- *Biológia-egészségtan:* a szénhidrátok emésztése, sejtanyagcsere, biológiai oxidáció és fotoszintézis, a cellulóz szerkezete és tulajdonságai, növényi sejtfal, növényi rostok, a kitin mint a gombák sejtfalanyaga, ízeltlábúak vázanyaga, a glikogén és a keményítő szerkezete, tulajdonságai, jelentősége, keményítő kimutatása, ízérzékelés, lipidek, vércukorszint, sejtanyagcsere, koenzimek, nukleotidok, ATP és szerepe, öröklődés molekuláris alapjai, mutáció, fehérjeszintézis, vitaminok, nukleinsavak, klorofill, hem, karbamid, aminosavak és fehérjék szerkezete és tulajdonságai, peptidkötés, enzimek működése, hemoglobin

## Környezeti kémia és környezetvédelem

### 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

#### TEVÉKENYSÉGEK

- Kiselőadás vagy bemutató készítése „Az emberiség legégetőbb globális problémái” címmel
- A lakóhely környezetében működő környezettudatos cégek, vállalatok meglátogatása, a látottakról prezentáció készítése
- 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
- A talajszennyezés egyszerű modellezése
- Videofilm megtekintése a hulladékok újrahasznosításáról

#### TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- *Biológia-egészségtan:* légzés, szmog, savas eső, ózonlyuk élettani hatásai.
- *Fizika:* üvegházhatás, hőerőgépek.
- *Földrajz:* éghajlatváltozás.

## Általános kémia ismétlése

#### TANULÁSI EREDMÉNYEK

- Érti az elektronhéjak kiépülésének főbb szabályait, ismeri a periódusos rendszer felépítését elektronszerkezeti alapon.
- Ebből le tudja vezetni az egyes atomok számára kémiai kötések kialakulása révén adódó lehetőségeket az alacsonyabb energiaállapot elérésére.
- Mindezek logikus következményeként megállapítja az így kialakuló halmazok tulajdonságait, a halmazállapotok jellemzőit, majd pedig a kémiailag tiszta anyagokból létrejövő keverékeket és összetételük megadásának módjait.
- Ismeri a kémiai reakciók végbemenetelének feltételeit, a reakciókat kísérő energiaváltozásokat, időbeli lejátszódásukat, a kémiai egyensúlyokat és a reakciók csoportosítását.
- A sav-bázis reakciókat értelmezi protonátmenet alapján (Brønsted szerint), és ismeri a gyenge savak, illetve bázisok és sóik oldataiban kialakuló egyensúlyokat is - A redoxireakciókat oxidációs számok változásából kiindulva rendezzi.

#### FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A kémia tantárgyban általános kémiában tanultak ismétlése, rendszerezése és alkalmazása a kémia érettségi szóbeli és írásbeli vizsgájának követelményei szerint.

#### FOGALMAK

Összes kapcsolódó fogalom 9. osztályból

#### TEVÉKENYSÉGEK

Csoportos és egyéni feladatmegoldó versenyek.

#### TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

*Fizika:* Thomson, Rutherford, Bohr, a Bohr-modell és a Rutherford-modell összehasonlítása, az atom szerkezete, színeképek,  
sugárvédelem, atomenergia, radioaktivitás, magreakciók, alfa-, béta-, gamma-sugárzás, neutron, felezési idő,  
hővezetés, a mozgási energia és a hőmérséklet kapcsolata, olvadáspont, forráspont,

elektrosztatikai alapjelenségek, áramvezetés, fényelnyelés, fénykisugárzás, elektromos ellenállás és mértékegysége, párhuzamos és soros kapcsolás, elektromos áram és mértékegysége, feszültség és mértékegysége, színeképek,

energiaminimum,

energia és mértékegysége, forrás, forráspont, töltéeloszlás, tömegvonzás, dipólus, a különböző halmazállapotok tulajdonságai, a halmazállapot-változásokat kísérő

energiaváltozások, belső energia, állapotjelzők: nyomás, hőmérséklet, térfogat, hő és munka, belsőenergia-változás

*Biológia-egészségtan:* izotópos kormeghatározás, a radioaktivitás hatása az élő szervezetekre, biológiailag fontos könnyű- és nehézfémek, a másodrendű kötések szerepe a biológiailag fontos vegyületekben *Matematika:* vektorok.

## Szerves kémiai számítási feladatok

### TANULÁSI EREDMÉNYEK

- *Ismerje* a legfontosabb szerves vegyületek szerkezetét, tulajdonságait, csoportosítását, előállítását, jelentőségét (a mindennapokban, a vegyipari folyamatokban és az élő szervezetek működésében).
- *Ismerje* a kémikusok által az anyag szerkezetének és tulajdonságainak megismerése során alkalmazott egyszerűbb módszereket és a gazdasági szempontból legfontosabb szerves vegyipari technológiai folyamatokat, valamint ezeknek az emberi tevékenységeknek a természetre gyakorolt hatásait is.
- *Ismerje és értse* a fenntarthatóság fogalmát és jelentőségét.
- *Értse* a szerkezet és tulajdonságok közötti összefüggéseket, az alkalmazott modellek és a valóság kapcsolatát.
- *Értse* az anyagi világ kémiai szerveződési szintjeit, valamint a fizikai és biológiai szerveződési szintek kapcsolatát a kémiai szerveződési szintekkel.
- *Értse* a szerves vegyületek esetében a funkció csoportok tulajdonságot meghatározó szerepét. A tanult, biológiai szempontból fontos vegyületek esetében értse a kémiai szerkezet és a biológiai funkció közötti összefüggéseket.
- *Megtudja oldani a következő típusú feladatokat:*

<p><i>Szerves vegyületek képletének meghatározása</i></p>	<p>Tömegszázalékos összetel, általános képlet, moláris tömeg, égetéskor keletkező gázkeverék összetételének vagy ismert kémiai átalakulás során keletkező anyagok mennyiségének ismeretében ismeretlen összegképlet meghatározása, lehetséges izomerek megadása, választás az izomerek közül tulajdonságok alapján.</p>
<p><i>Gázkeverékekkel kapcsolatos számítások</i></p>	<p>Gázkeverékek tömeg- és térfogatszázalékos összetételével, átlagos moláris tömegével [és relatív sűrűségével] kapcsolatos feladatok.</p>

<i>Oldatokkal kapcsolatos számítások</i>	Szerves vegyületeket tartalmazó oldatokkal kapcsolatos feladatok oldhatósággal, oldatkészítéssel, százalékokkal (tömeg, térfogat, anyagmennyiség) és koncentrációkkal (anyagmennyiség és tömeg). Oldatokkal kapcsolatos ismeretek alkalmazása más típusú (pl. sztöchiometriai) feladatokban.
<i>Reakcióegyenlettel kapcsolatos feladatok</i>	Reakcióegyenlet mennyiségi jelentésének felhasználásával megoldható szerves kémiai feladatok.
<i>Termokémiai feladatok</i>	Számítások képződéshő, reakcióhő és Hesztétel alapján. [Kötési energia felhasználása termokémiai számításokban.]
[ <i>Kémiai egyensúly</i> ]	[Egyensúlyi állandó, egyensúlyi összetétel, átalakulási százalék számítása szerves anyagokat is tartalmazó egyensúlyi folyamatok alapján.]

### FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A tanult szerves kémiai ismeretek szakszerű alkalmazása számítási feladatokban. A problémamegoldó képesség fejlesztése. Mértékegységek szakszerű és következetes használata.
- A kémia tantárgyban szerves kémiában tanultak ismétlése, rendszerezése és alkalmazása a kémia érettségi szóbeli és írásbeli vizsgájának követelményei szerint.

### FOGALMAK

Képlet és összetétel kapcsolata, oldat koncentráció, egyenlet mennyiségi jelentése, reakcióhő, egyensúlyi állandó.

Összes szerves kémiában tanult fogalom.

### TEVÉKENYSÉGEK

- Feladatmegoldás tanári magyarázattal, majd páros munkában
- Otthoni munkával gyakorlás
- Csoportos és egyéni feladatmegoldó versenyek.

### TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

*Biológia-egészségtan:* felépítő és lebontó folyamatok energetikája.

*Fizika:* fizikai mennyiségek, mértékegységek, átváltás, gáztörvények, hőtani alapfogalmak.

*Matematika:* egyenlet írása szöveges adatokból, egyenletrendezés.



## Számítási feladatok

### TANULÁSI EREDMÉNYEK

A kémia tantárgy tanulása során elsajátított ismeretek, készségek és képességek alkalmazása, komplex tudássá szintetizálása a kémiai számítási feladatok megoldásakor. A problémamegoldás lépéseinek gyakorlása konkrét kémiai tárgyú feladatok vonatkozásában.

### FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

A kémia érettségi követelményei által aktuálisan előírt számítási és egyéb (problémamegoldó) feladattípusok ismétlése és gyakorlása.

### FOGALMAK

A számolási feladatokhoz kapcsolódó összes fontos fogalom.

### TEVÉKENYSÉGEK

Csoportos és egyéni feladatmegoldó versenyek.

### TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

Matematika: egyenletmegoldás, logaritmus

## Emelt szintű érettségi kísérletei (69)

### TANULÁSI EREDMÉNYEK

A kémia tantárgy tanulása során elsajátított ismeretek, készségek és képességek alkalmazása, komplex tudássá szintetizálása a kémiai kísérletek és vizsgálatok megtervezésekor, végrehajtásakor és magyarázatakor, A szabályszerű és balesetmentes kísérletezés, a pontos megfigyelés, valamint a tapasztalatok szakszerű lejegyzésének gyakorlása.

### FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A kémia tantárgyban tanultak ismétlése, rendszerezése és alkalmazása a kémia érettségi szóbeli vizsgájának követelményei szerint.

### FOGALMAK

A kísérletekhez kapcsolódó összes fontos fogalom.

### TEVÉKENYSÉGEK

- *Nem elvégzendő kísérletek*

Az összes, a kémia érettségi követelményei által aktuálisan előírt nem elvégzendő érettségi kísérlet megtekintése tanári kísérletként vagy felvételtől, jegyzőkönyv készítése (kísérlet, tapasztalat, magyarázat).

- *Elvégzendő kísérletek*

Az összes, a kémia érettségi követelményei által aktuálisan előírt elvégzendő érettségi kísérlet önálló, szabályos kivitelezéssel történő végrehajtása, jegyzőkönyv készítése (kísérlet, tapasztalat, magyarázat).

## TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

-

## Emelt szintű feladatsorok megoldása

### TANULÁSI EREDMÉNYEK

A kémia tantárgy tanulása során elsajátított ismeretek, készségek és képességek alkalmazása, komplex tudássá szintetizálása a kémiai feladatok megoldásakor. A problémamegoldás lépéseinek gyakorlása konkrét kémiai tárgyú feladatok vonatkozásában.

### FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

A kémia érettségi követelményei által aktuálisan előírt számítási és egyéb (problémamegoldó) feladattípusok ismétlése és gyakorlása.

### FOGALMAK

Összes fontos fogalom.

### TEVÉKENYSÉGEK

Csoportos és egyéni feladatmegoldó versenyek.

## TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

-

## Egyéb

### A KÖZÉPSZINTŰ ÉRETTSÉGI VIZSGA TÉMAKÖREI

#### 1. Általános kémia

- 1.1 Atomszerkezet
- 1.2 Kémiai kötések
- 1.3 Molekulák, összetett ionok
- 1.4 Anyagi halmazok
- 1.5 Kémiai átalakulások

#### 2. Szeretlen kémia

- 2.1 A hidrogén
- 2.2 Nemesgázok
- 2.3 Halogén elemek és vegyületeik
- 2.4 Az oxigéncsoport elemei és vegyületei
- 2.5 A nitrogéncsoport és vegyületei

2.6 A szénsoport elemei és vegyületei

2.7 A fémek

### 3. Szerves kémia

3.1 A szerves vegyületek általános jellemzői

3.2 A szénhidrogének

3.3 A halogéntartalmú szénhidrogének

3.4 Az oxigéntartalmú szerves vegyületek

3.5 A nitrogéntartalmú szerves vegyületek

3.6 A szénhidrátok

3.7 A fehérjék

3.8 A nukleinsavak

3.9 A műanyagok

3.110 Az energiagazdálkodás

### 4. Kémiai számítások

4.1 Az anyagmennyiség

4.2 A gázok

4.3 Az oldatok, elegyek, keverékek

4.4 Számítások képletekkel és a kémiai egyenlettel kapcsolatban

4.5 Termokémia

4.6 Kémiai egyensúly

4.7 Kémhatás

4.8 Elektrokémia

### **KÖVETELMÉNYEK, AMELYEK TELJESÍTÉSE MELLETT TEHETŐ ÉRETTSÉGI VIZSGA**

Kémia tantárgy 9-12. évfolyam követelményeinek teljesítése vagy tanórára való járással, vagy osztályozóvizsga letételével.