

# KÉMIA

## Célok és feladatok

A szakközépiskolai kémia tantárgy tematikája lényegében ugyanaz, mint a gimnáziumé, a különbség a feldolgozás módjában van. A szakközépiskolában a kémia oktatásának az általános képzés és a szakképzés igényeinek megfelelő, hasznosítható tudást kell közvetíteni.

A szakközépiskola 9. évfolyamán az általános iskolában lerakott alapokon tovább építjük a diákok kémiai ismeretrendszerét. A többi természettudományban szerzett tudással egyre több ponton érintkezünk e folyamat során: részben alapozunk rá, részben megerősítjük a más szempontú megközelítéssel, és tovább fejlesztjük a tanulók ismeretrendszerét, világképét és képességeit.

A diákok ebben a korban már képesek az elvontabb fogalmak befogadására és igényük is van rá, ezért a megértés dominál a kémiatanulásában. Korábbi fizikai ismereteik és az általános kémia tudományos igényű tárgyalása a diákok korábbi szerves kémiai tudását is értelmezi, és olyan alapot ad a jelenségek megértéséhez, ami az élő rendszerekben lezajló bonyolult szerves kémiai folyamatokat is kezelni tudja. A hétköznapi életből vett példák teszik ezt a megismerési folyamatot életközelié.

A diákok anyagismerete középiskolai tanulmányaik során egészül ki a háztartás, a közvetlen környezet, a gazdaság és a természet szempontjából kiemelkedő szerves anyagok tulajdonságaival. Megismerik az egészségkárosító szenvedélybetegségek kulcsvegyületeit (alkohol, nikotin, koffein, drogok), és ezek biológiai, társadalmi hatásait.

Tanári felügyelet mellett, leírás alapján önállóan készítenek össze és hajtanak végre, esetenként értelmeznek is kísérleteket.

A molekulamodellek használata a kovalens és a másodrendű kémiai kötések, valamint a szerves kémia feldolgozása során elengedhetetlen. A modellezés segít megérteni a bonyolultabb térbeli viszonyokat, fejleszti a térszemléletet és nagyon szívesen végzik a gyerekek. A bonyolultabb molekulák modelljeinek elkészítése izgalmas kihívás számukra.

A szakmai gyakorlatok fontos szerepe az ipar és a mindennapi élet eddig ismeretlen vetületének bemutatása, a pályaorientáció előkészítése. Élmény és megerősítés a diákoknak, amikor a termelő üzem szakemberei az általuk ismert kémiai fogalmakkal írják le a gyártás folyamatát, a felmerülő problémákat, a környezeti gondokat.

A tantárgyi koncentráció egymást erősítő hatása eredményeként a 10. évfolyam végére színvonalas szóbeli és írásbeli szövegalkotásra képesek. Ki kell használni, hogy ezeket a tevékenységeket szívesen és nagy hozzáértéssel végzik számítógép segítségével.

A 14-16 éves korban szellemileg és érzelmileg is nagyon fogékonyak a környezeti gondokra a gyerekek. Már kezdik átlátni a világot, érzékelik és értik a fonák helyzeteket, erős a kritikai érzékük és érzelmileg, értelmileg is nagyon nyitottak. Fontos cél és egyben lehetőség a szakközépiskolai környezeti nevelés érdekében a biológia, a földrajz és a fizika tárgyak integrálása. Komoly eredményeket lehet így elérni a környezeti nevelés terén a diákok világképe, környezetszemlélete, értékrendje és mindennapi szokásaik tekintetében is.

A kémiatanulás négy éves folyamata során olyan ismeretrendszert és képességkészletet sajátítanak el a diákok, amely továbbépíthető alapot ad a mindennapi élet szintjén az anyagok és a velük kapcsolatos információk kezeléséhez, amely ismétlés és gyakorlás után sikeres kémia érettségi vizsgára készít fel és amely kevés kiegészítéssel lehetővé teszi az alaptudományok vagy az alkalmazott tudományok területén eredményes felsőfokú tanulmányok folytatását.

## **Fejlesztési követelmények**

### ***Ismeretszerzési, -feldolgozási és alkalmazási képességek***

Szerezzenek jártasságot a diákok a nyomtatott, sugárzott és digitális média kritikus használatában. Nyelvi, kommunikációs, számítástechnikai ismereteiket és a helyi audiovizuális lehetőségeket kiaknázva legyenek képesek előadás tartására, tanulmány megírására.

A kísérletek sokaságának megismétlése után, legyenek képesek új kísérleteket leírás alapján elvégezni.

A molekulamodellek elkészítésében szerezzenek a diákok rutinszint. Az elkészített modellek segítségével legyenek képesek értelmezni a molekulák szerkezetét, fizikai és kémiai sajátosságait.

Látniuk kell, hogy a környezeti problémák háttérében a tudományos-technikai fejlődés, az ipari, gazdasági, társadalmi folyamatok állnak, és kérdéses, hogy a társadalom meg tudja-e oldani ezeket a gondokat a tudomány segítségével. Legyenek tudatában annak, hogy a lehetséges megoldások egy részének politikai, gazdasági ellenérdekeltségből eredő akadályai vannak. Ismerjék fel a tanulók a mindennapi életükben a környezeti problémákat, és tanárok segítségével keressenek megoldást az egyszerűbb gondokra. Jelenjen meg mindennapi életükben a környezettudatos életvitel több eleme.

Családjukban, iskolájukban, tágabb környezetükben szerzett személyes tapasztalataik és tanulmányaik nyomán diákjainknak meg kell érteniük, hogy az egészség és a környezet épsége semmivel nem pótolható érték az egyén és a kisebb-nagyobb közösségek számára. Ismerniük kell azokat a környezeti tényezőket és életmódunk azon összetevőit, amelyek veszélyeztetik ezeket az értékeket. Legyen ezekről a kérdésekről saját véleményük.

### ***Tájékozottság az anyagról***

Az anyag részecsketermészetéről a tanulók rendelkezzenek a koruknak, elvonatkoztatási készségüknek megfelelő ismeretekkel. Vizsgálataik és tanulmányaik eredményeként ismerjék a környezetükben előforduló fontosabb szervetlen és szerves anyagok részecskeszintű szerkezetét, a szerkezetből következő és egyéb fontos tulajdonságait, esetleges veszélyeit és biztonságos, szakszerű használatukat.

Legyenek tájékozottak a diákok a szervezetükbe kerülő természetes és mesterséges eredetű tápanyagról. Legyen áttekintésük ezen anyagok szerepéről, értékéről, veszélyeiről. Legyenek tudatában a táplálkozás egészségmegőrző szerepével, ismerjék az egészséges táplálkozási szokásokat.

Az egészségkárosító anyagok közül a nikotin, az alkohol és az egyéb tudatállapotot befolyásoló drogok jelentenek közvetlen veszélyt erre a korosztályra. Olyan formát kell találnunk ezen anyagok veszélyeinek, személyes és társadalmi hosszú távú következményeinek bemutatására, hogy ennek hatására a gyerekek elhatárolják magukat ezen anyagok használatától. A diákoknak ismerniük kell az őket veszélyeztető anyagok hatásait.

Legyenek képesek a diákok saját környezetükben felismerni a káros anyagokat. Önállóan vagy megfelelő segítséggel előzzék meg és csökkentsék felhalmozódásukat.

### ***Tájékozódás az időben. Az idő és a természeti jelenségek***

Az idő alapvető tényező a természeti, technikai, társadalmi jelenségekben éppúgy, mint mindannyiunk személyes hétköznapjaiban. Lássák, hogy a kémiai folyamatok időbeli lefolyása különböző lehet (a rozsdásodástól a robbanásokig). Tudják, hogy egyes kémiai folyamatok megfordíthatók.

### ***Tájékozódás a térben. A tér és a természeti jelenségek***

Legyen a diákoknak ismeretük az atomon belüli méretarányokról, valamint a kémiai részecskék és a közvetlenül érzékelhető méretű testek méretének nagyságrendi eltéréséről. Rendelkezzenek ismeretekkel a molekulák térbeli alakjáról.

### ***Tájékozottság a természettudományos megismerésről, a természettudomány fejlődéséről***

A diákoknak tudniuk kell, hogy a sokszínű anyagi világ egységes a felépítő részecskék és a kapcsolatukban érvényesülő törvények, szabályszerűségek tekintetében. Érteniük kell, hogy a természet egységes rendszer, melyet csupán az emberi megismerés vizsgál különböző szempontok és módszerek, tudományágak alapján. Tudatában kell lenniük annak, hogy a tudományos megismerés kanyargós utakat bejárva fejlődik. A felhalmozott tudás az egész emberiség közös eredménye, melyben testet ölt a letűnt generációk minden tapasztalata, az életüket a tudományos problémák megoldásának szentelő tudósok munkája, tehetsége. Ismerjék meg kémiai ismereteikhez kapcsolódó legnevesebb hazai és külföldi kutatókat.

## Belépő tevékenységek

Az általános iskola kémia kerettantervében szereplő ismeretek, tevékenységek, képességek közül használják, rögzítik, gyakorolják a tanulók azokat, amelyek kapcsolódnak a szakközépiskolában szereplő tartalomhoz. Ismeretek gyűjtése szakkönyvekből, folyóiratokból, a napi sajtóból és az elektronikus médiából. A megfigyeléssel, méréssel és a szakirodalomból összegyűjtött információk összehasonlítása. A világ kémiai hátterű aktuális eseményeinek, híreinek (pl. balesetek, katasztrófák, tudományos és technikai sikerek) rendszeres megbeszélése. Az új eseményekről megjelenő hírek követése, összekapcsolása, összehasonlítása és értékelése. Rendszerezést igénylő feladatok önálló elvégzése. Információk megjelenítése vonalas felosztások, táblázatok, diagramok, grafikonok, ábrák, rajzok formájában, és ezek értelmezése, használata. A verbális és a képi információk egymásba alakítása. A számítástechnikai készségek és az elérhető programok adta lehetőségek alkalmazása a fenti tevékenységekben. Segítséggel vagy önállóan szerkesztett, szemléltető eszközöket is alkalmazó előadás tartása az ismeretekről. A magyarázatra szoruló egyszerű vagy összetettebb problémák felismerése, és ezek egy részének önálló magyarázata. A megismert kémiai fogalmak szabatos és tudatos használata írásban és szóban. A periódusos rendszer és az atomok elektronszerkezete közötti összefüggések, az atomok vegyértékelektron szerkezetének meghatározása a főcsoportokban. Következtetés a vegyértékelektronok számából az ion töltésszámára. Egyszerű esetekben következtetés az anyag szerkezetéből tulajdonságára, tulajdonságából a szerkezetére. Hogyan tükrözi az elemek elektronegativitása azok kémiai tulajdonságait. Az ismert anyagok tulajdonságainak összehasonlítása a bennük lévő első- és másodrendű kötések alapján. Az egyes anyagok besorolása tulajdonságaik alapján a megfelelő rács típusba. Az anyagot összetartó erők okozta energiaviszonyok megismerése, ezekből következtetés a lejátszódó folyamatokat kísérő energiaváltozásokra. A reakcióhő felhasználása a sztöchiometriai számításokban. Kísérletek, megfigyelések a tanár szóbeli vagy írásbeli útmutatása alapján. A kísérletben felhasznált és keletkezett anyagok egészségügyi, környezeti hatásainak megfelelő kezelése. A kísérlet és a tanult ismeret összekapcsolása. Egyszerű kémiai reakciók szerkesztése. A megismert kémiai reakciók besorolása típusuk szerint, a besoroláshoz szükséges lényeges tulajdonságok ismerete. A megismert vegyületek sav-bázis sajátosságainak megállapítása. Sav-bázis reakciók értelmezése Brønsted elmélete alapján. Adott reakcióban az oxidáló- és redukálószer meghatározása. Az elektrolízis során és a galvánelemekben végbemenő elektródfolyamatok azonosítása. A kémiai jelek és a kémiai egyenlet mennyiségi értelmezésére vonatkozó ismeretek alkalmazása. A különböző szerves vegyületek besorolása a tanult szempontok szerint. A vegyület szerkezeti képletében a jellegzetes funkciócsoport felismerése és besorolása a megfelelő vegyületcsoportba. A nevezéktani szabályok használata. A vegyület összegképlete alapján egyszerű esetben a konstitúciós izomerek felrajzolása. Molekulamodell készítése. A szerves vegyületek fizikai és kémiai sajátosságainak vizsgálata kísérletekkel. A szerves vegyületek kémiai sajátosságainak megismerése (az adott vegyületcsoportra jellemző reakciók, a tanult sav-bázis és redoxi-átalakulások). A tanult reakciótípusok (szubsztitúció, addíció, polimerizáció stb.) jellemzése. Az egyenletszerkesztéssel kapcsolatos ismeretek alkalmazása a szerves kémiai reakciókban. Mindennapi életünk során megjelenő szénhidrogének számbavétele. A tanult vegyületek élettani hatásának, felhasználásának és előállításának megismerése. A mindennapi életben gyakran előforduló, az egészségre ártalmas szerves anyagok megismerése. Az élő rendszerekre és a környezetre gyakorolt hatásaik ismerete. A tanult makromolekulás anyagok besorolása a vegyületek fajtáiba (szénhidrátok, fehérjék, nukleinsavak), jellegzetes építőkövek és a felépülés elvének megadása. A környezetünkben előforduló műanyagok tulajdonságainak vizsgálata, felhasználási lehetőségeik, esetleges környezetkárosító hatásuk magyarázata felépítésük alapján. Előadás tartása az összegyűjtött és megszerkesztett információk alapján a kémiai szaknyelv szabatos használatával és az iskolában rendelkezésre álló audiovizuális eszközök alkalmazásával. A globális és a közvetlen környezetünkben megjelenő helyi környezeti problémák okainak, következményeinek feltárása.

## 9. évfolyam

### Fejlesztési feladatok

TÉMAKÖRÖK	TARTALMAK
Tájékozódás a részecskék világában	<p>Atomszerkezet: Alapállapotú atom. Az elektronfelhő szerkezete: elektronhéjak, alhéjak, atompályák, párosítatlan elektron, elektronpár. Vegyértékelektronok, atomtörzs.</p> <p>Molekulaszerkezet: Elektronegativitás. Kovalens kötés, szigma- és pi-kötés, delokalizált-kötés. Poláris és apoláris kötés. A molekulák téralkatát meghatározó főbb tényezők. Apoláris molekula, dipólus molekula, a dipólusosság feltételei.</p> <p>Anyagi halmazok: Avogadro-törvénye. Gázok moláris térfogata. Első- és másodrendű kötés fajtái, jellemzői és kialakulásuk feltételei. Kristályrács típusok, szerkezetük és fizikai tulajdonságaik kapcsolata. Oldatok, oldódás. Térfogatszázalékos összetétel, koncentráció (mol/dm<sup>3</sup>).</p>
A kémiai reakciók a részecskék ismeretében	<p>Termokémia: Reakcióhő (exoterm és endoterm reakciók), képződéshő, Hess-tétele.</p> <p>Reakciósebesség és egyensúly: A reakciósebességet befolyásoló tényezők (koncentráció, hőmérséklet, katalizátorok). Megfordítható folyamatok. Kémiai egyensúly.</p> <p>A sav-bázis reakciók: A sav és a bázis fogalma Brønsted szerint. Erős és gyenge savak és bázisok. A víz autoprotolízise, vízionszorzat (25 °C-on), kémhatás, pH. Közömbösítés, semlegesítés.</p> <p>Redoxireakciók: Oxidáció és redukció értelmezése elektronátadással, oxidáló- és redukálószer.</p> <p>Galvánelemek: A galvánelem működési elve. Elektród, katód és anód. Katód- és anódfolyamatok a galváncellában, elektromotoros erő. A galvánelemek gyakorlati jelentősége (pl. zsebtelepek, ólomakkumulátor) és környezetvédelmi vonatkozások.</p> <p>Elektrolízis: Katód- és anódfolyamatok elektrolíziskor (a tanult folyamatok esetében). Az elektrolízis gyakorlati jelentősége (pl. alumíniumgyártás, kősó elektrolízise stb.).</p>
Szénhidrogénkincsünk, mint energiahordozó	<p>Szerves kémia. A szén központi szerepe. A földgáz összetevői. Szénhidrogének. A metán, égése, hőbontása. PB-gáz. A kőolaj, kőolaj feldolgozás. Kőolajpárlatok és felhasználásuk, különös tekintettel a környezeti problémákra (olajszennyeződés vizekben, talajban, kipufogó gázok). A szerves vegyületek nagy számának oka, csoportosításuk. A telített szénhidrogének, homológ sora, általános képlet, összegképlet, szerkezeti képlet, konstitúció, konstitúciós izoméria, elnevezések. Telített szénhidrogének égése, reakciója halogénekkal. A kőolajfeldolgozás aromás vegyületei. Benzol (részletesen), mérgező hatása. Fontosabb halogénezett szénhidrogének.</p>
Legfontosabb műanyagaink	<p>Természetes és szintetikus eredetű műanyagok. Telítetlen szénhidrogének. Etén (részletesen). Addíció, polimerizáció. Az alkének ipari jelentősége (polietilén, polipropilén, polisztirol). Izoprén, kaucsuk, gumi. Polimerizációs műanyagok tulajdonságaik, jelentőségük. A halogénezett szénhidrogének (freon, vinil-klorid, PVC, teflon) élettani és környezeti hatásuk.</p>
Szerves vegyületek a kamrától a laboratóriumig	<p>Funkciós csoport. Alkohol – alkoholok: Általános szerkezetük. A metanol, az etanol (részletesen). Az alkoholizmus. Az alkoholok lebontásának termékei a szervezetben az aldehidek. A formaldehid (a fehérjékre gyakorolt káros hatása).</p> <p>Ecet – karbonsavak: A karbonsavak szerkezete. A hangyasav, az ecetsav (részletesen). Biológiai szempontból fontos karbonsavak (tejsav, borkősav, citromsav).</p> <p>Illat- és aromaanyagok, viaszok – karbonsavészterek: A gyümölcsésztereket és a viaszokat alkotó vegyületek, képződésük, főbb tulajdonságaik.</p> <p>Zsírok, olajok – gliceridek: A képződésükben résztvevő vegyületek: glicerin, zsírsavak (palmitinsav, sztearinsav, olajsav). A zsírok és az olajok tulajdonságai. Margaringyártás. A szappanok, vizes oldatuk kémhatása, a tisztítóhatás mechanizmusa. Szintetikus mosószerek, kozmetikumok.</p>

TÉMAKÖRÖK	TARTALMAK
Szerves vegyületek a kamrától a laboratóriumig	Cukor és liszt papírzacsokban - szénhidrátok: Egyszerű cukrok, funkciós csoportjaik. A szőlőcukor, a gyümölcscukor szerkezetük, tulajdonságaik, biológiai jelentőségük. A fotoszintézis, az erjedés. Kettős cukrok: maláta-, árpa-, répacukor (részletesen), biológiai jelentőségük. Cukor-, szeszgyártás. Nagymolekulájú szénhidrátok: a keményítő, a cellulóz. Papírgyártás. Tej, tojás, hús – fehérjék: A természetes eredetű aminosavak általános szerkezete, az aminocsoport bázikussága, ikerion, amfotéria. A fehérjék képződése, szerkezete, tulajdonságaik, csoportosításuk. A fehérjék tulajdonságának változása fizikai és kémiai hatásokra. A fehérjék biológiai szerepe.
A biológia határán	Nukleinsavak: A DNS és az RNS alkotórészei, (nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek, ribóz, 2-dezoxi-ribóz, nukleotidok) a nukleotidok kapcsolódása, bázissorrend. A DNS kettős hélix. A nukleinsavak jelentősége.
A teától a heroinig	A szenvedélybetegségekkel kapcsolatos nitrogéntartalmú szerves vegyületek (nikotin, tein, koffein, kábítószer), hatásmechanizmus, hozzászokás, függőség.
Környezeti szerves kémia	Ólomtartalmú üzemanyagok. Katalizátor a gépjárművekben. Környezetbarát gépjármű-üzemanyagok. A kipufogógázok szerepe az üvegházhatásban. Az ózonpajzs vékonyodása. Szennyvíz. Háztartási veszélyes hulladékok (elem, akkumulátor, gyógyszer, festék). A hulladékégetés problémái. Veszélyes hulladékok a mezőgazdaságban.

### A továbbhaladás feltételei:

A tanuló legyen képes szabatosan használni a megismert kémiai fogalmakat. Ismerje az anyagok atomos szerkezetét. Számolja ki adott összegképletű anyag moláris tömegét. Állapítsa meg a tanult atomok elektronszerkezetét a periódusos rendszer használata segítségével. Következtessen az atomvegyértékelektronjainak számából az atomból keletkező ion töltésszámára. Ismerje a fontosabb elemek és szerves vegyületek nevét, jelét és tulajdonságait. Tudja a tanult molekulák szerkezetét, térbeli alakját, polaritását. Ismerje az anyagi halmazok jellemző sajátosságait. Legyen képes termokémiai szempontból reakciókat értelmezni. Tudja a megismert reakciók egyenletét rendezni. Ismerje fel egyszerű esetekben a hétköznapi életben előforduló redoxi- és a sav-bázis reakciókat részecskeátmenettel. Mondjon példát az elektrolízis és a galvánelem gyakorlati felhasználására. Értelmezze az elvégzett vagy bemutatott kémiai reakciókat. Értelmezzen egyszerű, kémiai ismereteket tartalmazó ábrákat, grafikonokat, táblázatokat.

A tanuló ismerje a szerves vegyületek elemi összetételét. Tudja a szerves vegyületek alaptípusait. Ismerje a köznapi életben is előforduló, tanult szerves vegyületeket, adja meg köznapi nevüket, molekulamoddellen mutassa be térbeli szerkezetüket, ismertesse környezeti és élettani hatásukat. A szenvedélybetegségekhez kapcsolódó anyagokat sorolja fel és ismerje hatásukat az emberi szervezetre. Szerkesszen egyszerű szerves kémiai egyenleteket. Használja szakszerűen és balesetmentesen a háztartási vegyszereket. Értse, hogyan kell a szervesvegyipari termékeket környezet- és egészségvédő módon felhasználni.

## **Szemponatok a tanulók teljesítményének értékeléséhez**

Legyenek az értékelés szempontjai mindenki számára ismertek. Javasolt az értékelés számos formájának használata. Vizsgáljuk meg a tanulók teljesítményét a lehető legtöbb módon (szóban, írásban, minél többféle feladattípussal). Ez fejleszti önismeretüket.

Dicsérjünk sokszor. A csoportos munka értékelését azonban ne keverjük össze az egyes tanulókat minősítő osztályzatokkal. A csoportban végzett munka lehetőséget ad arra, hogy egy adott feladatban mindenki a képességei, hajlamai szerinti legjobb produkciót nyújtsa. A tanulók sokkal szélesebb köre számára nyújt lehetőséget a dicséretre. A csoportok teljesítményének jutalma azonban, ne minden csoporttag által egyaránt megkapott jó osztályzat legyen. Az év végi osztályzat, a minősítés alapja a tényleges tudás. Az egyes osztályzatokért elvárt teljesítményt a realitásokhoz igazodva adjuk meg. Az elvárások a tanulók többségének nem okozhatnak akadályt. Óvakodjunk attól, hogy a csoportmunka, a projektmunka lehetőséget nyújtson tényleges produkció nélkül jó osztályzatok elérésére. A jó osztályzatoknak motiváló hatása van ugyan, de az érdemtelenül szerzett jó osztályzat félrevezeti a tanulót és a szülőt egyaránt, nagy mértékben csökkenti a munkamorált. (A csoportmunka alapos szervezést igényel a tanártól. Minden diáknak a csoportban is van egyéni feladata, amit teljesítenie kell.)

Az osztály előtt elhangzó értékelés sosem lehet megszégyenítő, diszkrimináló. Ne állítsunk fel általa szakadékot jók és rosszak között. A tanulók egyéni teljesítményét saját korábbi teljesítményeikhez hasonlítsuk és ennek alapján dicsérjük egyéni teljesítményüket. Így minden tanulónak van esélye arra, hogy dicséretet kapjon. Az értékelés együttműködésre, hatékonyabb munkára serkentsen és ne egymás legyőzésére.