



Koch Valéria Gimnázium, Általános Iskola,
Óvoda, Kollégium és Pedagógiai Intézet

Valeria Koch Gymnasium, Grundschule,

Kindergarten, Schülerwohnheim und Pädagogisches Institut

OM: 200406

H - 7624 Pécs / Fünfkirchen Tiborc u. 28/1.

Tel.: +36 72 514 190, 518 630 Fax : +36 72 514 194

E-mail : iroda@dus.sulinet.hu Internet: www.kvi-pecs.hu

Helyi tanterv

Kémia

7.-10. évfolyam

Készült a 2020-as NAT-hoz illeszkedő tartalmi szabályozók alapján

Pécs, 2020. augusztus 1.

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 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. 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 **önértékelésnek**, 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, **egyéniileg vagy csoportosan elkészített termék** (rajz, modell, poszter, plakát, prezentáció, vers, ének stb.) létrehozásával is tanúbizonyságot tegyenek.

	7. évf.	8. évf.
Heti óraszám:	1	2
Évfolyamok óraszám:	36	72

KÉMIA (1+2 óra)					
Kerettanterv		Helyi tanterv			
Témakör neve	Kerettantervi óraszámokon belül		Szabadon felhasználható órakeret	összesen	Évfolyam
	új ismeretek és gyakorlat	összefoglalás, ellenőrzés	(kísérletekre, gyakorlásra)		
I. A kísérleti megfigyeléstől a modellalkotásig	5	1	0	6	7. évfolyam heti 1 óra
II. Az anyagi halmazok	12	1	2	15	
III. Atomok, molekulák és ionok	12	1	2	15	
Összesen	29	3	4	36	
IV. Kémiai reakciók	22	2	4	28	8. évfolyam heti 2 óra
V. Kémia a természetben	20	2	3	25	
VI. Kémia a mindennapokban	15	2	2	19	
Összesen	57	6	9	72	
Összes óra	86	9	13	108	7-8.

7. évfolyam

	Tematikai egység	Órakeret
1.	A kísérleti megfigyeléstől a modellalkotásig	6 óra
2.	Az anyagi halmazok	15óra
3.	Atomok, molekulák és ionok	15 óra
	Összesen:	36 óra

Tematikai egység	A kísérleti megfigyeléstől a modellalkotásig	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	– tömeg- és térfogatmérés; – állapotmérések: hőmérséklet; nyomás – hőjelenségek, halmazállapotok, halmazállapot változások; – élettelen, mesterséges és természetes anyagok tulajdonságai.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	– Tudománytörténeti szemlélet kialakítása. – A kémia tárgyának, alapvető módszereinek és szerepének megértése. – A kémia kikerülhetetlenségének 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.	

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">– 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. |
|--|---|

Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények, kompetenciák	Kapcsolódási pontok
1. Kémia tárgya és jelentősége A kémia, mint tudomány. A kémia szerepe a mindennapi életünkben. A kémia felosztása, főbb területei. 2. Laboratóriumi eszközök, vegyszerek Alapvető laboratóriumi eszközök megismerése. Szilárd, folyadék- és gáz halmazállapotú vegyszerek tárolása. Vegyszerek veszélyességének jelölései felismerése. 3. Kémiai kísérletek <i>Kísérletek tervezése, tapasztalatok és következtetések rögzítése.</i> A kísérletezés közben betartandó szabályok ismerete és megértése. Azonnali tennivalók baleset esetén. <i>Egyszerű kísérletek szabályos és biztonságos végrehajtása.</i>	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. 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. <i>Térfogatmérés mérőhengerrel:</i> <i>Fontosabb veszélyességi jelek felismerése és értelmezése.</i> Beszélgetés a veszélyességi jelek bevezetésének, és egységesítésének szükségességéről. Néhány háztartási vegyszer (pl. sósav, hypo stb.) címkéjének megismerése, a veszélyességi jeleinek értelmezése. <i>Tömegmérés táramérleggel,</i> 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.	<i>Biológia-egészségtan:</i> ízlelés, szaglás, tapintás, látás. <i>Fizika:</i> a fehér fény színekre bontása, a látás fizikai alapjai. Halmazállapotok. Halmazállapot változások. Sűrűség. <i>Matematika:</i> egyszerűbb számítási feladatok, százalékszámítás, becslés <i>Informatika:</i> power point használata, internethasználat <i>Angol:</i> Idegennyelvű animációk, kísérletek elvégzésének megtekintése <i>Rajz:</i> poszterkészítés

6. <i>Halmazállapotok és a kapcsolódó fizikai változások</i> 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, illékonyosság. A fázis fogalmának bevezetése, egykomponensű, kétfázisú rendszerek bemutatása, sűrűségük viszonyának elemzése.	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. A különböző <i>halmazállapotok és halmazállapot – változások értelmezése</i> 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).	
---	---	--

<i>Kulcsfogalmak/ fogalmak</i>	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
------------------------------------	--

Tematikai egység	Az anyagi halmazok	Órakeret 15 óra
Előzetes tudás	– Balesetvédelmi szabályok, – laboratóriumi eszközök, – halmazállapotok, halmazállapot-változások.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	– Az érvelési készség fejlesztése. – Egyszerűbb következtetések kialakításának támogatása. – A kémiailag tiszta anyagok jellemzése, tulajdonságai példákkal alátámasztva. – Elválasztási műveletek megismerése. – A keverékek és a vegyületek közötti különbség megértése. – A komponens fogalmának megértése és alkalmazása. – A keverékek típusainak ismerete és alkalmazása konkrét példákra, különösen az elegyekre és az oldatokra vonatkozóan. – Az összetétel megadási módjainak ismerete és alkalmazása. – Keverékek szétválasztásának kísérleti úton való elsajátítása.	

Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ kompetenciák	Kapcsolódási pontok
1. Kémiai tisztaság A kémiai tisztaság fogalma. Az azonos részecskékből álló rendszerek megismerése. 2. Keverékek és oldatok A keverékek és oldatok fogalma. A két összetett rendszer közötti különbségek. A levegő, mint gázelegy. Szilárd keverékek: sűrűpor, bauxit, gránit, talaj. 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.	Válogatás. Játék: ki vagyok én? „Tiszta” anyag és nem tiszta anyag különbségei. Tanulás és értelmezés. Egyszerű oldási kísérletek Keverékek készítése Kiselőadás, poszter vagy digitális bemutató készítése <i>Oldhatósági kísérletek</i> 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).	<i>Biológia-egészségtan:</i> emberi testhőmérséklet szabályozása, légkör, talaj és termőképessége. <i>Fizika:</i> tömeg, térfogat, sűrűség, energia, halmazállapotok jellemzése, egyensúlyi állapotra törekvés, termikus egyensúly, olvadáspont, forráspont, hőmérséklet, nyomás, mágnesesség, hőmérséklet mérése, sűrűség mérése és mértékegysége, testek úszása, légnyomás mérése, tömegmérés, térfogatmérés. <i>Földrajz:</i> vizek, talajtípusok. <i>Matematika:</i> százalékszámítás.

4. Oldatok összetétele Az oldatok összetételének jellemzése tömegszázalék és térfogatszázalék számításával. 5. Keverékek és oldatok szétválasztása Kísérletek szabályos és biztonságos végrehajtása. Egyes szétválasztási műveletek gyakorlati megismerése. 6. Egyszerű kolloidok A kolloidok és az oldatok közötti különbségek megismerése. Példák kolloidokra.	Példák gyűjtése a köznapi életből <i>tömeg- és térfogatszázalékos</i> adatok megadására. Egyszerű számítási feladatok elvégzése a tömegszázalék köréből. <i>Oldatkészítési gyakorlat</i>, adott tömegű és tömegszázalékú oldat elkészítése a laboratóriumi eszközök (mérleg, főzőpohár, mérőhenger, vegyszeres kanál, üvegbot) felhasználásával <i>Oldatkészítési gyakorlat</i>, adott térfogatú és térfogatszázalékos oldat elkészítése laboratóriumi eszközök (pl. mérőhengerek, főzőpoharak, üvegbot, esetleg mérőlombik) felhasználásával. Kiselőadás, poszter vagy digitális bemutató készítése 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-méskő, kvarchomok-konyhasó.) Híg szappanoldat, szörpök és limonádé készítése, tanulmányozása, összehasonlítása valódi oldatokkal. Gyümölcszselé és majonéz készítése, tanulmányozása. A tej, tejföl, mosógél, tusfürdő, kézkrém, tanulmányozása.	<i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> őskorban, ókorban ismert fémek. <i>Német, honismeret:</i> Népviselési ruhák kémiája. Keményítés, mosás, kékfestés
--	---	--

<i>Kulcsfogalmak/ fogalmak</i>	kémiaiilag 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
------------------------------------	--

Tematikai egység	Atomok, molekulák és ionok	Órakeret 15 óra
Előzetes tudás	Részecskeszemlélet, elem, vegyület, molekula, elektromos töltések	
A tematikai egység nevelési- fejlesztési céljai	– A kémiaiilag 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.	

Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ kompetenciák	Kapcsolódási pontok
<i>1. Az atom felépítése</i> 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. <i>2. Az anyagmennyiség</i> Az anyagmennyiség fogalma és mértékegysége. Moláris tömeg és mértékegységének, kapcsolata a fizikában megismert tömeg mértékegységével.	Példák gyűjtése az atomi méretek szemléltetésére. Jártasság szerzésének megpróbálása a minimális óraszámmal az atom vegyértékelektron-szerkezetének jelölésében. Atomszerkezeti modellező játékok keresése az interneten. 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?”	<i>Fizika:</i> tömeg, töltés, áramvezetés, természet méretviszonyai, atomi méretek. <i>Földrajz:</i> ásványok, ércek

<i>6. Ionkötés</i> 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. <i>7. Az anyagok halmazszerkezete és fizikai tulajdonságai</i> A tanult hétköznapi vegyületek halmazállapota, és a benne található kémiai kötések kapcsolata. Molekulák közötti kötések. Kristályos és amorf anyagok. Kristályrácsok.	csoportmunkában. Demonstrációs kísérletek elemekből molekulák keletkezésére, videón, vagy élőben. 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. Meghatározott tömegű kémiai tisztán anyag anyagmennyiségének kiszámítása. Demonstrációs kristályrács modellek tanulmányozása. Szimulációk keresése az interneten különböző kristályszerkezetű anyagokra.	
<i>Kulcsfogalmak/ fogalmak</i>	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	

A továbbhaladás feltételei (7. évfolyam):

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.
- 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.
- 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, üleptetés);
- 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 tanuló ismerni, tudja:

- 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 köznapit anyag legfontosabb tulajdonságait és az anyagok vizsgálatának egyszerű módszereit.

- 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 (Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Al^{3+} , Cl^- , O^{2-}), és analógiás gondolkodással következtet az egy oszlopban található elemekből képződő ionok képletére;
- az ionvegyületek képletének megállapítását;
- a köznapiban 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;

8. évfolyam

	Tematikai egység	Órakeret
1.	Kémiai reakciók	28 óra
2.	Kémia a természetben	25 óra
3.	Kémia a mindennapokban	19 óra
	Összesen:	72 óra

Tematikai egység	Kémiai reakciók	Órakeret 28 óra
Előzetes tudás	– fegyelmezett és biztonságos kísérletezési képesség. – periódusos rendszer, – vegyértékelektron, – kémiai kötések	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	– 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.	

Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ kompetenciák	Kapcsolódási pontok
<i>1. fizikai és kémiai változások</i> A fizikai és kémiai változások elkülönítése. A kémiai reakció fogalma. A katalizátor, hatásos ütközés. <i>2. Reakciók leírása</i> Reakciók leírása szavakkal, a folyamat értelmezése. Kiindulási anyagok, keletkezett anyagok fogalma. <i>3. A reakciók energiaviszonyai</i> Endoterm, és exoterm folyamatok. Példák hőleadással és hőfelvétellel járó reakciókra.	Kémiai kísérletek megfigyelése videofilmeken, a kémiai változás értelmezéséhez. Fizikai változások ismételése, 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 ételecettel, 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. Néhány egyszerűbb égési folyamat felírása szavakkal. Egyszerű kömbösítési reakciók felírása szavakkal. Endoterm és exoterm reakciók keresése és gyűjtése az internet segítségével. A korábban elvégzett kísérletek reakcióinak csoportosítása az energiaváltozás szempontjából. Képgaléria készítése a csoportosított reakciókról.	<i>Biológia-egészségtan:</i> anyagcsere, sav és lúg hatása a fehérjéinkre <i>Fizika:</i> hő. <i>Informatika:</i> képszerkesztés, bemutató készítés

<i>4. Kémiai változások típusai</i> Egyesülés, bomlás, csapadékképződés, gázképződés – szemléltetés kísérlettel vagy videóval	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 jódd 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.	
<i>5. Gyors égés, lassú égés</i> Az égés, mint oxigénnel történő kémiai reakció. Robbanás. Tökéletes égés, nem tökéletes égés és feltételei. Tűzoltás, felelős viselkedés tűz esetén. A széndioxid és szén-monoxid mérgezés, és elkerülhetősége. Lassú égés, korhadás, rozsdásodás, korrózió.	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. Videofilm megtekintése a hivatásos tűzoltók munkájáról.	

6. <i>Oldatok kémhatása, savak, lúgok</i> Savak és lúgok vizes oldatának kémhatása. pH-skála, a pH mint a savasság és lúgosság mértékét kifejező számérték. Indikátorok.	Közismert savak (háztartási sósav, ecetsav, citromsav) és lúgok (hidegzsíroló, lúgkő, lefolyótisztító) tulajdonságainak vizsgálata egyszerű tanulókísérlettel. A háztartásban megtalálható semleges, savas és lúgos oldatok kémhatásának vizsgálata egyszerű tanulókísérlettel (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. Festékanyagok kivonása vöröskáposztából otthoni körülmények között, a kivonás fényképes és/vagy mozgóképes dokumentálása. Háztartási tisztítószeres, oldatok, élelmiszerek kémhatásának vizsgálata indikátorpapírral, a vizsgálatok fényképes és/vagy mozgóképes dokumentálása. Az elkészült dokumentáció megosztása egymás kitézőt, vagy az iskola honlapján.	
7. <i>Savak lúgok reakciói, közömbösítés, sók</i> Savak és lúgok reakciói fémekkel, szerves és szervetlen anyagokkal. Savak és lúgok közömbösítési reakciói. Sók vizes képződése, és vizes oldataik.	Kísérletek savakkal (sósavval, ecettel) és például fémmel, mészkővel, tojáshéjjal, 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 szóddával vagy szóddabikarbónával, a háztartási sósav reakciója nátrium-	

	hidroxid-oldattal. Néhány egyszerűbb közömbösítési folyamat szóegyenlettel történő felírása. Az élő szervezetekben végbemenő anyagcserefolyamatok során keletkező CO ₂ -gáz kimutatása indikátoros meszes vízzel.	
<i>Kulcsfogalmak/ fogalmak</i>	kémiai reakció, reakció leírása szavakkal, katalizátor, csapadék, gázfejlődés, exoterm reakció, endoterm reakció, egyesülés, bomlás, égés, gyors égés, lassú égés, korrózió, rozsda, sav, bázis, só, savas kémhatás, semleges kémhatás, lúgos kémhatás, közömbösítés, pH-érték, indikátor	

Tematikai egység	Kémia a természetben	Órakeret 25 óra
Előzetes tudás	– anyagok összetétele – A halmazok, keverékek, – kémiai reakciók ismerete, – fegyelmezett és biztonságos kísérletezés	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	– Az értékelési és érvelési készség fejlesztése. – A prezentációs készség fejlesztése. – Különböző, egyszerű médiatartalmak létrehozása. – A véleményformálás támogatása. – A levegő, a víz, a közetburok 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.	

Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ kompetenciák	Kapcsolódási pontok
1. <i>A levegő, a víz a kőzetburok és az élővilág anyagai</i> A légkör összetételének ismételése. Tulajdonságaik, légzés, fotoszintézis, üvegházhatás, a CO₂ 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.	Egyszerű tanulókísérletek a <i>levegő összetételének</i> vizsgálatára, pl. az oxigén mennyiségének meghatározása a levegőben. Információgyűjtés és <i>bemutató</i> készítése <i>Tanulói kísérlet:</i> különböző eredetű <i>vízminták</i> bepárlása, a bepárlási maradék <i>vizsgálata</i>. Információk gyűjtése és elemzése a kereskedelemben kapható ásványvizek kémiai összetételéről. Az <i>esővíz</i> kémhatásának vizsgálata. <i>Vízminták vizsgálata laboratóriumi vízvizsgáló készülék</i> segítségével. <i>Ásvány- és kőzetgyűjtemény</i> 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).	<i>Biológia-egészségtan:</i> az élőlényeket felépítő főbb szerves és szervetlen anyagok, anyagcsere-folyamatok, tápanyag. <i>Fizika:</i> a táplálékok energiatartalma. <i>Földrajz:</i> ásványi szenek természetes vizek ásványok, kőzetek, vizek, környezetkárosító anyagok és hatásaik.

<i>2. A levegő szennyező forrásai és következményei</i> 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. <i>3. A természetes vizek összetétele, szennyezői, víztisztítás, ivóvízgyártás.</i> 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. <i>4. A hulladékok, a hulladékkezelés, az újrahasznosítás.</i> 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.	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. 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 (tisza ciánszennyezés, vörösiszap katasztrófa). Üzemlátogatás a helyi vagy egy regionális szennyvíztisztítóban. 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.	
---	---	--

5. <i>Az energiahordozók.</i> Energiahordozók felosztása: fosszilis, megújuló, nukleáris; előnyeik és hátrányaik. Becsült készletek. Csoportosításuk a felhasználás szerint. Alternatív energiaforrások.	Üzemlátogatás a helyi vagy egy regionális hulladéklerakóban, vagy egy hulladékégetőben. 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.	
<i>Kulcsfogalmak/ fogalmak</i>	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	

Tematikai egység	Kémia a mindennapokban	Órakeret 19 óra
Előzetes tudás	– fegyelmezett és biztonságos kísérletezés. – kémiai reakciók ismerete, – anyagok csoportosítása (oxidálószer, redukálószer, savak, lúgok, sók)	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	– A logikus gondolkodás készségének fejlesztése. – A megbízható internetes információk keresésének és megosztásának támogatása. – Az általános információk felismerésének támogatása. – Élelmiszerek összetevői. – Káros szenvedélyek. – A vízkeménység. – Mosószerek, tisztítószerek. – Fertőtlenítőszer. – Építőanyagok. – A kőolaj. – A legismertebb fémek.	

Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ kompetenciák	Kapcsolódási pontok
<i>1. Élelmiszerek összetevői</i> 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.	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 energiataralmával 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) Údítóitalok 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.	<i>Biológia-egészségtan:</i> szaglás, tapintás, látás, környezetszennyezés, levegő-, víz- és talajszennyezés, fenntarthatóság. Vitaminok, tápanyagok <i>Német Honismeret:</i> Élelmiszer tartósítás, mosószerek, kozmetikumok Régi növényvédő szerek. Népi gyógyászat Régi építőanyagok <i>Fizika:</i> Naprendszer, atommag, a természetkárosítás fajtáinak fizikai háttere, elektromos áram. <i>Földrajz:</i> Ásványi anyagok, kőolaj, földgáz energiahordozók

4. <i>Fertőtlenítőszer</i> Hidrogén-peroxid. Hipó. Klórmész. Tulajdonságaik. A hipó (vagy klórmész) + sósav reakciójából mérgező Cl₂-gáz keletkezik. A klórgáz tulajdonságai. A vízköoldó és a klórtartalmú fehérítők, illetve fertőtlenítőszer 5. <i>Építőanyagok</i> A mészalapú építkezés körfolyamata: mészégetés, mészoltás, karbonátosodás. A vegyületek tulajdonságai. Balesetvédelem.	Információk a kettős oldékonyságú részecskékről. A vízkő kémiai összetétele, és eltávolításának lehetőségei, koncentrálni a környezetbarát megoldásokra. Vízlágyítók és adagolásuk különbsége mosógép és mosogatógép esetében. Információk feldolgozása a foszfátos és foszfátmentes mosópor környezeti vonatkozásairól. Kémiai információk gyűjtése a háztartásban található néhány további anyagról, azok biztonságos és környezettudatos kezelése. A háztartásban előforduló kémiai jellegű számítások elvégzési módjának elsajátítása. 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 vízköoldó, fertőtlenítő címkéjének elemzése, különös tekintettel az összetételükre és a használatukkal kapcsolatos óvintézkedésekre. H₂O₂ bomlása, O₂-gáz fejlődése. Információk a háztartási vegyszerek összetételéről. Semmelweis Ignác tudománytörténeti szerepe. Építőanyagok (mészkő, égetett mész, oltott mész, cement, beton, üveg, polisztirolhab, poliuretánhab, közetgyapot) tanulmányozása egyszerű megfigyeléssel és kísérletekkel.	
--	--	--

Kalcium-szulfát. Kristályvíz. Kristályos gipsz, égetett gipsz. Az égetett gipsz (modellgipsz) vízfelvétele, kötése. Cementalapú kötőanyagok, kötési idő, nedvesen tartás.	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 CO₂-gáz kimutatása meszes vízzel, mészsoltás kisebb mennyiségben.	
<i>6. A kőolaj</i> Szénhidrogének: metán, benzin, gázolaj. Kőolaj-finomítás. A legfontosabb frakciók felhasználása. Kőszenek fajtái, széntartalmuk, fűtőértékük, koruk. Égéstermékeik.	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 kokszt, faszén, aktív szén otthoni felhasználási lehetőségeinek feltérképezése. Az aktív szén adszorpciós képességének vizsgálata.	
<i>7. A legismertebb fémek</i>	Információk gyűjtése a metallurgia fejlődéséről. Demonstrációs kísérletek elemzése. Környezeti szempontok felismerése a kohászat tevékenységével kapcsolatosan.	

A vas és ötvözeinek tulajdonságai. A vas- és acélgyártás folyamata röviden. A vashulladék szerepe. Alumíniumgyártás folyamatának legfontosabb lépései. A folyamat energiaköltsége és környezetterhelése. Újrahasznosítás. Az alumínium tulajdonságai.	Gyakran használt fémek tulajdonságainak vizsgálata laboratóriumban, kapcsolat keresése a fém felhasználása és a tulajdonságai között.	
---	--	--

<i>Kulcsfogalmak/ fogalmak</i>	gyógyszer, dohánytermék, drog, alkohol, tápanyag, élelmiszer-adalék, táplálékkiegészítő, mesterséges édesítőszer, tartósítószer, E-számok, kemény víz, vízlágyítás, vízköoldás, mosószer, szappan, fertőtlenítőszer, érc, műanyag, festékanyagok, növényvédő szerek, műtrágya, mikro- és makrotápanyagok, mesterséges szén
------------------------------------	--

A továbbhaladás feltételei (8. évfolyam):

A tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

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



Koch Valéria Gimnázium, Általános Iskola,
Óvoda, Kollégium és Pedagógiai Intézet
Valeria Koch Gymnasium, Grundschule,

Kindergarten, Schülerwohnheim und Pädagogisches Institut

OM: 200406

H - 7624 Pécs / Fünfkirchen Tiborc u. 28/1.

Tel.: +36 72 514 190, 518 630 Fax : +36 72 514 194

E-mail : iroda@dus.sulinet.hu Internet: www.kvi-pecs.hu

Helyi tanterv

Kémia

9.-10. évfolyam

Készült a 2020-as NAT-hoz illeszkedő tartalmi szabályozók alapján

Pécs, 2020. augusztus 1.

Középiskolában az addig alapvetően egységes szemlélettel tanított természettudomány – a lehetőségeknek megfelelően – különválnak tantárgyakra, amelyek azonban a tantárgyi logika felé haladva, de a társtudományok ismeretanyagát szorosan a tananyagba integrálva építik és fejlesztik a tanulók természettudományos gondolkodását. A középiskolai kémiai ismeretek tanításának célja tehát egyrészt a természettudományos szemléletmód továbbfejlesztése, a különböző tantárgyak keretében tanult ismeretek természettudományos műveltséggé történő integrálása, másrészt az elvontabb kémiai ismeretek, fogalmak feldolgozása, a kémiát továbbtanulásra választó tanulók ismereteinek megalapozása.

A természettudományos műveltség kialakítását olyan komplex problémák tárgyalásával lehet elősegíteni, melyek megoldása a kémiai, fizikai, biológiai és természetföldrajzi ismeretek bizonyos mértékű integrálását igényli. Ilyenek lehetnek például: a víz, a talaj és a levegő szennyezése, tisztítása; a hulladékkezelés és hulladékhasznosítás; ételeink és italaink; gyógyszerek és „csodaszerek”.

A gimnáziumi kémiatanulás hozzájárul ahhoz, hogy a fizika, kémia, biológia és földrajz tantárgyak által közvetített tartalmak egységes természettudományos műveltséggé rendeződjenek. 14–16 éves korban a tanuló szellemileg és érzelmileg is nagyon fogékony a környezeti kérdésekre. Már kezdi átlátni a világot, érzékeli és érti az ellentmondásos helyzeteket, erős a kritikai érzéke, és érzelmileg, értelmileg is nagyon nyitott.

Ebben a korban a tanulók többsége már képes az elvont fogalmak befogadására, és igényli a logikus gondolkodást, a jelenségek, valamint az anyagok tulajdonságait értelmező magyarázatokat. A tananyag felépítése egyre jobban közelít a kémia tudományának logikájához.

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

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

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

A logikai kapcsolatok feltárása lehetőséget ad az óravezetésben az aktív tanulási formák használatára is: a problémák tudatos azonosítására, információkeresésre, kísérletek tervezésére, objektív megfigyelésre, a grafikonok elemzésére, modellezésre, szimulációk használatára, következtetések levonására. A logikai kapcsolatok hangsúlyozása elsősorban a kémia és a természettudományok iránt fogékony tanulók

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

	9. évfolyam	10. évfolyam
Heti óraszám	2	2
Évfolyamok óraszám	72	72

KÉMIA (2+2óra)						
Kerettanterv		Helyi tanterv				
Témakör neve		Kerettantervi óraszámokon belül		Szabadon felhasználható órakeret	összesen	Évfolyam
		új ismeretek és gyakorlat	összefoglalás, ellenőrzés	(kísérletekre, gyakorlásra)		
I. Az anyagok szerkezete és tulajdonságai		20	3	2	25	9. évfolyam heti 2 óra
II. Kémiai átalakulások		19	3	3	25	
III. A szén egyszerű szerves vegyületei		16	3	3	22	
Összesen		55	9	8	72	
IV. Az életműködések kémiai alapjai		15	3	3	21	10. évfolyam heti 2 óra
V. Elemek és szervesetlen vegyületeik		20	4	1	25	
VI. Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban		16	2	1	19	
VII. Környezeti kémia és környezetvédelem		5	1	1	7	
Összesen		56	10	6	72	9-10.
Összes óra		111	19	14	144	

A témakörök áttekintő táblázata:

Témakör neve	Óraszám
I. Az anyagok szerkezete és tulajdonságai	25
II. Kémiai átalakulások	25
III. A szén egyszerű szerves vegyületei	22
IV. Az életműködések kémiai alapjai	21
V. Elemek és szervetlen vegyületeik	25
VI. Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban	19
VII. Környezeti kémia és környezetvédelem	7
Összes óraszám:	144

9. évfolyam

	Tematikai egység	Órakeret
1.	Az anyagok szerkezete és tulajdonságai	25 óra
2.	Kémiai átalakulások	25 óra
3.	A szén egyszerű szerves vegyületei	22 óra
	Összesen:	72 óra

Tematikai egység	Az anyagok szerkezete és tulajdonságai	Órakeret 25 óra
Előzetes tudás	Bohr-modell, proton, elektron, vegyjel, periódusos rendszer, rendszám, vegyértékelektron, nemesgáz-elektronszerkezet, anyagmennyiség, moláris tömeg. Ion, ionos és kovalens kötés, molekula, elem, vegyület, képlet, moláris tömeg, fémek és nemfémek, olvadáspont, forráspont, oldat, „hasonló a hasonlóban oldódik jól” elv, összetett ionok által képzett vegyületek képletei. Keverék, halmazállapot, gáz, folyadék, szilárd, halmazállapot-változás, keverékek szétválasztása, hőleadással és hőfelvétellel járó folyamatok, hőmérséklet, nyomás, térfogat, anyagmennyiség, sűrűség, oldatok töménységének megadása tömegszázalékban és térfogatszázalékban, kristályosodás, szmog, adszorpció.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	– Megfigyelési és manuális készség fejlesztése	

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

Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ kompetenciák	Kapcsolódási pontok
<u>Kémiai kötések és kölcsönhatások</u> <i>Az atomok és belső szerkezetük.</i> Rendszám, tömegszám, izotópok. Radioaktivitás. <i>A periódusos rendszer és az anyagmennyiség</i> Az elemek periodikusan változó tulajdonságainak elektronszerkezeti okai, a periódusos rendszerben. A kémiai kötések kialakulása, törekvés a nemesgáz-elektronszerkezet elérésére. Az EN döntő szerepe az elsődleges kémiai kötések és másodlagos kölcsönhatások kialakulásában. <i>Ionos kötés és ionrács</i> Egyszerű ionok kialakulása nagy EN-különbség esetén. Az ionos kötés, mint erős elektrosztatikus kölcsönhatás, és ennek következményei. <i>Fémes kötés és fémrács</i> Fémes kötés kialakulása kis EN-ú atomok között. Delokalizált elektronok, elektromos és hővezetés, olvadáspont és mechanikai tulajdonságok. <i>Kovalens kötés és atomrács</i> Kovalens kötés kialakulása, kötéspolaritás. Kötési energia, kötéshossz. Atomrácsos anyagok makroszkópikus tulajdonságai és felhasználása. <i>Molekulák</i> Molekulák képződése, kötő és nemkötő elektronpárok. Összegképlet és szerkezeti képlet. A molekulák alakja. A molekulapolaritás.	– Logikai térkép, gondolattérkép készítése (atom, atommag, kémiai kötések, a hidrátburoknak az élő szervezetben betöltött szerepével kapcsolatban) – Bemutató készítése (a témakörhöz kapcsolódó személyek munkássága, eredményei; a radioaktív izotópok veszélyeiről, illetve felhasználási lehetőségeiről) – Egyszerű számítások elvégzése az anyagmennyiséggel kapcsolatban, a gázok moláris térfogatával kapcsolatban – Demonstrációs kísérletek, tanulókísérlet elvégzése (összehasonlítás, megfigyelés, oldódással, illetve halmazállapot-változással járó reakciók) – Egyszerű molekulák felismerése a modelljük alapján, a molekula alakjának és polaritásának meghatározása. Molekulamodellező alkalmazások keresése és használata	<i>Fizika:</i> kísérletezés, mérés, mérési hiba, atommodellek, színeképek, elektronháj, tömeg, elektromos töltés, Coulomb-törvény, erő, neutron, radioaktivitás, felezési idő, sugárvédelem, magreakciók, energia, atomenergia. <i>Biológia-egészségtan:</i> biogén elemek, a természettudományos gondolkodás és a természettudományos megismerés módszerei. <i>Biológia-egészségtan:</i> az idegrendszer működése. <i>Fizika:</i> elektrosztatikai alapjelenségek, áramvezetés, hővezetés, olvadáspont, forráspont, áramvezetés. <i>Vizuális kultúra:</i> kovácsoltvas kapuk, ékszerek.

<i>A molekularács</i> Másodrendű kölcsönhatások tiszta halmazokban. A hidrogénkötés szerepe az élő szervezetben. A „hasonló a hasonlóban oldódik jól” elv és a molekularácsos anyagok fizikai tulajdonságainak anyagszerkezeti magyarázata. A molekulatömeg és a részecskék közötti kölcsönhatások kapcsolata a fizikai tulajdonságokkal, illetve a felhasználhatósággal. <i>Összetett ionok</i> Összetett ionok képződése, töltése és térszerkezete. A mindennapi élet fontos összetett ionjai. <u>Anyagi rendszerek</u> <i>Az anyagi rendszerek és csoportosításuk</i> A rendszer és környezete, nyílt és zárt rendszer. A kémiai anyagok, mint egykomponensű, a keverékek, mint többkomponensű homogén, illetve heterogén rendszerek. <i>Halmazállapotok és halmazállapot-változások</i> Az anyagok tulajdonságainak és halmazállapot-változásainak anyagszerkezeti értelmezése. Exoterm és endoterm változások. <i>Gázok és gázelegyek</i> A tökéletes (ideális) gáz, Avogadro törvénye, moláris térfogat, abszolút, illetve relatív sűrűség és gyakorlati jelentőségük. Gázok diffúziója. Gázelegyek összetételének megadása, robbanási határértékek. <i>Folyadékok, oldatok</i>	– Molekulák csoportosítása polaritásuk, valamint a közöttük kialakuló legerősebb másodrendű kölcsönhatás alapján – Állapothatározók, adatok elemzése, kapcsolat keresése az anyag szerkezete és tulajdonságai között – adatok grafikus ábrázolása	<i>Fizika:</i> halmazállapotok, a halmazállapot-változásokat kísérő energiaváltozások, belső energia, hő, állapotjelzők: nyomás, hőmérséklet, térfogat. <i>Biológia-egészségtan:</i> légzési gázok, szén-dioxid-mérgezés. <i>Fizika:</i> sűrűség, Celsius- és Kelvin-skála, állapotjelző, gáztörvények, kinetikus gázmodell. <i>Biológia-egészségtan:</i> diffúzió, ozmózis. <i>Fizika:</i> hő és mértékegysége,
---	---	---

A molekulatömeg, a polaritás és a másodrendű kötések erősségének kapcsolata a forrásponttal; a forráspont nyomásfüggése. Oldódás, oldódási sebesség, oldhatóság. Az oldódás és kristályképződés; telített és telítetlen oldatok. Az oldáshő. Az oldatok összetételének megadása (tömeg- és térfogatszázalék, anyagmennyiség-koncentráció). Adott töménységű oldat készítése, hígítás. Ozmózis. <i>Szilárd anyagok</i> Kristályos és amorf szilárd anyagok; a részecskék rendezettsége.		hőmérséklet és mértékegysége, a hőmérséklet mérése, hőleadás, hőfelvétel, energia. <i>Matematika:</i> százalékszámítás, aránypárok.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	izotópok, vegyértékelektronok, anyagmennyiség, Avogadro-szám, relatív atomtömeg, moláris tömeg, elektronegativitás, elsőrendű kémiai kötés, kötéspolaritás, szerkezeti képlet, másodrendű kémiai kötés, kristályrács, ion, anyagmennyiség-koncentráció, Avogadro-törvény, moláris térfogat, amorf állapot	

Tematikai egység	Kémiai átalakulások	Órakeret 25 óra
Előzetes tudás	Fizikai és kémiai változás, reakcióegyenlet, tömegmegmaradás törvénye, hőleadással és hőfelvétellel járó reakciók, sav-bázis reakció, közömbösítés, só, kémhatás, pH-skála, égés, oxidáció, redukció, vasgyártás, oxidálószer, redukálószer.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	– 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
--	---

Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ kompetenciák	Kapcsolódási pontok
<i>A kémiai reakciók feltételei és a kémiai egyenlet</i> A kémiai reakciók és lejátszódásuk feltételei, aktiválási energia, aktivált komplex. A kémiai egyenlet felírásának szabályai, a megmaradási törvények, sztöchiometria. <i>A kémiai reakciók energiaviszonyai</i> Képződéshő, reakcióhő, a termokémiai egyenlet. Hess tétele. A kémiai reakciók hajtóereje az energiacsökkenés és a rendezettségcsökkenés. Hőtermelés kémiai reakciókkal az iparban és a háztartásokban. Az energiafajták átalakítását kísérő hőveszteség értelmezése. <i>A reakciósebesség</i>	– Internetes oldalak keresése és használata, bemutató készítése – Egyszerű kémcsőkísérletek elvégzése a különböző reakciótípusokra: <i>exoterm – endoterm, sav-bázis – redoxi, gázfejlődés – csapadékképződés, pillanatreakció – időreakció, galvánelemek, elektrolizáló cella</i>	<i>Biológia-egészségtan:</i> aktiválási energia. <i>Fizika:</i> hőmérséklet, mozgási energia, rugalmatlan ütközés, lendület, ütközési energia, megmaradási törvények. <i>Matematika:</i> százalékszámítás <i>Biológia-egészségtan:</i> ATP, lassú égés, a biokémiai

A reakciósebesség fogalma és szabályozása a háztartásban és az iparban. A reakciósebesség függése a hőmérséklettől, illetve a koncentrációtól, katalizátorok. <i>Kémiai egyensúly</i> A dinamikus kémiai egyensúlyi állapot kialakulásának feltételei és jellemzői. A tömeghatás törvénye. A Le Châtelier–Braun-elv és a kémiai egyensúlyok befolyásolásának lehetőségei, ezek gyakorlati jelentősége. <i>Sav-bázis reakciók</i> A savak és bázisok fogalma Brønsted szerint, sav-bázis párok, kölcsönösség és viszonylagosság. A savak és bázisok erőssége. Lúgok. Savmaradék ionok. A pH és az egyensúlyi oxóniumion, illetve hidroxidion koncentráció összefüggése. A pH változása hígításkor és töményítéskor. A sav-bázis indikátorok működése. Közömbösítés és semlegesítés, sók. Sóoldatok pH-ja, hidrolízis. Teendők sav-, illetve lúgmarás esetén. <i>Oxidáció és redukció</i> Az oxidáció és a redukció fogalma oxigénátmenet, illetve elektronátadás alapján. Az oxidációs szám és kiszámítása. Az elektronátmenetek és az oxidációs számok változásainak összefüggései redoxireakciókban. Az oxidálószer és a redukálószer értelmezése az elektronfelvételle és -leadásra való hajlam alapján, kölcsönösség és viszonylagosság. <i>A redoxireakciók iránya</i> A redukálóképesség (oxidálódási hajlam). A redoxifolyamatok iránya. Fémes és elektrolitos vezetés. <i>Galvánelem</i> A galvánelemek (Daniell-elem) felépítése és működése, anód-	– Az elvégzett kísérletekről jegyzőkönyv vagy narrált videofelvétel készítése – Egyszerű sztöchiometriai feladatok megoldása a reakcióegyenlet alapján – Adatok, grafikonok, leírt jelenségek tapasztalatainak értelmezése a termokémia tárgyköréből – A katalizátorok mindennapi életben betöltött szerepének felismerése és alátámasztása példákkal, – A reakciósebesség vizsgálata, adott reakció sebességének különböző módszerekkel való növelése, – A leggyakoribb, legismertebb savak és lúgok tulajdonságainak vizsgálata egyszerű kémcsőkísérletekkel tapasztalatok megfigyelése, rögzítése, magyarázata; hígítási sor készítése	folyamatok energiamérlege. <i>Fizika:</i> a hő és a belső energia, II. főtétel, energiagazdálkodás, környezetvédelem. <i>Matematika:</i> műveletek negatív előjelű számokkal. <i>Biológia-egészségtan:</i> az enzimek szerepe. homeosztázis, ökológiai és biológiai egyensúly. <i>Fizika:</i> egyensúly, energiaminimumra való törekvés, a folyamatok iránya, a termodinamika II. főtétele. <i>Biológia-egészségtan:</i> a széndioxid oldódása, sav-bázis reakciók az élő szervezetben, kiválasztás, a testfolyadékok kémhatása, a zuzmók mint indikátorok, a savas eső hatása az élővilágra. <i>Matematika:</i> logaritmus. <i>Biológia-egészségtan:</i> biológiai oxidáció, redoxireakciók az élő szervezetben.
---	--	---

és katód folyamatok. A redukálóképesség és a standardpotenciál. Standard hidrogénelektrod. Elektromotoros erő. A galvánelemekkel kapcsolatos környezeti problémák. <i>Elektrolízis</i> Az elektrolizálócella és a galvánelemek felépítésének és működésének összehasonlítása. Ionvándorlás. Anód és katód az elektrolízis esetén. Oldat és olvadék elektrolízise. Az elektrolízis gyakorlati alkalmazásai.		<i>Fizika:</i> a töltések nagysága, előjele, töltésmegmaradás. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> tűzgyújtás, tűzfegyverek. <i>Biológia-egészségtan:</i> ingerületvezetés. <i>Fizika:</i> galvánelem, soros és párhuzamos kapcsolás, elektromotoros erő, feszültség, Ohm-törvény, ellenállás, áramerősség, elektrolízis.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	reakcióhő, Hess-tétel, dinamikus egyensúly, a legkisebb kényszer elve, Brønsted-féle sav-bázis elmélet, amfoter vegyület, oxidáció, redukció, redoxireakció, galvánelem, elektród, akkumulátor, elektrolízis	

Tematikai egység	A szén egyszerű szerves vegyületei	Órakeret 22 óra
Előzetes tudás	A szén, a hidrogén, az oxigén és a nitrogén elektronszerkezete. Egyszeres és többszörös kovalens kötés, a molekulák alakja és polaritása, másodrendű kötések. Kémiai reakció, égés, reakcióhő, halogének, savas eső, „ózonlyuk”. Atomrács, grafitrács, tökéletes és nem tökéletes égés, a szén-monoxid és a szén-dioxid élettani hatásai, szénsav, gyenge sav, karbonátok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	– Az analógiás gondolkodás fejlesztése – Vitakészség fejlesztése	

	– A rendszerezőképeség fejlesztése – Információk keresése és megosztása digitális eszközökkel – A telített szénhidrogének – A telítetlen szénhidrogének – A halogéntartalmú szerves vegyületek – Az oxigéntartalmú szerves vegyületek – A nitrogéntartalmú szerves vegyületek
--	---

Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ kompetenciák	Kapcsolódási pontok
<i>Bevezetés a szerves kémiába</i> A szerves kémia tárgya (Berzelius, Wöhler), az organogén elemek (Lavoisier). A szerves vegyületek nagy száma, a szénatom különleges sajátosságai, funkciós csoport, konstitúció, izoméria. Összegképlet (tapasztalati és molekulaképlet), a szerkezeti képlet, a konstitúciós képlet és az egyszerűsített jelölési formái. A szénváz alakja. A szerves vegyületek elnevezésének lehetőségei: tudományos és köznap nevek. <i>A telített szénhidrogének</i> Alkánok (paraffinok), cikloalkánok, 1-8 szénatomos főlánccal rendelkező alkánok elnevezése, metil- és etilcsoport, homológ sor, általános képlet.	– modellek használata egyszerű konstitúciós izomer vegyületek molekulaszervezetének a modellezésére, – Szerkezeti képletek felírásának gyakorlása – Az anyagok jellemzési szempontrendszerének bemutatása a legegyszerűbb szénhidrogén, a metán példáján, a szerkezet és a tulajdonságok	<i>Biológia-egészségtan:</i> biogén elemek. etilén mint növényi hormon, rákkeltő és mutagén anyagok, levegőszennyezés, szmog, üvegházhatás, ózonpajzs, savas esők. <i>Fizika:</i> olvadáspont, forráspont, forrás, kondenzáció, forráspontot befolyásoló külső tényezők, hő, energiamegmaradás, elektromágneses sugárzás,

A nyílt láncú alkánok molekulaszervezete, a ciklohexán konformációja. Apoláris molekulák, olvadás- és forráspont függése a moláris tömegtől. Égés, szubsztitúciós reakció halogénnel, hőbontás. A telített szénhidrogének előfordulása és felhasználása. A fosszilis energiahordozók problémái. <i>Az alkének (olefinek)</i> Elnevezésük 2-4 szénatomos főlánccal, általános képlet, molekulaszervezet, geometriai izoméria. Égésük, addíciós reakciók, polimerizáció, PE és PP, tulajdonságaik. Az olefinek előállítása. <i>A diének és a poliének</i> A buta-1,3-dién és az izoprén szerkezete, tulajdonságai. Polimerizáció, kaucsuk, vulkanizálás, a gumi és a műgumi szerkezete, előállítása, tulajdonságai. A karotinoidok. <i>Az acetilén</i> Acetilén (etin) szerkezete, tulajdonságai. Reakciói: égés, addíciós reakciók, előállítása, felhasználása. <i>Az aromás szénhidrogének</i> A benzol szerkezete (Kekulé), tulajdonságai, szubsztitúciója, (halogénezés, nitrálás), égése. Toluol (TNT), sztirol és polisztirol. A benzol előállítása. Aromás szénhidrogének felhasználása, biológiai hatása. <i>A halogéntartalmú szénhidrogének</i> A halogéntartalmú szénhidrogének elnevezése, kis molekulapolaritás, nagy moláris tömeg, gyúlékonyság hiánya, erős élettani hatás. A halogénszármazékok jelentősége. <i>Az alkoholok</i> Az alkoholok csoportosítása, elnevezésük. A metanol, az etanol, az etilén-glikol és a glicerín szerkezete és tulajdonságai, élettani hatása. Égésük, részleges oxidációjuk, semleges kémhatásuk,	kapcsolatának elemzése, az összefüggések keresése – Anyagismereti kártyák készítése az egyes vegyületcsoportok gyakorlati szempontból legfontosabb képviselőiről az anyagok jellemzésének szempontrendszer alapján – Kiselőadás – Internetes információgyűjtés és bemutató készítése a halogénezett szénvegyületek gyakorlati jelentőségéről, felhasználásáról, élettani és környezetvédelmi vonatkozásairól – A különböző szerves vegyületcsoportok legjellemzőbb képviselőinek (etanol, dietil-éter, aceton, ecetsav, etil-acetát) bemutatása, az anyagok legjellemzőbb tulajdonságainak megfigyelése, kapcsolatok keresése az anyagok tulajdonságai és köznap felhasználása között – Egyszerű kísérletek elvégzése leírás alapján benzinnel, etil-alkohollal, acetonnal, ecetsavval, valamint aldehidcsoportot tartalmazó	poláros fény, a foton frekvenciája, szín és energia, üvegházhatás. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> fűtés, tűzoltás, energiatermelés. <i>Földrajz:</i> kőolaj- és földgázlelőhelyek, keletkezésük, energiaipar, kaucsukfa-ültetvények, levegőszennyezés, szmog, globális problémák, üvegházhatás, ózonlyuk, savas eső.
---	--	---

észterképződés. Alkoholok, alkoholtartalmú italok előállítás. Denaturált szesz. <i>A fenolok</i> A fenol szerkezete és tulajdonságai. A fenol, mint gyenge sav, reakciója nátrium-hidroxiddal. A fenolok fertőtlenítő, mérgező hatása. A fenolok mint fontos vegyipari alapanyagok. <i>Az éterek</i> Az éterek elnevezése, szerkezete. A dietil-éter tulajdonságai, élettani hatása, felhasználása régen és most. <i>Az oxovegyületek</i> Az aldehidek és a ketonok elnevezése, szerkezete, tulajdonságai, oxidálhatósága. A formaldehid felhasználása (formalin), mérgező hatása. Aceton, mint oldószer. <i>A karbonsavak és sóik</i> A karbonsavak csoportosítása értékűség és a szénváz alapján, elnevezésük. Szerkezetük, fizikai és kémiai tulajdonságaik. A karbonsavak előfordulása, felhasználása, jelentősége. <i>Az észterek</i> Észterképződés alkoholokból és karbonsavakból, kondenzáció és hidrolízis. A gyümölcsészterek mint oldószerek, természetes és mesterséges íz- és illatanyagok. Viaszok és biológiai funkcióik. Zsírok és olajok szerkezete. Poliészterek, poliészter műszálak. Szervetlen savak észterei. <i>A felületaktív anyagok, tisztítószer</i> A felületaktív anyagok szerkezete, típusai. Micella, habképzés, tisztító hatás, a vizes oldat pH-ja. Szappanfőzés. Felületaktív anyagok a kozmetikumokban, az élelmiszeriparban és a sejtekben. Tisztítószerek adalékanyagai. <i>Az aminos</i>	vegyületekkel, a kísérletek fényképes és/vagy mozgóképes dokumentálása – Médiatartalmak keresése a metanol-mérgezések kapcsán, híradások, videofelvételek keresése alkoholok (metanol, etanol, glikol) okozta mérgezésekkel kapcsolatban – Információgyűjtés a környezetünkben és szervezetünkben megtalálható szerves savakról, azok jelentőségéről – Kritikusan válogatott videofilmek megtekintése alapvető, de nem minden laboratóriumban kivitelezhető kémiai kísérletekről, a pontos, precíz megfigyelések jelentőségének hangsúlyozása	<i>Biológia-egészségtan:</i> az alkohol hatásai, erjedés. dohányzás, cukorbetegség, biológiai oxidáció (citromsavciklus), Szent-Györgyi Albert. <i>Biológia-egészségtan:</i> lipidek, sejthártya, táplálkozás. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> Alfred Nobel. <i>Biológia-egészségtan:</i> vitaminok, nukleinsavak, szintest, vér, kiválasztás.
--	--	---

Funkciós csoport, a telített, nyílt láncú aminok és az anilin elnevezése. Szerkezet és sav-bázis tulajdonságok. Előfordulás és felhasználás. <i>Az amidok</i> Funkciós csoport, elnevezés. Sav-bázis tulajdonságok, hidrolízis. A karbamid tulajdonságai, előfordulása, felhasználása. A poliamidok szerkezete, előállítása, tulajdonságai.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	funkciós csoport, homológ sor, telített és telítetlen szénhidrogének, szerves reakciótípusok, izoméria, konstitúció, aromás vegyületek, heteroatom, alkoholok, aldehidek, ketonok, éterek, karbonsavak, észterek, aminok, amidok	

A továbbhaladás feltételei (9. évfolyam):

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 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 és 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;

- az anyagmennyiség és a mól fogalmát, érti bevezetésük szükségességét, és egyszerű számításokat végez m , n és M segítségével;
- az atom elektronszerkezetének kiépülését a Bohr-féle atommodell szintjén, tisztában van a vegyértékelektronok kémiai reakciókban betöltött szerepével;
- 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;
- 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;
- 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;
- a részecske szerkezete és az anyag fizikai és kémiai tulajdonságai közötti alapvető összefüggéseket;
- 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;

- 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;
- 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;
- 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);
- a három halmazállapotba (gáz, folyadék, szilárd) tartozó anyagok általános jellemzőit, ismeri Avogadro gáztörvényét, és egyszerű számításokat végez gázok térfogatával standard körülmények között, érti a halmazállapot-változások lényegét és energiaváltozását;
- a fizikai és kémiai változások közötti különbségeket;
- a kémiai reakciók végbemenetelének feltételeit, ismeri, érti és alkalmazza a tömeg- és töltésmegmaradás törvényét a kémiai reakciókra;
- a kémiai reakciók csoportosítását többféle szempont szerint: a reagáló és a képződő anyagok száma, a reakció energiaváltozása, időbeli lefolyása, iránya, a reakcióban részt vevő anyagok halmazállapota szerint;
- konkrét reakciókat termokémiai egyenlettel is felír, érti a termokémiai egyenlet jelentését, ismeri a reakcióhő fogalmát, a reakcióhő ismeretében megadja egy reakció energiaváltozását, energiadiagramot rajzol, értelmez, ismeri a termokémia főtételét és jelentőségét a többlépéses reakciók energiaváltozásának meghatározásakor;
- a katalizátorok hatásának elvi alapjait;

- egyirányú és egyensúlyra vezető kémiai reakciókat, érti a dinamikus egyensúly fogalmát, ismeri és alkalmazza az egyensúly eltolásának lehetőségeit Le Châtelier elve alapján;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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).
- az anyagok jellemzésének logikus szempontrendszerét: anyagszerkezet – fizikai tulajdonságok – kémiai tulajdonságok – előfordulás – előállítás – felhasználás;
- a legegyszerűbb szerves kémiai reakciótípusokat;
- analógiás gondolkodással következtet a szerves vegyület tulajdonságára a funkciócsoportja 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 szerves vegyületeket felépítő organogén elemeket, érti a szerves vegyületek megkülönböztetésének, külön csoportban tárgyalásának az okát, az egyszerűbb szerves vegyületeket szerkezeti képlettel és összegképlettel jelöli;
- a telített szénhidrogének homológ sorának felépülési elvét és fontosabb képviselőiket, ismeri a metán fontosabb tulajdonságait, jellemzi az anyagok szempontrendszer 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;
- az izoméria jelenségét, példákat mond konstitúciós izomerekre;
- 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;
- az aromás szerkezetet egy egyszerű vegyületben, ismeri a benzol molekulaszerkezetét és fontosabb tulajdonságait, tudja, hogy számos illékony aromás szénhidrogén mérgező;
- példát mond közismert halogéntartalmú szerves vegyületre (pl. kloroform, vinil-klorid, freonok, DDT, tetrafluoretén), és ismeri felhasználásukat;
- vegyületek képletében a legegyszerűbb oxigéntartalmú funkciós csoportokat: a hidroxilcsoportot, az oxocsoportot, az étercsoportot;
- az alkoholok fontosabb képviselőit (metanol, etanol, glikol, glicerin), azok fontosabb tulajdonságait, élettani hatásukat és felhasználásukat;

- az aldehidcsoportot, ismeri a formaldehid tulajdonságait, az aldehidek kimutatásának módját, felismeri a ketocsoportot, ismeri az aceton tulajdonságait, felhasználását;
- vegyületek képletében 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.

10. évfolyam

	Tematikai egység	Órakeret
1.	Az életműködések kémiai alapjai	21
2.	Elemek és szervesetlen vegyületeik	25
3.	Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban	19
4.	Környezeti kémia és környezetvédelem	7
Összesen:		72 óra

Tematikai egység	Az életműködések kémiai alapjai	Órakeret 21 óra
Előzetes tudás	funkciós csoportok, aminok, amidok	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	– Az analógiás gondolkodás fejlesztése – Keresés digitális eszközzel – A lipidek – A szénhidrátok – A fehérjék	

Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ kompetenciák	Kapcsolódási pontok
<i>Lipidek</i> Viaszok és biológiai funkcióik. Zsírok és olajok szerkezete. Foszfatidok. Szteroidok Karotinoidok <i>A szénhidrátok</i> A szénhidrátok előfordulása, összegképlete, csoportosítása: mono-, di- és poliszacharidok. Szerkezet, íz és oldhatóság kapcsolata. <i>A monoszacharidok</i> A monoszacharidok funkciós csoportjai, szerkezetük, tulajdonságaik. A ribóz és dezoxi-ribóz, a szőlőcukor és a gyümölcscukor nyílt láncú és gyűrűs konstitúciója, előfordulása. <i>A diszacharidok</i> A diszacharidok keletkezése kondenzációval, hidrolízisük (pl. emésztés során). A redukáló és nem redukáló diszacharidok és ennek szerkezeti oka. A maltóz, a cellobióz, a szacharóz és a laktóz szerkezete, előfordulása. <i>A poliszacharidok</i> A keményítő és a cellulóz szerkezete, tulajdonságai, előfordulása a természetben, biológiai jelentőségük és felhasználásuk a háztartásban, az élelmiszeriparban, a papírgyártásban, a textiliparban. <i>Az aminosavak</i> Az aminosavak funkciós csoportjai, ikerionos szerkezet és következményei. Előfordulásuk és funkcióik. A fehérjealkotó α-aminosavak.	– Halmazára, logikai térkép készítése a biológiai szempontból fontos szerves vegyületek áttekintésére – Egyszerű tanulókísérletek – A szőlőcukor-molekula térbeli szerkezetének modellezése pálcikamodell és webes molekulaszerkesztő és -megjelenítő alkalmazások segítségével, a molekula stabilitásáért felelős tényezők megállapítása – Kiselőadás (pl 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	<i>Biológia-egészségtan:</i> lipidek, sejthártya, táplálkozás. <i>Biológia-egészségtan:</i> a szénhidrátok emésztése, biológiai oxidáció és fotoszintézis, növényi sejtfal, tápanyag, ízérzékelés, vércukorszint. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a papír. <i>Biológia-egészségtan:</i> aminosavak és fehérjék tulajdonságai, peptidkötés, enzimek működése.

<i>Peptidek, fehérjék</i> A peptidcsoport kialakulása és a peptidek szerkezete (Emil Fischer). A fehérjék szerkezeti szintjei (Sanger, Pauling) és a szerkezetet stabilizáló kötések. A peptidek és fehérjék előfordulása, biológiai jelentősége. A fehérjék által alkotott makromolekulás kolloidok jelentősége a biológiában és a háztartásban. <i>A nukleotidok és a nukleinsavak</i> A „nukleinsav” név eredete, a mononukleotidok építőegységei. Az RNS és a DNS sematikus konstitúciója, térszerkezete, a bázispárok között kialakuló hidrogénkötések, a Watson–Crick-modell.	– Információkeresés az enzimek szerepéről és csoportosításáról – 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	<i>Biológia-egészségtan:</i> sejtanyagcsere, koenzimek, nukleotidok, ATP és szerepe, öröklődés molekuláris alapjai, mutáció, fehérjeszintézis.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	lipidek, trigliceridek, szénhidrátok, kondenzáció, hidrolízis, aminosav, polipeptid, fehérjék szerkezete	

Tematikai egység	Elemek és szervesetlen vegyületeik	Órakeret 25 óra
Előzetes tudás	Izotóp, magfúzió, diffúzió, nemesgáz-elektronszerkezet, reakciókészség, az oldhatóság összefüggése a molekulaszervezettel, apoláris és poláris molekula, redukálószer, oxidálószer, sav. Kétszeres kovalens kötés, sav, só, oxidálószer, oxidációs szám. Háromszoros kovalens kötés, apoláris és poláris molekula, légszennyezés. Atomrács, grafitrács, tökéletes és nem tökéletes égés, a szén-monoxid és a szén-dioxid élettani hatásai, szénsav, gyenge sav, karbonátok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	– Alkotás digitális eszközökkel – Kísérletek értelmezése – Az analógiás gondolkodás fejlesztése	

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

Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ kompetenciák	Kapcsolódási pontok
<i>A szerves kémia tárgya</i> A szerves elemek és vegyületek jellemzésének szempontrendszere. Elemek gyakorisága a Földön és a világegyetemben. <u>Nemfémek:</u> <i>Nemesgázok</i> Nemesgáz-elektronszerkezet, kis reakciókészség. Gyenge diszperziós kölcsönhatás, alacsony forráspont, kis sűrűség, rossz	– Anyagismereti kártyák készítése - Kiselőadások, bemutatók készítése - Folyamatábrák készítése – Az anyagok tulajdonságainak levezetése a szerkezetből, a felhasználásuk kapcsolatba hozása a tulajdonságokkal	<i>Biológia-egészségtan:</i> biogén elemek. <i>Fizika:</i> fizikai tulajdonságok és a halmazszerkezet, atommag-stabilitás, magfűzió, háttérsugárzás, fényforrások.

vízoldhatóság. Előfordulás. Felhasználás. <i>Hidrogén</i> Atomos állapotban egy párosítatlan elektron (stabilis oxidációs száma: +1) megfelelő katalizátorral jó redukálószer. Nagy elektronegativitású atomok (oxigén, nitrogén, klór) molekuláris állapotban is oxidálják. Kicsi, apoláris kétatomos molekulák, alacsony forráspont, kis sűrűség, nagy diffúziósebesség. Előállítás. <i>Halogének</i> Atomjaikban egy elektronnal kevesebb van a nemesgázokénál, legstabilisabb oxidációs szám: (-1), oxidáló (mérgező) hatás a csoportban lefelé az EN-sal csökken. Kétatomos apoláris molekulák, rossz (fizikai) vízoldhatóság. Jellemző halmazállapotaik, a jód szublimációja. Reakcióik vízzel, fémekkel, hidrogénnel, más halogenidekkel. Előfordulás: halogenidek. Előállítás. Felhasználás. <i>Nátrium-klorid</i> Stabil, nemesgáz-elektronszerkezetű ionok, kevésbé reakcióképes. Ionrács, magas olvadáspont, jó vízoldhatóság, fehér szín. Előfordulás. Felhasználás. <i>Hidrogén-klorid</i> Poláris molekula, vízben disszociál, vizes oldata a sósav. Reakciói különböző fémekkel. Előfordulás. Előállítás. Felhasználás. <i>Oxigén</i> 2 elektron felvételével nemesgáz elektronszerkezetű, nagy EN, stabilis oxidációs száma (-2), oxidálószer. Kis, kétatomos apoláris molekulák, gáz, vízoldhatósága rossz. Szinte minden elemmel reagál (oxidok, hidroxidok, oxosavak és sóik). Előállítás. Felhasználás. <i>Ózon</i> Molekulájában nem érvényesül az oktettszabály, bomlékony,	– Egyszerű tanulókísérletek elvégzése a tananyagban előkerülő nemfémek és vegyületeik előállítására, tulajdonságaik bemutatására – Összefoglaló táblázat készítése a nemfémek elemekről, hidrogénnel alkotott vegyületeikről, oxidjaikról, oxosavaikról és sóikról – Kritikusan válogatott videofilmek megtekintése alapvető, de nem minden laborban kivitelezhető kémiai kísérletekről, a pontos, precíz megfigyelések jelentőségének hangsúlyozása – A fémek legfontosabb képviselőinek csoportosítása különféle szempontok szerint (pl. helyük a periódusos rendszerben, színük, sűrűségük, korróziós hajlamuk, keménységük alapján) – A köznapi élet szempontjából legfontosabb fémek (vas, réz, alumínium, esetleg ezüst, arany) tulajdonságainak megfigyelése, vizsgálata, összehasonlítása, a	<i>Fizika:</i> hidrogénbomba, magfúzió, a tömegdefektus és az energia kapcsolata. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> II. világháború, a Hindenburg léghajó katasztrófája. <i>Földrajz:</i> sóbányák. <i>Biológia-egészségtan:</i> gyomornedv. <i>Biológia-egészségtan:</i> légzés és fotoszintézis kapcsolata. <i>Földrajz:</i> a légkör szerkezete és összetétele.
--	--	---

nagy reakciókészség, erős oxidálószer, mérgező gáz. A magaslégkörben hasznos, a földfelszín közelében káros. Előállítás. Felhasználás. <i>Víz</i> Poláris molekulái között hidrogénkötések, magas olvadáspont és forráspont, nagy fajhő és felületi feszültség (Eötvös Loránd), a sűrűség függése a hőmérséklettől. Poláris anyagoknak jó oldószere. Redoxi- és sav-bázis reakciókban betöltött szerepe. <i>Hidrogén-peroxid</i> Az oxigén oxidációs száma nem stabilis (-1), bomlékony, oxidálószer és redukálószer is lehet. Felhasználás. <i>Kén</i> Az oxigénnél több elektronhéj, kisebb EN, nagy molekuláiban egyszeres kötések, szilárd, rossz vízoldhatóság. Égése. Előfordulás. Felhasználás. <i>Hidrogén-szulfid és sói</i> Nincs hidrogénkötés, vízben kevésbé oldódó, mérgező gáz. A kén oxidációs száma (-2), redukálószer, gyenge sav, sói: szulfidok. <i>Kén-dioxid, kénessav és sói</i> A kén oxidációs száma (+4), redukálószer, mérgezők. Vízrel kénessav, sói: szulfitok. <i>Kén-trioxid, kénsav és sói</i> A kén oxidációs száma (+6). Kén-dioxidból kén-trioxid, belőle vízzel erős, oxidáló hatású kénsav, amely fontos ipari és laboratóriumi reagens, sói: szulfátok. <i>Nitrogén</i> Kicsi, kétatomos, apoláris molekula, erős háromszoros kötés, kis reakciókészség, vízben rosszul oldódik. <i>Ammónia és sói</i> Molekulái között hidrogénkötések, könnyen cseppfolyósítható, nagy párolgáshőjű gáz. Nemkötő elektronpár, gyenge bázis,	vizsgálatok jegyzőkönyves dokumentálása – A fémek redukáló sorának felépítése egyszerű kísérletek elvégzésén keresztül – fémek reakciója oxigénnel, savakkal, vízzel, valamint más fémionok vizes oldatával – A korrózió folyamatának egyszerű kísérletes szemléltetése), információgyűjtés a korrózió elleni védekezés lehetőségeiről – Összehasonlító táblázat készítése a tanult fémekről, fémvegyületekről, azok tulajdonságairól	<i>Biológia-egészségtan:</i> a víz az élővilágban. <i>Fizika:</i> a víz különleges tulajdonságai, a hőtágulás és szerepe a természeti és technikai folyamatokban. <i>Földrajz:</i> a Föld vízkészlete, és annak szennyeződése. <i>Biológia-egészségtan:</i> zuzmók mint indikátorok, a levegő szennyezettsége. <i>Biológia-egészségtan:</i> a nitrogén körforgása, a baktériumok szerepe a nitrogén körforgásban, a levegő és a víz
--	--	--

savakkal ammóniumsókat képez. Szerves anyagok bomlásakor keletkezik. Ammóniaszintézis, salétromsav- és műtrágyagyártás. <i>A nitrogén oxidjai</i> NO és NO₂: párosítatlan elektronok miatt nagy reakciókészség, NO a levegőn önként oxidálódik mérgező NO₂-dá, amelyből oxigénnel és vízzel salétromsav gyártható. N₂O: bódító hatás. Felhasználás. <i>Salétromossav, salétromsav, sóik</i> A salétromossavban és sóiban a nitrogén oxidációs száma (+3), redukálószer. A salétromsavban és sóiban a nitrogén oxidációs száma (+5), erős oxidálószer. Felhasználás. <i>Foszfor és vegyületei</i> A nitrogénnél több elektronhéj, kisebb EN, atomjai között egyszeres kötések; a fehérfoszfor és a vörösfoszfor szerkezete és tulajdonságai. Égésekor difoszfor-pentaoxid, abból vízzel foszforsav keletkezik, melynek sói a foszfátok. Felhasználás a háztartás-ban és a mezőgazdaságban. A foszforvegyületek szerepe a fogak és a csontok felépítésében. <i>Szén</i> A gyémánt atomrácsa, a grafit rétegrácsa és következményeik. Kémiai tulajdonságok. Bányászatuk. Felhasználás. <i>Szén-monoxid</i> Kicsi, közel apoláris molekulák, vízben rosszul oldódó, a levegővel jól elegyedő gáz. A szén oxidációs száma (+2), jó redukálószer (vasgyártás), éghető. Széntartalmú anyagok tökéletlen égésekor keletkezik. Életveszélyes, mérgező. <i>Szén-dioxid, szénsav és sói</i> Molekularácsos, vízben fizikailag rosszul oldódó gáz. A szén oxidációs száma stabilis, redoxireakcióra nem hajlamos, nem éghető. Vízzel egyensúlyi reakcióban gyenge savat képez, ennek sói a karbonátok és a hidrogén-karbonátok. Nem mérgező, de		szennyezettsége, a foszfor körforgása a természetben, ATP, a műtrágyák hatása a növények fejlődésére, a fogak felépítése, a sejthártya szerkezete. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> Irinyi János. <i>Biológia-egészségtan:</i> a szén-dioxid az élővilágban, fotoszintézis, sejtlégzés, a szén-monoxid és a szén-dioxid élettani hatása.
--	--	---

életveszélyes. Lúgokban karbonátok formájában megköthető. Előfordulás (szén-dioxid kvóta). Felhasználás. <u>Fémek:</u> <i>Alkáli-fémek</i> Kis EN, tipikus fémek, oxidációs szám (+1), erős redukálószer, vízből lúgképzés közben hidrogénfejlesztés, nemfémekkel sóképzés. Nagy reakciókészség miatt előfordulás csak vegyületeikben, előállítás olvadékelektrolízissel. <i>Alkáli-földfémek</i> Kicsi (de az alkáli-fémeknél nagyobb) EN, tipikus fémek, oxidációs szám (+2), erős (de az alkáli-fémeknél gyengébb) redukálószer (reakció vízzel), nemfémekkel sóképzés. Nagy reakciókészség miatt előfordulás csak vegyületeikben, előállítás olvadékelektrolízissel. <i>Alumínium</i> Stabilis oxidációs száma (+3), jó redukálószer, de védő oxidréteggel passzíválódik. Könnyűfém. Előfordulás. Előállítás. Felhasználás. <i>Ón és ólom</i> Oxidációs számok: (+2), (+4), csoportban lefelé EN csökken, fémes jelleg nő. Felületi védőréteg. Felhasználás. Élettani hatás. <i>Vas-csoport, króm és mangán</i> Fe: nehézfém, nedves levegőn laza szerkezetű rozsdá. Vas- és acélgyártás, edzett acél, ötvözőanyagok, rozsdamentes acél. Újrahasznosítás, szelektív gyűjtés, korrózióvédelem. Cr és Mn: vegyületeikben változatos oxidációs állapot (különbféle szín), magas oxidációs szám esetén erős oxidálószer. <i>Félnemes és nemesfémek</i> Jó elektromos és hővezetés, jó megmunkálhatóság, tetszetős megjelenés, kis reakciókészség. Viselkedésük levegőn,		<i>Fizika:</i> félvezető-elektronikai alapok. <i>Földrajz:</i> karsztjelenségek. <i>Biológia-egészségtan:</i> kiválasztás, idegrendszer, ízérzékelés. <i>Biológia-egészségtan:</i> a csont összetétele. <i>Fizika:</i> elektrolízis. <i>Biológia-egészségtan:</i> Alzheimer-kór. <i>Földrajz:</i> timföld- és alumíniumgyártás. <i>Biológia-egészségtan:</i> a vér. <i>Fizika:</i> fényelnyelés, fényvisszaverés, ferromágnesség, modern fényforrások.
--	--	---

oldódásuk (hiánya) savakban. Felhasználás. <i>Vegyületeik</i> Rézion: nyomelem, de nagyobb mennyiségben mérgező. Ezüstion: mérgező, illetve fertőtlenítő hatású. Felhasználás. <i>Cink, kadmium, higany</i> Fémes tulajdonságok, a higany szobahőmérsékleten folyadék. A cink híg savakkal reagál. Felhasználás: Zn, Cd, Hg, ZnO. Élettani hatás. Szelektív gyűjtés.	<i>Földrajz: vas- és acélgyártás.</i> <i>Magyar nyelv és irodalom: szólások.</i> <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: rézkor, bronzkor, vaskor.</i>
Kulcsfogalmak/fogalmak	durranógáz, szökőkút-kísérlet, jódtinktúra, allotróp módosulatok, szintézis, természetes és mesterséges szén, könnyűfémek, nehézfémek, a fémek redukáló sora, korrózióvédelem

Tematikai egység	Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban	Órakeret 19 óra
Előzetes tudás	Fémek tulajdonságai, energiahordozók, az élőlények szerves anyagai	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	– 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, dopping szerek – Veszélyes anyagok, mérgek, mérgezések – Mosó-, tisztító- és fertőtlenítőszer – Tudomány és áltudomány
--	---

Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ kompetenciák	Kapcsolódási pontok
Az építőanyagok kémiája A fémek előállításának módszerei Növényvédő szerek és műtrágyák A kőolaj feldolgozása Műanyagok Élelmiszereink és összetevőik Gyógyszerek, drogok, doppingerek Veszélyes anyagok, mérgek, mérgezések Mosó-, tisztító- és fertőtlenítőszer	– Összehasonlító táblázat, prezentáció készítése (a cement, beton, üveg, mészkő, fa, acél legfontosabb tulajdonságainak bemutatására; a hazai ipar által felhasznált legfontosabb érc bemutatására; a cseppkőképződés; a kedvenc ásványokról, illetve kőzetekről, növényvédőszerekről, a műtrágyákról, a különböző kőolajpárlatok felhasználásának lehetőségeiről, a műanyagok felhasználásának előnyeiről és hátrányairól; E-számokról, a gyógyszerekről, a kábítószer fizikai és pszichés hatásáról, a mérgekről; a tisztítószeréről) – áltudományok megismerése	<i>Biológia-egészségtan:</i> etilén mint növényi hormon, rákkeltő és mutagén anyagok, levegőszennyezés, szmog, üvegházhatás, ózonpajzs, savas esők. <i>Fizika:</i> olvadáspont, forráspont, forrás, kondenzáció, forráspontot befolyásoló külső tényezők, hő, energiamegmaradás, elektromágneses sugárzás, poláros fény, a foton frekvenciája, szín és energia, üvegházhatás. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> fűtés, tűzoltás, energiatermelés. <i>Földrajz:</i> kőolaj- és földgázlelőhelyek, keletkezésük, energiaipar, kaucsukfa-ültetvények, levegőszennyezés, szmog, globális problémák, üvegházhatás, ózonlyuk, savas eső.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	mész, érc, fosszilis energiahordozók, természetes és mesterséges alapú műanyag, vízkeménység, felületaktív anyag, toxikus anyag, tudomány, áltudomány	

Tematikai egység	Környezeti kémia és környezetvédelem	Órakeret 7 óra
Előzetes tudás	Levegő összetétele, víz tulajdonságai	
Tantárgyi fejlesztési célok	– Környezettudatos szemlélet fejlesztése – Vitakészség fejlesztése – Problémamegoldó készség fejlesztése – A társakkal való együttműködés fejlesztése – Alkotás digitális eszközökkel – Kommunikációs készség fejlesztése – A légkör kémiája – A természetes vizek kémiája – A talaj kémiája – A hulladékok – Új kihívások: ember, társadalom, környezet és kémia	

Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ kompetenciák	Kapcsolódási pontok
A légkör kémiája A természetes vizek kémiája	– Kiselőadás vagy bemutató készítése (globális problémák, környezettudatosság, környezeti	<i>Földrajz:</i> légkör, vízburok, kőzetburok és élővilág

A talaj kémiája A hulladékok Globális problémák (globális éghajlatváltozás, ózonlyuk, ivóvízkészlet csökkenése, energiaforrások kimerülése) és azok kémiai vonatkozásai Az emberiség előtt álló legnagyobb kihívások és azok kémiai vonatkozásai (energiahordozók, környezetszennyezés, fenntarthatóság, új anyagok előállítása)	katasztrófák, zöldkémia, szennyezések: lég; víz, talaj; hulladékok – üzemlátogatás	természetes vizek víz körforgás kőzetek
Kulcsfogalmak/ fogalmak	. zöld kémia	

A továbbhaladás feltételei (10. évfolyam):

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.
- ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú, elemekkel és vegyületekkel kapcsolatos képek és szövegek gyűjtésére.
- magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére;
- a különböző, megbízható forrásokból gyűjtött információkat számítógépes prezentációban mutatja be.
- a különböző, megbízható forrásokból gyűjtött információkat számítógépes prezentációban mutatja be.

–

A témakör tanulása eredményeként a tanuló ismeri:

- a biológiai szempontból fontos szerves vegyületek építőelemeit (kémiai összetételét, a nagyobbak alkotó molekuláit);
- 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;
- a szénhidrátok legalapvetőbb csoportjait, példát mond mindegyik csoportból egy-két képviselőre, ismeri a szőlőcukor képletét, összefüggéseket talál a szőlőcukor szerkezete és tulajdonságai között, ismeri a háztartásban található szénhidrátok besorolását a megfelelő csoportba, valamint köznapi tulajdonságaikat (ízük, oldhatóságuk) és felhasználásukat, összehasonlítja a keményítő és a cellulóz molekulaszervezetét és tulajdonságait, valamint szerepüket a szervezetben és a táplálékaink között;
- hogy a fehérjék aminosavakból épülnek fel, ismeri az aminosavak általános szerkezetét és azok legfontosabb tulajdonságait, ismeri a fehérjék elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezetét, érti e fajlagos molekulák szerkezetének kialakulását, példát mond a fehérjék szervezetben és élelmiszereinkben betöltött szerepére, ismeri a fehérjék kicsapásának módjait és ennek jelentőségét a mérgezések kapcsán.
- a hidrogén, a halogének, a kalkogének, a nitrogén, a szén és fontosabb vegyületeik fizikai és kémiai sajátságait, különös tekintettel a köznapi életben előforduló anyagokra;
- az anyagok jellemzésének szempontjait a hidrogénre, kapcsolatot teremt az anyag szerkezete és tulajdonságai között;
- a halogének képviselőit, jellemzi a klórt, ismeri a hidrogén-klorid és a nátrium-klorid tulajdonságait;

- és jellemzi az oxigént és a vizet, ismeri az ózont mint az oxigén allotróp módosulatát, ismeri mérgező hatását (szmogban) és UV-elnyelő hatását (ózonpajzsban);
- a kén, a kén-dioxidot és a kénsavat;
- a nitrogént, az ammóniát, a nitrogén-dioxidot és a salétromsavat;
- 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, CO₂) a tulajdonságait, élettani hatását, valamint a szénsavat és sóit, a karbonátokat;
- a fémrács szerkezetét és az ebből adódó alapvető fizikai tulajdonságokat;
- 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;
- a fémek redukáló sorát a fémek tulajdonságainak megjósolására, tulajdonságaik alátámasztására;
- a fontosabb fémek (Na, K, Mg, Ca, Al, Fe, Cu, Ag, Au, Zn) fizikai és kémiai tulajdonságait;

- a fémek köznapis szempontról legfontosabb vegyületeit, azok alapvető tulajdonságait (NaCl , Na_2CO_3 , NaHCO_3 , Na_3PO_4 , CaCO_3 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CuSO_4);
- eljárásokat fémek ércekből történő előállítására (vas, alumínium).
- a természetben megtalálható legfontosabb nyersanyagokat;
- az anyagok átalakításának hasznát, valamint konkrét példákat mond vegyipari termékek előállítására;
- a különböző nyersanyagokból előállítható legfontosabb termékeket;
- 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;
- 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;
- hogy a fémek többsége a természetben vegyületek formájában van jelen, ismeri a legfontosabb redukációs eljárásokat (szenes, elektrokémiai redukció), ismeri a legfontosabb ötvözeteket, érti az ötvözetek felhasználásának előnyeit;
- a mindennapi életben előforduló növényvédő szerek használatának alapvető szabályait, értelmezi a növényvédő szerek leírását, felhasználási útmutatóját, példát mond a növényvédő szerekre a múltból és a jelenből (bordói lé, korszerű peszticidek), ismeri ezek hatásának elvi alapjait;
- a legfontosabb (N-, P-, K-tartalmú) műtrágyák kémiai összetételét, előállítását és felhasználásának szükségességét;

- 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;
- a bioüzemanyagok legfontosabb típusait;
- 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;
- az élelmiszereink legfontosabb összetevőinek, a szénhidrátoknak, a fehérjéknek, valamint a zsíroknak és olajoknak a molekulaszervezetét és tulajdonságait, felsorolja a háztartásban megtalálható legfontosabb élelmiszerek tápanyagain, példát mond bizonyos összetevők (fehérjék, redukáló cukrok, keményítő) kimutatására, ismeri a legfontosabb élelmiszeradalék-csoportokat, alapvető szinten értelmezi egy élelmiszer-tájékoztató címkéjét;
- a leggyakrabban használt élvezeti szerek (szeszes italok, dohánytermékek, kávé, energitalok, drogok) hatóanyagát, ezen szerek használatának veszélyeit, érti az illegális drogok használatával kapcsolatos alapvető problémákat, példát mond illegális drogokra, ismeri a doppingyszer fogalmát, megérti és értékeli a doppingszerekkel kapcsolatos információkat;
- a gyógyszer fogalmát és a gyógyszerek fontosabb csoportjait hatásuk alapján, alapvető szinten értelmezi a gyógyszerek mellékelt betegtájékoztatóját;
- a mérge fogalmának jelentését, érti az anyagok mennyiségének jelentőségét a mérgező hatásuk tekintetében,

- a mosó- és tisztítószeres, valamint a fertőtlenítőszeres fogalmi megkülönböztetését, példát mond a környezetéből gyakran használt mosó-/tisztítószerre és fertőtlenítőszerre, ismeri a szappan összetételét és a szappangyártás módját, ismeri a hypo kémiai összetételét és felhasználási módját, érti a mosószeres mosóaktív komponenseinek (a felületaktív részecskének) a mosásban betöltött szerepét;
- a kemény víz és a lágy víz közötti különbséget, érti a kemény víz és egyes mosószeres közötti kölcsönhatás (kicsapódás) folyamatát;
- a különbséget a tudományos és az áltudományos információk között, konkrét példát mond a köznapi életből tudományos és áltudományos ismeretekre, információkra;
- a tudományos megközelítés lényegét (objektivitás, reprodukálhatóság, ellenőrizhetőség, bizonyíthatóság);
- az áltudományos megközelítés lényegét (feltételezés, szubjektivitás, bizonyíthatatlanság), felismeri az áltudományosságra utaló legfontosabb jeleket.
- az emberiség legégetőbb globális problémáit (globális éghajlatváltozás, ózonlyuk, ivóvízkészlet csökkenése, energiaforrások kimerülése) és azok kémiai vonatkozásait;
- az emberiség előtt álló legnagyobb kihívásokat, kiemelten azok kémiai vonatkozásaira (energiahordozók, környezetszennyezés, fenntarthatóság, új anyagok előállítása);
- az antropogén tevékenységes 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;
- a környezetünk megóvásának jelentőségét az emberi civilizáció fennmaradása szempontjából;

- 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);
- a természetes környezetet felépítő légkör, vízburok, kőzetburok és élővilág kémiai összetételét;
- a legfontosabb környezetszennyező forrásokat és anyagokat, valamint ezeknek az anyagoknak a környezetre gyakorolt hatását;
- a légkör kémiai összetételét és az azt alkotó gázok legfontosabb tulajdonságait, példákat mond a légkör élőlényekre és élettelen környezetre gyakorolt hatásaira, ismeri a legfontosabb légszennyező gázokat, azok alapvető tulajdonságait, valamint az általuk okozott környezetszennyező hatásokat, ismeri a légkört érintő globális környezeti problémák kémiai hátterét és ezen problémák megoldására tett erőfeszítéseket;
- 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;
- 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;
- egyes kémiai technológiák, illetve bizonyos anyagok felhasználásának környezetre gyakorolt pozitív és negatív hatásait.

Értékelési skálája témazáró dolgozatok esetén

	felső tagozat	gimnázium
jeles	90 – 100 %	85 – 100 %
jó	75 – 89 %	70 – 84 %
közepes	55 – 74 %	50 – 69 %
elégséges	36 – 54 %	31 – 49 %
elégtelen	0 – 35 %	0 – 30 %