

A dark blue vertical bar runs down the left side of the page. A blue arrow-shaped graphic points to the right from the bar, containing the year 2020.

2020

Helyi tanterv

Kémia

7-8. évfolyam

Several thin, curved lines in shades of blue and grey originate from the bottom left corner and sweep upwards and to the right, creating a decorative, organic feel.

VESZPRÉMI CHOLNOKY JENŐ
ÁLTALÁNOS ISKOLA

Kémia tantárgy

7.-8. évfolyam

Heti és éves óraterv évfolyamonként

évfolyam	heti óraszám	éves óraszám
7.	1,5	51
8.	1,5	51

	tantervi témakör	órakeret
1.	A kísérleti megfigyeléstől a modellalkotásig	17
2.	Az anyagi halmazok	17
3.	Atomok, molekulák és ionok	14
4.	Kémiai reakciók	20
5.	Kémia a természetben	15
6.	Kémia a mindennapokban	19
	összesen:	102

7.évfolyam

	tantervi témakör	órakeret
1.	A kísérleti megfigyeléstől a modellalkotásig	17
2.	Az anyagi halmazok	17
3.	Atomok, molekulák és ionok	14
4.	Kémiai reakciók	3
	összesen:	51

8.évfolyam

	tantervi témakör	órakeret
1.	Kémiai reakciók	17
2.	Kémia a természetben	15
3.	Kémia a mindennapokban	19
	összesen:	51

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.

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 vizsgálatai során meghatározott adatok kiértékelésére. Ismeri azokat a szempontokat, amelyek alapján kiszűrhetők és helyesen értelmezhetők az áltudományos tartalmak a világhálón. A technológia felhasználásával a tanuló különböző médiatartalmakat, prezentációkat, esetleg modelleket, animációkat készít különböző témakörökben. A tanulás része az együttműködés és a kommunikáció, korszerű eszközökkel, felelős és etikus módon.

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.

7–8. évfolyam

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 helyi tantervi tananyag évfolyamokra bontva

Témakör: Kísérleti megfigyeléstől a megállapodásig

éves óraszám:17

nevelési – fejlesztési cél:

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

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

Fejlesztési feladatok, ismeretek	Tevékenységek	Elvárt eredmény
<ul style="list-style-type: none"> – Megfigyelési és manuális készség fejlesztése – Kísérletek értelmezése és biztonságos megvalósítása – A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása – Hipotézisalkotás alapvető szinten – A hipotézis kísérleti megerősítése vagy cáfolata – A tudományos gondolkodás kialakulásának támogatása – Alkotás digitális eszközzel – Információkeresés digitális eszközzel – Az anyagi halmazok modellezése – A részecskeszint és a makroszint megkülönböztetése – Elválasztási műveletek 	<ul style="list-style-type: none"> – Filmek megtekintése, majd a látottak alapján a biztonságos, egészséget nem veszélyeztető kísérletezés körülményeinek meghatározása – Beszélgetés a veszélyességi jelek bevezetésének és egységesítésének szükségességéről – Néhány háztartási vegyszer (pl. sósav, hypo stb.) címkéjének megismerése, a veszélyességi jelek értelmezése – Poszter vagy digitális bemutató készítése a leggyakrabban használt laboratóriumi eszközök jellemzésére (anyaguk, melegíthetőségük, felhasználási területük) – Tömegmérés táramérleggel, pl. egy kockacukor, vasgolyó, radír, kulcs tömegének mérése, a mérési pontosság megbeszélése, a tapasztalatok értelmezése – Térfogatmérés mérőhengerrel: víz térfogatának mérése, egyéb eszközök (pl. kémcső, főzőpohár, gyógyszer-, illetve mosószer-adagoló) térfogatának meghatározása, a mérési pontosság megbeszélése, becslés kis mennyiségű folyadékok térfogatára – Egyszerű tárgyak, testek (pl. kulcs, radír, dobókocka) tömegének és térfogatának megmérése táramérleggel, illetve vízkiszorítással, majd a sűrűségük kiszámítása, a 	<ul style="list-style-type: none"> – megismeri egy egyszerű laboratórium felépítését, anyagait és eszközeit; – megkülönbözteti a kísérletet, a tapasztalatot és a magyarázatot; – egyszerű modelleket (golyómodellt) használ az anyagot felépítő kémiai részecskék modellezésére; – ismeri a halmazállapot-változásokat, konkrét példát tud mondani a természetből (légköri jelenségek) és a mindennapokból; – tudja, hogy a keverékek alkotórészeit az alkotórészek egyedi tulajdonságai alapján választhatjuk szét egymástól, ismer konkrét példákat az elválasztási műveletekre (pl.

	<p>mérési pontosságok alapján a sűrűségadat pontosságának megadása</p> <ul style="list-style-type: none"> – Egyszerű becslések anyagok (pl. kakaópor, kristálycukor, porcukor) tömegére, térfogatára és sűrűségére, majd a mérésekkel és számolással kapott eredményekkel való összevetés – Gáz, folyékony és szilárd halmazállapotú anyagok fizikai tulajdonságainak vizsgálata és táblázatos összehasonlítása, a levegő vizsgálata műanyag fecskendő kísérletben, a víz mint folyadék tulajdonságainak vizsgálata, a vas tulajdonságainak vizsgálata – A víz halmazállapot-változásainak vizsgálata, a kámfor és a mentol szublimációjának vizsgálata – A halmazállapot-változással kapcsolatos videofilmek megtekintése és értelmezése a részecskeszemlélet alapján – Endoterm és exoterm folyamatok (pl. az alkohol és a víz elegyedésének) követése hőmérsékletméréssel/termoszkóppal – A víz körforgásának értelmezése a víz halmazállapot-változásainak tükrében – Egyszerű magyar (esetleg idegen) nyelvű animációk keresése az interneten a víz körforgásával kapcsolatban, szövegkönyv (és narráció) készítése a filmhez – Szilárd keverékek (pl. só és homok) elválasztása oldással, szűréssel, bepárlással – A víz vagy vörösbor desztillációjának bemutatása, a desztilláció folyamatának értelmezése – A pálinkafőzés tanulmányozása videofilm segítségével, a folyamat értelmezése – Rózsavíz előállítása lepárlással vagy extrahálással – Homok és víz keverékének elválasztása ülepítéssel, dekantálással, illetve szűréssel – Alkoholos filctollak festékanyagainak elválasztása papírkromatográfiával 	<p>bepárlás, szűrés, ülepítés);</p> <ul style="list-style-type: none"> – megismeri néhány köznapit anyag legfontosabb tulajdonságait és az anyagok vizsgálatának egyszerű módszereit.
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> – Háromkomponensű (konyhasó □homok □vaspor) keverék szétválasztásának megtervezése, a várható tapasztalatok megbecslése, a vizsgálat csoportokban történő megvalósítása, a tapasztalatok összevetése az előzetes elképzeléssel, a következtetések levonása – Egyszerű fényképgaléria készítése az elvégzett kísérletekről, szövegáírás a képekhez – Hasonló kísérletek keresése és gyűjtése videomegosztó portálok segítségével 	
--	---	--

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

Témakör: Az anyagi halmazok

éves óraszám: 17 óra

nevelési – fejlesztési cél:

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

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

Fejlesztési feladatok, ismeretek	Tevékenységek	Elvárt eredmény
<ul style="list-style-type: none"> – Az érvelési készség fejlesztése – Egyszerűbb következtetések kialakításának támogatása – A kémiailag tiszta anyagok: elemek és vegyületek összetétele és tulajdonságai példákkal – A keverékek – Az oldatok és összetételük – Az oldódás – Egyszerű kolloidok 	<ul style="list-style-type: none"> – Példák bemutatása a köznapi életből elemre (pl. grafit, vörösréz, kén), vegyületre (pl. víz, nátrium-klorid, szőlőcukor) és keverékre (pl. benzin, levegő, sárgarépa) – Információgyűjtés néhány elem (pl. oxigén, nitrogén, bróm, hidrogén stb.) nyelvújításkori elnevezésével kapcsolatban – Köznapi anyagok (pl. alufólia, méz, kockacukor) fizikai tulajdonságainak (szín, 	<ul style="list-style-type: none"> – ismeri a természettudományos vizsgálatok során alkalmazott legfontosabb mennyiségeket és azok kapcsolatát; – képes egyszerű kísérletek elvégzésére és elemzésére az elemekkel, vegyületekkel és keverékekkel kapcsolatban; – a részecskemodell alapján értelmezi az oldódást; – különbséget tesz elem, vegyület és keverék között;

	<p>szag, halmazállapot, oldhatóság, sűrűség, megmunkálhatóság, elektromos vezetés) összehasonlítása, táblázat és/vagy anyagismereti kártyák készítése</p> <ul style="list-style-type: none"> – Egyszerű oldási kísérletek a „Mi miben oldódik?” kérdés eldöntésére, pl. vas, konyhasó, répacukor és jó oldódásának vizsgálata vízben, alkoholban és benzinben, kísérleti jegyzőkönyv elkészítése – Konyhasó oldhatóságának meghatározása kísérleti úton, az oldhatóság megadása $x \text{ gramm só} / 100 \text{ gramm víz}$ értékben a vizsgálat hőmérsékletén – Grafikonok és táblázatok adatainak elemzése a különböző anyagok oldhatóságával, valamint egy anyag különböző hőmérsékleten való oldhatóságával kapcsolatban – A diffúziót szemléltető tanuló-kísérletek elvégzése – A diffúziót részecskeszemlélet alapján bemutató magyar (vagy idegen) nyelvű animáció, illetve kisfilm keresése az internet segítségével, szövegkönyv (és narráció) készítése a filmhez – Az oldás sebességét befolyásoló tényezők kísérleti úton történő vizsgálata – Kristályok növesztése otthon (pl. konyhasó, timsó, kandiscukor) – Érvelés az otthon végezhető/végzendő kísérletek mellett és ellen 	<ul style="list-style-type: none"> – tudja, hogy melyek az anyag fizikai tulajdonságai; – részecskeszemlélettel értelmezi az oldódás folyamatát és az oldatok összetételét; – példát mond a valódi oldatra és a kolloid oldatra.
--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Oldatkészítési gyakorlat, adott tömegű és tömegszázalékos oldat elkészítése a laboratóriumi eszközök (mérleg, főzőpohár, mérőhenger, vegyszeres kanál, üvegbot) felhasználásával - Oldatkészítési gyakorlat, adott térfogatú és térfogatszázalékos oldat elkészítése laboratóriumi eszközök (pl. mérőhengerek, főzőpoharak, üvegbot, esetleg mérőlombik) felhasználásával - Példák gyűjtése a köznapi életből tömeg- és térfogatszázalékos adatok megadására - Szövegkeresés és -értelmezés a fiziológias sóoldat összetételéről és szerepéről az orvosi gyakorlatban - Nagyon egyszerű számítási feladatok elvégzése a tömegszázalék köréből - Híg szappanoldat, szörpök és limonádé készítése és tanulmányozása, összehasonlítása valódi oldatokkal - Gyümölcszelé és majonéz készítése és tanulmányozása - A tej, tejföl, mosógél, tusfürdő, kézkrém, köd, füst tanulmányozása - Kiselőadás, poszter vagy digitális bemutató készítése „Ismert folyók, tavak, tengerek vizének összetétele” címmel - Kiselőadás, poszter vagy digitális bemutató készítése „Az emberiség történetének legfontosabb fémjei, ötvözetei” címmel 	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> – Kiselőadás, poszter vagy digitális bemutató készítése „Ötvözetek a mindennapjainkban (acél/könnyűfém felni/lágyforrasztás stb.)” címmel – Egyszerű fényképgaléria vagy kollázs készítése az iskolában és otthon végzett kísérletekről, szövegalkotás hozzáadása a képekhez 	
<p>fogalmak: kémiailag tiszta anyag, kémiai elem, fém, nemfém, vegyület, szervetlen vegyület, szerves vegyület, keverék, fizikai tulajdonság, fizikai változás, oldat, oldott anyag, oldószer, oldódás, oldhatóság, tömegszázalék, térfogatszázalék, telítetlen oldat, telített oldat, fiziológiás sóoldat, rendszer, valódi oldat, kolloid oldat, komponens, levegő, ötvözetek</p>		

Témakör: Atomok, molekulák és ionok

éves óraszám: 14 óra

nevelési – fejlesztési cél:

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

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

Fejlesztési feladatok, ismeretek (a kerettantervben a „Fejlesztési feladatok, ismeretek”)	Tevékenységek (a kerettantervben a „Javasolt tevékenységek”)	Elvárt eredmény (a kerettantervben „A témakör tanulása eredményeként a tanuló:”)
<ul style="list-style-type: none"> – Vitakészség fejlesztése – A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése – A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása – Internetes források használatának fejlesztése 	<ul style="list-style-type: none"> – Atomszerkezeti modellező játékok keresése az interneten – A lángfestés jelenségének elvégzése vagy bemutatása, kapcsolat keresése a tűzijátékokkal – Atomok és molekulák modellezése, golyómodellek készítése 	<ul style="list-style-type: none"> – különbséget tesz elemi részecske és kémiai részecske, valamint atom, molekula és ion között; – szöveges leírás vagy kémiai szimbólum alapján megkülönbözteti az atomokat, molekulákat és ionokat;

<ul style="list-style-type: none"> - Számítógépes bemutató készítésének gyakorlása - Az analógiás gondolkodás fejlesztése - Alkotás digitális eszközzel - Az atom felépítése és fontosabb jellemzői - Az atomok periódusos rendszere - A molekulák felépítése és fontosabb jellemzői - Az ion képződése és fontosabb jellemzői, csoportosítás töltés alapján - Az anyagok halmazszerkezete és fizikai tulajdonságai 	<ul style="list-style-type: none"> gyurmából, hungarocell golyókból vagy papírkorongokból, az atomok méretviszonyainak megfigyelése - Az atomok, az ionok és a molekulák összehasonlítása táblázatos formában (pl. az oxigén példáján) - Információgyűjtés a periódusos rendszerről, poszter vagy prezentáció készítése a témával kapcsolatban - A periódusos rendszerrel kapcsolatos zeneművek meghallgatása - Kiselőadások a periódusos rendszer fontosabb, gyakoribb, érdekesebb elemeiről szakkönyvek és internetes források felhasználásával, a források megnevezésével - Projekt: a periódusos rendszer (művészi/vicces/informatív) elkészítése csoportokban kartonlapokból, kerámiacsempékből stb. - Magyar és idegen nyelvű, ingyen letölthető, periódusos rendszert megjelenítő mobiltelefonos/táblagépes applikációk feltérképezése, az alkalmazhatóságuk korlátjainak megállapítása - „Milyen a periódusos rendszer mint társasjáték?” - kreatív ötletek gyűjtése a periódusos rendszer társasjátékká való alakítására - Játék a vegyjelekkel: nevek kirakása vegyjelekből, a kedvenc vers egy szakaszának átírása vegyjelekkel, egyszerű szöveges vagy rajzos rejtvények készítése a 	<ul style="list-style-type: none"> - ismeri a legfontosabb elemek vegyjelét, illetve vegyületek képletét; - tudja, hogy az atom atommagból és elektronburokból épül fel; - fel tudja írni a kisebb atomok elektronszerkezetét a héjakon lévő elektronok számával (Bohr-féle atommodell); - tudja, hogy az atom külső elektronjainak fontos szerep jut a molekula- és ionképzés során; - érti egyszerű molekulák kialakulását (H₂, Cl₂, O₂, N₂, H₂O, HCl, CH₄, CO₂), és fel tudja írni a képletüket; - érti az egyszerű ionok kialakulását (Na⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, Al³⁺, Cl⁻, O²⁻), és analógiás gondolkodással következtet az egy oszlopban található elemekből képződő ionok képletére; - érti az ionvegyületek képletének megállapítását; - ismeri a köznapi anyagok molekula- és halmazszerkezetét (hidrogén, oxigén, nitrogén, víz, metán, széndioxid, gyémánt, grafit, vas, réz, nátrium-klorid); - érti, hogy az atomok és ionok között jellemzően erősebb, a molekulák között gyengébb kémiai kötések alakulhatnak ki.
---	---	--

	vegyjelekkel, elemek nevével kapcsolatban – Információgyűjtés a fontosabb atomok vegyjelének eredetével kapcsolatban – Vita kezdeményezése a kémia jelrendszerének szükségessége kapcsán – Memóriakártyák készítése a fontosabb elemek és vegyületek nevének és kémiai jelének (vegyjelének, képletének) megjegyzéséhez	
fogalmak: elemi részecske, proton, elektron, neutron, kémiai részecske, atom, molekula, ion, elemmolekula, vegyületmolekula, atommag, elektronburok, rendszám, periódusos rendszer, nemesgázszerkezet, kémiai kötés, vegyjel, képlet, alkálifémek, alkáliföldfémek, földfémek, halogének, nemesgázok		

Témakör: Kémiai Reakciók

éves óraszám:3

nevelési – fejlesztési cél:

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

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

Fejlesztési feladatok, ismeretek (a kerettantervben a „Fejlesztési feladatok, ismeretek”)	Tevékenységek (a kerettantervben a „Javasolt tevékenységek”)	Elvárt eredmény (a kerettantervben „A témakör tanulása eredményeként a tanuló:”)
<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – Egyszerű kémiai reakciók végrehajtása, a kémiai változás értelmezése (pl. a hurkapálca égése, a csillagszóró égése, a szódabikarbóna reakciója ételleccel, a vörösborszínének megváltozása szódabikarbóna hatására, a cukor karamellizációja, a meszes víz reakciója széndioxiddal stb.), a megfigyelések leírásának gyakorlása 	<ul style="list-style-type: none"> – a részecskemodell alapján értelmezi az egyszerű kémiai reakciókat; – ismeri a kémiai reakciók végbemenetelének legalapvetőbb feltételeit (ütközés, energia); – ismeri a köznapi élet szempontjából legalapvetőbb kémiai reakciókat (pl. égési reakciók, egyesülések, bomlások, savak és bázisok reakciói, fotoszintézis);

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	– Érdekes, akár bonyolultabb kémiai kísérletek megfigyelése videofilmeken, a kémiai változás értelmezése	
fogalmak: kémiai reakció, reakcióegyenlet exoterm reakció, endoterm reakció, egyesülés, bomlás, égés, gyors égés, lassú égés,		

8. évfolyam

A helyi tantervi tananyag évfolyamokra bontva

Témakör: Kémiai reakciók

éves óraszám: 17 óra

nevelési – fejlesztési cél:

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

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

Fejlesztési feladatok, ismeretek	Tevékenységek	Elvárt eredmény
<ul style="list-style-type: none"> – A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása – A csoportmunkában való részvétel készségének fejlesztése – Az analógiás gondolkodás fejlesztése 	<ul style="list-style-type: none"> – Egyszerű kémiai reakciók végrehajtása, a kémiai változás értelmezése (pl. a hurkapálca égése, a csillagszóró égése, a szódabikarbóna reakciója ételleccel, a vörösbor színének megváltozása szódabikarbóna hatására, a cukor karamellizációja, a meszes víz reakciója szén-dioxiddal stb.), a megfigyelések leírásának gyakorlása 	<ul style="list-style-type: none"> – a részecskemodell alapján értelmezi az egyszerű kémiai reakciókat; – ismeri a kémiai reakciók végbemenetelének legalapvetőbb feltételeit (ütközés, energia); – ismeri a köznapi élet szempontjából legalapvetőbb kémiai reakciókat

<ul style="list-style-type: none"> – 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 köznapiban jelentős kémiai reakciók 	<ul style="list-style-type: none"> – Érdekes, akár bonyolultabb kémiai kísérletek megfigyelése videofilmeken, a kémiai változás értelmezése – A katalizátor hatásának bemutatása érdekes kísérleteken, pl. a hidrogén-peroxid bontása barnakőporral (vagy apróra vágott májdarabkával), a fejlődő oxigén kimutatása parázsló gyújtópálcával, kockacukor meggyújtása fahamu vagy teafű jelenlétében, keményítőemésztés hasnyálmivonattal segítségével – A melegítőpárna működésének bemutatása – Az égés tanulmányozása, a gyors (gyufa égése, földgáz égése, borszesz égése, csillagszóró égése, magnézium égése) és lassú égés (rozsdásodás, korhadás) tanulmányozása egyszerű kísérletekkel – Néhány egyszerűbb égési folyamat szóegyenlettel történő felírása – Az égés feltételeinek vizsgálata, az éghetetlen zsebkendő kísérlet elvégzése – Információk gyűjtése a tüzesetekkel és a tűzoltással kapcsolatban – Kiselőadás a lakástűzek, erdőtüzek megelőzésével és a tűzoltással kapcsolatban – Videofilm megtekintése a hivatásos tűzoltók munkájával kapcsolatban – Kiselőadás vagy poszter készítése „A korrózióvédelem” címmel 	<p>(pl. égési reakciók, egyesülések, bomlások, savak és bázisok reakciói, fotoszintézis);</p> <ul style="list-style-type: none"> – ismeri a sav-bázis indikátorokat, érti felhasználásuk jelentőségét; – ismeri a katalizátor fogalmát, érti a katalizátorok működési elvének lényegét; – ismeri a korrózió fogalmát és a fémek csoportokba sorolását korrózióállóságuk alapján, érti a vas korróziójának lényegét, valamint a korrózióvédelem módjait.
---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> – Endoterm reakciók keresése és gyűjtése az internet segítségével – Közismert savak (háztartási sósav, ecetsav, citromsav) tulajdonságainak vizsgálata egyszerű tanulókísérlettel – A háztartásban megtalálható semleges, savas és lúgos oldatok kémhatásának vizsgálata egyszerű tanulókísérlettel – Laboratóriumi és növényi indikátorok színváltozásának vizsgálata (lakmusz, fenolftalein, pH-papír, antociánok) – A laboratóriumi indikátorok színváltozását bemutató poszterek készítése – Antociánok kivonása vöröskáposztából otthoni körülmények között, saját indikátorpapír készítése, a kivonás fényképes és/vagy mozgóképes dokumentálása – Háztartási tisztítószer, oldatok, élelmiszerek kémhatásának vizsgálata saját indikátorpapírral, a vizsgálatok fényképes és/vagy mozgóképes dokumentálása – Egyéb, akár otthoni körülmények között is elkészíthető növényi indikátorok színváltozását bemutató poszterek készítése – A közömbösítés vizsgálata egyszerű laboratóriumi kísérletekkel, pl. az ecetsav reakciója szódával vagy szódabikarbónával, a háztartási sósav reakciója nátrium-hidroxid-oldattal 	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> – Néhány egyszerűbb közömbösítési folyamat szóegyenlettel történő felírása – A szúnyogcsípés fájdalmas érzésének csökkentése szódabikarbónás bedörzsöléssel – beszélgetés, vita, eszmecsere a módszer kémiai-biológiai hátteréről és hatékonyságáról – „A fény és a fotoszintézis folyamata” – biológiai □ fizikai □ kémiai témájú egyesített projekt, információgyűjtés szakkönyvekből, illetve az internetről, a téma bemutatása IKT-eszközökkel, kiselőadás vagy poszter formájában – Egyszerű fényképgaléria, kollázs vagy narrált kisvideó készítése az elvégzett kísérletekről, szövegáírás a képekhez, az elkészült digitális alkotás megosztása egymás között 	
<p>fogalmak: kémiai reakció, reakcióegyenlet, katalizátor, csapadék, gázfejlődés, exoterm reakció, endoterm reakció, egyesülés, bomlás, égés, gyors égés, lassú égés, sav, bázis, só, savas kémhatás, semleges kémhatás, lúgos kémhatás, közömbösítés, pH-érték, indikátor, korrózió, rozsda</p>		

Témakör: Kémia a természetben

éves óraszám:15

nevelési – fejlesztési cél:

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

- tudja és érti, hogy attól még, hogy egy elem vagy vegyület mesterségesen került előállításra vagy természetes úton került kinyerésre, még ugyanolyan tulajdonságai vannak, ugyanannyira lehet veszélyes vagy veszélytelen, mérgező vagy egészséges;
- tudja és érti, hogy a közkeletű hiedelmeket nem szabad tényeknek tekinteni;

- tudja és érti, hogy a hétköznapi módon, a mindennapi tapasztalatokon alapuló gondolkodás nem elégséges a tudományos problémák megoldásához.

Fejlesztési feladatok, ismeretek	Tevékenységek	Elvárt eredmény
<p>Az értékelési és érvelési készség fejlesztése A prezentációs készség fejlesztése Különböző, egyszerű médiatartalmak létrehozása A véleményformálás támogatása A levegő, a víz, a kőzetburok és az élővilág anyagai A levegő szennyező forrásai és következményei A természetes vizek összetétele, szennyezői, víztisztítás, ivóvízgyártás A hulladékok, a hulladékkezelés, az újrahasznosítás A fosszilis energiahordozók FOGALMAK</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Egyszerű tanulókísérletek a levegő összetételének vizsgálatára, pl. az oxigén mennyiségének meghatározása a levegőben – Információgyűjtés és bemutató készítése „A légkör összetételének változása” címmel – Cikk keresése a digitális és nyomtatott sajtóban a klímaváltozással kapcsolatban, tendenciák megfigyelése – Információgyűjtés és prezentáció vagy poszter készítése a levegőszennyezés következményeiről (a globális klímaváltozásról, a savas esőkről, az ózonpajzs sérüléséről, a szmogról) – Az esővíz kémhatásának vizsgálata – A savas esők hatásának modellezése egy levélen, a változások mikroszkópos megfigyelése – A savas esők épületekre, illetve műemlékekre gyakorolt hatásának 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 anyagain; – 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; – <input type="checkbox"/> azonosítja és példát hoz fel a környezetében előforduló leggyakoribb, levegőt, vizet és talajt szennyező forrásokra; – kiselőadás vagy projekt munka keretében ismerteti a háztartási hulladék összetételét,

	<p>modellezése egy mésző- vagy márványdarabon</p> <ul style="list-style-type: none"> – A fólia alatti növénytermesztés kérdésének érvekkel alátámasztott megvitatása – Eszmecsere az erős UV-sugárzás hatásairól – A napvédő krémek összetétele, a faktorszám függése az összetételtől – Porszennyezés egyszerű kísérleti vizsgálata a lakóhelyünkön, jegyzőkönyv- dokumentáció készítése, összehasonlítás az interneten talált adatokkal – Természetes vizek mintáinak vizsgálata bepárlással – Vízminták vizsgálata laboratóriumi vízvizsgáló készletek segítségével – A természetes vizek, folyók, tavak, tengerek szennyezéséről szóló filmek megtekintése, eszmecsere – Figyelemfelkeltő plakátok készítése a környezetvédelem fontosságával kapcsolatban, pl. a víztakarékosság, az energiafelhasználás csökkentése, a tudatos vásárlás, a műanyag hulladékok mennyiségének csökkentése, a szelektív hulladékgyűjtés fontossága, a 	<p>felhasználásának és csökkentésének lehetőségeit, különös figyelemmel a veszélyes hulladékokra;</p> <ul style="list-style-type: none"> – konkrét lépéseket tesz annak érdekében, hogy méréskelje a környezetszennyezést (pl. energiatakarékosság, szelektív hulladékgyűjtés, tudatos vásárlás
--	--	--

	<p>vegyszertakarékos életmód kialakítása</p> <ul style="list-style-type: none"> – Komposztáló készítése az iskolaudvaron – Ásvány- és kőzetgyűjtemény készítése, bemutatása – Látogatás egy, a lakóhelyhez közeli ásványtárban, ásványvagy kőzetlelőhelyen, múzeumban – Üzemlátogatás a helyi vagy egy regionális szennyvíztisztítóban, egy hulladéklerakóban vagy egy hulladékégetőben – Aktív tréning a szelektív hulladéktárolók szakszerű használatához („Mit hova dobjunk?”) – Iskolai papírgyűjtés szervezése – A fosszilis energiahordozókkal kapcsolatos kisfilm megtekintése, eszmecsere a felhasználás mértékének csökkentéséről – Információgyűjtés a megújuló energiaforrások kémiai hátteréről, poszter vagy digitális bemutató készítése – Bemutató vagy 3-4 oldalas „mini” tanulmány készítése a lakóhely, település környezetvédelmi kérdéseiről – akár általánosan, akár egy konkrét téma kiemelésével 	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> – Komplex környezetvédelmi projekt: információgyűjtés a nyomtatott és digitális sajtóból, filmelemzések, üzemlátogatás, majd bemutató készítés, vagy akadályverseny szervezése a témában 	
<p>fogalmak: üvegházhatás, globális klímaváltozás, ózonpajzs, ózonlyuk, savas eső, szmog, édes víz, sós víz, ásványvíz, ásvány, trágya, hulladék, veszélyes hulladék, újrahasznosítás, szelektív hulladékgyűjtés, szerves vegyület, fosszilis tüzelőanyag, természetes szenek, megújuló energiaforrások</p>		

Témakör: Kémia a mindennapokban

éves óraszám:19

nevelési – fejlesztési cél:

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

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

Fejlesztési feladatok, ismeretek (a kerettantervben a „Fejlesztési feladatok, ismeretek”)	Tevékenységek (a kerettantervben a „Javasolt tevékenységek”)	Elvárt eredmény (a kerettantervben „A témakör tanulása eredményeként a tanuló:”)
<ul style="list-style-type: none"> – A logikus gondolkodás képességének fejlesztése – A megbízható internetes információk keresésének és megosztásának támogatása – Az áltudományos információk felismerésének támogatása – Élelmiszerek összetevői 	<ul style="list-style-type: none"> – Tudományos és áltudományos cikkek keresése a médiában, a szövegek elemzése, az áltudományosságra, megtévesztésre utaló jelek megfigyelése – A tudomany.hu honlap felkeresése, egy kémiai tárgyú cikk elemzése – Előadás felvételének megtekintése, eszmecsere – Egyszerű laboratóriumi vizsgálatok élelmiszerekkel, pl. keményítő kimutatása 	<ul style="list-style-type: none"> – tisztában van azzal, hogy a bennünket körülvevő anyagokat a természetben található anyagokból állítjuk elő; – tisztában van vele, hogy az életfolyamatainkhoz szükséges anyagokat a táplálékunkból vesszük fel zsírok, fehérjék,

<ul style="list-style-type: none"> – Káros szenvedélyek – A vízkeménység – Mosószeres, tisztítószeres – Fertőtlenítőszeres – Építőanyagok – A kőolaj – A legismertebb fémek 	<p>jóddal, zsírtartalom kioldása benzinnel, fehérje kimutatása xantoprotein-próbával</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gyakran fogyasztott élelmiszereink címkéinek elemzése: összetétel, élelmiszer-adalékok – Játék: „Hány E-számot ismersz?” – ismert anyagok (nitrogén, aszkorbinsav, citromsav stb.) E-számainak kikeresése, összepárosítása – Természetes színezékek az élelmiszerekben: cékla, csalán, bodza, hagymahéj, indigó stb. alkalmazása, a színyanyagok kivonása növényekből, színük kémhatástól függő változásának vizsgálata – Az élelmiszerek tápanyag-összetételével és energiatartalmával kapcsolatos egyszerű számítások leírás alapján – Kémia □ biológia □ testnevelés közös projekt: „Az egészséges táplálkozás és életmód” – Cigarettdohány száraz lepárlása egyszerű kísérlettel, a lepárlás termékeinek (mérgező gázok, kátrány) megfigyelése – Információgyűjtés az elektromos cigarettáról, a füstben található anyagokról – Az alkoholizmussal és a metanol-mérgezéssel kapcsolatos cikkek keresése az elektronikus médiában, az etil-alkohol és a metil-alkohol tulajdonságainak és egészségkárosító hatásainak táblázatos összehasonlítása – Drogprevenációs előadás meghívott előadóval vagy kiselőadások a drogokról és azok hatásairól 	<p>szénhidrátok, ásványi sók és vitaminok formájában;</p> <ul style="list-style-type: none"> – tud érvelni a változatos táplálkozás és az egészséges életmód mellett; – képes a forgalomban lévő kemikáliák (növényvédőszeres, háztartási mosó- és tisztítószeres) címkéjén feltüntetett használati útmutató értelmezésére, azok felelősségteljes használatára – tudja, hogy a különféle ásványokból, kőzetekből építőanyagokat (pl. meszet, betont, üveget) és fémeket (pl. vasat és alumíniumot) gyártanak; – ismeri a kőolaj feldolgozásának módját, fő alkotóit, a szénhidrogéneket, tudja, hogy ezekből számos termék (motorhajtóanyag, kenőanyag, műanyag, textília, mosószer) készül. –
--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Érvelő vita a legális és illegális drogok használatáról - Gyógyszercímke elemzése a tanórán, az információk értelmezése, a hatóanyag és a kísérőanyagok azonosítása, a gyógyszer hatásai, mellékhatásai, a gyógyszer szedésével kapcsolatos javaslatok értelmezése - A kemény és lágy víz összehasonlítása egyszerű tanulókísérlettel (pl. szappan habzása különböző keménységű vizekben, vízlágyítás csapadékos vízlágyítással) - Szappanok, mosószeres, samponok, fogkrémek vizsgálata egyszerű kísérletekkel - A hypo vizsgálata, színtelenítő hatásának megfigyelése egyszerű kémcsőkísérletekkel, a hypo és a háztartási sósav egymásra hatásának veszélyei - Fertőtlenítőszeres a háztartásban (pl. alkohol, jód, ezüst, hidrogén-peroxid) – biztonságos felhasználásuk átbeszélése - Mosószer, szappan, hajsampon, tusfürdő, fogkrém, háztartási vízkőoldó, fertőtlenítő címkéjének elemzése, különös tekintettel az összetételükre és a használatukkal kapcsolatos óvintézkedésekre - Növényvédő szerek és festékek címkéjének elemzése, a használatukkal kapcsolatos óvintézkedések áttekintése - „Mennyire lehet »bio« az ilyen címkével ellátott 	
--	---	--

	<p>termék?” címmel érvelő vita kezdeményezése</p> <ul style="list-style-type: none"> – Látogatás egy biogazdaságban vagy kisfilm megtekintése egy ilyen termelési helyről – Építőanyagok (mész, égetett mész, oltott mész, cement, beton, üveg, polisztirolhab, poliuretánhab, kőzetgyapot) tanulmányozása egyszerű megfigyeléssel és kísérletekkel – Prezentáció készítése „Építőanyagok a múltban és napjainkban” címmel – A kőolaj feldolgozásával kapcsolatos videofilm megtekintése és elemzése – A kőolaj feldolgozásával kapcsolatos 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 – Ismertebb műanyagok égéstermékeinek vizsgálata – „Áldás vagy átok a műanyag?” – érvelő vita a műanyagok használata mellett és ellen – Textilminták összehasonlítása: gyapjú, pamut, selyem, műszál vizsgálata, ruhacímke elemzése, a mosási és tisztítási javaslatok elemzése – A koks, faszén, aktív szén otthoni felhasználási 	
--	---	--

	<p>lehetőségeinek feltérképezése</p> <ul style="list-style-type: none"> – Az aktív szén adszorpciós képességének vizsgálata – Gyakran használt fémek tulajdonságainak vizsgálata laboratóriumban, kapcsolat keresése a fém felhasználása és a tulajdonságai között 	
<p>fogalmak: gyógyszer, dohánytermék, drog, alkohol, tápanyag, élelmiszer-adalék, táplálékkiegészítő, mesterséges édesítőszer, tartósítószer, E-számok, kemény víz, vízlágyítás, vízkőoldás, mosószer, szappan, fertőtlenítőszer, érc, műanyag, festékanyagok, növényvédő szerek, műtrágya, mikro- és makrotápanyagok, mesterséges szén</p>		