

A közzététel időpontja: 2021.

Az alkalmazás kezdő dátuma: 2022. január 1.

## 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 megoldásában. 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 érettségien 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. Alkalmazzza a kémia tanult vizsgálati és következtetési módszereit. Legyen képes több témakör ismeretanyagának logikai összekapcsolását igénylő, összetett kémiai számítási és elméleti feladatok, problémák megoldására.

## B) VIZSGAKÖVETELMÉNYEK

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

### 1. Általános kémia

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

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Elem	<p><b>Kulcsfogalmak</b> az elem fogalma, jelölése (vegyjel), izotóp fogalma, radioaktív izotópok és alkalmazásuk (pl. a gyógyászatban, a műszaki életben, a kormeghatározásban), relatív atomtömeg</p>	
	<p><b>Gondolkodási művelet</b> Értse az izotóp fogalmát. Magyarázza a radioaktív izotópok alkalmazásának jelentőségét. Ismertesse Hevesy György munkásságának jelentőségét.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b> 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).</p>
Elektronszerkezet	<p><b>Kulcsfogalmak</b> elektronhéj, maximális elektronszám, energiaminimum elve, alapállapotú atom, telített és telítetlen héj, vegyértékelektron, atomtörzs, nemesgázszerkezet</p>	<p><b>Kulcsfogalmak</b> atompálya, s-, p-, d- és f-atompálya, a Pauli-elv és a Hund-szabály kvalitatív ismerete, gerjesztett atom, alhéj, párosítatlan (pár nélküli) elektron, elektronpár</p>
	<p><b>Gondolkodási művelet</b> 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.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b> 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.</p>
A periódusos rendszer	<p><b>Kulcsfogalmak</b> az elemek csoportosítása (Mendelejev), periódus és csoport (főcsoport, mellékcsoport)</p>	<p><b>Kulcsfogalmak</b> mezők (s-, p-, d-, f-mező)</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értse az alkálifémek és a halogének csoportjába tartozó elemek hasonlóságának elektronszerkezeti okát.  Tudja megállapítani a vegyértékelektronok számát a periódusos rendszer főcsoportjaiban.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Tudja alkalmazni a vegyértékelektron-szerkezet és a periódusos rendszerben elfoglalt hely kapcsolatát.  Tudja megállapítani a párosítatlan elektronok számát.</p>
Az atomok mérete		<p><b>Kulcsfogalmak</b>  az atommag és az atom méretviszonyai</p>
	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értse az atomméret változásait az alkálifémek és a halogének csoportjába tartozó elemek esetében.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értse az atomméret változásait a periódusos rendszer csoportjaiban és periódusaiban.  Tudja összehasonlítani a periódusos rendszer azonos periódusában és azonos csoportjaiban lévő elemek atomsugarát.</p>
Az ionok	<p><b>Kulcsfogalmak</b>  kation fogalma, anion fogalma</p>	<p><b>Kulcsfogalmak</b>  ionsugár, ionizációs energia, jele, mértékegysége, elektronaffinitás, jele, mértékegysége</p>
	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  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.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  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.</p>
Elektronegativitás (EN)	<p><b>Kulcsfogalmak</b>  elektronegativitás fogalma</p>	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	<p><b>Gondolkodási művelet</b> 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).</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b> Értse az elektronegativitás változását a periódusos rendszerben. Tudja összehasonlítani az egy csoportba, illetve az egy periódusba tartozó elemek elektronegativitását.</p>
<b>1.2 Kémiai kötések</b>		
Elsőrendű kémiai kötések	<p><b>Kulcsfogalmak</b> ionkötés, kovalens kötés, fémes kötés</p>	
	<p><b>Gondolkodási művelet</b> 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.</p>	
Másodrendű kémiai kötések	<p><b>Kulcsfogalmak</b> diszperziós kölcsönhatás, dipólus-dipólus kölcsönhatás, hidrogénkötés</p>	
	<p><b>Gondolkodási művelet</b> Értse a diszperziós kölcsönhatás és a dipólus-dipólus kölcsönhatás kialakulását, a hidrogénkötés kialakulásának feltételeit. Értelmezze a másodrendű kötések erőssége közti különbségeket.</p>	
<b>1.3 Molekulák, összetett ionok</b>		
Molekula	<p><b>Kulcsfogalmak</b> molekula fogalma, jelölése; kötő és nemkötő elektronpár</p>	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
A kovalens kötés	<p><b>Kulcsfogalmak</b> egyszeres és többszörös kötés, kovalens vegyérték, kötéspolaritás fogalma, datív kötés fogalma, delokalizált kötés</p>	<p><b>Kulcsfogalmak</b> <math>\sigma</math>- és <math>\pi</math>-kötés, kötéstávolság fogalma, kötési energia fogalma, mértékegysége</p>
	<p><b>Gondolkodási művelet</b> 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.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b> Értse a <math>\sigma</math>- és a <math>\pi</math>-kötés szimmetriáját, a <math>\pi</math>-kötés kialakulásának feltételeit, a kötéshossz összefüggéseit, értelmezze az aromás vegyületek és az összetett ionok delokalizált elektronrendszerét.</p>
A molekulák térszerkezete	<p><b>Kulcsfogalmak</b> elektronpár-taszítási elmélet, központi atom, ligandum, a molekula polaritása</p>	<p><b>Kulcsfogalmak</b> kötésszög</p>
	<p><b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze egyszerű molekulák téralkatát (pl. <math>\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{NH}_3</math>, <math>\text{CO}_2</math>, <math>\text{SO}_2</math>, <math>\text{SO}_3</math>, <math>\text{CH}_4</math>, <math>\text{CCl}_4</math>, <math>\text{CH}_2\text{O}</math> stb.), a molekula polaritását befolyásoló tényezőket (téralkat és kötéspolaritás). Állapítsa meg a tanult, egyszerű molekulák polaritását.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b> 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.</p>
Összetett ionok	<p><b>Kulcsfogalmak</b> összetett ion fogalma</p>	<p><b>Kulcsfogalmak</b> komplex ion fogalma</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értse az összetett ionok képződésének lehetőségeit:  <i>a)</i> az <math>\text{NH}_4^+</math> és a <math>\text{H}_3\text{O}^+</math> szerkezetét, téralkatát,  <i>b)</i> az oxosavakból levezethető összetett ionok (karbonát, hidrogén-karbonát, nitrát, foszfát, szulfát) származtatását és összegképletét.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  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.</p>
<b>1.4 Anyagi halmazok</b>		
Anyagi halmaz	<p><b>Kulcsfogalmak</b>  anyagi halmaz fogalma, elem, vegyület, keverék, komponens, fázis</p>	
	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Tudja besorolni az anyagi rendszereket, csoportosítani a komponensek száma, illetve a komponensek anyagi minősége (elem, vegyület) szerint.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Tudja besorolni az anyagi rendszereket, csoportosítani a fázisok száma, illetve homogenitás szerint.</p>
Állapotjelzők	<p><b>Kulcsfogalmak</b>  az állapotjelzők jele, SI mértékegysége</p>	
Halmazállapotok, halmazállapot-változások	<p><b>Kulcsfogalmak</b>  gázhalmazállapot, Avogadro törvénye, folyadék halmazállapot, szilárd halmazállapot, halmazállapot-változások</p>	<p><b>Kulcsfogalmak</b>  a folyadékok további általános jellemzői (felületi feszültség, viszkozitás)</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értelmezze a gázhalmazállapot általános jellemzőit ideális gázokra (kölsönhatás, diffúzió, összenyomhatóság), az Avogadro-törvényt. Értelmezze a folyadékok általános jellemzőit (kölsönhatás, diffúzió, alak és összenyomhatatlanság). Értelmezze az amorf és a kristályos állapot jellemzőit, az olvadáspont és a rácstípus közti kapcsolatot, a másodrendű erők és a molekulatömeg szerepét a molekulárcsos anyagok forráspontjának alakításában. Adatok elemzésével értelmezze a forráspont és a molekulák közötti kötőerők kapcsolatát.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értelmezzen egyszerű kísérleteket a felületi feszültséggel, a viszkozitással és a diffúzióval kapcsolatban. Értelmezze a forráspontviszonyok becslésével a forráspont és a molekulák közötti kötőerők kapcsolatát.</p>
1.4.1 Egykomponensű anyagi rendszerek		
1.4.1.1 Kristályrácsok	<p><b>Kulcsfogalmak</b>  amorf és kristályos állapot</p>	<p><b>Kulcsfogalmak</b>  elemi cella, koordinációs szám, rácsenergia</p>
	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Tudja besorolni a tanult elemeket és vegyületeket a megfelelő rácstípusba.</p>	
Ionrácsos kristályok	<p><b>Kulcsfogalmak</b>  a rácspontokon lévő részecskék, rácsösszetartó erő az ionrácsos kristályokban</p>	
	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értelmezze az ionrácsos anyagok fizikai jellemzőit.</p>	
Atomrácsos kristályok	<p><b>Kulcsfogalmak</b>  a rácspontokon lévő részecskék, rácsösszetartó erő az atomrácsos kristályokban</p>	
	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értelmezze a gyémánt rácsának szerkezetét, az atomrácsos anyagok fizikai jellemzőit.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értse a SiO<sub>2</sub> rácsának szerkezetét.</p>



TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Fémrácsos kristályok	<b>Kulcsfogalmak</b> a rácspontokon lévő részecskék, rácösszetartó erő a fémrácsos kristályokban	
	<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a fémrácsos anyagok fizikai jellemzőit.	<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a fémek fizikai tulajdonságait megadott fizikai adatok alapján.
Molekularácsos kristályok	<b>Kulcsfogalmak</b> a rácspontokon lévő részecskék, rácösszetartó erő a molekularácsos kristályokban	
	<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a molekularácsos anyagok fizikai jellemzőit.	<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze az olvadás- és forráspontok kapcsolatát a másodlagos kötőerők típusával adatok összehasonlítása alapján.
1.4.1.2 Átmenet a kötés- és rácstípusok között	<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a grafit szerkezetét és fizikai tulajdonságait.	<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a kovalens és az ionkötés közti átmenetet megadott példavegyületek tulajdonságai alapján.
1.4.2 Többkomponensű rendszerek		
1.4.2.1 Csoportosítás	<b>Kulcsfogalmak</b> homogén rendszer, heterogén és kolloid rendszer	
		<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a többkomponensű rendszerek jellemzőit (a diszpergált részecske mérete).
1.4.2.2 Diszperz rendszerek	<b>Kulcsfogalmak</b> a diszperz rendszerek fajtái a komponensek halmazállapota szerint (köd, füst, hab, emulzió, szuszpenzió)	
	<b>Gondolkodási művelet</b> 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	<p><b>Kulcsfogalmak</b> a vizes alapú kolloidok fajtái (asszociációs és makromolekulás kolloid), a vizes alapú kolloidok csoportosítása a részecskék között fellépő kölcsönhatás alapján: szolok és gélek, ozmózis</p>	<p><b>Kulcsfogalmak</b> adszorpció és deszorpció, fajlagos felület</p>
	<p><b>Gondolkodási művelet</b> 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).</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a vizes alapú kolloidok szerkezetét a szappanoldat és a fehérjeoldat szerkezetére alapján. Magyarozza a szol és a gél állapot jellemzőit. Értelmezze a szol-gél átalakulást a hétköznapi életből vett példák alapján.</p>
1.4.2.4 Homogén rendszerek		
Oldatok	<p><b>Kulcsfogalmak</b> elegy, oldat, oldószer és oldott anyag, oldhatóság fogalma, telített oldat fogalma, az oldhatóság hőmérsékletfüggése, gázok oldhatóságának hőmérsékletfüggése, anyagok exoterm és endoterm oldódása</p>	<p><b>Kulcsfogalmak</b> túltelített oldat, oldáshő fogalma</p>
	<p><b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze az oldhatóság kapcsolatát az anyagi minőséggel, az ionkristályok oldódásának mechanizmusát, az exoterm és az endoterm oldódás tapasztalatait. Alkalmazza a „hasonló hasonlót old” elvet. Elemesse az oldhatósági grafikonokat, használjon oldhatósági táblázatokat.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b> 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.</p>

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

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értse a halmazállapot-változást, az oldódást és a kémiai reakciókat kísérő energiaváltozások exoterm vagy endoterm jellegét. Ábrázolja energiadiagramon a folyamatok energiaviszonyait.</p>	
1.5.1.2 Reakcióhő	<p><b>Kulcsfogalmak</b>  reakcióhő fogalma, jelölése (<math>\Delta_r H</math>), mértékegysége, előjele, képződéshő fogalma, jelölése, mértékegysége, Hess tétele</p> <p><b>Gondolkodási művelet</b>  Ábrázolja a reakcióhőt energiadiagramon.  Értse a reakcióhő kiszámításának módját a képződéshő-adatok alapján</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  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.</p>
1.5.2 Reakciókinetika		
1.5.2.1 Reakciósebesség	<p><b>Kulcsfogalmak</b>  a reakciók csoportosítása sebességük szerint, a koncentráció változtatásának hatása a reakciósebességre (homogén reakció esetében), a hőmérséklet-változtatás hatása a reakciósebességre</p>	
	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Elemezzen reakciósebességgel és katalízissel kapcsolatos egyszerű kísérleteket.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értelmezze a reakciósebesség koncentráció-függését megadott sebességi egyenlet alapján.  Értelmezze a hőmérséklet reakciósebességre gyakorolt hatását.</p>
1.5.2.2 Katalízis	<p><b>Kulcsfogalmak</b>  katalizátor fogalma</p>	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
		<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a katalizátor hatását. Ábrázolja a reakció energiaviszonyait katalizátor nélkül és katalizátor alkalmazása esetén.
1.5.3 Egyensúly		
1.5.3.1 Megfordítható reakciók	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a megfordítható folyamat lényegét.	
1.5.3.2 Egyensúly	<b>Kulcsfogalmak</b> dinamikus egyensúly, kiindulási és egyensúlyi koncentráció, kémiai egyensúlyok, a legkisebb kényszer elve (Le Chatelier-elv)	<b>Kulcsfogalmak</b> a kémiai egyensúly törvénye (a tömeghatás törvénye), az egyensúlyi állandó ( $K_c$ )
	<b>Gondolkodási művelet</b> 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.	<b>Gondolkodási művelet</b> 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	<b>Kulcsfogalmak</b> értékűség, Brønsted-sav, Brønsted-bázis, amfotéria, sav- és báziserősség	<b>Kulcsfogalmak</b> sav és bázis fogalma Arrhenius szerint, savállandó és bázisállandó ( $K_s, K_b$ ), disszociációfok

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	<p><b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a víz amfotériáját.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a <math>K_s</math> és <math>K_b</math> kapcsolatát az egyensúlyi koncentrációkkal. Értse a sav- és báziserősség, valamint a <math>K_s</math> és <math>K_b</math> 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. <math>\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+</math>) reakciókban. Értelmezze az amfotériát megadott egyensúlyi folyamatok alapján, valamint a nemvízes közegben végbemenő sav-bázis reakciókat megadott példák alapján.</p>
A vizes oldatok kémhatása	<p><b>Kulcsfogalmak</b> a víz autoprotolízise, a pH definíciója, a vízionszorzat és értéke, savas, lúgos és semleges kémhatás</p>	
	<p><b>Gondolkodási művelet</b> 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.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b> 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.</p>
Sav-bázis indikátorok	<p><b>Kulcsfogalmak</b> univerzál indikátor és pH-papír, fenolftalein, lakmusz, növényi indikátorok</p>	<p><b>Kulcsfogalmak</b> metilnarancs</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	<p><b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezzon egyszerű kémcsőkísérleteket a kémhatás vizsgálatával kapcsolatban (univerzál indikátor és pH papír használatával). Jelezze a tanult indikátorok várható színét a különböző kémhatású oldatokban.</p>	
Közömbösítés	<p><b>Kulcsfogalmak</b> közömbösítés</p>	<p><b>Kulcsfogalmak</b> semlegesítés</p>
	<p><b>Gondolkodási művelet</b> 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.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b> 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.</p>
Sók hidrolízise		<p><b>Gondolkodási művelet</b> Állapítsa meg és értelmezze a sók hidrolízisét, megadva vizes oldatuk kémhatását; jelölje a folyamatot ionegyenlettel.</p>
1.5.4.2 Elektron-átmenettel járó reakciók	<p><b>Kulcsfogalmak</b> oxidáció és redukció, oxidáló- és redukálószer</p>	<p><b>Kulcsfogalmak</b> oxidációs szám fogalma.</p>
	<p><b>Gondolkodási művelet</b> 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. Elemelzen egyszerű kísérleteket a redoxireakciókkal kapcsolatban.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b> 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.</p>

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



TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értelmezze az anódon és a katódon lejátszódó folyamatokat a Daniell-elemben.  Jelölje egyszerű galvánelemek felépítését, azonosítsa az egyes pólusokat, írja fel a hozzájuk tartozó elektród-folyamatok kémiai egyenletét, illetve a folyamat bruttó egyenletét.  Értse az elektromotoros erő és a standardpotenciálok kapcsolatát.  Értse a galvánelemek környezetvédelmi vonatkozásait.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értse a standard fémelektrod és a standard hidrogénelektrod felépítését.  Értelmezzen egyszerű kísérleteket a galvánelemekkel kapcsolatban.  Becsülje meg a redoxireakciók irányát a standardpotenciálok összehasonlítása alapján.</p>
1.5.5.2 Elektrolízis	<p><b>Kulcsfogalmak</b>  elektrolízis fogalma, pólusok az elektrolizáló cellában, olvadákelektrolízis, vizes oldat elektrolízise</p>	
	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értse az elektrolizáló cella felépítését, az anód- és katód-folyamatot az elektrolizáló cellában, az indifferent 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.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értse az indifferent elektródok között végbemenő (kis feszültséggel történő) elektrolízis folyamatait a kénsav-, a NaCl-, a NaOH-, a Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-, a ZnI<sub>2</sub>-, és a CuSO<sub>4</sub>-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.).</p>
1.5.5.3 Az elektrolízis mennyiségi viszonyai		<p><b>Kulcsfogalmak</b>  Faraday I. és II. törvénye</p>
		<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Alkalmazza az elektrolízis mennyiségi törvényeit.</p>
Egyéb	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Alkalmazza a kémiai reakciókról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.</p>	

2. Szervetlen kémia

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<b>2.1 Hidrogén</b>		
Anyagszerkezet	<b>Kulcsfogalmak</b> hidrogén izotópjai: hidrogén (H), deutérium (D), trícium (T)	
	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a hidrogénatom elektronszerkezetét, a hidrogén molekul szerkezetét, polaritását, rácstípusát.	
Tulajdonságok	<b>Kulcsfogalmak</b> a hidrogén színe, halmazállapota, oldhatósága, sűrűsége	
	<b>Gondolkodási művelet</b> 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. Értelmezzzen egyszerű kísérleteket a hidrogén sajátságaival kapcsolatban.	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a hidrogéngáz nagy diffúziósebességét, a diffúziósebességgel kapcsolatos (mázatlan agyaghengeres) kísérletet. Értse a hidrogén reakcióit fémekkel.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	<b>Kulcsfogalmak</b> hidrogén laboratóriumi előállítása (cink + sósav)	
	<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a hidrogén előfordulásával, ipari előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.	
Egyéb	<b>Gondolkodási művelet</b> Alkalmazza a hidrogénről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<b>2.2 Nemesgázok</b>		
Anyagszerkezet	<b>Kulcsfogalmak</b> nemesgázok vegyérték-elektronszerkezete	.
		<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a nemesgázok rács típusát.
Tulajdonságok		<b>Kulcsfogalmak</b> a nemesgázok színe, szaga, halmazállapota <b>Gondolkodási művelet</b> Értse a nemesgázok alacsony reakciókészségének magyarázatát.
Egyéb		<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a nemesgázok előfordulásával, ipari előállításukkal, felhasználásukkal kapcsolatos információkat. Alkalmazza a nemesgázokról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.
<b>2.3 Halogénelemek és vegyületeik</b>		
2.3.1 Halogénelemek		
Anyagszerkezet	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a klór vegyértékelektron-szerkezetét, molekul szerkezetét, polaritását, rács típusát.	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a halogénelemek vegyértékelektron-szerkezetét, molekul szerkezetüket, polaritásukat, rács típusukat.
Tulajdonságok	<b>Kulcsfogalmak</b> a klór színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága vízben és apoláris oldószerekben, a klór reakciója vízzel, oxidáló hatása	<b>Kulcsfogalmak</b> 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
	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értelmezze a klór reakcióját fémekkel, hidrogénnel.  Értelmezze a klórral kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket a leírt tapasztalatok alapján.  Értse Semmelweis Ignác munkásságának kémiai vonatkozásait és jelentőségét. Ismerje fel, hogyan járult hozzá Semmelweis Ignác az emberiség életminőségének javításához.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  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 oxidációs szám-változás alapján.  Adja meg a halogénnel kapcsolatos kísérletek várható tapasztalatait és azok magyarázatát.</p>
Előfordulás, előállítás, felhasználás		<p><b>Kulcsfogalmak</b>  a halogének ipari előállítása elektrolízissel, a klór laboratóriumi előállítása sósavból</p>
	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Mutassa be példákkal a klór sokoldalú felhasználását a tanult tulajdonságok alapján.  Értelmezze a klór előfordulásával, felhasználásával kapcsolatos információkat.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  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.</p>
Élettani hatás	<p><b>Kulcsfogalmak</b>  a klór mérgező hatása, keletkezésének lehetőségei, veszélyei a háztartásban</p>	
		<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értse a klór fertőtlenítő hatásának magyarázatát.</p>
Egyéb	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Alkalmazza a halogénekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.</p>	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.3.2 Halogénvegyületek Csoportosítás		<b>Kulcsfogalmak</b> kötéstípus szerint (ionos és kovalens)
		<b>Gondolkodási művelet</b> 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	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a hidrogén-klorid molekul szerkezetét, polaritását.	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a hidrogén-halogenidek molekul szerkezetét, polaritásukat.
Tulajdonságok	<b>Kulcsfogalmak</b> a hidrogén-klorid színe, szaga, standard halmazállapota, sav-bázis jelleg, egyéb reakciók (fémek + sósav)	<b>Kulcsfogalmak</b> a hidrogén-halogenidek színe, szaga, forráspont-viszonyaik
	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a hidrogén-klorid reakcióját vízzel, a sósav reakcióit. Értelmezzen a hidrogén-kloriddal kapcsolatos egyszerű kémcsökísérleteket.	<b>Gondolkodási művelet</b> 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 kémcsökísérleteket.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a hidrogén-klorid előfordulásával, előállításával, felhasználásával, környezet- és egészségkárosító hatásával kapcsolatos információkat.	<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a hidrogén-halogenidek előfordulásával, előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.
2.3.2.2 Kősó (NaCl) Halmazszerkezet	<b>Kulcsfogalmak</b> a kősó rács típusa	

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

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

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.4.2 Oxigénvegyületek Csoportosítás	<b>Kulcsfogalmak</b> oxidok, hidroxidok, oxosavak és sóik	<b>Kulcsfogalmak</b> peroxidok
2.4.2.1 Dihidrogén- peroxid (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) Anyagszerkezet		<b>Gondolkodási művelet</b> Értse dihidrogén-peroxid molekulaszervezetét, polaritását.
Tulajdonságok		<b>Kulcsfogalmak</b> a dihidrogén-peroxid színe, szaga, halmazállapota, vízoldékonysága, redoxi sajátosságai, (fertőtlenítőszer, hajszőkítés) <b>Gondolkodási művelet</b> Értse vízdoldhatóságának anyagszerkezeti okait, bomlását, redoxi sajátosságait. Értelmezzen a felhasználásával, tulajdonságaival kapcsolatos információkat.
2.4.2.2 Oxidok Csoportosításuk	<b>Gondolkodási művelet</b> Csoportosítsa rács típus szerint a tanult oxidokat.	
Víz (H <sub>2</sub> O) Anyagszerkezet	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a vízmolekula szerkezetét, alakját, polaritását.	
Tulajdonságai	<b>Kulcsfogalmak</b> színe, szaga, halmazállapota, sűrűsége és annak függése a hőmérséklettől; amfotéria, édes- és tengervíz, csapadékok (hó, esővíz) <b>Gondolkodási művelet</b> 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	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a természetes vizek tisztaságát, a környezetvédelmi szempontokat (mérgek, eutrofizáció), a karsztjelenségeket, a savas esők kialakulását.	
Vízkeménység	<b>Kulcsfogalmak</b> állandó és változó keménység	
	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a vízkeménység okát, a vízlágyítási eljárásokat (forralás, csapadékképzés, ioncsere).	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a vízlágyítási eljárásokat leíró reakcióegyenleteket.
Élettani szerep	<b>Kulcsfogalmak</b> oldószer, reakcióközeg, reakciópartner, szerepe a hőháztartásban	
Fontosabb fémoxidok	<b>Kulcsfogalmak</b> a kalcium-oxid (égetett mész) és a magnézium-oxid képlete, színe, halmazállapota, rácstípusa, vízdékonysága, reakciója vízzel, fontosabb felhasználása	<b>Kulcsfogalmak</b> az alumínium-oxid, a réz(I)-oxid, a réz(II)-oxid és a vas(III)-oxid képlete, halmazállapota, vízdékonysága, fontosabb felhasználása
	<b>Gondolkodási művelet</b> Ismerje a savakkal való reakciójuk egyenletét.	<b>Gondolkodási művelet</b> Ismerje a savakkal való reakciójuk egyenletét.
2.4.2.3 Hidroxidok Fontosabb fémhidroxidok	<b>Kulcsfogalmak</b> a nátrium-hidroxid (lúgkő, marónátron) és a kalcium-hidroxid (oltott mész) képlete, színe, halmazállapota, rácstípusa, előállítás, fontosabb felhasználása, maró hatása	<b>Kulcsfogalmak</b> 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, vízdíhatósága
	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a kölcsönhatásukat vízzel, a folyamatok energiaviszonyait. Ismerje a savakkal való reakciójuk egyenletét.	<b>Gondolkodási művelet</b> Ismerje a savakkal és lúgoldatokkal való reakciói egyenletét.

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

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Előfordulás, előállítás, felhasználás		<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a kén-hidrogén előfordulásával, ipari előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.
Élettani hatás		<b>Kulcsfogalmak</b> kén-hidrogén mérgező hatása
Sói	<b>Kulcsfogalmak</b> cink-szulfid, vas(II)-szulfid	<b>Kulcsfogalmak</b> szulfidok
2.4.4.2 Kén-dioxid ( $\text{SO}_2$ ) Anyagszerkezet	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a kén-dioxid molekulaszervezetét, polaritását.	
Tulajdonságok	<b>Kulcsfogalmak</b> a kén-dioxid színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága	<b>Kulcsfogalmak</b> a kén-dioxid redukáló és oxidáló hatása
	<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a kén-dioxid reakcióját vízzel, a további oxidációját, a környezetszennyező hatását.	<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a kén-dioxid forráspontjának és az oldhatóságának anyagszerkezeti magyarázatát. Értelmezze a kén-dioxid további oxidációja során kialakuló egyensúlyt.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	<b>Kulcsfogalmak</b> a kén-dioxid kénből történő előállítása, felhasználása kénsavgyártásnál, illetve konzerválásra	<b>Kulcsfogalmak</b> a kén-dioxid piritből, szulfitokból történő előállítása
	<b>Gondolkodási művelet</b> Ismerje a kénből történő előállítás reakcióegyenletét.	<b>Gondolkodási művelet</b> Ismerje a piritből, szulfitokból történő előállítás reakcióegyenleteit.

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

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

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Tulajdonságok	<b>Kulcsfogalmak</b> színe, szaga, halmazállapota, cseppfolyósíthatósága, oldhatósága, sav-bázis sajátsága	<b>Kulcsfogalmak</b> az ammónia komplexképző sajátsága
	<b>Gondolkodási művelet</b> 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.	<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze az ammónia komplexképző sajátságát.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	<b>Kulcsfogalmak</b> az ammónia, mint szerves anyagok bomlásterméke, az ammónia ipari előállítása, felhasználása hűtés, műtrágya- és salétromsavgyártás során	
	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse az ipari ammóniaszintézis optimális körülményeit.	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a laboratóriumi előállítását ammóniumsókból.
Sói	<b>Kulcsfogalmak</b> ammóniumsók, halmazállapot, vízdékonyság, műtrágya	<b>Kulcsfogalmak</b> szalalkáli
	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse az ammóniumion szerkezetét, az ammóniumsók rács típusát.	
2.5.2.2 Nitrogén-oxidok Nitrogén-monoxid (NO) Tulajdonságok		<b>Kulcsfogalmak</b> a nitrogén-monoxid színe, halmazállapota, vízdékonysága, környezetszennyező hatása
Előfordulás, előállítás, felhasználás		<b>Kulcsfogalmak</b> a nitrogén-monoxid környezetszennyező és mérgező hatása

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
		<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a reakcióját oxigénnel, a laboratóriumi előállítását salétromsavból.
Nitrogén-dioxid (NO <sub>2</sub> ) Tulajdonságok	<b>Kulcsfogalmak</b> a nitrogén-dioxid színe, szaga, sűrűsége, halmazállapota, oldékonysága	
Előfordulás, előállítás, felhasználás	<b>Kulcsfogalmak</b> a nitrogén-dioxid, mérgező, illetve környezetszennyező hatása	<b>Kulcsfogalmak</b> a nitrogén-dioxid laboratóriumi előállítása
		<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a nitrogén-dioxid reakcióját vízzel. Értelmezze a nitrogén-dioxid laboratóriumi előállítását salétromsavból.
2.5.2.3 Salétromos-sav (HNO <sub>2</sub> ) sói		<b>Kulcsfogalmak</b> a nitritek, a nitritek élettani hatása
2.5.2.4 Salétromsav (HNO <sub>3</sub> ) Anyagszerkezet		<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a salétromsav molekula szerkezetét.
Tulajdonságok	<b>Kulcsfogalmak</b> a salétromsav színe, szaga, halmazállapota, oldékonysága, a salétromsav sav-bázis jellege, redoxi sajátsága	<b>Kulcsfogalmak</b> a salétromsav bomlékonysága (fényérzékenység)
	<b>Gondolkodási művelet</b> 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.	<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a salétromsav vízdoldhatóságának 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	<b>Kulcsfogalmak</b> a salétromsav, mint választóvíz, a királyvíz alkotórésze, a műtrágya- és robbanószergyártás alapanyaga	<b>Kulcsfogalmak</b> a salétromsav ipari előállítása nitrogénből, nitráló elegy
		<b>Gondolkodási művelet</b> Értse az ipari előállítás lépéseit.
Sói	<b>Kulcsfogalmak</b> nitrátok	
		<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a nitrátion szerkezetét.
Fontosabb nitrátok	<b>Kulcsfogalmak</b> az ammónium-nitrát képlete, színe, halmazállapota, rács típusa, vízdékonysága, fontosabb felhasználása, környezetvédelmi szempontok	<b>Kulcsfogalmak</b> a nátrium-nitrát (chilei salétrom), a kálium-nitrát és az ezüst-nitrát (lápisz, pokolkő) képlete, színe, halmazállapota, rács típusa, vízdékonysága, fontosabb felhasználása, környezetvédelmi szempontok
		<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a lápisz gyógyászati felhasználását, a pétisó összetételét.
2.5.2.5. Egyéb	<b>Gondolkodási művelet</b> Alkalmazza a nitrogénvegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.5.3 Foszfor Anyagszerkezet	<b>Kulcsfogalmak</b> vörös foszfor	<b>Kulcsfogalmak</b> fehér foszfor
		<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a foszfor allotróp módosulatai közti különbség anyagszerkezeti magyarázatát.
Tulajdonságok	<b>Kulcsfogalmak</b> a vörös foszfor színe, halmazállapota, oldhatósága, a vörös foszfor égése	<b>Kulcsfogalmak</b> a fehér foszfor színe, halmazállapota, oldhatósága, a vörös foszfor és a fehér foszfor gyúlékonysága



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

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
		<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a reakcióját vízzel.
Előfordulás, előállítás, felhasználás, élettani hatás	<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezzen a foszforsav előfordulásával, biológiai jelentőségével, ipari előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.	
Sói	<b>Kulcsfogalmak</b> foszfátok	<b>Kulcsfogalmak</b> hidrogén- és dihidrogén-foszfátok
Anyagszerkezet		<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a foszfácion szerkezetét.
2.5.4.3. A foszforsav fontosabb sói Szabályos sók	<b>Kulcsfogalmak</b> a trinátrium-foszfát (trisó), a kalcium-foszfát (foszforit) képlete, színe, halmazállapota, vízdékonysága, főbb felhasználása (vízlágyítás, műtrágyák, mosószerek), környezeti hatásuk (eutrofizáció)	
Savanyú sók		<b>Kulcsfogalmak</b> a nátriummal és kalciummal alkotott savanyú sói, képletük, színük, halmazállapotuk, vízdékonyságuk, főbb felhasználásuk, környezeti hatásuk
Egyéb	<b>Gondolkodási művelet</b> Alkalmazza a vörös foszforról és a foszforvegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	<b>Gondolkodási művelet</b> Alkalmazza a fehér foszforról és a foszforvegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.
<b>2.6 A szénsoport elemei és vegyületeik</b>		
2.6.1 Szén Anyagszerkezet	<b>Kulcsfogalmak</b> gyakoriság, allotróp módosulatai (grafit, gyémánt), természetes (ásványi) és mesterséges szenek	<b>Kulcsfogalmak</b> fullerének

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a grafit és a gyémánt halmazszerkezetét.	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a fullerének molekula- és halmazszerkezetét.
Tulajdonságok	<b>Kulcsfogalmak</b> a grafit és a gyémánt színe, halmazállapota, keménysége, oldhatósága, elektromos vezetése, redoxi sajátság	
	<b>Gondolkodási művelet</b> 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.	<b>Gondolkodási művelet</b> Írja fel a szén különböző fém-oxidokkal való reakciói egyenletét.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	<b>Kulcsfogalmak</b> redukálószer, ötvözőanyag, tüzelőanyag, írószer, vágó- és csiszolóanyag, elektród, szénkefe, ékszer	
Egyéb	<b>Gondolkodási művelet</b> Alkalmazza a szénről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.6.2 A szén vegyületei 2.6.2.1 Szén-monoxid (CO) Anyagszerkezet		<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a szén-monoxid molekul szerkezetét és a polaritását.
Tulajdonságok	<b>Kulcsfogalmak</b> színe, szaga, halmazállapota, vízdékonysága, sűrűsége	<b>Kulcsfogalmak</b> redoxi sajátságai, komplexképző sajátság

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
		<b>Gondolkodási művelet</b> Értse az égését.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	<b>Kulcsfogalmak</b> képződés nem tökéletes égéskor	
	<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a szén-monoxid előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.	
Élettani hatás	<b>Kulcsfogalmak</b> mérgező hatása, teendők szén-monoxid-mérgezés esetén	<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a szén-monoxid mérgező hatását. Értelmezze a szén-monoxid laboratóriumi előállítást (hangyasavból).
2.6.2.2 Szén-dioxid (CO <sub>2</sub> ) Anyagszerkezet	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a molekul szerkezetét, polaritását.	
Tulajdonságok	<b>Kulcsfogalmak</b> színe, szaga, halmazállapota, sűrűsége, vízdékonysága, kondenzálhatósága (szárzjég), éghetőség (nem éghető)	

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

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

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

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.6.4.3. Egyéb		<b>Gondolkodási művelet</b> Alkalmazza a szilíciumvegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.
<b>2.7 Fémek</b>		
Tulajdonságok	<b>Kulcsfogalmak</b> színük, hő- és elektromos vezetőképességük, sűrűségük (könnyű- és nehézfémek)	
		<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a színük anyagszerkezeti okát.
Ötvözetek	<b>Kulcsfogalmak</b> ötvözet fogalma	
		<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze az ötvözetek típusait, szerkezete és tulajdonságai közti összefüggéseket megadott információk alapján.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	<b>Kulcsfogalmak</b> elektrokémiai redukcióval, kémiai redukcióval (termit, szenes)	<b>Kulcsfogalmak</b> hidrogénes redukcióval, termikus bontással
		<b>Gondolkodási művelet</b> Értse az alkalmazott előállítási mód, az anyagi minőség, a tisztaság és a gazdaságosság közti kapcsolatot.
Korrózió	<b>Kulcsfogalmak</b> a korrózió fogalma, a korrózióvédelem fajtái (bevonatok, eloxálás)	<b>Kulcsfogalmak</b> katódos fémvédelem
	<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a rozsdaképződés folyamatát. Elemezzen egyszerű kísérleteket a fémek korróziójával, illetve a korrózióvédelemmel kapcsolatban.	<b>Gondolkodási művelet</b> 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	<b>Kulcsfogalmak</b> alkáli- és alkáliföldfémek, lángfestésük	
	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a vegyértékelektron-szerkezetüket.	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a lángfestés anyagszerkezeti magyarázatát.
Tulajdonságok	<b>Kulcsfogalmak</b> sűrűségük, halmazállapotuk, olvadáspontjuk, megmunkálhatóságuk, redoxi sajátságai (elektronegativitásuk, standardpotenciáljuk)	
	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a nátrium, a kálium, a kalcium és a magnézium viselkedését levegőn (a tárolási körülményeket), reakcióikat klórral, oxigénnel, vízzel; a reakciók körülményeiben megmutatókozó különbségek okát. Értelmezzen a lángfestéssel, a fizikai és kémiai sajátságaikkal kapcsolatos egyszerű kísérleteket.	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse az s-mező fémeknek reakcióit nemfémekkel, peroxid képződését, reakcióikat lúgosoldatokkal.
Előfordulás, előállítás, felhasználás	<b>Kulcsfogalmak</b> alkáli- és alkáliföldfémek előfordulása vegyületekben (példákkal)	<b>Kulcsfogalmak</b> alkáli- és alkáliföldfémek előállítása olvadáselektrolízissel
Élettani hatás	<b>Kulcsfogalmak</b> $K^+$ , $Na^+$ , $Mg^{2+}$ , $Ca^{2+}$ biológiai szerepe	<b>Kulcsfogalmak</b> $Ba^{2+}$ és $Sr^{2+}$ mérgező hatása
Ionjaik	<b>Kulcsfogalmak</b> alkáli- és alkáliföldfémionok töltése, színe	
		<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a szín és az elektronszerkezet kapcsolatát.
2.7.2 A p-mező fémek 2.7.2.1 Alumínium Tulajdonságok	<b>Kulcsfogalmak</b> az alumínium színe, sűrűsége, megmunkálhatósága, hő- és elektromos vezetőképessége, redoxi sajátsága (elektronegativitása, standardpotenciálja), reakciója savoldattal, passzíválódás	<b>Kulcsfogalmak</b> az alumínium amfoter jellege (reakció savval és lúgosoldattal), akva- és hidroxokomplex

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

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
		<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a d-mező fémeinek 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		<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a vascsoport atomjainak vegyértékelektron-szerkezetét.
Tulajdonságok	<b>Kulcsfogalmak</b> a vas mechanikai tulajdonságai, a vas redoxi sajátságai (elektronegativitása, standardpotenciálja), passziválódása	<b>Kulcsfogalmak</b> ferromágnesesség, a kobalt és a nikkelt redoxi sajátságai (elektronegativitása, standardpotenciálja), passziválódása
	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a vas viselkedését levegőn, reakcióit nemfémekkel, savakkal. Értelmezzen a vassal kapcsolatos egyszerű kísérleteket.	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a vas megmunkálhatósága és a rácstípusa közti kapcsolatot. Értse a nikkelt és a kobalt viselkedését levegőn, reakcióikat nemfémekkel, savakkal. Értelmezzen a kobalttal és a nikkellel kapcsolatos egyszerű kísérleteket.
Ionjaik	<b>Kulcsfogalmak</b> a vascsoport ionjainak színe (hidratált $\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Fe}^{3+}$ ), a vasionok élettani szerepe (hem, citokrómok)	<b>Kulcsfogalmak</b> a vascsoport ionjainak oxidációs száma, színe (hidratált $\text{Ni}^{2+}$ , $\text{Co}^{2+}$ , vízmentes $\text{Co}^{2+}$ )
Előfordulás, előállítás, felhasználás	<b>Kulcsfogalmak</b> vasérc, öntöttvas és acél, szerkezeti anyag (Fe)	<b>Kulcsfogalmak</b> ötvözőanyag (Co, Ni)
	<b>Gondolkodási művelet</b> Ismerje az ipari vas- és acélgártás során felhasznált anyagokat, a folyamat legfontosabb lépéseit, és a termékeket.	

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

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

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.7.3.6 Egyéb átmenetifém-vegyületek Kálium-permanganát (hipermangán, $\text{KMnO}_4$ ) Tulajdonságai		<b>Kulcsfogalmak</b> a kálium-permanganát színe, halmazállapota, vízdoldhatósága, redoxi sajátsága, termikus bontása
Előfordulás, előállítás, felhasználás		<b>Kulcsfogalmak</b> a kálium-permanganát, mint fertőtlenítőszer, oxidálószer
Egyéb		<b>Gondolkodási művelet</b> Alkalmazza a kálium-permanganátról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.

### 3. Szerves kémia

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<b>3.1 A szerves vegyületek általános jellemzői</b>		
Szerves anyag	<b>Kulcsfogalmak</b> a szerves vegyületek külön tárgyalásának oka organogén elemek	<b>Kulcsfogalmak</b> vis vitalis elmélet
	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a szénatom molekulaképző sajátságait.	
A szerves molekulák szerkezete	<b>Kulcsfogalmak</b> konstitúció, konformáció	<b>Kulcsfogalmak</b> konformerek, konfiguráció
	<b>Gondolkodási művelet</b> Szerkessze meg molekulák konstitúciós képletét.	<b>Gondolkodási művelet</b> 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	<b>Kulcsfogalmak</b> az izoméria fogalma, konstitúciós izoméria	<b>Kulcsfogalmak</b> optikai izoméria, kiralitás fogalma, enantiomerpár, diasztereomerpár, térizoméria (sztereoiszoméria), geometriai (cisz-transz) izomerek
		<b>Gondolkodási művelet</b> 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.
	<b>Gondolkodási művelet</b> Írja fel adott molekulaképletű vegyületek konstitúciós izomerjeit.	<b>Gondolkodási művelet</b> Ismerje fel a geometriai izomereket és a kiralitáscentrumot a molekulában.
Homológ sor	<b>Kulcsfogalmak</b> homológ sor fogalma	
		<b>Gondolkodási művelet</b> Határozza meg az adott homológ sor általános összegképletét.
Funkciós csoport	<b>Kulcsfogalmak</b> funkciós csoport fogalma, nevük, képletük	
	<b>Gondolkodási művelet</b> Ismerje fel a tanult funkciós csoportokat a konstitúciós képletben.	
A szerves vegyületek csoportosítása	<b>Kulcsfogalmak</b> a szerves vegyületek csoportosítása funkciós csoport szerint, csoportosítás szénlánc szerint	
Tulajdonságok	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse az olvadáspontot, a forráspontot és az oldhatóságot befolyásoló tényezőket.	

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



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

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
3.2.2 Alkének (olefinek)	<b>Kulcsfogalmak</b> alkén (olefin) fogalma	<b>Kulcsfogalmak</b> az alkének általános összegképlete
Nevezéktan		<b>Kulcsfogalmak</b> a kettős kötés helye, mint új szabály az elnevezésnél, vinilcsoport <b>Gondolkodási művelet</b> Adja meg az egyszerűbb alkének szabályos nevét.
Izoméria		<b>Kulcsfogalmak</b> geometria izoméria <b>Gondolkodási művelet</b> 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	<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a térbeli alakot az etén példáján.	<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze az alkének polaritását.
Tulajdonságok	<b>Kulcsfogalmak</b> az etén színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága	<b>Kulcsfogalmak</b> az alkének színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága <b>Gondolkodási művelet</b> Értse az olvadás- és forráspont változását a homológ sorban és az olvadás- és forráspont kapcsolatát az alkénmolekula térszerkezetével.
Kémiai reakciók	<b>Kulcsfogalmak</b> 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	<b>Kulcsfogalmak</b> 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
	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  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.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  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.</p>
Előállítás		<p><b>Kulcsfogalmak</b>  iparban kőolajból</p> <p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értse az etén laboratóriumi előállításának egyenletét.  Értse az etén etanolból való előállításának kísérletét.</p>
3.2.3 Több kettős kötést tartalmazó szénhidrogének		
3.2.3.1 Diének		<p><b>Kulcsfogalmak</b>  dién fogalma, a diének általános összegképlete</p>
Nevezéktan		<p><b>Kulcsfogalmak</b>  buta-1,3-dién, izoprén</p>
Anyagszerkezet		<p><b>Kulcsfogalmak</b>  a konjugált kettős kötés fogalma (delokalizáció)</p> <p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értse a buta-1,3-dién téralkatát.</p>
Tulajdonságok		<p><b>Kulcsfogalmak</b>  polimerizációjuk, halmazállapotuk, színük (butadién, izoprén), addíciós reakcióik</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
		<b>Gondolkodási művelet</b> 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		<b>Kulcsfogalmak</b> műgumi
3.2.3.2 Természetes poliének	<b>Kulcsfogalmak</b> kaucsuk, gumi, vulkanizálás	<b>Kulcsfogalmak</b> karotinoidok
		<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a kaucsuk és a vulkanizált kaucsuk (gumi, ebonit) közötti szerkezeti különbséget. Értelmezze a karotinoidok színének molekulaszervezeti magyarázatát.
3.2.4 Alkinok	<b>Kulcsfogalmak</b> alkin fogalma	<b>Kulcsfogalmak</b> az alkinok általános összegképlete
3.2.4.1 Etin (acetilén) Molekulaszervezet	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse az etin téralkatát, kötés- és molekulapolaritását.	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse az etin kötésszögeit.
Tulajdonságok	<b>Kulcsfogalmak</b> az etin színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága (vízben, acetonban)	
	<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze az etin fizikai tulajdonságait demonstráló egyszerű kísérleteket.	
Kémiai reakciók	<b>Kulcsfogalmak</b> az etin robbanékonysága, égése, addíciós reakciói	

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

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

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Egyéb	<b>Gondolkodási művelet</b> Alkalmazza a szénhidrogénekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
<b>3.3 Halogéntartalmú szerves vegyületek</b>		
Elnevezés		<b>Kulcsfogalmak</b> alkil-halogenid, szabályos elnevezés, rendűségük
		<b>Gondolkodási művelet</b> Ismerje a tanult szénhidrogénekből származtatott vegyületek elnevezését.
Anyagszerkezet	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a tanult vegyületek polaritását.	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse polaritásukat.
Tulajdonságok	<b>Kulcsfogalmak</b> a tanult vegyületek halmazállapota, oldékonysága	<b>Kulcsfogalmak</b> a tanult vegyületek halmazállapota, oldékonysága
		<b>Gondolkodási művelet</b> 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		<b>Kulcsfogalmak</b> polimerizációjuk (vinil-klorid, tetrafluor-etén), szubsztitúció, elimináció, Zajcev-szabály
		<b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a Zajcev-szabályt, az elimináció és a szubsztitúció kapcsolatát az alkalmazott körülményekkel. Elemezze egyszerűbb alkil-halogenidek szubsztitúciós és eliminációs reakcióit.

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



TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
3.4.1.1 Alkoholok		<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értse az egyértékű, telített, nyílt láncú alkoholok általános képletét.  Állapítsa meg a rendűséget és az értékűséget.</p>
Nevezéktan	<p><b>Kulcsfogalmak</b>  az alkoholok elnevezésének szabályai (alkil-alkohol, szabályos név), az alkoholok triviális nevei (faszesz, borszesz, glikol, glicerin)</p>	
	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Ismerje az egyszerűbb alkoholok elnevezését, a név alapján a konstitúció felírását.</p>	
Anyagszerkezet	<p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értse az alkoholok polaritását, hidrogénkötésre való hajlamát.</p>	
Tulajdonságok	<p><b>Kulcsfogalmak</b>  a tanult alkoholok színe, szaga, sűrűsége, halmazállapota, oldhatósága</p>	
		<p><b>Gondolkodási művelet</b>  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.</p>
Kémiai reakciók	<p><b>Kulcsfogalmak</b>  a tanult alkoholok reakciója szerves savakkal, az égésük, az alkoholok oldatának kémhatása</p>	<p><b>Kulcsfogalmak</b>  az alkoholok reakciója szerves és szervetlen savakkal (észterképzés), égésük, a primer és a szekunder alkoholok oxidációja, sav-bázis sajátásaik, reakciójuk nátriummal, éterképződés és vízelimináció</p>

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

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
		<b>Gondolkodási művelet</b> 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 érzékenységét.
Élettani hatás		<b>Kulcsfogalmak</b> baktériumölő, mérgező
Felhasználás		<b>Kulcsfogalmak</b> fertőtlenítőszer, műanyaggyártás
3.4.2 Éterek		
Nevezéktan	<b>Kulcsfogalmak</b> étercsoport	<b>Kulcsfogalmak</b> elnevezésük, csoportnevek + éter
		<b>Gondolkodási művelet</b> Nevezze el az egyszerűbb étereket.
Anyagszerkezet		<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a polaritásukat.
Tulajdonságok		<b>Kulcsfogalmak</b> oldhatóságuk, szaguk, halmazállapotuk a dietil-éter példáján, a dietil-éter gyúlékonysága
		<b>Gondolkodási művelet</b> Viszonyítsa az éterek olvadás- és forráspontját, valamint oldhatóságát a megfelelő moláris tömegű alkoholokéhoz és alkánokéhoz.
Előállítás		<b>Kulcsfogalmak</b> szimmetrikus és vegyes éterek előállítása
		<b>Gondolkodási művelet</b> Értse a dietil-éter előállítását etanolból, a reakció körülményeit.
Felhasználás		<b>Kulcsfogalmak</b> a dietil-éter felhasználása

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

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

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

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

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



TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	<p><b>Gondolkodási művelet</b> Ismerje az egy, két és három szénatomos aminok elnevezését.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b> 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, terciér) forráspontját egymással és a megfelelő moláris tömegű alkánokéval.</p>
Kémiai reakciók	<p><b>Kulcsfogalmak</b> sav-bázis sajátságai.</p>	<p><b>Kulcsfogalmak</b> amidképzés.</p>
		<p><b>Gondolkodási művelet</b> Értse a metil-amin reakcióját vízzel, hidrogén-kloriddal, a keletkezett só elnevezését. Értelmezze az alkil- és aril-aminok reakcióját vízzel és hidrogén-kloriddal.</p>
3.5.2 Aminosavak	<p><b>Kulcsfogalmak</b> aminosav fogalma</p>	
Példák	<p><b>Kulcsfogalmak</b> glicin</p>	
Csoportosítás	<p><b>Kulcsfogalmak</b> az aminosavak csoportosítása az oldalláncok fajtái szerint</p>	
Szerkezet	<p><b>Kulcsfogalmak</b> az <math>\alpha</math>-aminosav általános szerkezete</p>	<p><b>Kulcsfogalmak</b> kiralitásuk, a természetes eredetű aminosavak konfigurációja</p>
Tulajdonságok	<p><b>Kulcsfogalmak</b> halmazállapotuk, amfoter jellegük</p>	
	<p><b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze ikerionos szerkezetüket a glicin példáján. Értse a glicin olvadáspontjának magyarázatát.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b> Értelmezze a glicin sósavval, nátrium-hidroxiddal való reakcióját.</p>

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

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
		<p><b>Gondolkodási művelet</b>  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.</p>
Jelentőség		<p><b>Kulcsfogalmak</b>  a piridint több vitamin, enzim, gyógyszer tartalmazza</p>
3.5.4.2 Pirimidin		<p><b>Kulcsfogalmak</b>  a pirimidin konstitúciója, aromás elektronrendszere</p> <p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értse a pirimidin polaritását.</p>
Tulajdonságok		<p><b>Kulcsfogalmak</b>  a pirimidin halmazállapota, oldhatósága, sav-bázis sajátságai</p> <p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értelmezze a pirimidin oldhatóságát.</p>
Jelentőség		<p><b>Kulcsfogalmak</b>  a pirimidinszármazékok nukleotidalkotók</p>
3.5.4.3 Pirrol		<p><b>Kulcsfogalmak</b>  a pirrol konstitúciója, aromás elektronrendszere</p> <p><b>Gondolkodási művelet</b>  Értse a pirrol polaritását.</p>
Tulajdonságok		<p><b>Kulcsfogalmak</b>  a pirrol halmazállapota, oldhatósága, sav-bázis sajátságai, szubsztitúciós hajlama</p>

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

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

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

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

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



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

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

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
DNS, RNS		<p><b>Kulcsfogalmak</b> 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</p>
		<p><b>Gondolkodási művelet</b> Állapítsa meg a komplementerlánc bázissorrendjét. Ismertesse Watson és Crick munkásságának tudományos jelentőségét.</p>
Egyéb		<p><b>Gondolkodási művelet</b> Alkalmazza a nukleinsavakról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk (pl. a mutációk, a mutagén hatások) értelmezésében.</p>
<b>3.9 Műanyagok</b>		
Csoportosítás	<p><b>Kulcsfogalmak</b> a műanyagok csoportosítása eredet szerint (természetes, szintetikus), feldolgozás szerint (hőre lágyuló, hőre keményedő)</p>	<p><b>Kulcsfogalom</b> a műanyagok csoportosítása eredet szerint (szerves vagy szervetlen láncú)</p>
3.9.1 Természetes alapú műanyagok	<p><b>Kulcsfogalmak</b> gumi</p>	<p><b>Kulcsfogalmak</b> ebonit</p>
3.9.2 Szintetikus előállított műanyagok		<p><b>Kulcsfogalmak</b> csoportosítás az előállítás módja szerint (polimerizációs, polikondenzációs)</p>
3.9.2.1 Polimerizációs műanyagok	<p><b>Kulcsfogalmak</b> polietilén, teflon, PVC és felhasználásuk</p>	<p><b>Kulcsfogalmak</b> polipropilén, polisztirol, plexi, műgumi és felhasználásuk</p>

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

4. Kémiai számítások

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
4.1 Az anyagmennyiség	<p><b>Kulcsfogalmak</b> relatív atomtömeg, jele; relatív molekulatömeg, jele; anyagmennyiség, jele, mértékegysége; moláris tömeg, jele, mértékegysége; Avogadro-állandó, jele, értéke; sűrűség, jele, mértékegysége</p>	
	<p><b>Gondolkodási művelet</b> Értse a moláris atomtömeg kapcsolatát a relatív atom- és molekulatömeggel, alkalmazza a következő összefüggéseket:</p> $M = \frac{m}{n} \quad N_A = \frac{N}{n} \quad \rho = \frac{m}{V}$ <p>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.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b> Számítsa ki a relatív atomtömeget az izotópok relatív atomtömegeből és előfordulási arányából.</p>
4.2 Gázok	<p><b>Kulcsfogalmak</b> Avogadro törvénye, gázok moláris térfogata, moláris gáztérfogat, jele, mértékegysége és értéke standard légköri nyomáson és 25 °C-on, gázok sűrűsége, gázok relatív sűrűsége</p>	<p><b>Kulcsfogalmak</b> ideális gázok állapotegyenlete</p>

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

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	<p><b>Gondolkodási művelet</b> Értse és alkalmazza a következő összefüggéseket:</p> $\frac{m_B}{m} \cdot 100\% \text{ (m/m)}$ $\frac{V_B}{V} \cdot 100\% \text{ (V/V)}$ $\frac{n_B}{n} \cdot 100\% \text{ (n/n)}$ $c_B = \frac{n_B}{V_{oldat}}$ <p>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.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b> Értse és alkalmazza a következő összefüggéseket:</p> $w_B = \frac{m_B}{m}$ $\varphi_B = \frac{V_B}{V}$ $x_B = \frac{n_B}{n}$ $\gamma_B = \frac{m_B}{V_{oldat}}$ <p>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.</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Egyéb, oldatokkal kapcsolatos feladatok	<b>Gondolkodási művelet</b> Tudja, hogyan kell oldatot készíteni vízmentes anyagból és oldószerből, hígítással, töményítéssel, keveréssel.	<b>Gondolkodási művelet</b> Tudja, hogyan kell oldatot készíteni kristályvíztartalmú anyagból.
Gázelegyekkel kapcsolatos számítások		<b>Gondolkodási művelet</b> Alkalmazza a kémiai számításokban az átlagos moláris tömeg és a gázelegyek összetétele közötti kapcsolatot.
<b>4.4 Számítások a képlettel és a kémiai egyenlettel kapcsolatban</b> Összegképlet	<b>Kulcsfogalmak</b> az összegképlet jelentése	
	<b>Gondolkodási művelet</b> 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	<b>Kulcsfogalmak</b> a kémiai egyenlet, termelési százalék, szennyezettség	
	<b>Gondolkodási művelet</b> 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.	<b>Gondolkodási művelet</b> Határozza meg porkeverékek és gázelegyek összetételét, szerves és szervetlen vegyületek összetételét (képletét) a reakcióegyenlet alapján.



TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
4.5 Termokémia	<p><b>Kulcsfogalmak</b> a reakcióhő és a képződéshő fogalma, jele, mértékegysége, Hess tétele</p>	<p><b>Kulcsfogalmak</b> kötési energia, rácsenergia, hidratációs energia, ionizációs energia, elektronaffinitás</p>
	<p><b>Gondolkodási művelet</b> Határozza meg a reakcióhőt a képződéshőkből. Használja a reakcióhőt az egyszerű sztöchiometriai számításokban.</p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b> Használja a kötési energia, a rácsenergia, a hidratációs energia, az ionizációs energia és az elektronaffinitás adatokat reakcióhő és képződéshő kiszámításánál. Határozza meg a reakcióhőt, a képződéshőt egyszerű körfolyamat segítségével.</p>
4.6 Kémiai egyensúly		<p><b>Kulcsfogalmak</b> egyensúlyi koncentráció, kiindulási koncentráció</p>
		<p><b>Gondolkodási művelet</b> Számítsa ki az egyensúlyi állandót az egyensúlyi koncentrációkból. Alkalmazza az egyensúlyi koncentráció, a kiindulási koncentráció, valamint az átalakulási százalék közti kapcsolatot.</p>
4.7 Kémhatás	<p><b>Kulcsfogalmak</b> pH, vízionszorzat</p>	<p><b>Kulcsfogalmak</b> <math>K_s</math>, <math>K_b</math>, disszociációfok</p>
	<p><b>Gondolkodási művelet</b> Alkalmazza az egész számú pH és az erős savak és bázisok vizes oldatának <math>[H^+]</math>-ja és <math>[OH^-]</math>-ja közötti kapcsolatot a kémiai számításokban. Értse a vízionszorzatot: <math display="block">K_v = [H^+] \cdot [OH^-].</math></p>	<p><b>Gondolkodási művelet</b> Értse a következő összefüggéseket:</p> $K_s = \frac{[H^+] \cdot [A^-]}{[HA]}$ $K_b = \frac{[HB^+] \cdot [OH^-]}{[B]}$

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
		$\alpha = \frac{c \text{ (disszociált)}}{c \text{ (bemérési)}}$ <p>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 lúgosoldatok összekeverésével kapcsolatos egyszerű számításokat.</p>
<b>4.8 Elektrokémia</b>	<b>Kulcsfogalmak</b> elektrolízis, standardpotenciál, elektromotoros erő	<b>Kulcsfogalmak</b> Faraday-törvények
	<b>Gondolkodási művelet</b> Értse következő összefüggést:  $E_{MF} = \varepsilon_{\text{katód}} - \varepsilon_{\text{anód}}$ <p>Számítsa ki az elektromotoros erőt standardpotenciálokból, illetve fordítva.</p> <p>Alkalmazza az elektrolízis tanult, illetve megadott elektródfolyamatait egyszerű sztöchiometriai számításokban.</p>	<b>Gondolkodási művelet</b> Alkalmazza a Faraday-törvényt: $m = k \cdot I \cdot \Delta t$  $F = \frac{Q}{n_e}$ , ahol $F = 96500 \text{ C/mol}$  <p>Alkalmazza az elektrokémiai ismereteket (redoxi folyamatok irányának becslése) a sztöchiometriai számításokban, a feladatban megadott, illetve a tanultakból kikövetkeztethető elektródfolyamatokat egyszerű sztöchiometriai számításokban. Alkalmazza a Faraday-törvényeket a sztöchiometriai számításokban tanult, illetve megadott elektródfolyamatok esetén.</p>

## 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 értékkel, 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.

## C) 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 vizgán 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, szerves és szervetlen 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, szóközökkel 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 beszedésekor ellenőriznie kell. Amennyiben ez nem történt meg, és a választás ténye a dolgozatról 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) egyeztetni. 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 projektmunka más személy szellemi terméke, akkor az érettségi vizsga vizsgaszabályzatának kiadásáról szóló 100/1997. (VI. 13.) Korm. rendelet 39. §-a alapján kell eljárni. A projektmunkát 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 fejt 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 vizsgáló nem tudja megállapítani a kísérlet tapasztalatait.
1–2 pont	A vizsgáló a kísérlet lényegét érintő tapasztalatok rögzítésében több hibát vét, bizonyos, az értelmezés szempontjából fontos jelenségek elkerülnek a figyelmét.
3–4 pont	A vizsgáló a kísérlet tapasztalatait nagyrészt helyesen állapítja meg, néhány megfigyelése azonban téves, bizonyos, az értelmezés szempontjából nem elsődleges fontosságú jelenségek elkerülnek a figyelmét.
5 pont	A vizsgáló a kísérlet minden tapasztalatát helyesen állapítja meg.

*A kísérlet tapasztalatainak értelmezése*

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

**A B) feladat értékelése várható tapasztalatok nélkül leírt kísérlet esetén**

*A kísérlet tapasztalatainak megállapítása*

0 pont	A vizsgáló nem tudja megbecsülni a kísérlet tapasztalatait.
1–4 pont	A vizsgáló a kísérlet lényegét érintő tapasztalatok megállapításában több hibát vét, bizonyos, az értelmezés szempontjából fontos jelenségeket nem említ meg.
5–7 pont	A vizsgáló 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 vizsgáló a kísérlet minden várható tapasztalatát helyesen állapítja meg.

*A kísérlet tapasztalatainak értelmezése*

0 pont	A vizsgáló a kísérlet tapasztalatait tanári segítséggel sem képes értelmezni.
1–6 pont	A vizsgáló a kísérlet tapasztalatait tanári segítséggel is csak hiányosan értelmezi.
7–11 pont	A vizsgáló 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 dolgot 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 pontszámában tartalmaz általános, szerves és szervetlen 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.

#### *Előadásmód, 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.
1 pont	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.).