



PILISMARÓTI BOZÓKY  
MIHÁLY ÁLTALÁNOS  
ISKOLA  
HELYI TANTERV 2020

Kémia 7-8. osztály

## Tartalomjegyzék

7. ÉVFOLYAM .....	6
I. TÉMAKÖR: A kísérleti megfigyeléstől a modellalkotásig .....	6
II. Témakör: Az anyagi halmazok.....	8
III. TÉMAKÖR: Atomok, molekulák és ionok .....	10
8. évfolyam .....	13
I. TÉMAKÖR: Kémiai reakciók.....	13
II. TÉMAKÖR: Kémia a természetben .....	15
III. TÉMAKÖR: Kémia a mindennapokban.....	17

KÉMIA HELYI TANTERV  
 7. ÉS 8. ÉVFOLYAM

Kerettanterv					
Témakör neve	Kerettantervi javasolt óraszám	Kerettantervi óraszámokon belül		összesen	Évfolyam
		új ismeretek és gyakorlat	összefoglalás, ellenőrzés		
<b>I. A kísérleti megfigyeléstől a modellalkotásig</b>	10	8	2	10	7. évfolyam heti 1 óra
<b>II. Az anyagi halmazok</b>	10	8	2	10	
<b>III. Atomok, molekulák és ionok</b>	14	12	2	14	
<b>Összesen</b>	<b>34</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>34</b>	
<b>IV. Kémiai reakciók</b>	26	23	3	24	8. évfolyam heti 2 óra
<b>V. Kémia a természetben</b>	21	18	3	12	
<b>VI. Kémia a mindennapokban</b>	21	18	3	18	
<b>Összesen</b>	<b>68</b>	<b>59</b>	<b>9</b>	<b>68</b>	
<b>Összes óra</b>	<b>102</b>	<b>87</b>	<b>15</b>	<b>102</b>	7-8.

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. Jelen kerettanterv a mindenki számára szükséges tartalmakat és fejlesztési célokat tartalmazza.

*Az általános iskolai kémia oktatás céljai:*

**Az általános iskolai kémiai ismeretek tanításának célja a természettudományok iránti érdeklődés felkeltése, a természettudományos szemléletmód kialakítása, valamint a kémiának a társadalom és az egyén 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 nemcsak segíti őket (például a háztartási teendőkben), hanem 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.** A kémiai szimbólumok (vegyjelek, képletek, reakcióegyenletek) és azok jelentésének tanítása háttérbe szorul az anyagok és folyamatok makroszintű és részecskeszintű értelmezésével szemben.

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.

**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 érzékenységét növelhetjük, ha a kémiaórákon állandó figyelmet és időt szentelünk a médiában felbukkanó kémiai jellegű hírek (pl. szén-monoxid-, mustgáz-, metil-alkohol-mérgezés, kémiai Nobel-díj-átadás, környezetkárosítások stb.) megbeszélésére.

*A kémia tantárgy szerepe a Nemzeti alaptantervben rögzített kulcskompetenciák fejlesztésében*

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

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

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

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

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

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

**Munkavállalói, innovációs és vállalkozói kompetenciák:** A tanuló a kémiaórai tevékenysége során elsajátít számos olyan készséget, amely alkalmassá teszi arra, hogy képes legyen a feladatkörét érintő változó szerepekhez újító módon és rugalmasan alkalmazkodni. Felismeri a hétköznapi életben előforduló, kémiai tárgyú problémákban rejlő lehetőségeket, lehetőségeihez mértén hozzájárul a problémák megoldásához, az esélyeket és alternatívákat mérlegeli. Hatékonyan kommunikál másokkal, a többség álláspontját elfogadva vagy saját álláspontját megvédve érvel, mások érveit meghallgatja, azokat elfogadja vagy cáfolja.

*A számonkérés formái, értékelés*

**Az értékelés során** az ismeretek megszerzésén túl vizsgálni kell, hogyan fejlődött **a tanuló absztrakciós, modellalkotó, lényeglátó és problémamegoldó képessége**. Meg kell követelni a jelenségek megfigyelése és a kísérletek során szerzett **tapasztalatok szakszerű megfogalmazással történő leírását és értelmezését**. Az értékelés kettős céljának megfelelően mindig meg kell találni a helyes arányt a formatív és a szummatív értékelés

között. Fontos szerepet kell játszania az egyéni és csoportos **önértékelés**nek, illetve a diáktársak által végzett értékelésnek is. Törekedni kell arra, hogy a számonkérés formái minél változatosabbak, az életkornak megfelelőek legyenek. A hagyományos írásbeli és szóbeli módszerek mellett a diákoknak lehetőséget kell kapniuk arra, hogy a megszerzett tudásról és a közben elsajátított képességekről valamely konkrét, **egyénileg vagy csoportosan elkészített termék** (rajz, modell, poszter, plakát, prezentáció, vers, ének stb.) létrehozásával is tanúbizonyságot tegyenek.

## 7. ÉVFOLYAM

### I. TÉMAKÖR: A kísérleti megfigyeléstől a modellalkotásig

#### Előzetes ismeretek

##### Természettudomány és matematika tantárgy keretein belül megszerzett ismeretek közül:

- tömeg- és térfogatmérés;
- állapotmérések: hőmérséklet; nyomás
- hőjelenségek, halmazállapotok, halmazállapot változások;
- élettelen, mesterséges és természetes anyagok tulajdonságai.

#### 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 igyekszik ismerni, tudni:

- 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;
- hogy melyek az anyag fizikai tulajdonságai;
- a halmazállapot-változásokat, konkrét példát tud mondani a természetből (légköri jelenségek) és a mindennapokból;
- néhány köznapi anyag legfontosabb tulajdonságait és az anyagok vizsgálatának egyszerű módszereit.

#### Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Tudománytörténeti szemlélet kialakítása.
- A kémia tárgyának, alapvető módszereinek és szerepének megértése.
- A kémia kikerülhetlenségének bemutatása a mai világban.
- Megfigyelési és manuális készség fejlesztése.
- Kísérletek tervezése, értelmezése és biztonságos megvalósítása.
- A biztonságos laboratóriumi 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.

#### Fogalmak

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

#### Ismeretek és a hozzá kapcsolódó javasolt tevékenységek

##### 1. Kémia tárgya és jelentősége

A kémia, mint tudomány, a Szentlélek ajándéka. A kémia tárgya és jelentősége az ókortól a mai társadalomig. A kémia szerepe a mindennapi életünkben. A kémia felosztása, főbb területei.

### Javasolt tevékenységek

Ismeretek gyűjtése az internetről az ókorban és a középkorban már alkalmazott kémiai eljárásokról. (Például a balzsamozás nátronnal, sörfőzés, fémek (bronz, réz, vas) előállítása, alkímia.) Hétköznapi tárgyaink anyagai és a kémia kapcsolatának felismerése.

### 2. Laboratóriumi eszközök, vegyszerek

Alapvető laboratóriumi eszközök megismerése. Szilárd, folyadék- és gáz halmazállapotú vegyszerek tárolása. Vegyszerek veszélyességének jelölései felismerése.

#### Javasolt tevékenységek

Fontosabb laboratóriumi eszközök, anyaguk, felépítésük és funkciójuk kapcsolatának felismerése.

Poszter, vagy digitális bemutató készítése a leggyakrabban használt laboratóriumi eszközök jellemzésére: anyaguk, melegíthetőségük, felhasználási területük.

Térfogatmérő-eszközök használata tanulói kísérlettel. *Térfogatmérés mérőhengerrel:*

*Tömegmérés táramérleggel,*

Egyszerű tárgyak, testek (pl. kulcs, radír, dobókocka) *tömegének és térfogatának megmérése*

Egyszerű becslések anyagok (pl. kakaópor, kristálycukor, porcukor) tömegére, térfogatára és sűrűségére, majd a mérésekkel és számolással kapott eredményekkel való összevetés.

*Fontosabb veszélyességi jelek felismerése és értelmezése.* Beszélgetés a veszélyességi jelek bevezetésének, és egységesítésének szükségességéről. Néhány háztartási vegyszer (pl. sósav, hypo stb.) címkéjének megismerése, a veszélyességi jeleinek értelmezése.

### 3. Kémiai kísérletek

*Kísérletek tervezése, tapasztalatok és következtetések rögzítése.* A kísérletezés közben betartandó szabályok ismerete és megértése. Azonnali tennivalók baleset esetén.

*Egyszerű kísérletek szabályos és biztonságos végrehajtása.*

#### Javasolt tevékenységek

Filmek megtekintése, a *biztonságos*, egészséget nem veszélyeztető *kísérletezés körülményeinek* meghatározása.

Egyszerű kísérletek megtervezése, elvégzése, tapasztalatok rögzítése: Kísérleti leírások értelmezése a kémiai szövegértés fejlesztésére. Egyszerű fényképgaléria készítése az elvégzett kísérletekről, szövegaláírás a képekhez. Hasonló kísérletek keresése és gyűjtése videomegosztó portálok segítségével.

*A kémiai veszélyek felismerése és kezelése:* „Mit tennél baleset esetén?”. Veszélyes helyzetek elemzése, például: meggyulladt ruha, vegyszer ömlik a kézre, fröccsen a szembe.

### 4. Anyagok tulajdonságainak rendszerezése

Néhány hétköznapi anyag legfontosabb tulajdonságainak, azok csoportjainak és az anyagok egyszerű vizsgálati módszereinek tanulmányozása.

#### Javasolt tevékenységek

Gáz, folyékony és szilárd halmazállapotú anyagok *fizikai tulajdonságainak* kategorizálása és táblázatos összehasonlítása. Köznapi anyagok (pl. alufólia, mészke, kockacukor) fizikai tulajdonságainak (szín, szag, halmazállapot, oldhatóság, sűrűség, megmunkálhatóság, elektromos vezetés) összehasonlítása, táblázat és/vagy anyagismereti kártyák készítése.

A levegő vizsgálata műanyag fecskendő kísérletben. A víz, mint folyadék tulajdonságainak vizsgálata. A fémek tulajdonságainak összehasonlítása.

Poszter vagy digitális bemutató készítése a hétköznapi életben és a kísérleteink során leggyakrabban használt anyagok tulajdonságairól.

### 5. Részecskeszemlélet a kémiában

A részecskeszemlélet elsajátítása. Az egyedi részecskék láthatatlansága, modern műszerekkel való érzékelhetőségük. A részecskék méretének és számának szemléletes tárgyalása.



### Javasolt tevékenységek

Tanulói kísérletek elvégzése megfigyelése, tapasztalatok rögzítése, és a jelenség okainak feltárása tanári segítséggel. Például: mák és bab összeöntése és térfogatának változása, majd a térfogatcsökkenés vizsgálata etanol és víz elegyítésekor; diffúziós jelenségek vizsgálata folyékony közegben tinta és víz, vagy kálium-permanganát és víz segítségével.

Demonstrációs kísérletek megfigyelése, tapasztalatok rögzítése, és a jelenség okainak feltárása tanári segítséggel, például diffúziós jelenségek vizsgálata gáz halmazállapotban. Anyagokról készített nanoszkópikus felvételek elemzése. Modell és valóság viszonyának megértése saját példák alapján.

### 6. Halmazállapotok és a kapcsolódó fizikai változások

A szilárd, a folyadék- és a gázhalmazállapotok jellemzése, a kapcsolódó fizikai változásokkal együtt. A halmazállapothoz, és a változásokhoz tartozó mérhető tulajdonságok megismerése: olvadáspont, forráspont, párolgás, illékonyág. A fázis fogalmának bevezetése, egykomponensű, kétfázisú rendszerek bemutatása, sűrűségük viszonyának elemzése.

#### Javasolt tevékenységek

A különböző *halmazállapotok és halmazállapot – változások értelmezése* kísérleti videók, tanári kísérletek és szimulációk megtekintésén keresztül. A kísérletek és szimulációk értelmezése egyszerű részecskemodell segítségével.

A víz halmazállapot – változásainak felelevenítése, az egyszerű részecske modell (golyómodell) beillesztése a tapasztalt változások magyarázatába. A víz körforgásának értelmezése, a víz halmazállapot-változásainak tükrében. Illékony anyagok szublimációjának vizsgálata (jód, kámfor, mentol).

## II. Témakör: Az anyagi halmazok

### Előzetes ismeretek

- balesetvédelmi szabályok,
- laboratóriumi eszközök,
- halmazállapotok és változásaik

### 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 oldatokkal, keverékekkel és kolloidokkal kapcsolatban;
- részecskeszemlélettel értelmezi az oldódás folyamatát és az oldatok összetételét;
- példát mond a valódi oldatra és a kolloidra,
- tudja, hogy a keverékek alkotórészeit az alkotórészek egyedi tulajdonságai alapján választhatjuk szét egymástól, ismer konkrét példákat az elválasztási műveletekre (pl. bepárlás, szűrés, ülepités);

### Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Az érvelési készség fejlesztése.
- Egyszerűbb következtetések kialakításának támogatása.
- A kémiailag tiszta anyagok jellemzése, tulajdonságai példákkal alátámasztva.
- A keverékek.
- Az oldatok és összetételük.
- Az oldódás.
- Egyszerű kolloidok.
- Elválasztási műveletek megismerése.

## Fogalmak

kémiaileg tiszta anyag, fém, nemfém, keverék, oldat, oldott anyag, oldószer, oldódás, endoterm és exoterm változások, oldhatóság, tömegszázalék, térfogatszázalék, telítetlen oldat, telített oldat, fiziológiás sóoldat, rendszer, valódi oldat, kolloid, komponens, levegő, ötvözetek, elválasztási eljárások, desztilláció

## Ismeretek és a hozzá kapcsolódó javasolt tevékenységek

### 1. *Kémiaileg tiszta anyagok*

A kémiaileg tiszta anyagok fogalma. Az azonos részecskékből álló rendszerek megismerése.

#### Javasolt tevékenységek

Válogatás. Játék: ki vagyok én? „Tiszta” anyag és nem tiszta anyag különbségei. Tanulás és értelmezés.

### 2. *Keverékek és oldatok*

A keverékek és oldatok fogalma. A két összetett rendszer közötti különbségek. A levegő, mint gázelegy. Szilárd keverékek: sütőpor, bauxit, gránit, talaj.

#### Javasolt tevékenységek

Egyszerű oldási kísérletek

Keverékek készítése

Kiselőadás, poszter vagy digitális bemutató készítése

### 3. *Oldatok, oldhatóság*

A hasonló a hasonlóban oldódik elv magyarázata. Különböző anyagok oldhatósága. Az oldhatóság változása a hőmérséklettel. Endoterm és exoterm folyamatok. Rosszul oldódó anyagok.

#### Javasolt tevékenységek

Oldhatósági kísérletek tervezése, elvégzése, értelmezése

oldhatóságának meghatározása kísérleti úton,

Számítási feladatok, oldhatósági adatok leolvasása.

Az oldódás sebességét befolyásoló tényezők kísérleti úton történő vizsgálata.

Endoterm és exoterm folyamatok (pl. az alkohol és a víz elegyedésének) követése hőmérsékletméréssel. Az oldódás hőmérsékletfüggését szemléltető kísérletek, például kálium-nitráttal. Információk, példák gyűjtése a gázok oldódásának hőmérséklet- és nyomásfüggéséről, például keszonbetegség, vagy magashegyi kisebb légnyomás következményei.

Vízben rosszul oldódó anyagok, a csapadék fogalmának a megismerése kísérleten keresztül: szén-dioxid kimutatása meszes vízzel, a kilélegzett levegőben, és égéstermékben.

Kristályok növesztése otthon (pl. konyhasó, timsó, kandiscukor).

### 4. *Oldatok összetétele*

Az oldatok összetételének jellemzése tömegszázalék és térfogatszázalék számításával.

#### Javasolt tevékenységek

Példák gyűjtése a köznapi életből *tömeg- és térfogatszázalékos* adatok megadására. Egyszerű számítási feladatok elvégzése a tömegszázalék köréből.

*Oldatkészítési gyakorlat*, adott tömegű és tömegszázalékú oldat elkészítése a laboratóriumi eszközök (mérleg, főzőpohár, mérőhenger, vegyszeres kanál, üvegbot) felhasználásával

*Oldatkészítési gyakorlat*, adott térfogatú és térfogatszázalékos oldat elkészítése laboratóriumi eszközök (pl. mérőhengerek, főzőpoharak, üvegbot, esetleg mérőlombik) felhasználásával.

Kiselőadás, poszter vagy digitális bemutató készítése

### 5. *Keverékek és oldatok szétválasztása*

Kísérletek szabályos és biztonságos végrehajtása. Egyes szétválasztási műveletek gyakorlati megismerése.

#### *Javasolt tevékenységek*

Egyszerű elválasztási feladatok megtervezése és/vagy kivitelezése. Vas- és alumíniumpor szétválasztása mágnessel. Színes filctoll festékanyagainak szétválasztása papírkromatográfiával. Sós homokból só kioldása, majd bepárlás után kristályosítása. Információgyűjtés a „tengeri só” előállításának módjairól.

Ismeretek gyűjtése és rendszerezése a desztillációról és az adszorpcióról (utóbbival kísérlet elvégzése is: málnaszörp „színtelenítése”): pl. pálinkafőzés, kőolaj-finomítás, a Telkes-féle – tengervízből ivóvizet készítő – labda, orvosi szén, dezodorok, szilikagél. Ábrák, összefoglalók keresése a levegő komponenseinek szétválasztásáról.

Szilárd keverék komponenseinek vizsgálata, kimutatása. (Egyszerű kísérleteken keresztül nagyítóval, mikroszkóppal, pl. kvarchomok-mészke, kvarchomok-konyhasó.)

### 6. *Egyszerű kolloidok*

A kolloidok és az oldatok közötti különbségek megismerése. Példák kolloidokra.

#### *Javasolt tevékenységek*

Híg szappanoldat, szörpök és limonádé készítése, tanulmányozása, összehasonlítása valódi oldatokkal.

Gyümölcszselé és majonéz készítése, tanulmányozása. A tej, tejföl, mosógél, tusfürdő, kézkrem, tanulmányozása.

## **III. TÉMAKÖR: Atomok, molekulák és ionok**

### **Előzetes ismeretek**

- Részecskeszemlélet.
- Elektromos kölcsönhatás, töltések.

### **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 igyekszik ismerni és tudni:**

- hogy az atom atommagból és elektronburokból épül fel;
- írni a kisebb atomok elektronszerkezetét a héjakon lévő elektronok számával (Bohr-féle atommodell);
- hogy az atom külső elektronjainak fontos szerep jut a molekula- és ionképzés során;
- szöveges leírás vagy kémiai szimbólum alapján megkülönbözteti az atomokat, molekulákat és ionokat;
- a legfontosabb elemek vegyjelét;
- a mennyiségi arányok értelmezése vegyületekben a vegyértékelektronok számának, illetve a periódusos rendszernek az ismeretében;
- az anyagmennyiség fogalmának és az Avogadro-állandónak a megértése;
- ionok, ionos kötés, kovalens kötés és fémes kötés értelmezése a nemesgáz-elektronszerkezetre való törekvés elmélete alapján;
- az ismert anyagok besorolása legfontosabb vegyülettípusokba;
- egyszerű molekulák kialakulását ( $H_2$ ,  $Cl_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $H_2O$ ,  $HCl$ ,  $CH_4$ ,  $CO_2$ ), és fel tudja írni a képletüket;

- 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;
- az ionvegyületek képletének megállapítását;
- a köznapi anyagok molekula- és halmazszerkezetét (hidrogén, oxigén, nitrogén, víz, metán, szén-dioxid, gyémánt, grafit, vas, réz, nátrium-klorid);
- különbséget tesz elemi részecske és kémiai részecske, valamint atom, molekula és ion között;
- hogy az atomok és ionok között jellemzően erősebb, a molekulák között gyengébb kémiai kötések alakulhatnak ki;
- képes egyszerű kísérletek elvégzésére és elemzésére az elemekkel, vegyületekkel és keverékekkel kapcsolatban;
- különbséget tesz elem, vegyület és keverék között;

### Fejlesztési feladatok és ismeretek

- A kémiailag tiszta anyagok: elemek és vegyületek összetétele és tulajdonságai példákkal.
  - 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.
  - Az anyagmennyiség.
  - A molekulák felépítése és fontosabb jellemzői.
  - Az ion képződése és fontosabb jellemzői, csoportosítás töltés alapján.
  - Az anyagok halmazszerkezetének és fizikai tulajdonságainak kapcsolata.

### Fogalmak

anyagmennyiség, elemi részecske, proton, elektron, neutron, rendszám, kémiai részecske, atom, kémiai elem, fém, nemfém, molekula, ion, elemmolekula, vegyületmolekula, vegyület, szerves vegyület, szervetlen vegyület, atommag, elektronburok, periódusos rendszer, nemesgázszerkezet, kémiai kötés, atomtörzs, vegyjel, képlet, alkálifémek, alkáliföldfémek, földfémek, halogének, nemesgázok

### Ismeretek és a hozzá kapcsolódó javasolt tevékenységek

#### 1. Az atom felépítése

Atommodellek a daltoni modelltől a Bohr-modellig. Atommag és elektronok. Elektronok felosztása törzs- és vegyértékelektronokra. Vegyértékelektronok jelölése a vegyjel mellett pontokkal, elektronpár esetén vonalakkal. Nemesgázok elektronszerkezete.

#### Javasolt tevékenységek

Példák gyűjtése az atomi méretek szemléltetésére. Jártasság szerzésének megpróbálása a minimális óraszámmal az atom vegyértékelektron-szerkezetének jelölésében. Atomszerkezeti modellező játékok keresése az interneten.

#### 2. Az anyagmennyiség

Az anyagmennyiség fogalma és mértékegysége. Moláris tömeg és mértékegységének, kapcsolata a fizikában megismert tömeg mértékegységével.

#### Javasolt tevékenységek

Az anyagmennyiség fogalmának a megértése, anyagmennyiségre vonatkozó számítási feladatok megoldása atomokkal, elemi részecskékkel.

Példák, hasonlatok gyűjtése a moláris mennyiségek nagyságrendjének szemléltetésére, például 1 mol mennyiségű elemek, vegyületek kimérése, „Hány mol homokszem lehet a Szaharában?”

### 3. *Az atomok periódusos rendszere*

A periódusos rendszer felépítése, csoportok, periódusok. Szabályszerűségek a periódusos rendszerben.

#### Javasolt tevékenységek

*Információgyűjtés* a periódusos rendszerről, poszter vagy prezentáció készítése a témával kapcsolatban.

*Kiselőadások* a periódusos rendszer fontosabb, gyakoribb, érdekesebb elemeiről szakkönyvek és internetes források felhasználásával, a források megnevezésével.

*Projekt:* a periódusos rendszer (művészi/vicces/informatív) elkészítése csoportokban kartonlapokból, kerámiacsempékből stb.

*Játék a vegyjelekkel:* nevek kirakása vegyjelekből, a kedvenc vers egy szakaszának átírása vegyjelekkel, egyszerű szöveges vagy rajzos rejtvények készítése a vegyjelekkel, elemek nevével kapcsolatban.

### 4. *Fémes kötés*

Fémek és nemfémek megkülönböztetése tulajdonságaik alapján. Fémek jellemző tulajdonságai. A fémes kötés fogalma. Az áramvezetés értelmezése az atomok közös, könnyen elmozduló elektronjai alapján.

#### Javasolt tevékenységek

A fémek és a fémes kötéshez kapcsolódó jellemzők, tulajdonságok vizsgálata.

### 5. *Kovalens kötés*

A nemesgáz-elektronszerkezet elérése az atomok közötti közös kötő elektronpár létrehozásával. Egyszeres és többszörös kovalens kötés. Kötő és nemkötő elektronpárok, jelölésük vonalakkal. Molekulák kialakulása.

#### Javasolt tevékenységek

Egyszerű molekulák szerkezetének gyakorlása, az atomok vegyérték-elektronszerkezetének ismeretében az oktettelv felhasználásával. (C, H, N, O, Cl) Elemmolekulák, vegyületmolekulák moláris tömegeinek meghatározása a periódusos rendszerben lévő atomtömegek ismeretében.

Atomok és molekulák modellezése, golyómodellek készítése, papírkorongokból, az atomok méretviszonyainak megfigyelése. A tanult molekulák építése pálcikamodell felhasználásával, csoportmunkában. Demonstrációs kísérletek elemekből molekulák keletkezésére, videón, vagy élőben.

### 6. *Ionkötés*

Elektronegativitás, elektronvonzó képesség szerepe az ionkötés kialakulásában. A nemesgáz-elektronszerkezet elérése elektronok leadásával, illetve felvételével: kation, illetve anion képződése. Ionos kötés. Ionos vegyületek képletének jelentése.

#### Javasolt tevékenységek

Egyszerű ionok töltésének a meghatározása, jelölése a periódusos rendszer I., II., III. ill. VI, VII. főcsoportjának elemeinél.

Egyszerű ionok elnevezésének a gyakorlása. Egyszerű ionvegyületek képletének meghatározása.

Az atomok, az ionok és a molekulák összehasonlítása táblázatos formában (pl. az oxigén példáján).

Ionvegyületek moláris tömegének meghatározása képletük alapján.

### 7. *Az anyagok halmazszerkezete és fizikai tulajdonságai*

A tanult hétköznapi vegyületek halmazállapota, és a benne található kémiai kötések kapcsolata. Molekulák közötti kötések. Kristályos és amorf anyagok. Kristályrácsok.

#### Javasolt tevékenységek

Meghatározott tömegű kémiailag tiszta anyag anyagmennyiségének kiszámítása.

Demonstrációs kristályrács modellek tanulmányozása. Szimulációk keresése az interneten különböző kristályszerkezetű anyagokra.

## 8. évfolyam

### I. TÉMAKÖR: Kémiai reakciók

#### Előzetes ismeretek

- fegyelmezett és biztonságos kísérletezési képesség.
- periódusos rendszer,
- vegyértékelektron,
- kémiai kötések,

#### 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); a köznapi élet szempontjából legalapvetőbb kémiai reakciókat (pl. égési reakciók, egyesülések, bomlások, savak és bázisok reakciói, fotoszintézis); a sav-bázis indikátorokat, érti felhasználásuk jelentőségét; a katalizátor fogalmát, érti a katalizátorok működési elvének lényegét; a korrózió fogalmát és a fémek csoportokba sorolását korrózióállóságuk alapján, érti a vas korróziójának lényegét, valamint a korrózióvédelem módjait.

#### 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 energiaviszonyai.
- A kémiai változások típusai.
- A köznapi életben jelentős kémiai reakciók.

#### Fogalmak

kémiai reakció, reakció leírása szavakkal, katalizátor, csapadék, gázfejlődés, exoterm reakció, endoterm reakció, egyesülés, bomlás, égés, gyors égés, lassú égés, korrózió, rozsdás, sav, bázis, só, savas kémhatás, semleges kémhatás, lúgos kémhatás, közömbösítés, pH-érték, indikátor,

#### Ismeretek és a hozzá kapcsolódó javasolt tevékenységek

##### 1. A fizikai és kémiai változások

A fizikai és kémiai változások elkülönítése. A kémiai reakció fogalma. A katalizátor, hatásos ütközés.

##### Javasolt tevékenységek

- kémiai kísérletek megfigyelése videofilmeken, a kémiai változás értelmezéséhez.
- Fizikai változások ismétlése, bemutatása vagy videó megtekintése, annak kiemelésével, hogy a változások visszafordíthatók, és a hogy a különböző halmazállapotban jelenlévő anyagok kémiai minősége azonos.
- Egyszerű kémiai reakciók végrehajtása, a kémiai változás értelmezésére (pl. a hurkapálca égése, a magnézium égése, a szódabikarbóna reakciója ételleccel, a cukor karamellizációja, a meszes víz reakciója szén-dioxiddal stb.), a megfigyelések leírásának gyakorlása.
- A katalizátor hatásának bemutatása érdekes kísérleteken, például a hidrogén-peroxid bontása barnakőporral, a fejlődő oxigén kimutatása parázsló gyújtópálcával, kockacukor meggyújtása fahamu vagy teafű jelenlétében.

## 2. *Reakciók leírása*

Reakciók leírása szavakkal, a folyamat értelmezése. Kiindulási anyagok, keletkezett anyagok fogalma.

### Javasolt tevékenységek

Néhány egyszerűbb égési folyamat felírása szavakkal. Egyszerű közömbösítési reakciók felírása szavakkal.

## 3. *A reakciók energiaviszonyai*

Endoterm, és exoterm folyamatok. Példák hőleadással és hőfelvétellel járó reakciókra.

### Javasolt tevékenységek

Endoterm és exoterm reakciók keresése és gyűjtése az internet segítségével. A korábban elvégzett kísérletek reakcióinak csoportosítása az energiaváltozás szempontjából.

Képgaléria készítése a csoportosított reakciókról.

## 4. *Kémiai változások típusai*

Egyesülés, bomlás, csapadékképződés, gázképződés – szemléltetés kísérlettel vagy videóval

### Javasolt tevékenységek

Egyesülési és bomlási reakciókhoz kapcsolódó kísérletek szabályos és biztonságos végrehajtása, például a hidrogén égése, magnézium égése, cukor, nátrium-hidrogén-karbonát, kálium-permanganát, víz bontása. A kísérletek elemzése, fényképdokumentáció készítése. Demonstrációs kísérletek: vízbontás elektrolízissel (Hoffmann-készülék), alumínium és jód reakciója, cink és kénpor reakciója videóval.

Csapadékképződési és gázfejlődési kísérletek bemutatása a tanulók által: ezüst-nitrát és sósav reakciója, fémek oldódása savakban, karbonátok és savak reakciója.

## 5. *Gyors égés, lassú égés*

Az égés, mint oxigénnel történő kémiai reakció. Robbanás. Tökéletes égés, nem tökéletes égés és feltételei. Tűzoltás, felelős viselkedés tűz esetén. A szén-dioxid és szén-monoxid mérgezés, és elkerülhetősége. Lassú égés, korhadás, rozsdásodás, korrózió.

### Javasolt tevékenységek

A gyors égés (gyufa égése, földgáz égése, borszesz égése, csillagszóró égése, magnézium égése) és lassú égés (rozsdásodás, korhadás) tanulmányozása egyszerű kísérletekkel. Savval tisztított, tisztítatlan és olajos szög vízben való rozsdásodásának vizsgálata. Fényképgaléria készítése az elvégzett kísérletekről. Kiselőadás vagy poszter készítése „A korrózióvédelem” címmel

Néhány egyszerűbb égési folyamat szóegyenlettel történő felírása.

Az égés feltételeinek vizsgálata: éghető anyag, az oxigén és a gyulladási hőmérséklet: az éghetetlen zsebkendő kísérlet elvégzése. A tűzoltás lehetőségeinek bemutatása kísérletekkel (benzin és homok, benzin és víz). Égéstermékek kimutatása lassú és gyors égés esetén.

Információk gyűjtése a tüzesetekkel és a tűzoltással kapcsolatban. Kiselőadás készítése a lakástüzekről, erdőtüzek megelőzéséről és a tűzoltásról. Videófilm megtekintése a hivatásos tűzoltók munkájáról.

## 6. *Oldatok kémhatása, savak, lúgok*

Savak és lúgok vizes oldatának kémhatása. pH-skála, a pH mint a savasság és lúgosság mértékét kifejező számérték. Indikátorok.

### Javasolt tevékenységek

Közismert savak (háztartási sósav, ecetsav, citromsav) és lúgok (hidegzsíroló, lúgkő, lefolyótisztító) tulajdonságainak vizsgálata egyszerű tanuló kísérlettel. A háztartásban megtalálható semleges, savas és lúgos oldatok kémhatásának vizsgálata egyszerű tanuló kísérlettel (szappan, mosószóda, hidegzsíroló, ecet, hipó, citrompótló). Laboratóriumi és növényi indikátorok színváltozásának vizsgálata (lakmusz, fenolftalein, pH-papír, antociánok). A laboratóriumi és otthon készíthető indikátorok színváltozását bemutató poszterek készítése. Víz pH-jának meghatározása állott és frissen forralt víz esetén.

Festékszerek kivonása vöröskáposztából otthoni körülmények között, a kivonás fényképes és/vagy mozgóképes dokumentálása.

Háztartási tisztítószer, oldatok, élelmiszerek kémhatásának vizsgálata indikátorpapírral, a vizsgálatok fényképes és/vagy mozgóképes dokumentálása. Az elkészült dokumentáció megosztása egymás kitűzőtt, vagy az iskola honlapján.

## 7. *Savak lúgok reakciói, közömbösítés, sók*

Savak és lúgok reakciói fémekkel, szerves és szervetlen anyagokkal. Savak és lúgok közömbösítési reakciói. Sók vizes képződése, és vizes oldataik.

### *Javasolt tevékenységek*

Kísérletek savakkal (sósavval, ecettel) és például fémmel, mészkővel, tojás héjjal, csigaházzal, vízkővel. Információk gyűjtése arról, hogy a savas ételek, italok milyen módon és mértékben roncsolják a fogakat (tejfog szénsavas üdítőitalban). Kísérletek szénsavval, a szénsav bomlékonysága.

Kísérletek lúgokkal, pl. NaOH-oldat pH-jának vizsgálata. Annak óvatos bemutatása, hogy mit tesz a 13-as pH-jú NaOH-oldat a bőrrel (állati bőrtermékek).

Különböző töménységű savoldatok és lúgoldatok összeöntése indikátor jelenlétében, a keletkező oldat kémhatásának és pH-értékének vizsgálata, például az ecetsav reakciója szódával vagy szódebikarbónával, a háztartási sósav reakciója nátrium-hidroxid-oldattal. Néhány egyszerűbb közömbösítési folyamat szógyenyelttel történő felírása.

Az élő szervezetekben végbemenő anyagcsere folyamatok során keletkező CO<sub>2</sub>-gáz kimutatása indikátoros meszes vízzel.

## **II. TÉMAKÖR: Kémia a természetben**

### **Előzetes ismeretek**

- anyagok összetétele
- A halmazok, keverékek,
- kémiai reakciók ismerete,
- fegyelmezett és biztonságos kísérletezés.

### **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; hogy a közkeletű hiedelmeket nem szabad tényeknek tekinteni; 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 projekt munka 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 szennyező forrásai 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

### Ismeretek és a hozzá kapcsolódó javasolt tevékenységek

#### 1. *A levegő, a víz a kőzetburok és az élővilág anyagai*

A légkör összetételének ismételése. Tulajdonságaik, légzés, fotoszintézis, üvegházhatás, a CO<sub>2</sub> mérgező hatása. A víz megjelenési formái: Édesvíz, tengervíz, ivóvíz, esővíz, ásványvíz, gyógyvíz, szennyvíz, desztillált víz, ioncserélt víz, jég, hó. Összetételük, előfordulásuk, felhasználhatóságuk. A természetes vizek, mint élő rendszerek. Az ásvány, a kőzet és az érc fogalma. Barlang- és cseppkőképződés. Szerves és szervetlen anyagok megkülönböztetése. Elemi összetétel és az elemek aránya. Az élet molekulái.

#### Javasolt tevékenységek

Egyszerű tanulókísérletek a *levegő összetételének* vizsgálatára, pl. az oxigén mennyiségének meghatározása a levegőben.

Információgyűjtés és *bemutató* készítése

*Tanulói kísérlet:* különböző eredetű *vízminták* bepárlása, a bepárlási maradék *vizsgálata*. Információk gyűjtése és elemzése a kereskedelemben kapható ásványvizek kémiai összetételéről.

*Az esővíz* kémhatásának vizsgálata. *Vízminták vizsgálata laboratóriumi vízvizsgáló készletek* segítségével.

*Ásvány- és kőzetgyűjtemény* vizsgálata.

Újságcikkek gyűjtése az ásványok, ércek bányászatának globális káros hatásairól (kizsákmányolás, környezeti károk, katasztrófák).

Az élő szervezeteket felépítő szerves anyagok megismerése, sematikus ábrák készítése a nagy molekulájú anyagokról. Zsírok és olajok oldódása különböző oldószerekben. Jód kimutatása keményítővel.

Poszter, vagy kiselőadás készítése a szerves kémia kezdeteiről (Wöhler felfedezése, Miller kísérlete).

#### 2. *A levegő szennyező forrásai és következményei*

Üvegházhatás fokozódása, globális felmelegedés. Az ózonpajzs kialakulása és károsodása mesterséges anyagok hatására (katalizátor fogalmának ismételése). Az ózon mérgező hatása a légkör földfelszíni rétegeiben. Savas esőt és szmogot okozó szennyező anyagok áttekintése.

#### Javasolt tevékenységek

Információszerzés, prezentáció vagy poszter készítése a klímaváltozással kapcsolatban, a levegőszennyezés következményeiről (a globális klímaváltozásról, a savas esőkről, az ózonpajzs sérüléséről, a szmogról).

Adatok gyűjtése az elmúlt évtizedek levegővédelmi intézkedéseiről.

### 3. *A természetes vizek összetétele, szennyezői, víztisztítás, ivóvízgyártás.*

A Föld vízkészlete, a vízlábnyom. A természetes vizeket szennyező anyagok, (nitrát-, foszfátszennyezés, olajszennyezés) és hatásuk az élővilágra. A szennyvíztisztítás lépései. Élővizeink és az ivóvízbázis védelme.

#### Javasolt tevékenységek

Információ gyűjtése a vízlábnyom fogalmáról, és az egyes országokban élő emberek vízlábnyomáról.

A természetes vizek, folyók, tavak, tengerek szennyezéséről szóló filmek megtekintése, eszmecsere. A tengervizek felmelegedése, elsavasodása.

Forrásfeldolgozás: Környezeti katasztrófák kémiai szemmel (tiszai ciánszennyezés, vörösiszap katasztrófa).

Üzemlátogatás a helyi vagy egy regionális szennyvíztisztítóban.

### 4. *A hulladékok, a hulladékkezelés, az újrahasznosítás.*

Csomagolóanyagok és hulladékok kezelése. A csomagolóanyagok áttekintése. Az üveg és a papír, mint újrahasznosítható csomagolóanyag. Alufólia, aludoboz. Az előállítás energiaigénye. Műanyagok jelölése a termékeken. Élettartamuk. A csomagolóanyagok áttekintése, a hulladékkezelés szempontjából is, környezettudatos szemlélet kialakítása.

#### Javasolt tevékenységek

Tanulói kísérlet: Alumínium oldása savban és lúgban. Információk rendszerezése: mi miben tárolható.

Információk gyűjtése a csomagolóanyagok szükségességéről, a környezettudatos viselkedésről. Aktív tréning a szelektív hulladéktárolók szakszerű használatához („Mit hova dobjunk?”)

Demonstrációs kísérlet elemzése műanyag égetése.

Információk gyűjtése és prezentálása a helyi települési hulladékkezelési rendszerekről.

Üzemlátogatás a helyi vagy egy regionális hulladéklerakóban, vagy egy hulladékégetőben.

### 5. *Az energiahordozók.*

Energiahordozók felosztása: fosszilis, megújuló, nukleáris; előnyeik és hátrányaik. Becsült készletek. Csoportosításuk a felhasználás szerint. Alternatív energiaforrások.

#### Javasolt tevékenységek

Az energiaforrások áttekintése a kémia szempontjából, környezettudatos szemlélet kialakítása, poszter, digitális bemutató összeállítása. A fosszilis energiahordozókkal kapcsolatos kisfilm megtekintése, eszmecsere a felhasználás mértékének csökkentéséről. A kőszén, kőolaj eredete, az égéskor keletkező szennyezőanyagok kapcsolata az élet molekuláival. 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 bemutató készítés, vagy akadályverseny szervezése a témában. Figyelemfelkeltő plakátok készítése a környezetvédelem fontosságával kapcsolatban, pl. a víztakarékosság, az energiafelhasználás csökkentése, a tudatos vásárlás, a műanyag hulladékok mennyiségének csökkentése, a szelektív hulladékgyűjtés fontossága, a vegyszertakarékos életmód kialakítása.

## III. TÉMAKÖR: Kémia a mindennapokban

### Előzetes ismeretek

- fegyelmezett és biztonságos kísérletezés.
- kémiai reakciók ismerete,
- anyagok csoportosítása (oxidálószer, redukálószer, savak, lúgok, sók)

### 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; és hogy a hétköznapi módon, a mindennapi tapasztalatokon alapuló gondolkodás nem elégséges a tudományos problémák megoldásához; illetve 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; és hogy az életfolyamatainkhoz szükséges anyagokat a táplálékunkból vesszük fel zsírok, fehérjék, szénhidrátok, ásványi sók és vitaminok formájában;
- képes a forgalomban lévő kemikáliák (növényvédő szerek, háztartási mosó- és tisztítószer) 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, textil, 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.
- Mosószer, tisztítószer.
- 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, növényvédő szerek, műtrágya, mikro- és makrotápanyagok, mesterséges szenek

### **Ismeretek és a hozzá kapcsolódó javasolt tevékenységek**

#### *1. Élelmiszerek összetevői*

Élelmiszerek összetétele, az összetétellel kapcsolatos táblázatok értelmezése, ásványi sók és nyomelemek. Energiatartalom, táblázatok értelmezése, használata. Sportolók, diétázók, fogyókúrázók táplálkozása. Zsír- és vízoldható vitaminok, a C-vitamin. Tartósítószer.

#### **Javasolt tevékenységek**

Egyszerű laboratóriumi vizsgálatok élelmiszerekkel, pl. keményítő kimutatása jóddal, zsírtartalom kioldása benzinnel, fehérje kimutatása xantoprotein-próbával.

E-számok: Játék: „Hány E-számot ismersz?” – ismert anyagok (nitrogén, aszkorbinsav, citromsav stb.) E-számainak kikeresése, összepárosítása. Gyakran fogyasztott élelmiszereink címkéinek elemzése: összetétel, élelmiszer-adalékok.

Természetes színezékek az élelmiszerekben: cékla, csalán, bodza, hagymahéj, indigó stb. alkalmazása, a színyanyagok kivonása növényekből, színük kémhatástól függő változásának vizsgálata.

Információk gyűjtése, és rendszerezése az élelmiszerek tápanyag-összetételéről. Az élelmiszerek tápanyag-összetételével és energiatartalmával kapcsolatos egyszerű számítások leírás alapján.

Az egészséges életmód kémiai szempontból való áttekintése, egészségtudatos szemlélet kialakítása példákon keresztül. Napi tápanyagbevitel vizsgálata összetétel és energia szempontjából. (Egy napi étrend tápanyag-összetételének meghatározása) Űdítőitalok kémhatásának, összetételének vizsgálata a címke alapján.

Kémia-biológia-testnevelés közös projekt: „Az egészséges táplálkozás és életmód”.

Növényvédő szerek 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.

Információk gyűjtése Szent-Györgyi Albert munkásságáról.

Tudományos és áltudományos cikkek keresése a médiában, a szövegek elemzése, az áltudományosságra, megtévesztésre utaló jelek megfigyelése. A tudomany.hu honlap felkeresése, egy kémiai tárgyú cikk elemzése.

## 2. *Káros szenvedélyek*

Gyógyszereink. Függőség. Dohányzás, nikotin. Kátrány és más rákkeltő anyagok, kapcsolatuk a tüdő betegségeivel. Alkoholizmus és kapcsolata a máj betegségeivel. „Partidrogok”, egyéb kábítószer.

### *Javasolt tevékenységek*

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: alkohol, koffein, kanabisz, oldószer.

Gyógyszercímke elemzése a tanórán, az információk értelmezése, a hatóanyag és a kísérőanyagok azonosítása, a gyógyszer hatásai, mellékhatásai, a gyógyszer szedésével kapcsolatos javaslatok értelmezése

## 3. *A vízkeménység, mosószerek, tisztítószerek*

A víz keménységét okozó vegyületek. A vízlágyítás módjai, csapadékképzés, ioncsere. Mosószerek és szappanok, mint kettős oldékonyságú részecskék. A szappanok, mosószerek mosóhatásának változása a vízkeménységtől függően.

### *Javasolt tevékenységek*

A kemény és lágy víz összehasonlítása egyszerű tanuló-kísérlettel (pl. szappan habzása különböző keménységű vizekben, vízlágyítás csapadékos vízlágyítással): a szappan habzása kemény, lágy és desztillált vízben.

Szappanok, mosószerek, samponok, fogkrémek vizsgálata egyszerű kísérletekkel.

Információk a kettős oldékonyságú részecskékről.

A vízkő kémiai összetétele, és eltávolításának lehetőségei, koncentrálna a környezetbarát megoldásokra.

Vízlágyítók és adagolásuk különbsége mosógép és mosogatógép esetében.

Információk feldolgozása a foszfátos és foszfátmentes mosópor környeztkémiai vonatkozásairól.

Kémiai információk gyűjtése a háztartásban található néhány további anyagról, azok biztonságos és környezettudatos kezelése.

A háztartásban előforduló kémiai jellegű számítások elvégzési módjának elsajátítása.

## 4. *Fertőtlenítőszer*

Hidrogén-peroxid. Hipó. Klórmész. Tulajdonságaik. A hipó (vagy klórmész) + sósav reakciójából mérgező Cl<sub>2</sub>-gáz keletkezik. A klórgáz tulajdonságai. A vízkőoldó és a klórtartalmú fehérítők, illetve fertőtlenítőszer együttes használatának tilalma.

### *Javasolt tevékenységek*

A hypo vizsgálata, színtelenítő 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, elsajátítása.

Mosószer, szappan, hajsampon, tusfürdő, fogkrém, háztartási vízkőoldó, fertőtlenítő címkéjének elemzése, különös tekintettel az összetételükre és a használatukkal kapcsolatos óvintézkedésekre.

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> bomlása, O<sub>2</sub>-gáz fejlődése. Információk a háztartási vegyszerek összetételéről. Semmelweis Ignác

tudománytörténeti szerepe.

### 5. *Építőanyagok*

A mészalapú építkezés körfolyamata: mészégetés, mészoltás, karbonátosodás. A vegyületek tulajdonságai. Balesetvédelem. Kalcium-szulfát. Kristályvíz. Kristályos gipsz, égetett gipsz. Az égetett gipsz (modellgipsz) vízfelvétele, kötése. Cementalapú kötőanyagok, kötési idő, nedvesen tartás.

#### Javasolt tevékenységek

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. Információk feldolgozása a mész-, a gipsz- és a cementalapú építkezés során zajló kémiai reakciók szerepéről.

A főbb lépések bemutatása: a lejátszódó kémiai reakciók felírása szavakkal.

Tanulói kísérlet például a keletkező CO<sub>2</sub>-gáz kimutatása meszes vízzel, mészoltás kisebb mennyiségben.

### 6. *A kőolaj*

Szénhidrogének: metán, benzin, gázolaj. Kőolaj-finomítás. A legfontosabb frakciók felhasználása. Kőszének fajtái, széntartalmuk, fűtőértékük, koruk. Égéstermékeik.

#### Javasolt tevékenységek

A kőolaj feldolgozásával kapcsolatos videofilm megtekintése és elemzés e.A kőolaj feldolgozásával kapcsolatos idegen nyelvű 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. Adatok gyűjtése ismertebb műanyagok égéstermékeiről.

„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.

### 7. *A legismertebb fémek*

A vas és ötvözeteinek tulajdonságai. A vas- és acélgyártás folyamata röviden. A vashulladék szerepe.

Alumíniumgyártás folyamatának legfontosabb lépései. A folyamat energiaköltsége és környezetterhelése. Újrahasznosítás. Az alumínium tulajdonságai.

#### Javasolt tevékenységek

Információk gyűjtése a metallurgia fejlődéséről. Demonstrációs kísérletek elemzése. Környezeti szempontok felismerése a kohászat tevékenységével kapcsolatosan.

Gyakran használt fémek tulajdonságainak vizsgálata laboratóriumban, kapcsolat keresése a fém felhasználása és a tulajdonságai között.