

# **KÉMIA**

**11-12. évfolyam**

Készítette:  
Molnár Gáborné

# A KÉMIA TANÍTÁSÁNAK CÉLJA ÉS FELADATAI

A kémia tanításának célja és feladata, hogy a tanulók fokozatosan sajátítsák el azt a kémiai műveltségtartalmat és szemléletet, amely a 21. század kulturált emberét képessé teszi arra, hogy a környezetében megjelenő és mindennapi tevékenységében felhasználásra kerülő anyagok kémiai tulajdonságait, hatásait, a kémiai jelenségeket és azok összefüggéseit, törvényeit megértse, és segíti őt az anyagok tudatos felhasználásában. Az anyag sokféleségének bemutatása mellett e sokféleség osztályozásával meg kell mutatni, hogy az néhány egyszerű elv alapján jól megérthető és kezelhető. A továbbfejleszhető ismeretanyag és a szemléletmód járuljon hozzá a tanulók egységes természet- és társadalomképének formálásához, egyéni képességeik felismeréséhez és fejlesztéséhez, a természettudományok iránti érdeklődés és az önművelés iránti igény felkeltéséhez. A tanulók tudjanak ismeretekhez jutni a természeti és technikai környezet jelenségeinek, folyamatainak megfigyelése, mérése, vizsgálata és értelmezése, illetve az ismeretterjesztő irodalom, a könyvtár és az elektronikus információhordozók révén. Legyenek képesek a természettudományok körébe tartozó különböző problémák felismerésére. A kémia tanulása alakítsa ki felelősségteljes tudást az élő környezet megóvása és az egészséges életmód megvalósítása érdekében.

A kémiai tananyag a lehetőségek maximális felhasználásával kapcsolódik több más műveltségterülethez, azokkal együttműködve tekinthetik át az embernek, az általa létrehozott társadalomnak, valamint az őt körülvevő természetnek a kölcsönhatásait. A kémia műveltségi terület keretei között folyó nevelés-oktatás a fenntartható fejlődés igényeinek megfelelően formálja a tanulók gondolkodásmódját, természethez való viszonyát. Az informatika tárgyban elsajátított képességek, készségek gyakoroltatása, továbbfejlesztése során alapvető önművelési, ismeretszerzési technikákat gyakorolhatnak a diákok. A kémiai eljárások, valamint az egyes elemek, vegyületek, módszerek felfedezésének történetével, neves kémikusok tevékenységének tanításával az a cél, hogy kialakuljon a tanulóknak a kémia kultúrtörténeti szemlélete.

A kémiaoktatás feladata, hogy nyújtson maradandó és hasznosítható tudást, komplex természetbarát szemléletet, biztosítson olyan kémiai alapképzetet, amely alkalmas a szakirányú képzés megalapozására.

## Ismeretszerzési, -feldolgozási és alkalmazási képességek fejlesztésének lehetőségei, feladatai

A tanterv **a fejlesztési feladatok** közül kiemelt hangsúllyal a következőket tartalmazza:

- a természettudományos megismerés módszereinek bemutatása,
- a kémiatanulás módszereinek bemutatása, a tanulási készség kialakítása, fejlesztése,
- tájékozódás az élő és az élettelen természetről,
- az egészséges életmód feltételeinek megismertetése,
- a környezetért érzett felelősségre nevelés,
- a hon- és népismeret, hazaszeretetre nevelés, kapcsolódás Európához, a világhoz,
- a kommunikációs kultúra fejlesztése,
- a harmonikusan fejlett ember formálása,
- a pályaorientáció,
- a problémamegoldó képesség, a kreativitás fejlesztése,
- döntésképes személyiségek fejlesztése, akik tárgyi ismereteik segítségével, képesek a lakóhely és az iskola közvetlen aktuális problémáinak, sajátos természeti adottságainak megismerése alapján véleményt formálni és cselekedni.

## A tanulók

- megfigyelőképességének és a fogalmak megalkotásán keresztül logikus gondolkodás-módjának fejlesztése,
- önállóan végzett célirányos megfigyelések és kísérleteik eredményeiből, a megismert tények, összefüggések birtokában legyenek képesek következtetések levonására, ítéletalkotásra,
- életkori sajátosságaiknak megfelelően legyenek képesek a jelenségek közötti hasonlóságok és különbségek felismerésére,
- legyenek képesek arra, hogy gondolataikat szóban és írásban nyelvileg helyesen, világosan, szabatosan, a kémiai szakkifejezések helyes alkalmazásával fogalmazzák meg,
- ábrákat, grafikonokat, táblázati adatokat tudjanak értelmezni, számítási feladatokat megoldani, ismerjék és alkalmazzák a problémamegoldás elemi műveleteit,
- tudják magyarázni ismereteik mennyisége és mélysége szerint a természeti jelenségeket és folyamatokat, valamint a technikai alkalmazásokat,
- használjanak modelleket,
- szerezzenek gyakorlottságot az információkutatásban,
- legyenek alkalmasak arra, hogy elméleti ismereteiket a mindennapok által felvetett kérdések megoldásában alkalmazzák,
- ismerjék fel az ismereteikhez kapcsolódó környezeti problémákat, ismereteik járuljanak hozzá személyiségük pozitív formálásához,
- tudják, hogy az egészség és a környezet épsége semmivel sem pótolható érték,
- legyenek tájékozottak arról, hogy a természettudomány fejlődése milyen szerepet játszik a társadalmi folyamatokban, a különböző népek, országok tudósai, kutatói egymásra épülő munkájának az eredménye, és e munkában jelentős szerepet töltenek be a magyar tudósok, kutatók is.

## A kémia fakultáció óraterve

	11. évfolyam	12. évfolyam
Heti óraszám	2	2
Évfolyamok óraszám	72	64

Az érettségire történő felkészítés feladata az előző négy évben tanult kémiai ismeretek anyagszerkezeti ismeretek alapján történő áttekintése, rendszerezése, kiegészítése, továbbá a párhuzamosan tanított természettudományos tantárgyak olyan összefüggéseinek bemutatására koncentrálnon, amely kialakítja a társadalmi igényeknek megfelelő egységes természettudományos szemléletmódot. A tantervi tartalom lehetővé kívánja tenni, hogy a biológia az életfolyamatokat az egységes anyag megnyilvánulásaként, az egyetemes természettörvények alapján vizsgálható és megérthető jelenségkörként tárgyalhassa.

A megjelölt részletes érettségi követelményrendszer alapján került sor a tanterv összeállítására. Ezért a tanterv a célok, a feladatok, a tartalom és a fejlesztési követelmények, továbbá az értékelés szempontrendszerét tartalmazza. A tanterv fentiekben jelölt szakaszai részletesen tartalmazzák azokat az ismereteket, eljárásokat, amelyek lehetővé teszik az érettségire történő sikeres felkészítést.

# 11. ÉVFOLYAM

## Általános és szervetlen kémia

Évi óraszám: 72

### Célok és feladatok

A kémiai ismeretek az anyagszerkezeti alapok nyújtásával és az összefüggések feltárásával adjanak magyarázatot a szervetlen kémiai anyagok tulajdonságaira. A tanulók bővítsék ismereteiket a környezetünkben előforduló, a mindennapi tevékenységben felhasznált, életünket meghatározó és befolyásoló anyagok körében, ismerjék meg azok szerkezete és tulajdonságai közötti kapcsolatot. A feldolgozásra kerülő ismeretanyag tudatosítsa, hogy az anyagok átalakítása és felhasználása az emberi társadalom létérdeke. Az elsajátított művelődési anyag alakítson ki átfogó természetbarát szemléletet, felelősségteljes és hasznos tudást az élő környezet megóvására.

### Témakörök

#### Általános kémia

- |                              |        |
|------------------------------|--------|
| 1. Anyagszerkezeti ismeretek | 12 óra |
| 2. A kémiai átalakulások     | 10 óra |

#### Szervetlen kémia

- |                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| 1. A nemfémes elemek és vegyületeik | 16 óra |
| 2. A fémek és vegyületeik           | 12 óra |
| kémiai számítások, feladatok        | 16 óra |
| Év végi ismétlés                    | 6 óra  |
| Összesen évi                        | 72 óra |

### Általános kémia

#### 1. Anyagszerkezeti ismeretek (12 óra)

##### Célok és feladatok

A tanulók

- tudják az elemi részecskék száma, a rendszám és a tömegszám közötti összefüggést,
- értsek a tömegszám és a relatív atomtömeg közötti kapcsolatot,
- ismerjék az elektronszerkezet kiépülésénél érvényesülő szabályokat,
- tudják felírni az alapállapotú atom teljes elektronszerkezetét az első négy periódus elemeinél, megállapítani a telített héjak és alhéjak számát,
- értsek az egy főcsoportba tartozó elemek hasonlóságának elektronszerkezeti okát,
- ismerjék az ionok képződésének okait, tudják felírni az ionok jeleit,
- tudják összehasonlítani az adott nemesgáz szerkezetével egyező elektronszerkezetű ionok méretét,
- tudják jelölni a tanult kovalens kötésű molekulákban az elektronok elhelyezkedését,

- ismerjék a molekula alakját meghatározó tényezőket,
- ismerjék az összetett ionok fogalmát,
- tudjanak példákat írni elsőrendű kötések tartalmazó anyagokra,
- ismerjék a hidrogénkötést és jelentőségét,
- ismerjék az anyagi halmaz fogalmát,
- ismerjék a különféle halmazokon belül működő kötőerőket,
- tudjanak példákat mondani a kolloid rendszerekre a mindennapi életből,
- tudják alkalmazni a „hasonló hasonlót old” elvet,
- tudják használni az anyagszerkezetről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
Atomszerkezet	Az elemi részecskék száma, a rendszám és a tömegszám közötti kapcsolat feladatok útján történő alkalmaztatása.
Az elem	Adatok gyűjtése Berzelius, a Curie házaspár és Hevesy György munkásságával kapcsolatban. Keressenek példákat a radioaktív izotópok alkalmazására a gyógyászatban, a műszaki életben, a kormeghatározásban.
Az elektronszerkezet	A Pauli-elv, a Hund-szabály és az energiaminimum elvének alkalmazása különféle atomok elektronszerkezetének felírása során. Alapállapot és gerjesztett állapot közötti különbségek megbeszélése.
Az anyagmennyiség	Az anyagok moláris tömegének megállapítása, jelölése, alkalmazása a tömeg, a részecskeszám, a térfogat és az anyagmennyiség közötti összefüggések esetében. •A relatív atomtömeg kiszámítása az izotópok relatív atomtömegéből és előfordulási arányából.
A periódusos rendszer	A vegyértékelektron-szerkezet és a periódusos rendszerben elfoglalt hely kapcsolatának alkalmaztatása. Adatok gyűjtése a különféle periódusos rendszerekkel kapcsolatban.
Az atomok mérete	A periódusos rendszer azonos főcsoportjában levő elemek atomsugarának összehasonlítása.
Az elektronegativitás	Az elektronegativitási adatok alkalmazása a kötéstípusok eldöntésében.
A kémiai kötések	Az elsőrendű kötések kialakulási lehetőségeinek gyakorlása különféle elemek és vegyületek esetében.
Elsőrendű kémiai kötések	
Az ionkötés	A kationok és anionok képződési egyenleteinek felírásával az atomok és az ionok kapcsolatának gyakoroltatása. Ionkötésű anyagok képletének jelentése.
A kovalens kötés	A kötő és nemkötő elektronpárok jelölésének gyakorlása a s és p kötésű molekulák példáin, ha van, a kötéspolaritás megállapítása.
A molekulák térszerkezete	Egyszerű molekulák téralkatának és a molekula polaritását befolyásoló tényezőknek a vizsgálata egyszerű molekulák esetében.
Az összetett ionok	Az $\text{NH}_4^+$ és a $\text{H}_3\text{O}^+$ valamint az oxosavakból levezethető összetett ionok szerkezetének vizsgálata.
Másodrendű kémiai kötések	A különféle másodrendű kötési lehetőségek megbeszélése, a hidrogénkötés kialakulásának feltételei.
Az anyagi halmazok	Anyagi rendszerek csoportosításának gyakorlása a komponensek száma, illetve a komponensek anyagi minősége (elem, vegyület) szerint.
Anyagi halmaz	
Halmazállapotok, hal-	Táblázatok adatainak felhasználásával egyes anyagok halmazállapo-

Tartalom	Fejlesztési feladatok
mazállapot-változások	tának megadása, valamint a halmazokban a molekulák között működő kötőerők elemzése. Avogadro törvényének alkalmazása kémiai számítások során.
Egykomponensű anyagi rendszerek	Elemek és vegyületek besorolásának gyakorlása a megfelelő rácstípusokba. A szerkezet és a tulajdonságok kapcsolatának elemzése.
Kristályrácsok	
Többkomponensű rendszerek	A homogén, heterogén és kolloid rendszerek tulajdonságainak vizsgálatára, egyszerű kísérletek végzése. Adatok gyűjtése Zsigmondy Richárd munkásságával kapcsolatban.
Homogén rendszerek	
Oldatok	Az anyagi minőség és az oldhatóság vizsgálata, az oldódás mechanizmusa és az energetikai viszonyok szempontjából, különböző összetételű oldatok készítése, számítási feladatok gyakorlása (tömegszázalék, térfogatszázalék, anyagmennyiség-százalék).
Összefoglalás, rendszerezés	

## 2. A kémiai átalakulások (10 óra)

### Célok és feladatok

A tanulók

- értsék a kémiai reakciók létrejöttének feltételeit,
- tudjanak egyszerű sztöchiometriai egyenleteket rendezni,
- tudják ábrázolni a folyamatok energiaviszonyait,
- tudják csoportosítani a reakciókat sebességük szerint,
- tudják ábrázolni a reakció energiaviszonyait katalizátor nélkül és katalizátor alkalmazása esetén,
- tudják felírni a tömeghatás törvényét az egyensúlyi folyamatra megadott reakcióegyenlet alapján,
- ismerjék fel a Brønsted-féle sav-bázis párokat a tanult reakciók alapján,
- tudják megállapítani adott vizes oldat pH értékét univerzál indikátorral,
- értsék az oxidációs szám kiszámításának szabályait,
- tudják besorolni a tanult kémiai reakciókat a megfelelő reakciótípusba,
- tudják megbecsülni a redoxireakciók irányát a standardpotenciálok összehasonlítása alapján,
- tudják jelölni az egyszerű galvánelem felépítését és felírni a folyamat bruttó egyenletét,
- tudják használni a kémiai reakciókról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
A kémiai reakció	A kémiai reakciók létrejöttének vizsgálata, sztöchiometriai egyenletek írása, a tömegmegmaradás törvényének alkalmazása. Számítási feladatok végzése.
A kémiai folyamatok energiaviszonyai	A halmazállapot-változást, az oldódást és a kémiai reakciókat kísérő energiaváltozások megfigyeltetése, energiadiagramon történő ábrázolása.
A reakcióhő	Példamegoldások a reakcióhő kiszámítására a képződéshőadatok alapján. •A Hess-tétel érvényességének magyarázata (energiamegmaradás) és alkalmazásának lehetőségei.
Reakciókinetika	Pillanatszerűen lejátszódó és időreakciók bemutatása. A reakciók

Tartalom	Fejlesztési feladatok
<p>Reakciósebesség</p> <p>Megfordítható reakciók</p> <p>A kémiai reakciók típusai</p> <p>A sav-bázis reakciók</p> <p>A vizes oldatok kémhatása</p> <p>A sav-bázis indikátorok</p> <p>Közömbösítés</p> <p>Sók hidrolízise</p> <p>Elektronátmenettel járó reakciók</p>	<p>csoportosítása sebességük szerint, valamint a koncentráció és a hőmérséklet változásának hatása a reakciósebességre.</p> <p>A katalizátorok hatásának értelmezése.</p> <p>Hétköznapi példából kiindulva a dinamikus egyensúly, a tömeghatás törvényének és a Le Chatelier-elv jelentőségének, és néhány ipari alkalmazásának megbeszélése.</p> <p>A Brønsted-féle sav-bázis párok felismertetése a tanult egyenértékű savak, illetve bázisok, valamint az <math>\text{NH}_4^+</math>, a <math>\text{CO}_3^{2-}</math> és a víz reakciójában.</p> <p>Különböző pH értékű vizes oldatok, továbbá a hígításkor és töményítéskor bekövetkező pH-változások irányának vizsgálata.</p> <p>Egyszerű kémcsőkísérletek végzése a kémhatás vizsgálatával kapcsolatban (univerzál indikátor használatával). Egyéb indikátorok: fenolftalein és lakmusz színének megadása a különböző kémhatású oldatokban.</p> <p>Lúg- és savoldatok, fém-oxidok és savoldatok, nemfém-oxidok és lúgoldatok közötti reakciók sztöchiometriai egyenlettel történő felírásának gyakorlása.</p> <p>A hidrolízis fogalmának értelmezése az <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math> és a <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> példáján.</p> <p>Konkrét példák alapján az oxidáció, a redukció, az oxidálószer, redukálószer fogalmak alkalmazásának gyakorlása. Egyszerű redoxireakcióval kísérletek bemutatása, elemzése.</p>
<p>Egyéb vizes oldatban végbemenő kémiai reakciók</p> <p>Elektrokémia</p> <p>A galvánelem</p> <p>Az elektrolízis</p> <p>Összefoglalás, rendszerezés</p>	<p>Csapadékképződéssel és gázfejlődéssel járó reakciók végzése és azok elemzése. Egyesüléssel, bomlással és disszociációval kapcsolatos folyamatok vizsgálata, kísérletek végzése.</p> <p>Egyszerű kísérletek galvánelemekkel kapcsolatban. A pólusok megjelölése mellett a lejátszódó elektród folyamatok kémiai egyenlete felírásának gyakorlása.</p> <p>Elektrolizáló cella felépítése. A vizes oldat és az olvadékelektrolízis folyamatának megbeszélése (a <math>\text{NaCl}</math> példáján). Számítási feladatok végzése a Faraday törvények alkalmazásával.</p>

## Szervetlen kémia

### 1. A nemfémek elemek és vegyületeik (16 óra)

A tanulók

- tudják használni a hidrogénről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében,
- értsék a nemesgázok előfordulásával, felhasználásával kapcsolatos információkat,
- tudják értelmezni a klór kémiai reakcióit,
- tudják, hogy a klór mérgező, ismerjék a keletkezésének lehetőségeit, veszélyeit a háztartásban,
- tudják értelmezni a hidrogén-kloriddal és a sósavval kapcsolatban végzett kísérleteket,
- tudják értelmezni a hidrogén-klorid és a Hypo felhasználásával, környezet- és egészségkárosító hatásával kapcsolatos információkat, ismerjék és alkalmazzák az elővigyázatossági szabályokat,
- tudják a kősó-felhasználás környezet- és egészségkárosító hatásának magyarázatát,
- tudják az oxigénről és az ózonnál tanultakat használni a mindennapi jelenségek és információk értelmezésében,
- tudják értelmezni a dihidrogén-peroxid felhasználásával kapcsolatos információkat,
- tudják értelmezni a kénnel kapcsolatos egyszerű kísérleteket,
- értsék a savas esők kialakulását és hatásait,
- ismerjék a kénsav tulajdonságait, a használatával kapcsolatos balesetvédelmi előírásokat,
- tudják használni a kénvegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében,
- ismerjék a salétromsav tulajdonságait, sóinak szerepét a természetben, az élelmiszeriparban, környezeti hatásait,
- ismerjék a foszfor allotrop módosulatait, tulajdonságaik és szerkezetük összefüggéseit,
- tudják, melyek környezetünkben a szén-monoxid képződésének körülményei, élettani hatásai,
- értsék a szén-dioxid szerepét a természetben, az életfolyamatokban, a mindennapi gyakorlatban,
- tudják a nátrium-karbonát, a kalcium-karbonát (mészkő, márvány) magnézium-karbonát, dolomit képletét, ismerjék a mészegetés folyamatát, építőipari felhasználását,
- értsék a cseppkő és a vízkő képződésének kémiai folyamatát,
- tudják használni a szilíciumról és vegyületeiről tanultakat a mindennapi jelenségek értelmezésében,

Tartalom	Fejlesztési feladatok
A hidrogén	Izotópjai. A molekulaszervezet, a fizikai és kémiai tulajdonságok kapcsolata, reakcióképességének magyarázata, reakciói nemfémekkel, fémoxidokkal.
A nemesgázok	Értse és tudja alkalmazni a nemesgázok vegyérték-elektronszerkezetének energia helyzetét.
A halogénelemek és vegyületeik	A halogénelemek fizikai tulajdonságainak értelmezése molekulaszervezetük alapján. A klór reakciója vízzel, fémekkel, hidrogénnel és más halogenidekkel, a reakciók értelmezése. Adatok gyűjtése Semmelweis Ignác életéről és munkásságáról. A klór fertőtlenítő, színtelenítő és élettani hatásának értelmezése. A Hypo kémhatása, oxidáló hatása, a háztartási alkalmazás veszélyei, környezetvédelmi szempontok. A megismert klórvegyületek kötéstípus szerinti csoportosítása.
A hidrogénhalogenidok	A hidrogén-klorid molekulaszervezetének magyarázata, reakciója vízzel (sav-bázis jelleg), a sósav reakciója fémekkel.
A kősó	A kősó rács ismeretében halmazszerkezetének és oldhatóságának magyarázata.
Ezüst-halogenidok	Kísérletek végzése, a fényérzékenység megfigyeltetése.
Az oxigéncsoport elemei és vegyületeik	Az oxigén és a kén elektronszerkezete és negativitása ismeretében halmazszerkezetük értelmezése. Adatok gyűjtése Müller Ferenc munkásságával kapcsolatban.
Az oxigén	Az oxigén és allotróp módosulata az ózon. Molekulaszervezetük és tulajdonságaik kapcsolata. Az oxigén reakcióinak értelmezése fémekkel, nemfémekkel, szerves vegyületekkel, egyszerűbb kísérletek elvégzése. Az oxigén jelentőségének megbeszélése, az ózon keletkezésének és hatásának szerepe a felső és az alsó légrétegekben.
Az oxigénvegyületek csoportosítása	Oxidok, hidroxidok, oxosavak és sóik.
A víz	Molekulaszervezete ismeretében tulajdonságainak anyagszerkezeti magyarázata (amfotéria, autoprotolízis, reakciói savakkal, bázisokkal). A természetes vizek jellemzése (édes- és tengervíz, állandó és változó keménység). Csapadékok, a savas esők kialakulása, környezetvédelmi szempontok jelentőségének megbeszélése (mérgek, eutrofizáció). Élettani szerepe (oldószer, reakcióközeg, reakciópartner, szerepe a hőháztartásban).
Dihidrogén-peroxid	A molekulaszervezet és a tulajdonságok kapcsolata. Redoxi, színtelenítő reakciói, fertőtlenítő hatása.
A kén	A kén molekulaszervezete és az allotróp módosulatok. A melegítés közben bekövetkező szerkezeti változások molekulaszervezeti magyarázata. A kén égése és reakciója fémekkel (Fe, Zn, Hg). Adatok gyűjtése a kén előfordulásával és felhasználásával kapcsolatban.
A kén vegyületei •Dihidrogén-szulfid (kénhidrogén)	•A víz és a dihidrogén-szulfid molekulaszervezetének összehasonlítása. Égése, reakciója vízzel, $Fe^{2+}$ , $Pb^{2+}$ - és $Ag^+$ -nal. Mérgező hatása, képződése, előfordulása.
Kén-dioxid és a kén-trioxid	A kén oxidjainak modellezése. A szerkezet és a tulajdonságok kapcsolatának értelmezése. Reakciójuk vízzel.
A kénsav és sói	Fizikai tulajdonságai, sav-bázis jellege, redoxi sajátossága, roncsoló ha-

Tartalom	Fejlesztési feladatok
<p>A nitrogéncsoport elemei és vegyületeik</p> <p>A nitrogén</p>	<p>tása. Reakciója vízzel, szerves vegyületekkel (pl. cukorral), fémekkel, bázisokkal. Tömény oldatának passziváló hatása. Sóinak (gipsz, rézgálic, keserűs) fontosabb felhasználási lehetőségei. Adatok gyűjtése a kénvegyületek jelentőségéről az iparban és a mindennapi életben.</p> <p>A nitrogéncsoport elemeinek tulajdonságai (a változások okai).</p> <p>A nitrogénmolekula és az eddig megismert gázok molekulaszervezetének összehasonlítása. Molekulamodellek összeállítása.</p>
<p>Fontosabb nitrogénvegyületek</p> <p>Az ammónia</p> <p>A nitrogén-oxidok</p> <p>A salétromsav</p> <p>A foszfor</p> <p>A foszforvegyületek</p> <p>A foszfor oxidjai</p> <p>A foszforsav és sói</p> <p>A szénsoport elemei és vegyületeik</p> <p>A szén</p> <p>Fontosabb szénvegyületek</p> <p>A szén-monoxid</p> <p>A szén-dioxid</p>	<p>Molekulaszervezete, tulajdonságai (sav-bázis sajátossága, reakciója vízzel, savakkal). A víz és az ammónia összehasonlítása.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Komplekképző sajátossága. Az ammóniumion szerkezetének magyarázata, sói (műtrágya, sütőpor).</li> </ul> <p>A nitrogén-oxidok képződési lehetősége környezetünkben, élettani hatásai.</p> <p>A nitrogén-oxidok és a víz kölcsönhatásának termékei: a salétromsav és a salétromsav. Bomlékonyságuk. Egyszerű kémcsőkísérletek a salétromsav sav-bázis és redoxi tulajdonságaival kapcsolatban. A híg és a tömény salétromsav hatásának okai. Adatok gyűjtése a salétromsav (választóvíz, királyvíz) és sóinak fontosabb felhasználási területeivel, környezeti hatásaival kapcsolatban.</p> <p>A foszformódosulatok tulajdonságai és szerkezetük kapcsolata. Az eltérő élettani hatás anyagszerkezeti magyarázata. Adatok gyűjtése Irinyi János életével és munkásságával, valamint a tűz gyújtására használt anyagokkal és eszközökkel kapcsolatban.</p> <p>A foszfor égéstermékének kölcsönhatása vízzel.</p> <p>Egyszerű kémcsőkísérletek végzése. A foszforvegyületek élettani jelentőségének bemutatása. A triszó (trinátrium-foszfát) főbb felhasználásának lehetőségei (vízlágyítás, műtrágyák, mosószerek), környezeti hatásuk (eutrofizáció). Adatok gyűjtése a fenti témakörökkel kapcsolatban.</p> <p>Az elemi szén módosulatai, tulajdonságaik és szerkezetük kapcsolata (gyémánt, grafit, fullerének). Rendszerezés: ásványi szenek, elemi szenek, utóbbiak eredet szerint (természetes, mesterséges). Az eddig tárgyalt elemek halmazszerkezetének összehasonlítása. Adatok gyűjtése az ásványi kőszénfajták és az elemi szenek felhasználásával kapcsolatban, energiagazdálkodási és környezeti kérdések szempontjából is.</p> <p>Keletkezésének körülményei ipari folyamatok során és környezetünkben, élettani hatásai. •Komplekképző sajátossága.</p> <p>A szén-oxidok molekula modelljeinek elkészítése. A kötések és élettani hatásuk összehasonlítása. Egyszerű kísérletek végzése. A különböző koncentrációjú szén-dioxid tartalmú levegő hatása az élőszervezetekre. Üvegházhatás. Adatok gyűjtése a szén-dioxid természetben betöltött és ipari (hűtés, üdítő italok, tűzoltás) szerepével kapcsola-</p>

Tartalom	Fejlesztési feladatok
A szén-sav és sói	latban. A szén-dioxid és a víz kölcsönhatásának molekulaszervezeti magyarázata. Egyszerű kémcsőkísérletek szén-savval és sóival.
A szilícium	A szilícium és a gyémánt szerkezetének összehasonlítása. Félvezető sajátságainak magyarázata, felhasználásának lehetőségei (elektronika, ötvöző elem).
A szilíciumvegyületek A szilícium-dioxid	A kvarc halmazszerkezetével összefüggő tulajdonságai. Előfordulási formái a természetben (homok, drágakövek). Adatok gyűjtése felhasználásával kapcsolatban (üveg és gyártása, ékszerek, óragyártás). A szilikátok és az agyagásványok szerepe a Föld anyagainak felépítésében. Ipari jelentőségük. Szilikonok.
Összefoglalás, rendszerezés	

## 2. A fémek és vegyületeik (12 óra)

A tanulók

- értsék a fémes tulajdonságok hasonlóságának és változatosságának okait,
- legyenek képesek általános ismereteiket alkalmazni az egyes fémek tárgyalásakor,
- tudják értelmezni a helyi elem képződését, az aktív és passzív korrózióvédelmet,
- ismerjék a környezetünkben előforduló alkálifém- és alkáliföldfém vegyületek gyakorlati jelentőségét, a vizek lágyításának módjait,
- tudjanak végrehajtani egyszerű kísérleteket az alumínium tulajdonságaival kapcsolatban,
- ismerjék az alumínium felhasználásának főbb területeit, élettani hatásait,
- tudjanak egyszerű kísérleteket végezni a vas tulajdonságaival kapcsolatban,
- ismerjék a vas- és acélgyártás kémiai folyamatait, a szükséges anyagokat és termékeket, a gazdaságosság kérdéseit, a technológiák környezeti hatásait,
- ismerjék a réz- és a cinkcsoport fémeket, fontos ötvözeteket, jelentőségüket,
- tudják a cinkcsoport elemeinek és jelentős vegyületeinek alkalmazási területeit, élettani jelentőségüket.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
Általános jellemzés	A fémek helye a periódusos rendszerben. Tulajdonságaik vizsgálata elektron- és halmazszerkezetük alapján. •Az ötvözetek szerkezete és tulajdonságaik kapcsolata. A korrózió lényege, a korrózióvédelem fajtái. Általános előállítási lehetőségeik. Adatok gyűjtése a fémek és a környezet anyagainak kölcsönhatásaival kapcsolatban. Összefüggések az atomok vegyértékelektron-szerkezete, a fémek tulajdonságai (tárolásuk, lágyságuk, kölcsönhatásuk vízzel, klórral).
Az s-mező fémek	Az alkálifémek atomjainak elektronszerkezete és az alkálifémek tulajdonságai; összehasonlítás az alkáliföldfémekkel. A $K^+$ , $Na^+$ , $Mg^{2+}$ és a $Ca^{2+}$ biológiai szerepe, a $Ba^{2+}$ és a $Sr^{2+}$ mérgező hatása.
A p-mező fémek Az alumínium	A tanulók lássák be az s- és p-mező fémek tulajdonságbeli különbségét. •Értsék a sűrűség és a megmunkálhatóság halmazszerkezeti okait. Értsék az alumínium felületén kialakuló oxidréteg szerepét kémiai reakciói során, továbbá amfoter viselkedését. Adatok gyűjtése az alumínium előállításának történetével és felhasználásával kapcsolatban.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
Az ón és az ólom	Az óncsoport helye a periódusos rendszerben. A IV. főcsoport eleminek összehasonlítása. A két elem ötvözetének szerepe az előző történelmi korokban és napjainkban. Az ólomvegyületek hatása az élő szervezetekre.
A d-mező fémei A vascsoport A vas	A vascsoport helye a periódusos rendszerben. Jellemzős, az előzőekben tárgyalt fémektől eltérő tulajdonságaik. A vas és alumínium felszínén kialakuló oxidréteg tulajdonságainak összehasonlítása, következtetések levonása. A vas reakciói nemfémekkel, híg és tömény savakkal. A vas és acélgártás alapelvei. A technológia fejlődésének hatása a civilizált életkörülmények alakításában. Adatok gyűjtése hazánk vas és acélgártásával kapcsolatban. A vastartalmú vegyületek élettani jelentősége.
A rézcsoport	A réz, az ezüst és az arany tulajdonságainak atomszerkezetük alapján történő magyarázata. Viselkedésük levegőn, reakcióképességük oxidáló és nem oxidáló savakkal. A hidratált és a vízmentes $\text{Cu}^{2+}$ színe. Biológiai jelentőségük. Adatok gyűjtése a rézcsoport elemeinek és a bronznak a különböző népek kultúrájában, a gazdaságban, napjaink kutatási és használati eszközeiben betöltött szerepéről.
A cinkcsoport	Az eddig megismert d-mezőben levő elemcsoportok tulajdonságainak összehasonlítása, magyarázatok. Adatok gyűjtése alkalmazásaik köréről.
Egyéb átmenetifém-vegyületek	•A kálium-permanganát színe, halmazállapota, vízoldhatósága, redoxi sajátsága, termikus bontása. Fertőtlenítő és oxidáló tulajdonságának jelentősége.

## Kémiai számítások, feladatok (16 óra)

### Év végi ismétlés (6 óra)

#### Értékelés

Előre megadott szempontok szerint.

Formái:

- szóbeli felelet (tartalmi helyesség, szakmai nyelvezet, a mértékegységek, jelrendszer helyes használata, előadásmód, logikai helyesség),
- a segédeszközök (periódusos rendszer, táblázatok, grafikonok, modellek) szakszerű használata,
- feleletválasztásos teszt,
- táblázatkiegészítés,
- reakcióegyenletek kiegészítése,
- táblázatok, grafikonok elemzése,
- anyagok összehasonlítása,
- kísérletező tevékenység minősítése,
- kísérletelemzés,
- jelenségek magyarázata,
- számítási feladatok (a jelrendszer, a mértékegységek helyes használata),
- környezetkémiai probléma elemzése,
- a kémiai ismeretek összekapcsolása a mindennapi élettel, a háztartás anyagaival, a környezetünkkel.

# 12. ÉVFOLYAM

## Szerves kémia

Évi óraszám: 62

### Célok és feladatok

A természet egységére vonatkozó koncepció tudatos alkalmazása. A tanulók a megismert anyagszerkezeti alapfogalmak alkalmazásával bővítsék ismereteiket a szerves vegyületek körében. A szerves vegyületek összetétele és tulajdonságaik közötti összefüggések tanulmányozása. A különböző anyagcsoportok szerepének áttekintése az élővilággal kapcsolatos folyamatokban. Tudatosodjon bennük, hogy ezeknek az anyagoknak milyen meghatározó szerepe van mindennapi életünkben, nyújtson elegendő ismeretet az egészséges életmód folytatásához, járuljon hozzá a személyiség minél teljesebb fejlődéséhez, a tanulók egységes természet- és társadalomképének formálásához. Válgjon világossá a tanulók számára az ember természeti folyamatokban játszott szerepe, jelentősége, felelőssége.

### Témakörök

1. A szerves vegyületek általános jellemzése	1 óra
2. A szénhidrogének	8 óra
3. Az oxigéntartalmú szerves vegyületek	10 óra
4. A nitrogéntartalmú szerves vegyületek	4 óra
5. A szénhidrátok	5 óra
6. A fehérjék	2 óra
7. A nukleinsavak	2 óra
8. A műanyagok	2 óra
9. kémiai számítások, feladatok	26 óra
Év végi ismételés	2 óra
Összes óraszám	62 óra

### 1. A szerves vegyületek általános jellemzése (1 óra)

#### Célok és feladatok

A tanulók

- értsék a szénatom molekulaképző sajátosságait,
- tudják megszerkeszteni a molekulák konstitúciós képletét,
- ismerjék az izoméria (sztereoizoméria, geometriai izoméria) fogalmát,
- tudják felírni adott molekulaképletű vegyületek konstitúciós izomerjeit,
- ismerjék a homológ sor fogalmát,
- tudják felismerni a tanult funkciós csoportokat a konstitúciós képletben,
- ismerjék a reakciótípusokat a molekulák szerkezete alapján (a p-kötés szerepe, a funkciós csoportok szerepe, szubsztitúció, addíció, polimerizáció, polikondenzáció, elimináció).

Tartalom	Fejlesztési feladatok
A szerves vegyületek általános jellemzése Az izoméria típusai A szerves vegyületek	Wöhler kísérletének tudománytörténeti jelentősége. A szénatom molekulaképző sajátosságának okai. Molekulák konstitúciós képletírásának gyakorlása. A vegyületek funkcióscsoportok szerinti csoportosítása, a csoportok felismerésének gyakoroltatása. Egyenletek írásá-

Tartalom	Fejlesztési feladatok
csoportosítása Reakciótípusok Összefoglalás, rendszerezés	val a változások reakciótípusba történő sorolásának gyakoroltatása.

## 2. A szénhidrogének (8 óra)

### Célok és feladatok

A tanulók

- tudják az első tíz normális láncú alkán nevét, az első négy cikloalkán, az alkilcsoportok nevét,
  - értsek az elágazó alkánok elnevezésének elemi szabályait,
  - tudják elnevezni az egyszerűbb elágazó láncú alkánokat,
  - értsek a konstitúciós izoméria lehetőségeit,
  - értsek az olvadáspont és forráspont változását a homológ sorban,
  - tudják összehasonlítani bármely két normális láncú alkán forráspontját,
  - tudják kísérlettel igazolni a reakciókészségüket, felírni tökéletes égésük egyenletét, felírni egyenlettel az egyszerűbb alkánok klórozását,
  - ismerjék a kőolaj és földgáz feldolgozásának termékeit, azok felhasználási körét és környezeti hatásait,
  - ismerjék és tudják alkalmazni az alkéneknél érvényes elnevezési szabályokat,
  - tudják az egyszerűbb alkének szabályos nevét,
  - tudják értelmezni az olefinek reakciókészségét (az etén példáján reakcióegyenletekkel, a folyamatok körülményeinek jelölésével),
  - értsek a dién, a buta-1,3-dién, az izoprén, a konjugált kettős kötés fogalmakat,
  - értsek a butadién [1,2] és [1,4]-addícióját brómmal, a butadién és az izoprén [1,4]-polimerizációját,
  - ismerjék a kaucsuk, gumi, ebonit, karotinoidok fogalmát,
  - értsek az acetilén molekula téralkatát, kötésszögeit, kötés- és molekulapolaritását,
  - tudják értelmezni reakciókészségét, kormozó égésének okát, a tökéletes égését (egyenlettel), hidrogén-, HCl-, Br<sub>2</sub>-, vízaddícióját és körülményeit,
  - értsek a benzol molekula térszerkezetét, polaritását,
  - értsek a benzol reakciókészségét, a halogén-szubsztitúcióját, nitrálását,
- szénhidrogénekhez viszonyítva,
- tudják, hogy a benzol rákkeltő hatású,
  - ismerjék az alkil-halogenidek elnevezését,
  - értsek az alkil-halogenidek molekuláinak polaritását,
  - ismerjék a vinil-klorid polimerizációjának reakcióját,
  - ismerjék felhasználási köreiket; oldószer, hajtógáz, hűtőfolyadék, tűzoltószer, műanyag (teflon, PVC), és a környezetvédelmi vonatkozásait (mérgező hatás, „ózonlyuk” növelő, savas eső).

Tartalom	Fejlesztési feladatok
Alkánok, cikloalkánok (Paraffinok, cikloparaffinok)	Az ismert alapfogalmak alkalmazásával az alkilcsoportok neveinek, a szénatom rendűségének, az elnevezések elemi szabályainak gyakoroltatása. A kémiai reakciók értelmezése (éghetőség, robbanékony-ság, szubsztitúció halogénnel, hőbontás). A kőolaj és feldolgozásának termékei, szerepe és veszélyei mindennapi életünkben.
Alkének (olefinek)	
Több kettős kötést tartalmazó szénhidrogének Diének Természetes poliének Alkinok Etin (acetilén) Aromás szénhidrogének Benzol	A diének kötése és a konjugált kettős kötés delokalizációjának ismeretében fizikai tulajdonságaik és reakcióik magyarázata.
Halogéntartalmú szénhidrogének	Az acetilén fizikai és kémiai tulajdonságait demonstráló egyszerű kísérletek értelmezése a molekulaszervezet alapján.
Összefoglalás, rendszerezés	A benzol szerkezetének és tulajdonságainak kapcsolata, az aromás jelleg energiaviszonyainak következményei a reakciókészség tekintetében.
	A molekula tömegének és polaritásának kapcsolata a fizikai tulajdonságokkal. A Zajcev-szabály értelmezése (az elimináció és a szubsztitúció kapcsolata az alkalmazott körülményekkel). Adatok gyűjtése a halogénezett szénhidrogének alkalmazási körével és környezeti hatásaival kapcsolatban.

### 3. Az oxigéntartalmú szerves vegyületek (10 óra)

#### Célok és feladatok

A tanulók

- ismerjék fel a hidroxil-, éter-, oxo-, karboxil- és észtercsoportot a konstitúciós képletben,
- tudják csoportokba sorolni az adott konstitúciójú vegyületeket (alkohol, fenol, éter, aldehid, keton, észter és karbonsav),
- tudjanak megnevezni alkoholokat, tudják alkalmazni az elnevezés szabályait, ismerjék néhány alkohol triviális nevét (pl. faszesz, borszesz, glikol, glicerin),
- értsek az egyértékű, telített, nyílt láncú alkoholok polaritását, sav-bázis sajátságát, reakcióját nátriummal, reakcióikat szerves- szervesetlen savakkal, égésüket és oxidációjukat,
- ismerjék az alkoholok élettani hatásait,
- tudják a metanol és a glikol mérgező hatását,
- ismerjék a fenol kémiai reakcióit, baktériumölő és mérgező tulajdonságait,
- ismerjék a fenol jelentőségét a műanyaggyártásban,
- tudják, hogy a fenol baktériumölő, mérgező anyag,
- tudjanak elnevezni és felírni egyszerűbb étereket,
- ismerjék a dietil-éter gyúlékonyságát, élettani hatásait,
- tudják a tanult oxovegyületek szabályos és triviális nevét,
- értsek az oxocsoport polaritását,
- értsek redukálhatóságuk és oxidálhatóságuk lehetőségeit,

- értsék a formaldehid, az acetaldehid és az aceton redukcióját, az oxidálhatóságuk közötti különbségeket (ezüsttükörpróba, Fehling-reakció),
- tudják, hogy a formaldehid baktériumölő hatása, sejtmérég, az aceton megjelenése cukorbeteg, alkoholfogyasztók esetében mit jelent,
- tudják a tanult karbonsavakat csoportokba sorolni,
- ismerjék a szabályos és a következő triviális neveket (hangyasav, ecetsav, palmitinsav, sztearinsav, oxálsav, olajsav, benzoésav),
- értsék a hidrogénkötés és a szénlánc szerepét az olvadáspont, a forráspont, illetve az oldhatóság meghatározásában,
- értsék a karbonsavak sav-bázis jellegét, az észterképződést,
- tudják értelmezni a karbonsavakkal kapcsolatos egyszerű kísérleteket (az ecetsav reakcióját nátriummal, nátrium-hidroxiddal, nátrium-hidrogén-karbonáttal, az etanol és ecetsav egyensúlyi reakcióját),
- tudják értelmezni a karbonsavak előfordulásával, felhasználásával kapcsolatos információkat,
- ismerjék az egyéb funkciós csoportot tartalmazó karbonsavak szerepét a mindennapi életben,
- értsék a szappan tisztító hatását,
- tudják az észterképződés reakcióját felírni adott vegyületpárok esetében,
- tudják értelmezni a zsírok, olajok lúgos hidrolízisét (elszappanosítás), a telítetlenség kimutatóját,
- ismerjék a nitroglicerint, a foszfát- és szulfátészterek szerepét, jelentőségét mindennapi életünkben.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
Egyszerű funkciós csoportok	Az egy oxigénatomot tartalmazó funkciós csoportok típusai (hidroxil-, éter-, oxocsoport), csoportosításuk, megnevezés után a vegyületek konstitúciós képleteinek felírása.
Összetett funkciós csoportok	Az összetett funkciós csoportok (karboxil-, észtercsoport) tulajdonságainak értelmezése.
Vegyületszámok	
Hidroxivegyületek	
Alkoholok	A molekulaszervezet és a tulajdonságok kapcsolatának elemzése. Az alkoholok oldhatóságával, kémiai tulajdonságaival kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérletek végzése és értelmezése. Adatok gyűjtése előfordulásukkal, előállításukkal, felhasználásukkal és tudománytörténeti vonatkozásaikkal (Nobel Alfréd) kapcsolatban.
Fenolok	A fenol molekulaszervezetének polaritásából adódó halmazszerkezete, kémiai reakcióinak (sav-bázis sajátság, sóképzés, reakciója vízzel, nátrium-hidroxiddal) értelmezése.
Éterek	A különféle összetételű éterek elnevezésének gyakoroltatása. Tulajdonságaik összehasonlítása a megfelelő moláris tömegű alkoholokéval és alkánokéval.
Oxovegyületek	Oxovegyületek tulajdonságainak összehasonlítása az azonos szénatomszámú alkoholokéval és éterekével. A különbségek okainak értelmezése.
Karbonsavak	A karboxilcsoport tulajdonságainak elemzése, a hidrogénkötés és a szénlánc szerepének vizsgálata az olvadáspont, a forráspont, illetve az oldhatóság meghatározásában. A karbonsavakkal kapcsolatos egyszerű reakciók értelmezése.
Egyéb funkciós csoportot tartalmazó karbonsavak	Adatok gyűjtése előfordulásukkal, felhasználásukkal és tudománytörténeti vonatkozásukkal kapcsolatosan a következő vegyületekről: tejsav, borkősav, piroszőlősav, valamint Szent-Györgyi Albert életéről

Tartalom	Fejlesztési feladatok
A karbonsavak sói Észterek	és kutatási eredményeiről. A szappanok tisztító hatásának értelmezése. Különbféle észterek képződési reakciójának felíratásával a csoportosítás gyakoroltatása.
Karbonsav-észterek	A karbonsav-észterekkel kapcsolatos egyszerű kísérletek elemzése. A zsírok és olajok eltérő tulajdonságainak szerkezetükkel összefüggő okai. Reakcióik, lúgos hidrolízisük és a telítetlenség kimutatásának lehetősége.
Szervetlensav-észterek	Adatok gyűjtése a nitroglicerín (robbanóanyag, gyógyszer), a foszfát-észterek (biológiai szerep), a szulfátészterek (mosószerek) felhasználásával, jelentőségével kapcsolatban.
Összefoglalás, rendszerezés	

#### 4. A nitrogéntartalmú szerves vegyületek (4 óra)

##### Célok és feladatok

A tanulók

- értsek az aminocsoport tulajdonságait,
- tudják az első három szénatomot tartalmazó aminok nevét,
- az aminok sav-bázis sajátosságát,
- értsek a metil-amin reakcióját vízzel, hidrogén-kloriddal, a keletkezett só elnevezését,
- ismerjék az aminosav fogalmát, az  $\alpha$ -aminosav általános szerkezetét,
- tudják értelmezni az ikerionos szerkezetet a glicin példáján,
- tudjanak megnevezni egyszerűbb amidokat,
- ismerjék a piridin képletét, tudják, hogy fehérjealkotó vegyület,
- tudják, hogy mi a jelentősége az élővilágban a porfirinváz vegyületek két képviselőjének (klorofill, hemoglobin),
- tudják használni a nitrogéntartalmú szerves vegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk (pl. szenvedélybetegségek) értelmezésében.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
Aminok	Az egyszerűbb aminok elnevezésének és csoportba sorolásának gyakoroltatása képletek alapján. Kémiai reakcióiknak értelmezése az aminocsoport tulajdonsága alapján.
Aminosavak	Az aminosavak jellemző funkciócsoportjainak reakciói, a fehérjék képződése, élettani jelentőségük. Értsék a változatos összetételű fehérjék keletkezésének lehetőségeit.
Savamidok	Az amidok delokalizált elektronrendszerének, polaritásuknak és síkalakú s vázuknak értelmezése.
Nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek A piridin, a purin, a pirimidin, a pirrol	A piridin amfoter tulajdonságainak értelmezése a molekulaszerkezet alapján. Fehérjealkotó. A porfirinváz szerepének jelentősége az élővilágban (klorofill, hemoglobin). A purin származékok gyógyszerek, drogok hatóanyagai.
Összefoglalás, rendszerezés	

## 5. A szénhidrátok (5 óra)

### Célok és feladatok

A tanulók

- tudják felismerni a monoszacharidokat megadott konstitúció alapján,
- értsék a nyílt láncú monoszacharid gyűrűvé záródásának lehetőségét,
- tudják megállapítani a királis szénatomok és az izomerek számát,
- ismerjék az aldózok redukáló hatását, a ketózok átizomerizálódását, a karamellizálódást és elszenesítést,
- tudják felírni a glicerinaldehid képletét,
- értsék a ribóz és 2-dezoxi-ribóz nyílt láncú és gyűrűs konstitúcióját, a D-konfigurációját, jelölését,
- tudják felírni a glükóz összegképletét, a molekula nyílt láncú és gyűrűs konstitúcióját,
- értsék és értelmezzék az ezüstitűkörpróbát, a Fehling-próbát,
- tudják felírni a fruktóz képletét,
- ismerjék a monoszacharidok jelentőségét a növényvilágban és az emberi szervezetben,
- tudják felírni a répacukor összegképletét,
- tudják értelmezni a répacukorral végzett egyszerű kísérleteket,
- tudják felírni a maltóz, a cellobióz szerkezetét,
- tudjanak felismerni poliszacharidot konstitúciós képlete alapján,
- ismerjék a poliszacharidok hidrolízisének termékeit,
- tudják a monoszacharidokból felépülő óriásmolekulák (a keményítő, a glikogén és a cellulóz) szerepét az élővilágban, felhasználásukat az élelmiszer-, a textil-, a papíriparban és a ragasztógyártásban.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
Monoszacharidok	A monoszacharidok csoportosítása az oxocsoport és a szénatomszám szerint. A nyílt láncú forma és a gyűrűvé záródás lehetőségének felismertetése.
Glicerinaldehid	Összegképletének ismerete, jelentősége a szénhidrátok lebontásában.
Ribóz és 2-dezoxi-ribóz	Összegképletük, a nukleotidok építőkövei.
Glükóz	A molekula nyílt láncú és gyűrűs konstitúciójának vizsgálata, a végzett kísérletek értelmezése.
Fruktóz (gyümölcscukor)	A hat szénatomot tartalmazó monoszacharidok tulajdonságainak összehasonlítása.
Diszacharidok	A répacukor szerkezete, átalakíthatósága, szerepe táplálkozásunkban. A répacukor, a maltóz és a cellobióz szerkezetének és tulajdonságainak összehasonlítása.
Poliszacharidok Cellulóz, keményítő	Általános képletük, származtatásuk, szerkezetük alapján reakcióik magyarázata. Lánckonformációjuk, élettani szerepük és felhasználásuk jelentősége napjainkban.
Összefoglalás, rendszerezés	

## 6. A fehérjék (2 óra)

### Célok és feladatok

A tanulók

- ismerjék a fehérjék építőelemeit, a peptidkötés kialakulását (Emil Fischer érdemét),
- ismerjék az aminosav-szekvenciát,
- értsek a dipeptid származtatását, a polipeptidlánc általános szerkezetének jelölését,
- ismerjék a fehérjék térszerkezetével kapcsolatban a szekunder, a terciér struktúrát,
- ismerjék a fehérjék jelentőségét (szerkezeti anyagok, enzimek, hormonok, immunanyagok, transzportmolekulák, mozgásért felelős fonalak, energiahordozók),
- tudják használni a fehérjékről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
A fehérjék	A peptidkötés kialakulásának oka és a polipeptidek képződésének lehetőségei. A fehérjékkel kapcsolatban végzett egyszerű reakciók (biuretpróba, xantoprotein-reakció, reverzibilis és irreverzibilis koaguláció) értelmezése.

## 7. A nukleinsavak (2 óra)

### Célok és feladatok

A tanulók

- értsek az alkotórészek kapcsolódását egy nukleotidban,
- értsek a DNS és RNS összetételének eltérését,
- értsek a DNS kettős hélix szerkezetét,
- tudják megállapítani a komplementerlánc bázissorrendjét,
- tudják használni a nukleinsavakról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk (pl. a mutációk, a mutagén hatások) értelmezésében.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
A nukleinsavak	A nukleotid szerkezete, a polinukleotidlánc kialakulása, sematikus jelölése.
A DNS és RNS	A két anyag közötti különbségek bemutatása: eltérés az alkotóelemek összetételében, a purin és pirimidinbázisok neve; eltérés a polinukleotidláncok számában, konformációjában; hidrogénkötések a láncban és a láncok között, különbség a biokémiai jelentőségben. A DNS kettős hélixé.
Összefoglalás, rendszerezés	

## 8. A műanyagok (2 óra)

### Célok és feladatok

A tanulók

- ismerjék a műanyagok fogalmát, csoportosítását, jelentőségüket napjainkban,
- tudják, hogy a műanyagok makromolekuláris felépítésűek,
- értsek, hogy a műanyagok hő hatására bekövetkező viselkedése molekuláik szerkezetével függ össze,
- tudjanak felsorolni polimerizációs műanyagokat (polietilén, polipropilén, teflon, PVC, polisztirol, plexi, műgumi), ismerjék főbb felhasználási területeiket,
- tudjanak felsorolni polikondenzációval előállított műanyagot, pl. szilikonok, fenoplasztok, aminoplasztok, poliészterek (terilén), poliamidok (nejlon),
- tudják használni a műanyagokról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
A műanyagok csoportosítása Természetes alapú műanyagok Mesterséges alapú műanyagok A polimerizációs műanyagok A polikondenzációs műanyagok Összefoglalás, rendszerezés	A cellulóz-, fehérje- és egyéb természetes alapú műanyagok (gumi, ebonit) felismerése, szerepük mindennapi életünkben.  Szintetikus alapanyagokból előállított műanyagok.  A polimerizációra alkalmas vegyületek tulajdonságainak áttekintése, egy műanyag képződési reakciójának felírása. A polikondenzációra alkalmas vegyületek áttekintése, a műanyagok alapegységeinek megállapítása.

## 9. Kémiai számítások, feladatok (26 óra)

### Év végi ismétlés (2 óra)

#### Értékelés

Előre megadott szempontok szerint.

Formái:

- szóbeli felelet (tartalmi helyesség, szakmai nyelvezet, a mértékegységek, jelrendszer helyes használata, előadásmód, logikai helyesség),
- a segédeszközök (periódusos rendszer, táblázatok, grafikonok, modellek) szakszerű használata,
- feleletválasztásos teszt,
- táblázatkiegészítés,
- reakcióegyenletek kiegészítése,
- táblázatok, grafikonok elemzése,
- anyagok összehasonlítása,
- kísérletező tevékenység minősítése,

- kísérletelemzés,
- jelenségek magyarázata,
- számítási feladatok (a jelrendszer, a mértékegységek helyes használata),
- környezetkémiai probléma elemzése,
- a gyűjtőmunka (kép, szöveg és tárgy: ásványok, kőzetek, ipari termékek) értékelése,
- a kémiai ismeretek összekapcsolása a mindennapi élettel, a háztartás anyagaival, a környezetünkkel.