

A KÉMIA TANTÁRGY HELYI TANTERVE

Óraszám: 1+2 (+2+2)

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

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

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

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

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

A tanulás kompetenciái: A tanuló felismeri, összegyűjti, csoportosítja, rendszerezi és értékeli a hétköznapi életben, a tanulói kísérletezések során, illetve a szaknyelvi környezetben megjelenő, a

kémiahoz 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 kémiahoz 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 mé-

diatartalmakat, 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 mérten 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.

Értékelés

A tanárnak a tanulók évközi munkáját folyamatosan figyelemmel kell kísérnie. E folyamatos értékelői magatartás egyik lehetősége a fejlesztő értékelés, amelynek célja a tanulók motiválása, önismeretük, feladattudatuk erősítése. A fejlesztő értékelés általában személyre szóló, tárgyyszerű. Formája gyakran szóbeli kommentár, a tanuló teljesítményeihez fűzött írásos megjegyzés. „Üzenete” tehát nem a minősítés, hanem a tanuló fejlődésének segítése. Hatásának érvényesülésében fontos a következetes, érzelmileg elfogadó, bátorító tanári hozzáállás.

Szummatív értékelés

Célja: összegzés, minősítés, a diákok teljesítményének osztályzatokkal való értékelése. A tanulók hatféle osztályzatot kaphatnak, melyek eltérő súlyozásúak, amint a táblázat mutatja.

<i>Típus</i>	<i>Súly</i>	<i>Példa</i>
Kisjegy	20%	órai munka, szorgalmi feladat
Gyakorlati feladat	20%	kiselőadás, gyűjtőmunka, beszámoló, házi feladat, házi dolgozat, projektmunka, órai feladat, kisjegy, e-learning feladat
Szóbeli felelet	40%	
Feladatlap,	40%	

tesztfeladat		
Röpdolgozat	40%	
Dolgozat	60%	nagyobb dolgozat, nem témazáró, nagyobb projektmunka
Témazáró dolgozat	80%	
Vizsgajegy	120%	

A szummatív értékelést a tantárgyi elvárásoknak való megfelelés alapján a szaktanár végzi.

Elvárások:

- rendszeres óralátogatás
- aktív órai munka
- órai jegyzetelés
- rendszeres otthoni tanulás
- házfeladatok, beadandók elkészítése
- kiselőadások, gyűjtőmunka, projektmunka készítése

Számonkérés formái:

- előzetes bejelentés nélküli szóbeli feleletek
- előzetes bejelentés nélküli rövid tesztek, írásbeli feleletek, röpdolgozatok
- bejelentett dolgozat
- témazáró dolgozatok az egyes témakörök lezárását követően – egy héttel a dolgozat időpontja előtti bejelentéssel
- házi feladatok
- kiselőadás, önálló anyaggyűjtés előadása (adott és/vagy a tanuló által választott szempon-
tokkal, adott időkeretben)

A témazáró dolgozatokat minden diáknak kötelező megírnia. Hiányzás esetén a diák kötelessége a hiányzás utáni első órán a tanárnál jelentkezni a pótló témazáró dolgozat teljesítésére.

A számonkérések során a diákoknak a tantárgyi követelményekhez viszonyított százalékos teljesítményét mérjük. Ennek megfelelően az osztályzatok a következők lehetnek:

0 - 40%	elégtelen
41% - 55%	elégséges
56% - 70%	közepes
71% - 85%	jó
86% - 100%	jeles

A félévi és az év végi érdemjegyeket az elvárások között felsorolt értékelések során szerzett jegyek alapján számítjuk ki.

9–10. évfolyam

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

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

A logikai kapcsolatok feltárása lehetőséget ad az óravezetésben az aktív tanulási formák használatára is: a problémák tudatos azonosítására, információkeresésre, kísérletek tervezésére, objektív megfigyelésre, a grafikonok elemzésére, modellezésre, szimulációk használatára, következtetések levonására. A logikai kapcsolatok hangsúlyozása elsősorban a kémia és a természettudományok iránt fogékony tanulók érdeklődését tartják fenn, esetleg fokozzák is. A humán érdeklődésű tanulók kémia iránti érdeklődését pedig csak úgy lehet felkelteni, ha folyamatosan a mindennapi élet-

ből vett példákkal, a jelenüket és a jövőjüket meghatározó kérdésekkel és problémákkal szembe-
sítjük őket.

A 9–10. évfolyamon a kémia tantárgy alapóraszám: 102 óra.

A témakörök áttekintő táblázata:

Témakör neve	Javasolt óraszám
Az anyagok szerkezete és tulajdonságai	14
Kémiai átalakulások	22
A szén egyszerű szerves vegyületei	25
Az életműködések kémiai alapjai	9
Elemek és szervetlen vegyületeik	19
Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban	12
Környezeti kémia és környezetvédelem	7
Összes óraszám:	108

Tantárgyi struktúra és óraszámok

Kémia	9. évf.	10. évf.
Heti óraszám	1 óra	2 óra

9. évfolyam

TÉMAKÖR: Az anyagok szerkezete és tulajdonságai

JAVASOLT ÓRASZÁM: 14 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét;
- kémiai vizsgálatainak tervezése során alkalmazza az analógiás gondolkodás alapjait és használja az „egyszerre csak egy tényezőt változtatunk” elvet.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri az atom felépítését, az elemi részecskéket, valamint azok jellemzőit, ismeri az izotópok legfontosabb tulajdonságait, érti a radioaktivitás lényegét, és példát mond a radioaktív izotópok gyakorlati felhasználására;
- ismeri az anyagmennyiség és a mól fogalmát, érti bevezetésük szükségességét, és egyszerű számításokat végez m , n és M segítségével;
- ismeri az atom elektronszerkezetének kiépülését a Bohr-féle atommodell szintjén, tisztában van a vegyértékelektronok kémiai reakciókban betöltött szerepével;
- értelmezi a periódusos rendszer fontosabb adatait (vegyjel, rendszám, relatív atomtömeg), alkalmazza a periódusszám és a (fő)csoportszám jelentését a héjak és a vegyértékelektronok szempontjából, ismeri a periódusos rendszer fontosabb csoportjainak a nevét és az azokat alkotó elemek vegyjelét;
- ismeri a molekulaképződés szabályait, ismeri az elektronegativitás fogalmát, és érti a kötés-polaritás lényegét, a kovalens kötést jellemzi száma és polaritása szerint, megalkotja egyszerű molekulák szerkezeti képletét, ismeri a legalapvetőbb molekulaalakokat (lineáris, síkháromszög, tetraéder, piramis, V-alak), valamint ezek meghatározó szerepét a molekulák polaritása szempontjából;
- meghatározza egyszerű molekulák polaritását, és ennek alapján következtet a közöttük kialakuló másodrendű kémiai kötésekre, valamint oldhatósági jellemzőikre, érti, hogy a moláris tömeg és a molekulák között fellépő másodrendű kötések minősége hogyan befolyásolja az olvadás- és forráspontot, ezeket konkrét példákkal támasztja alá;
- érti a részecske szerkezete és az anyag fizikai és kémiai tulajdonságai közötti alapvető összefüggéseket;
- ismeri az egyszerű ionok atomokból való létrejöttének módját, ezt konkrét példákkal szemlélteti, ismeri a fontosabb összetett ionok molekulákból való képződésének módját, tudja a nevüket, összegképletüket, érti egy ionvegyület képletének a megszerkesztését az azt alkotó io-

nok képlete alapján, érti az ionrács felépülési elvét, az ionvegyület képletének jelentését, konkrét példák segítségével jellemzi az ionvegyületek fontosabb tulajdonságait;

- ismeri a fémek helyét a periódusos rendszerben, érti a fémes kötés kialakulásának és a fémek kristályszerkezetének a lényegét, érti a kapcsolatot a fémek kristályszerkezete és fontosabb tulajdonságai között, konkrét példák segítségével (pl. Fe, Al, Cu) jellemzi a fémes tulajdonságokat, összehasonlításokat végez;
- ismeri az anyagok csoportosításának a módját a kémiai összetétel alapján, ismeri ezeknek az anyagcsoportoknak a legfontosabb közös tulajdonságait, példákat mond minden csoport képviselőire, tudja, hogy az oldatok a keverékek egy csoportja;
- érti a „hasonló a hasonlóban jól oldódik” elvet, ismeri az oldatok töménységével és az oldhatósággal kapcsolatos legfontosabb ismereteket, egyszerű számítási feladatokat old meg az oldatok köréből (tömegszázalék, anyagmennyiség-koncentráció, tömegkoncentráció);
- adott szempontok alapján összehasonlítja a három halmazállapotba (gáz, folyadék, szilárd) tartozó anyagok általános jellemzőit, ismeri Avogadro gáztörvényét, és egyszerű számításokat végez gázok térfogatával standard körülmények között, érti a halmazállapot-változások lényegét és energiaváltozását;
- egyedül vagy csoportban elvégez összetettebb, halmazállapot-változással és oldódással kapcsolatos kísérleteket, és megbecsüli azok várható eredményét.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Megfigyelési és manuális készség fejlesztése
- A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése
- Kísérletek értelmezése és biztonságos megvalósítása
- A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása
- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- Alapvető matematikai készségek fejlesztése
- Alkotás digitális eszközzel
- Információkeresés digitális eszközzel
- Az atomok és a periódusos rendszer
- A kovalens kötés és a molekulák

- Az atomrácsos kristályok
- Az ionok, az ionkötés és az ionvegyületek
- A fémes kötés és a fémek
- Az anyagok csoportosítása: elemek, vegyületek és keverékek
- Halmazállapotok, halmazállapot-változások

FOGALMAK

izotópok, vegyértékelektronok, anyagmennyiség, Avogadro-szám, relatív atomtömeg, moláris tömeg, elektronegativitás, elsőrendű kémiai kötés, kötéspolaritás, szerkezeti képlet, másodrendű kémiai kötés, kristályrács, ion, anyagmennyiség-koncentráció, Avogadro-törvény, moláris térfogat, amorf állapot

TÉMAKÖR: Kémiai átalakulások

JAVASOLT ÓRASZÁM: 22 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- a kémiai reakciókat szimbólumokkal írja le;
- egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- érti a fizikai és kémiai változások közötti különbségeket;
- ismeri a kémiai reakciók végbemenetelének feltételeit, ismeri, érti és alkalmazza a tömeg- és töltésmegmaradás törvényét a kémiai reakciókra;
- ismeri a kémiai reakciók csoportosítását többféle szempont szerint: a reagáló és a képződő anyagok száma, a reakció energiaváltozása, időbeli lefolyása, iránya, a reakcióban részt vevő anyagok halmazállapota szerint;
- konkrét reakciókat termokémiai egyenlettel is felír, érti a termokémiai egyenlet jelentését, ismeri a reakcióhő fogalmát, a reakcióhő ismeretében megadja egy reakció energiaváltozását,

energiadiagramot rajzol, értelmez, ismeri a termokémia főtételét és jelentőségét a többlépéses reakciók energiaváltozásának meghatározásakor;

- érti a katalizátorok hatásának elvi alapjait;
- ismer egyirányú és egyensúlyra vezető kémiai reakciókat, érti a dinamikus egyensúly fogalmát, ismeri és alkalmazza az egyensúly eltolásának lehetőségeit Le Châtelier elve alapján;
- ismeri a fontosabb savakat, bázisokat, azok nevét, képletét, Brønsted sav-bázis elmélete alapján értelmezi a sav és bázis fogalmát, ismeri a savak és bázisok erősségének és értékűségének jelentését, konkrét példát mond ezekre a vegyületekre, érti a víz sav-bázis tulajdonságait, ismeri az autoprotolízis jelenségét és a víz autoprotolízisének a termékeit;
- konkrét példákon keresztül értelmezi a redoxireakciókat oxigénfelvétel és oxigénleadás alapján, ismeri a redoxireakciók tágabb értelmezését elektronátmenet alapján is, konkrét példákon bemutatja a redoxireakciót, eldönti egy egyszerű redoxireakció egyenlete ismeretében az elektronátadás irányát, az oxidációt és redukciót, megadja az oxidálószer és a redukálószer;
- érti az elektromos áram és a kémiai reakciók közötti összefüggéseket: a galvánelemek áramtermelésének és az elektrolízisnek a lényegét;
- tisztában van az elektrokémiai áramforrások felépítésével és működésével, ismeri a Daniell-elem felépítését és az abban végbemenő folyamatokat, az elem áramtermelését;
- ismeri az elektrolizáló cella felépítését és az elektrolízis lényegét a hidrogén-klorid-oldat grafit-elektrodos elektrolízise kapcsán, érti, hogy az elektromos áram kémiai reakciók végbemenetelét segíti, példát ad ezek gyakorlati felhasználására (alumíniumgyártás, galvanizálás).

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Kísérletek értelmezése és biztonságos megvalósítása
- A problémamegoldó képesség fejlesztése
- Vitakészség fejlesztése
- A társakkal való együttműködés fejlesztése
- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- Alkotás digitális eszközzel
- Információkeresés és -megosztás digitális eszközzel
- A kémiai reakciók általános jellemzése és csoportosítása

- A reakciók egyenletének leírása képletekkel, az egyenlet értelmezése
- Savak, bázisok, sav-bázis reakciók
- A kémhatás és a pH
- A redoxireakciók
- Elektrokémiai alapismeretek

FOGALMAK

reakcióhő, Hess-tétel, dinamikus egyensúly, a legkisebb kényszer elve, Brønsted-féle sav-bázis elmélet, amfoter vegyület, oxidáció, redukció, redoxireakció, galvánelem, elektród, akkumulátor, elektrolízis

10. évfolyam

TÉMAKÖR: A szén egyszerű szerves vegyületei

JAVASOLT ÓRASZÁM: 25 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- ismeri az anyagok jellemzésének logikus szempontrendszerét: anyagszerkezet – fizikai tulajdonságok – kémiai tulajdonságok – előfordulás – előállítás – felhasználás;
- ismeri a legegyszerűbb szerves kémiai reakciótípusokat;
- analógiás gondolkodással következtet a szerves vegyület tulajdonságára a funkciós csoportja ismeretében;
- magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére;
- egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri a szerves vegyületeket felépítő organogén elemeket, érti a szerves vegyületek megkülönböztetésének, külön csoportban tárgyalásának az okát, az egyszerűbb szerves vegyületeket szerkezeti képlettel és összegképlettel jelöli;
- ismeri a telített szénhidrogének homológ sorának felépülési elvét és fontosabb képviselőiket, ismeri a metán fontosabb tulajdonságait, jellemzi az anyagok szempontrendszer alapján, ismeri a homológ soron belül a forráspont változásának az okát, valamint a szénhidrogének oldhatóságát, ismeri és egy-egy kémiai egyenlettel leírja az égés, a szubsztitúció és a hőbontás folyamatát;
- érti az izoméria jelenségét, példákat mond konstitúciós izomerekre;
- ismeri a telítetlen szénhidrogének fogalmát, az etén és az acetilén szerkezetét és fontosabb tulajdonságait, ismeri és reakcióegyenletekkel leírja a telítetlen szénhidrogének jellemző reakciótípusait, az égést, az addíciót és a polimerizációt;

- felismeri az aromás szerkezetet egy egyszerű vegyületben, ismeri a benzol molekulaszervezetét és fontosabb tulajdonságait, tudja, hogy számos illékony aromás szénhidrogén mérgező;
- példát mond közismert halogéntartalmú szerves vegyületre (pl. kloroform, vinil-klorid, freonok, DDT, tetrafluoretén), és ismeri felhasználásukat;
- ismeri és vegyületek képletében felismeri a legegyszerűbb oxigéntartalmú funkciós csoportokat: a hidroxilcsoportot, az oxocsoportot, az étercsoportot;
- ismeri az alkoholok fontosabb képviselőit (metanol, etanol, glikol, glicerin), azok fontosabb tulajdonságait, élettani hatásukat és felhasználásukat;
- felismeri az aldehidcsoportot, ismeri a formaldehid tulajdonságait, az aldehidek kimutatásának módját, felismeri a ketocsoportot, ismeri az acetont tulajdonságait, felhasználását;
- ismeri és vegyületek képletében felismeri a karboxilcsoportot és az észtercsoportot, ismeri az egyszerűbb és fontosabb karbonsavak (hangyasav, ecetsav, zsírsavak) szerkezetét és lényeges tulajdonságait;
- az etil-acetát példáján bemutatja a kis szénatomszámú észterek jellemző tulajdonságait, tudja, hogy a zsírok, az olajok, a foszfatidok, a viaszok egyaránt az észterek csoportjába tartoznak;
- szerkezetük alapján felismeri az aminok és az amidok egyszerűbb képviselőit, ismeri az aminocsoportot és az amidcsoportot.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- Vitakészség fejlesztése
- A rendszerezőképesség fejlesztése
- Információk keresése és megosztása digitális eszközökkel
- A telített szénhidrogének
- A telítetlen szénhidrogének
- A halogéntartalmú szerves vegyületek
- Az oxigéntartalmú szerves vegyületek
- A nitrogéntartalmú szerves vegyületek

FOGALMAK

funkciós csoport, homológ sor, telített és telítetlen szénhidrogének, szerves reakciótípusok, izoméria, konstitúció, aromás vegyületek, heteroatom, alkoholok, aldehidek, ketonok, éterek, karbonsavak, észterek, aminok, amidok

TÉMAKÖR: Az életműködések kémiai alapjai

JAVASOLT ÓRASZÁM: 9 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét;
- mobiltelefonos/táblagépes alkalmazások segítségével médiatartalmakat, illetve bemutatókat hoz létre.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri a biológiai szempontból fontos szerves vegyületek építőelemeit (kémiai összetételét, a nagyobbak alkotó molekuláit);
- ismeri a lipid gyűjtőnevet, tudja, hogy ebbe a csoportba hasonló oldhatósági tulajdonságokkal rendelkező vegyületek tartoznak, felsorolja a lipidek legfontosabb képviselőit, felismeri azokat szerkezeti képlet alapján, ismeri a lipidek csoportjába tartozó vegyületek egy-egy fontos szerepét az élő szervezetben;
- ismeri a szénhidrátok legalapvetőbb csoportjait, példát mond mindegyik csoportból egy-két képviselőre, ismeri a szőlőcukor képletét, összefüggéseket talál a szőlőcukor szerkezete és tulajdonságai között, ismeri a háztartásban található szénhidrátok besorolását a megfelelő csoportba, valamint köznapi tulajdonságaikat (ízük, oldhatóságuk) és felhasználásukat, összehasonlítja a keményítő és a cellulóz molekulászerkezetét és tulajdonságait, valamint szerepüket a szervezetben és a táplálékaink között;
- tudja, hogy a fehérjék aminosavakból épülnek fel, ismeri az aminosavak általános szerkezetét és azok legfontosabb tulajdonságait, ismeri a fehérjék elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezetét, érti e fajlagos molekulák szerkezetének kialakulását, példát mond

a fehérjék szervezetben és élelmiszereinkben betöltött szerepére, ismeri a fehérjék kicsapásának módjait és ennek jelentőségét a mérgezések kapcsán.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- Keresés digitális eszközzel
- A lipidek
- A szénhidrátok
- A fehérjék

FOGALMAK

lipidek, trigliceridek, szénhidrátok, kondenzáció, hidrolízis, aminosav, polipeptid, fehérjék szerkezete

TÉMAKÖR: Elemek és szerves vegyületeik

JAVASOLT ÓRASZÁM: 19 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú, elemekkel és vegyületekkel kapcsolatos képek és szövegek gyűjtésére.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri a hidrogén, a halogének, a kalkogének, a nitrogén, a szén és fontosabb vegyületeik fizikai és kémiai sajátságait, különös tekintettel a köznapi életben előforduló anyagokra;
- alkalmazza az anyagok jellemzésének szempontjait a hidrogénre, kapcsolatot teremt az anyag szerkezete és tulajdonságai között;
- ismeri a halogének képviselőit, jellemzi a klórt, ismeri a hidrogén-klorid és a nátrium-klorid tulajdonságait;
- ismeri és jellemzi az oxigént és a vizet, ismeri az ózont mint az oxigén allotróp módosulátát, ismeri mérgező hatását (szmogban) és UV-elnyelő hatását (ózonpajzsban);

- ismeri és jellemzi a kén, a kén-dioxidot és a kénsavat;
- ismeri és jellemzi a nitrogént, az ammóniát, a nitrogén-dioxidot és a salétromsavat;
- ismeri a vörösfoszfort és a foszforsavat, fontosabb tulajdonságaikat és a foszfor gyufagyártásban betöltött szerepét;
- összehasonlítja a gyémánt és a grafit szerkezetét és tulajdonságait, különbséget tesz a természetes és mesterséges szenek között, ismeri a természetes szenek felhasználását, ismeri a kokszt és az aktív szén felhasználását, példát mond a szén reakcióira (pl. égés), ismeri a szén oxidjainak (CO , CO_2) a tulajdonságait, élettani hatását, valamint a szénsavat és sóit, a karbonátokat;
- ismeri a fémrács szerkezetét és az ebből adódó alapvető fizikai tulajdonságokat;
- ismeri a fémek helyét a periódusos rendszerben, megkülönbözteti az alkálifémeket, az alkáliföldfémeket, ismeri a vas, az alumínium, a réz, valamint a nemesfémek legfontosabb tulajdonságait;
- kísérletek tapasztalatainak ismeretében értelmezi a fémek egymáshoz viszonyított reakciókészségét oxigénnel, sósavval, vízzel és más fémionok oldatával, érti a fémek redukáló sorának felépülését, következtet fémek reakciókészségére a sorban elfoglalt helyük alapján;
- használja a fémek redukáló sorát a fémek tulajdonságainak megjósolására, tulajdonságaik alátámasztására;
- ismeri a fontosabb fémek (Na, K, Mg, Ca, Al, Fe, Cu, Ag, Au, Zn) fizikai és kémiai tulajdonságait;
- ismeri a fémek köznapis szempontból legfontosabb vegyületeit, azok alapvető tulajdonságait (NaCl , Na_2CO_3 , NaHCO_3 , Na_3PO_4 , CaCO_3 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CuSO_4);
- ismer eljárásokat fémek ércekből történő előállítására (vas, alumínium).

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Alkotás digitális eszközökkel
- Kísérletek értelmezése
- Az analógiás gondolkodás fejlesztése
- A rendszerezőképeség fejlesztése
- A digitális kompetencia fejlesztése

- A hidrogén
- A halogének
- A kalkogének
- A nitrogéncsoport elemei
- A szén és szervesetlen vegyületei
- A fémek általános jellemzése
- A fémek csoportosítása és kémiai tulajdonságai
- A legfontosabb fémvegyületek tulajdonságai

FOGALMAK

durranógáz, szökőkút-kísérlet, jódtinktúra, allotróp módosulatok, szintézis, természetes és mesterséges szenek, könnyűfémek, nehézfémek, a fémek redukáló sora, korrózióvédelem

TÉMAKÖR: Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban

JAVASOLT ÓRASZÁM: 12 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére;
- a különböző, megbízható forrásokból gyűjtött információkat számítógépes prezentációban mutatja be.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri a természetben megtalálható legfontosabb nyersanyagokat;
- érti az anyagok átalakításának hasznát, valamint konkrét példákat mond vegyipari termékek előállítására;
- ismeri a különböző nyersanyagokból előállítható legfontosabb termékeket;
- érti, hogy az ipari (vegyipari) termelés során különféle, akár a környezetre vagy szervezetre káros anyagok is keletkezhetnek, amelyek közömbösítése, illetve kezelése fontos feladat;

- az ismeretein alapuló tudatos vásárlással és tudatos életvitellel képes a környezetének megővésére;
- érti a mészkőalapú építőanyagok kémiai összetételét és átalakulásait (mészkő, égetett mész, oltott mész), ismeri a beton alapvető összetételét, előállítását és felhasználásának lehetőségeit, ismeri a legfontosabb hőszigetelő anyagokat;
- érti, hogy a fémek többsége a természetben vegyületek formájában van jelen, ismeri a legfontosabb redukációs eljárásokat (szenes, elektrokémiai redukció), ismeri a legfontosabb ötvözeteket, érti az ötvözetek felhasználásának előnyeit;
- ismeri a mindennapi életben előforduló növényvédő szerek használatának alapvető szabályait, értelmezi a növényvédő szerek leírását, felhasználási útmutatóját, példát mond a növényvédő szerekre a múltból és a jelenből (bordói lé, korszerű peszticidek), ismeri ezek hatásának elvi alapjait;
- ismeri a legfontosabb (N-, P-, K-tartalmú) műtrágyák kémiai összetételét, előállítását és felhasználásának szükségességét;
- ismeri a fosszilis energiahordozók fogalmát és azok legfontosabb képviselőit, érti a kőolaj ipari lepárlásának elvét, ismeri a legfontosabb párlatok nevét, összetételét és felhasználási lehetőségeit, példát mond motorhajtó anyagokra, ismeri a töltőállomásokon kapható üzemanyagok típusait és azok felhasználását;
- ismeri a bioüzemanyagok legfontosabb típusait;
- ismeri a műanyag fogalmát és a műanyagok csoportosításának lehetőségeit eredetük, illetve hővel szemben mutatott viselkedésük alapján, konkrét példákat mond műanyagokra a környezetéből, érti azok felhasználásának előnyeit, ismeri a polimerizáció fogalmát, példát ad monomerekre és polimerekre, ismeri a műanyagok felhasználásának előnyeit és hátrányait, környezetre gyakorolt hatásukat;
- ismeri az élelmiszereink legfontosabb összetevőinek, a szénhidrátoknak, a fehérjéknek, valamint a zsíroknak és olajoknak a molekulaszervezetét és tulajdonságait, felsorolja a háztartásban megtalálható legfontosabb élelmiszerek tápanyagain, példát mond bizonyos összetevők (fehérjék, redukáló cukrok, keményítő) kimutatására, ismeri a legfontosabb élelmiszeradalékcsoportokat, alapvető szinten értelmezi egy élelmiszer-tájékoztató címkéjét;

- ismeri a leggyakrabban használt élvezeti szerek (szeszes italok, dohánytermékek, kávé, energiaitalok, drogok) hatóanyagát, ezen szerek használatának veszélyeit, érti az illegális drogok használatával kapcsolatos alapvető problémákat, például mond illegális drogokra, ismeri a doppingszer fogalmát, megérti és értékeli a doppingszerekkel kapcsolatos információkat;
- ismeri a gyógyszer fogalmát és a gyógyszerek fontosabb csoportjait hatásuk alapján, alapvető szinten értelmezi a gyógyszerek mellékelt betegájékoztatóját;
- ismeri a mérge fogalmának jelentését, érti az anyagok mennyiségének jelentőségét a mérgező hatásuk tekintetében, például mond növényi, állati és szintetikus mérgekre, ismeri a mérgek szervezetbe jutásának lehetőségeit (tápcsatorna, bőr, tüdő), ismeri és felismeri a különböző anyagok csomagolásán a mérgező anyag piktogramját, képes ezeknek az anyagoknak a felelősségteljes használatára, ismeri a köznap életben előforduló leggyakoribb mérgeket, mérgezéseket (pl. szén-monoxid, penészgomba-toxinok, gombamérgezések, helytelen étetés során keletkező füst anyagai, drogok, nehézfémek), tudja, hogy a mérgező hatás nem az anyag szintetikus eredetének a következménye;
- ismeri a mosó- és tisztítószer, valamint a fertőtlenítőszer fogalmi megkülönböztetését, például mond a környezetéből gyakran használt mosó-/tisztítószerre és fertőtlenítőszerre, ismeri a szappan összetételét és a szappangyártás módját, ismeri a hypo kémiai összetételét és felhasználási módját, érti a mosószer mosóaktív komponenseinek (a felületaktív részecskének) a mosásban betöltött szerepét;
- ismeri a kemény víz és a lágy víz közötti különbséget, érti a kemény víz és egyes mosószer közötti kölcsönhatás (kicsapódás) folyamatát;
- érti a különbséget a tudományos és az áltudományos információk között, konkrét példát mond a köznap életből tudományos és áltudományos ismeretekre, információkra;
- ismeri a tudományos megközelítés lényegét (objektivitás, reprodukálhatóság, ellenőrizhetőség, bizonyíthatóság);
- látja az áltudományos megközelítés lényegét (feltételezés, szubjektivitás, bizonyíthatatlanság), felismeri az áltudományosságra utaló legfontosabb jeleket.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Természettudományos problémamegoldó képesség fejlesztése

- Kommunikációs készségek fejlesztése
- Vitakészség fejlesztése
- Digitális készségek fejlesztése
- Tudatos fogyasztói magatartás kialakítása
- Az egészséges életmódra nevelés
- Az építőanyagok kémiája
- A fémek előállításának módszerei
- Növényvédő szerek és műtrágyák
- A kőolaj feldolgozása
- Műanyagok
- Élelmiszereink és összetevőik
- Gyógyszerek, drogok, doppingszerek
- Veszélyes anyagok, mérgek, mérgezések
- Mosó-, tisztító- és fertőtlenítőszer
- Tudomány és áltudomány

FOGALMAK

mész, érc, fosszilis energiahordozók, természetes és mesterséges alapú műanyag, vízkeménység, felületaktív anyag, toxikus anyag, tudomány, áltudomány

TÉMAKÖR: Környezeti kémia és környezetvédelem

JAVASOLT ÓRASZÁM: 7 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- a különböző, megbízható forrásokból gyűjtött információkat számítógépes prezentációban mutatja be.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- példákkal szemlélteti az emberiség legégetőbb globális problémáit (globális éghajlatváltozás, ózonlyuk, ivóvízkészlet csökkenése, energiaforrások kimerülése) és azok kémiai vonatkozásait;
- ismeri az emberiség előtt álló legnagyobb kihívásokat, kiemelten azok kémiai vonatkozásaira (energiahordozók, környezetszennyezés, fenntarthatóság, új anyagok előállítása);
- példákon keresztül szemlélteti az antropogén tevékenységek kémiai vonatkozású környezeti következményeit;
- kiselőadás vagy projektmunka keretében mutatja be a XX. század néhány nagy környezeti katasztrófáját, és azt, hogy milyen tanulságokat vonhatunk le azok megismeréséből;
- érti a környezetünk megóvásának jelentőségét az emberi civilizáció fennmaradása szempontjából;
- ismeri a zöld kémia lényegét, a környezetbarát folyamatok előtérbe helyezését, példákat mond újonnan előállított, az emberiség jólétét befolyásoló anyagokra (pl. új gyógyszerek, lebomló műanyagok, intelligens textíliák);
- alapvető szinten ismeri a természetes környezetet felépítő légkör, vízburok, kőzetburok és élővilág kémiai összetételét;
- ismeri a legfontosabb környezetszennyező forrásokat és anyagokat, valamint ezeknek az anyagoknak a környezetre gyakorolt hatását;
- ismeri a légkör kémiai összetételét és az azt alkotó gázok legfontosabb tulajdonságait, példákat mond a légkör élőlényekre és élettelen környezetre gyakorolt hatásaira, ismeri a legfontosabb légszennyező gázokat, azok alapvető tulajdonságait, valamint az általuk okozott környezetszennyező hatásokat, ismeri a légkört érintő globális környezeti problémák kémiai hátterét és ezen problémák megoldására tett erőfeszítéseket;
- ismeri a természetes vizek típusait, azok legfontosabb kémiai összetevőit a víz körforgásának és tulajdonságainak tükrében, példákat mond vízszennyező anyagokra, azok forrására, a szennyezés lehetséges következményeire, ismeri a víztisztítás folyamatának alapvető lépéseit, valamint a tiszta ivóvíz előállításának módját;
- érti a kőzetek és a környezeti tényezők talajképző szerepét, példát mond alapvető kőzetekre, ásványokra, érti a hulladék és a szemét fogalmi megkülönböztetését, ismeri a hulladékok típusait, kezelésük módját, környezetre gyakorolt hatásukat;

- példákkal szemlélteti egyes kémiai technológiák, illetve bizonyos anyagok felhasználásának környezetre gyakorolt pozitív és negatív hatásait.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Környezettudatos szemlélet fejlesztése
- Vitakészség fejlesztése
- Problémamegoldó készség fejlesztése
- A társakkal való együttműködés fejlesztése
- Alkotás digitális eszközökkel
- Kommunikációs készség fejlesztése
- A légkör kémiája
- A természetes vizek kémiája
- A talaj kémiája
- A hulladékok
- Új kihívások: ember, társadalom, környezet és kémia

FOGALMAK

zöld kémia

RÉSZLETES ÉRETTSÉGI VIZSGAKÖVETELMÉNY

A) KOMPETENCIÁK

A vizsgázó legyen képes induktív (egyedi tényekből az általános törvényszerűségekre) és deduktív (az általános törvényszerűségekből az egyedi esetre) következtetésre.

Mutasson jártasságot az analógiás gondolkodásban (ismerjen fel hasonlóságot egy már ismert helyzet vagy jelenség és az adott új, ismeretlen helyzet között), a konvergens és divergens gondolkodásban, és az etikai gondolkodásban (döntések lehetséges következményeinek mérlegelésében).

Legyen képes osztályozásra (jellemzők alapján hierarchikus csoportokba sorolásra) és a sorképzésre (relációk kezelésére).

Legyen jártas az arányossági gondolkodásban (vizsgálja két mennyiség együttes változását: egyenes és fordított arányosság, telítési görbék), alakítson át különböző adatmegjelenítési formákat egymásba (adatokat táblázattá, táblázatokat grafikonokká).

Használja a szaknyelvet, legyen képes fogalmakat definiálni (a követelményrendszer szerint). Legyen jártas a lényegkiemelésben (ismerje fel, figyelje meg és rögzítse a vizsgálat szempontjából fontos jellemzőket), alkalmazza a szerkezet és a tulajdonság kapcsolatát.

A vizsgázók legyenek képesek a természettudományi megismeréssel kapcsolatos ismereteket összetett élethelyzetekben alkalmazni. Ezzel kapcsolatban: Alkalmazza alapvető matematikai ismereteit, oldjon meg egyszerű kémiai számítási feladatokat. Tegyen megfigyeléseket, összehasonlításokat. Ismerje és alkalmazza a természettudományos érvelés alapelveit (feltevés megfogalmazása, információk forrásainak felkutatása, jelölése, megbízhatóságuk értékelése, érvek és ellenérvek felsorakoztatása, bizonyítékok elemzése, következtetés levonása). Kapcsolja össze ismereteit a mindennapokban tapasztalt jelenségekkel, értelmezzen a mindennapi életet befolyásoló kémiai természetű jelenségeket. Értse az aktuálisan felmerülő, kémiai ismereteket is igénylő problémák (környezetvédelem, energiagazdálkodás, szenvedélybetegségek, táplálkozás, vegyipari technológiák stb.) lényegét, értelmezzen egyszerűbb logikai összefüggéseket. Alkalmazza a természettudományok (fizika, biológia, földrajz) kulcsfogalmait kémiai problémák meg-

oldásában. Használja szakszerűen az SI-mértékrendszert és a kémiai jelölésrendszert. Legyen képes szakszerű írásbeli és szóbeli szövegalkotásra és szövegértelmezésre.

A középszintű érettségi projektmunkájához kapcsolódóan:

Legyen képes egyszerű kísérletek, mérések tervezésére, végrehajtására és eredményeik értelmezésére (a kísérlet jellemzőinek ismerete, független és függő változók azonosítása, kísérleti paraméterek változtatása, kontrollok szerepe), adatok, ábrák kiegészítése, adatsorok, ábrák (köztük diagramok, grafikonok) elemzésére, felhasználására. Ismerje a mérések tulajdonságait (empirikus, kísérleti, hitelesíthető, reprodukálható). Legyen képes hipotézisek, elméletek, modellek, törvények megfogalmazására, vizsgálatára, továbbá téves információk azonosítására. *Az emelt szintű kémia érettségén ezen túlmenően az alábbi kompetenciák megléte szükséges:*

Mutasson jártasságot kombinatív képességekben (megadott elemekből, adott feltételek mellett kombinációk létrehozása és vizsgálata) és a mérlegelő gondolkodásban (bizonyítékok, érvek, ellenérvek alapján értékelés és a döntések megalapozása, magyarázatok megalkotása). Legyen képes változók vizsgálatára (függő és független változók felismerése, elkülönítése, a változók közötti kapcsolatok szisztematikus vizsgálata, kontrollja). Legyen jártas az integrált gondolkodásban (az egyik szaktudomány tartalmi elemeinek átvitele és alkalmazása egy másik szaktudomány területére), a modellekben való gondolkodásban, modellek értelmezésébe, az analógiák azonosításában. Rendelkezzen problémafelismerési és problémamegoldó képességgel (a célhoz vezető nem ismert megoldási út megtalálása valós, életszerű helyzetekben). Ismerje fel az ismeretanyag belső összefüggéseit és az egyes témakörök közötti kapcsolatokat. Alkalmazza a kémia tanult vizsgálati és következtetési módszereit. Legyen képes több témakör ismeretanyagának logikai összekapcsolását igénylő, összetett kémiai számítási és elméleti feladatok, problémák megoldására.

VIZSGAKÖVETELMÉNYEK

Az emelt szintű vizsga tartalmi követelményeibe beletartoznak a középszintű vizsga tartalmi követelményei.

1. Általános kémia

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
1.1 Atomszerkezet		
Atom	Kulcsfogalmak az atom alkotórészei (atommag, elektronfelhő), a legfontosabb elemi részecskék (elektron, proton, neutron) jelölésük, relatív töltésük, relatív tömegük, rendszám, tömegszám.	Kulcsfogalmak nukleonok
	Gondolkodási művelet Értse az atom semlegességét. Értelmezze az elemi részecskék száma, a rendszám és a tömegszám közti kapcsolatot.	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Elem	Kulcsfogalmak az elem fogalma, jelölése (vegyjel), izotóp fogalma, radioaktív izotópok és alkalmazásuk (pl. a gyógyászatban, a műszaki életben, a kormeghatározásban), relatív atomtömeg	
	Gondolkodási művelet Értse az izotóp fogalmát. Magyarázza a radioaktív izotópok alkalmazásának jelentőségét. Ismertesse Hevesy György munkásságának jelentőségét.	Gondolkodási művelet Értelmezze a tömegszám és a relatív atomtömeg közti kapcsolatot. Értse, hogy az elem fogalma a tudomány fejlődésével változott. Ismertesse a Curie házaspár munkásságának jelentőségét. Értse, miért gyakorolt Jöns Jakob Berzelius munkássága jelentős hatást a mai kémiatudományra (vegyjel, atomelmélet, eljárások, fogalmak).
Elektronszerkezet	Kulcsfogalmak elektronhéj, maximális elektronszám, energiaminimum elve, alapállapotú atom, telített és telítetlen héj, vegyértékelektron, atomtörzs, nemesgázszerkezet	Kulcsfogalmak atompálya, s-, p-, d- és f-atompálya, a Pauli-elv és a Hund-szabály kvalitatív ismerete, gerjesztett atom, alhéj, párosítatlan (pár nélküli) elektron, elektronpár
	Gondolkodási művelet Tudja, hogy az elektronhéjakon legfeljebb adott számú elektron tartózkodhat. Értse az energiaminimum elvét. Ismerje fel a telített és telítetlen héjat, a nemesgázszerkezetet, az atomtörzset és a vegyértékelektronokat egy-egy egyszerű, alapállapotú atom elektronszerkezeti képletén vagy modelljén.	Gondolkodási művelet Értse az atompályák elektronjainak maximális számát. Magyarázza az alapállapotú atom elektronszerkezetének kiépülését az alhéjak energetikai sorrendje alapján. Tudja felírni az alapállapotú atom teljes elektronszerkezetét az első négy periódus elemeinél, megállapítani a telített héjak és alhéjak számát.
A periódusos rendszer	Kulcsfogalmak az elemek csoportosítása (Mengelejev), periódus és csoport (főcsoport, mellékcsoport)	Kulcsfogalmak mezők (s-, p-, d-, f-mező)

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értse az alkálifémek és a halogének csoportjába tartozó elemek hasonlóságának elektronszerkezeti okát. Tudja megállapítani a vegyértékelektronok számát a periódusos rendszer főcsoportjaiban.	Gondolkodási művelet Tudja alkalmazni a vegyértékelektron-szerkezet és a periódusos rendszerben elfoglalt hely kapcsolatát. Tudja megállapítani a párosítatlan elektronok számát.
Az atomok mérete		Kulcsfogalmak az atommag és az atom méretviszonyai
	Gondolkodási művelet Értse az atomméret változásait az alkálifémek és a halogének csoportjába tartozó elemek esetében.	Gondolkodási művelet Értse az atomméret változásait a periódusos rendszer csoportjaiban és periódusaiban. Tudja összehasonlítani a periódusos rendszer azonos periódusában és azonos csoportjaiban lévő elemek atomsugarát.
Az ionok	Kulcsfogalmak kation fogalma, anion fogalma	Kulcsfogalmak ionsugár, ionizációs energia, jele, mértékegysége, elektronaffinitás, jele, mértékegysége
	Gondolkodási művelet Értelmezze a kationok képződését atomokból, az anionok képződését atomokból, alkalmazza elnevezésüket (-id végződésűek). Tudja jelölni az elemek kationjait, és felírni az atomjaikból való képződésük egyenletét, jelölni az elemek anionjait, és felírni az atomjaikból való képződésük egyenletét.	Gondolkodási művelet Értelmezze az atomok és a belőlük képződő anionok, illetve kationok mérete közti kapcsolatot. Értse az ionizációs energia változását a periódusos rendszerben. Hasonlítsa össze az egy csoportba, illetve egy periódusba tartozó elemeket első ionizációs energiájuk szerint. Hasonlítsa össze az adott nemesgáz szerkezetével egyező elektronszerkezetű ionok méretét.
Elektronegativitás (EN)	Kulcsfogalmak elektronegativitás fogalma	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Tudja összehasonlítani az elemek elektronegativitását az alkálifémek és a halogének csoportjába tartozó elemek esetében. Tudja alkalmazni az elektronegativitás értékeket a kötéstípusok megállapításához. Ismerje fel Linus Pauling munkásságának jelentőségét (elektronegativitás).	Gondolkodási művelet Értse az elektronegativitás változását a periódusos rendszerben. Tudja összehasonlítani az egy csoportba, illetve az egy periódusba tartozó elemek elektronegativitását.
1.2 Kémiai kötések		
Elsőrendű kémiai kötések	Kulcsfogalmak ionkötés, kovalens kötés, fémes kötés	
	Gondolkodási művelet Értelmezze az ionkötés és a kovalens kötés kialakulását egy általa választott példán bemutatva. Értse mindhárom elsőrendű kötés kialakulásának magyarázatát. Tudja a tanult ionokból megszerkeszteni ionvegyületek tapasztalati képletét.	
Másodrendű kémiai kötések	Kulcsfogalmak diszperziós kölcsönhatás, dipólus-dipólus kölcsönhatás, hidrogénkötés	
	Gondolkodási művelet Értse a diszperziós kölcsönhatás és a dipólus-dipólus kölcsönhatás kialakulását, a hidrogénkötés kialakulásának feltételeit. Értelmezze a másodrendű kötések erőssége közti különbségeket.	
1.3 Molekulák, összetett ionok		

Molekula	Kulcsfogalmak molekula fogalma, jelölése; kötő és nemkötő elektronpár	
----------	--	--

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
A kovalens kötés	Kulcsfogalmak egyszeres és többszörös kötés, kovalens vegyérték, kötéspolaritás fogalma, datív kötés fogalma, delokalizált kötés	Kulcsfogalmak σ - és π -kötés, kötéstávolság fogalma, kötési energia fogalma, mértékegysége
	Gondolkodási művelet Értse az egyszeres és a többszörös kötés jellemzőit, értelmezze a benzol és a grafit delokalizált elektronrendszerét. Ábrázolja a kötő és nemkötő elektronpárokat a molekulákban, tudja megállapítani adott atom vegyértékét a molekulákban, tudja megállapítani a kötéspolaritást az elektronegativitás-értékek alapján.	Gondolkodási művelet Értse a σ - és a π -kötés szimmetriáját, a π -kötés kialakulásának feltételeit, a kötéshossz összefüggéseit, értelmezze az aromás vegyületek és az összetett ionok delokalizált elektronrendszerét.
A molekulák térszerkezete	Kulcsfogalmak elektronpár-taszítási elmélet, központi atom, ligandum, a molekula polaritása	Kulcsfogalmak kötésszög
	Gondolkodási művelet Értelmezze egyszerű molekulák téralkatát (pl. H_2O , NH_3 , CO_2 , SO_2 , SO_3 , CH_4 , CCl_4 , CH_2O stb.), a molekula polaritását befolyásoló tényezőket (téralkat és kötéspolaritás). Állapítsa meg a tanult, egyszerű molekulák polaritását.	Gondolkodási művelet Értelmezze a molekula alakját meghatározó tényezőket: - a ligandumok száma, - a központi atomhoz tartozó nemkötő elektronpárok száma. Tudja megállapítani a molekulák téralkatát, kötésszögeit, adott képletű molekula polaritását.
Összetett ionok	Kulcsfogalmak összetett ion fogalma	Kulcsfogalmak komplex ion fogalma

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értse az összetett ionok képződésének lehetőségeit: a) az NH_4^+ és a H_3O^+ szerkezetét, téralkatát, b) az oxosavakból levezethető összetett ionok (karbonát, hidrogén-karbonát, nitrát, foszfát, szulfát) származtatását és összegképletét.	Gondolkodási művelet Értse a komplex ion képződését a réz(II)ion akva- és amminkomplexének példáján. Tudja megállapítani az összetett ionok szerkezetét (értelmezés delokalizált elektronokkal), téralkatukat. Alkalmazza a komplex ionok, a központi ion és a ligandumok töltése közti összefüggést megadott példák esetében.
1.4 Anyagi halmazok		
Anyagi halmaz	Kulcsfogalmak anyagi halmaz fogalma, elem, vegyület, keverék, komponens, fázis	
	Gondolkodási művelet Tudja besorolni az anyagi rendszereket, csoportosítani a komponensek száma, illetve a komponensek anyagi minősége (elem, vegyület) szerint.	Gondolkodási művelet Tudja besorolni az anyagi rendszereket, csoportosítani a fázisok száma, illetve homogenitás szerint.
Állapotjelzők	Kulcsfogalmak az állapotjelzők jele, SI mértékegysége	
Halmazállapotok, halmazállapot-változások	Kulcsfogalmak gázhalmazállapot, Avogadro törvénye, folyadék halmazállapot, szilárd halmazállapot, halmazállapot-változások	Kulcsfogalmak a folyadékok további általános jellemzői (felületi feszültség, viszkozitás)

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értelmezze a gázhalmazállapot általános jellemzőit ideális gázokra (kölcsonhatás, diffúzió, összenyomhatóság), az Avogadro-törvényt. Értelmezze a folyadékok általános jellemzőit (kölcsonhatás, diffúzió, alak és összenyomhatatlanság). Értelmezze az amorf és a kristályos állapot jellemzőit, az olvadáspont és a rács típus közti kapcsolatot, a másodrendű erők és a molekulatömeg szerepét a molekulárcsós anyagok forráspontjának alakításában. Adatok elemzésével értelmezze a forráspont és a molekulák közötti kötőerők kapcsolatát.	Gondolkodási művelet Értelmezzen egyszerű kísérleteket a felületi feszültséggel, a viszkozitással és a diffúzióval kapcsolatban. Értelmezze a forráspontviszonyok becslésével a forráspont és a molekulák közötti kötőerők kapcsolatát.
1.4.1 Egykomponensű anyagi rendszerek		
1.4.1.1 Kristályrácsok	Kulcsfogalmak amorf és kristályos állapot	Kulcsfogalmak elemi cella, koordinációs szám, rácsenergia
	Gondolkodási művelet Tudja besorolni a tanult elemeket és vegyületeket a megfelelő rács típusba.	
Ionrácsos kristályok	Kulcsfogalmak a rács pontokon lévő részecskék, rácsösszetartó erő az ionrácsos kristályokban	
	Gondolkodási művelet Értelmezze az ionrácsos anyagok fizikai jellemzőit.	
Atomrácsos kristályok	Kulcsfogalmak a rács pontokon lévő részecskék, rácsösszetartó erő az atomrácsos kristályokban	

Gondolkodási művelet Értelmezze a gyémánt rácsának szerkezetét, az atom- rácsos anyagok fizikai jellemzőit.	Gondolkodási művelet Értse a SiO₂ rácsának szerkezetét.
---	---

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Fémrácsos kristályok	Kulcsfogalmak a rácspontokon lévő részecskék, rácösszetartó erő a fémrácsos kristályokban	
	Gondolkodási művelet Értelmezze a fémrácsos anyagok fizikai jellemzőit.	Gondolkodási művelet Értelmezze a fémek fizikai tulajdonságait megadott fizikai adatok alapján.
Molekularácsos kristályok	Kulcsfogalmak a rácspontokon lévő részecskék, rácösszetartó erő a molekularácsos kristályokban	
	Gondolkodási művelet Értelmezze a molekularácsos anyagok fizikai jellemzőit.	Gondolkodási művelet Értelmezze az olvadás- és forráspontok kapcsolatát a másodlagos kötőerők típusával adatok összehasonlítása alapján.
1.4.1.2 Átmenet a kötés- és rácstípusok között	Gondolkodási művelet Értelmezze a grafit szerkezetét és fizikai tulajdonságait.	Gondolkodási művelet Értelmezze a kovalens és az ionkötés közti átmenetet megadott példavegyületek tulajdonságai alapján.
1.4.2 Többkomponensű rendszerek		
1.4.2.1 Csoportosítás	Kulcsfogalmak homogén rendszer, heterogén és kolloid rendszer	
		Gondolkodási művelet Értse a többkomponensű rendszerek jellemzőit (a diszpergált részecske mérete).
1.4.2.2 Diszperz rendszerek	Kulcsfogalmak a diszperz rendszerek fajtái a komponensek halmazállapota szerint (köd, füst, hab, emulzió, szuszpenzió)	

	Gondolkodási művelet Értelmezzen egyszerű kísérleteket. Sorolja be a kísérletek során képződő diszperz rendszereket a megfelelő típusba.	
--	--	--

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
1.4.2.3 Kolloid rendszerek	Kulcsfogalmak a vizes alapú kolloidok fajtái (asszociációs és makromolekulás kolloid), a vizes alapú kolloidok csoportosítása a részecskék között fellépő kölcsönhatás alapján: szolok és gélek, ozmózis	Kulcsfogalmak adszorpció és deszorpció, fajlagos felület
	Gondolkodási művelet Értse az ozmózis jelenségét. Soroljon példákat kolloid rendszerekre a hétköznapi életből. Tudja, hogy Zsigmondy Richárd magyar származású Nobel-díjas; ismertesse munkásságának jelentőségét (kolloidkémia megalapítója, ultramikroszkóp, membrán- és ultraszűrő).	Gondolkodási művelet Értelmezze a vizes alapú kolloidok szerkezetét a szappanoldat és a fehérjeoldat szerkezete alapján. Magyarázza a szol és a gél állapot jellemzőit. Értelmezze a szol-gél átalakulást a hétköznapi életből vett példák alapján.
1.4.2.4 Homogén rendszerek		
Oldatok	Kulcsfogalmak elegy, oldat, oldószer és oldott anyag, oldhatóság fogalma, telített oldat fogalma, az oldhatóság hőmérsékletfüggése, gázok oldhatóságának hőmérsékletfüggése, anyagok exoterm és endoterm oldódása	Kulcsfogalmak túltelített oldat, oldáshő fogalma

	Gondolkodási művelet Értelmezze az oldhatóság kapcsolatát az anyagi minőséggel, az ionkristályok oldódásának mechanizmusát, az exoterm és az endoterm oldódás tapasztalatait. Alkalmazza a „hasonló hasonlót old” elvet. Elemezze az oldhatósági grafikonokat, használjon oldhatósági táblázatokat.	Gondolkodási művelet Értelmezze a molekuláris anyagok oldódását. Értelmezze az oldhatóság hőmérsékletfüggésének felhasználását az anyagok átkristályosítással történő tisztítására; az oldáshő kapcsolatát a rácsenergiával és a hidratációs energiával. Állapítsa meg az oldáshő exoterm, illetve endoterm jellegét a rácsenergia és a hidratációs energia ismeretében. Írja le egyenlettel az ionvegyületek oldódását. Készítsen oldhatósági grafikonokat.
--	---	--

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Egyéb	Gondolkodási művelet Alkalmazza az anyagszerkezetről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	Gondolkodási művelet Értse a gázelegyek és a folyadékelegyek tulajdonságai közti eltéréseket (térfogati kontrakció).
1.5 Kémiai átalakulások		
Kémiai reakció	Kulcsfogalmak kémiai reakció fogalma, aktiválási energia	
	Gondolkodási művelet Értse a kémiai reakciók létrejöttének feltételeit (üt-közés, hatásos ütközés). Tudja jelölni az aktiválási energiát az energiadiagramon.	
Képlet	Kulcsfogalmak összegképlet fogalma és fajtái (tapasztalati és molekulaképlet), szerkezeti képlet fogalma és fajtái (elektronképlet, konstitúciós képlet stb.)	
	Gondolkodási művelet Adja meg a tanult vegyületek tapasztalati képletét, illetve molekulaképletét.	
Kémiai egyenlet	Kulcsfogalmak sztöchiometriai egyenlet, tömegmegmaradás törvénye, töltésmegmaradás elve	Kulcsfogalmak ionegyenlet
	Gondolkodási művelet Értelmezze a kémiai egyenlet minőségi és mennyiségi jelentéseit. Értse az egyszerű sztöchiometriai egyenletek írásának alapelveit. Rendezzen egyszerű sztöchiometriai egyenleteket.	Gondolkodási művelet Értse az egyszerű ionegyenletek írásának alapelveit. Írja fel vizes oldatban lezajló reakciók ionegyenleteit.
1.5.1 Termokémia		
1.5.1.1 A folyamatok energiaviszonyai	Kulcsfogalmak endoterm és exoterm folyamat, energiadiagram	

TÉMAK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értse a halmazállapot-változást, az oldódást és a kémiai reakciókat kísérő energiaváltozások exoterm vagy endoterm jellegét. Ábrázolja energiadiagramon a folyamatok energiaviszonyait.	
1.5.1.2 Reakcióhő	Kulcsfogalmak reakcióhő fogalma, jelölése ($\Delta_r H$), mértékegysége, előjele, képződéshő fogalma, jelölése, mértékegysége, Hess tétele	
	Gondolkodási művelet Ábrázolja a reakcióhőt energiadiagramon. Értse a reakcióhő kiszámításának módját a képződéshő-adatok alapján	Gondolkodási művelet Magyarázza a Hess-tétel érvényességét (energiamegmaradás) és alkalmazásának lehetőségeit. Írja fel adott képződéshőhöz tartozó reakció egyenletét, határozza meg a reakcióhő (képződéshő) értékét energiadiagramon, illetve más energiaértékek alapján.
1.5.2 Reakciókinetika		
1.5.2.1 Reakciósebesség	Kulcsfogalmak a reakciók csoportosítása sebességük szerint, a koncentráció változtatásának hatása a reakciósebességre (homogén reakció esetében), a hőmérséklet-változtatás hatása a reakciósebességre	
	Gondolkodási művelet Elemezzen reakciósebességgel és katalízissel kapcsolatos egyszerű kísérleteket.	Gondolkodási művelet Értelmezze a reakciósebesség koncentráció-függését megadott sebességi egyenlet alapján. Értelmezze a hőmérséklet reakciósebességre gyakorolt hatását.
1.5.2.2 Katalízis	Kulcsfogalmak katalizátor fogalma	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értelmezze a katalizátor hatását. Ábrázolja a reakció energiaviszonyait katalizátor nélkül és katalizátor alkalmazása esetén.	
1.5.3 Egyensúly		
1.5.3.1 Megfordítható reakciók	Gondolkodási művelet Értse a megfordítható folyamat lényegét.	
1.5.3.2 Egyensúly	Kulcsfogalmak dinamikus egyensúly, kiindulási és egyensúlyi koncentráció, kémiai egyensúlyok, a legkisebb kényszer elve (Le Chatelier-elv)	Kulcsfogalmak a kémiai egyensúly törvénye (a tömeghatás törvénye), az egyensúlyi állandó (K_c)
	Gondolkodási művelet Értse a dinamikus egyensúly kialakulását, az egyensúly megzavarásának lehetőségeit (c , p , T). Értelmezze a legkisebb kényszer elvét a $N_2 + 3 H_2 \rightleftharpoons 2 NH_3$ reakción, és a katalizátor és az egyensúlyi folyamatok kapcsolatát.	Gondolkodási művelet Értse az egyensúlyi állandó és a sztöchiometriai egyenlet, valamint az egyensúlyi koncentrációk kapcsolatát, írja fel a tömeghatás törvényét az egyensúlyi folyamatra megadott reakcióegyenlet alapján, értelmezze a legkisebb kényszer elvét megadott reakciók esetében.
1.5.4 A kémiai reakciók típusai		
1.5.4.1 Sav-bázis reakciók	Kulcsfogalmak értékűség, Brønsted-sav, Brønsted-bázis, amfotéria, sav- és báziserősség	Kulcsfogalmak sav és bázis fogalma Arrhenius szerint, savállandó és bázisállandó (K_s , K_b), disszociációfok

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értelmezze a víz amfotériáját.	Gondolkodási művelet Értelmezze a K_s és K_b kapcsolatát az egyensúlyi koncentrációkkal. Értse a sav- és báziserősség, valamint a K_s és K_b kapcsolatát. Értelmezze a Brønsted-féle sav-bázis párokat. Ismerje fel a Brønsted-féle sav-bázis párokat a tanult egyértékű savak, illetve bázisok, valamint a többértékű savak és a víz reakciójában, valamint egyéb (pl. $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$) reakciókban. Értelmezze az amfotériát megadott egyensúlyi folyamatok alapján, valamint a nemvizes közegben végbemenő sav-bázis reakciókat megadott példák alapján.
A vizes oldatok kémhatása	Kulcsfogalmak a víz autoprotolízise, a pH definíciója, a vízionszorzat és értéke, savas, lúgos és semleges kémhatás	
	Gondolkodási művelet Értelmezze az autoprotolízis egyenletét, kvalitatíve a savas, lúgos és semleges kémhatást, kvalitatíve a pH-t (25 °C-ra vonatkoztatva), a sav- és lúgoldatok kerek egész számú pH-értékének kapcsolatát az oldat oxónium-, illetve hidroxidion-koncentrációjával. Állapítsa meg adott oldat kémhatását (savasság, lúgosság, annak mértéke), hasonlítsa össze oldatok kémhatását a pH értékük alapján, becsülje meg a sav- és lúgoldat hígításakor, töményítésekor bekövetkező pH-változás irányát.	Gondolkodási művelet Értelmezze a vízionszorzatot (levezetéssel együtt). Értelmezze a sav, illetőleg bázis vízbe kerülésekor lejátszódó egyensúly eltolódást, tudja megbecsülni az erős és gyenge savból, illetve bázisból készült, azonos koncentrációjú oldatok pH-viszonyát.
Sav-bázis indikátorok	Kulcsfogalmak univerzál indikátor és pH-papír, fenolftalein, lakmusz, növényi indikátorok	Kulcsfogalmak metilnarancs

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értelmezzen egyszerű kémcsőkísérleteket a kémhatás vizsgálatával kapcsolatban (univerzál indikátor és pH papír használatával). Jelezze a tanult indikátorok várható színét a különböző kémhatású oldatokban.	
Közömbösítés	Kulcsfogalmak közömbösítés	Kulcsfogalmak semlegesítés
	Gondolkodási művelet Értse a közömbösítés lényegét, a fém-oxidok és savoldatok reakcióit, a nemfém-oxidok és lúgoldatok reakcióit. Jelölje a lúg- és savoldatok, a fém-oxidok és savoldatok, a nemfém-oxidok és lúgoldatok közötti reakciókat sztöchiometriai egyenlettel.	Gondolkodási művelet Értse a közömbösítés és a semlegesítés közti kapcsolatot, a sav-bázis titrálás elvi alapjait. Jelölje a lúg- és savoldatok, a fém-oxidok és savoldatok, a nemfém-oxidok és lúgoldatok közötti reakciókat ionegyenlettel.
Sók hidrolízise		Gondolkodási művelet Állapítsa meg és értelmezze a sók hidrolízisét, megadva vizes oldatuk kémhatását; jelölje a folyamatot ionegyenlettel.
1.5.4.2 Elektron- átmenettel járó reakciók	Kulcsfogalmak oxidáció és redukció, oxidáló- és redukálószer	Kulcsfogalmak oxidációs szám fogalma.

	Gondolkodási művelet Értelmezze az oxidációt és a redukciót, valamint az oxidálószer és redukálószer fogalmát konkrét példa alapján. Értelmezze az oxidációt és redukciót, valamint az oxidáló- és redukálószer fogalmát tanult vagy megadott szerves kémiai reakciókban. Elemezzen egyszerű kísérleteket a redoxireakciókkal kapcsolatban.	Gondolkodási művelet Értse az oxidációs szám kiszámításának szabályait, az oxidációs szám alapján történő egyenletrendezés elveit. Számítsa ki az oxidációs számokat molekulákban, összetett ionokban. Állapítsa meg az oxidáció és redukció folyamatát, valamint az oxidálószer és redukálószer. Értelmezzen redoxireakciókat az oxidációs szám-változás alapján. Rendezzen oxidációs számok alapján a redoxi egyenleteket.
--	--	---

TÉMAK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
1.5.4.3 Egyéb, vizes oldatban végbemenő kémiai reakciók	Kulcsfogalmak csapadék, gázfejlődés Gondolkodási művelet Értelmezze a csapadékképződési reakciókat és a gázfejlődési reakciókat a szerves és szervetlen kémiai tanulmányai során megismert konkrét példákon. Írja fel a csapadékképződési és a gázfejlődési reakciók sztöchiometriai egyenleteit. Elemezze a vizes oldatban lezajló különböző kémiai reakciókkal kapcsolatos egyszerű kísérleteket.	Kulcsfogalmak komplexxképződés Gondolkodási művelet Értelmezze ionegyenlettel a csapadékképződési reakciókat és a komplexképződési reakciókat konkrét példán. Értelmezze ionegyenlettel a gázfejlődési reakciókat. Írja fel a csapadékképződési reakciók ionegyenletét a tanult vagy megadott csapadékok esetében. Írja fel a komplex-képződési reakciók sztöchiometriai és ionegyenletét a tanult, illetve megadott képletű komplexek esetében. Írja fel gázfejlődési reakciók ionegyenletét.
1.5.4.4 Egyéb reakciók	Kulcsfogalmak egyesülés, bomlás Gondolkodási művelet Sorolja be a tanult kémiai reakciókat a megfelelő reakciótípusba.	Kulcsfogalmak disszociáció
1.5.5 Elektrokémia		
1.5.5.1 Galvánelem	Kulcsfogalmak a galvánelel felépítése, elektród, anód és katód, standardpotenciál fogalma, elektromotoros erő fogalma, jele, mértékegysége, Daniell-elem felépítése és jelölése	Kulcsfogalmak elektródpotenciál, a standard hidrogénelektrod jelölése, standard fémelektrod fogalma és jelölése

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értelmezze az anódon és a katódon lejátszódó folyamatokat a Daniell-elemben. Jelölje egyszerű galvánelemek felépítését, azonosítsa az egyes pólusokat, írja fel a hozzájuk tartozó elektrod-folyamatok kémiai egyenletét, illetve a folyamat bruttó egyenletét. Értse az elektromotoros erő és a standardpotenciálok kapcsolatát. Értse a galvánelemek környezetvédelmi vonatkozásait.	Gondolkodási művelet Értse a standard fém-elektrod és a standard hidrogén-elektrod felépítését. Értelmezzen egyszerű kísérleteket a galvánelemekkel kapcsolatban. Becsülje meg a redoxireakciók irányát a standardpotenciálok összehasonlítása alapján.
1.5.5.2 Elektrolízis	Kulcsfogalmak elektrolízis fogalma, pólusok az elektrolizáló cellában, olvadékelektrolízis, vizes oldat elektrolízise	
	Gondolkodási művelet Értse az elektrolizáló cella felépítését, az anód- és katód-folyamatot az elektrolizáló cellában, az indifferens elektródok között végbemenő (kis feszültséggel történő) elektrolízis folyamatait a sósav, illetve az általa választott vizes oldat elektrolízise esetében. Jelölje egyenlettel az elektrolízis anód- és katód-folyamatát megadott végtermékek esetében.	Gondolkodási művelet Értse az indifferens elektródok között végbemenő (kis feszültséggel történő) elektrolízis folyamatait a kénsav-, a NaCl-, a NaOH-, a Na ₂ SO ₄ -, a ZnI ₂ -, és a CuSO ₄ -oldat esetében, valamint az ebből kikövetkeztethető esetekben, valamint a NaCl-oldat Hg-katódos elektrolízisének folyamatait. Állapítsa meg az oldatban bekövetkező változásokat (töményedés, hígulás, kémhatásváltozás stb.).
1.5.5.3 Az elektrolízis mennyiségi viszonyai		Kulcsfogalmak Faraday I. és II. törvénye
		Gondolkodási művelet Alkalmazza az elektrolízis mennyiségi törvényeit.
Egyéb	Gondolkodási művelet Alkalmazza a kémiai reakciókról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	

2. Szervetlen kémia

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.1 Hidrogén		
Anyagszerkezet	Kulcsfogalmak hidrogén izotópjai: hidrogén (H), deutérium (D), trícium (T)	
	Gondolkodási művelet Értse a hidrogénatom elektronszerkezetét, a hidrogén molekulaserkezetét, polaritását, rács típusát.	
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a hidrogén színe, halmazállapota, oldhatósága, sűrűsége	
	Gondolkodási művelet Értse az olvadás- és forráspontjának anyagszerkezeti magyarázatát, a hidrogéngáz levegőhöz viszonyított sűrűségét. Értse a hidrogén reakcióképességének magyarázatát, reakcióit nemfémekkel, fém-oxidokkal. Értse a durranógáz-reakció végrehajtásának módját és annak gyakorlati jelentőségét. Értelmezzen egyszerű kísérleteket a hidrogén sajátásaival kapcsolatban.	Gondolkodási művelet Értse a hidrogéngáz nagy diffúziósebességét, a diffúziósebességgel kapcsolatos (mázatlan agyaghengeres) kísérletet. Értse a hidrogén reakcióit fémekkel.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	Kulcsfogalmak hidrogén laboratóriumi előállítása (cink + sósav)	
	Gondolkodási művelet Értelmezze a hidrogén előfordulásával, ipari előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.	
Egyéb	Gondolkodási művelet Alkalmazza a hidrogénről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.2 Nemesgázok		
Anyagszerkezet	Kulcsfogalmak nemesgázok vegyérték-elektronszerkezete	.
		Gondolkodási művelet Értse a nemesgázok rácstípusát.
Tulajdonságok		Kulcsfogalmak a nemesgázok színe, szaga, halmazállapota
		Gondolkodási művelet Értse a nemesgázok alacsony reakciókészségének magyarázatát.
Egyéb		Gondolkodási művelet Értelmezze a nemesgázok előfordulásával, ipari előállításukkal, felhasználásukkal kapcsolatos információkat. Alkalmazza a nemesgázokról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.
2.3 Halogénelemek és vegyületeik		
2.3.1 Halogénelemek		
Anyagszerkezet	Gondolkodási művelet Értse a klór vegyértékelektron-szerkezetét, molekulaserkezetét, polaritását, rácstípusát.	Gondolkodási művelet Értse a halogénelemek vegy- értékelektron-szerkezetét, molekulaserkezetüket, polaritásukat, rácstípusukat.
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a klór színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága vízben és apoláris oldószerekben, a klór reakciója vízzel, oxidáló hatása	Kulcsfogalmak a halogének színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága vízben és egyéb oldószerekben, jódtinktúra, Lugol-oldat (KI-os jóddoldat), a halogének reakciója vízzel, lúgoldattal, oxidáló hatásuk

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értelmezze a klór reakcióját fémekkel, hidrogénnel. Értelmezze a klórral kapcsolatos egyszerű kémcső-kísérleteket a leírt tapasztalatok alapján. Értse Semmelweis Ignác munkásságának kémiai vonatkozásait és jelentőségét. Ismerje fel, hogyan járult hozzá Semmelweis Ignác az emberiség életminőségének javításához.	Gondolkodási művelet Értse az olvadás- és forráspont, illetve a szín változásának anyagszerkezeti magyarázatát a csoportban. Értelmezze a halogének reakcióit fémekkel, a reakciójukat hidrogénnel. Értelmezze a halogének reakcióit más halogenidekkel a standardpotenciálok alapján, és a kémiai reakcióikat oxidációszám-változás alapján. Adja meg a halogénekkal kapcsolatos kísérletek várható tapasztalatait és azok magyarázatát.
Előfordulás, előállítás, felhasználás		Kulcsfogalmak a halogének ipari előállítása elektrolízissel, a klór laboratóriumi előállítása sósavból
	Gondolkodási művelet Mutassa be példákkal a klór sokoldalú felhasználását a tanult tulajdonságok alapján. Értelmezze a klór előfordulásával, felhasználásával kapcsolatos információkat.	Gondolkodási művelet Értse a sósav és a kálium-permanganát reakciójának egyenletét. Mutassa be példákkal a halogének sokoldalú felhasználását a tanult tulajdonságok alapján. Értelmezze a halogének előfordulásával, felhasználásával kapcsolatos információkat.
Élettani hatás	Kulcsfogalmak a klór mérgező hatása, keletkezésének lehetőségei, veszélyei a háztartásban	
		Gondolkodási művelet Értse a klór fertőtlenítő hatásának magyarázatát.
Egyéb	Gondolkodási művelet Alkalmazza a halogénekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.3.2 Halogénvegyületek Csoportosítás		Kulcsfogalmak kötéstípus szerint (ionos és kovalens)
		Gondolkodási művelet Csoportosítsa a tanult halogenideket kötéstípus szerint (ionos és kovalens), ismerje fel az átmeneti kötéstípusú halogenideket fizikai adataik alapján.
2.3.2.1 Hidrogén-halogenidek (HF, HCl, HBr, HI)		
Anyagszerkezet	Gondolkodási művelet Értse a hidrogén-klorid molekulaszervezetét, polaritását.	Gondolkodási művelet Értse a hidrogén-halogenidek molekulaszervezetét, polaritásukat.
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a hidrogén-klorid színe, szaga, standard halmazállapota, sav-bázis jelleg, egyéb reakciók (fémek + sósav)	Kulcsfogalmak a hidrogén-halogenidek színe, szaga, forráspont-viszonyaik
	Gondolkodási művelet Értse a hidrogén-klorid reakcióját vízzel, a sósav reakcióit. Értelmezzen a hidrogén-kloriddal kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket.	Gondolkodási művelet Értse a forráspontviszonyok anyagszerkezeti magyarázatát. Értse a sűrűségük változását a csoportban, a hidrogén-halogenidek reakcióit, a hidrogén-fluorid hatását az üvegre. Értelmezzen a hidrogén-halogenidekkel kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	Gondolkodási művelet Értelmezze a hidrogén-klorid előfordulásával, előállításával, felhasználásával, környezet- és egészségkárosító hatásával kapcsolatos információkat.	Gondolkodási művelet Értelmezze a hidrogén-halogenidek előfordulásával, előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.

2.3.2.2 Kősó (NaCl) Halmazszerkezet	Kulcsfogalmak a kősó rács típusa	
--	--	--

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
		Gondolkodási művelet Értse a kősó kristályrács-szerkezetét.
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a kősó színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága	
	Gondolkodási művelet Értse a kősó olvadáspontjának és oldhatóságának halmazszerkezeti magyarázatát.	
Előfordulás, előállítás, felhasználás	Gondolkodási művelet Értelmezze a kősó előfordulásával, előállításával, felhasználásával, környezet- és egészségkárosító hatásával kapcsolatos információkat.	
2.3.2.3 Ezüst-halogenidek (AgCl, AgBr, AgI) Tulajdonságok		Kulcsfogalmak az ezüst-halogenidek színe, vízdékonysága, fényérzékenysége
Előfordulás, előállítás, felhasználás		Gondolkodási művelet Értelmezze az ezüst-halogenidek felhasználásával kapcsolatos információkat.
2.3.2.4 Hypo (NaOCl-oldat)	Kulcsfogalmak összetétele, kémhatása, oxidáló hatása, a háztartási alkalmazásának veszélyei, környezetvédelmi szempontok	
		Gondolkodási művelet Értelmezze a nátrium-hidroxid-oldat és klór reakciójával történő előállítását, oxidáló hatását, valamint savakkal történő reakcióját reakcióegyenlettel is.

2.3.2.5 Egyéb	Gondolkodási művelet Alkalmazza a halogénvegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
---------------	--	--

TÉMAK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.4 Az oxigéncsoport elemei és vegyületeik		
Az oxigéncsoport elemei (O, S, Se, Te)	Gondolkodási művelet Értse az oxigén és a kén atomjainak elektronszerkezetét, a molekula-, illetve a halmazszerkezetüket. Ismerje Müller Ferenc felfedezését (tellúr).	
2.4.1 Oxigén Anyagszerkezet	Kulcsfogalmak allotropia	
	Gondolkodási művelet Értse az oxigénmolekula szerkezetét.	
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak színe, szaga, halmazállapota, vízdékonysága, oxidáló hatása, égésben betöltött szerepe	
	Gondolkodási művelet Értelmezze az oxigén reakcióit a tanult fémekkel, nem-fémekkel, szerves vegyületekkel; az oxigén reakcióival kapcsolatos egyszerű kísérleteket.	
Előfordulás, előállítás, felhasználás	Kulcsfogalmak előfordulása elemi állapotban (O ₂ , O ₃), vegyületekben, az oxigén ipari és laboratóriumi előállítási módjai, természetbeni keletkezése (fotoszintézis során)	Kulcsfogalmak az oxigén előállítása termikus bontással
Élettani szerep	Gondolkodási művelet Értse az oxigén jelentőségét (biológiai oxidáció), az ózon keletkezését és hatását a felső, illetve az alsó légkörben. Értelmezze az oxigén előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.	

Egyéb	Gondolkodási művelet Alkalmazza az oxigénről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
-------	--	--

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.4.2 Oxigénvegyületek Csoportosítás	Kulcsfogalmak oxidok, hidroxidok, oxosavak és sóik	Kulcsfogalmak peroxidok
2.4.2.1 Dihidrogén-peroxid (H ₂ O ₂) Anyagszerkezet		Gondolkodási művelet Értse dihidrogén-peroxid molekulaserkezetét, polaritását.
Tulajdonságok		Kulcsfogalmak a dihidrogén-peroxid színe, szaga, halmazállapota, vízdoldékonysága, redoxi sajátságai, (fertőtlenítőszer, hajszőkítés)
		Gondolkodási művelet Értse vízdoldhatóságának anyagszerkezeti okait, bomlását, redoxi sajátságait. Értelmezzen a felhasználásával, tulajdonságaival kapcsolatos információkat.
2.4.2.2 Oxidok Csoportosításuk	Gondolkodási művelet Csoportosítsa rácestípus szerint a tanult oxidokat.	
Víz (H ₂ O) Anyagszerkezet	Gondolkodási művelet Értse a vízmolekula szerkezetét, alakját, polaritását.	
Tulajdonságai	Kulcsfogalmak színe, szaga, halmazállapota, sűrűsége és annak függése a hőmérséklettől; amfotéria, édes- és tengervíz, csapadékok (hó, esővíz)	
	Gondolkodási művelet Értse az olvadás- és forráspont anyagszerkezeti magyarázatát. Értelmezze a víz autoprotolízisét. Értelmezze a reakcióit savakkal, bázisokkal, tudja felírni azok reakcióegyenleteit.	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Természetes vizek	Gondolkodási művelet Értse a természetes vizek tisztaságát, a környezet- védelmi szempontokat (mérgek, eutrofizáció), a karsztjelenségeket, a savas esők kialakulását.	
Vízkeménység	Kulcsfogalmak állandó és változó keménység	
	Gondolkodási művelet Értse a vízkeménység okát, a vízlágyítási eljárásokat (forralás, csapadékképzés, ioncsere).	Gondolkodási művelet Értse a vízlágyítási eljárásokat leíró reakcióegyenleteket.
Élettani szerep	Kulcsfogalmak oldószer, reakcióközeg, reakciópartner, szerepe a hőháztartásban	
Fontosabb fémoxidok	Kulcsfogalmak a kalcium-oxid (égetett mész) és a magnézium-oxid képlete, színe, halmazállapota, ráctípusa, vízdoldé- konysága, reakciója vízzel, fontosabb felhasználása	Kulcsfogalmak az alumínium-oxid, a réz(I)-oxid, a réz(II)-oxid és a vas(III)-oxid képlete, halmazállapota, vízdoldékony- sága, fontosabb felhasználása
	Gondolkodási művelet Ismerje a savakkal való reakciójuk egyenletét.	Gondolkodási művelet Ismerje a savakkal való reakciójuk egyenletét.
2.4.2.3 Hidroxidok Fontosabb fém- hidroxidok	Kulcsfogalmak a nátrium-hidroxid (lúgkő, marónátron) és a kal- cium-hidroxid (oltott mész) képlete, színe, hal- mazállapota, ráctípusa, előállítás, fontosabb felhasználása, maró hatása	Kulcsfogalmak az alumínium-hidroxid képlete, színe, halmazállapota, fontosabb felhasználása, a kálium-hidroxid, a réz(II)-hidroxid, a vas(II)-hidroxid, a vas(III)- hidroxid színe, halmazállapota, vízdoldhatósága
	Gondolkodási művelet Értse a kölcsönhatásukat vízzel, a folyamatok energiaviszonyait. Ismerje a savakkal való reakciójuk egyenletét.	Gondolkodási művelet Ismerje a savakkal és lúgoldatokkal való reakciói egyenletét.

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.4.2.4 Egyéb	Gondolkodási művelet Alkalmazza az oxigénvegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.4.3 Kén Anyagszerkezet	Kulcsfogalmak a kén molekulaszervezete	
	Gondolkodási művelet Értse a kénatom elektronszerkezetét.	Gondolkodási művelet Értse a kénnél előforduló allotrópiát.
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak színe, halmazállapota, oldhatósága	
	Gondolkodási művelet Értse a kén reakcióját oxigénnel, cinkkel és vassal. Értelmezzen kénnel kapcsolatos egyszerű kísérleteket.	Gondolkodási művelet Értse a kén melegítése közben bekövetkező szerkezeti változásokat (az olvadék viszkozitása, amorf kén). Értse a kén reakcióját fémekkel.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	Gondolkodási művelet Értelmezze az előfordulásával, felhasználásával kapcsolatos információkat.	
Egyéb	Gondolkodási művelet Alkalmazza a kénről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.4.4 A kén vegyületei		
2.4.4.1 Dihidrogén-szulfid, kén-hidrogén (H ₂ S) Anyagszerkezet		Gondolkodási művelet Értse a kén-hidrogén molekulaszervezetét, polaritását.
Tulajdonságok		Kulcsfogalmak színe, szaga, halmazállapota, vízzoldhatósága

TÉMAK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
		Gondolkodási művelet Értse a reakcióját vízzel, kén-dioxiddal, a tökéletes és nem tökéletes égését, a reakcióját Fe^{2+} -, Pb^{2+} - és Ag^+ -ionnal. Értelmezze a kén-hidrogénnel kapcsolatos egyszerű kísérleteket.
Előfordulás, előállítás, felhasználás		Gondolkodási művelet Értelmezze a kén-hidrogén előfordulásával, ipari előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.
Élettani hatás		Kulcsfogalmak kén-hidrogén mérgező hatása
Sói	Kulcsfogalmak cink-szulfid, vas(II)-szulfid	Kulcsfogalmak szulfidok
2.4.4.2 Kén-dioxid (SO_2) Anyagszerkezet	Gondolkodási művelet Értse a kén-dioxid molekulaszervezetét, polaritását.	
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a kén-dioxid színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága	Kulcsfogalmak a kén-dioxid redukáló és oxidáló hatása
	Gondolkodási művelet Értelmezze a kén-dioxid reakcióját vízzel, a további oxidációját, a környezetszennyező hatását.	Gondolkodási művelet Értelmezze a kén-dioxid forráspontjának és az oldhatóságának anyagszerkezeti magyarázatát. Értelmezze a kén-dioxid további oxidációja során kialakuló egyensúlyt.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	Kulcsfogalmak a kén-dioxid kénből történő előállítása, felhasználása kénsavgyártásnál, illetve konzerválásra	Kulcsfogalmak a kén-dioxid piritből, szulfitokból történő előállítása
	Gondolkodási művelet Ismerje a kénből történő előállítás reakcióegyenletét.	Gondolkodási művelet Ismerje a piritből, szulfitokból történő előállítás reakcióegyenleteit.

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Környezetszennyező hatás	Gondolkodási művelet Értse a savas esők kialakulását és hatását.	
2.4.4.3 Kén-trioxid (SO ₃)		Gondolkodási művelet Értse a felhasználásával kapcsolatos tulajdonságait, reakcióját vízzel.
2.4.4.4 Kénessav (H ₂ SO ₃) és sói Tulajdonságok		Kulcsfogalmak sav-bázis jelleg, redukáló hatás, szulfitok
		Gondolkodási művelet Értelmezze a vizes oldatban lejátszódó folyamatokat.
2.4.4.5 Kénsav (H ₂ SO ₄) Anyagszerkezet	Gondolkodási művelet Értse a molekulaszervezetét, polaritását.	
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak színe, halmazállapota, sűrűsége, higroszkópos tulajdonsága, elegyedése vízzel, az elegyítés szabályai, sav-bázis jelleg, redoxi sajátosság, roncsoló hatás, vízelvonó hatás	
	Gondolkodási művelet Értse a reakcióját vízzel, híg oldatának reakcióját fémekkel, bázisokkal, illetve a fémekre gyakorolt passziváló hatását, a szerves vegyületekre gyakorolt elszenesítő hatását. Értelmezzen a kénsav különböző típusú reakcióival kapcsolatos kísérleteket.	Gondolkodási művelet Értse a kénsav forráspontjának anyagszerkezeti magyarázatát, értelmet az elegyítés közben bekövetkező változásokat. Értse tömény oldatának reakcióját fémekkel.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	Kulcsfogalmak akkumulátor, vízelvonószer, roncsolószer, oxidálószer, ipari alapanyag, gyógyszer- és mosószergyártás	

	Gondolkodási művelet Értse a kénsav kezelésével kapcsolatos balesetvédelmi előírásokat.	Gondolkodási művelet Értse a kénsavgyártás lépéseit. Szemléltesse a kénsav sokoldalú felhasználását a tanult példák alapján.
--	--	---

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Sói	Kulcsfogalmak szulfátok	Kulcsfogalmak hidrogén-szulfátok
Fontosabb szulfátok	Kulcsfogalmak a rézgálic képlete, színe, halmazállapota, vízdoldhatósága, főbb felhasználása	Kulcsfogalmak a gipsz, és a keserűsó képlete, színe, halmazállapota, vízdoldhatósága, főbb felhasználása
2.4.4.6 Egyéb	Gondolkodási művelet Alkalmazza a kénvegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.5 A nitrogéncsoport elemei és vegyületeik		
2.5.1 Nitrogén Anyagszerkezet	Gondolkodási művelet Értse a nitrogénatom elektronszerkezetét, a nitrogén molekulaserkezetét, polaritását, rács típusát.	
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak színe, szaga, halmazállapota, vízdoldékonysága, reakciókészsége	
	Gondolkodási művelet Értse a nitrogén reakciókészségének molekulaserkezeti okát, reakcióját hidrogénnel és oxigénnel.	
Előfordulás, előállítás, felhasználás	Gondolkodási művelet Értelmezzen a nitrogén előfordulásával, előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.	
Egyéb	Gondolkodási művelet Alkalmazza a nitrogénről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.5.2 Nitrogénvegyületek 2.5.2.1 Ammónia (NH ₃) Anyagszerkezet	Gondolkodási művelet Értse az ammónia molekulaserkezetét, polaritását, az ammónia rács típusát.	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak színe, szaga, halmazállapota, cseppfolyósíthatósága, oldhatósága, sav-bázis sajátsága	Kulcsfogalmak az ammónia komplexképző sajátsága
	Gondolkodási művelet Értelmezze az ammónia olvadáspontja és forráspontja, valamint cseppfolyósíthatósága anyagszerkezeti magyarázatát, a szökőkút-kísérletet. Értelmezzen az ammónia fizikai sajátságaival kapcsolatos egyszerű kísérleteket. Értelmezze az ammónia reakcióját vízzel, savakkal.	Gondolkodási művelet Értelmezze az ammónia komplexképző sajátságát.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	Kulcsfogalmak az ammónia, mint szerves anyagok bomlásterméke, az ammónia ipari előállítása, felhasználása hűtés, műtrágya- és salétromsavgyártás során	
	Gondolkodási művelet Értse az ipari ammóniaszintézis optimális körülményeit.	Gondolkodási művelet Értse a laboratóriumi előállítását ammóniumsókból.
Sói	Kulcsfogalmak ammóniumsók, halmazállapot, vízdékonyság, műtrágya	Kulcsfogalmak szalalkáli
	Gondolkodási művelet Értse az ammóniumion szerkezetét, az ammóniumsók rács típusát.	
2.5.2.2 Nitrogén-oxidok Nitrogén-monoxid (NO) Tulajdonságok		Kulcsfogalmak a nitrogén-monoxid színe, halmazállapota, vízdékonysága, környezetszennyező hatása
Előfordulás, előállítás, felhasználás		Kulcsfogalmak a nitrogén-monoxid környezetszennyező és mérgező hatása

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
		Gondolkodási művelet Értse a reakcióját oxigénnel, a laboratóriumi előállítását salétromsavból.
Nitrogén-dioxid (NO ₂) Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a nitrogén-dioxid színe, szaga, sűrűsége, halmazállapota, oldékonysága	
Előfordulás, előállítás, felhasználás	Kulcsfogalmak a nitrogén-dioxid, mérgező, illetve környezetszennyező hatása	Kulcsfogalmak a nitrogén-dioxid laboratóriumi előállítása
		Gondolkodási művelet Értse a nitrogén-dioxid reakcióját vízzel. Értelmezze a nitrogén-dioxid laboratóriumi előállítását salétromsavból.
2.5.2.3 Salétromos-sav (HNO ₂) sói		Kulcsfogalmak a nitritek, a nitritek élettani hatása
2.5.2.4 Salétromsav (HNO ₃) Anyagszerkezet		Gondolkodási művelet Értse a salétromsav molekula szerkezetét.
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a salétromsav színe, szaga, halmazállapota, oldékonysága, a salétromsav sav-bázis jellege, redoxi sajátsága	Kulcsfogalmak a salétromsav bomlékonysága (fényérzékenység)
	Gondolkodási művelet Értse a salétromsav reakcióját vízzel, bázisokkal, híg oldatának reakcióját fémekkel, illetve egyes fémekre gyakorolt passzíváló hatását. Értelmezzen egyszerű kémcsőkísérleteket a salétromsav sav-bázis- és a redoxi sajátságával kapcsolatban.	Gondolkodási művelet Értelmezze a salétromsav vízzoldhatóságának anyagszerkezeti okát. Értse a salétromsav tömény oldatának reakcióját fémekkel, az oxidáló hatásának változását a töménységgel (reakcióegyenlettel is).

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Előfordulás, előállítás, felhasználás	Kulcsfogalmak a salétromsav, mint választóvíz, a királyvíz alkotórésze, a műtrágya- és robbanószergyártás alapanyaga	Kulcsfogalmak a salétromsav ipari előállítása nitrogénből, nitráló elegy
		Gondolkodási művelet Értse az ipari előállítás lépéseit.
Sói	Kulcsfogalmak nitrátok	
		Gondolkodási művelet Értse a nitrátion szerkezetét.
Fontosabb nitrátok	Kulcsfogalmak az ammónium-nitrát képlete, színe, halmazállapota, rács típusa, vízőldékonysága, fontosabb felhasználása, környezetvédelmi szempontok	Kulcsfogalmak a nátrium-nitrát (chilei salétrom), a kálium-nitrát és az ezüst-nitrát (lápisz, pokolkő) képlete, színe, halmazállapota, rács típusa, vízőldékonysága, fontosabb felhasználása, környezetvédelmi szempontok
		Gondolkodási művelet Értelmezze a lápisz gyógyászati felhasználását, a pétisó összetételét.
2.5.2.5. Egyéb	Gondolkodási művelet Alkalmazza a nitrogénvegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.5.3 Foszfor Anyagszerkezet	Kulcsfogalmak vörös foszfor	Kulcsfogalmak fehér foszfor
		Gondolkodási művelet Értse a foszfor allotróp módosulatai közti különbség anyagszerkezeti magyarázatát.
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a vörös foszfor színe, halmazállapota, oldhatósága, a vörös foszfor égése	Kulcsfogalmak a fehér foszfor színe, halmazállapota, oldhatósága, a vörös foszfor és a fehér foszfor gyúlékonysága

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értelmezzen egyszerű kísérleteket a vörös foszforral kapcsolatban. Értelmezze a vörös foszfor reakcióját oxigénnel.	Gondolkodási művelet Értse a foszfor módosulatok halmazállapota és oldhatósága halmazszerkezeti magyarázatát. Értelmezze a foszfor módosulatok gyúlékonyságbeli eltéréseit.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	Kulcsfogalmak gyufa	
		Gondolkodási művelet Értelmezzen a vörös és fehér foszfor felhasználásával, előfordulásával, előállításával kapcsolatos információkat. Ismertesse Irinyi János munkásságának legfontosabb eredményét (gyufa), jelentőségét.
Élettani hatás		Kulcsfogalmak a módosulatok eltérő élettani hatása
		Gondolkodási művelet Értse az eltérő élettani hatás anyagszerkezeti magyarázatát.
2.5.4 Foszforvegyületek		Kulcsfogalmak a difoszfor-pentaoxid színe, halmazállapota, higroszkópossága
2.5.4.1 Difoszfor-pentaoxid (P ₂ O ₅) Tulajdonságok		Gondolkodási művelet Értse a reakcióját vízzel, a vízelvonó hatását.
2.5.4.2 Foszforsav (foszforsav, H ₃ PO ₄) Anyagszerkezet		Gondolkodási művelet Értse a foszforsav molekulaszervezetét.
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a foszforsav színe, szaga, halmazállapota, oldékonysága, sav-bázis jellege	Kulcsfogalmak a foszforsav észterképzése

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értse a reakcióját vízzel.	Gondolkodási művelet Értse az olvadáspontja és a vízdékonysága anyagszerkezeti magyarázatát. Értse disszociációját három lépésben, reakcióját NaOH-dal, különböző anyagmennyiség-arányban.
Előfordulás, előállítás, felhasználás, élettani hatás	Gondolkodási művelet Értelmezzen a foszforsav előfordulásával, biológiai jelentőségével, ipari előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.	
Sói	Kulcsfogalmak foszfátok	Kulcsfogalmak hidrogén- és dihidrogén-foszfátok
Anyagszerkezet		Gondolkodási művelet Értse a foszfácion szerkezetét.
2.5.4.3. A foszforsav fontosabb sói Szabályos sók	Kulcsfogalmak a trinátrium-foszfát (trisó), a kalcium-foszfát (foszforit) képlete, színe, halmazállapota, vízdékonysága, főbb felhasználása (vízlágyítás, műtrágyák, mosószerek), környezeti hatásuk (eutrofizáció)	
Savanyú sók		Kulcsfogalmak a nátriummal és kalciummal alkotott savanyú sói, képletük, színük, halmazállapotuk, vízdékonyságuk, főbb felhasználásuk, környezeti hatásuk
Egyéb	Gondolkodási művelet Alkalmazza a vörös foszforról és a foszforvegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	Gondolkodási művelet Alkalmazza a fehér foszforról és a foszforvegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.
2.6 A szénsoport elemei és vegyületeik		

2.6.1 Szén Anyagszerkezet	Kulcsfogalmak gyakoriság, allotróp módosulatai (grafit, gyémánt), természetes (ásványi) és mesterséges szenek	Kulcsfogalmak fullerének
---------------------------	---	------------------------------------

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értse a grafit és a gyémánt halmazszerkezetét.	Gondolkodási művelet Értse a fullerének molekula- és halmazszerkezetét.
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a grafit és a gyémánt színe, halmazállapota, keménysége, oldhatósága, elektromos vezetése, redoxi sajátosság	
	Gondolkodási művelet Értelmezze a grafit és a gyémánt tulajdonságait anyagszerkezeti alapon. Értse a szén reakcióját szén-dioxiddal, vízgőzzel, oxigénnel. Írja fel a szén vas(III)-oxiddal való reakciójának egyenletét.	Gondolkodási művelet Írja fel a szén különböző fém-oxidokkal való reakciói egyenletét.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	Kulcsfogalmak redukálószer, ötvözőanyag, tüzelőanyag, írószer, vágó- és csiszolóanyag, elektród, szénkefe, ékszer	
Egyéb	Gondolkodási művelet Alkalmazza a szénről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.6.2 A szén vegyületei 2.6.2.1 Szén-monoxid (CO) Anyagszerkezet		Gondolkodási művelet Értse a szén-monoxid molekulaserkezetét és a polaritását.
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak színe, szaga, halmazállapota, vízdékonysága, sűrűsége	Kulcsfogalmak redoxi sajátosságai, komplexképző sajátosság

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értse az égését.	Gondolkodási művelet Értse a szén-monoxid vízdékonyságának anyagszerkezeti magyarázatát. Értse a szén-monoxid szerepét a vasgyártásban, különböző fém-oxidokkal való reakciójának az egyenletét.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	Kulcsfogalmak képződés nem tökéletes égéskor	
	Gondolkodási művelet Értelmezze a szén-monoxid előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.	
Élettani hatás	Kulcsfogalmak mérgező hatása, teendők szén-monoxid-mérgezés esetén	
		Gondolkodási művelet Értelmezze a szén-monoxid mérgező hatását. Értelmezze a szén-monoxid laboratóriumi előállítást (hangyasavból).
2.6.2.2 Szén-dioxid (CO ₂) Anyagszerkezet	Gondolkodási művelet Értse a molekulaserkezetét, polaritását.	
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak színe, szaga, halmazállapota, sűrűsége, vízdékonysága, kondenzálhatósága (szárazjég), éghetőség (nem éghető)	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értse a levegőhöz viszonyított sűrűségét. Értse a szén-dioxid reakcióját vízzel (a vízoldékonyság magyarázatát), a reakcióját lúgoldatokkal, kimutatását meszes vízzel. Értelmezzen egyszerű kísérleteket a szén-dioxiddal kapcsolatban.	Gondolkodási művelet Értse a forráspontjának és a kondenzálhatóságának anyagszerkezeti magyarázatát.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	Kulcsfogalmak légkör, biológiai és ipari folyamatok terméke, felhasználás (hűtés, üdítőitalok, tűzoltás), szén-dioxid előállítása mészkőből sósavval	
	Gondolkodási művelet Értelmezze a különböző koncentrációjú szén-dioxid hatásait az élő szervezetekre. Értse a laboratóriumi előállítás egyenletét.	
Élettani és környezeti hatás	Gondolkodási művelet Értse az üvegházhatást.	
2.6.2.3 Szénsav (H ₂ CO ₃) Anyagszerkezet	Gondolkodási művelet Értse a molekulaserkezetét.	
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak sav-bázis jelleg	
	Gondolkodási művelet Értse a szénsav bomlékonyságát, reakcióját vízzel. Értelmezzen egyszerű kémcsőkísérleteket a szénsavval és sóival kapcsolatban.	Gondolkodási művelet Értse a szénsav kétlépéses disszociációját.
Sói	Kulcsfogalmak karbonátok, hidrogén-karbonátok	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Fontosabb karbonátok	Kulcsfogalmak a nátrium-karbonát (szóda, sziksó), a kalcium-karbonát (mészkő, márvány), a magnézium-karbonát és a dolomit képlete, színe, halmazállapota, vízdoldhatósága, főbb felhasználása	
	Gondolkodási művelet Értse a szóda reakcióit savakkal, a mészégetést, az égetett mész építőipari felhasználását.	Gondolkodási művelet Értse a magnézium-karbonát termikus bomlását.
Fontosabb hidrogén-karbonátok	Kulcsfogalmak a szódabikarbóna képlete, színe, halmazállapota, vízdoldhatósága, főbb felhasználása, jelentősége, kalcium- és magnézium-hidrogén-karbonát (oldatban)	
	Gondolkodási művelet Értse a cseppkő és a vízkő képződését. Értelmezze a szén-sav sóinak felhasználásával kapcsolatos információkat.	Gondolkodási művelet Értse a szódabikarbóna lúgos hidrolízisét, termikus bomlását.
2.6.2.4. Egyéb	Gondolkodási művelet Alkalmazza a szénvegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.6.3 Szilícium Anyagszerkezet		Gondolkodási művelet Értse a szilícium rács típusát.
Tulajdonságai		Kulcsfogalmak félvezető sajátossága
		Gondolkodási művelet Értse a szilícium reakciókészségét, a reakcióját nátrium-hidroxiddal.
Előfordulás, előállítás, felhasználás		Kulcsfogalmak gyakorisága, agyagásványok, elektronika, ötvöző elem

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Egyéb		Gondolkodási művelet Alkalmazza a szilíciumról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.
2.6.4 Szilícium-vegyületek 2.6.4.1 Szilícium-dioxid (SiO ₂) Anyagszerkezet		Kulcsfogalmak a kvarc rácstípusa
		Gondolkodási művelet Értse a rácsszerkezetét.
Tulajdonságok		Kulcsfogalmak UV-áteresztőképessége, hőtágulása
		Gondolkodási művelet Értse az ömlesztést szódával (vízüvegképződést), reakcióját HF-dal.
Előfordulás, előállítás, felhasználás		Kulcsfogalmak drágakövek, homok, üveggyártás, ékszerek, kvarcüveg, óragyártás
Az üveg		Kulcsfogalmak összetétele, felhasználása
		Gondolkodási művelet Értse a halmazszerkezetével összefüggő sajátságait (olvadás).
2.6.4.2 Szilikonok Anyagszerkezet		Kulcsfogalmak elemi összetétel
		Gondolkodási művelet Értse a sziloxánkötést és kialakulását.
Gyakorlati jelentőség		Kulcsfogalmak szilikonolaj, -zsír, -gumi
		Gondolkodási művelet Értse a tulajdonságaik anyagszerkezeti magyarázatát.

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.6.4.3. Egyéb		Gondolkodási művelet Alkalmazza a szilíciumvegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.
2.7 Fémek		
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak színük, hő- és elektromos vezetőképességük, sűrűségük (könnyű- és nehézfémek)	
		Gondolkodási művelet Értelmezze a színük anyagszerkezeti okát.
Ötvözetek	Kulcsfogalmak ötvözet fogalma	
		Gondolkodási művelet Értelmezze az ötvözetek típusait, szerkezete és tulajdonságai közti összefüggéseket megadott információk alapján.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	Kulcsfogalmak elektrokémiai redukcióval, kémiai redukcióval (termit, szenes)	Kulcsfogalmak hidrogénes redukcióval, termikus bontással
		Gondolkodási művelet Értse az alkalmazott előállítási mód, az anyagi minőség, a tisztaság és a gazdaságosság közti kapcsolatot.
Korrózió	Kulcsfogalmak a korrózió fogalma, a korrózióvédelem fajtái (bevonatok, eloxálás)	Kulcsfogalmak katódos fémvédelem
	Gondolkodási művelet Értelmezze a rozsdaképződés folyamatát. Elemezzen egyszerű kísérleteket a fémek korróziójával, illetve a korrózióvédelemmel kapcsolatban.	Gondolkodási művelet Értelmezze a helyi elem képződését, az aktív és a passzív védelmet (horganyzott és fehér bádog).

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.7.1 Az s-mező fémek Anyagszerkezet	Kulcsfogalmak alkáli- és alkáliföldfémek, lángfestésük Gondolkodási művelet Értse a vegyértékelektron-szerkezetüket.	Gondolkodási művelet Értse a lángfestés anyagszerkezeti magyarázatát.
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak sűrűségük, halmazállapotuk, olvadáspontjuk, megmunkálhatóságuk, redoxi sajátságai (elektronegativitásuk, standardpotenciáljuk) Gondolkodási művelet Értse a nátrium, a kálium, a kalcium és a magnézium viselkedését levegőn (a tárolási körülményeket), reakcióikat klórral, oxigénnel, vízzel; a reakciók körülményeiben megmutatkozó különbségek okát. Értelmezzen a lángfestéssel, a fizikai és kémiai sajátságokkal kapcsolatos egyszerű kísérleteket.	Gondolkodási művelet Értse az s-mező fémek reakcióit nemfémekkel, peroxid képződését, reakcióikat lúgosoldatokkal.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	Kulcsfogalmak alkáli- és alkáliföldfémek előfordulása vegyületekben (példákkal)	Kulcsfogalmak alkáli- és alkáliföldfémek előállítása olvadáselektrolízissel
Élettani hatás	Kulcsfogalmak K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} biológiai szerepe	Kulcsfogalmak Ba^{2+} és Sr^{2+} mérgező hatása
Ionjaik	Kulcsfogalmak alkáli- és alkáliföldfémionok töltése, színe	Gondolkodási művelet Értse a szín és az elektronszerkezet kapcsolatát.
2.7.2 A p-mező fémek 2.7.2.1 Alumínium Tulajdonságok	Kulcsfogalmak az alumínium színe, sűrűsége, megmunkálhatósága, hő- és elektromos vezetőképessége, redoxi sajátsága (elektronegativitása, standardpotenciálja), reakciója savoldattal, passzíválódás	Kulcsfogalmak az alumínium amfoter jellege (reakció savval és lúgosoldattal), akva- és hidroxokomplex

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értse az alumínium viselkedését levegőn, reakcióit nemfémekkel és savoldatokkal, reakcióját vas(III)-oxiddal (termit). Értelmezzen egyszerű kísérleteket az alumínium tulajdonságaival kapcsolatban.	Gondolkodási művelet Értelmezze az alumínium sűrűségének és megmunkálhatóságának halmazszerkezeti okait. Értse az alumínium reakcióját fém-oxidokkal (termit), vízzel (körülményeit), lúgoldatokkal.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	Kulcsfogalmak bauxit, timföld, az alumínium felhasználásának főbb területei (pl. gépek, eszközök, kábel, szerkezeti elemek)	Kulcsfogalmak agyagásványok
	Gondolkodási művelet Értse az alumíniumgyártás főbb lépéseinek kémiai folyamatait.	Gondolkodási művelet Értse az alumíniumgyártás lépéseinek reakcióegyenleteit.
Ionja	Kulcsfogalmak az alumíniumion töltése, színe	
2.7.2.2 Ón és ólom Tulajdonságok		Kulcsfogalmak színük, sűrűségük, megmunkálhatóságuk, oxidációs számaik
		Gondolkodási művelet Értse a viselkedésüket levegőn, az ólom reakcióit oxidáló és nem oxidáló savakkal.
Egyéb	Kulcsfogalmak savas ólomakkumulátor, mérgező hatás	Kulcsfogalmak ötvözőanyag
2.7.3 A d-mező fémei Főbb jellemzőik		Kulcsfogalmak sűrűségük, elektronegativitásuk, és standardpotenciáljuk.

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
		Gondolkodási művelet Értse a d-mező fémek többféle oxidációs állapotát, az ionok színe és elektronszerkezete közti kapcsolatot, a kationok erős polarizáló hatásának következményeit (rosszul oldódó, színes vegyületek, komplexképzési hajlam).
2.7.3.1 Vascsoport (Fe, Co, Ni) Anyagszerkezet		Gondolkodási művelet Értse a vascsoporthoz tartozó atomjainak vegyértékelektron-szerkezetét.
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a vas mechanikai tulajdonságai, a vas redoxi sajátosságai (elektronegativitása, standardpotenciálja), passzíválódása	Kulcsfogalmak ferromágnesesség, a kobalt és a nikkelt redoxi sajátosságai (elektronegativitása, standardpotenciálja), passzíválódása
	Gondolkodási művelet Értse a vas viselkedését levegőn, reakcióit nemfémekkel, savakkal. Értelmezzen a vassal kapcsolatos egyszerű kísérleteket.	Gondolkodási művelet Értse a vas megmunkálhatósága és a rács típusok közötti kapcsolatot. Értse a nikkelt és a kobalt viselkedését levegőn, reakcióikat nemfémekkel, savakkal. Értelmezzen a kobalttal és a nikkellel kapcsolatos egyszerű kísérleteket.
Ionjaik	Kulcsfogalmak a vascsoporthoz tartozó ionjainak színe (hidratált Fe^{2+} , Fe^{3+}), a vasionok élettani szerepe (hem, citokrómok)	Kulcsfogalmak a vascsoporthoz tartozó ionjainak oxidációs száma, színe (hidratált Ni^{2+} , Co^{2+} , vízmentes Co^{2+})
Előfordulás, előállítás, felhasználás	Kulcsfogalmak vasérc, öntöttvas és acél, szerkezeti anyag (Fe)	Kulcsfogalmak ötvözőanyag (Co, Ni)
	Gondolkodási művelet Ismerje az ipari vas- és acélgégyártás során felhasznált anyagokat, a folyamat legfontosabb lépéseit, és a termékeket.	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.7.3.2 Rézcsoport (Cu, Ag, Au) Anyagszerkezet		Gondolkodási művelet Értse a rézcsoport atomjainak vegyértékelektron-szerkezetét.
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a rézcsoport elemeinek színe, sűrűsége, megmunkálhatósága, hő- és elektromos vezetőképessége, redoxi sajátságai (elektronegativitása, standardpotenciálja), viselkedése levegőn, reakcióképessége oxidáló és nem oxidáló savakkal	
	Gondolkodási művelet Értelmezzen a rézzel kapcsolatos egyszerű kísérleteket.	Gondolkodási művelet Értse a reakciójukat oxigénnel. Értelmezze az oxidáló és nem oxidáló savakkal végbemenő reakciók egyenleteit. Értelmezze az ezüsttel és az arannyal kapcsolatos egyszerű kísérleteket.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	Kulcsfogalmak felhasználás elemi állapotban: ékszerek, elektrotechnika, képzőművészet, ötvözetek (sárgaréz, bronz); vegyületeik: permetezés (rézgálic)	Kulcsfogalmak előfordulás elemi állapotban, illetve vegyületekben (szulfidos ércek)
Élettani hatás	Kulcsfogalmak biológiai jelentőségük, illetve mérgező hatásuk	
Ionjaik	Kulcsfogalmak a rézcsoport ionjainak töltése (Cu^{2+} , Ag^+), színe (Ag^+ , hidratált és vízmentes Cu^{2+})	Kulcsfogalmak a rézcsoport ionjainak oxidációs száma (Cu^+), fényképészet (ezüst), analitikai kémia
		Gondolkodási művelet Értse a réz(II)- és az ezüstionok reakcióját NaOH-, illetve ammóniaoldattal.

2.7.3.3 Cink Anyag-szerkezet		Gondolkodási művelet Értse a cink vegyértékelektron-szerkezetét, ionjának töltését.
------------------------------	--	---

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a cink sűrűsége, redoxi sajátságai (elektronegativitása, standardpotenciálja)	Kulcsfogalmak a cink amfoter jellege
	Gondolkodási művelet Értse a cink viselkedését levegőn, a reakcióját nemfémekkel, savakkal. Értelmezzen a cinkkel kapcsolatos egyszerű kísérleteket.	Gondolkodási művelet Értse a cink reakcióját tömény, oxidáló savakkal, lúgoldattal.
Egyéb	Gondolkodási művelet Értelmezze a cink előfordulásával, előállításával, felhasználásával, élettani hatásával kapcsolatos információkat.	
2.7.3.4 Higany Anyagszerkezet		Kulcsfogalma a higany oxidációs száma
Tulajdonságok		Kulcsfogalmak a higany halmazállapota, sűrűsége, redoxi sajátságai (elektronegativitása, standardpotenciálja), oxidjának bomlékonysága Gondolkodási művelet Értse a higany viselkedését levegőn, reakcióját kénnel, oxidjának termikus bontását, reakcióját oxidáló és nem oxidáló hatású savakkal.
Előfordulás, előállítás, felhasználás		Kulcsfogalmak elektrotechnika, hőmérők, katalizátor, amalgámok
Élettani hatás		Kulcsfogalmak a higany mérgező hatása elemi állapotban, illetve vegyületeiben
2.7.3.5 Egyéb	Gondolkodási művelet Alkalmazza a fémekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.7.3.6 Egyéb átmeneti-fém-vegyületek Kálium-permanganát (hipermangán, KMnO_4) Tulajdonságai		Kulcsfogalmak a kálium-permanganát színe, halmazállapota, vízoldhatósága, redoxi sajátsága, termikus bontása
Előfordulás, előállítás, felhasználás		Kulcsfogalmak a kálium-permanganát, mint fertőtlenítőszer, oxidálószer
Egyéb		Gondolkodási művelet Alkalmazza a kálium-permanganátról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.

3. Szerves kémia

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
3.1 A szerves vegyületek általános jellemzői		
Szerves anyag	Kulcsfogalmak a szerves vegyületek külön tárgyalásának oka organogén elemek	Kulcsfogalmak vis vitalis elmélet
	Gondolkodási művelet Értse a szénatom molekulaképző sajátságait.	
A szerves molekulák szerkezete	Kulcsfogalmak konstitúció, konformáció	Kulcsfogalmak konformerek, konfiguráció

	Gondolkodási művelet Szerkessze meg molekulák konstitúciós képletét.	Gondolkodási művelet Értse Wöhler munkásságának jelentőségét. Ismerje fel az etán és a ciklohexán konformációit, az ekvatoriális és az axiális ligandumokat.
--	--	--

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Izoméria, az izoméria típusai	Kulcsfogalmak az izoméria fogalma, konstitúciós izoméria	Kulcsfogalmak optikai izoméria, kiralitás fogalma, enantiomerpár, diasztereomerpár, térizoméria (sztereoizoméria), geometriai (cisz-transz) izomerek
		Gondolkodási művelet Értse a cisz-transz izomériát a but-2-én példáján a geometriai izoméria kialakulásának feltételét. Értse a kiralitáscentrum, illetve a kiralitás feltételét. Értelmezze egy konkrét példán az enantiomerpár, illetve a diasztereomerpár fogalmát.
	Gondolkodási művelet Írja fel adott molekulaképletű vegyületek konstitúciós izomerjeit.	Gondolkodási művelet Ismerje fel a geometriai izomereket és a kiralitáscentrumot a molekulában.
Homológ sor	Kulcsfogalmak homológ sor fogalma	
		Gondolkodási művelet Határozza meg az adott homológ sor általános összegképletét.
Funkciós csoport	Kulcsfogalmak funkciós csoport fogalma, nevük, képletük	
	Gondolkodási művelet Ismerje fel a tanult funkciós csoportokat a konstitúciós képletben.	
A szerves vegyületek csoportosítása	Kulcsfogalmak a szerves vegyületek csoportosítása funkciós csoport szerint, csoportosítás szénlánc szerint	
Tulajdonságok	Gondolkodási művelet Értse az olvadáspontot, a forráspontot és az oldhatóságot befolyásoló tényezőket.	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Reakciótípusok	Kulcsfogalmak a többszörös kötés szerepe, a funkciós csoportok szerepe, szubsztitúció, addíció, polimerizáció	Kulcsfogalmak π -kötés szerepe, polikondenzáció, elimináció
	Gondolkodási művelet Ismerje fel az egyenlet alapján, hogy a reakció melyik reakciótípusba tartozik.	
3.2 Szénhidrogének		
3.2.1 Alkánok, cikloalkánok (Paraffinok, cikloparaffinok)	Kulcsfogalmak alkán fogalma, általános összegképlete	Kulcsfogalmak cikloalkán fogalma, általános összegképlete
Nevezéktan	Kulcsfogalmak az első nyolc normális láncú alkán neve, alkilcsoportok (normális láncú, izopropil) nevei	Kulcsfogalmak a szénatom rendősége, az első négy cikloalkán neve, az első húsz normális láncú alkán neve
	Gondolkodási művelet Értse az elágazó alkánok elnevezésének elemi szabályait (leghosszabb szénlánc, sorszámozás). Nevezze el az egyszerűbb elágazó láncú alkánokat.	Gondolkodási művelet Értse a cikloalkánok elnevezésének elemi szabályait. Ismerje az egyszerűbb gyűrűs, oldalláncot tartalmazó alkánokat.
Izoméria	Gondolkodási művelet Értse a konstitúciós izoméria lehetőségeit az alkánok körében.	Gondolkodási művelet Értse a konstitúciós izoméria lehetőségeit a cikloalkánok körében.
Anyagszerkezet	Gondolkodási művelet Értse a tetraéderes szerkezetet a szénatom körül, az alkánok polaritását, rács típusukat.	
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak az alkánok színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értelmezze az olvadás- és forráspont változását a homológ sorban. Hasonlítsa össze bármely két, normális láncú alkán forráspontját.	Gondolkodási művelet Értelmezze az olvadás- és forráspont kapcsolatát az alkán- illetve cikloalkán-molekula térszerkezetével. Hasonlítsa össze azonos szénatomszámú alkánizomerek olvadáspontját és forráspontját; azonos szénatomszámú alkán és cikloalkán olvadáspontját és forráspontját.
Kémiai reakciók	Kulcsfogalmak az alkánok égése, alkán-levegő elegyek robbanékonyága, szubsztitúció fogalma, az alkánok szubsztitúciója halogénnel, hőbontásuk	Kulcsfogalmak krakkolás
	Gondolkodási művelet Értelmezze az alkánok reakciókészségét, a metán klórozását. Igazolja kísérlettel az alkánok reakciókészségét, hasonlítsa össze a telítetlen vegyületek reakciókészségével. Írja fel az alkánok tökéletes égésének egyenletét. Írja fel egyenlettel a metán klórozását.	Gondolkodási művelet Értelmezze a nagyobb szénatomszámú szénhidrogének krakkolását, a folyamat termékeit, az etin és korom előállítását metánból. Írja fel tökéletes égésük egyenletét általános képlettel is.
Előfordulás	Kulcsfogalmak földgáz, kőolaj, a kőolajfeldolgozás fontosabb frakciói, ólommentes benzin, környezetvédelmi vonatkozások	Kulcsfogalmak benzinreformálás
	Gondolkodási művelet Értelmezze a kőolaj feldolgozásának elvi alapjait, az oktánszámot.	Gondolkodási művelet Értelmezze a frakciók összetételét.
Felhasználás	Kulcsfogalmak energiahordozók, oldószerek, szerves vegyületek (halogénezett és oxigéntartalmú szerves vegyületek) előállítása	Kulcsfogalmak szintézisgáz, acetilén, korom előállítása
		Gondolkodási művelet Értse a szintézisgáz előállítását.

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
3.2.2 Alkének (olefinek)	Kulcsfogalmak alkén (olefin) fogalma	Kulcsfogalmak az alkének általános összegképlete
Nevezéktan		Kulcsfogalmak a kettős kötés helye, mint új szabály az elnevezésnél, vinilcsoport
		Gondolkodási művelet Adja meg az egyszerűbb alkének szabályos nevét.
Izoméria		Kulcsfogalmak geometria izoméria
		Gondolkodási művelet Értse a konstitúciós izoméria lehetőségeit az alkének körében. Mutassa be az izoméria lehetőségeit a butén példáján. Ismerje fel a geometria izomereket más alkének esetében.
Molekulaszerkezet	Gondolkodási művelet Értelmezze a térbeli alakot az etén példáján.	Gondolkodási művelet Értelmezze az alkének polaritását.
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak az etén színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága	Kulcsfogalmak az alkének színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága
		Gondolkodási művelet Értse az olvadás- és forráspont változását a homológ sorban és az olvadás- és forráspont kapcsolatát az alkénmolekula térszerkezetével.
Kémiai reakciók	Kulcsfogalmak etén reakciói: kormozó égés levegőn, addíció fogalma, addíciós reakciók (halogén-, hidrogén-halogenid- és vízaddíció, telítés) a termékek elnevezésével, polimerizáció, monomer és polimer fogalma, polimerizációs reakció a termék elnevezésével	Kulcsfogalmak alkének reakciói: kormozó égés levegőn, addíciós reakciók (halogén-, hidrogén-halogenid- és vízaddíció, telítés) a termékek elnevezésével, polimerizációs reakciók a termékek elnevezésével, Markovnyikov-szabály

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értelmezze az etén reakciókészségét, az etén példáján a brómos víz elszíntelenítését (reakcióegyenletekkel, a folyamatok körülményeinek jelölésével), az etén polimerizációját. Írja fel az etén tökéletes égésének egyenletét. Értelmezze az eténnel kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket.	Gondolkodási művelet Értelmezze a kormozó égés okait. Értelmezze a propén polimerizációját. Írja fel tökéletes égésük egyenletét általánosan is. Jelölje az egyszerűbb alkének addíciós folyamatait (alkalmazza a Markovnyikov-szabályt), a termékek elnevezésével, jelölje az egyszerűbb alkének polimerizációs folyamatait. Értelmezze az alkénekkel kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket.
Előállítás		Kulcsfogalmak iparban kőolajból Gondolkodási művelet Értse az etén laboratóriumi előállításának egyenletét. Értse az etén etanolból való előállításának kísérletét.
3.2.3 Több kettős kötést tartalmazó szénhidrogének		
3.2.3.1 Diének		Kulcsfogalmak dién fogalma, a diének általános összegképlete
Nevezéktan		Kulcsfogalmak buta-1,3-dién, izoprén
Anyagszerkezet		Kulcsfogalmak a konjugált kettős kötés fogalma (delokalizáció) Gondolkodási művelet Értse a buta-1,3-dién téralkatát.
Tulajdonságok		Kulcsfogalmak polimerizációjuk, halmazállapotuk, színük (butadién, izoprén), addíciós reakcióik

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
		Gondolkodási művelet Értse a butadién és az izoprén [1,2]- és [1,4]-addícióját, valamint az izoprén [3,4]-addícióját brómmal, a butadién és az izoprén [1,4]-polimerizációját.
Felhasználás		Kulcsfogalmak műgumi
3.2.3.2 Természetes poliének	Kulcsfogalmak kaucsuk, gumi, vulkanizálás	Kulcsfogalmak karotinoidok
		Gondolkodási művelet Értelmezze a kaucsuk és a vulkanizált kaucsuk (gumi, ebonit) közötti szerkezeti különbséget. Értelmezze a karotinoidok színének molekul szerkezeti magyarázatát.
3.2.4 Alkinok	Kulcsfogalmak alkin fogalma	Kulcsfogalmak az alkinok általános összegképlete
3.2.4.1 Etin (acetilén) Molekulaszerkezet	Gondolkodási művelet Értse az etin téralkatát, kötés- és molekulapolaritását.	Gondolkodási művelet Értse az etin kötőszögeit.
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak az etin színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága (vízben, acetonban)	
	Gondolkodási művelet Értelmezze az etin fizikai tulajdonságait demonstráló egyszerű kísérleteket.	
Kémiai reakciók	Kulcsfogalmak az etin robbanékonyága, égése, addíciós reakciói	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értse az etin reakciókészségét, a tökéletes égését (egyenlettel), értelmezze hidrogén-, HCl- és brómaddícióját. Értelmezze az etin kémiai tulajdonságait demonstráló egyszerű kísérleteket.	Gondolkodási művelet Értse kormozó égésének okát, értelmezze savi sajátságát, a sóképzését nátriummal vízaddícióját és körülményeit.
Előállítás		Kulcsfogalmak iparban metánból, laboratóriumban kalcium-karbidből (kísérlet, reakcióegyenlet)
Felhasználás	Gondolkodási művelet Értelmezze az etin felhasználásával, jelentőségével kapcsolatos információkat.	
3.2.5 Aromás szénhidrogének	Kulcsfogalmak aromás vegyület	
Nevezéktan		Kulcsfogalmak arilcsoportok (fenil, benzil), orto-, meta-, para-helyzet
		Gondolkodási művelet Ismerje a benzol egyszerű származékainak elnevezését.
3.2.5.1 Benzol Molekulaszerkezet	Kulcsfogalmak hat delokalizált elektron	Kulcsfogalmak delokalizált π -elektronok
	Gondolkodási művelet Értelmezze a térszerkezetét, polaritását.	Gondolkodási művelet Értelmezze az aromás jelleg energiaviszonyait. Értelmezze a C-C kötési energiát és a kötéstávolságot más szénhidrogénekhez viszonyítva.
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a benzol színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága, kormozó égése, szubsztitúciós reakciói	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értse a benzol reakciókészségét, a halogén-szubsztitúcióját.	Gondolkodási művelet Értse a kormozó égés magyarázatát, nitrálását (a reakciók körülményeivel).
Előállítás		Kulcsfogalmak a benzol előállítása aromatizációval (benzinreformálás)
Élettani hatás	Kulcsfogalmak rákkeltő hatás	
3.2.5.2 Toluol, sztirol		Kulcsfogalmak a toluol és a sztirol képlete, halmazállapota
		Gondolkodási művelet Értse a sztirol polimerizációját.
Felhasználás		Kulcsfogalmak oldószer (toluol: benzol helyett is), műanyag (polisztirol: PS), származékaik: robbanószer (TNT)
3.2.5.3 Naftalin Molekulaszerkezet		Kulcsfogalmak 10 delokalizált π -elektron (a naftalinmolekulában)
		Gondolkodási művelet Értelmezze a naftalinmolekulában az aromás jelleget és hasonlítsa össze a benzoléval.
Tulajdonságok		Kulcsfogalmak a naftalin színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága, szublimációja, a naftalin szubsztitúciós reakciói
		Gondolkodási művelet Értse a naftalin olvadáspontja és az oldhatósága anyagszerkezeti magyarázatát.
Felhasználás		Kulcsfogalmak molyriasztó, műanyagok, festékek alapanyaga

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Egyéb	Gondolkodási művelet Alkalmazza a szénhidrogénekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
3.3 Halogéntartalmú szerves vegyületek		
Elnevezés		Kulcsfogalmak alkil-halogenid, szabályos elnevezés, rendűségük
		Gondolkodási művelet Ismerje a tanult szénhidrogénekből származtatott vegyületek elnevezését.
Anyagszerkezet	Gondolkodási művelet Értse a tanult vegyületek polaritását.	Gondolkodási művelet Értse polaritásukat.
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a tanult vegyületek halmazállapota, oldékonysága	Kulcsfogalmak a tanult vegyületek halmazállapota, oldékonysága
		Gondolkodási művelet Értse a halogéntartalmú szerves vegyületek molekulatömegének és polaritásának kapcsolatát a fizikai tulajdonságaikkal. Hasonlítsa össze a halogéntartalmú szerves vegyületek olvadás- és forráspontját, valamint oldhatóságát az azonos szénatomszámú szénhidrogénekével.
Kémiai reakciók		Kulcsfogalmak polimerizációjuk (vinil-klorid, tetrafluor-etén), szubsztitúció, elimináció, Zajcev-szabály
		Gondolkodási művelet Értelmezze a Zajcev-szabályt, az elimináció és a szubsztitúció kapcsolatát az alkalmazott körülményekkel. Elemezze egyszerűbb alkil-halogenidek szubsztitúciós és eliminációs reakcióit.

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Előállítás		Gondolkodási művelet Ismerje különböző alkil-halogenidek előállítási módjait.
Felhasználás	Kulcsfogalmak oldószer (kloroform, szén-tetraklorid), hajtógáz, hűtőfolyadék (freon-12), műanyag (teflon, PVC)	
Élettani, környezeti hatás	Kulcsfogalmak a halogéntartalmú szerves vegyületek környezetvédelmi vonatkozásai (ózonlyuk, savas eső), mérgező hatásuk	
Egyéb		Gondolkodási művelet Alkalmazza a halogéntartalmú szerves vegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.
3.4 Oxigéntartalmú szerves vegyületek		
Egyszerű funkciós csoportok	Kulcsfogalmak hidroxil-, éter-, oxocsoport (karbonilcsoport)	
	Gondolkodási művelet Ismerje fel az egyszerű funkciós csoportokat a konstitúciós képletben.	
Összetett funkciós csoportok és származtatásuk	Kulcsfogalmak karboxil-, észtercsoport	
	Gondolkodási művelet Ismerje fel az összetett funkciós csoportokat a konstitúciós képletben.	
Vegyületcsoportok	Kulcsfogalmak alkohol, éter, aldehid, keton, észter és karbonsav	Kulcsfogalmak fenol
	Gondolkodási művelet Sorolja csoportba az adott konstitúciójú vegyületeket.	

3.4.1 Hidroxivegyületek	Kulcsfogalmak alkohol fogalma	
----------------------------	---	--

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
3.4.1.1 Alkohokok		Gondolkodási művelet Értse az egyértékű, telített, nyílt láncú alkoholok általános képletét. Állapítsa meg a rendűséget és az értékűséget.
Nevezéktan	Kulcsfogalmak az alkoholok elnevezésének szabályai (alkil-alkohol, szabályos név), az alkoholok triviális nevei (faszesz, borszesz, glikol, glicerín)	
	Gondolkodási művelet Ismerje az egyszerűbb alkoholok elnevezését, a név alapján a konstitúció felírását.	
Anyagszerkezet	Gondolkodási művelet Értse az alkoholok polaritását, hidrogénkötésre való hajlamát.	
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a tanult alkoholok színe, szaga, sűrűsége, halmazállapota, oldhatósága	
		Gondolkodási művelet Értse a hidroxilcsoport és a szénlánc szerepét az olvadáspont, a forráspont és az oldhatóság meghatározásában. Viszonyítsa a különböző alkoholok olvadás- és forráspontját a megfelelő moláris tömegű alkánokéhoz, becsülje meg a különböző alkoholok olvadás- és forráspont-viszonyait, oldhatóságát.

Kémiai reakciók	Kulcsfogalmak a tanult alkoholok reakciója szerves savakkal, az égésük, az alkoholok oldatának kémhatása	Kulcsfogalmak az alkoholok reakciója szerves és szervetlen savakkal (észterképzés), égésük, a primer és a szekunder alkoholok oxidációja, sav-bázis sajátosságok, reakciójuk nátriummal, éterképződés és vízelimináció
-----------------	--	--

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Magyarázza az alkoholok reakcióit az etanol példáján. Értelmezze az alkoholok oldhatóságával, kémiai tulajdonságaival kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket.	Gondolkodási művelet Értse a propán-2-ol oxidációját. Értse az alkoholok oldatának kémhatását. Értelmezze az alkoholok kémiai reakcióit a megadott vegyületek esetében, a reakciók jelölését általánosan is.
Előfordulás		Kulcsfogalmak észterekben, kötötten
Élettani hatás	Kulcsfogalmak az etanol és a metanol mérgező hatása	Kulcsfogalmak a glikol mérgező hatása
Előállítás	Kulcsfogalmak etanol előállítása eténből, illetve erjesztéssel	Kulcsfogalmak metanol szintézisgázból
	Gondolkodási művelet Értse és írja fel az előállítási egyenleteket.	
Felhasználás	Gondolkodási művelet Értelmezze az előfordulásukkal, előállításukkal, felhasználásukkal, kapcsolatos információkat.	Gondolkodási művelet Értelmezze a felhasználásukkal kapcsolatos tulajdonságokat és tudománytörténeti vonatkozásaikkal (Alfred Nobel) kapcsolatos információkat.
3.4.1.2 Fenolok		Kulcsfogalmak fenolok fogalma
3.4.1.2.1 Fenol Anyagszerkezet		Kulcsfogalmak fenol
		Gondolkodási művelet Értse a polaritását, a hidrogénkötésre való hajlamát és a téralkatát.
Tulajdonságok		Kulcsfogalmak a fenol halmazállapota, színe, szaga, oldhatósága
Kémiai reakciók		Kulcsfogalmak a fenol sav-bázis sajátságai, sóképzése

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
		Gondolkodási művelet Értelmezze a fenol reakcióját vízzel, nátrium-hidroxiddal (a termékek elnevezésével). Értelmezze a fenol savi erősségét az etanolhoz és a szénsavhoz viszonyítva, valamint az oxidációval szembeni érzékenységet.
Élettani hatás		Kulcsfogalmak baktériumölő, mérgező
Felhasználás		Kulcsfogalmak fertőtlenítőszer, műanyaggyártás
3.4.2 Éterek		
Nevezéktan	Kulcsfogalmak étercsoport	Kulcsfogalmak elnevezésük, csoportnevek + éter
		Gondolkodási művelet Nevezze el az egyszerűbb étereket.
Anyagszerkezet		Gondolkodási művelet Értse a polaritásukat.
Tulajdonságok		Kulcsfogalmak oldhatóságuk, szaguk, halmazállapotuk a dietil-éter példáján, a dietil-éter gyúlékonysága
		Gondolkodási művelet Viszonyítsa az éterek olvadás- és forráspontját, valamint oldhatóságát a megfelelő moláris tömegű alkoholokéhoz és alkánokéhoz.
Előállítás		Kulcsfogalmak szimmetrikus és vegyes éterek előállítása
		Gondolkodási művelet Értse a dietil-éter előállítását etanolból, a reakció körülményeit.

Felhasználás		Kulcsfogalmak a dietil-éter felhasználása
--------------	--	---

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
3.4.3 Oxovegyületek Csoportosítás	Kulcsfogalmak aldehidek (formilcsoport), ketonok (ketocsoport)	
Nevezéktan	Kulcsfogalmak szabályos név (alkanal, alkanon, csoportnevek + keton), triviális név (formaldehid, acetaldehid, aceton)	Kulcsfogalmak triviális név (benzaldehyd, akrolein)
	Gondolkodási művelet Ismerje a tanult triviális nevek szabályos elnevezésének megadását.	Gondolkodási művelet Ismerje az egyszerűbb oxovegyületek elnevezését.
Anyagszerkezet	Gondolkodási művelet Értse az oxocsoport polaritását.	
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak az oxovegyületek halmazállapota, oldhatósága a tanult vegyületek esetében	
		Gondolkodási művelet Viszonyítsa az oxovegyületek olvadás- és for- ráspontját, valamint oldhatóságát az azonos szénatomszámú alkoholokéhoz és éterekéhez.
Kémiai reakciók	Kulcsfogalmak az oxovegyületek oxidációja	Kulcsfogalmak az oxovegyületek redukciója alkohollá, addíciós reakcióik
	Gondolkodási művelet Értse a formaldehyd, az acetaldehyd és az aceton oxi- dálhatósága közötti különbségeket (ezüsttükörpróba, Fehling-reakció). Értelmezze az oxovegyületekkel kapcsolatos egyszerű kísérleteket, írja fel a redoxi-sajátságokkal kapcsolatos egyenleteket az acetaldehyd és az aceton példáján.	Gondolkodási művelet Értse a formaldehyd, az acetaldehyd és az aceton redukcióját, a paraformaldehid keletkezését. Értelmezze az egyszerű oxovegyületek redoxi átalakítását. Írja fel az aldehidek ezüsttü- körpróbájának és Fehling-reakciójának egyenletét (általánosan is).
Előállítás		Kulcsfogalmak formaldehid (metanolból)

Felhasználás	Kulcsfogalmak formaldehid (tartósítás, műanyagipar), aceton (oldószer)	
--------------	--	--

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
		Gondolkodási művelet Értse a formalin összetételét.
Élettani hatás	Kulcsfogalmak formaldehid (sejtméreg, baktériumölő hatás), aceton (cukorbetegség, alkoholizmus)	
3.4.4 Karbonsavak Csoportosítás		Kulcsfogalmak a karbonsavak csoportosítása értékűség és szénlánc szerint, a telített, nyílt szénláncú monokarbonsavak általános képlete
		Gondolkodási művelet Sorolja csoportokba a tanult karbonsavakat.
Nevezéktan	Kulcsfogalmak a karbonsavak szabályos neve, triviális neve (hangyasav, ecetsav, palmitinsav, sztearinsav, olajsav), karboxilcsoport, savmaradék, a hangyasav és az ecetsav savmaradékának neve	Kulcsfogalmak a karbonsavak triviális neve (vajsav, oxálsav, benzoészav, tereftálsav), acilcsoport, a hangyasav és az ecetsav acilcsoportjának neve
		Gondolkodási művelet Ismerje az egyszerűbb karbonsavmolekulák acilcsoportjának és savmaradékának elnevezését, a szabályos név megadását az adott képlet alapján.
Anyagszerkezet	Gondolkodási művelet Értse a karboxilcsoport polaritását.	Gondolkodási művelet Értse a karbonsavak dimerizációját.
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a karbonsavak színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága a tanult vegyületek esetén	
	Gondolkodási művelet Értse a hidrogénkötés és a szénlánc szerepét a karbonsavak olvadás- és forráspontja, valamint oldhatósága meghatározásában.	Gondolkodási művelet Viszonyítsa a karbonsavak olvadás- és forráspontját, valamint oldhatóságát a megfelelő moláris tömegű alkoholokéhoz és észterekéhez.

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Kémiai reakciók	Kulcsfogalmak a karbonsavak sav-bázis sajátságai, észterképződés	Kulcsfogalmak a hangyasav redukáló sajátsága, redukciója primer alkohollá
	Gondolkodási művelet Értse az ecetsav reakcióját nátriummal, nátrium-hidroxiddal, nátrium-hidrogén-karbonáttal, a hidrogén-kloridhoz viszonyított savi erősségét, az etanol és ecetsav egyensúlyi reakcióját. Értelmezze a karbonsavakkal kapcsolatos egyszerű kísérleteket.	Gondolkodási művelet Értse a savi erősség változását a homológ sorban, az ecetsavnak a fenolhoz viszonyított savi erősségét. Írja fel és értelmezze a hangyasav ezüsttű-körpróbájának egyenletét, a hangyasav reakcióját brómos vízzel. Írja fel a karbonsavak sóképzésének egyenleteit, valamint alkoholokkal való észteresítési reakcióit.
Előállítás	Gondolkodási művelet Értse az ecetsav előállításának folyamatait etanolból.	
Egyéb	Gondolkodási művelet Értelmezze a karbonsavak előfordulásával, felhasználásával és tudománytörténeti vonatkozásaival kapcsolatos információkat.	
3.4.4.1 Egyéb funkciós csoportot tartalmazó karbonsavak		Kulcsfogalmak tejsav, borkősav, szalicilsav, citromsav, piroszőlősav
	Gondolkodási művelet Ismertesse Szent-Györgyi Albert munkásságának jelentőségét, tudja, hogy Szent-Györgyi Albert magyar Nobel-díjas tudós volt.	Gondolkodási művelet Alkalmazza az egyéb funkciós csoportot tartalmazó karbonsavak előfordulásával, felhasználásával és tudománytörténeti vonatkozásaival kapcsolatos információkat.
3.4.4.2 A karbonsavak sói Felhasználás	Kulcsfogalmak elnevezésük, halmazállapotuk	
	Gondolkodási művelet Értse a szappan tisztító hatását.	
3.4.5 Észterek Csoportosítás	Kulcsfogalmak csoportosítás az alkoholhoz kapcsolódó sav típusa szerint	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
3.4.5.1 Karbonsav-észterek Nevezéktan	Gondolkodási művelet Ismerje az etil-acetát nevét, szerkezetét.	Gondolkodási művelet Ismerje az egyszerűbb karbonsav-észterek elnevezését.
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a gyümölcsészterek és a viaszok halmazállapota, szaga, oldhatósága	
		Gondolkodási művelet Viszonyítsa karbonsavészterek olvadás- és forráspontját, valamint oldhatóságát az azonos moláris tömegű karbonsavakéhoz és oxovegyületekéhez.
Kémiai reakció	Kulcsfogalmak a karbonsav-észterek hidrolízise és lúgos hidrolízise az etil-acetát példáján	
	Gondolkodási művelet Értse az etil-acetát hidrolízisét. Értelmezze az etil-acetáttal kapcsolatos egyszerű kísérleteket.	Gondolkodási művelet Írja fel az egyszerűbb karbonsav-észterek hidrolízisének és lúgos hidrolízisének egyenletét. Értelmezzen a karbonsav-észterekkel kapcsolatos egyszerű kísérleteket.
Előállítás	Gondolkodási művelet Ismerje az etil-acetát előállítását karbonsavból és alkoholból.	Gondolkodási művelet Ismerje a karbonsav-észterek előállítását karbonsavból és alkoholból.
Felhasználás	Gondolkodási művelet Értelmezze a karbonsav-észterek előfordulásával, felhasználásával kapcsolatos információkat.	
Zsírok, olajok (gliceridek)	Kulcsfogalmak zsír és olaj fogalma, általános szerkezetük, halmazállapotuk, oldhatóságuk, biológiai jelentőségük, lúgos hidrolízisük	Kulcsfogalmak zsír és olaj hidrolízise

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
		Gondolkodási művelet Értelmezze a zsírok és olajok eltérő halmazállapotát. Értelmezze a zsírok, olajok lúgos hidrolízisét (el-szappanosítás), a telítetlenség kimutatását. Írja fel tetszőleges glicerid lúgos hidrolízisének és hidrolízisének egyenletét.
3.4.5.2 Szervetlen-sav-észte- rek		Kulcsfogalmak nitroglicerín (robbanóanyag, gyógyszer), szulfátész- terek (mosószer), foszfátészterek (biológiai szerep)
Egyéb	Gondolkodási művelet Alkalmazza az oxigéntartalmú szerves vegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk ér- telmezésében.	
3.5 Nitrogéntartalmú szerves vegyületek		
3.5.1 Aminok	Kulcsfogalmak az aminok funkciós csoportja	
Csoportosítás		Kulcsfogalmak értékűségük, rendűségük, az egyértékű, nyílt láncú alkil-aminok homológ sorának általános képlete Gondolkodási művelet Ismerje fel az aminok értékűségét, a rendűségét.
Elnevezés	Kulcsfogalmak az aminok elnevezésének szabályai	Kulcsfogalmak triviális név (anilin)
Tulajdonságok		Kulcsfogalmak színük, szaguk, halmazállapotuk, oldhatóságuk

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Ismerje az egy, két és három szénatomos aminok elnevezését.	Gondolkodási művelet Ismerje az egyszerűbb aminok elnevezését és csoportba sorolását a képlet alapján, a név alapján a képlet felírását. Értelmezze az aminok olvadás- és forráspontjának, valamint oldhatóságának halmazszerkezeti okait, az anilin oldhatóságát. Hasonlítsa össze az izomer aminok (primer, szekunder, tercier) forráspontját egymással és a megfelelő moláris tömegű alkánokéval.
Kémiai reakciók	Kulcsfogalmak sav-bázis sajátásaik.	Kulcsfogalmak amidképzés.
		Gondolkodási művelet Értse a metil-amin reakcióját vízzel, hidrogén-kloriddal, a keletkezett só elnevezését. Értelmezze az alkil- és aril-aminok reakcióját vízzel és hidrogén-kloriddal.
3.5.2 Aminosavak	Kulcsfogalmak aminosav fogalma	
Példák	Kulcsfogalmak glicin	
Csoportosítás	Kulcsfogalmak az aminosavak csoportosítása az oldalláncok fajtái szerint	
Szerkezet	Kulcsfogalmak az α -aminosav általános szerkezete	Kulcsfogalmak kiralitásuk, a természetes eredetű aminosavak konfigurációja
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak halmazállapotuk, amfoter jellegük	
	Gondolkodási művelet Értelmezze ikerionos szerkezetüket a glicin példáján. Értse a glicin olvadáspontjának magyarázatát.	Gondolkodási művelet Értelmezze a glicin sósavval, nátrium-hidroxiddal való reakcióját.

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Előfordulás	Kulcsfogalmak előfordulás a fehérjékben, kötötten	
		Gondolkodási művelet Becsülje meg a természetes eredetű aminosavak polaritását, sav-bázis tulajdonságát képlet alapján.
3.5.3 Savamidok	Kulcsfogalmak savamidok funkciós csoportja	
Elnevezés	Kulcsfogalmak a savamidok elnevezésének szabályai, a savamidok triviális nevei (formamid, acetamid, karbamid)	Kulcsfogalmak a savamidok delokalizált π -elektronrendszere
		Gondolkodási művelet Nevezze el az egyszerűbb amidokat.
Anyagszerkezet	Gondolkodási művelet Értse a savamidok polaritását.	Gondolkodási művelet Értse a savamidok síkalkatú σ -vázát.
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a savamidok halmazállapota	Kulcsfogalmak a savamidok oldhatósága
	Gondolkodási művelet Értse a savamidok olvadáspontjának halmazszerkezeti magyarázatát.	Gondolkodási művelet Viszonyítsa a savamidokban a hidrogénkötés erősségét a megfelelő moláris tömegű karbonsavakhoz.
Kémiai reakciók		Gondolkodási művelet Ismerje a savamidok savas hidrolízisét, sav-bázis tulajdonságaikat.
3.5.4 Nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek 3.5.4.1 Piridin		Kulcsfogalmak a piridin konstitúciója, aromás elektronrendszere
		Gondolkodási művelet Értse a piridin polaritását.

Tulajdonságok		Kulcsfogalmak a piridin színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága, sav-bázis sajátságai, szubsztitúciós hajlama
---------------	--	--

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
		Gondolkodási művelet Értelmezze az piridin olvadáspontját és az oldhatóságát. Értse a piridin reakcióját vízzel és hidrogén-kloriddal, a halogénszubsztitúcióját, a folyamat körülményeit. Értelmezze a piridin benzolhoz viszonyított szubsztitúciós hajlamát.
Jelentőség		Kulcsfogalmak a piridint több vitamin, enzim, gyógyszer tartalmazza
3.5.4.2 Pirimidin		Kulcsfogalmak a pirimidin konstitúciója, aromás elektronrendszere Gondolkodási művelet Értse a pirimidin polaritását.
Tulajdonságok		Kulcsfogalmak a pirimidin halmazállapota, oldhatósága, sav-bázis sajátosságai Gondolkodási művelet Értelmezze a pirimidin oldhatóságát.
Jelentőség		Kulcsfogalmak a pirimidinszármazékok nukleotidalkotók
3.5.4.3 Pirrol		Kulcsfogalmak a pirrol konstitúciója, aromás elektronrendszere Gondolkodási művelet Értse a pirrol polaritását.
Tulajdonságok		Kulcsfogalmak a pirrol halmazállapota, oldhatósága, sav-bázis sajátosságai, szubsztitúciós hajlama

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
		Gondolkodási művelet Értse a pirrol oldhatóságát, olvadáspontját piri- dinéhez viszonyítva, a szubsztitúcióját brómmal. Értelmezze a reakció körülményeit, a szubsztitúciós készségét a benzoléhoz viszonyítva.
Jelentőség		Kulcsfogalmak porfirinváz (klorofill, hemoglobin)
3.5.4.4 Imidazol		Kulcsfogalmak az imidazol konstitúciója, aromás elektronrendszere Gondolkodási művelet Értelmezze az imidazol polaritását.
Tulajdonságok		Kulcsfogalmak az imidazol amfoter jellege, halmazállapota, oldhatósága Gondolkodási művelet Értse az imidazol amfoter sajátosságát, az oldhatóságát és az olvadáspontját, az olvadáspontjának a pirroléhoz viszonyított értékét, reakcióját savval, bá- zissal.
Jelentőség		Kulcsfogalmak az imidazol fehérjék oldalláncában protonátvivő szerepet játszik
3.5.4.5 Purin		Kulcsfogalmak a purin konstitúciója, aromás elektronrendszere
Jelentőség		Kulcsfogalmak a purinszármazékok nukleotidalkotók
3.5.5 Gyógyszerek, drogok, hatóanyagok		Kulcsfogalmak a gyógyszerek és drogok élettani, pszichikai hatása

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Egyéb		Gondolkodási művelet Alkalmazza a nitrogéntartalmú szerves vegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk (pl. a szenvedélybetegségek) értelmezésében.
3.6 Szénhidrátok		
Csoportosítás	Kulcsfogalmak mono-, di- és poliszacharidok	
3.6.1 Monoszacharidok Összetétel		Kulcsfogalmak általános összegképletük ($C_nH_{2n}O_n$ ($3 \leq n \leq 7$))
Funkciós csoportok	Kulcsfogalmak polihidroxi-oxovegyületek, gyűrűs formában étercsoport	
	Gondolkodási művelet Ismerje fel a tanult monoszacharidokat megadott konstitúció alapján.	Gondolkodási művelet Ismerje fel a monoszacharidot megadott konstitúció alapján.
Csoportosítás	Kulcsfogalmak a tanult monoszacharidok csoportosítása oxocsoport szerint és szénatomszám szerint	Kulcsfogalmak a monoszacharidok csoportosítása oxocsoport szerint és szénatomszám szerint
Molekulaszerkezet	Kulcsfogalmak nyílt láncú és gyűrűs konstitúció, glikozidos hidroxilcsoport a tanult szénhidrátok esetében	Kulcsfogalmak nyílt láncú és gyűrűs konstitúció, glikozidos hidroxilcsoport
		Gondolkodási művelet Értse a gyűrűvé záródást.
Izoméria		Kulcsfogalmak D- és L-konfiguráció
		Gondolkodási művelet Állapítsa meg a királis szénatomok és az izomerek számát.

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a tanult monoszacharidok halmazállapota, íze, vízdoldhatósága, az aldózok redukáló hatása, karamellizálódásuk és elszenesítésük	Kulcsfogalmak a monoszacharidok halmazállapota, íze, vízdoldhatósága, az aldózok redukáló hatása, karamellizálódásuk és elszenesítésük, a ketózok átizomerizálódása, észteresítésük
	Gondolkodási művelet Értse a tanult monoszacharidok olvadáspontjának és oldhatóságának anyagszerkezeti magyarázatát. Értelmezzen a tanult monoszacharidokkal kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket.	Gondolkodási művelet Értse a monoszacharidok olvadáspontjának és oldhatóságának anyagszerkezeti magyarázatát. Értelmezzen a monoszacharidokkal kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket. Értelmezze a Fehling- és ezüsttükör-próba egyenletét általánosan is.
3.6.1.1 Glicerín-aldehid		Kulcsfogalmak összegképlete, konstitúciója, jelentősége a szénhidrátok lebontásában és szintézisében Gondolkodási művelet Értse az enantiomerpárt.
3.6.1.2 1,3-dihidroxi-aceton		Kulcsfogalmak az 1,3-dihidroxi-aceton összegképlete, konstitúciója, jelentősége a szénhidrátok lebontásában és szintézisében
3.6.1.3 Ribóz és 2-dezoxi-ribóz		Kulcsfogalmak a ribóz és a dezoxiribóz összegképlete, jelentőségük a nukleotidok építőköveiként Gondolkodási művelet Értse a nyílt láncú és gyűrűs konstitúciójukat, a D-konfigurációt, jelölésüket.
3.6.1.3 Glükóz (szőlőcukor)	Kulcsfogalmak a glükóz összegképlete	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Molekulaszerkezet	Gondolkodási művelet Értse a glükózmolekula nyílt láncú és gyűrűs konstitúcióját.	Gondolkodási művelet Értse a glükóz D-konfigurációját, jelölését, szék-konformációját, izomerizációját vizes oldatban, α -, β -anomerjeit és stabilitásukat.
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a glükóz színe, íze, halmazállapota, oldhatósága	
	Gondolkodási művelet Értelmezze a glükóz fizikai tulajdonságait. Értse az ezüstitükörpróbát, a Fehling-próbát.	Gondolkodási művelet Értse az ezüstitükörpróba és a Fehling-próba reakcióegyenletét.
Előfordulás, jelentőség	Kulcsfogalmak a glükóz a sejtek elsődleges energiaforrása, vércukorszint (1 g/dm^3), kötött állapotban a legelterjedtebb szénvegyület	
3.6.1.4 Fruktóz (gyümölcscukor)	Kulcsfogalmak a fruktóz összegképlete, előfordulása gyümölcsök nedvében, kötötten a répacukorban	
		Gondolkodási művelet Értse a nyílt láncú és gyűrűs konstitúcióját, D-konfigurációját, jelölését, az izomerizációját szőlőcukorrá.
3.6.2 Diszacharidok Származtatásuk	Kulcsfogalmak a diszacharidok származtatása monoszacharidokból, összegképletük	
		Gondolkodási művelet Írja fel a konstitúciós képletüket, a hidrolízisüket egyenlettel.
Tulajdonságok	Kulcsfogalmak a diszacharidok színe, halmazállapota, oldhatósága	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értse a halmazállapotuk és vízdoldhatóságuk magyarázatát. Értelmezzen a diszacharidokkal kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket.	Gondolkodási művelet Értse a redukáló sajátosságuk feltételét.
3.6.2.1 Maltóz	Kulcsfogalmak a maltóz összegképlete, alkotórészei, halmazállapota, íze, oldhatósága, előfordulása szabadon, illetve kötött állapotban (keményítő)	Kulcsfogalmak a maltóz konstitúciója, konfigurációja, jelölése, konformáció, redukáló hatása
3.6.2.2 Cellobióz	Kulcsfogalmak a cellobióz összegképlete, alkotórészei, halmazállapota, íze, oldhatósága, előfordulása kötött állapotban (cellulóz)	Kulcsfogalmak a cellobióz konstitúciója, konfigurációja, jelölése, konformáció, redukáló hatása
3.6.2.3 Szacharóz (répacukor, nádcukor) Szerkezet	Kulcsfogalmak a szacharóz összegképlete, alkotórészei	Kulcsfogalmak a szacharóz konstitúciója, konfigurációja, jelölése, konformáció
Tulajdonságai	Kulcsfogalmak a szacharóz halmazállapota, íze, oldhatósága	Kulcsfogalmak a szacharóz nem redukáló
		Gondolkodási művelet Értse a redukáló hatás hiányának magyarázatát.
Jelentőség	Kulcsfogalmak táplálék, növények	
3.6.3 Poliszacharidok	Kulcsfogalmak a poliszacharidok származtatása	Kulcsfogalmak a poliszacharidok általános képlete
		Gondolkodási művelet Ismerje fel a poliszacharidot konstitúciós képlete alapján.
Tulajdonságok		Kulcsfogalmak nem redukálók
		Gondolkodási művelet

		Értse a redukáló hatás hiányának magyarázatát.
--	--	--

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Hidrolízisük	Kulcsfogalmak a poliszacharidok enzimés és savas hidrolízise Gondolkodási művelet Értelmezze a hidrolízisük termékeit.	Gondolkodási művelet Írja fel a hidrolízisük egyenletét.
3.6.3.1 Cellulóz	Kulcsfogalmak a cellulóz alkotórészei, számuk nagyságrendje, lánckonformációja, halmazállapota, oldhatósága, szerepe (vázpoliszacharid), felhasználása (textil- és papíripar)	
		Gondolkodási művelet Értse a cellulóz oldhatóságának szerkezeti magyarázatát.
3.6.3.2 Keményítő	Kulcsfogalmak a keményítő alkotórészei, számuk nagyságrendje, amilóz, amilopektin, lánckonformációja, halmazállapota, oldhatósága, élettani szerepe (tartalék tápanyag), felhasználás (textil- és élelmiszeripar, ragasztógyártás)	
	Gondolkodási művelet Értse a kimutatását jóddal.	Gondolkodási művelet Értse az oldhatóság szerkezeti magyarázatát, a kimutatás szerkezeti magyarázatát.
3.6.4 Egyéb	Gondolkodási művelet Alkalmazza a szénhidrátokról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
3.7 Fehérjék		
Szerkezet	Kulcsfogalmak α -aminosavak, peptidkötés, primer struktúra (aminosav-szekvencia), szekunder struktúra, β -redő (fibroin), α -hélix (keratin); terciér struktúra, fibrilláris és globuláris fehérjék	Kulcsfogalmak kvaterner struktúra

TÉMAK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értse a dipeptid származtatását, a polipeptidlánc általános szerkezetének jelölését.	Gondolkodási művelet Ismertesse Emil Fischer és Frederick Sanger munkásságának jelentőségét. Értelmezze a β -konformációt és az α -hélixet, a kölcsönhatásokat a polipeptidlánc amidcsoportja, illetve oldalláncai között (a másodlagos, a harmadlagos és a negyedleges szerkezet esetén).
Kimutatás, reakciók	Kulcsfogalmak reverzibilis és irreverzibilis koaguláció	Kulcsfogalmak biuretpróba, xantoprotein-reakció
	Gondolkodási művelet Értelmezze a kicsapódási reakciókat. Értelmezze a fehérjékkel kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket.	Gondolkodási művelet Értse a fehérjék kimutatási reakcióit.
Jelentőség	Kulcsfogalmak szerkezeti anyagok, enzimek, hormonok, immunanyagok, transzportmolekulák, mozgásért felelős fonalak, energiahordozók (végső energiatartalék)	
Egyéb	Gondolkodási művelet Alkalmazza a fehérjékről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
3.8 Nukleinsavak		
Építőelemek		Kulcsfogalmak a nukleinsavak hidrolízisének termékei
Konstitúció		Kulcsfogalmak a nukleotid szerkezete, a polinukleotidlánc kialakulása
		Gondolkodási művelet Értse az alkotórészek kapcsolódását egy nukleotidban, a polinukleotidlánc sematikus jelölését. Ismertesse Frederick Sanger munkásságának tudományos jelentőségét.

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
DNS, RNS		Kulcsfogalmak eltérés az alkotóelemek összetételében, a purin- és a pirimidinbázisok neve, eltérés a polinukleotidláncok számában, konformációjában, hidrogénkötések a láncban és a láncok között, a két lánc ellentétes irányítottsága a DNS esetében, összefüggés a bázisok számában, komplementer fogalma, kettős hélix különbség a biokémiai jelentőségben
		Gondolkodási művelet Állapítsa meg a komplementerlánc bázissorrendjét. Ismertesse Watson és Crick munkásságának tudományos jelentőségét.
Egyéb		Gondolkodási művelet Alkalmazza a nukleinsavakról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk (pl. a mutációk, a mutagén hatások) értelmezésében.
3.9 Műanyagok		
Csoportosítás	Kulcsfogalmak a műanyagok csoportosítása eredet szerint (természetes, szintetikus), feldolgozás szerint (hőre lágyuló, hőre keményedő)	Kulcsfogalom a műanyagok csoportosítása eredet szerint (szerves vagy szervetlen láncú)
3.9.1 Természetes alapú műanyagok	Kulcsfogalmak gumi	Kulcsfogalmak ebonit
3.9.2 Szintetikusan előállított műanyagok		Kulcsfogalmak csoportosítás az előállítás módja szerint (polimerizációs, polikondenzációs)
3.9.2.1 Polimerizációs műanyagok	Kulcsfogalmak polietilén, teflon, PVC és felhasználásuk	Kulcsfogalmak polipropilén, polisztirol, plexi, műgumi és felhasználásuk

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
		Gondolkodási művelet Írja fel a polimerizáció egyenletét adott monomer esetén.
3.9.2.2 Polikondenzációs műanyagok		Kulcsfogalmak szilikonok, fenoplasztok (bakelit), aminoplasztok, poliészterek (terilén), poliamidok (nejlon), alap-egységeik és felhasználásuk
3.9.2.3 Környezet-védelmi szempontok	Kulcsfogalmak savas eső, hulladékfelhalmozódás, hulladékégetés és újrahasznosítás, allergén hatásuk	
3.9.2.4. Egyéb	Gondolkodási művelet Alkalmazza a műanyagokról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
3.10 Energiagazdálkodás		
Energiaforrások	Kulcsfogalmak kőszén, kőolaj, földgáz, nem megújuló és megújuló energiaforrások	
	Gondolkodási művelet Értse az egyes energiaforrások használatának előnyeit és hátrányait. Értelmezze leírás alapján az adott megújuló energiaforrás (pl. nap-, szél-, víz- és geotermikus energia, biomassza) alkalmazását, előnyeit és hátrányait. Értelmezze leírás alapján az adott energiaforrás (pl. tüzelőanyag-cella) alkalmazását, előnyeit és hátrányait.	
Egyéb	Gondolkodási művelet Alkalmazza az energiagazdálkodásról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	

4. Kémiai számítások

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
4.1 Az anyag-mennyiség	Kulcsfogalmak relatív atomtömeg, jele; relatív molekulatömeg, jele; anyagmennyiség, jele, mértékegysége; moláris tömeg, jele, mértékegysége; Avogadro-állandó, jele, értéke; sűrűség, jele, mértékegysége	
	Gondolkodási művelet Értse a moláris atomtömeg kapcsolatát a relatív atom- és molekulatömeggel, alkalmazza a következő összefüggéseket: $M = \frac{m}{n} \quad N = \frac{N}{A} \quad \rho = \frac{m}{V}$ Számítsa ki a relatív molekulatömeget a relatív atomtömegekből a képlet ismeretében, tudja megállapítani és jelölni az anyagok moláris tömegét, alkalmazni a tömeg, a részecskeszám, a térfogat és az anyagmennyiség közti összefüggéseket.	Gondolkodási művelet Számítsa ki a relatív atomtömeget az izotópok relatív atomtömegéből és előfordulási arányából.
4.2 Gázok	Kulcsfogalmak Avogadro törvénye, gázok moláris térfogata, moláris gáztérfogat, jele, mértékegysége és értéke standard légköri nyomáson és 25 °C-on, gázok sűrűsége, gázok relatív sűrűsége	Kulcsfogalmak ideális gázok állapotegyenlete

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Gondolkodási művelet Értse és alkalmazza a következő összefüggéseket: $V = \frac{m}{\rho} \quad \rho = \frac{M}{V_M} \quad d = \frac{M_1}{M_2}$ Alkalmazza Avogadro törvényét, a gázok térfogatával, sűrűségével és relatív sűrűségével kapcsolatos fenti összefüggéseket a kémiai számításokban.	Gondolkodási művelet Értse és alkalmazza a következő összefüggést: $pV = nRT$ Alkalmazza az ideális gázok állapotegyenletét a kémiai számításokban.
4.3 Oldatok, elegyek, keverékek Oldatok, elegyek, keverékek összetétele	Kulcsfogalmak tömegszázalék, térfogatszázalék, anyagmennyiség-százalék (mólszázalék), anyagmennyiség-koncentráció, jelük és mértékegységük, az oldhatóság megadása tömegszázalékban és 100 g oldószerre vonatkoztatva	Kulcsfogalmak tömegtört, térfogattört, anyagmennyiség-tört (móltört), tömegkoncentráció, jelük és mértékegységük

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint

—

—

—

—

—

—

—

—

	Gondolkodási művelet Értse és alkalmazza a következő összefüggéseket: $\frac{m_B}{m} \cdot 100\% \text{ (m/m)}$ $\frac{V_B}{V} \cdot 100\% \text{ (V/V)}$ $\frac{n_B}{n} \cdot 100\% \text{ (n/n)}$ $c_B = \frac{n_B}{V} \text{ oldat}$ Alkalmazza a tömegszázalékkal kapcsolatos összefüggést a folyadékelegyek és porkeverékek összetételével kapcsolatban. Alkalmazza a térfogatszázalékkal kapcsolatos összefüggést a gázelegyek összetételével kapcsolatban. Alkalmazza az anyagmennyiség-százalékkal kapcsolatos összefüggést (és kapcsolatát a térfogatszázalékkal) a gázelegyek összetételével kapcsolatban. Alkalmazza az anyagmennyiség-koncentrációval kapcsolatos összefüggést az oldatok készítésével és egyéb, oldatokkal kapcsolatos feladatok megoldásánál. Számítson át kétféle oldhatósági adatot.	Gondolkodási művelet Értse és alkalmazza a következő összefüggéseket: $w_B = \frac{m_B}{m}$ $\varphi_B = \frac{V_B}{V}$ $x_B = \frac{n_B}{n}$ $\gamma_B = \frac{m_B}{V} \text{ oldat}$ Alkalmazza a tömegszázalékkal, a térfogatszázalékkal, illetve anyagmennyiség-százalékkal kapcsolatos összefüggést a folyadékelegyek, porkeverékek és gázelegyek összetételével kapcsolatban. Alkalmazza a tömegtörttel, térfogattörttel, illetve anyagmennyiség-törttel kapcsolatos összefüggést gáz- és folyadékelegyekkel kapcsolatos számításokban. Alkalmazza folyadékelegyeknél a térfogati kontrakciót. Alkalmazza a tömegkoncentrációval kapcsolatos összefüggést az oldatok készítésével kapcsolatos feladatok megoldásánál. Alkalmazza az oldhatósági adatokat az oldhatóság hőmérsékletfüggésével kapcsolatos feladatokban kristályvízmentes és kristályvizes sók esetén.
--	--	--

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Egyéb, oldatokkal kapcsolatos feladatok	Gondolkodási művelet Tudja, hogyan kell oldatot készíteni vízmentes anyagból és oldószerből, hígítással, töményítéssel, keveréssel.	Gondolkodási művelet Tudja, hogyan kell oldatot készíteni kristályvíztartalmú anyagból.
Gázelegyekkel kapcsolatos számítások		Gondolkodási művelet Alkalmazza a kémiai számításokban az átlagos moláris tömeg és a gázelegyek összetétele közötti kapcsolatot.
4.4 Számítások a képlettel és a kémiai egyenlettel kapcsolatban Összegképlet	Kulcsfogalmak az összegképlet jelentése	
	Gondolkodási művelet Értse a tapasztalati és a molekulaképlet közötti különbséget. Alkalmazza az összegképlet és a tömegszázalékos összetétel kapcsolatát a kémiai számításokban, tudja meghatározni a molekulaképletet a tömegszázalékos összetétel és a moláris tömeg ismeretében.	
Sztöchiometria	Kulcsfogalmak a kémiai egyenlet, termelési százalék, szennyezettség	

	Gondolkodási művelet Értse a kémiai egyenlet jelentéseit. Használjon a reakcióegyenleteket a sztöchiometriai számításokban. Alkalmazza az oldatok összetételével, a termelési százalékkal és a szennyezettséggel kapcsolatos összefüggéseket a kémiai számításokban.	Gondolkodási művelet Határozza meg porkeverékek és gázelegyek összetételét, szerves és szervetlen vegyületek összetételét (képletét) a reakcióegyenlet alapján.
--	---	--

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
4.5 Termokémia	Kulcsfogalmak a reakcióhő és a képződéshő fogalma, jele, mértékegysége, Hess tétele	Kulcsfogalmak kötési energia, rácsenergia, hidratációs energia, ionizációs energia, elektronegativitás
	Gondolkodási művelet Határozza meg a reakcióhőt a képződéshőkből. Használja a reakcióhőt az egyszerű sztöchiometriai számításokban.	Gondolkodási művelet Használja a kötési energia, a rácsenergia, a hidratációs energia, az ionizációs energia és az elektronegativitás adatokat reakcióhő és képződéshő kiszámításánál. Határozza meg a reakcióhőt, a képződéshőt egyszerű körfolyamat segítségével.
4.6 Kémiai egyensúly		Kulcsfogalmak egyensúlyi koncentráció, kiindulási koncentráció
		Gondolkodási művelet Számítsa ki az egyensúlyi állandót az egyensúlyi koncentrációkból. Alkalmazza az egyensúlyi koncentráció, a kiindulási koncentráció, valamint az átalakulási százalék közti kapcsolatot.
4.7 Kémhatás	Kulcsfogalmak pH, vízionszorzat	Kulcsfogalmak K_s , K_b , disszociációfok

	Gondolkodási művelet Alkalmazza az egész számú pH és az erős savak és bázisok vizes oldatának $[H^+]$-ja és $[OH^-]$-ja közötti kapcsolatot a kémiai számításokban. Értse a vízionszorzatot: $K_v = [H^+] \cdot [OH^-].$	Gondolkodási művelet Értse a következő összefüggéseket: $K_s = \frac{[H^+] \cdot [A^-]}{[HA]}$ $K_b = \frac{[HB^+] \cdot [OH^-]}{[B]}$
--	--	---

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
		c (disszociált) $\alpha =$ c (bemérési) Végezzen a pH-val kapcsolatos egyszerű számításokat erős és gyenge savak, illetve bázisok esetén. Végezzen a közömbösítési reakciók alapján történő sztöchiometriai számításokat, oldjon meg a sav-bázis titrálással kapcsolatos feladatokat. Végezzen a különböző pH-jú erős sav-, illetve lúgoldatok összekeverésével kapcsolatos egyszerű számításokat.
4.8 Elektrokémia	Kulcsfogalmak elektrolízis, standardpotenciál, elektromotoros erő	Kulcsfogalmak Faraday-törvények

	Gondolkodási művelet Értse következő összefüggést: $EMF = \varepsilon_{\text{katód}} - \varepsilon_{\text{anód}}$ Számítsa ki az elektromotoros erőt standardpotenciálokból, illetve fordítva. Alkalmazza az elektrolízis tanult, illetve megadott elektród-folyamatait egyszerű sztöchiometriai számításokban.	Gondolkodási művelet Alkalmazza a Faraday-törvényt: $m = k \cdot I \cdot \Delta t$ $F = \frac{Q}{ne}$, ahol $F = 96500 \text{ C/mol}$ Alkalmazza az elektrokémiai ismereteket (redoxi folyamatok irányának becslése) a sztöchiometriai számításokban, a feladatban megadott, illetve a tanultakból kikövetkeztethető elektród-folyamatokat egyszerű sztöchiometriai számításokban. Alkalmazza a Faraday-törvényeket a sztöchiometriai számításokban tanult, illetve megadott elektród-folyamatok esetén.
--	--	---

Magyarázat a követelményekhez:

Kulcsfogalmak:

A kulcsfogalmak a tudományt és a tudást konstruáló alapfogalmak. A kulcsfogalmak segítséget adnak a tények, jelenségek gondolati és logikai egységbe rendezéséhez. Olyan általános tudást hordoznak, amely új helyzetekben is hatékonyan alkalmazható. Az érettségi követelményekben megjelenített kulcsfogalmak alapként szolgálnak, vagyis szükségesek, de nem minden esetben elégségesek az adott gondolkodási művelet által meghatározott követelmények teljesítéséhez (minimális fogalmi követelmény).

Gondolkodási műveletek:

A gondolkodási szintek közül a magasabb rendű gondolkodás magában foglalja az alacsonyabb rendűt, tehát a követelményekben is így kell értelmezni. A gondolkodási műveletek szintjei:

- Emlékezés: A releváns információk előhívása a hosszú távú emlékezetből. Például: idézze fel, mutassa be, sorolja fel.
- Értelmezés: A jelentések értelmezése az instrukciók alapján. Például: értelmezze leírások alapján, értelmezze ábra alapján.
- Alkalmazás: A tanuló új módon használja fel az információkat, problémát felismer és megold. Például: mutassa be és hozzon példákat alkalmazási területeire.
- Elemzés: Annak meghatározása, hogy a részek milyen összefüggésben vannak egymással és a szerkezet céltudatos általánosítása. Egy probléma összetevőinek feltárása, összehasonlítása. A többféle forrásból származó ismeret mozgósítása egy probléma megoldása érdekében. A valóság rekonstruálása a meglévő ismeretek és a képzelőerő segítségével. Például: értelmezze a kísérletet és mutassa be jelentőségét, értékelje a kockázatát, magyarázza a felhasználását, lássa a modell és a tapasztalható valós folyamatok összefüggéseit.
- Értékelés: Ítéletalkotás (természettudományos) érvek alapján arról, hogy egy emberi tevékenység összhangban áll-e valamely ér-

tékkal, normával. Például: lássa a lehetőségeit és alkosson véleményt a szerepéről, ismertessen érveket és ellenérveket.

- Alkotó gondolkodás: Különböző elemekből alkotni egy koherens egészet, újat létrehozni, vagy az elemek struktúráját átszervezni.
Például: tervezzen kísérletet.

B)

VIZSGALEÍRÁS

A vizsga részei

Középszint		Emelt szint	
Írásbeli vizsga	Szóbeli vizsga	Írásbeli vizsga	Szóbeli vizsga
150 perc	15 perc	240 perc	20 perc
100 pont	50 pont	100 pont	50 pont

A vizsgán használható segédeszközök

	Középszint		Emelt szint	
	Írásbeli vizsga	Szóbeli vizsga	Írásbeli vizsga	Szóbeli vizsga
A vizsgázó biztosítja	Függvénytáblázat periódusos rendszerrel, szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológép	NINCS	Függvénytáblázat periódusos rendszerrel, szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológép	NINCS
A vizsgaszervező biztosítja	NINCS	Függvénytáblázat a hozzá tartozó periódusos rendszerrel, szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológép, tételeknek megfelelően csoportosított kísérleti eszközök, illetve a projektmunka bemutatásához szükséges eszközök (számítógép, projektor)	NINCS	Függvénytáblázat a hozzá tartozó periódusos rendszerrel, szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológép, tételeknek megfelelően csoportosított kísérleti eszközök

Közzé kell tenni

	Középszint		Emelt szint	
	Írásbeli vizsga	Szóbeli vizsga	Írásbeli vizsga	Szóbeli vizsga
Anyag	NINCS	témakörök, kísérletek	NINCS	A) és C) feladatok témakörei, B) feladat kísérletei

Határidő		május-júniusi vizsgaidőszak kezdete előtt legalább hatvan nappal		május-júniusi vizsgaidőszak kezdete előtt legalább hatvan nappal
Felelős	A vizsgaanyagok elkészítéséért felelős intézmény			

KÖZÉPSZINTŰ VIZSGA

A vizsga részei

Írásbeli vizsga	Szóbeli vizsga			
150 perc	15 perc			
Feladatsor	A) feladat: Egy téma kifejtése	B) feladat: Projektmunka* vagy gyakorlati feladat	Szakmai nyelvezet, a mértékegységek, a jelrendszer helyes használata	A segédeszközök szakszerű használata
	20 pont	20 pont	5 pont	5 pont
100 pont	50 pont			

*Projektmunka készítését csak az a vizsgázó választhatja, aki érettségi bizonyítvánnyal nem rendelkezik, és tanulói jogviszonyban van.

Írásbeli vizsga Általános szabályok

Az írásbeli vizsgán a vizsgázóknak egy központilag összeállított feladatsort kell megoldaniuk. A vizsgázó a rendelkezésére álló időt tetszése szerint oszthatja meg az egyes feladatok között és megoldásuk sorrendjét is meghatározhatja.

Az írásbeli feladatlap tartalmi jellemzői

Az írásbeli feladatsor általános, szervetlen és szerves kémiai kérdéseket tartalmaz. Az írásbeli feladatsor tartalmi összeállításánál meg kell jelennie a környezetkémiai és a hétköznapi élettel kapcsolatos, praktikus szemléletmódnak. Az írásbeli feladatsor a következő típusú feladatokból állhat:

- feleletválasztásos kérdések (ezen belül egyszerű, akár fejben is megoldható számítási feladat is lehetséges);
- táblázat-kiegészítés;
- tanult reakcióegyenletek kiegészítése;

- elemző feladatok (kísérletelemzés, táblázatok, illetve diagramok elemzése, anyagok összehasonlítása, a jelenségek magyarázata stb. rövid szövegalkotási feladat formájában);
- esettanulmány típusú problémafeladat (egy kémia tárgyú, szóközzel együtt legfeljebb 4000 karakter hosszúságú szöveg, pl. újságcikk) értelmezése, és a hozzá kapcsolódó kérdések megválaszolása);
- számítási feladatok (szöveges feladatok és feleletválasztásos kérdések egyaránt).

Az elméleti feladatoknak ismeret-, értés- és alkalmazásszintű kérdéseket is tartalmazniuk kell. A feladatok száma változó, a felsorolt feladattípusok közül lehetőleg minél többféle szerepel az írásbeli feladatsorban. A feladattípusok vegyesen is alkalmazhatók az egyes feladatokon belül, például kísérlet értelmezése és hozzá kapcsolódó számítás. Az írásbeli feladatsor az egyik feladat esetében két alternatívát kínál: az egyik inkább kémiai anyagismeretet igénylő, a másik számítási feladat.

Az írásbeli feladatsor összeállításában a következő arányok érvényesülnek:

- A számítási feladatokkal elérhető pontszám az összpontszámnak mintegy 20-40%-át teszi ki: annak, aki az alternatív feladat számításos formáját választja, legfeljebb 40%, annak, aki az elméleti jellegű kérdést oldja meg, 20% körüli érték.
- Az elméleti feladatokkal elérhető pontszám az összpontszámnak 60-80%-át teszi ki.
- A feleletválasztásos kérdések pontaránya az elméleti feladatokon belül minimum 15%.
- Az alternatív feladat pontszáma az összpontszámnak legfeljebb 15%-a lehet.
- Egy-egy feladat maximális pontszáma nem haladhatja meg az írásbeli feladatsor összpontszámának 20%-át.

Az írásbeli feladatlap értékelése

Az írásbeli vizsgadolgozatokat a szaktanár javítja és értékeli. Az értékelés központi javítási-értékelési útmutató alapján történik. Az írásbeli feladatsoron elérhető összpontszám 100 pont.

A vizsgadolgozat megfelelő helyén a vizsgázónak meg kell jelölnie, hogy a választásra felajánlott részben melyik feladatot választotta. Ezt a felügyelő tanárnak a vizsgadolgozat beszédésekor ellenőriznie kell. Amennyiben ez nem történt meg, és a választás ténye a dolgozattól sem derül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldását kell értékelni.

Szóbeli vizsga Általános szabályok

A tételek pontos megfogalmazását nem szabad nyilvánosságra hozni.

A projektmunka elkészítésének szabályai

A vizsgázónak az érettségi vizsgára való jelentkezéskor jeleznie kell, ha a szóbeli vizsga megfelelő részét projektmunka elkészítésével kívánja teljesíteni. A projektmunka témáját a vizsgázó a vizsgajelentkezés leadása előtt a projektmunkát segítő szaktanárral (a továbbiakban: konzulens szaktanár) egyezteti. A projektmunka témáját a konzulens szaktanár hagyja jóvá. A projektmunka konzulens szaktanár által jóváhagyott témáját a jelentkezőnek a vizsgajelentkezéshez csatolnia kell.

A konzulens szaktanárnak el kell utasítania a témaválasztást, amennyiben az megítélése szerint balesetveszélyes, egészségkárosító, környezetszennyező, törvénysértő, az iskolai munkát akadályozza (pl. egészségkárosító szerek használata óvintézkedések nélkül, természetvédelmi értékek károsítása), vagy a középiskola, illetve a külső konzulens a projektmunka elvégzéséhez szükséges feltételeket, eszközöket és infrastruktúrát nem tudja biztosítani.

A projektmunka a vizsgázó által önállóan elvégzett és a konzulens szaktanár által ellenőrzött vizsgálat (kísérlet vagy megfigyelés) és az erről készült projektdolgozat. A projektmunkához szükséges feltételeket, eszközöket és infrastruktúrát a vizsgázó középiskolája biztosítja. A projektmunka produktuma a projektdolgozat, amely tartalmazza a vizsgált probléma megfogalmazását, az alkalmazott módszert, a tapasztalatokat, a tapasztalatok értékelését és a felhasznált szakirodalom listáját. A projektdolgozat a vizsga nyelvén készül, és (szóközökkel együtt) legalább 15.000, legfeljebb 30.000 leütés terjedelmű.

A projektmunka készítését a konzulens szaktanár vezeti. A projektmunka elkészítésének támogatásába a vizsgázó – a konzulens szaktanár előzetes jóváhagyásával – a konzulens szaktanár mellett, külső konzulens is bevonhat, aki lehet másik intézményben szaktanár vagy (a projekt témájához illeszkedő) szakirányú végzettséggel rendelkező személy.

A projektmunka elkészítése során a vizsgázó a konzulens szaktanárral, annak utasítása szerinti gyakorisággal, de minimum egy alkalommal konzultál. A konzultáció tényét a konzulens szaktanár aláírásával igazolja. Külső konzulens részvétele esetén a konzulens szaktanár a külső konzulens nyilatkozata (a konzultáció tényét alátámasztó aláírása) alapján adja meg a konzultációról szóló igazolást. A konzultációról szóló igazolás a projektdolgozattal együtt le kell adni.

Az elkészített projektdolgozatát legkésőbb adott vizsgaidőszak írásbeli vizsgáinak kezdetéig kell leadni a vizsgaszervező intézmény igazgatójának. Ha a vizsgázó projektdolgozatát erre a határidőre nem adja le, akkor a szóbeli vizsgát a kihúzott tétel B) gyakorlati feladatának megoldásával kell teljesítenie.

A projektmunka értékelése a szóbeli vizsgarész értékelésének a része. A projektmunka bemutatásához szükséges technikai eszközöket (számítógép, projektor) a vizsgaszervező intézmény biztosítja. A projektmunkát a kérdező tanár a szóbeli vizsgák megkezdése előtt a

vizsgaleírásban erre meghatározott pontszámmal értékeli. Amennyiben az értékelés során felmerül annak a gyanúja, hogy az elkészült projekt munka más személy szellemi terméke, akkor az érettségi vizsga vizsgaszabályzatának kiadásáról szóló 100/1997. (VI. 13.) Korm. rendelet 39. §-a alapján kell eljárni. A projekt munkát a szóbeli vizsga keretein belül a vizsgázónak meg kell védenie, a kérdező tanár ezt a szóbeli vizsgán, a vizsgaleírásban erre meghatározott pontszámmal értékeli.

A szóbeli tételsor tartalmi jellemzői A tételsor jellemzői

A tételsor legalább 20 tételt tartalmaz. A tételsorban minden témakörből szerepelnie kell kérdésnek, törekedni kell a követelményrendszer minél teljesebb lefedésére.

A tétel jellemzői

A szóbeli vizsgatétel két (A) és B)) feladatot tartalmaz.

Az A) feladat: Egy szerves, szervetlen vagy általános kémiai téma vagy témakör átfogó ismertetése.

A B) feladat: Projektmunka bemutatása vagy gyakorlati feladat, amely lehet: egy kísérlet végrehajtása és a tapasztalatok értelmezése vagy egy leírt kísérlet várható tapasztalatainak megadása és értelmezése, vagy egy leírt kísérlet megadott tapasztalatainak értelmezése. Amennyiben a B) feladat egy kísérlettel kapcsolatos feladat, úgy az A) és a B) feladatnak eltérő témaköröket (pl. szerves és szervetlen vagy általános és szerves kémia) kell érinteniük.

Elvégzendő kísérlet esetén a tételnek tartalmaznia kell a kísérlet során felhasználható anyagok és eszközök listáját.

A felkészülési idő után, a szóbeli felelet megkezdése előtt a vizsgázó az elvégzendő kísérletet a vizsgabizottság tagjainak bemutatja.

A szóbeli vizsgarész értékelése kísérletes B) feladat esetében

	Értékelési szempontok	Legmagasabb pontszám
A) feladat	Tartalmi helyesség	20 pont
B) feladat	a) A kísérlet elvégzése	5/0/0* pont
	b) A tapasztalatok megállapítása	5/8/0* pont
	c) A kísérlet tapasztalatainak értelmezése	10/12/20* pont
Szakmai nyelvezet, a mértékegységek, a jelrendszer helyes használata		5 pont
A segédeszközök szakszerű használata		5 pont
Legmagasabb elérhető összes pontszám		50 pont

*A felsorolásban mindhárom esetben első helyen az a pontszám szerepel, ami elvégzendő kísérlet esetén érvényes, második helyen a várható tapasztalatok nélkül leírt kísérletre, harmadik helyen pedig a leírt és a tapasztalatokat is megadó kísérletre vonatkozó legmagasabb pontszám olvasható.

A szóbeli vizsgarész értékelése projektmunka esetében

	Értékelési szempontok		Legmagasabb pontszám
A) feladat		Tartalmi helyesség	20 pont
B) feladat	A beadott munka értékelése	A felvetett kérdés pontos megfogalmazása	2 pont
		A megfigyelés / kísérlet módszereinek, eszközeinek leírása, eredményeinek rögzítése, megjelenítése, értelmezése, következtetések	6 pont
		Irodalom (hivatkozások)	1 pont
		Tagolás, szerkesztettség	1 pont
	A munka	A munka céljának pontos megfogalmazása	1 pont

	bemutatásának értékelése	A megfigyelés / kísérlet módszereinek, eszközeinek bemutatása, a felhasznált szakirodalom áttekintése	5 pont
		A tapasztalatok és következtetések lényegre törő összefoglalása	4 pont
Szakmai nyelvezet, a mértékegységek, a jelrendszer helyes használata			5 pont
A segédeszközök szakszerű használata			5 pont
Legmagasabb elérhető összes pontszám			50 pont

Az értékelés szempontrendszere Az A) feladat értékelése Tartalmi helyesség

0 pont	A vizsgázó nem a témáról beszél, tanári segítséggel sem tér át a kérdésben szereplő témára.
1–3 pont	A vizsgázó megemlíti néhány információt a kérdésben szereplő témával kapcsolatban, de alapvetően nincs tisztában a kérdés lényegével.
4–8 pont	A vizsgázó tisztában van a feladatával, hiányos tudása miatt azonban csupán egy szűk részletét tárgyalja.
9–12 pont	A vizsgázó a kérdésben szereplő téma egyes részeit csak felületesen tárgyalja, illetve a felelet több súlyos szaktárgyi tévedést tartalmaz.
13–15 pont	A vizsgázó a kérdésben szereplő téma egy nagyobb részletével nincs tisztában, vagy sok apró hibát ejt, vagy csak a tanári kérdésekre adott válaszokkal fejti ki a témát.
16–19 pont	A vizsgázó felelete során a kérdésben szereplő téma legtöbb lényeges részletét önállóan tisztázza. A felelet hiányosságára vagy apróbb pontatlanságra vonatkozó, a tanár által feltett egy-két kiegészítő kérdésre nem tudja a választ.
20 pont	A vizsgázó felelete során a kérdésben szereplő téma minden lényeges részletét önállóan tisztázza, a tanár által feltett egy-két kiegészítő kérdésre helyesen felel.

A B) feladat értékelése elvégzendő kísérlet esetén*A kísérlet elvégzése*

0 pont	A vizsgázó nem rendelkezik a kísérlet elvégzéséhez szükséges gyakorlati ismeretekkel.
1–2 pont	A vizsgázó a feladat megoldásához szükséges gyakorlati ismeretek egy részével rendelkezik, de a kísérletet nem tudja végrehajtani.
3–4 pont	A vizsgázó rendelkezik a feladat megoldásához szükséges gyakorlati ismeretekkel, de a kísérlet végrehajtásakor apró hibákat vét.
5 pont	A vizsgázó szakszerűen elvégzi a kísérletet.

A kísérlet tapasztalatainak megállapítása

0 pont	A vizsgázó nem tudja megállapítani a kísérlet tapasztalatait.
1–2 pont	A vizsgázó a kísérlet lényegét érintő tapasztalatok rögzítésében több hibát vét, bizonyos, az értelmezés szempontjából fontos jelenségek elkerülik a figyelmét.
3–4 pont	A vizsgázó a kísérlet tapasztalatait nagyrészt helyesen állapítja meg, néhány megfigyelése azonban téves, bizonyos, az értelmezés szempontjából nem elsődleges fontosságú jelenségek elkerülik a figyelmét.
5 pont	A vizsgázó a kísérlet minden tapasztalatát helyesen állapítja meg.

A kísérlet tapasztalatainak értelmezése

0 pont	A vizsgázó a kísérlet tapasztalatait tanári segítséggel sem képes értelmezni.
1–5 pont	A vizsgázó a kísérlet tapasztalatait tanári segítséggel is csak hiányosan értelmezi.
6–9 pont	A vizsgázó a kísérlet tapasztalatait kisebb tanári segítséggel értelmezi.
10 pont	A vizsgázó a kísérlet tapasztalatait hibátlanul értelmezi.

A B) feladat értékelése várható tapasztalatok nélkül leírt kísérlet esetén

A kísérlet tapasztalatainak megállapítása

0 pont	A vizsgázó nem tudja megbecsülni a kísérlet tapasztalatait.
1–4 pont	A vizsgázó a kísérlet lényegét érintő tapasztalatok megállapításában több hibát vét, bizonyos, az értelmezés szempontjából

	fontos jelenségeket nem említ meg.
5–7 pont	A vizsgázó a kísérlet várható tapasztalatait nagyrészt helyesen állapítja meg, néhány esetben azonban téved, bizonyos, az értelmezés szempontjából nem elsődleges fontosságú jelenségeket nem említ meg.
8 pont	A vizsgázó a kísérlet minden várható tapasztalatát helyesen állapítja meg.

A kísérlet tapasztalatainak értelmezése

0 pont	A vizsgázó a kísérlet tapasztalatait tanári segítséggel sem képes értelmezni.
1–6 pont	A vizsgázó a kísérlet tapasztalatait tanári segítséggel is csak hiányosan értelmezi.
7–11 pont	A vizsgázó a kísérlet tapasztalatait kisebb tanári segítséggel értelmezi.

12 pont	A vizsgázó a kísérlet tapasztalatait hibátlanul értelmezi.
---------	--

A B) feladat értékelése várható tapasztalatokkal együtt leírt kísérlet esetén

A kísérlet tapasztalatainak értelmezése

0 pont	A vizsgázó a kísérlet tapasztalatait tanári segítséggel sem képes értelmezni.
1–11 pont	A vizsgázó a kísérlet tapasztalatait tanári segítséggel is csak hiányosan értelmezi.
12–19 pont	A vizsgázó a kísérlet tapasztalatait kisebb tanári segítséggel értelmezi.
20 pont	A vizsgázó a kísérlet tapasztalatait hibátlanul értelmezi.

Projektmunka esetén a beadott munka értékelése

A felvetett kérdés pontos megfogalmazása

0 pont	A vizsgázó a projektmunka bevezetésében nem fogalmaz meg kérdéseket, vagy a feltett kérdései jelentős kémiai ismerethiányról tanúskodnak.
1pont	A vizsgázó a projektmunka bevezetésében feltett kérdéseit, illetve hipotéziseit többnyire hibátlanul fogalmazza meg, vagy a feltett kérdések nem egészülnek ki a hipotézisekkel.
2 pont	A vizsgázó a projektmunka bevezetésében feltett kérdéseit, illetve hipotéziseit szakmailag hibátlanul fogalmazza meg.

A megfigyelés / kísérlet módszereinek, eszközeinek leírása, eredményeinek rögzítése, megjelenítése, értelmezése, következtetések

0 pont	A vizsgázó a projektmunkában részletesen nem tér ki az önálló megfigyelés / kísérlet módszereire és eszközeire, az eredmények rögzítése és megjelenítése elnagyolt, az eredmények értelmezése, valamint a levont következtetések szakmailag nem helytállóak, esetleg teljesen hiányoznak.
1–3 pont	A vizsgázó a projektmunkában többé-kevésbé kitér az önálló megfigyelés / kísérlet módszereire és eszközeire, az eredmények rögzítése és megjelenítése viszonylag pontos, az eredmények értelmezése, valamint a levont következtetések nagyrészt szakmailag helytállóak.
4–5 pont	A vizsgázó a projektmunkában részletesen kitér az önálló megfigyelés / kísérlet módszereire és eszközeire, az eredmények rögzítése és megjelenítése pontos, az eredmények értelmezése, valamint a levont következtetések szakmailag nagyrészt helytállóak.
6 pont	A vizsgázó a projektmunkában részletesen kitér az önálló megfigyelés / kísérlet módszereire és eszközeire, az eredmények

	rögzítése és megjelenítése pontos, az eredmények értelmezése, valamint a levont következtetések szakmailag helytállóak.
--	---

Irodalom (hivatkozások)

0 pont	A vizsgázó a projektmunkában nem jelöli meg a forrásokat, vagy pontatlanul hivatkozza meg a felhasznált papír alapú és digitális forrásokat, vagy a hiperhivatkozások (linkek) nem irányítanak át a forrásokhoz, vagy az utolsó megtekintés dátuma nem került megjelölésre.
1pont	A vizsgázó a projektmunkában pontosan hivatkozza meg a felhasznált papír alapú és digitális forrásokat, a hiperhivatkozások (linkek) valóban a forrásokhoz vezetnek, az utolsó megtekintés dátuma megjelölésre került.

Tagolás, szerkesztettség

0 pont	A vizsgázó dolgozata nehezen áttekinthető, a fejezetek felépítése nem következetes és logikus.
1pont	A vizsgázó áttekinthetően szerkesztett, jól felépített, egyértelmű és logikus címmel és fejezetcímekkel ellátott dolgozatot készít

Projektmunka esetén a munka bemutatásának értékelése

A munka céljának pontos megfogalmazása

0 pont	A vizsgázó a projektmunka bevezetésében nem fogalmaz meg kérdéseket, vagy a feltett kérdései jelentős kémiai ismerethiányról tanúskodnak.
1pont	A vizsgázó a projektmunka bevezetésében feltett kérdéseit, illetve hipotéziseit többnyire hibátlanul fogalmazza meg, vagy a feltett kérdések nem egészülnek ki a hipotézisekkel.

A megfigyelés / kísérlet módszereinek, eszközeinek bemutatása, a felhasznált szakirodalom áttekintése

0 pont	A vizsgázó a projektmunka bemutatása során nem tér ki az önálló megfigyelés / kísérlet módszereinek és eszközeinek, illetve a felhasznált szakirodalom bemutatására.
1–2 pont	A vizsgázó a projektmunka bemutatása során hiányosan ismerteti az önálló megfigyelés / kísérlet módszereit és eszközeit, és nem tér ki a felhasznált szakirodalom bemutatására.
3–4 pont	A vizsgázó a projektmunka bemutatása során többé-kevésbé kitér az önálló megfigyelés / kísérlet módszereinek és eszközeinek, valamint a felhasznált szakirodalom bemutatására.

5 pont	A vizsgázó a projektmunka bemutatása során részletesen kitér az önálló megfigyelés / kísérlet módszereinek és eszközeinek, valamint a felhasznált szakirodalom bemutatására.
--------	--

A tapasztalatok és következtetések lényegre törő összefoglalása

0 pont	A vizsgázó a projektmunka bemutatása során nem tér ki a tapasztalatokra, vagy a következtetései szakmailag megalapozatlanok.
1–2 pont	A vizsgázó a projektmunka bemutatása során többé-kevésbé kitér a tapasztalatokra, a következtetései szakmailag többnyire megalapozottak.
3pont	A vizsgázó a projektmunka bemutatása során részletesen kitér a tapasztalatokra, a következtetései szakmailag többnyire megalapozottak.
4 pont	A vizsgázó a projektmunka bemutatása során részletesen kitér a tapasztalatokra, a következtetései szakmailag megalapozottak.

A szóbeli vizsgarész egészére vonatkozó szempontok

A szakmai nyelvezet, a mértékegységek, jelrendszer helyes használatának, valamint a segédeszközök szakszerű használatának az értékelése a szóbeli vizsga A) és B) feladatának megoldása alapján történik.

Szakmai nyelvezet, a mértékegységek, jelrendszer helyes használata

0 pont	A vizsgázó tájékozatlan a szakkifejezések, mértékegységek, illetve a fizikai és kémiai jelrendszer használatában.
--------	---

1–2 pont	A vizsgázó a szakkifejezések, mértékegységek, illetve a fizikai és kémiai jelrendszer használatában gyakran téved. Hibáit többször még tanári segítséggel sem tudja korrigálni.
3–4 pont	A vizsgázó többnyire szakszerűen használja a szakkifejezéseket, mértékegységeket, illetve a fizikai és kémiai jelrendszert. Hibáit tanári segítséggel korrigálja.
5 pont	A vizsgázó helyesen használja a szakkifejezéseket, mértékegységeket, illetve hibátlanul alkalmazza a fizikai és kémiai jelrendszert.

Segédeszközök szakszerű használata

0 pont	A vizsgázó tanári segítséggel sem képes eligazodni a segédeszközök használatában.
1–2 pont	A vizsgázó csak tanári segítséggel képes eligazodni a segédeszközök használatában.

3–4 pont	A vizsgázó csak felszólításra használja a segédeszközöket a kérdések megoldásához.
5 pont	A vizsgázó önállóan és helyesen használja a segédeszközöket (periódusos rendszert, táblázatokat, diagramokat stb.)

EMELT SZINTŰ VIZSGA

A vizsga részei

Írásbeli vizsga	Szóbeli vizsga
240 perc	20 perc
Írásbeli feladatsor	Egy téma kifejtése; Egy kísérlettel kapcsolatos feladat; Egy problémafeladat
100 pont	50 pont

Írásbeli vizsga Általános szabályok

Az írásbeli vizsgán a vizsgázóknak egy központi írásbeli feladatsort kell megoldaniuk. A vizsgázó a rendelkezésére álló időt tetszése szerint oszthatja meg az egyes feladatok között és megoldásuk sorrendjét is meghatározhatja.

Az írásbeli feladatlap tartalmi jellemzői

Az írásbeli feladatsor közel azonos pontszámban tartalmaz általános, szervetlen és szerves kémiai kérdéseket. Az írásbeli feladatsor tartalmi összeállításánál meg kell jelennie a környezetkémiai szemléletmódnak. Az írásbeli feladatsor a következő típusú feladatokból állhat:

- feleletválasztásos kérdések;
- táblázatkiegészítés;
- reakcióegyenletek kiegészítése;
- elemző feladatok (kísérletelemzés, táblázatok, illetve diagramok elemzése, anyagok összehasonlítása, a jelenségek magyarázata stb. rövid szövegalkotási feladat formájában);
- esettanulmány típusú problémafeladat (egy kémia tárgyú, szóközökkel együtt legfeljebb 6000 karakter hosszúságú szöveg, pl. újságcikk) értelmezése, és a hozzá kapcsolódó kérdések megválaszolása);
- számítási feladatok (szöveges feladatok és feleletválasztásos kérdések egyaránt).

A feladatok száma változó, a felsorolt feladattípusok közül lehetőleg minél több fajta szerepel az írásbeli feladatsorban. Egy feladaton belül a feladattípusok vegyesen is alkalmazhatók, például kísérlet értelmezése és hozzá kapcsolódó számítás.

Az írásbeli feladatsor összeállításában a következő arányok érvényesülnek:

- Az írásbeli feladatsor legalább négy számítási feladatot tartalmaz.
- A számítási feladatokkal elérhető pontszám az összpontszámnak mintegy 40-50%-át teszi ki.
- Az elméleti feladatokkal elérhető pontszám az összpontszámnak 50-60%-át teszi ki.
- Ezen belül az elméleti feladatok típusainak aránya az elméleti pontszám százalékában:
- Feleletválasztásos kérdések (az esetleges számítási feladatrészek nélkül): 15-25%
- Táblázatos feladat, egyenletkiegészítés (az esetleges számítási feladatrészek nélkül): 25-40%

- Elemző feladatok (az esetleges számítási feladatrészek nélkül): 25-40%
- Esettanulmány (az esetleges számítási feladatrészek nélkül) 0-20%
- Egy-egy feladat maximális pontszáma nem haladhatja meg az írásbeli feladatsor összpontszámának 20%-át.

Az írásbeli feladatlap értékelése

Az értékelés központi javítási-értékelési útmutató alapján történik. Az írásbeli feladatsoron elérhető összpontszám 100 pont.

Szóbeli vizsga

Az emelt szintű szóbeli vizsga központi tételsor alapján zajlik. A tétel pontos megfogalmazása nem hozható nyilvánosságra.

A szóbeli feladatsor tartalmi jellemzői

A tételsor jellemzői

A tételsor egyenként legalább 20 tételt tartalmaz.

A tétel jellemzői

A szóbeli vizsgatétel három feladatot, A), B) és C) feladatot tartalmaz. Az A) feladat: Egy szerves, szervetlen vagy általános kémiai téma vagy témakör átfogó ismertetése. A B) feladat: Egy kísérlet végrehajtása és a tapasztalatok értelmezése, vagy egy leírt kísérlet várható eredményének becslése és elemzése. A C) feladat: Problémamegoldó feladat.

A tétel három feladatának megfogalmazásánál törekedni kell arra, hogy legalább egy-egy szerves, illetve szervetlen kémiai kérdés szerepeljen, amelyben fel kell használni az általános kémiai ismereteket. (Például, ha az A) feladat általános kémiai témára vonatkozik, akkor a következő két feladat egyikében a szerves, a másikban a szervetlen kémia domináljon.)

Elvégzendő kísérlet esetén a tételnek tartalmaznia kell a kísérlet során felhasználható anyagok és eszközök listáját.

A felkészülési idő után, a szóbeli felelet megkezdése előtt a vizsgázó az elvégzendő kísérletet a tantárgyi bizottság tagjainak bemutatja.

A szóbeli vizsgarész értékelése

	Értékelési szempontok	Legmagasabb pontszám
A) feladat	a) Tartalmi helyesség	20 pont
	b) Előadásmód, logikai helyesség	5 pont
B) feladat	a) A kísérlet elvégzése, illetve a várható tapasztalatok megadása	5 pont
	b) A kísérlet elemzése	5 pont
C) feladat	a) A probléma megoldásához szükséges elmélet ismerete	5 pont
	b) A probléma megoldása	5 pont
Szakmai nyelvezet, a mértékegységek, a jelrendszer helyes használata		3 pont
A segédeszközök szakszerű használata		2 pont
Maximálisan elérhető összes pontszám		50 pont

Az értékelés módja

Az értékelés központi értékelési útmutató alapján, az alábbi szempontok szerint megállapított részpontszámok összegzésével történik.

Az A) feladat értékelése

Tartalmi helyesség

A tartalmi helyesség a központi értékelési útmutatóban szereplő tartalmi elemek megléte alapján történik. A felelet értékét nem feltétlenül csökkenti, ha a szaktanár egy-két kiegészítő kérdéssel pontosítja a kérdésben szereplő téma kifejtését.

Előadasmód, logikai helyesség

0 pont	A felelet összefüggéstelen, logikai rendszere követhetetlen
1–2 pont	A felelet sok súlyos logikai hibát tartalmaz, illetve a megfogalmazások szakszerűtlenek.
3–4 pont	A felelet nagyrészt logikusan felépített, csak néhány logikai hibát tartalmaz. A vizsgázót többször kell kisegíteni a mondanivalója megfogalmazásánál.
5 pont	A felelet minden része logikus rendszerbe foglalt. A vizsgázó csak ritkán keresi a szavakat mondanivalója megfogalmazásához.

A B) feladat értékelése

A kísérlet elvégzése, illetve a várható tapasztalatok megadása

0 pont	A vizsgázó nem rendelkezik a kísérlet elvégzéséhez szükséges gyakorlati ismeretekkel.	A vizsgázó nem rendelkezik a feladat megoldásához szükséges ismeretekkel.
1–2 pont	A vizsgázó a feladat megoldásához szükséges gyakorlati ismeretek egy részével rendelkezik, de a kísérletet nem tudja végrehajtani.	A vizsgázó tanári segítséggel is csak a feladat megoldásához szükséges részismeretekkel rendelkezik.
3–4 pont	A vizsgázó rendelkezik a feladat megoldásához szükséges gyakorlati ismeretekkel, de a kísérlet végrehajtásakor apró hibákat követ el.	A vizsgázó csak tanári segítséggel képes megbecsülni a kísérlet várható eredményét.
5 pont	A vizsgázó szakszerűen elvégzi a kísérletet, tapasztalatai helyesek.	A vizsgázó önállóan és helyesen oldja meg a feladatát.

A kísérlet elemzése

Az alábbi pontok a felismert vagy a tanár által közölt probléma megoldására adhatók.

0 pont	A vizsgázó a kísérlet tapasztalatait tanári segítséggel sem képes értelmezni.
1–2 pont	A vizsgázó a kísérlet tapasztalatait tanári segítséggel is csak hiányosan értelmezi.
3–4 pont	A vizsgázó a kísérlet tapasztalatait kisebb tanári segítséggel értelmezi.
5 pont	A vizsgázó a kísérlet tapasztalatait hibátlanul értelmezi.

A C) feladat értékelése

A probléma megoldásához szükséges elmélet ismerete

0 pont	A vizsgázó segítséggel sem ismeri fel a problémát.
--------	--

1–2 pont	A vizsgázó segítséggel ismeri fel a problémát, és a megoldásához szükséges összefüggéseket a tanár közli.
3–4 pont	A vizsgázó rendelkezik a megoldásához szükséges ismeretekkel, de a problémát csak segítséggel ismeri fel.
5 pont	A vizsgázó megérti a problémát, és rendelkezik a megoldásához szükséges ismeretekkel.

A probléma megoldása

Az alábbi pontok a felismert vagy akár a tanár által közölt probléma megoldására adhatók.

0 pont	A vizsgázó a problémát tanári segítséggel sem képes megoldani.
--------	--

1–2 pont	A vizsgázó a problémát tanári segítséggel is csak hiányosan oldja meg.
3–4 pont	A vizsgázó a problémát kisebb tanári segítséggel oldja meg.
5 pont	A vizsgázó a problémát hibátlanul megoldja.

A szóbeli vizsgarész egészére vonatkozó szempontok

A szakmai nyelvezet, a mértékegységek, jelrendszer helyes használatának, valamint a segédeszközök szakszerű használatának az értékelése a szóbeli vizsga A) és B) feladatának megoldása alapján történik.

Szakmai nyelvezet, a mértékegységek, jelrendszer helyes használata

0 pont	A vizsgázó tájékozatlan a szakkifejezések, mértékegységek, illetve a fizikai és kémiai jelrendszer használatában.
1pont	A vizsgázó a szakkifejezések, mértékegységek, illetve a fizikai és kémiai jelrendszer használatában gyakran téved. Hibáit többször még tanári segítséggel sem tudja korrigálni.
2 pont	A vizsgázó többnyire szakszerűen használja a szakkifejezéseket, mértékegységeket, illetve a fizikai és kémiai jelrendszert. Hibáit tanári segítséggel korrigálja.
3 pont	A vizsgázó helyesen használja a szakkifejezéseket, mértékegységeket, illetve hibátlanul alkalmazza a fizikai és kémiai jelrendszert.

A segédeszközök szakszerű használata

0 pont	A vizsgázó tanári segítséggel sem képes eligazodni a segédeszközök használatában.
1 pont	A vizsgázó csak felszólításra, illetve hiányosan használja a rendelkezésre álló segédeszközöket.
2 pont	A vizsgázó önállóan és helyesen használja a segédeszközöket (periódusos rendszert, táblázatokat, diagramokat stb.).