

CISZTERCI REND NAGY LAJOS GIMNÁZIUMA  
ÉS KOLLÉGIUMA

HELYI TANTERV

Kémia

Hatosztályos gimnáziumi osztály

PÉCS  
2023



## I. A KERETTANTERVI HIVATKOZÁS

110/2012. (VI.4.) Korm.r. módosítása a 5/2020. (I.31.) Korm.r. alapján készült Kerettanterv (*kémia*) tantárgyból

II. ÉRVÉNYESSÉG KEZDETE: 2020. szeptember 01.

III. A TANTÁRGY ÓRAKERETE:

<b>Évfolyam</b>	<b>Heti óraszám</b>
7. évfolyam	2
8. évfolyam	2
9. évfolyam	2
10. évfolyam	1

## IV. A TANTÁRGGYAL KAPCSOLATOS PEDAGÓGIAI SZERVEZÉSI MEGJEGYZÉSEK:

Hat évfolyamos gimnáziumi képzésben részt vevő A jelű osztályokban osztálykeretben történik az oktatás.

## V. A TANULÓ ÉRTÉKELÉSE

Az iskola Pedagógiai Programja alapján, a Tanulmányok alatti vizsgák szabályzatának kémia tantárgyi részének megfelelően történik.

## VI. A TANESZKÖZÖK KIVÁLASZTÁSÁNAK ELVEI

Fontos, hogy a mindenkori érettségi követelményeknek megfelelő tananyagot tartalmazza: a hivatalos tankönyvlistán vagy az iskolai könyvtári állományában található megfelelő munkafüzet, tankönyv, feladatgyűjtemény és szaktanárok által összeállított feladatgyűjtemények. A tanulók használhatnak saját tulajdonú papír alapú vagy digitális taneszközöket is.

## VII. ÉRETTSÉGI VIZSGA

A helyi tanterv tartalmazza

- az egyes érettségi vizsgatárgyakból a középszintű érettségi vizsga témaköreit.
- a 11–12. évfolyamon az emelt szintű érettségire történő felkészítéshez az emelt szintű oktatásban alkalmazott fejlesztési feladatokat és követelményeket a Nat és az érettségi vizsga részletes követelményeiről szóló 40/2002. (V. 24.) OM rendelet alapján
- megfelelő létszámú jelentkező esetén az iskola mind két szintre vállalja a felkészítést.

## VIII. TANTÁRGYI RÉSZ

A kémia oktatása során egyrészt be kell mutatni a kémiának az élet minőségének javításában betöltött alapvető szerepét, az új anyagok előállításának szépségét és hasznosságát, másrészt maximálisan ki kell használni azt a lehetőséget, amit a kémia tárgyalásmódja (makro-, szimbólum- és részecskeszint) nyújt a tanulók absztrakciós készségének fejlesztésében. Az

oktatás minden szakaszában törekedni kell az élményszerűsége, a tanulók számára releváns és érdekes problémák kémiai vonatkozásainak bemutatására, a gyakorlatban használható tudás elsajátításának fontosságára. Az élményközpontú tanításnak arra kell összpontosítania, hogy a tanulók tudatába beépüljön: a kémiai ismeretek szükségesek az élőlényekben zajló folyamatok megértéséhez, a mindennapokban használt tárgyaink előállításához, feladata a tudatos vásárlási és anyagfelhasználási szokások kialakítása, az egészségvédelemhez és az élhető környezet megóvásához szükséges ismeretek és szemlélet biztosítása.

Ugyanakkor tisztában kell lennünk a fogalmi megértést nehezítő, valamint a kémiához viszonyuló pozitív attitűd ellen ható tényezőkkel (például kemofóbia, áltudományos nézetek) is. Elkerülhetetlen a tudományos ismeretek és a hétköznapi tapasztalatokon alapuló naiv elméletek, primitív axiómák ütköztetése. A fogalmi megértést nehezítő további tényező a kémiai fogalmak néhány sajátossága. Az anyagok és jelenségek többszintű (makro-, részecske- és szimbólumszintű) értelmezése, számos kémiai fogalom elnevezésének és korszerű jelentésének ellentmondásossága, bizonyos fogalmak definiálatlansága, kontextustól függő jelentése, a tudományos és a köznyelvi jelentések különbözősége, valamint a kémia elméleti modelljeinek egymást kiegészítő, szimultán jellege miatt különösen fontos a tanuló gondolkodásának megismerése, a fogalmi megértési problémák feltárása és a metafogalmi tudás kialakítása. A kémia ismeretanyagát – a tanulók érdeklődési körétől függően – több szinten lehet megfogalmazni.

A hatosztályos gimnáziumok alapvetően a tehetséggondozás szinterei, ahol sokkal jobban építhetünk a tanulók motiváltságára, az ismeretek és összefüggések mélyebb megértésének az igényére. Ez ugyanakkor nem jelentheti olyan tartalmak tanítását, amely nem igazodik a korosztály gondolkodásmódjához és érdeklődéséhez. A tananyag felépítése alapvetően egyezik a hagyományos általános és középiskolákéval, az egyes évfolyamokon az anyagrészek tartalmi mélységében azonban vannak változások. E tanterv a tananyag sorrendjében törekszik a linearításra, ami lehetővé teszi az adott időkeretek között a hatékonyabb tananyag-feldolgozást, a felesleges ismétlések elkerülését, az eredményesebb tanulást. Jelen kerettanterv a mindenki számára szükséges tartalmakat és fejlesztési célokat tartalmazza.

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

#### **A tanulás kompetenciái:**

A tanuló felismeri, összegyűjti, csoportosítja, rendszerezi és értékeli a hétköznapi életben, a tanulói kísérletezések során, illetve a szaknyelvi környezetben megjelenő, a kémiához kapcsolódó információkat. A rendszerezett és értékelt természettudományos információkat társaival megosztja.

#### **A kommunikációs kompetenciák:**

A tanuló magabiztosan kommunikál írásban és szóban az anyanyelvén, ismeri és alkalmazza a legfontosabb természettudományos, különösen a kémiához kapcsolható legalapvetőbb szaknyelvi kifejezéseket. Egyszerű, a fizikai és kémiai tulajdonságokkal, a környezetvédelemmel, illetve a vegyipari tevékenységgel kapcsolatos médiatartalmakat, prezentációkat hoz létre, illetve szöveges feladatot old meg önállóan vagy csoportban dolgozva, annak érdekében, hogy általuk üzeneteket közvetítsen főként társai és korosztálya számára.

#### **A digitális kompetenciák:**

A tanuló magabiztosan használja a digitális technológiát kémiai tárgyú tartalmak keresésére, értelmezésére, elemzésére, a vizsgálatait során meghatározott adatok kiértékelésére. Ismeri azokat a szempontokat, amelyek alapján kiszűrhetők és helyesen értelmezhetők az áltudományos tartalmak a világhálón. A technológia felhasználásával a tanuló különböző médiatartalmakat, prezentációkat, esetleg modelleket, animációkat készít különböző témakörökben. A tanulás része az együttműködés és a kommunikáció, korszerű eszközökkel, felelős és etikus módon.

#### **A matematikai, gondolkodási kompetenciák:**

A tanuló a kémiai tanulmányai során gyakorlatot szerez a bizonyítékokon alapuló következtetések levonásában és az ezekre alapozott döntések meghozatalában. A kémiai tárgyú problémák megoldása során hipotézist alkot, az elvégzendő kísérleteket megtervezi, miközben fejlődik absztrakciós készsége. Az elemzések során összefüggéseket vesz észre, ok-okozati viszonyokra jön rá, ami alapján egyszerűbb általánosításokat fogalmaz meg.

#### **A személyes és társas kapcsolati kompetenciák:**

A kémiatanulás alapja az egyéni és a csoportos tevékenység. A tanulási tevékenységet vagy munkavégzést érintő csoportmunka során a tanuló felismeri feladatát, szerepét a csoportban, csoporttagként a társakkal együtt végez különböző tevékenységeket, illetve megfelelő készségek birtokában igény szerint csoportvezetői szerepet vállal.

**A kreativitás, a kreatív alkotás, önkifejezés és kulturális tudatosság kompetenciái:** A tanuló a projektfeladatok megoldása során önállóan, illetve a csoporttagokkal közösen különböző médiatartalmakat, prezentációkat, rövidebb-hosszabb szöveges produktumokat hoz létre a tapasztalatok, eredmények, elemzések, illetve következtetések bemutatására.

#### **Munkavállalói, innovációs és vállalkozói kompetenciák:**

A tanuló a kémiaórai tevékenysége során elsajátít számos olyan készséget, amely alkalmassá teszi arra, hogy képes legyen a feladatkörét érintő változó szerepekhez újító módon és rugalmasan alkalmazkodni. Felismeri a hétköznapi életben előforduló, kémiai tárgyú problémákban rejlő lehetőségeket, lehetőségeihez 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.

### **Hitükből fakadó megfontolások**

A kereszténység középpontjában az Isten által teremtett természet és a benne élő Isten képmására teremtett ember áll. Ez különös felelősséget ró az emberre saját magával, másik emberrel és a teremtett világgal szemben. A katolikus iskolában a kémia oktatását is áthatja ez a szemlélet. Ez különböző formákban jelenik meg az oktatás során.

1. A teremtett világ csodálata, és a Teremtő felismerése műveiben. Istenből áradó szeretet felismerése minden teremtett dologban. A természetet szabályozó törvényszerűségek megértése, és az isteni gondoskodás felfedezése mindezekben.

2. Az ember felelőssége a világgal szemben (Hajtsátok uralmatok alá a földet, szaporodjatok és sokasodjatok)

– Környezetvédelem: a környezeti problémák átfogó, felelős vizsgálata.

A teremtett világot nem kizsigerelnünk, hanem „jó gazdaként” óvni és felhasználni kell annak javait.

– Erkölcsi hozzáállás: az egyszerűség, szerénység, lemondás, önzetlenség sokat segít a környezeti gondok enyhítésében. Az anyagi javak miatti aggodalom leküzdésének megtanulása, és a felebaráttal való megosztás szükségességének belátása.

– Önkorlátozás: bár megtehetném, de nem teszem meg.

– Tudományos kutatás morális határai, műszaki alkalmazások, a kényelem kiszolgálása.

Az isteni akarat és tervvel szembeni alázat megtanulása. Az igazság és nem a saját igazam keresése.

3. Felelősség saját magunkkal szemben

– egészségvédelem, szenvedélybetegségek.

Önmagunk szeretete és elfogadása, belátása annak, hogy másokat is csak így tudunk szeretni. Ezek a területek hol konkrétan, hol csak áttételesen jelennek meg a tananyagban, de a helyes szemlélet kialakításához folyamatosan jelen kell lennie a tudomány erkölcsi értékelésének. A diákoknak meg kell ismerniük és be kell látniuk, hogy a tudomány nem mindenható, az emberi tudás véges, mert minden tudás mögött az Isten áll. Csak aki ezt elfogadja, az tudja igazi értéként művelni a tudományt.

### **7–8. évfolyam**

A kémiai ismeretek tanításának célja a természettudományok iránti érdeklődés felkeltése, a természettudományos szemléletmód kialakítása, valamint a kémiának a társadalom és az

egyen életében betöltött szerepének bemutatása. Ezeket a célokat a tanulók számára releváns problémák, életszerű helyzetek kémiai vonatkozásainak tárgyalásával, a tanulók aktív közreműködésével, egyszerű – akár otthon is elvégezhető – kísérletek tervezésével, végrehajtásával, megfigyelésével és elemzésével érhetjük el. A kémiával való ismerkedés közben a tanulók olyan tapasztalatokon, kísérleteken nyugvó, biztos anyagismereten alapuló tudást szerezhetnek meg, amely segíti őket például a háztartási teendőkben, ezen felül életmentő is lehet számukra (például a benzingőz robbanásveszélye, a szén-monoxid és a klórgáz végzetes hatása). Az elsajátított ismeretek és a természettudományos szemlélet birtokában a tanulók – majd felnőttként is – egyre tudatosabban ügyelhetnek az egészségükre, szűkebb és tágabb környezetükre.

A kémiatanítás első szakaszának fő csomópontja az elemek, a vegyületek és a keverékek, illetve az atomok, a molekulák és az ionok megkülönböztetése, valamint a periódusos rendszer jelentőségének és használhatóságának megismerése. Ebben a szakaszban kezdődik el a részecskeszemlélet kialakítása, a tudományos ismeretek és a hétköznapi tapasztalatokon alapuló naiv elméletek ütköztetése is. A részecskeszemlélet kialakítása jól megválasztott, egyszerű kísérletekkel, valamint különböző modellek használatával történik. A modelleknek fontos szerepe van a részecskeszint és a makroszint kapcsolatának megértésében, valamint a szimbólumszint kialakításában. Már ebben a szakaszban is kiemelt figyelmet kell szentelni a tanulók gondolkodásának megismerésére, a fogalmi megértési problémák (tévképzetek, primitív axiómák) feltárására.

A 7–8. évfolyamon a kémia ismeretanyagának megközelítése elsősorban a tanulók előzetes tudására építve, jellemzően kísérleti tapasztalatok útján, illetve a mindennapi élet problémái felől történik. Ebben a szakaszban a tanulók által korábban megismert és gyakran pontatlanul használt fogalmakat pontosítjuk, egyértelműsítjük úgy, hogy az természettudományos szempontból is korrekt legyen. Kezdetben inkább a tanulók megfigyeléseire, kísérleti tapasztalataira adunk választ, folyamatosan bővítve ezzel a természettudományos ismereteket és készségeket. Később az addig megszerzett ismeretek birtokában lehetőség nyílik a mindennapi élet – gyakran bonyolult – problémáinak egyszerűsített magyarázatára is. Ennek folytatásaként a tanulók motiváltságát kihasználva az anyagok szerkezetét és a közöttük végbemenő kémiai változások legalapvetőbb összefüggéseit ismerjük meg. Kapcsolatot teremtünk a részecske és a halmaz szerkezete, valamint az anyag tulajdonságai között. Megismerjük a kémiai reakciók alapvető típusait, valamint a kémiai változások szimbólumokkal való leírásának a módját. Ezek az ismeretek megalapozzák a későbbi tartalmak összefüggéseinek a meglátását, a diákok motiváltságának a fenntartását, valamint a tehetséges tanulók kibontakozását.

Nagyon fontos, hogy mind a kémiai tanulmányok, mind az egyes témakörök tárgyalása ne száraz leírással, hanem érdekes, a tanulók számára is izgalmas kérdések, problémák felvetésével, kísérletek bemutatásával kezdődjön.

A kémia életszerűségét erősíthetjük, a tanulók kémiai problémák iránti fogékonyságát növelhetjük, ha a kémiaórákon állandó figyelmet és időt szentelünk a médiában felbukkanó

kémiai jellegű hírek (pl. szén-monoxid-, mustgáz-, metil-alkohol-mérgezés, kémiai Nobel-díjátadás, környezetkárosítások stb.) megbeszélésére.

A 7–8. évfolyamon a kémia tantárgy alapóraszám: 144 óra, ebből 7. osztályban heti 2, összesen 72 óra, 8. osztályban heti 2. összesen 72 óra.

#### A témakörök áttekintő táblázata:

##### 7. osztály

Témakörök	Kerettantervi órakeret	Helyi tantervi órakeret
A kísérleti megfigyeléstől a modellalkotásig	12	12
Az anyagi halmazok	12	16
Az atomok szerkezete	10	12
Az anyagok szerkezete és tulajdonságai	17	17
Kémiai reakciók I.	10	15
<b>Összesen:</b>		72

##### 8. osztály

Témakörök	Kerettantervi órakeret	Helyi tantervi órakeret
Kémiai reakciók II.	7	14
A nemfémes elemek és vegyületeik	14	26
A fémek és vegyületeik	12	15
Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban	16	5
Környezeti kémia és környezetvédelem	6	4
Kémia a természetben	15	4
Kémia a mindennapokban	19	4
<b>Összesen:</b>		72

## 7. OSZTÁLY

**TÉMAKÖR: A kísérleti megfigyeléstől a modellalkotásig**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 10 óra**

### TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- ~ ismeri a természettudományos vizsgálatok során alkalmazott legfontosabb mennyiségeket és azok kapcsolatát;
- ~ tudja és érti, hogy a közkeletű hiedelmeket nem szabad tényeknek tekinteni;
- ~ tudja és érti, hogy a hétköznapi módon, a mindennapi tapasztalatokon alapuló gondolkodás nem elégséges a tudományos problémák megoldásához.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

- ~ megismeri egy egyszerű laboratórium felépítését, anyagait és eszközeit;
- ~ megkülönbözteti a kísérletet, a tapasztalatot és a magyarázatot;
- ~ egyszerű modelleket (golyómodellt) használ az anyagot felépítő kémiai részecskék modellezésére;
- ~ ismeri a halmazállapot-változásokat, konkrét példát tud mondani a természetből (légköri jelenségek) és a mindennapokból;
- ~ tudja, hogy a keverékek alkotórészeit az alkotórészek egyedi tulajdonságai alapján választhatjuk szét egymástól, ismer konkrét példákat az elválasztási műveletekre (pl. bepárlás, szűrés, ülepités);
- ~ megismeri néhány köznapi anyag legfontosabb tulajdonságait és az anyagok vizsgálatának egyszerű módszereit.

### FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- ~ Megfigyelési és manuális készség fejlesztése
- ~ Kísérletek értelmezése és biztonságos megvalósítása
- ~ A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása
- ~ Hipotézisalkotás alapvető szinten
- ~ A hipotézis kísérleti megerősítése vagy cáfolata
- ~ A tudományos gondolkodás kialakulásának támogatása
- ~ Alkotás digitális eszközzel
- ~ Információkeresés digitális eszközzel



- ~ Az anyagi halmazok modellezése
- ~ A részecskeszint és a makroszint megkülönböztetése
- ~ Elválasztási műveletek

## FOGALMAK

modell, kísérlet, tapasztalat, magyarázat, balesetvédelmi szabály, veszélyességi jelölés, anyagi halmaz, gáz, folyadék, szilárd halmazállapot, halmazállapot-változások, olvadás, párolgás, forrás, lecsapódás, fagyás, szublimáció, endoterm és exoterm változások, vegyszer, egyszerű mérési módszerek, tömeg, térfogat, sűrűség, elválasztási eljárások, kísérleti eszközök, desztilláció

## JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- ~ Filmek megtekintése, majd a látottak alapján a biztonságos, egészséget nem veszélyeztető kísérletezés körülményeinek meghatározása
- ~ Beszélgetés a veszélyességi jelek bevezetésének és egységesítésének szükségességéről
- ~ Néhány háztartási vegyszer (pl. sósav, hypo stb.) címkéjének megismerése, a veszélyességi jelek értelmezése
- ~ Poszter vagy digitális bemutató készítése a leggyakrabban használt laboratóriumi eszközök jellemzésére (anyaguk, melegíthetőségük, felhasználási területük)
- ~ Tömegmérés táramérleggel, pl. egy kockacukor, vasgolyó, radír, kulcs tömegének mérése, a mérési pontosság megbeszélése, a tapasztalatok értelmezése
- ~ Térfogatmérés mérőhengerrel: víz térfogatának mérése, egyéb eszközök (pl. kémcső, főzőpohár, gyógyszer-, illetve mosószer-adagoló) térfogatának meghatározása, a mérési pontosság megbeszélése, becslés kis mennyiségű folyadékok térfogatára
- ~ Egyszerű tárgyak, testek (pl. kulcs, radír, dobókocka) tömegének és térfogatának megmérése táramérleggel, illetve vízkiszorítással, majd a sűrűségük kiszámítása, a mérési pontosságok alapján a sűrűségadat pontosságának megadása
- ~ Egyszerű becslések anyagok (pl. kakaópor, kristálycukor, porcukor) tömegére, térfogatára és sűrűségére, majd a mérésekkel és számolással kapott eredményekkel való összevetés
- ~ Gáz, folyékony és szilárd halmazállapotú anyagok fizikai tulajdonságainak vizsgálata és táblázatos összehasonlítása, a levegő vizsgálata műanyag fecskendő kísérletben, a víz mint folyadék tulajdonságainak vizsgálata, a vas tulajdonságainak vizsgálata
- ~ A víz halmazállapot-változásainak vizsgálata, a kámfor és a mentol szublimációjának vizsgálata
- ~ A halmazállapot-változással kapcsolatos videofilmek megtekintése és értelmezése a részecskeszemlélet alapján
- ~ Endoterm és exoterm folyamatok (pl. az alkohol és a víz elegyedésének) követése hőmérsékletméréssel/termoszóppal
- ~ A víz körforgásának értelmezése a víz halmazállapot-változásainak tükrében

- ~ Egyszerű magyar (esetleg idegen) nyelvű animációk keresése az interneten a víz körforgásával kapcsolatban, szövegkönyv (és narráció) készítése a filmhez
- ~ Szilárd keverékek (pl. só és homok) elválasztása oldással, szűréssel, bepárlással
- ~ A víz vagy vörösbor desztillációjának bemutatása, a desztilláció folyamatának értelmezése
- ~ A pálinkafőzés tanulmányozása videofilm segítségével, a folyamat értelmezése
- ~ Rózsavíz előállítása lepárlással vagy extrahálással
- ~ Homok és víz keverékének elválasztása ülepítéssel, dekantálással, illetve szűréssel
- ~ Alkoholos filctollak festékanyagainak elválasztása papírkromatográfiával
- ~ Háromkomponensű (konyhasó-homok-vaspor) keverék szétválasztásának megtervezése, a várható tapasztalatok megbecslése, a vizsgálat csoportokban történő megvalósítása, a tapasztalatok összevetése az előzetes elképzeléssel, a következtetések levonása
- ~ Egyszerű fényképgaléria készítése az elvégzett kísérletekről, szövegábrák a képekhez
- ~ Hasonló kísérletek keresése és gyűjtése video megosztó portálok segítségével

## **TÉMAKÖR: Az anyagi halmazok**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 16 óra**

### **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

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

- ~ tudja és érti, hogy attól még, hogy egy elem vagy vegyület mesterségesen került előállításra vagy természetes úton került kinyerésre, még ugyanolyan tulajdonságai vannak, ugyanannyira lehet veszélyes vagy veszélytelen, mérgező vagy egészséges.

#### **A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

- ~ ismeri a természettudományos vizsgálatok során alkalmazott legfontosabb mennyiségeket és azok kapcsolatát;
- ~ képes egyszerű kísérletek elvégzésére és elemzésére az elemekkel, vegyületekkel és keverékekkel kapcsolatban;
- ~ a részecskemodell alapján értelmezi az oldódást; ~ különbséget tesz elem, vegyület és keverék között;
- ~ tudja, hogy melyek az anyag fizikai tulajdonságai;
- ~ részecskeszemlélettel értelmezi az oldódás folyamatát és az oldatok összetételét; ~ példát mond a valódi oldatra és a kolloid oldatra. Számolás egyszerűbb oldatos feladatokkal.

### **FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK**

- ~ Az érvelési készség fejlesztése
- ~ Egyszerűbb következtetések kialakításának támogatása
- ~ A kémiaiailag tiszta anyagok: elemek és vegyületek összetétele és tulajdonságai példákkal
- ~ A keverékek

- ~ Az oldatok és összetételük
- ~ Az oldódás
- ~ Egyszerű kolloidok

## FOGALMAK

kémiai tiszta anyag, kémiai elem, fém, nemfém, vegyület, szervetlen vegyület, szerves vegyület, keverék, fizikai tulajdonság, fizikai változás, oldat, oldott anyag, oldószer, oldódás, oldhatóság, tömegszázalék, térfogatszázalék, telítetlen oldat, telített oldat, fiziológiás sóoldat, rendszer, valódi oldat, kolloidoldat, komponens, levegő, ötvözetek

## JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- ~ Példák bemutatása a köznapi életből elemre (pl. grafit, vörösréz, kén), vegyületre (pl. víz, nátrium-klorid, szőlőcukor) és keverékre (pl. benzin, levegő, sárgaréz)
- ~ Információgyűjtés néhány elem (pl. oxigén, nitrogén, bróm, hidrogén stb.) nyelvújítás kori elnevezésével kapcsolatban
- ~ Köznapi anyagok (pl. alufólia, méz, kockacukor) fizikai tulajdonságainak (szín, szag, halmazállapot, oldhatóság, sűrűség, megmunkálhatóság, elektromos vezetés) összehasonlítása, táblázat és/vagy anyagismereti kártyák készítése
- ~ Egyszerű oldási kísérletek a „Mi miben oldódik?” kérdés eldöntésére, pl. vas, konyhasó, répacukor és jód oldódásának vizsgálata vízben, alkoholban és benzinben, kísérleti jegyzőkönyv elkészítése
- ~ Konyhasó oldhatóságának meghatározása kísérleti úton, az oldhatóság megadása  $x \text{ gramm só} / 100 \text{ gramm víz}$  értékben a vizsgálat hőmérsékletén
- ~ Grafikonok és táblázatok adatainak elemzése a különböző anyagok oldhatóságával, valamint egy anyag különböző hőmérsékleten való oldhatóságával kapcsolatban
- ~ A diffúziót szemléltető tanuló-kísérletek elvégzése
- ~ A diffúziót részecskeszemlélet alapján bemutató magyar (vagy idegen) nyelvű animáció, illetve kisfilm keresése az internet segítségével, szöveggönyv (és narráció) készítése a filmhez
- ~ Az oldás sebességét befolyásoló tényezők kísérleti úton történő vizsgálata
- ~ Kristályok növesztése otthon (pl. konyhasó, timsó, kandiscukor)
- ~ Érvelés az otthon végezhető/végzendő kísérletek mellett és ellen
- ~ Oldatkészítési gyakorlat, adott tömegű és tömegszázalékos oldat elkészítése a laboratóriumi eszközök (mérleg, főzőpohár, mérőhenger, vegyszeres kanál, üvegbot) felhasználásával
- ~ Oldatkészítési gyakorlat, adott térfogatú és térfogat százalékos oldat elkészítése laboratóriumi eszközök (pl. mérőhengerek, főzőpoharak, üvegbot, esetleg mérőlombik) felhasználásával

- ~ Példák gyűjtése a köznapi életből tömeg- és térfogat százalékos adatok megadására
- ~ Szövegkeresés és -értelmezés a fiziológiás sóoldat összetételéről és szerepéről az orvosi gyakorlatban
- ~ Nagyon egyszerű számítási feladatok elvégzése a tömegszázalék köréből
- ~ Híg szappanoldat, szörpök és limonádé készítése és tanulmányozása, összehasonlítása valódi oldatokkal
- ~ Gyümölcszselé és majonéz készítése és tanulmányozása
- ~ A tej, tejföl, mosógél, tusfürdő, kézkrém, köd, füst tanulmányozása
- ~ Kiselőadás, poszter vagy digitális bemutató készítése „Ismert folyók, tavak, tengerek vizének összetétele” címmel
- ~ Kiselőadás, poszter vagy digitális bemutató készítése „Az emberiség történetének legfontosabb fémjei, ötvözetei” címmel
- ~ Kiselőadás, poszter vagy digitális bemutató készítése „Ötvözetek a mindennapjainkban (acél/könnnyűfém felni/lágyforrasztó stb.)” címmel
- ~ Egyszerű fényképgaléria vagy kollázs készítése az iskolában és otthon végzett kísérletekről, szövegaláírás hozzáadása a képekhez

## **TÉMAKÖR: Az atomok szerkezete**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 12 óra**

### **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

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

- ~ tudja és érti, hogy a hétköznapi módon, a mindennapi tapasztalatokon alapuló gondolkodás nem elégséges a tudományos problémák megoldásához;
- ~ tudja és érti, hogy a közkeletű hiedelmeket nem szabad tényeknek tekinteni;
- ~ ismeri a természettudományos vizsgálatok során alkalmazott legfontosabb mennyiségeket és azok kapcsolatát.

#### **A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

- ~ tudja, hogy az atom atommagból és elektronburokból épül fel;
- ~ fel tudja írni a kisebb atomok elektronszerkezetét a héjakon lévő elektronok számával (Bohr-féle atommodell);
- ~ tudja, hogy az atom külső elektronjainak fontos szerep jut a molekula- és ionképzés során;
- ~ 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;
- ~ 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.

## FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- ~ Vitakészség fejlesztése
- ~ A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése
- ~ A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása
- ~ Internetes források használatának fejlesztése
- ~ Számítógépes bemutató készítésének gyakorlása
- ~ Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- ~ Alkotás digitális eszközzel
- ~ Az atom felépítése és fontosabb jellemzői
- ~ Az atomok periódusos rendszere és az anyagmennyiség

## FOGALMAK

elemi részecske, proton, elektron, neutron, kémiai részecske, atom, izotópok, vegyértékelektronok, anyagmennyiség, Avogadro-szám, relatív atomtömeg, moláris tömeg, atommag, elektronburok, rendszám, periódusos rendszer, nemesgázszerkezet, vegyjel, alkálifémek, alkáliföldfémek, földfémek, halogének, nemesgázok

## JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- ~ Atomszerkezeti modellező játékok keresése az interneten
- ~ A lángfestés jelenségének elvégzése vagy bemutatása, kapcsolat keresése a tűzijátékokkal
- ~ Cikk, illetve hírek keresése a médiában a radioaktív izotópok veszélyeiről, illetve felhasználási lehetőségeiről
- ~ 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

- ~ Információgyűjtés a periódusos rendszerről, poszter vagy prezentáció készítése a témával kapcsolatban
- ~ A periódusos rendszerrel kapcsolatos zeneművek meghallgatása
- ~ Bemutató készítése „Mengyelejev és a periódusos rendszer” címmel
- ~ Kiselőadások a periódusos rendszer fontosabb, gyakoribb, érdekesebb elemeiről szakkönyvek és internetes források felhasználásával, a források megnevezésével
- ~ Magyar és idegen nyelvű, ingyen letölthető, periódusos rendszert megjelenítő mobiltelefonos/táblagépes applikációk feltérképezése, az alkalmazhatóságuk korlátjainak megállapítása
- ~ Információgyűjtés a fontosabb atomok vegyjelének eredetével kapcsolatban ~ Vita kezdeményezése a kémia jelrendszerének szükségessége kapcsán

## **TÉMAKÖR: Az anyagok szerkezete**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 15 óra**

### **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

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

- ~ tudja és érti, hogy a hétköznapi módon, a mindennapi tapasztalatokon alapuló gondolkodás nem elégséges a tudományos problémák megoldásához;
- ~ tudja és érti, hogy a közkeletű hiedelmeket nem szabad tényeknek tekinteni;
- ~ ismeri a természettudományos vizsgálatok során alkalmazott legfontosabb mennyiségeket és azok kapcsolatát.

#### **A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

- ~ különbséget tesz elemi részecske és kémiai részecske, valamint atom, molekula és ion között;
- ~ szöveges leírás vagy kémiai szimbólum alapján megkülönbözteti az atomokat, molekulákat és ionokat;
- ~ ismeri a legfontosabb elemek vegyjelét, illetve vegyületek képletét;
- ~ tudja, hogy az atom külső elektronjainak fontos szerep jut a molekula- és ionképzés során;
- ~ érti egyszerű molekulák kialakulását ( $H_2$ ,  $Cl_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $H_2O$ ,  $HCl$ ,  $CH_4$ ,  $CO_2$ ), és fel tudja írni a képletüket;
- ~ 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;

- ~ érti a részecske szerkezete és az anyag fizikai és kémiai tulajdonságai közötti alapvető összefüggéseket;
- ~ érti az egyszerű ionok kialakulását ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{O}^{2-}$ ), és analógiás gondolkodással következtet az egy oszlopban található elemekből képződő ionok képletére;
- ~ érti az ionvegyületek képletének megállapítását;
- ~ 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 a köznapis anyagok molekula- és halmazszerkezetét (hidrogén, oxigén, nitrogén, víz, metán, szén-dioxid, gyémánt, grafit, vas, réz, nátrium-klorid);
- ~ érti, hogy az atomok és ionok között jellemzően erősebb, a molekulák között gyengébb kémiai kötések alakulhatnak ki.

## FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- ~ Vitakészség fejlesztése
- ~ A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése
- ~ A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása
- ~ Internetes források használatának fejlesztése
- ~ Számítógépes bemutató készítésének gyakorlása
- ~ Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- ~ Alkotás digitális eszközzel
- ~ A kovalens kötés és a molekulák
- ~ A molekulák felépítése és fontosabb jellemzői
- ~ Az atomrácsos kristályok
- ~ Az ion képződése és fontosabb jellemzői, csoportosítás töltés alapján
- ~ Az ionok, az ionkötés és az ionvegyületek
- ~ A fémes kötés és a fémek
- ~ Az anyagok halmazszerkezete és fizikai tulajdonságai

## FOGALMAK

kémiai részecske, kémiai kötés, elsőrendű kémiai kötés, másodrendű kémiai kötés, molekula, elemmolekula, vegyületmolekula, ion, képlet, elektronvonzó képesség, kötéspolaritás, szerkezeti képlet, kristályrács

## JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- ~ Atomok és molekulák modellezése, golyómodellek készítése gyurmából, hungarocell golyókból vagy papírkorongokból, az atomok méretviszonyainak megfigyelése
- ~ Az atomok, az ionok és a molekulák összehasonlítása táblázatos formában (pl. az oxigén példáján)
- ~ Memóriakártyák készítése a fontosabb elemek és vegyületek nevének és kémiai jelének (vegyjelének, képletének) megjegyzéséhez
- ~ Egyszerű molekulák felismerése a modelljük alapján, a molekula alakjának és polaritásának meghatározása
- ~ 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
- ~ 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 Kb. azonos vastagságú vas-, réz- és alumíniumhuzal fizikai tulajdonságainak vizsgálata, összehasonlító táblázat készítése
- ~ Szilárd kősó és a sóoldat vezetőképességének vizsgálata, előzetes becslés a bekövetkező tapasztalatokkal kapcsolatban, a tapasztalatok alapján következtetések levonása
- ~ Logikai térkép készítése a kémiai kötésekről, azok típusairól, főbb jellemzőikről, példákkal

### **TÉMAKÖR: Kémiai reakciók I.**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 15 óra**

#### **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

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

- ismeri a természettudományos vizsgálatok során alkalmazott legfontosabb mennyiségeket és azok kapcsolatát.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

- a részecskemodell alapján értelmezi az egyszerű kémiai reakciókat;
- ismeri a kémiai reakciók végbemenetelének legalapvetőbb feltételeit (ütközés, energia);



- 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;
- ismeri a köznapi élet szempontjából legalapvetőbb kémiai reakciókat (pl. égési reakciók, egyesülések, bomlások, savak és bázisok reakciói, fotoszintézis);
- ismeri a katalizátor fogalmát, érti a katalizátorok működési elvének lényegét;

#### FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása
- A csoportmunkában való részvétel készségének fejlesztése
- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- Alkotás digitális eszközzel
- A kémiai információk keresése és értelmezése
- A korábbi ismeretek alkalmazása az új információk feldolgozása során
- A fizikai és a kémiai változások megkülönböztetése
- A reakciók egyenletének leírása szavakkal, a folyamat értelmezése
- A reakciók egyenletének leírása képletekkel, az egyenlet értelmezése
- A reakciók energiaviszonyai
- A kémiai változások típusai

#### FOGALMAK

kémiai reakció, reakcióegyenlet, katalizátor, csapadék, gázfejlődés, exoterm reakció, endoterm reakció, egyesülés, bomlás

#### JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Egyszerű kémiai reakciók végrehajtása, a kémiai változás értelmezése (pl. a hurkapálca égése, a csillagszóró égése, a szódabikarbóna reakciója ételcettel, a vörösbor színének megváltozása szódabikarbóna hatására, a cukor karamellizációja, a meszes víz reakciója szén-dioxiddal stb.), a megfigyelések leírásának gyakorlása
- Érdekes, akár bonyolultabb kémiai kísérletek megfigyelése videofilmeken, a kémiai változás értelmezése
- A katalizátor hatásának bemutatása érdekes kísérleteken, pl. a hidrogén-peroxid bontása barnakőporral (vagy apróra vágott májdarabkákkal), a fejlődő oxigén kimutatása parázsló gyújtópálcával, kockacukor meggyújtása fahamu vagy teafű jelenlétében, keményítőemésztés hasnyáلكivonat segítségével
- A melegítőpárna működésének bemutatása

## 8. OSZTÁLY

**TÉMAKÖR: Kémiai reakciók II.**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 14 óra**

## TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- ismeri a természettudományos vizsgálatok során alkalmazott legfontosabb mennyiségeket és azok kapcsolatát.

### A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri a köznapi élet szempontjából legalapvetőbb kémiai reakciókat (pl. égési reakciók, egyesülések, bomlások, savak és bázisok reakciói, fotoszintézis);
- ismer sav-bázis indikátorokat, érti felhasználásuk jelentőségét;
- 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;

## FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása
- A csoportmunkában való részvétel készségének fejlesztése
- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- Alkotás digitális eszközzel
- A kémiai információk keresése és értelmezése
- A korábbi ismeretek alkalmazása az új információk feldolgozása során
- A fizikai és a kémiai változások megkülönböztetése
- Savak, bázisok, sav-bázis reakciók
- A kémhatás és a pH
- A redoxireakciók
- A köznapi életben jelentős kémiai reakciók

## FOGALMAK

égés, gyors égés, lassú égés, oxidáció, redukció, redoxireakció, sav, bázis, Brønsted-féle sav-bázis elmélet, amfoter vegyület, só, savas kémhatás, semleges kémhatás, lúgos kémhatás, közömbösítés, pH-érték, indikátor,

## JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Egyszerű kémiai reakciók végrehajtása, a kémiai változás értelmezése (pl. a hurkapálca égése, a csillagszóró égése, a szódabikarbóna reakciója ételleccettel, a vörösbor színének megváltozása szódabikarbóna hatására, a cukor karamellizációja, a meszes víz reakciója szén-dioxiddal stb.), a megfigyelések leírásának gyakorlása
- Érdekes, akár bonyolultabb kémiai kísérletek megfigyelése videofilmeken, a kémiai változás értelmezése

- Az égés tanulmányozása, a gyors (gyufa égése, földgáz égése, borszesz égése, csillagszóró égése, magnézium égése) és lassú égés (rozsdásodás, korhadás) tanulmányozása egyszerű kísérletekkel
- Az égés feltételeinek vizsgálata, az éghetetlen zsebkendő kísérlet elvégzése
- Információk gyűjtése a tüzesetekkel és a tűzoltással kapcsolatban
- Kiselőadás a lakástűzek, erdőtüzek megelőzésével és a tűzoltással kapcsolatban
- Videofilm megtekintése a hivatásos tűzoltók munkájával kapcsolatosan
- Közismert savak (háztartási sósav, ecetsav, citromsav) tulajdonságainak vizsgálata egyszerű tanuló kísérlettel
- A háztartásban megtalálható semleges, savas és lúgos oldatok kémhatásának vizsgálata egyszerű tanuló kísérlettel
- Laboratóriumi és növényi indikátorok színváltozásának vizsgálata (lakmusz, fenolftalein, pH-papír, antociánok)
- A laboratóriumi indikátorok színváltozását bemutató posztterek készítése
- Antociánok kivonása vöröskáposztából otthoni körülmények között, saját indikátorpapír készítése, a kivonás fényképes és/vagy mozgóképes dokumentálása
- Háztartási tisztítószeres, oldatok, élelmiszerek kémhatásának vizsgálata saját indikátorpapírral, a vizsgálatok fényképes és/vagy mozgóképes dokumentálása
- Egyéb, akár otthoni körülmények között is elkészíthető növényi indikátorok színváltozását bemutató posztterek készítése
- A közömbösítés vizsgálata egyszerű laboratóriumi kísérletekkel, pl. az ecetsav reakciója szódával vagy szódabikarbónával, a háztartási sósav reakciója nátrium-hidroxid-oldattal
- Néhány egyszerűbb közömbösítési folyamat szóegyenlettel történő felírása
- A szúnyogcsípés fájdalmas érzésének csökkentése szódabikarbónás bedörzsöléssel – beszélgetés, vita, eszmecsere a módszer kémiai-biológiai háttéréről és hatékonyságáról
- „A fény és a fotoszintézis folyamata” – biológiaifizikaikémiai témájú egyesített projekt, információgyűjtés szakkönyvekből, illetve az internetről, a téma bemutatása IKT-eszközökkel, kiselőadás vagy poszter formájában
- Egyszerű fényképgaléria, kollázs vagy narrált kisvideó készítése az elvégzett kísérletekről, szövegalírás a képekhez, az elkészült digitális alkotás megosztása egymás között

## **TÉMAKÖR: A nemfémes elemek és vegyületeik**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 26 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:**

- ~ ismeri a hidrogén, a halogének, a kalkogének, a nitrogén, a szén és fontosabb vegyületeik fizikai és kémiai sajátságait, 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 nátriumklorid tulajdonságait;
- ~ ismeri és jellemzi az oxigént és a vizet, ismeri az ózont mint az oxigén allotróp módosulatát, ismeri mérgező hatását (szmogban) és UV-elnyelő hatását (ózonpajzsban);
- ~ ismeri és jellemzi a ként, a kén-dioxidot és a kénsavat;
- ~ ismeri és jellemzi a nitrogént, az ammóniát, a nitrogén-dioxidot és a salétromsavat;
- ~ ismeri a vörösfoszfort és a foszforsavat, fontosabb tulajdonságaikat és a foszfor gyufagyártásban betöltött szerepét;
- ~ összehasonlítja a gyémánt és a grafit szerkezetét és tulajdonságait, különbséget tesz a természetes és mesterséges szenek között, ismeri a természetes szenek felhasználását, ismeri a 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.

## **FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK**

- ~ Alkotás digitális eszközökkel
- ~ Kísérletek értelmezése
- ~ Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- ~ A rendszerező képesség fejlesztése
- ~ A digitális kompetencia fejlesztése
- ~ A hidrogén
- ~ A halogének
- ~ A kalkogének
- ~ A nitrogéncsoport elemei
- ~ A szén és szerves vegyületei

## **FOGALMAK**

durranógáz, szökőkút-kísérlet, jódtinktúra, allotróp módosulatok, szintézis, természetes és mesterséges szenek

## **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 mérlegelő 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
- ~ Mérlegelően válogatott videofilmek megtekintése alapvető, de nem minden laborban kivitelezhető kémiai kísérletekről, a pontos, precíz megfigyelések jelentőségének hangsúlyozása
- ~ Kiselőadások egyes nemfémes elemek és vegyületeik köznapi életben betöltött szerepéről (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. „Iridy János és a gyufa”, „Haber és Bosch ammóniaszintézise”, „Simmelweis Ignác és a klórmentesítés”)
- ~ Színes molekulamodellek készítése polisztirolgolyókból a molekulaszervezeti ismeretek elmélyítése céljából

## **TÉMAKÖR: A fémek és vegyületeik**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 15 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 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 köznapit 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 analógiás gondolkodás fejlesztése

~ A rendszerező képesség fejlesztése

~ A digitális kompetencia fejlesztése

~ A fémek általános jellemzése

~ A fémek csoportosítása és kémiai tulajdonságaik

~ A legfontosabb fémvegyületek tulajdonságai

### **FOGALMAK**

könnyűfémek, nehézfémek, a fémek redukáló sora, korrózióvédelem

### **JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK**

~ Folyamatábrák készítése a nemfémes elem – nemfém-oxid – oxosav, valamint a fémes elem – fém-oxid – lúg előállítási/levezetési sorokra

~ A fémek legfontosabb képviselőinek csoportosítása különféle szempontok szerint (pl. helyük a periódusos rendszerben, színük, sűrűségük, korróziós hajlamuk, keménységük alapján)

~ A köznapit 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
- ~ „Tényleg 0% emisszió jellemzi az elektromos autókat?” – érvelő vita lefolytatása
- ~ Projektmunka: „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

## **TÉMAKÖR: Kémia a természetben**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 4 óra**

### **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

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

- ~ tudja és érti, hogy attól még, hogy egy elem vagy vegyület mesterségesen került előállításra vagy természetes úton került kinyerésre, még ugyanolyan tulajdonságai vannak, ugyanannyira lehet veszélyes vagy veszélytelen, mérgező vagy egészséges;
- ~ tudja és érti, hogy a közkeletű hiedelmeket nem szabad tényeknek tekinteni;
- ~ tudja és érti, hogy a hétköznapi módon, a mindennapi tapasztalatokon alapuló gondolkodás nem elégséges a tudományos problémák megoldásához.

#### **A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

- ~ megérti és példákkal szemlélteti az emberi tevékenység és a természeti környezet kölcsönös kapcsolatát kémiai szempontok alapján;
- ~ ismeri természeti környezetének, azon belül a légkörnek, a kőzetburoknak, a természetes vizeknek és az élővilágnak a legalapvetőbb anyagait;
- ~ érti a globális klímaváltozás, a savas esők, az ózonréteg károsodásának, valamint a szmogoknak a kialakulását és emberiségre gyakorolt hatását;
- ~ kiselőadás keretében beszámol egy, a saját települését érintő környezetvédelmi kérdés kémiai vonatkozásairól;

- ~ azonosítja és példát hoz fel a környezetében előforduló leggyakoribb, levegőt, vizet és talajt szennyező forrásokra;
- ~ kiselőadás vagy projektmunka keretében ismerteti a háztartási hulladék összetételét, felhasználásának és csökkentésének lehetőségeit, különös figyelemmel a veszélyes hulladékokra;
- ~ konkrét lépéseket tesz annak érdekében, hogy mérsékelje a környezetszennyezést (pl. energiatakarékosság, szelektív hulladékgyűjtés, tudatos vásárlás).

## **FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK**

- ~ Az értékelési és érvelési készség fejlesztése
- ~ A prezentációs készség fejlesztése
- ~ Különböző, egyszerű médiatartalmak létrehozása
- ~ A véleményformálás támogatása
- ~ A levegő, a víz, a kőzetburok és az élővilág anyagai
- ~ A levegő szennyezőforrásai és következményei
- ~ A természetes vizek összetétele, szennyezői, víztisztítás, ivóvízgyártás
- ~ A hulladékok, a hulladékkezelés, az újrahasznosítás
- ~ A fosszilis energiahordozók

## **FOGALMAK**

üvegházhatás, globális klímaváltozás, ózonpajzs, ózonlyuk, savas eső, szmog, édes víz, sós víz, ásványvíz, ásvány, trágya, hulladék, veszélyes hulladék, újrahasznosítás, szelektív hulladékgyűjtés, szerves vegyület, fosszilis tüzelőanyag, természetes szenek, megújuló energiaforrások

## **JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK**

- ~ Egyszerű tanulókísérletek a levegő összetételének vizsgálatára, pl. az oxigén mennyiségének meghatározása a levegőben
- ~ Információgyűjtés és bemutató készítése „A légkör összetételének változása” címmel
- ~ Cikkek keresése a digitális és nyomtatott sajtóban a klímaváltozással kapcsolatban, tendenciák megfigyelése
- ~ Információgyűjtés és prezentáció vagy poszter készítése a levegőszennyezés következményeiről (a globális klímaváltozásról, a savas esőkről, az ózonpajzs sérüléséről, a szmogról)
- ~ Az esővíz kémhatásának vizsgálata
- ~ A savas esők hatásának modellezése egy levélen, a változások mikroszkópos megfigyelése



- ~ A savas esők épületekre, illetve műemlékekre gyakorolt hatásának modellezése egy mészkő- vagy márványdarabon
- ~ A fólia alatti növénytermesztés kérdésének érvekkel alátámasztott megvitatása
- ~ Eszmecsere az erős UV-sugárzás hatásairól
- ~ A napvédő krémek összetétele, a faktorszám függése az összetételtől
- ~ Porszennyezés egyszerű kísérleti vizsgálata a lakóhelyünkön, jegyzőkönyv-dokumentáció készítése, összehasonlítás az interneten talált adatokkal
- ~ Természetes vizek mintáinak vizsgálata bepárlással
- ~ Vízminták vizsgálata laboratóriumi vízvizsgáló készletek segítségével
- ~ A természetes vizek, folyók, tavak, tengerek szennyezéséről szóló filmek megtekintése, eszmecsere
- ~ Figyelemfelkeltő plakátok készítése a környezetvédelem fontosságával kapcsolatban, pl. a víztakarékosság, az energiatakarékosság csökkentése, a tudatos vásárlás, a műanyag hulladékok mennyiségének csökkentése, a szelektív hulladékgyűjtés fontossága, a vegyszertakarékos életmód kialakítása
- ~ Komposztáló készítése az iskolaudvaron
- ~ Ásvány- és kőzetgyűjtemény készítése, bemutatása
- ~ Látogatás egy, a lakóhelyhez közeli ásványtárban, ásvány- vagy kőzetlelőhelyen, múzeumban
- ~ Üzemlátogatás a helyi vagy egy regionális szennyvíztisztítóban, egy hulladéklerakóban vagy egy hulladékégetőben
- ~ Aktív tréning a szelektív hulladéktárolók szakszerű használatához („Mit hova dobjunk?”)
- ~ Iskolai papírgyűjtés szervezése
- ~ A fosszilis energiahordozókkal kapcsolatos kisfilm megtekintése, eszmecsere a felhasználás mértékének csökkentéséről
- ~ Információgyűjtés a megújuló energiaforrások kémiai hátteréről, poszter vagy digitális bemutató készítése
- ~ Bemutató vagy 3-4 oldalas „mini” tanulmány készítése a lakóhely, település környezetvédelmi kérdéseiről – akár általánosan, akár egy konkrét téma kiemelésével
- ~ Komplex környezetvédelmi projekt: információgyűjtés a nyomtatott és digitális sajtóból, filmelemzések, üzemlátogatás, majd bemutatókészítés, vagy akadályverseny szervezése a témában

## **TÉMAKÖR: Kémia a mindennapokban**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 4 óra**

## TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- ~ tudja és érti, hogy a közkeletű hiedelmeket nem szabad tényeknek tekinteni;
- ~ tudja és érti, hogy a hétköznapi módon, a mindennapi tapasztalatokon alapuló gondolkodás nem elégséges a tudományos problémák megoldásához;
- ~ tudja és érti, hogy attól még, hogy egy elem vagy vegyület mesterségesen került előállításra vagy természetes úton került kinyerésre, még ugyanolyan tulajdonságai vannak, ugyanannyira lehet veszélyes vagy veszélytelen, mérgező vagy egészséges.

### A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ~ tisztában van azzal, hogy a bennünket körülvevő anyagokat a természetben található anyagokból állítjuk elő;
- ~ tisztában van vele, hogy az életfolyamatainkhoz szükséges anyagokat a táplálékunkból vesszük fel zsírok, fehérjék, szénhidrátok, ásványi sók és vitaminok formájában;
- ~ tud érvelni a változatos táplálkozás és az egészséges életmód mellett;
- ~ képes a forgalomban lévő kemikáliák (növényvédő szerek, háztartási mosó- és tisztítószerek) címkéjén feltüntetett használati útmutató értelmezésére, azok felelősségteljes használatára;
- ~ tudja, hogy a különféle ásványokból, kőzetekből építőanyagokat (pl. meszet, betont, üveget) és fémeket (pl. vasat és alumíniumot) gyártanak;
- ~ ismeri a kőolaj feldolgozásának módját, fő alkotóit, a szénhidrogéneket, tudja, hogy ezekből számos termék (motorhajtóanyag, kenőanyag, műanyag, textília, mosószer) készül.

## FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- ~ A logikus gondolkodás készségének fejlesztése
- ~ A megbízható internetes információk keresésének és megosztásának támogatása
- ~ Az áltudományos információk felismerésének támogatása
- ~ Élelmiszerek összetevői
- ~ Káros szenvedélyek
- ~ A vízkeménység
- ~ Mosószerek, tisztítószerek
- ~ Fertőtlenítőszer
- ~ Építőanyagok
- ~ A kőolaj
- ~ A legismertebb fémek

## FOGALMAK

gyógyszer, dohánytermék, drog, alkohol, tápanyag, élelmiszer-adalék, táplálékkiegészítő, mesterséges édesítőszer, tartósítószer, E-számok, kemény víz, vízlágyítás, vízkőoldás, mosószer, szappan, fertőtlenítőszer, érc, műanyag, festékanyagok, növényvédőszer, műtrágya, mikro- és makrotápanyagok, mesterséges szén

## JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- ~ Tudományos és áltudományos cikkek keresése a médiában, a szövegek elemzése, az áltudományosságra, megtevesztésre utaló jelek megfigyelése
- ~ A tudomany.hu honlap felkeresése, egy kémiai tárgyú cikk elemzése
- ~ Előadás felvételének megtekintése, eszmecsere
- ~ Egyszerű laboratóriumi vizsgálatok élelmiszerekkel, pl. keményítő kimutatása jóddal, zsírtartalom kioldása benzinnel, fehérje kimutatása xantoprotein-próbával
- ~ Gyakran fogyasztott élelmiszereink címkéinek elemzése: összetétel, élelmiszer-adalékok
- ~ Játék: „Hány E-számot ismersz?” – ismert anyagok (nitrogén, aszkorbinsav, citromsav stb.) E-számainak kikeresése, összepárosítása ~ Természetes színezékek az élelmiszerekben: cékla, csalán, bodza, hagymahéj, indigó stb. alkalmazása, a színyanyagok kivonása növényekből, színük kémhatástól függő változásának vizsgálata
- ~ Az élelmiszerek tápanyag-összetételével és energiatartalmával kapcsolatos egyszerű számítások leírás alapján
- ~ Kémia-biológia-testnevelés közös projekt: „Az egészséges táplálkozás és életmód”
- ~ Cigarettdohány száraz lepárlása egyszerű kísérlettel, a lepárlás termékeinek (mérgező gázok, kátrány) megfigyelése
- ~ Információgyűjtés az elektromos cigarettáról, a füstben található anyagokról
- ~ Az alkoholizmussal és a metanol-mérgezéssel kapcsolatos cikkek keresése az elektronikus médiában, az etil-alkohol és a metil-alkohol tulajdonságainak és egészségkárosító hatásainak táblázatos összehasonlítása
- ~ Drogprevenációs előadás meghívott előadóval vagy kiselőadások a drogokról és azok hatásairól
- ~ Érvelő vita a legális és illegális drogok használatáról
- ~ Gyógyszercímke elemzése a tanórán, az információk értelmezése, a hatóanyag és a kísérőanyagok azonosítása, a gyógyszer hatásai, mellékhatásai, a gyógyszer szedésével kapcsolatos javaslatok értelmezése
- ~ A kemény és lágy víz összehasonlítása egyszerű tanuló-kísérlettel (pl. szappan habzása különböző keménységű vizekben, vízlágyítás csapadékos vízlágyítással)
- ~ Szappanok, mosószer, samponok, fogkrémek vizsgálata egyszerű kísérletekkel
- ~ A hypo vizsgálata, szintelenítő hatásának megfigyelése egyszerű kémcsőkísérletekkel, a hypo és a háztartási sósav egymásra hatásának veszélyei

- ~ Fertőtlenítőszer a háztartásban (pl. alkohol, jód, ezüst, hidrogén-peroxid) – biztonságos felhasználásuk átbeszélése
- ~ Mosószer, szappan, hajsampon, tusfürdő, fogkrém, háztartási vízkőoldó, fertőtlenítő címkéjének elemzése, különös tekintettel az összetételükre és a használatukkal kapcsolatos óvintézkedésekre
- ~ Növényvédőszer és festékek címkéjének elemzése, a használatukkal kapcsolatos óvintézkedések áttekintése
- ~ „Mennyire lehet »bio« az ilyen címkével ellátott termék?” címmel érvelő vita kezdeményezése
- ~ Látogatás egy biogazdaságban vagy kisfilm megtekintése egy ilyen termelési helyről
- ~ Építőanyagok (mészkő, égetett mész, oltott mész, cement, beton, üveg, polisztirolhab, poliuretánhab, kőzetgyapot) tanulmányozása egyszerű megfigyeléssel és kísérletekkel
- ~ Prezentáció készítése „Építőanyagok a múltban és napjainkban” címmel
- ~ A kőolaj feldolgozásával kapcsolatos videofilm megtekintése és elemzése
- ~ A kőolaj feldolgozásával kapcsolatos idegennyelvű animáció szöveges narrációja
- ~ Kőolajpárlatok (pl. benzin, petróleum, szilárd paraffin) egyszerű laboratóriumi vizsgálata (oldási és oldódási kísérletek, sűrűség megfigyelése)
- ~ Kiselőadás vagy bemutató készítése „A gépjárművek motorhajtó anyagai” címmel
- ~ Videofilm megtekintése és megbeszélése a műanyagokkal, a műanyag hulladékokkal kapcsolatban
- ~ Ismertebb műanyagok égéstermékeinek vizsgálata
- ~ „Áldás vagy átok a műanyag?” – érvelő vita a műanyagok használata mellett és ellen
- ~ Textilminták összehasonlítása: gyapjú, pamut, selyem, műszál vizsgálata, ruhacímke elemzése, a mosási és tisztítási javaslatok elemzése
- ~ A kocsz, faszén, aktív szén otthoni felhasználási lehetőségeinek feltérképezése
- ~ Az aktív szén adszorpciós képességének vizsgálata
- ~ Gyakran használt fémek tulajdonságainak vizsgálata laboratóriumban, kapcsolat keresése a fém felhasználása és a tulajdonságai között

## **TÉMAKÖR: Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 5 óra**

### **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

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

- ~ magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére;
- ~ a különböző, megbízható forrásokból gyűjtött információkat számítógépes prezentációban mutatja be.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

- ~ ismeri a természetben megtalálható legfontosabb nyersanyagokat;
- ~ érti az anyagok átalakításának hasznát, valamint konkrét példákat mond vegyipari termékek előállítására;
- ~ ismeri a különböző nyersanyagokból előállítható legfontosabb termékeket;
- ~ érti, hogy az ipari (vegyipari) termelés során különféle, akár a környezetre vagy szervezetre káros anyagok is keletkezhetnek, amelyek közömbösítése, illetve kezelése fontos feladat;
- ~ az ismeretein alapuló tudatos vásárlással és tudatos életvitellel képes a környezetének megóvására;
- ~ érti a mészkőalapú építőanyagok kémiai összetételét és átalakulásait (mészkő, égetett mész, oltott mész), ismeri a beton alapvető összetételét, előállítását és felhasználásának lehetőségeit, ismeri a legfontosabb hőszigetelő anyagokat;
- ~ érti, hogy a fémek többsége a természetben vegyületek formájában van jelen, ismeri a legfontosabb redukciós eljárásokat (szenes, elektrokémiai redukció), ismeri a legfontosabb ötvözeteket, érti az ötvözetek felhasználásának előnyeit;
- ~ ismeri a mindennapi életben előforduló növényvédő szerek használatának alapvető szabályait, értelmezi a növényvédő szerek leírását, felhasználási útmutatóját, példát mond a növényvédőszerekre 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 tápanyagait, példát mond bizonyos összetevők (fehérjék, redukáló cukrok, keményítő) kimutatására, ismeri a legfontosabb élelmiszeradalék-csoportokat, alapvető szinten értelmezi egy élelmiszer-tájékoztató címkéjét;
- ~ ismeri a leggyakrabban használt élvezeti szerek (szeszes italok, dohánytermékek, kávé, energiatalok, drogok) hatóanyagát, ezen szerek használatának veszélyeit, érti az illegális

drogok használatával kapcsolatos alapvető problémákat, például mond illegális drogokra, ismeri a doppingszer fogalmát, megérti és értékeli a doppingszerekkel kapcsolatos információkat;

~ ismeri a gyógyszer fogalmát és a gyógyszerek fontosabb csoportjait hatásuk alapján, alapvető szinten értelmezi a gyógyszerek mellékelt betegtájékoztatóját;

~ ismeri a mérge fogalmának jelentését, érti az anyagok mennyiségének jelentőségét a mérgező hatásuk tekintetében, például 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 köznapiban előforduló leggyakoribb mérgeket, mérgezéseket (pl. szén-monoxid, penészgomba-toxinok, gombamérgezések, helytelen étkezés során keletkező füst anyagai, drogok, nehézfémek), tudja, hogy a mérgező hatás nem az anyag szintetikus eredetének a következménye;

~ ismeri a mosó- és tisztítószer, valamint a fertőtlenítőszer fogalmi megkülönböztetését, például mond a környezetéből gyakran használt mosó-/tisztítószerre és fertőtlenítőszerre, ismeri a szappan összetételét és a szappangyártás módját, ismeri a hypo kémiai összetételét és felhasználási módját, érti a mosószer mosóaktív komponenseinek (a felületaktív részecskének) a mosásban betöltött szerepét;

~ ismeri a kemény víz és a lágy víz közötti különbséget, érti a kemény víz és egyes mosószer közötti kölcsönhatás (kicsapódás) folyamatát;

~ érti a különbséget a tudományos és az áltudományos információk között, konkrét példát mond a köznapiban 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**

~ Természettudományos problémamegoldó képesség fejlesztése

~ Kommunikációs készségek fejlesztése

~ Vitakészség fejlesztése

~ Digitális készségek fejlesztése

~ Tudatos fogyasztói magatartás kialakítása

~ Az egészséges életmódra nevelés

~ Az építőanyagok kémiája

~ A fémek előállításának módszerei

~ Növényvédő szerek és műtrágyák

~ A kőolaj feldolgozása

- ~ Műanyagok
- ~ Élelmiszereink és összetevőik
- ~ Gyógyszerek, drogok, doppingszerek ~ Veszélyes anyagok, mérgek, mérgezések
- ~ Mosó-, tisztító- és 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 ércnek 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 gumibroncsok előállításáról, a hazai gumipari 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 lejáratí ideje betartásának fontosságáról, a lehetséges veszélyek áttekintése
- ~ Kiselőadás a gyógyszerkutatás 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 doppingszerek rövid és hosszú távú hatásairól és mellékhatásairól
- ~ Mérgezések feltérképezése az irodalmi művekben (pl. Agatha Christie műveiben)
- ~ Kiselőadás „Mérgezések régen és ma” (pl. a tiszazugi mérgezés, polóniumos mérgezés) címmel
- ~ Információgyűjtés a világ különböző pontjain alkalmazott méregjelekről, kiemelve az egységes veszélyességi jelölések bevezetésének jelentőségét
- ~ Információgyűjtés a szintetikus mosószer 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: 4 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 léghő, vízburok, kőzetburok és élővilág kémiai összetételét;
- ~ ismeri a legfontosabb környezetszennyező forrásokat és anyagokat, valamint ezeknek az anyagoknak a környezetre gyakorolt hatását;
- ~ ismeri a léghő kémiai összetételét és az azt alkotó gázok legfontosabb tulajdonságait, példákat mond a léghő élőlényekre és élettelen környezetre gyakorolt hatásaira, ismeri a legfontosabb légszennyező gázokat, azok alapvető tulajdonságait, valamint az általuk okozott környezetszennyező hatásokat, ismeri a léghőt 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 léghő kémiája
- ~ A természetes vizek kémiája
- ~ A talaj kémiája
- ~ A hulladékok

~ Új kihívások: ember, társadalom, környezet és kémia

## FOGALMA

### K

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 akváriumi szűrő működésének vizsgálata

~ A talajszennyezés egyszerű modellezése

~ Projekt vagy videofilm készítése „Hogyan érhető el a hulladékmentes élet?” címmel

~ Videofilm megtekintése a hulladékok újrahasznosításáról

Az utolsó két témakör tárgyalását szeretnénk kibővíteni, kiegészíteni a 11. évfolyamon, ezért munkacsoportunk úgy döntött, hogy ennek elméleti megalapozására több időt fordít az előző témakörökben.

## 9–10. évfolyam

A hatosztályos gimnázium első két évében a tanulók megismerték a kísérletezés egyszerű formáit, megértették a precíz megfigyelések jelentőségét, és megfelelő szintű háttérismeretet szerezhettek a jelenségek tapasztalatainak a megmagyarázásához is. A kémiatanításnak ebben a szakaszában a tanulók kognitív fejlettsége már lehetővé teszi az absztraktabb fogalmi gondolkodást kívánó ismeretek megértését és elsajátítását. Ez jó alapot ad a korábban megtanult fogalmak és ismeretek tudományos oldalról történő megközelítésére is, amely

segíti az eddig elsajátított tudásanyag szintetizálását, egységes természettudományos szemléletté rendezését, valamint megalapozza a természettudományos irányú továbbtanulást.

A tananyag felépítése, elrendezése ezen a két évfolyamon már közelít a tudomány logikájához, de annak mentén még a kontextus- vagy problémaközpontú feldolgozás is 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 fenntartani, 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, ebből 9. osztályban heti 2 órában 72, 10. osztályban heti 1 órában 36 óra valósul meg a következő felbontásban.**

Az óraszámok kialakítása a természettudományos munkaközösségek megegyezése alapján történt, annak érdekében, hogy a tantárgyak közötti kooperáció, koordináció és koncentráció maximálisan teljesüljön.

#### A témakörök áttekintő táblázata:

##### 9. osztályban:

Tematikai egység	Órakeret a kerettanterv szerint	Helyi tantervben javasolt óra
Az anyagok szerkezete és tulajdonságai	8	15
Kémiai átalakulások	12	25
A szén egyszerű szerves vegyületei I.	13	28

Összesen:

72 óra

##### 10. osztályban:

Témakörök	Kerettantervi órakeret	Helyi tantervi órakeret
A szén egyszerű szerves vegyületei II.	12	20
Az életműködések kémiai alapjai	9	16

Összesen:

36 óra

Összes óraszám:

108 óra

## 9. ÉVFOLYAM

**TÉMAKÖR: Az anyagok szerkezete és tulajdonságai**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 15 óra**

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

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

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

- ~ ismeri az atom felépítését, az elemi részecskéket, valamint azok jellemzőit, ismeri az izotópok legfontosabb tulajdonságait, érti a radioaktivitás lényegét, és példát mond a radioaktív izotópok gyakorlati felhasználására;
- ~ ismeri az anyagmennyiség és a mól fogalmát, érti bevezetésük szükségességét, és egyszerű számításokat végez  $m$ ,  $n$  és  $M$  segítségével;
- ~ ismeri az atom elektronszerkezetének kiépülését a Bohr-féle atommodell szintjén, tisztában van a vegyértékelektronok kémiai reakciókban betöltött szerepével;
- ~ értelmezi a periódusos rendszer fontosabb adatait; (vegyjel, rendszám, relatív atomtömeg), alkalmazza a periódusszám és a (fő)csoportszám jelentését a héjak és a vegyértékelektronok szempontjából, ismeri a periódusos rendszer fontosabb csoportjainak a nevét és az azokat alkotó elemek vegyjelét;
- ~ ismeri a molekulaképződés szabályait, ismeri az elektronegativitás fogalmát, és érti a kötéspolaritás lényegét, a kovalens kötést jellemzi száma és polaritása szerint, megalkotja egyszerű molekulák szerkezeti képletét, ismeri a legalapvetőbb molekulaalakokat (lineáris, síkháromszög, tetraéder, piramis, V-alak), valamint ezek meghatározó szerepét a molekulák polaritása szempontjából;
- ~ meghatározza egyszerű molekulák polaritását, és ennek alapján következtet a közöttük kialakuló másodrendű kémiai kötésekre, valamint oldhatósági jellemzőikre, érti, hogy a moláris tömeg és a molekulák között fellépő másodrendű kötések minősége hogyan befolyásolja az olvadás- és forráspontot, ezeket konkrét példákkal támasztja alá;
- ~ érti a részecske szerkezete és az anyag fizikai és kémiai tulajdonságai közötti alapvető összefüggéseket;

- ~ ismeri az egyszerű ionok atomokból való létrejöttének módját, ezt konkrét példákkal szemlélteti, ismeri a fontosabb összetett ionok molekulákból való képződésének módját, tudja a nevüket, összegképletüket, érti egy ionvegyület képletének a megszerkesztését az azt alkotó ionok képlete alapján, érti az ionrács felépülési elvét, az ionvegyület képletének jelentését, konkrét példák segítségével jellemzi az ionvegyületek fontosabb tulajdonságait;
- ~ ismeri a fémek helyét a periódusos rendszerben, érti a fémes kötés kialakulásának és a fémek kristályszerkezetének a lényegét, érti a kapcsolatot a fémek kristályszerkezete és fontosabb tulajdonságai között, konkrét példák segítségével (pl. Fe, Al, Cu) jellemzi a fémes tulajdonságokat, összehasonlításokat végez;
- ~ ismeri az anyagok csoportosításának a módját a kémiai összetétel alapján, ismeri ezeknek az anyagcsoportoknak a legfontosabb közös tulajdonságait, példákat mond minden csoport képviselőire, tudja, hogy az oldatok a keverékek egy csoportja;
- ~ 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;
- ~ 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).

## **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
- ~ Az anyagszerkezet és a fizikai tulajdonságok kapcsolata
- ~ Halmazállapotok, halmazállapot-változások
- ~ Az anyagok csoportosítása: elemek, vegyületek és keverékek
- ~ Egyszerű számítások a gázok és az oldatok köréből

## FOGALMAK

elektronegativitás, 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
- ~ Hevesy György munkásságának bemutatása kiselőadásban
- ~ Marie Curie munkásságának bemutatása poszteren vagy prezentáció formájában
- ~ Bemutató készítése a radiokarbon kormeghatározásról
- ~ Logikai térkép készítése a kémiai kötésekről, azok típusairól, főbb jellemzőikről, példákkal
- ~ Egyszerű molekulák felismerése a modelljük alapján, a molekula alakjának és polaritásának meghatározása
- ~ Molekulák csoportosítása polaritásuk, valamint a közöttük kialakuló legerősebb másodrendű kölcsönhatás alapján
- ~ Molekulamodellező alkalmazások keresése és használata
- ~ Különböző rács típusú elemek és vegyületek olvadás- és forráspont adatainak digitális ábrázolása többféle módon, következtetések levonása, ábraelemzés
- ~ Tanulókísérlet elvégzése a rézgalic kristályvíz tartalma eltávolításának bemutatására
- ~ Kb.  $24,5 \text{ dm}^3$  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
- ~ 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
- ~ Szövegaláírással ellátott fényképgaléria összeállítása az elvégzett kísérletekkel kapcsolatban

## Témakör: Kémiai átalakulások

Javasolt óraszám: 25 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 főtételeit és jelentőségét a többlépéses reakciók energiaváltozásának meghatározásakor;
- érti a katalizátorok hatásának elvi alapjait;
- ismer egyirányú és egyensúlyra vezető kémiai reakciókat, érti a dinamikus egyensúly fogalmát, ismeri és alkalmazza az egyensúly eltolásának lehetőségeit Le Châtelier elve alapján;
- ismeri a fontosabb savakat, bázisokat, azok nevét, képletét, Brønsted sav-bázis elmélete alapján értelmezi a sav és bázis fogalmát, ismeri a savak és bázisok erősségének és értékűségének jelentését, konkrét példát mond ezekre a vegyületekre, érti a víz sav-bázis tulajdonságait, ismeri az autoprotolízis jelenségét és a víz autoprotolízisének a termékeit;
- konkrét példákon keresztül értelmezi a redoxireakciókat oxigénfelvétel és oxigénleadás alapján, ismeri a redoxireakciók tágabb értelmezését elektronátmenet alapján is, konkrét példákon bemutatja a redoxireakciót, eldönti egy egyszerű redoxireakció egyenlete ismeretében az elektronátadás irányát, az oxidációt és redukciót, megadja az 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 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 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 sztöchiometriai feladatok megoldása a reakcióegyenlet alapján



- Adatok, grafikonok, leírt jelenségek tapasztalatainak értelmezése a termokémia tárgyköréből
- A katalizátorok működésének vizsgálata, a kísérletek elvégzése leírás alapján, a tapasztalatok rögzítése, magyarázata
- A katalizátorok mindennapi életben betöltött szerepének felismerése és alátámasztása példákkal, az 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, mészkövel), 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 előállítás laboratóriumban nátrium-klorid-oldat grafit-elektrodos elektrolízisével, a hypo tulajdonságainak (kémhatás, oxidáló hatás) vizsgálata
- A vízbontás és a cink-jodid-oldat elektrolízisének kivitelezése vagy videofelvételen való megtekintése, a tapasztalatok értelmezése

- Animáció keresése az ionvándorlás szemléltetésére
- Projektmunka: „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

## **TÉMAKÖR: A szén egyszerű szerves vegyületei I.**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 28 óra**

### **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

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

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

#### **A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

- ~ ismeri a szerves vegyületeket felépítő organogén elemeket, érti a szerves vegyületek megkülönböztetésének, külön csoportban tárgyalásának az okát, az egyszerűbb szerves vegyületeket szerkezeti képlettel és összegképlettel jelöli;
- ~ ismeri a telített szénhidrogének homológ sorának felépülési elvét és fontosabb képviselőiket, ismeri a metán fontosabb tulajdonságait, jellemzi az anyagok szempontrendszerére 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;

### **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

### **FOGALMAK**

funkciós csoport, homológ sor, telített és telítetlen szénhidrogének, szerves reakciótípusok, izoméria, konstitúció, aromás vegyületek, heteroatom,

### **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 szempontrendszerére alapján
- ~ Táblázatos adatok értelmezése, elemzése, összefüggések keresése az alkánok homológ sora, tagjainak moláris tömege, polaritása, halmazállapota (olvadás- és forráspontja),

sűrűsége és oldhatósága kapcsán, grafikonok, diagramok készítése a táblázat adatainak felhasználásával

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 köznapi felhasználása között
- ~ Kabay János tevékenységét bemutató poszter vagy bemutató készítése
- ~ Megfelelően válogatott videofilmek megtekintése alapvető, de nem minden laboratóriumban kivitelezhető kémiai kísérletekről, a pontos, precíz megfigyelések jelentőségének hangsúlyozása

## 10. ÉVFOLYAM

**TÉMAKÖR: A szén egyszerű szerves vegyületei II.**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 20 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 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
- ~ Az oxigéntartalmú szerves vegyületek
- ~ A nitrogéntartalmú szerves vegyületek

## FOGALMAK

alkoholok, aldehidek, ketonok, éterek, karbonsavak, észterek, aminok, amidok

## JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- ~ Pálcikamodellek használata egyszerű konstitúciós izomer vegyületek molekulaszerkezetének 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
- ~ 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 köznapi 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
- ~ Görgy 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
- ~ Megfelelően válogatott videofilmek megtekintése alapvető, de nem minden laboratóriumban kivitelezhető kémiai kísérletekről, a pontos, precíz megfigyelések jelentőségének hangsúlyozása

## **TÉMAKÖR: Az életműködések kémiai alapjai**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 16 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 egykét 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 a fajlagos molekulák szerkezetének kialakulását, példát mond a fehérjék szerkezetben és élelmiszereinkben betöltött szerepére, ismeri a fehérjék kicsapásának módjait és ennek jelentőségét a mérgezések kapcsán.

## **FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK**

- ~ Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- ~ Keresés digitális eszközzel
- ~ A lipidek
- ~ A szénhidrátok
- ~ A fehérjék
- ~ A nukleotidok felépítése, a nukleinsavak

## **FOGALMAK**

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

## **JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK**

- ~ Halmazábra, logikai térkép készítése a biológiai szempontból fontos szerves vegyületek áttekintésére
- ~ Biológiai szempontból fontos vegyületek kivonása növényi és állati eredetű anyagokból (pl. színezékek piros paprikából 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)
- ~ Összefüggéseket keres az örökítő anyag szerkezete és a biológiai funkciója között

- ~ A konstitúciós képlettől a vonalábráig – a biológiai szempontból fontos szerves vegyületek ábrázolásának gyakorlása különböző képletekkel, a szerkezet ábrázolásának egyszerűsítései, 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?”

#### IX. TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI

A továbbhaladás feltételeit az osztályozó vizsgák tematikája tartalmazza.