KÉMIA

I. RÉSZLETES ÉRETTSÉGIVIZSGA-KÖVETELMÉNY

A) KOMPETENCIÁK

A vizsgázónak a követelményrendszerben és a vizsgaleírásban meghatározott módon, az alábbi kompetenciák meglétét kell bizonyítania:
- a természettudományos gondolkodás elemeinek alkalmazása a feladatok megoldása során,
- ismereteinek összekapcsolása a mindennapokban tapasztalt jelenségekkel,
- elemek, vegyületek tulajdonságainak, szerepének és jelentőségének felismerése a tanult vagy megadott információk alapján,
- egyszerű kémiai kísérletek elvégzése és értelmezése,
- egyszerű kémiai számítási feladatok megoldása,
- az aktuálisan felmerülő, kémiai ismereteket is igénylő problémák (környezetvédelem, energiagazdálkodás, szenvedélybetegségek, táplálkozás, vegyipari technológiák stb.) lényegének megértése, egyszerűbb logikai összefüggések értelmezése,
- az SI mértékrendszer és a kémiai jelölésrendszer szakszerű használata,
- grafikonok, táblázatok adatainak elemzése, értelmezése,
- szakszerű írásbeli és szóbeli szövegalkotás, -értelmezés.

Az *emelt szintű* kémia érettségin *ezen túlmenően* az alábbi kompetenciák megléte szükséges:
- az ismeretanyag belső összefüggéseinek, az egyes témakörök közötti kapcsolatok felismerése,
- a kémia tanult vizsgálati és következtetési módszereinek alkalmazása,
- egyszerű kémiai kísérletek tervezése,
- több témakör ismeretanyagának logikai összekapcsolását igénylő, összetett kémiai számítási és elméleti feladatok, problémák megoldása,
- a mindennapi életet befolyásoló kémiai természetű jelenségek értelmezése,
- a környezetvédelemmel és a természetvédelemmel összefüggő problémák értelmezése.

B) VIZSGAKÖVETELMÉNYEK

1. Általános kémia

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
1.1. Atomszerkezet			
Atom	Fogalmi szint	az atom alkotórészei (atommag, elektronfelhő), a legfontosabb elemi részecskék (elektron és nukleonok: proton, neutron) jelölésük, relatív töltésük, relatív tömegük; rendszám, tömegszám.	
	Értse	az atom semlegességét.	
	Tudja alkalmazni	az elemi részecskék száma, a rendszám és a tömegszám közti kapcsolatot.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
Elem	Fogalmi szint	az elem fogalma, jelölése (vegyjel; Berzelius), izotóp fogalma, radioaktív izotópok (Hevesy György, Curie házaspár), alkalmazásuk (pl. a gyógyászatban, a műszaki életben, a kormeghatározásban), relatív atomtömeg.	
	Értse		a tömegszám és a relatív atomtömeg közti kapcsolatot.
Elektronszerkezet	Fogalmi szint	atompálya, s-, p-, d- és f-atompálya, a Pauli-elv és a Hund-szabály kvalitatív ismerete, maximális elektronszám, alhéj és héj; energiaminimum elve, alapállapotú és gerjesztett atom, párosítatlan (pár nélküli) elektron, elektronpár; telített és telítetlen héj, alhéj; vegyértékelektron fogalma, atomtörzs, nemesgáz-szerkezet.	alhéj és héj fogalma; spin.
	Értse, értelmezze		az atompályák elektronjainak maximális számát, az alapállapotú atom elektronszerkezetének kiépülését az alhéjak energetikai sorrendje alapján.
	Tudja		felírni az alapállapotú atom teljes elektronszerkezetét az első *négy* periódus elemeinél, megállapítani a telített héjak és alhéjak számát.
A periódusos rendszer	Fogalmi szint	az elemek csoportosítása (Mengyelejev), periódus és csoport, főcsoport és mellékcsoport.	mezők (s-, p-, d-, f-mező).
	Értse	az egy főcsoportba tartozó elemek hasonlóságának elektronszerkezeti okát.	
	Tudja	alkalmazni a vegyértékelektron-szerkezet és a periódusos rendszerben elfoglalt hely kapcsolatát az s- és p-mezőben, megállapítani a párosítatlan elektronok számát.	alkalmazni a vegyértékelektron-szerkezet és a periódusos rendszerben elfoglalt hely kapcsolatát a d-mező elemeinél, megállapítani a párosítatlan elektronok számát.
Az atomok mérete	Fogalmi szint	az atommag és az atom méretviszonyai.	
	Értse	az atomméret változásait a periódusos rendszer *főcsoportjaiban.*	az atomméret változásait a periódusos rendszer periódusaiban.
	Tudja összehasonlítani	a periódusos rendszer *azonos főcsoportjában* lévő elemek atomsugarát.	a periódusos rendszer *azonos periódusában* lévő elemek atomsugarát.

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
Az ionok	Fogalmi szint	kation fogalma, anion fogalma.	ionsugár, ionizációs energia fogalma, jele, mértékegysége; elektronaffinitás, jele, mértékegysége.
	Értse, értelmezze	a kationok képződését atomokból, az anionok képződését atomokból, elnevezésüket (-id).	az atomok és a belőlük képződő anionok, illetve kationok mérete közti kapcsolatot; az ionizációs energia változását a periódusos rendszerben.
	Tudja	jelölni az elemek kationjait, és felírni képződési egyenletüket atomjaikból. jelölni az elemek anionjait, és felírni képződési egyenletüket atomjaikból.	összehasonlítani az egy főcsoportba, illetve egy periódusba tartozó elemeket első ionizációs energiájuk szerint. összehasonlítani az adott nemesgáz szerkezetével egyező elektronszerkezetű ionok méretét.
Elektronegativitás (EN)	Fogalmi szint	elektronegativitás fogalma (Pauling).	
	Értse	az EN változását a periódusos rendszerben.	
	Tudja	összehasonlítani az egy főcsoportba, illetve egy periódusba tartozó elemek EN-át, alkalmazni az EN-t a kötéstípusok eldöntésében.	
1.2. Kémiai kötések			
Elsőrendű kémiai kötések	Fogalmi szint	ionkötés, kovalens kötés, fémes kötés.	
	Értelmezze	az ion- és a kovalens kötés kialakulását egy általa választott példán bemutatva.	
	Értse	mindhárom kötés kialakulásának magyarázatát.	
	Tudja	a tanult ionokból megszerkeszteni ionvegyületek tapasztalati képletét.	
Másodrendű kémiai kötések	Fogalmi szint	diszperziós kölcsönhatás, dipólus-dipólus kölcsönhatás, hidrogénkötés.	
	Értse	a diszperziós kölcsönhatás és a dipólus-dipólus kölcsönhatás kialakulását, a hidrogénkötés kialakulásának feltételeit.	
	Értelmezze	a másodrendű kötések erőssége közti különbségeket.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
1.3. Molekulák, összetett ionok Molekula	Fogalmi szint	molekula fogalma, jelölése; kötő és nemkötő elektronpár.	
A kovalens kötés	Fogalmi szint	σ- és π-kötés, egyszeres és többszörös kötés, kovalens vegyérték, kötési energia fogalma, mértékegysége, kötéspolaritás fogalma, datív kötés fogalma, delokalizált π-kötés.	kötéstávolság fogalma.
	Értse, értelmezze	a σ- és a π-kötés szimmetriáját, az egyszeres és a többszörös kötés jellemzőit, a delokalizált π-kötést a benzol molekulája alapján.	a π-kötés kialakulásának feltételeit, a kötéshossz összefüggéseit.
	Tudja	ábrázolni a kötő és nemkötő elektronpárokat a molekulákban, megállapítani a vegyértéket a molekulákban, megállapítani a kötéspolaritást az EN értékek alapján.	
A molekulák térszerkezete	Fogalmi szint	elektronpár-taszítási elmélet, központi atom, ligandum, kötésszög, a molekula polaritása.	
	Értelmezze	egyszerű molekulák téralkatát (pl. H_2O, NH_3, CO_2, SO_2, SO_3, CH_4, CCl_4, CH_2O stb.), a molekula polaritását befolyásoló tényezőket (téralkat és kötéspolaritás).	a molekula alakját meghatározó tényezőket: - a ligandumok száma, - a központi atomhoz tartozó nemkötő elektronpárok száma.
	Tudja	megállapítani a kötésszöget a szabályos molekulákban, megállapítani a molekulák polaritását.	megállapítani a molekulák téralkatát, megállapítani *adott képletű* molekula polaritását.
Összetett ionok	Fogalmi szint	összetett ion fogalma.	komplex ion fogalma.
	Értse	összetett ionok képződésének lehetőségeit: *a)* a NH_4^+ és a H_3O^+ szerkezetét, téralkatát, *b)* az oxosavakból levezethető összetett ionok (karbonát, hidrogén-karbonát, nitrát, foszfát, szulfát) származtatását és összegképletét.	komplex ion képződését a réz(II)ion akva- és ammin-komplexének példáján.

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
	Tudja		megállapítani az összetett ionok szerkezetét (értelmezés delokalizált elektronokkal), téralkatukat, alkalmazni a komplex ionok, a központi ion és a ligandumok töltése közti összefüggést megadott példák esetében.
1.4. Anyagi halmazok Anyagi halmaz	Fogalmi szint	anyagi halmaz fogalma, elem, vegyület, keverék, komponens, fázis.	
	Tudja	besorolni az anyagi rendszereket, csoportosítani a komponensek száma, illetve a komponensek anyagi minősége (elem, vegyület) szerint.	besorolni az anyagi rendszereket, csoportosítani a fázisok száma, illetve homogenitás szerint.
Állapotjelzők	Fogalmi szint	jelük, SI mértékegységük, standard nyomás és 25 °C („standard-állapot”).	standard nyomás és 0 °C.
Halmazállapotok, halmazállapot-változások	Fogalmi szint	gázhalmazállapot, Avogadro törvénye, folyadék halmazállapot, szilárd halmazállapot, amorf és kristályos állapot, halmazállapot-változások.	a folyadékok további általános jellemzői (felületi feszültség, viszkozitás).
	Értse, értelmezze	a gázhalmazállapot általános jellemzőit ideális gázokra (kölcsönhatás, diffúzió, összenyomhatóság), az Avogadro-törvényt, a folyadékok általános jellemzőit (kölcsönhatás, diffúzió, alak és összenyomhatatlanság), az amorf és a kristályos állapot jellemzőit, az olvadáspont és a rácstípus közti kapcsolatot, a másodrendű erők és a molekulatömeg szerepét a molekularácsos anyagok forráspontjának alakításában.	
	Tudja	adatok elemzésével értelmezni a forráspont és a molekulák közötti kötőerők kapcsolatát.	egyszerű kísérletek értelmezését (a felületi feszültséggel, a viszkozitással és a diffúzióval kapcsolatban); forráspontviszonyok becslésével értelmezni a forráspont és a molekulák közötti kötőerők kapcsolatát.

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
1.4.1. Egykomponensű anyagi rendszerek			
1.4.1.1. Kristályrácsok	Fogalmi szint	rácsenergia.	elemi cella, koordinációs szám.
	Tudja besorolni	az elemeket és vegyületeket a megfelelő rácstípusba.	
- Ionrácsos kristályok	Fogalmi szint	a rácspontokon lévő részecskék, rácsösszetartó erő.	
	Értse, értelmezze	az ionrácsos anyagok fizikai jellemzőit.	
- Atomrácsos kristályok	Fogalmi szint	a rácspontokon lévő részecskék, rácsösszetartó erő.	
	Értse, értelmezze	a gyémánt rácsának szerkezetét, az atomrácsos anyagok jellemzőit.	a SiO_2 rácsának szerkezetét.
- Fémrácsos kristályok	Fogalmi szint	a rácspontokon lévő részecskék, rácsösszetartó erő.	
	Értse, értelmezze	a fémrácsos anyagok jellemzőit.	
	Tudja értelmezni		a fémek fizikai tulajdonságait a megadott fizikai adatok alapján.
- Molekularácsos kristályok	Fogalmi szint	a rácspontokon lévő részecskék, rácsösszetartó erő.	
	Értse, értelmezze	a molekularácsos anyagok jellemzőit.	
	Tudja értelmezni		a másodlagos kötőerők típusa, az olvadás- és forráspontok közti kapcsolatot adatok összehasonlítása alapján.
1.4.1.2. Átmenet a kötés- és rácstípusok között	Értelmezze	a grafit szerkezetét és fizikai tulajdonságait.	a kovalens és az ionkötés közti átmenetet megadott példavegyületek tulajdonságai alapján.
1.4.2. Többkomponensű rendszerek			
1.4.2.1. Csoportosítás	Fogalmi szint	homogén, heterogén és kolloid rendszer.	
	Értse	a többkomponensű rendszerek jellemzőit (a diszpergált részecske mérete).	
1.4.2.2. Diszperz rendszerek	Fogalmi szint	a diszperz rendszerek fajtái a komponensek halmazállapota szerint (köd, füst, hab, emulzió, szuszpenzió).	
	Tudjon értelmezni	egyszerű kísérleteket.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
	Tudja besorolni	a kísérletek során képződő diszperz rendszereket a megfelelő típusba.	
1.4.2.3. Kolloid rendszerek	Fogalmi szint	a vizes alapú kolloidok fajtái (asszociációs és makromolekulás kolloid), Zsigmondy Richárd, a vizes alapú kolloidok csoportosítása a részecskék között fellépő kölcsönhatás alapján: szolok és gélek, adszorpció és deszorpció, fajlagos felület.	
	Értse, értelmezze		a vizes alapú kolloidok szerkezetét a szappanoldat és a fehérjeoldat szerkezete alapján; a szol és a gél állapot jellemzőit.
	Tudjon	példákat mondani kolloid rendszerekre a hétköznapi életből.	
	Tudja		értelmezni a szol-gél átalakulást a hétköznapi életből vett példák alapján.
1.4.2.4. Homogén rendszerek	Fogalmi szint	elegy, oldat.	
	Értse		a gázelegyek és a folyadékelegyek tulajdonságai közti eltéréseket (térfogati kontrakció).
- Oldatok	Fogalmi szint	oldószer és oldott anyag, oldhatóság fogalma, telített oldat fogalma, az oldhatóság hőmérsékletfüggése, gázok oldhatóságának hőmérsékletfüggése, anyagok exoterm és endoterm oldódása.	túltelített oldat, oldáshő fogalma.
	Értelmezze	az oldhatóság kapcsolatát az anyagi minőséggel, ionkristályok oldódásának mechanizmusát, az exoterm és az endoterm oldódás tapasztalatait.	a molekuláris anyagok oldódását; az oldhatóság hőmérsékletfüggésének felhasználását az anyagok átkristályosítással történő tisztítására; az oldáshő kapcsolatát a rácsenergiával és a hidratációs energiával.
	Tudja	alkalmazni a „hasonló hasonlót old” elvet, jelölni az ionvegyületek oldódását egyenlettel.	
	Tudjon	elemezni az oldhatósági grafikonokat, használni oldhatósági táblázatokat.	oldhatósági grafikonokat készíteni.
	Tudja		megállapítani az oldáshő exoterm, illetve endoterm jellegét a rácsenergia és a hidratációs energia ismeretében.
Egyéb	Tudja használni	az anyagszerkezetről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
1.5. Kémiai átalakulások Kémiai reakció	Fogalmi szint	kémiai reakció fogalma, aktiválási energia.	
	Értse	a kémiai reakciók létrejöttének feltételeit (ütközés, hatásos ütközés).	
	Tudja jelölni	az aktiválási energiát az energiadiagramon.	
Képlet	Fogalmi szint	összegképlet fogalma és fajtái (tapasztalati és molekulaképlet), szerkezeti képlet fogalma és fajtái (elektronképlet, konstitúciós képlet stb.).	
	Tudja megadni	a tanult vegyületek tapasztalati képletét, illetve molekulaképletét.	
Kémiai egyenlet	Fogalmi szint	sztöchiometriai egyenlet, tömegmegmaradás törvénye, ionegyenlet, töltésmegmaradás elve.	
	Értse, értelmezze	a kémiai egyenlet minőségi és mennyiségi jelentéseit, az egyszerű sztöchiometriai egyenletek írásának alapelveit, az egyszerű ionegyenletek írásának alapelveit.	
	Tudja	az egyszerű sztöchiometriai egyenletek rendezését.	felírni a vizes oldatban lezajló reakciók ionegyenleteit.
1.5.1. Termokémia			
1.5.1.1. A folyamatok energiaviszonyai	Fogalmi szint	endoterm és exoterm folyamat, energiadiagram.	
	Értse	a halmazállapot-változást, az oldódást és a kémiai reakciókat kísérő energiaváltozások exoterm vagy endoterm jellegét.	
	Tudja ábrázolni	energiadiagramon a folyamatok energiaviszonyait.	
1.5.1.2. Reakcióhő	Fogalmi szint	reakcióhő fogalma, jelölése ($\Delta_r H$), mértékegysége, előjele; képződéshő fogalma, jelölése, mértékegysége; Hess tétele.	
	Értse	a reakcióhő kiszámításának módját a képződéshő-adatok alapján.	a Hess-tétel érvényességének magyarázatát (energiamegmaradás) és alkalmazásának lehetőségeit.

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
	Tudja	ábrázolni a reakcióhőt energiadiagramon.	felírni adott képződéshőhöz tartozó reakció egyenletét, meghatározni a reakcióhő (képződéshő) értékét energiadiagramon, más energiaértékek alapján.
1.5.2. Reakciókinetika			
1.5.2.1. Reakciósebesség	Fogalmi szint	a reakciók csoportosítása sebességük szerint, a koncentráció változtatásának hatása a reakciósebességre (homogén reakció esetében), a hőmérséklet-változtatás hatása a reakciósebességre.	
	Értelmezze		a reakciósebesség koncentrációfüggését megadott sebességi egyenlet alapján, a hőmérséklet reakciósebességre gyakorolt hatását.
	Tudja elemezni	a reakciósebességgel és a katalízissel kapcsolatos egyszerű kísérleteket.	
1.5.2.2. Katalízis	Fogalmi szint	katalizátor fogalma.	
	Értelmezze	a katalizátor hatását.	
	Tudja ábrázolni	a reakció energiaviszonyait katalizátor nélkül és katalizátor alkalmazása esetén.	
1.5.3. Egyensúly			
1.5.3.1. Megfordítható reakciók	Értse	a megfordítható folyamat lényegét.	
1.5.3.2. Egyensúly	Fogalmi szint	dinamikus egyensúly, kiindulási és egyensúlyi koncentráció, a kémiai egyensúly törvénye (a tömeghatás törvénye), az egyensúlyi állandó (K_c), kémiai egyensúlyok, a legkisebb kényszer elve (Le Chatelier-elv).	
	Értelmezze	a dinamikus egyensúly kialakulását, az egyensúlyi állandó és a sztöchiometriai egyenlet, valamint az egyensúlyi koncentrációk kapcsolatát, az egyensúly megzavarásának lehetőségeit (*c, p, T)*, a legkisebb kényszer elvét a $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$ és a $H_2(g) + I_2(g) \leftrightarrow 2\ HI(g)$ reakción, a katalizátor és az egyensúlyi folyamatok kapcsolatát.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
	Tudja	felírni a tömeghatás törvényét az egyensúlyi folyamatra megadott reakcióegyenlet alapján.	értelmezni a legkisebb kényszer elvét megadott reakciók esetében.
1.5.4. A kémiai reakciók típusai			
1.5.4.1. Sav-bázis reakciók	Fogalmi szint	sav és bázis fogalma Arrhenius szerint, értékűség, Brönsted-sav, Brönsted-bázis, amfotéria, sav- és báziserősség.	saválandó és bázisállandó (K_s, K_b), disszociációfok.
	Értse, értelmezze	a Brönsted-féle sav-bázis párokat, a víz amfotériáját, kvalitatíve a sav- és báziserősséget.	K_s és K_b kapcsolatát az egyensúlyi koncentrációkkal; a sav- és báziserősség, valamint a K_s és K_b kapcsolatát.
	Tudja felismerni Tudja értelmezni	a Brönsted-féle sav-bázis párokat a tanult egyértékű savak, illetve bázisok, valamint az NH_4^+, a CO_3^{2-} és a víz reakciójában.	a Brönsted-féle sav-bázis párokat többértékű savak és a víz reakciójában, a Brönsted-féle sav-bázis párokat egyéb (pl. $CO_3^{2-} + H_3O^+$) reakciókban, az amfotériát megadott egyensúlyi folyamatok alapján, a nemvizes közegben végbemenő sav-bázis reakciókat megadott példák alapján.
- A vizes oldatok kémhatása	Fogalmi szint	a víz autoprotolízise, a pH definíciója, a vízionszorzat és értéke, savas, lúgos és semleges kémhatás.	
	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.	a vízionszorzatot (levezetéssel együtt).
	Tudja	megállapítani adott oldat kémhatását (savasság, lúgosság, annak mértéke), összehasonlítani oldatok kémhatását a pH értékük alapján, megbecsülni a sav- és lúgoldat hígításakor, töményítésekor bekövetkező pH-változás irányát.	értelmezni a sav, illetőleg bázis vízbe kerülésekor lejátszódó egyensúlyeltolódást, megbecsülni az erős és gyenge savból, illetve bázisból készült, azonos koncentrációjú oldatok pH-viszonyát.
- Sav-bázis indikátorok	Fogalmi szint	univerzál indikátor és pH-papír, fenolftalein, lakmusz.	metilnarancs.
	Tudjon értelmezni Tudja megadni	egyszerű kémcsőkísérleteket a kémhatás vizsgálatával kapcsolatban (univerzál indikátor és pH papír használatával). a tanult indikátorok várható színét a különböző kémhatású oldatokban.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
- Közömbösítés	Fogalmi szint		semlegesítés.
	Értse	a közömbösítés lényegét ionegyenlettel, a fém-oxidok és savoldatok reakcióit, a nemfém-oxidok és lúgoldatok reakcóit.	a közömbösítés és a semlegesítés közti kapcsolatot, a sav-bázis titrálás elvi alapjait.
	Tudjon jelölni	lúg- és savoldatok, fém-oxidok és savoldatok, nemfém-oxidok és lúgoldatok közötti reakciót *sztöchiometriai* egyenlettel.	
- Sók hidrolízise	Értelmezze	a hidrolízist az NH_4Cl és a Na_2CO_3 példáján.	
	Tudja		megállapítani a sók hidrolízisét, megadni vizes oldatuk kémhatását; jelölni a folyamatot ionegyenlettel.
1.5.4.2. Elektron-átmenettel járó reakciók	Fogalmi szint	oxidáció és redukció fogalma, oxidáló- és redukálószer fogalma, oxidációs szám fogalma.	
	Értelmezze	az oxidációt és a redukciót, valamint az oxidálószer és redukálószer fogalmát konkrét példa alapján.	
	Értse	az oxidációs szám kiszámításának szabályait.	az oxidációs szám alapján történő egyenletrendezés elveit.
	Tudja	értelmezni az oxidációt és redukciót, valamint az oxidáló- és redukálószer fogalmát tanult vagy megadott szervetlen kémiai reakciókban, kiszámítani az oxidációs számokat molekulákban, összetett ionokban, megállapítani az oxidáció és redukció folyamatát, valamint az oxidálószert és redukálószert oxidációsszám-változás alapján.	rendezni oxidációs számok alapján a redoxi egyenleteket.
	Tudjon elemezni	egyszerű kísérleteket a redoxireakciókkal kapcsolatban.	
1.5.4.3. Egyéb, vizes oldatban végbemenő kémiai reakciók	Fogalmi szint	csapadék, gázfejlődés.	komplexképződés.
	Értelmezze	a csapadékképződési reakciókat és a gázfejlődési reakciókat konkrét példán.	ionegyenlettel a csapadékképződési reakciókat, a komplexképződési reakciókat konkrét példán, ionegyenlettel a gázfejlődési reakciókat.

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
	Tudja felírni	a csapadékképződési és a gázfejlődéssel járó reakciók *sztöchiometrai* egyenleteit.	a csapadékképződési reakciók *ionegyenletét* a tanult vagy megadott csapadékok esetében, a komplexképződési reakciók *sztöchiometriai* és *ionegyenletét* a tanult, illetve megadott képletű komplexek esetében, gázfejlődéssel járó reakciók *ionegyenletét.*
	Tudjon elemezni	vizes oldatban lezajló különböző kémiai reakciókkal kapcsolatos egyszerű kísérleteket.	
1.5.4.4. Egyéb reakciók	Fogalmi szint	egyesülés, bomlás, disszociáció.	
	Tudja besorolni	a tanult kémiai reakciókat a megfelelő reakciótípusba.	
1.5.5. Elektrokémia			
1.5.5.1. Galvánelem	Fogalmi szint	a galváncella felépítése, elektród, anód és katód, elektromotoros erő fogalma, jele, mértékegysége, standardpotenciál, jele, mértékegysége, a standard hidrogénelektród, jelölése, standard fémelektród, jelölése.	standardpotenciál fogalma, elektródpotenciál.
	Jelölje	a Daniell-elemet.	
	Értelmezze és jelölje	az anódon és a katódon lejátszódó folyamatokat a Daniell-elemben.	
	Értse	az elektromotoros erő és a standardpotenciálok kapcsolatát, a standard fémelektród felépítését, a galvánelemek környezetvédelmi vonatkozásait.	a standard hidrogénelektród felépítését.
	Tudja jelölni	egyszerű galvánelem felépítését, a pólusok és az elektródfolyamatok kémiai egyenletének, illetve a folyamat bruttó egyenletének felírásával.	
	Tudjon értelmezni		egyszerű kísérleteket a galvánelemekkel kapcsolatban.
	Tudja megbecsülni	a redoxireakciók irányát a standardpotenciálok összehasonlítása alapján.	
1.5.5.2. Elektrolízis	Fogalmi szint	elektrolízis fogalma, pólusok az elektrolizáló cellában, olvadékelektrolízis, vizes oldat elektrolízise.	
	Értse	az elektrolizáló cella felépítését, az anód- és katódfolyamatot az elektrolizáló cellában, az indifferens	az indifferens elektródok között végbemenő (kis feszültséggel történő) elektrolízis folyamatait a kénsav-, a

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
		elektródok között végbemenő (kis feszültséggel történő) elektrolízis folyamatait a sósav, illetve az általa választott vizes oldat elektrolízise esetében.	NaCl-, a NaOH-, a Na_2SO_4-, a ZnI_2-, és a $CuSO_4$-oldat esetében, valamint az ebből kikövetkeztethető esetekben; a NaCl-oldat Hg-katódos elektrolízisének folyamatait.
	Tudja jelölni	egyenlettel az elektrolízis anód- és katódfolyamatát megadott végtermékek esetében.	
	Tudja megállapítani		az oldatban bekövetkező változásokat (töményedés, hígulás, kémhatásváltozás stb.).
1.5.5.3. Az elektrolízis mennyiségi viszonyai	Fogalmi szint	Faraday I. és II. törvénye.	
	Értelmezze	az elektrolízis mennyiségi törvényeit.	
1.5.5.4. Egyéb	Tudja használni	a kémiai reakciókról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	

2. Szervetlen kémia

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
2.1. Hidrogén Anyagszerkezet	Fogalmi szint	izotópjai: hidrogén (H), deutérium (D), trícium (T).	
	Értse	a hidrogénatom elektronszerkezetét, a hidrogén molekulaszerkezetét, polaritását, rácstípusát.	
Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, halmazállapot, oldhatóság, sűrűség.	
	Értse	az op. és fp. anyagszerkezeti magyarázatát, a hidrogéngáz levegőhöz viszonyított sűrűségét.	a nagy diffúziósebességét, a diffúziósebességgel kapcsolatos (mázatlan agyaghengeres) kísérletet.
	Értse	a reakcióképességének magyarázatát, reakcióit nemfémekkel, fém-oxidokkal, a durranógáz-reakció végrehajtásának módját és annak gyakorlati jelentőségét.	a reakcióit fémekkel.
	Tudjon értelmezni	egyszerű kísérleteket a hidrogén sajátságaival kapcsolatban.	
Előfordulás, előállítás, felhasználás	Fogalmi szint	laboratóriumi előállítás (cink + sósav)	
	Tudja értelmezni	az előfordulásával, ipari előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
Egyéb	Tudja használni	a hidrogénről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.2. Nemesgázok Anyagszerkezet	Értse	a nemesgázok vegyérték-elektronszerkezetét.	a nemesgázok rácstípusát.
Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, szag, halmazállapot.	
	Értse	reakciókészségüket.	
Egyéb	Tudja értelmezni	az előfordulásukkal, ipari előállításukkal, felhasználásukkal kapcsolatos információkat.	
	Tudja használni	a nemesgázokról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.3. Halogénelemek és vegyületeik 2.3.1. Halogénelemek - Anyagszerkezet	Értse	a *klór* vegyértékelektron-szerkezetét, molekulaszerkezetét, polaritását, rácstípusát.	a vegyértékhéjuk szerkezetét, molekulaszerkezetüket, polaritásukat, rácstípusukat.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	a *klór* színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága vízben és egyéb oldószerekben.	szín, szag, halmazállapot, oldhatóság vízben és egyéb oldószerekben, jódtinktúra, Lugol-oldat (KI-os jódoldat).
	Értse		az op. és a fp., illetve a szín változásának anyagszerkezeti magyarázatát a csoportban.
	Fogalmi szint	a *klór* reakciója vízzel (Semmelweis Ignác), oxidáló hatása.	reakciójuk vízzel, lúgoldattal, oxidáló hatásuk.
	Értelmezze	a *klór* reakcióját fémekkel, hidrogénnel, a halogének reakcióját más halogenidekkel (a standardpotenciálok alapján).	a reakcióikat fémekkel, a reakciójukat hidrogénnel, a reakcióikat más halogenidekkel, a kémiai reakcióikat az oxidációsszám-változás alapján.
	Tudjon értelmezni Tudja megadni	egyszerű kémcsőkísérleteket a leírt tapasztalatok alapján.	a kísérletek várható tapasztalatait és azok magyarázatát.
- Előállítás	Fogalmi szint	a *klór* laboratóriumi előállítása sósavból.	ipari: elektrolízissel.
	Értse		a sósav és a kálium-permanganát reakciójának egyenletét.
- Felhasználás, előfordulás	Tudja szemléltetni Tudja értelmezni	a *klór* sokoldalú felhasználását a tanult tulajdonságok alapján a *klór* előfordulásával, felhasználásával kapcsolatos információkat.	a *halogének* sokoldalú felhasználását a tanult tulajdonságok alapján a *halogének* előfordulásával, felhasználásával kapcsolatos információkat.

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
- Élettani hatás	Fogalmi szint	mérgező hatás, a klór keletkezésének lehetőségei, veszélyei a háztartásban.	
	Értse		a fertőtlenítő hatás magyarázatát.
Egyéb	Tudja használni	a halogénekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.3.2. Halogénvegyületek - Csoportosítás	Fogalmi szint	kötéstípus szerint (ionos és kovalens).	
	Tudja	csoportosítani a tanult kloridokat.	csoportosítani a tanult halogenideket, felismerni az átmeneti kötéstípusú halogenideket fizikai adataik alapján.
2.3.2.1. Hidrogénhalogenidek (HF, HCI, HBr, HI) - Anyagszerkezet	Értse	a HCl molekulaszerkezetét, polaritását.	molekulaszerkezetüket, polaritásukat.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	a HCl színe, szaga, standard halmazállapota.	szín, szag, fp.-viszonyok.
	Értse		a forráspontviszonyok anyagszerkezeti magyarázatát.
	Fogalmi szint	sav-bázis jelleg, egyéb reakciók (fémek + sósav).	
	Értse	a HCl reakcióját vízzel, a sósav reakcióit.	a saverősségük változását a csoportban, a hidrogén-halogenidek reakcióit, a HF hatását az üvegre.
	Tudja	értelmezni a hidrogén-kloriddal kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket.	értelmezni a hidrogén-halogenidekkel kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket.
- Előfordulás, előállítás, felhasználás	Tudja értelmezni	a HCl előfordulásával, előállításával, felhasználásával, környezet- és egészségkárosító hatásával kapcsolatos információkat.	a hidrogén-halogenidek előfordulásával, előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.
2.3.2.2. Kősó (NaCl) - Halmazszerkezet	Fogalmi szint	a kősó rácstípusa.	
	Értse		a kristályrács szerkezetét.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, szag, halmazállapot, oldhatóság.	
	Értse	az op. és az oldhatóság halmazszerkezeti magyarázatát.	
- Előfordulás, felhasználás	Tudja értelmezni	az előfordulásával, előállításával, felhasználásával, környezet- és egészségkárosító hatásával kapcsolatos információkat.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
2.3.2.3. Ezüst-halogenidek (AgCl, AgBr, AgI) - Tulajdonságok	Fogalmi szint		szín, vízoldékonyság, fényérzékenység
- Felhasználás	Tudja értelmezni		a felhasználásukkal kapcsolatos információkat.
2.3.2.4. Hypo (NaOCl-oldat)	Fogalmi szint	kémhatása; oxidáló hatása, a háztartási alkalmazás veszélyei - környezetvédelmi szempontok.	
	Értelmezze		a folyamatokat reakcióegyenlettel is.
2.3.2.5. Egyéb	Tudja használni	a halogénvegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.4. Az oxigéncsoport elemei és vegyületeik			
Az oxigéncsoport elemei (O, S, Se, Te)	Fogalmi szint	Müller Ferenc (tellur).	
	Értse	az oxigén és a kén elektronszerkezetét, a molekula-, illetve a halmazszerkezetüket.	
2.4.1 Oxigén - Anyagszerkezet	Fogalmi szint	allotrópia.	
	Értse	az O_2 szerkezetét.	
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, szag, halmazállapot, vízoldékonyság, oxidáló hatás, égés.	
	Tudja értelmezni	az oxigén reakcióit a tanult fémekkel, nemfémekkel, szerves vegyületekkel; az oxigén reakcióival kapcsolatos egyszerű kísérleteket.	
- Előfordulás	Fogalmi szint	elemi állapotban (O_2, O_3), vegyületekben.	
- Élettani szerep	Értse	az O_2 jelentőségét (biológiai oxidáció), az ózon keletkezését és hatását a felső, illetve az alsó légrétegekben.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
- Előállítás, keletkezés (O_2)	Fogalmi szint	ipari és laboratóriumi (termikus bontás, fotoszintézis során, levegőből).	
- Felhasználás, előállítás	Tudja értelmezni	az előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.	
- Egyéb	Tudja használni	az oxigénről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.4.2. Oxigénvegyületek - Csoportosítás	Fogalmi szint	oxidok, hidroxidok, oxosavak és sóik.	peroxidok.
2.4.2.1. Dihidrogén-peroxid (H_2O_2)			
- Anyagszerkezet	Értse		molekulaszerkezetét, polaritását.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint		szín, szag, halmazállapot, vízoldékonyság, redoxi sajátságok, fertőtlenítő szer (hajszőkítés)
	Értse		a vízoldhatóság anyagszerkezeti okait, bomlását, redoxi sajátságait.
	Tudja értelmezni		a felhasználásával, tulajdonságaival kapcsolatos információkat.
2.4.2.2. Oxidok - Csoportosításuk	Tudja	csoportosítani rácstípus szerint a tanult oxidokat.	
Víz (H_2O) - Anyagszerkezet	Értse	molekulaszerkezetét, alakját, polaritását.	
- Tulajdonságai	Fogalmi szint	szín, szag, halmazállapot, sűrűség és annak függése a hőmérséklettől.	
	Értse	az olvadás- és forráspont anyagszerkezeti magyarázatát.	
	Fogalmi szint	amfotéria.	
	Értelmezze	autoprotolízisét.	
	Tudja	a reakcióit savakkal, bázisokkal.	
- Természetes vizek	Fogalmi szint	édes- és tengervíz, csapadékok (hó, esővíz).	
	Értse	a természetes vizek tisztaságát - a környezetvédelmi szempontokat (mérgek, eutrofizáció), a karsztjelenségeket, a savas esők kialakulását.	
- Vízkeménység	Fogalmi szint	állandó és változó keménység.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
- Élettani szerep	Értse	a vízkeménység okát, a vízlágyítási eljárásokat (forralás, csapadékképzés, ioncsere).	a vízlágyítási eljárásokat leíró reakcióegyenleteket.
	Fogalmi szint	oldószer, reakcióközeg, reakciópartner, szerepe a hőháztartásban.	
Fontosabb fém-oxidok	Fogalmi szint	a kalcium-oxid (égetett mész), a magnézium-oxid színe, halmazállapota, rácstípusa, vízoldékonysága, reakció vízzel, fontosabb felhasználása.	az alumínium-oxid, réz(I)-oxid, a réz(II)-oxid és a vas(III)-oxid halmazállapota, vízoldékonysága, fontosabb felhasználása.
	Tudja	felírni reakciójukat savakkal.	felírni reakciójukat savakkal.
2.4.2.3. Hidroxidok Fontosabb fém-hidroxidok	Fogalmi szint	a nátrium-hidroxid (lúgkő, marónátron), a kalcium-hidroxid (oltott mész) színe, halmazállapota, rácstípusa, előállítása, fontosabb felhasználása, maró hatása.	az alumínium-hidroxid színe, halmazállapota, fontosabb felhasználása.
	Értse	a kölcsönhatásukat vízzel, a folyamatok energiaviszonyait.	
	Tudja	felírni a reakciójukat savakkal.	felírni a reakcióját savakkal és lúgoldatokkal.
	Fogalmi szint		a kálium-hidroxid, a réz(II)-hidroxid, a vas(II)-hidroxid, a vas(III)-hidroxid színe, halmazállapota, vízoldhatósága.
Egyéb	Tudja használni	az oxigénvegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.4.3. Kén - Anyagszerkezet	Fogalmi szint	a kén molekulaszerkezete.	
	Értse	a kénatom elektronszerkezetét, a kénnél előforduló allotrópiát.	
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, halmazállapot, oldhatóság.	
	Értse		a kén melegítése közben bekövetkező szerkezeti változásokat (az olvadék viszkozitása, amorf kén).
	Értse	a reakcióját oxigénnel, fémekkel.	
	Tudja értelmezni	a kénnel kapcsolatos egyszerű kísérleteket.	
- Egyéb	Tudja értelmezni	az előfordulásával, előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.	
	Tudja használni	a kénről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
2.4.4. A kén vegyületei			
2.4.4.1. Dihidrogén-szulfid, kén-hidrogén (H_2S)			
- Anyagszerkezet	Értse		molekulaszerkezetét, polaritását.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint		szín, szag, halmazállapot, vízoldhatóság.
	Értse		a reakcióját vízzel, a tökéletes és nem tökéletes égését, a reakcióját kén-dioxiddal, Fe^{2+}-, Pb^{2+}- és Ag^{+}-ionnal.
	Tudja értelmezni		a kén-hidrogénnel kapcsolatos egyszerű kísérleteket.
- Élettani hatása	Fogalmi szint		mérgező hatása.
- Előfordulás, előállítás, felhasználás	Tudja értelmezni		az előfordulásával, ipari előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.
- Sói	Fogalmi szint		szulfidok.
2.4.4.2. Kén-dioxid (SO_2)			
- Anyagszerkezet	Értse	molekulaszerkezetét, polaritását.	
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, szag, halmazállapot, oldhatóság.	
	Értelmezze		a forráspont és az oldhatóság anyagszerkezeti magyarázatát.
	Fogalmi szint		redukáló és oxidáló hatása.
	Értelmezze	a reakcióját vízzel, a további oxidációját, a környezetszennyező hatását.	a további oxidációja során kialakuló egyensúlyt.
- Előállítás	Fogalmi szint	kénből.	piritből, szulfitokból.
	Tudja	az előállítás reakcióegyenletét.	az előállítás reakcióegyenleteit.
- Felhasználás	Fogalmi szint	kénsavgyártás, konzerválás.	
- Környezetszennyező hatás	Értse	a savas esők kialakulását és hatását.	
2.4.4.3. Kén-trioxid (SO_3)	Értse	a felhasználásával kapcsolatos tulajdonságokat, reakcióját vízzel.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
2.4.4.4. Kénessav (H_2SO_3) és sói - Tulajdonságok	Fogalmi szint		sav-bázis jelleg, redukáló hatás, szulfitok
	Tudja értelmezni		a vizes oldatban lejátszódó folyamatokat.
2.4.4.5. Kénsav (H_2SO_4) - Anyagszerkezet - Tulajdonságok	Értse	a molekulaszerkezetét, polaritását.	
	Fogalmi szint	szín, halmazállapot, sűrűség, higroszkóposság, elegyedés vízzel, az elegyítés szabályai.	
	Értse Értelmezze		a fp. anyagszerkezeti magyarázatát, az elegyítés közben bekövetkező változásokat.
	Fogalmi szint	sav-bázis jelleg, redoxi sajátság, roncsoló hatás, vízelvonó hatás.	
	Értse	a reakcióját vízzel, híg oldatának reakcióját fémekkel, bázisokkal, tömény oldatának reakcióját fémekkel, ill. a fémekre gyakorolt passzíváló hatását, a szerves vegyületekre gyakorolt elszenesítő hatását	
	Tudja értelmezni	a különböző típusú reakciókkal kapcsolatos kísérleteket.	
- Ipari előállítás - Felhasználás	Értse	a kénsavgyártás lépéseit.	
	Fogalmi szint	akkumulátor, vízelvonó szer, roncsolószer, oxidálószer, ipari alapanyag, gyógyszer- és mosószergyártás.	
	Tudja szemléltetni		a kénsav sokoldalú felhasználását a tanult példák alapján.
- Egyéb	Értse	a kénsav kezelésével kapcsolatos balesetvédelmi előírásokat.	
- Sói	Fogalmi szint	szulfátok.	hidrogén-szulfátok.
- Fontosabb szulfátok	Fogalmi szint	a gipsz, a rézgálic és a keserűsó képlete, színe, halmazállapota, vízoldhatósága, főbb felhasználása.	
2.4.4.6. Nátrium-tioszulfát (fixírsó, ($Na_2S_2O_3$)	Fogalmi szint		felhasználása a fényképészetben, a komplexképző sajátsága.
2.4.4.7. Egyéb	Tudja használni	a kénvegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
2.5. A nitrogéncsoport elemei és vegyületeik 2.5.1. Nitrogén - Anyagszerkezet	Értse	a nitrogénatom elektronszerkezetét, a nitrogén molekulaszerkezetét, polaritását, rácstípusát.	
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, szag, halmazállapot, vízoldékonyság.	
	Fogalmi szint	reakciókészség.	
	Értse	a reakciókészség molekulaszerkezeti okát, reakcióját hidrogénnel és oxigénnel.	
- Előfordulás, előállítás, felhasználás	Tudja értelmezni	az előfordulásával, előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.	
- Egyéb	Tudja használni	a nitrogénről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.5.2. Nitrogénvegyületek 2.5.2.1. Ammónia (NH_3) - Anyagszerkezet	Értse	a molekula szerkezetét, polaritását, az ammónia rácstípusát.	
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, szag, halmazállapot, cseppfolyósíthatóság, oldhatóság.	
	Értelmezze	az op. és a fp., valamint a cseppfolyósíthatóság anyagszerkezeti magyarázatát, a szökőkút-kísérletet.	
	Tudja értelmezni	az ammónia fizikai sajátságaival kapcsolatos egyszerű kísérleteket.	
	Fogalmi szint	sav-bázis sajátsága.	komplexképző sajátsága.
	Értelmezze	reakcióját vízzel, savakkal.	a komplexképző sajátságát.
- Előfordulás	Fogalmi szint	szerves anyagok bomlásterméke.	
- Előállítás	Fogalmi szint	ipari előállítása.	
	Értse	az ipari ammóniaszintézis optimális körülményeit.	a laboratóriumi előállítását ammóniumsókból.
- Felhasználás	Fogalmi szint	hűtés, műtrágya, salétromsavgyártás.	
- Sói	Fogalmi szint	ammóniumsók, halmazállapot, vízoldékonyság, műtrágya, sütőpor (szalalkáli).	
	Értse	az ammóniumion szerkezetét, a sók rácstípusát.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
2.5.2.2. Nitrogén-oxidok Nitrogén-monoxid (NO) - Tulajdonságok, előállítása, élettani hatás	Fogalmi szint		szín, halmazállapot, vízoldékonyság, környezetszennyező hatás
	Értse		a reakcióját oxigénnel, a laboratóriumi előállítását salétromsavból.
Nitrogén-dioxid (NO_2) - Tulajdonságok, élettani hatás	Fogalmi szint	szín, szag, sűrűség, halmazállapot, oldékonyság, mérgező, környezetszennyező hatás	
	Értse		reakcióját vízzel.
- Előállítás	Fogalmi szint	laboratóriumi előállítás.	
	Értelmezze		a laboratóriumi előállítás kísérletét.
2.5.2.3. Salétromossav (HNO_2) - Sói	Fogalmi szint		nitritek, a nitritek élettani hatása.
2.5.2.4. Salétromsav (HNO_3) - Anyagszerkezet	Értse		a molekula szerkezetét.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, szag, halmazállapot, oldékonyság.	
	Értelmezze		a vízoldhatóság anyagszerkezeti okát.
	Fogalmi szint	sav-bázis jelleg, redoxi sajátság, bomlékonyság (fényérzékenység).	
	Értse	a reakcióját vízzel, bázisokkal, a reakcióját fémekkel, ill. egyes fémekre gyakorolt passzíváló hatását.	az oxidáló hatásának változását a töménységgel (reakcióegyenlettel is).
	Tudjon értelmezni	egyszerű kémcsőkísérleteket a sav-bázis- és a redoxi sajátságával kapcsolatban.	
- Előállítás	Fogalmi szint		ipari előállítás nitrogénből.
	Értse		az ipari előállítás lépéseit.
- Felhasználás	Fogalmi szint	választóvíz, a királyvíz alkotórésze, nitráló elegy, műtrágyagyártás, festékipar, robbanószeripar.	
- Sói	Fogalmi szint	nitrátok.	
	Értse		a nitrátion szerkezetét.

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
- Fontosabb nitrátok	Fogalmi szint	az ammónium-nitrát színe, halmazállapota, rácstípusa, vízoldékonysága, fontosabb felhasználása, környezetvédelmi szempontok.	a nátrium-nitrát (chilei salétrom), a kálium-nitrát és az ezüst-nitrát (lápisz, pokolkő) színe, halmazállapota, rácstípusa, vízoldékonysága, fontosabb felhasználása, környezetvédelmi szempontok.
	Értelmezze	a pétisó összetételét.	a lápisz gyógyászati felhasználását.
2.5.2.5. Egyéb	Tudja használni	a nitrogénvegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.5.3. Foszfor - Anyagszerkezet	Fogalmi szint	allotrópia.	
	Értse		az allotróp módosulatok közti különbség anyagszerkezeti magyarázatát.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	a módosulatok színe, halmazállapota, oldhatósága.	
	Értse		a halmazállapot és az oldhatóság halmazszerkezeti magyarázatát.
	Tudjon értelmezni	egyszerű kísérleteket.	
	Fogalmi szint	gyúlékonyság.	
	Értelmezze	reakcióját oxigénnel.	a módosulatok gyúlékonyságbeli eltéréseit.
- Élettani hatás	Fogalmi szint	a módosulatok eltérő élettani hatása.	
	Értse		az eltérő élettani hatás anyagszerkezeti magyarázatát.
- Felhasználás, előfordulás, előállítás	Fogalmi szint	gyufa (Irinyi János).	
	Tudja értelmezni		a felhasználásával, előfordulásával, előállításával kapcsolatos információkat.
2.5.4. Foszforvegyületek 2.5.4.1. Difoszfor-pentaoxid (P_2O_5)			
- Tulajdonságok	Fogalmi szint		szín, halmazállapot, higroszkóposság.
	Értse		a reakcióját vízzel, a vízelvonó hatását.

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
2.5.4.2. Foszforsav (ortofoszforsav (H_3PO_4) - Anyagszerkezet	Értse		a molekulaszerkezetét.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, szag, halmazállapot, oldékonyság.	
	Értse		az op. és a vízoldékonyság anyagszerkezeti magyarázatát.
	Fogalmi szint	sav-bázis jelleg, észterképzés.	
	Értse	a reakcióját vízzel.	disszociációját három lépésben, reakcióját NaOH-dal, különböző anyagmennyiség-arányban.
- Élettani hatás, felhasználás	Tudja értelmezni	az előfordulásával, biológiai jelentőségével, ipari előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.	
- Sói	Fogalmi szint	foszfátok.	hidrogén- és dihidrogén-foszfátok.
- Anyagszerkezet	Értse		a foszfátion szerkezetét.
2.5.4.3. A foszforsav fontosabb sói - Szabályos sók	Fogalmi szint	a trinátrium-foszfát (trisó), a kalcium-foszfát (foszforit) színe, halmazállapota, vízoldékonysága, főbb felhasználása (vízlágyítás, műtrágyák, mosószerek), környezeti hatásuk (eutrofizáció).	
- Savanyú sók	Fogalmi szint		a nátriummal és kalciummal alkotott savanyú sói, színük, halmazállapotuk, vízoldékonyságuk, főbb felhasználásuk, környezeti hatásuk.
2.5.4.4. Egyéb	Tudja használni	a foszforról és a foszfor vegyületeiről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.6. A széncsoport elemei és vegyületeik 2.6.1. Szén - Előfordulás	Fogalmi szint	gyakoriság, allotrópia (grafit, gyémánt, fullerének), természetes (ásványi) és mesterséges szenek.	
	Értse	a módosulatok halmazszerkezetét.	
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	a grafit és a gyémánt színe, halmazállapota, keménysége, oldhatósága, elektromos vezetése.	
	Értelmezze	anyagszerkezeti alapon a grafit és a gyémánt tulajdonságait.	
	Fogalmi szint	redoxi sajátság.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
	Értse	a szén reakcióját szén-dioxiddal, vízgőzzel, oxigénnel.	
	Tudja felírni	a reakció egyenletét különböző fém-oxidokkal.	
- Felhasználás	Fogalmi szint	redukáló, ötvözőanyag, tüzelőanyag, írószer, vágó- és csiszolóanyag, elektród, szénkefe, ékszer.	
- Egyéb	Tudja használni	a szénről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.6.2. A szén vegyületei 2.6.2.1. Szén-monoxid (CO) - Anyagszerkezet	Értse	a molekulaszerkezetét.	a polaritását.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, szag, halmazállapot, vízoldékonyság, redoxi sajátság.	komplexképző sajátság.
	Értse	égését.	a vízoldékonyság anyagszerkezeti magyarázatát.
	Tudja felírni	szerepét a vasgyártásban.	reakcióját különböző fém-oxidokkal,
- Előfordulás	Fogalmi szint	képződés nem tökéletes égéskor.	
- Élettani hatás	Fogalmi szint	mérgező hatás, teendők szén-monoxid-mérgezés esetén.	
	Értelmezze		a mérgező hatást.
- Előállítás, felhasználás	Tudja értelmezni	előállításával, felhasználásával kapcsolatos információkat.	
	Értelmezze		a laboratóriumi előállítást (hangyasavból).
2.6.2.2. Szén-dioxid (CO_2) - Anyagszerkezet	Értse	a molekulaszerkezetét, polaritását.	
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, szag, halmazállapot, sűrűség, vízoldékonyság, kondenzálhatóság (szárazjég).	
	Értse	levegőhöz viszonyított sűrűségét.	a forráspont és a kondenzálhatóság anyagszerkezeti magyarázatát.
	Fogalmi szint	éghetőség (nem éghető).	
	Értse	a reakcióját vízzel (a vízoldékonyság magyarázatát), a reakcióját lúgoldatokkal, kimutatását meszes vízzel.	
	Tudjon értelmezni	egyszerű kísérleteket.	
- Előfordulás, keletkezés	Fogalmi szint	légkör, biológiai és ipari folyamatok terméke.	
- Élettani és ökológiai hatás	Fogalmi szint	a különböző koncentrációjú CO_2 hatása az élő szervezetekre.	
	Értse	az üvegházhatást.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
- Laboratóriumi előállítás	Fogalmi szint	mészkőből sósavval.	
	Értse	a laboratóriumi előállítás egyenleteit.	
- Felhasználása	Fogalmi szint	hűtés, üdítőitalok, tűzoltás.	
2.6.2.3. Szénsav (H_2CO_3) - Anyagszerkezet	Értse	a molekulaszerkezetét.	
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	sav-bázis jelleg.	
	Értse	bomlékonyságát, reakcióját vízzel.	a kétlépéses disszociációját.
	Tudjon értelmezni	egyszerű kémcsőkísérleteket a szénsavval és sóival kapcsolatban.	
- Sói	Fogalmi szint	karbonátok, hidrogén-karbonátok.	
- Fontosabb karbonátok	Fogalmi szint	a nátrium-karbonát (szóda, sziksó), a kalcium-karbonát (mészkő, márvány), a magnézium-karbonát, a dolomit, színe, halmazállapota, vízoldhatósága, főbb felhasználása.	
	Értse	a szóda reakcióit savakkal, a mészégetést, az égetett mész építőipari felhasználását.	termikus bomlásukat.
- Fontosabb hidrogén-karbonátok	Fogalmi szint	a szódabikarbóna, a kalcium- és magnézium-hidrogén-karbonát színe, halmazállapota, vízoldhatósága, főbb felhasználása, jelentősége.	
	Értse	a cseppkő és a vízkő képződését.	a szódabikarbóna lúgos hidrolízisét, termikus bomlását.
	Tudja értelmezni	a szénsav sóinak felhasználásával kapcsolatos információkat.	
2.6.2.4. Egyéb	Tudja használni	a szénvegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.6.3. Szilícium - Anyagszerkezet	Értse	rácstípusát.	
- Tulajdonságai	Fogalmi szint	félvezető sajátsága.	
	Értse		a reakciókészségét, a reakcióját NaOH-dal.
- Előfordulás	Fogalmi szint	gyakorisága, agyagásványok.	
- Felhasználás	Fogalmi szint	elektronika, ötvöző elem.	
- Egyéb	Tudja használni	a szilíciumról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
2.6.4. Szilícium-vegyületek 2.6.4.1. Szilícium-dioxid (SiO_2) - Halmazszerkezet	Fogalmi szint	a kvarc rácstípusa.	
	Értse		a rácsszerkezetét.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	a kvarc sajátságai: UV-áteresztőképesség, hőtágulás.	
	Értse		az ömlesztést szódával (vízüveg-képződést), a reakcióját HF-dal.
- Előfordulás	Fogalmi szint	drágakövek, homok.	
- Felhasználás	Fogalmi szint	üveggyártás, ékszerek, kvarcüveg, óragyártás.	
- Az üveg	Fogalmi szint	összetétele, felhasználása.	
	Értse		a halmazszerkezetével összefüggő sajátságait (olvadás).
2.6.4.2. Szilikonok - Szerkezet	Fogalmi szint		elemi összetétel.
	Értse		a sziloxánkötést és kialakulását.
- Gyakorlati jelentőség	Fogalmi szint		szilikonolaj, -zsír, -gumi.
	Értse		a tulajdonságaik anyagszerkezeti magyarázatát.
2.6.4.3. Egyéb	Tudja használni	a szilíciumvegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.7. Fémek - Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, hő- és elektromos vezetés, sűrűség (könnyű- és nehézfémek).	
	Értelmezze		a szín anyagszerkezeti okát.
- Ötvözetek	Fogalmi szint	ötvözet fogalma.	
	Tudja értelmezni		az ötvözetek típusai, szerkezete és tulajdonságai közti összefüggéseket megadott információk alapján.
- Előállítás	Fogalmi szint	elektrokémiai redukcióval, kémiai redukcióval (termit, szenes).	hidrogénes redukcióval, termikus bontással.
	Értse	az alkalmazott előállítási mód, az anyagi minőség, a tisztaság és a gazdaságosság közti kapcsolatot.	
- Korrózió	Fogalmi szint	a korrózió fogalma, a korrózióvédelem fajtái (bevonatok, eloxálás, katódos fémvédelem).	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
	Értelmezze	a rozsdaképződés folyamatát.	a helyi elem képződését, az aktív és a passzív védelmet (horganyzott és fehér bádog).
	Tudjon elemezni	egyszerű kísérleteket a fémek korróziójával, illetve a korrózióvédelemmel kapcsolatban.	
2.7.1. Az s-mező fémei - Anyagszerkezet	Fogalmi szint	alkáli- és alkáliföldfémek, lángfestés.	
	Értelmezze	a vegyértékelektron-szerkezetüket.	a lángfestés anyagszerkezeti magyarázatát.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	sűrűség, halmazállapot, op., megmunkálhatóság.	
	Fogalmi szint	redoxi sajátság (EN, standardpotenciál).	
	Értse	a viselkedésüket levegőn (a tárolási körülményeket), reakcióikat a tanult nemfémekkel, oxigénnel, vízzel, a reakciók körülményeiben megmutatkozó különbségek okát.	peroxid képződését. reakcióikat lúgoldatokkal.
	Tudja értelmezni	a lángfestéssel, a fizikai és kémiai sajátságaikkal kapcsolatos egyszerű kísérleteket.	
- Előfordulás	Fogalmi szint	vegyületekben (példákkal).	
- Előállítás	Fogalmi szint		olvadékelektrolízissel.
- Ionjaik	Fogalmi szint	ionjaik töltése, színe.	
	Értse		a szín és az elektronszerkezet kapcsolatát.
- Élettani hatás	Fogalmi szint	K^+, Na^+, Mg^{2+}, Ca^{2+} biológiai szerepe.	Ba^{2+} és Sr^{2+} mérgező hatása.
2.7.2. A p-mező fémei 2.7.2.1. Alumínium - Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, sűrűség, megmunkálhatóság, elektromos és hővezetés.	
	Értelmezze		a sűrűség és a megmunkálhatóság halmazszerkezeti okait.
	Fogalmi szint	redoxi sajátságai (EN, standardpotenciál), reakció savoldattal, passziválódás.	amfotéria (reakció savval és lúgoldattal), akva- és hidroxokomplex
	Értse	a viselkedését levegőn, a reakcióit nemfémekkel, vízzel (körülményeit) és savoldatokkal.	a reakcióját fém-oxidokkal (termit), lúgoldatokkal.
	Tudjon értelmezni	egyszerű kísérleteket az alumínium tulajdonságaival kapcsolatban.	
- Előfordulás	Fogalmi szint	bauxit, kriolit, agyagásványok.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
- Előállítás	Fogalmi szint	bauxit, timföld.	
	Értse	az alumíniumgyártás főbb lépéseinek kémiai folyamatait.	az alumíniumgyártás lépéseinek reakcióegyenleteit.
- Felhasználás	Fogalmi szint	főbb területei (pl. gépek, eszközök, kábel, szerkezeti elemek).	
- Ionja	Fogalmi szint	színe, élettani hatása (Alzheimer-kór).	
2.7.2.2. Ón és ólom - Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, sűrűség, megmunkálhatóság.	oxidációs számaik.
	Értse	a viselkedésüket szabad levegőn.	az ólom reakcióit oxidáló és nem oxidáló savakkal.
- Egyéb	Fogalmi szint	savas ólomakkumulátor, ötvözőanyag, mérgező hatás.	
2.7.3. A d-mező fémei - Főbb jellemzőik	Fogalmi szint		sűrűség, EN, standardpotenciál.
	Értse		többféle oxidációs állapotukat, 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	Értse	a vas vegyértékelektron-szerkezetét.	vegyértékelektron-szerkezetüket.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	a vas mechanikai tulajdonságai.	ferromágnesség.
	Értse		a vas megmunkálhatósága és a rácstípus közti kapcsolatot.
	Fogalmi szint	redoxi sajátság (EN, standardpotenciál), passziválódás.	
	Értse	a viselkedésüket levegőn, a vas reakcióit nemfémekkel, savakkal.	a nikkel és a kobalt reakcióit nemfémekkel, savakkal.
	Tudjon értelmezni	egyszerű kísérleteket.	
- Az ionok	Fogalmi szint	oxidációs számok, ionjaik színe (hidratált Fe^{2+}, Fe^{3+}) a vasionok élettani szerepe (hem, citokrómok).	oxidációs számok, ionjaik színe (hidratált Ni^{2+}, Co^{2+}, vízmentes Co^{2+}).
- Előfordulás	Fogalmi szint	vasércek.	
- Előállítás	Értelmezze	az ipari vas- és acélgyártás legfontosabb lépéseit, ismerje a szükséges anyagokat és a termékeket.	
- Felhasználás	Fogalmi szint	öntöttvas és acél, szerkezeti anyag (Fe).	ötvözőanyag (Co, Ni).

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
2.7.3.2. Rézcsoport (Cu, Ag, Au) - Anyagszerkezet	Értse		a vegyértékelektron-szerkezetüket.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, sűrűség, megmunkálhatóság, elektromos és hővezetés.	
	Fogalmi szint	redoxi sajátságok (EN, standardpotenciál), viselkedés levegőn.	
	Értse	a reakciójukat oxigénnel, a reakcióképességüket oxidáló és nem oxidáló savakkal.	az oxidáló és nem oxidáló savakkal végbemenő reakciók egyenleteit.
	Tudjon értelmezni	egyszerű kísérleteket.	
- Előfordulás	Fogalmi szint		elemi állapotban, illetve vegyületekben (szulfidos ércek).
- Ionjaik	Fogalmi szint	oxidációs számok (Cu^{2+}, Ag^{+}), az ionok színe (Ag^{+}, hidratált és vízmentes Cu^{2+}).	oxidációs számok (Cu^{+}).
	Értse		a réz(II)- és az ezüstionok reakcióját NaOH-, illetve ammóniaoldattal.
- Élettani hatás	Fogalmi szint	biológiai jelentőségük, illetve mérgező hatásuk.	
- Felhasználás	Fogalmi szint	elemi állapotban: ékszerek, elektrotechnika, képzőművészet, ötvözetek (sárgaréz, bronz); vegyületeik: permetezés (rézgálic).	fényképészet (ezüst), analitikai kémia.
2.7.3.3. Cink - Anyagszerkezet	Értse	vegyértékelektron-szerkezetét, oxidációs számát.	
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	nehézfém, redoxi sajátságok (EN, standardpotenciál).	amfotéria.
	Értse	a viselkedését levegőn, a reakcióját nemfémekkel, savakkal.	a reakcióját tömény, oxidáló savakkal.
	Tudjon értelmezni	egyszerű kísérleteket.	
- Egyéb	Tudja értelmezni	az előfordulásával, előállításával, felhasználásával, élettani hatásával kapcsolatos információkat.	
2.7.3.4. Higany - Anyagszerkezet	Fogalmi szint		oxidációs száma
- Tulajdonságok	Fogalmi szint		halmazállapot, sűrűség, standardpotenciál, redoxi sajátság, oxidjának bomlékonysága.

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	Emelt szint
	Értse		a viselkedését levegőn, a reakcióját kénnel, oxidjának termikus bontását (egyenlettel), a reakcióját oxidáló és nem oxidáló hatású savakkal (reakcióegyenletekkel).
- Élettani hatás	Fogalmi szint		mérgező hatása elemi állapotban, illetve vegyületeiben.
- Felhasználás	Fogalmi szint		elektrotechnika, hőmérők, katalizátor, amalgámok.
2.7.3.5. Egyéb	Tudja használni	a fémekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
2.7.3.6. Egyéb átmenetifém-vegyületek Kálium-permanganát (hipermangán, $KMnO_4$)			
- Tulajdonságai	Fogalmi szint		színe, halmazállapota, vízoldhatósága, redoxi sajátsága, termikus bontása.
- Felhasználás	Fogalmi szint		fertőtlenítés, oxidálószer.
- Egyéb	Tudja használni		a kálium-permanganátról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.

3. Szerves kémia

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	Emelt szint
3.1. A szerves vegyületek általános jellemzői Szerves anyag	Fogalmi szint	a szerves vegyületek külön tárgyalásának oka (vis vitalis elmélet, Wöhler), organogén elemek.	
	Értse	a szénatom molekulaképző sajátságait.	
A szerves molekulák szerkezete	Fogalmi szint	konstitúció, konfiguráció, konformáció.	konformerek.
	Értse		az etán és a ciklohexán konformációit, az ekvatoriális és az axiális ligandumokat.
	Tudja	megszerkeszteni molekulák konstitúciós képletét.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
Izoméria - Az izoméria típusai	Fogalmi szint	az izoméria fogalma, konstitúciós izoméria, térizoméria (sztereoizoméria), geometriai (cisz-transz) izomerek.	optikai izoméria, kiralitás fogalma, enantiomerpár, diasztereomer-pár.
	Értse	a cisz-transz izomériát a but-2-én példáján.	a geometriai izoméria kialakulásának feltételét, a kiralitáscentrum, illetve a kiralitás feltételét, egy konkrét példán az enantiomerpár, illetve a diasztereomer-pár fogalmát.
	Tudja	felírni adott molekulaképletű vegyületek konstitúciós izomerjeit.	felismerni a geometriai izomereket, felismerni a kiralitáscentrumot a molekulában.
Homológ sor	Fogalmi szint	homológ sor fogalma.	
	Tudja meghatározni		az adott homológ sor összegképletét.
Funkciós csoport	Fogalmi szint	funkciós csoport fogalma, nevük, képletük.	
	Tudja felismerni	a tanult funkciós csoportokat a konstitúciós képletben.	
A szerves vegyületek csoportosítása	Fogalmi szint	csoportosítás funkciós csoport szerint, csoportosítás szénlánc szerint.	
Tulajdonságok	Értse	az op.-ot, a fp.-ot és az oldhatóságot befolyásoló tényezőket.	
- Reakciótípusok	Fogalmi szint	a π-kötés szerepe, a funkciós csoportok szerepe, szubsztitúció, addíció, polimerizáció, polikondenzáció, elimináció.	
	Tudja felismerni	az egyenlet alapján, hogy a reakció melyik reakciótípusba tartozik.	
3.2. Szénhidrogének 3.2.1. Alkánok, cikloalkánok (Paraffinok, cikloparaffinok) Alkán, cikloalkán (paraffin, cikloparaffin)	Fogalmi szint	Alkán és cikloalkán fogalma, általános összegképlet.	
- Nevezéktan	Fogalmi szint	az első *tíz* normális láncú alkán neve, az első négy cikloalkán neve, alkilcsoportok (normális láncú, izo-propil) nevei, a szénatom rendűsége.	az első *húsz* normális láncú alkán neve, az alkilcsoportok rendűsége.
	Értse	az elágazó alkánok (cikloalkánok) elnevezésének elemi szabályait (leghosszabb szénlánc, sorszámozás).	
	Tudja elnevezni	az egyszerűbb elágazó láncú alkánokat.	az egyszerűbb gyűrűs, oldalláncot tartalmazó alkánokat.
- Izoméria	Értse	a konstitúciós izoméria lehetőségeit.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
- Anyagszerkezet	Értse	a tetraéderes szerkezetet a szénatom körül, a polaritásukat, rácstípusukat.	
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, szag, halmazállapot, oldhatóság.	
	Értelmezze	az olvadás- és forráspont változását a homológ sorban.	az op. és fp. kapcsolatát a molekula térszerkezetével.
	Tudja összehasonlítani	bármely két, normális láncú alkán fp.-ját.	az azonos szénatomszámú alkánizomerek olvadás- és forráspontját; az alkán és cikloalkán fp., op.-ját.
- Kémiai reakciók	Fogalmi szint	éghetőség, robbanékonyság, szubsztitúció halogénekkel, hőbontás.	krakkolás.
	Hasonlítsa össze	reakciókészségüket a telítetlen vegyületekkel.	
	Értelmezze	a reakciókészségüket, a metán klórozását, az etin és korom előállítását metánból.	a nagyobb szénatomszámú szénhidrogének krakkolását, a folyamat termékeit.
	Tudja	kísérlettel igazolni a reakciókészségüket. felírni tökéletes égésük egyenletét. felírni egyenlettel az egyszerűbb alkánok klórozását.	felírni tökéletes égésük egyenletét általános képlettel is.
- Előfordulás	Fogalmi szint	földgáz, kőolaj, a kőolaj-feldolgozás fontosabb frakciói, ólommentes benzin, környezetvédelmi vonatkozások.	benzinreformálás.
	Értelmezze	a kőolaj-feldolgozásának elvi alapjait, a frakciók összetételét, az oktánszámot.	
- Felhasználás	Fogalmi szint	energiahordozók, oldószerek, szerves vegyületek (szintézisgáz, acetilén, korom, halogénezett és oxigéntartalmú szerves vegyületek) előállítása.	
	Értse	a szintézisgáz előállítását.	
3.2.2. Alkének (olefinek) Alkén (olefin)	Fogalmi szint	alkén, olefin fogalma, általános összegképlet.	
- Nevezéktan	Fogalmi szint	a kettős kötés helye mint új szabály az elnevezésnél, vinilcsoport.	
	Tudja megadni	az egyszerűbb alkének szabályos nevét.	
- Izoméria	Fogalmi szint	konstitúciós izoméria, geometriai izoméria.	
	Értse	az izomériát a butén példáján.	
	Tudja felismerni		a geometriai izomereket más olefinek esetében.
- Molekulaszerkezet	Értelmezze	a térbeli alkatot az etén példáján, az olefinek polaritását.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, szag, halmazállapot, oldhatóság.	
	Értse	az op. és fp. változását a homológ sorban.	az op. és fp. kapcsolatát a molekula térszerkezetével.
	Fogalmi szint	kormozó égés levegőn, addíció (halogén-, hidrogén-halogenid, vízaddíció, telítés), polimerizáció, monomer és polimer, a termék elnevezése.	Markovnyikov-szabály.
	Értelmezze	a reakciókészségüket, az etén példáján a brómos víz elszíntelenítését (reakcióegyenletekkel, a folyamatok körülményeinek jelölésével), az etén és a propén polimerizációját.	a kormozó égés okait.
	Tudja	értelmezni az olefinekkel kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket, felírni tökéletes égésük egyenletét.	felírni tökéletes égésük egyenletét általánosan is, jelölni az egyszerűbb alkének addíciós folyamatait (alkalmazni a Markovnyikov-szabályt), a termékek elnevezésével, jelölni az egyszerűbb alkének polimerizációs folyamatait.
- Előállítás	Fogalmi szint	iparban kőolajból.	
	Értse	az etén laboratóriumi előállításának egyenletét.	az etén etanolból való előállításának kísérletét.
3.2.3. Több kettős kötést tartalmazó szénhidrogének			
3.2.3.1. Diének	Fogalmi szint	dién fogalma.	általános összegképlet.
- Nevezéktan	Fogalmi szint	buta-1,3-dién, izoprén.	
- Anyagszerkezet	Fogalmi szint	a konjugált kettős kötés fogalma (delokalizáció).	
	Értse		az buta-1,3-dién téralkatát.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	halmazállapot, szín (butadién, izoprén), addíció	
	Értse	a butadién [1,2] és [1,4]-addícióját brómmal, a butadién és az izoprén [1,4]-polimerizációját.	
- Felhasználás	Fogalmi szint	műgumi	
3.2.3.2. Természetes poliének	Fogalmi szint	kaucsuk, gumi, ebonit, karotinoidok.	
	Értelmezze		a kaucsuk és a vulkanizált kaucsuk (gumi, ebonit) közötti szerkezeti különbséget, a karotinoidok színének molekulaszerkezeti magyarázatát.
3.2.4. Alkinok Alkin	Fogalmi szint	alkin fogalma.	általános összegképlet.

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	Emelt szint
3.2.4.1. Etin (acetilén) - Molekulaszerkezet	Értse	téralkatát, kötésszögeit, kötés- és molekulapolaritását.	
- Fizikai tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, szag, halmazállapot, oldhatóság (vízben, acetonban).	
	Tudja értelmezni	az acetilén fizikai tulajdonságait demonstráló egyszerű kísérleteket.	
	Fogalmi szint	robbanékonyság, égés, addíció.	
	Értse, értelmezze	a reakciókészségét, kormozó égésének okát, a tökéletes égését (egyenlettel), hidrogén-, HCl-, bróm-, vízaddícióját és körülményeit.	savi sajátságát, a sóképzését nátriummal.
	Tudja értelmezni	az acetilén kémiai tulajdonságait demonstráló egyszerű kísérleteket.	
- Előállítás	Fogalmi szint	iparban metánból, laboratóriumban kalcium-karbidból (kísérlet, reakcióegyenlet).	
- Felhasználás	Tudja értelmezni	felhasználásával, jelentőségével kapcsolatos információkat.	
3.2.5. Aromás szénhidrogének	Fogalmi szint	aromás vegyület.	
- Nevezéktan	Fogalmi szint		arilcsoportok (fenil, benzil), orto, meta, para helyzet.
	Tudja		a benzol egyszerű származékainak elnevezését.
3.2.5.1. Benzol	Fogalmi szint	hat delokalizált π-elektron.	
- Molekulaszerkezet	Értelmezze	a térszerkezetét, polaritását.	az aromás jelleg energiaviszonyait.
	Tudja összehasonlítani		a kötési energiát és a kötéstávolságot más szénhidrogénekhez viszonyítva.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, szag, halmazállapot, oldhatóság.	
	Fogalmi szint	kormozó égés, szubsztitúció.	
	Értse	a reakciókészségét, a halogén-szubsztitúcióját, nitrálását (a reakciók körülményeivel).	a kormozó égés magyarázatát.
- Előállítás	Fogalmi szint		aromatizációval (benzinreformálás).
- Élettani hatás	Fogalmi szint	rákkeltő hatás.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
3.2.5.2. Toluol, sztirol	Fogalmi szint	képletük, halmazállapotuk.	
	Értse		a sztirol polimerizációját.
- Felhasználás	Fogalmi szint	oldószer (toluol: benzol helyett is), műanyag (poli-sztirol: PS), származékaik: robbanószerek (pl. TNT).	
3.2.5.3. Naftalin - Molekulaszerkezet	Fogalmi szint		10 delokalizált pi-elektron.
	Értelmezze		az aromás jelleget és hasonlítsa össze a benzoléval.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint		szín, szag, halmazállapot, oldhatóság, szublimáció.
	Értse		az op. és az oldhatóság anyagszerkezeti magyarázatát.
	Fogalmi szint		szubsztitúció.
	Értse		a halogén-szubsztitúcióját és körülményeit.
- Felhasználás	Fogalmi szint		molyriasztó, műanyagok, festékek alapanyaga.
3.2.5.4. Egyéb	Tudja használni	a szénhidrogénekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
3.3. Halogéntartalmú szénhidrogének Elnevezés	Fogalmi szint	alkil-halogenid, szabályos elnevezés.	rendűség.
	Tudja	a tanult szénhidrogénekből származtatott vegyületek elnevezését.	
Anyagszerkezet	Értse	polaritásukat.	
Tulajdonságok	Fogalmi szint	a tanult vegyületek halmazállapota, oldékonysága.	
	Értse		a molekula tömegének és polaritásának kapcsolatát a fizikai tulajdonságokkal.
	Tudja összehasonlítani		az op.-ot, a fp.-ot, az oldhatóságot az azonos szénatomszámú szénhidrogénekével.
Kémiai reakciók	Fogalmi szint	polimerizáció (vinil-klorid).	szubsztitúció, elimináció, Zajcev-szabály.

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
	Értelmezze		a Zajcev-szabályt; az elimináció és a szubsztitúció kapcsolatát az alkalmazott körülményekkel.
	Tudja elemezni		egyszerűbb alkil-halogenidek szubsztitúciós és eliminációs reakcióit.
	Tudja		különböző alkil-halogenidek előállítási módjait.
Felhasználás	Fogalmi szint	oldószer (kloroform, szén-tetraklorid), hajtógáz, hűtőfolyadék (freon-12), tűzoltószer (szén-tetraklorid), műanyag (tetra-fluor-eténből teflon, vinil-kloridból PVC).	
Környezetvédelmi vonatkozások	Fogalmi szint	mérgező hatás, ózonlyuk, savas eső.	
Egyéb	Tudja használni	a halogénezett szénhidrégekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
3.4. Oxigéntartalmú szerves vegyületek Egyszerű funkciós csoportok	Fogalmi szint	hidroxil-, éter-, oxocsoport (karbonilcsoport).	
	Tudja	felismerni a funkciós csoportokat a konstitúciós képletben.	
Összetett funkciós csoportok és származtatásuk	Fogalmi szint	karboxil-, észtercsoport.	
	Tudja felismerni	a funkciós csoportokat a konstitúciós képletben.	
Vegyületcsoportok	Fogalmi szint	alkohol, fenol, éter, aldehid, keton, észter és karbonsav.	
	Tudja	csoportba sorolni az adott konstitúciójú vegyületeket.	
3.4.1. Hidroxivegyületek 3.4.1.1. Alkoholok	Fogalmi szint	alkohol fogalma.	
	Értse	a metanol, az etanol, a glikol és a glicerin értékűségét, rendűségét, az egyértékű, telített, nyílt láncú alkoholok általános képletét.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
	Tudja megállapítani	a tanult vegyületek rendűségét, értékűségét.	a rendűséget és értékűséget ismeretlen vegyületekben.
- Nevezéktan	Fogalmi szint	az elnevezés szabályai (alkil-alkohol, szabályos név), triviális nevek (faszesz, borszesz, glikol, glicerin).	
	Tudja	az egyszerűbb alkoholok elnevezését, a név alapján a konstitúció felírását.	
- Anyagszerkezet	Értse	a polaritásukat.	
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, szag, sűrűség, halmazállapot, oldhatóság (a tanult vegyületek esetében).	
	Értse	a hidroxil-csoport és a szénlánc szerepét az op., a fp. és az oldhatóság meghatározásában.	
	Tudja	viszonyítani a különböző alkoholok op-ját, fp-ját a megfelelő moláris tömegű alkánokéhoz.	becsülni különböző alkoholok fp- és op.-viszonyait, oldhatóságát.
- Kémiai reakciók	Fogalmi szint	sav-bázis sajátság, reakció nátriummal, reakció szerves és szervetlen savakkal (észterképzés), éterképzés, vízelimináció, égés, a primer és a szekunder alkoholok oxidációja.	
	Értse	az etanol oldatának kémhatását, az alkoholok reakcióit az etanol példáján, az etanol és a propán-2-ol oxidációját.	
	Tudja	értelmezni az alkoholok oldhatóságával, kémiai tulajdonságaival kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket.	értelmezni az alkoholok kémiai reakcióit a megadott vegyületek esetében, a reakciók jelölését általánosan is.
- Előfordulás	Fogalmi szint	észterekben, kötötten.	
- Élettani hatás	Fogalmi szint	az etanol, a metanol mérgező hatása.	a glikol mérgező hatása.
- Előállítás	Fogalmi szint	a metanol (szintézisgázból), etanol (eténből, illetve erjesztéssel).	
	Értse, ismerje	az előállítási egyenleteket.	
- Felhasználás	Tudja értelmezni	az előfordulásukkal, előállításukkal, felhasználásukkal, és tudománytörténeti vonatkozásaikkal (Alfred Nobel) kapcsolatos információkat.	
	Értelmezze		a felhasználással kapcsolatos tulajdonságokat.
3.4.1.2. Fenolok	Fogalmi szint	fenolok fogalma.	
3.4.1.2.1. Fenol	Fogalmi szint	karbolsav.	
- Anyagszerkezet	Értse	polaritását, hidrogénkötésre való hajlamát.	a téralkatát.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	halmazállapot, szín, szag, oldhatóság.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
- Kémiai reakciók	Fogalmi szint	sav-bázis sajátság, sóképzés.	
	Értelmezze	a reakcióját vízzel, nátrium-hidroxiddal (a termékek elnevezésével).	a savi erősségét az etanolhoz és a szénsavhoz viszonyítva, az oxidációval szembeni érzékenységét.
- Élettani hatás	Fogalmi szint	baktériumölő, mérgező.	
- Felhasználás	Fogalmi szint	fertőtlenítő szer, műanyaggyártás.	
3.4.2. Éterek			
- Nevezéktan	Fogalmi szint	csoportnevek + éter.	
	Tudja elnevezni		az egyszerűbb étereket.
- Anyagszerkezet	Értse		a polaritásukat.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	oldhatóság, szag, halmazállapot a dietil-éter példáján.	
	Értelmezze	az op.-ot, a fp.-ot, az oldhatóságot a dietil-éter példáján.	
	Tudja viszonyítani		az op.-ot, a fp.-ot, az oldhatóságot a megfelelő moláris tömegű alkoholokéhoz, alkánokéhoz.
	Fogalmi szint	a dietil-éter gyúlékonysága.	savas hidrolízis.
- Előállítás	Fogalmi szint	szimmetrikus étereké.	vegyes étereké.
	Értse	a dietil-éter előállítását etanolból, a reakció körülményeit.	
- Felhasználás	Fogalmi szint	a dietil-éter felhasználása.	
3.4.3. Oxovegyületek - Csoportosítás	Fogalmi szint	aldehidek (formilcsoport), ketonok (ketocsoport).	
- Nevezéktan	Fogalmi szint	szabályos név (alkanal, alkanon, csoportnevek + keton), triviális név (formaldehid, acetaldehid, aceton).	triviális név (benzaldehid, akrolein).
	Tudja	a tanult triviális nevek szabályos elnevezésének megadását.	az egyszerűbb oxovegyületek elnevezését.
- Anyagszerkezet	Értse	az oxocsoport polaritását.	
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	halmazállapot, oldhatóság a tanult vegyületek esetében.	
	Tudja viszonyítani		op.-ot, fp.-ot, oldhatóságot az azonos szénatomszámú alkoholokéhoz és étereké hez.
- Kémiai reakciók	Fogalmi szint	redukciójuk alkohollá, oxidációjuk.	addíció.
	Értse	a formaldehid, az acetaldehid és az aceton redukcióját, az oxidálhatóságuk közötti különbségeket (ezüsttükörpróba, Fehling-reakció).	a paraformaldehid keletkezését.

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
	Tudja	értelmezni az oxovegyületekkel kapcsolatos egyszerű kísérleteket, felírni a redoxi sajátságokkal kapcsolatos egyenleteket az acetaldehid és az aceton példáján	értelmezni az egyszerű oxovegyületek redoxi átalakítását, felírni az aldehidek ezüsttükörpróbájának és Fehling-reakciójának egyenletét (általánosan is).
- Előállítás	Fogalmi szint	formaldehid (metanolból).	
- Felhasználás	Fogalmi szint	formaldehid (tartósítás, műanyagipar), aceton (oldószer).	
	Értse		a formalin összetételét.
- Élettani hatás	Fogalmi szint	formaldehid (sejtméreg, baktériumölő hatás), aceton (cukorbetegség, alkoholizmus).	
3.4.4. Karbonsavak - Csoportosítás	Fogalmi szint	csoportosítás értékűség és szénlánc szerint, a telített, nyílt szénláncú monokarbonsavak általános képlete.	
	Tudja	a tanult karbonsavakat csoportba sorolni.	
- Nevezéktan	Fogalmi szint	szabályos név, triviális név (hangyasav, ecetsav, palmitinsav, sztearinsav, oxálsav, olajsav, benzoesav), karboxilcsoport, acilcsoport, savmaradék, a hangyasav és az ecetsav acilcsoportjának, illetve savmaradékának neve.	triviális név (vajsav).
	Tudja		az egyszerűbb molekulák acilcsoportjának és savmaradékának elnevezését, a szabályos név megadását az adott képlet alapján.
- Anyagszerkezet	Értse	a karboxilcsoport polaritását.	a karbonsavak dimerizációját.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, szag, halmazállapot, oldhatóság.	
	Értse	a hidrogénkötés és a szénlánc szerepét az op., a fp., illetve az oldhatóság meghatározásában.	
	Tudja viszonyítani		az op.-ot, a fp.-ot, az oldhatóságot a megfelelő moláris tömegű alkoholokéhoz és észtereké hez.
- Kémiai reakciók	Fogalmi szint	sav-bázis jelleg, észterképződés	a hangyasav redukáló sajátsága, redukció primer alkohollá
	Értse	az ecetsav reakcióját nátriummal, nátrium-hidroxiddal, nátrium-hidrogén-karbonáttal, az ecetsavnak a fenolhoz, illetve a hidrogén-kloridhoz viszonyított savi erősségét, az etanol és ecetsav egyensúlyi reakcióját.	a savi erősség változását a homológ sorban, a hangyasav ezüsttükörpróbájának egyenletét, a hangyasav reakcióját brómos vízzel.

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
- Előállítás - Egyéb	Tudja	értelmezni a karbonsavakkal kapcsolatos egyszerű kísérleteket.	felírni a karbonsavak sóképzésének egyenleteit, felírni a karbonsavak alkoholokkal való észteresítési reakcióját.
	Értse	az ecetsav előállításának folyamatait.	
	Tudja értelmezni	az előfordulásukkal, felhasználásukkal, és tudománytörténeti vonatkozásaikkal kapcsolatos információkat.	
3.4.4.1. Egyéb funkciós csoportot tartalmazó karbonsavak	Fogalmi szint	tejsav, borkősav, szalicilsav, citromsav, piroszőlősav, Szent-Györgyi Albert.	
	Tudja alkalmazni	az előfordulásukkal, felhasználásukkal, és tudománytörténeti vonatkozásaikkal kapcsolatos információkat.	
3.4.4.3. A karbonsavak sói	Fogalmi szint	elnevezésük, halmazállapotuk.	
- Felhasználás	Értse	a szappan tisztító hatását.	
3.4.5. Észterek - Csoportosítás	Fogalmi szint	csoportosítás az alkohollal kapcsolódó sav típusa szerint.	
3.4.5.1. Karbonsav-észterek - Nevezéktan	Tudja	az egyszerűbb formiátok, acetátok elnevezését.	az egyszerűbb karbonsav-észterek elnevezését.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	halmazállapot, szag, oldhatóság (viaszok és gyümölcsészterek).	
	Tudja viszonyítani		az op.-ot, a fp.-ot, oldhatóságot az azonos moláris tömegű karbonsavakéhoz, az oxovegyületekéhez.
- Kémiai reakció	Fogalmi szint	lúgos hidrolízis.	
	Értse	az etil-acetát hidrolízisét.	
	Tudja	értelmezni a karbonsav-észterekkel kapcsolatos egyszerű kísérleteket.	felírni az egyszerűbb karbonsav-észterek hidrolízisét.
- Előállítás - Felhasználás	Fogalmi szint	savból és alkoholból.	
	Tudja értelmezni	az előfordulásukkal, felhasználásukkal kapcsolatos információkat.	
- Zsírok, olajok (gliceridek)	Fogalmi szint	zsír és olaj fogalma, általános szerkezet, halmazállapot, oldhatóság, hidrolízisük, biológiai jelentőségük.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
	Értelmezze	a zsírok, olajok lúgos hidrolízisét (elszappanosítás), a telítetlenség kimutatását.	a zsírok és olajok eltérő halmazállapotát.
	Tudja felírni		tetszőleges glicerid lúgos hidrolízisének egyenletét.
3.4.5.2. Szervetlen-sav-észterek	Fogalmi szint	nitroglicerin (robbanóanyag, gyógyszer), foszfátészterek (biológiai szerep), szulfátészterek (mosószer).	
3.4.5.3. Egyéb	Tudja használni	az oxigéntartalmú szerves vegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
3.5. Nitrogéntartalmú szerves vegyületek			
3.5.1. Aminok	Fogalmi szint	funkciós csoportjuk.	
- Csoportosítás	Fogalmi szint		értékűség, rendűség, az egyértékű, nyílt láncú alkil-aminok homológ sorának általános képlete.
	Tudja		felismerni az értékűséget, a rendűséget.
- Elnevezés	Fogalmi szint	az elnevezés szabályai.	triviális név (anilin).
	Tudja	a C_1-C_3 aminok elnevezését.	az egyszerűbb aminok elnevezését és csoportba sorolását a képlet alapján, a név alapján a képlet felírását.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint		szín, szag, halmazállapot, oldhatóság.
	Értelmezze		az op., a fp. és az oldhatóság halmazszerkezeti okait, az anilin oldhatóságát.
	Tudja összehasonlítani		az izomer aminok (primer, szekunder, tercier) fp.-ját, a fp.-ot a megfelelő moláris tömegű alkánokéval.
- Kémiai reakciók	Fogalmi szint	sav-bázis sajátság.	amidképzés.
	Értse	a metil-amin reakcióját vízzel, hidrogén-kloriddal, a keletkezett só elnevezését.	
	Tudja értelmezni		az alkil- és aril-aminok reakcióját vízzel és hidrogén-kloriddal.
3.5.2. Aminosavak	Fogalmi szint	aminosav fogalma.	
- Példák	Fogalmi szint	glicin.	
- Csoportosítás	Fogalmi szint	csoportosítás az oldalláncok fajtái szerint.	
- Szerkezet	Fogalmi szint	az α-aminosav általános szerkezete.	kiralitásuk, a természetes eredetű aminosavak konfigurációja.

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
- Tulajdonságok	Értelmezze	az ikerionos szerkezetüket a glicin példáján.	
	Fogalmi szint	halmazállapotuk.	
	Értse	a glicin op.-jának magyarázatát.	
	Fogalmi szint	amfotéria.	
	Értelmezze	a glicin sósavval, nátrium-hidroxiddal való reakcióját.	
	Tudja megbecsülni		a természetes eredetű aminosavak polaritását, sav-bázis tulajdonságát képlet alapján.
- Előfordulás	Fogalmi szint	a fehérjékben, kötötten.	
3.5.3. Savamidok	Fogalmi szint	funkciós csoport.	
- Elnevezés	Fogalmi szint	az elnevezés szabályai, triviális nevek (formamid, acetamid, karbamid).	
	Tudja		elnevezni az egyszerűbb amidokat.
- Anyagszerkezet	Fogalmi szint	delokalizált pi-elektronrendszer.	
	Értse	a polaritásukat, a síkalkatú σ-vázat.	
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	halmazállapot.	oldhatóság.
	Értse	az op. halmazszerkezeti magyarázatát.	
	Tudja viszonyítani		a hidrogénkötés erősségét a megfelelő moláris tömegű karbonsavakhoz.
- Kémiai reakciók	Fogalmi szint		savas hidrolízis, sav-bázis tulajdonság.
3.5.4. Nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek 3.5.4.1. Piridin	Fogalmi szint	konstitúció, aromás rendszer.	
	Értse	a polaritását.	
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, szag, halmazállapot, oldhatóság.	
	Értelmezze		az op.-ját és az oldhatóságát.
	Fogalmi szint	sav-bázis sajátság.	szubsztitúciós hajlam.
	Értse	a reakcióját vízzel és hidrogén-kloriddal.	a halogén-szubsztitúcióját, a folyamat körülményeit, a benzolhoz viszonyított szubsztitúciós hajlamát.
- Jelentőség	Fogalmi szint	vitamin, enzim, gyógyszer tartalmazza.	
- Felhasználás	Fogalmi szint	alkohol denaturálására.	
3.5.4.2. Pirimidin	Fogalmi szint	konstitúció, aromás rendszer.	
	Értse	a polaritását.	
- Tulajdonságok	Fogalmi szint		halmazállapot, oldhatóság, sav-bázis sajátság.
	Értelmezze		az oldhatóságát.
- Jelentőség	Fogalmi szint	a pirimidinszármazékok nukleotidalkotók.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
3.5.4.3. Pirrol	Fogalmi szint	konstitúció, aromás rendszer.	
	Értse		a polaritását.
- Tulajdonság	Fogalmi szint		halmazállapot, oldhatóság, sav-bázis sajátság, szubsztitúciós hajlam.
	Értse, értelmezze		az oldhatóságát, olvadáspontját piridinéhez viszonyítva, a szubsztitúcióját brómmal, a reakció körülményeit, a szubsztitúciós készségét a benzoléhoz viszonyítva.
- Jelentőség	Fogalmi szint	porfinváz (klorofill, hemoglobin).	
3.5.4.4. Imidazol	Fogalmi szint	konstitúció, aromás rendszer.	
	Értse		a polaritását.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	amfotéria.	halmazállapot, oldhatóság.
	Értelmezze	amfoter sajátságát.	az oldhatóságát és az op.-ját, az op. pirroléhoz viszonyított értékét, reakcióját savval, bázissal.
- Jelentőség	Fogalmi szint	fehérjealkotó (protonátvivő szerep).	
3.5.4.5. Purin	Fogalmi szint	konstitúció, aromás rendszer.	
- Jelentőség	Fogalmi szint	a purinszármazékok nukleotidalkotók.	
3.5.5. Gyógyszerek, drogok, hatóanyagok	Fogalmi szint	élettani, pszichikai hatásuk.	
3.5.6. Egyéb	Tudja használni	a nitrogéntartalmú szerves vegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk (pl. a szenvedélybetegségek) értelmezésében.	
3.6. Szénhidrátok Csoportosítás	Fogalmi szint	mono-, di- és poliszacharidok.	
3.6.1. Monoszacharidok - Összegképlet	Fogalmi szint	$C_nH_{2n}O_n$ ($3 \leq n \leq 7$).	
- Funkciós csoportok	Fogalmi szint	polihidroxi-oxovegyületek, gyűrűs formában étercsoport.	
	Tudjon felismerni	monoszacharidot megadott konstitúció alapján.	
- Csoportosítás	Fogalmi szint	csoportosítás oxocsoport szerint, csoportosítás szénatomszám szerint.	
- Molekulaszerkezet	Fogalmi szint	nyílt láncú és gyűrűs konstitúció, glikozidos hidroxilcsoport.	
	Értse	a gyűrűvé záródást.	
- Izoméria	Fogalmi szint		D- és L-konfiguráció.
	Tudja megállapítani		a királis szénatomok és az izomerek számát.

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	halmazállapot, íz, vízoldhatóság.	
	Értse	az op., az oldhatóság anyagszerkezeti magyarázatát.	
	Fogalmi szint	az aldózok redukáló hatása, a ketózok átizomerizálódása, karamellizálódás és elszenesítés.	észteresítés.
	Tudja	értelmezni a monoszacharidokkal kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket.	a Fehling- és ezüsttükörpróba egyenletét általánosan is.
3.6.1.1. Glicerin-aldehid	Fogalmi szint	összegképlete, konstitúciója, jelentősége a szénhidrátok lebontásában és szintézisében.	
	Értse		az enantiomerpárt.
3.6.1.2. 1,3-dihidroxi-aceton	Fogalmi szint		összegképlete, konstitúciója, jelentősége a szénhidrátok lebontásában és szintézisében.
3.6.1.3. Ribóz és 2-dezoxi-ribóz	Fogalmi szint	összegképletük, a nukleotidok építőkövei.	
	Értse	a nyílt láncú és gyűrűs konstitúciójukat.	a D-konfigurációját, jelölését.
3.6.1.3. Glükóz (szőlőcukor)	Fogalmi szint	összegképlet.	
- Molekulaszerkezet	Értse	a molekula nyílt láncú és gyűrűs konstitúcióját.	a D-konfigurációját, jelölését; a szék-konformációját, az izomerizációját vizes oldatban; α-, ß-anomereket és stabilitásukat.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, íz, halmazállapot, oldhatóság.	
	Értelmezze	a fizikai tulajdonságait.	
	Értse, értelmezze	az ezüsttükörpróbát (reakcióegyenlettel is), a Fehling-próbáját.	a Fehling-próba reakcióegyenletét.
- Előfordulás, jelentőség	Fogalmi szint	vércukorszint (1 g/dm^3), kötött állapotban a legelterjedtebb szénvegyület.	
3.6.1.4. Fruktóz (gyümölcscukor)	Fogalmi szint	összegképlet, előfordulás gyümölcsök nedvében, kötötten a répacukorban.	
	Értse	a nyílt láncú és gyűrűs konstitúcióját, az izomerizációját szőlőcukorrá.	D-konfigurációját, jelölését.
3.6.2. Diszacharidok - Származtatásuk	Fogalmi szint	monoszacharidokból, összegképletük.	
	Tudja felírni		a konstitúciós képletüket, a hidrolízisüket egyenlettel.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	szín, halmazállapot, oldhatóság.	
	Értse	a halmazállapot és vízoldhatóság magyarázatát, a redukáló sajátság feltételét.	
	Tudjon értelmezni	egyszerű kémcsőkísérleteket.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
3.6.2.1. Maltóz	Fogalmi szint	összegképlete, alkotórészei, konstitúció, halmazállapot, íz, oldhatóság, redukáló hatás, előfordulás szabadon, illetve kötött állapotban (keményítő).	konfiguráció, jelölése, konformáció.
3.6.2.2. Cellobióz	Fogalmi szint	összegképlete, alkotórészei, konstitúció, halmazállapot, íz, oldhatóság, redukáló hatás, előfordulás kötött állapotban (cellulóz)	konfiguráció, jelölése, konformáció.
3.6.2.3. Szacharóz (répacukor, nádcukor)	Fogalmi szint	összegképlete, alkotórészei.	
- Szerkezet	Fogalmi szint	konstitúció.	konfiguráció, jelölése, konformáció.
- Tulajdonságai	Fogalmi szint	halmazállapot, íz, oldhatóság, nem redukáló.	
	Értse	a redukáló hatás hiányának magyarázatát.	
- Jelentőség	Fogalmi szint	táplálék, növények.	
3.6.3. Poliszacharidok	Fogalmi szint	általános képletük, származtatásuk.	
	Tudjon		felismerni poliszacharidot konstitúciós képlete alapján.
- Tulajdonságok	Fogalmi szint	nem redukálók.	
	Értse	a redukáló hatás hiányának magyarázatát.	
- Hidrolízisük	Fogalmi szint	enzimes és savas.	
	Értelmezze	a hidrolízis termékeit.	
	Tudja felírni		a hidrolízisük egyenletét.
3.6.3.1. Cellulóz	Fogalmi szint	alkotórészei, számuk nagyságrendje, lánckonformáció, halmazállapot, oldhatóság, szerepe (vázpoliszacharid), felhasználás (textil- és papíripar).	
	Értse		az oldhatóság szerkezeti magyarázatát.
3.6.3.2. Keményítő	Fogalmi szint	alkotórészei, számuk nagyságrendje, amilóz, amilopektin, lánckonformáció, halmazállapot, oldhatóság, élettani szerep (tartaléktápanyag), felhasználás (textil- és élelmiszeripar, ragasztógyártás).	
	Értse	a kimutatását jóddal.	az oldhatóság szerkezeti magyarázatát, a kimutatás szerkezeti magyarázatát.
3.6.4. Egyéb	Tudja használni	a szénhidrátokról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
3.7. Fehérjék			
Építőelemek	Fogalmi szint	α-aminosavak.	α-L-aminosavak.
Konstitúció	Fogalmi szint	peptidkötés (Emil Fischer), primer struktúra (aminosav-szekvencia, Sanger).	
	Értse	a dipeptid származtatását, a polipeptidlánc általános szerkezetének jelölését.	
Térszerkezet	Fogalmi szint	szekunder struktúra: β-redő (fibroin), α-hélix (keratin); tercier struktúra; fibrilláris és globuláris fehérjék.	kvaterner struktúra.
	Értelmezze		a ß-konformációt és az α-hélixet, a kölcsönhatásokat a polipeptidlánc amidcsoportja, ill. oldalláncai között (a másodlagos, a harmadlagos és a negyedleges szerkezet esetén).
Kimutatás, reakciók	Fogalmi szint	biuretpróba, xantoprotein-reakció, reverzibilis és irreverzibilis koaguláció.	
	Értelmezze	a kicsapódási reakciókat.	a kimutatási reakciókat.
	Tudja	értelmezni a fehérjékkel kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérleteket.	
Jelentőség	Fogalmi szint	szerkezeti anyagok, enzimek, hormonok, immunanyagok, transzportmolekulák, mozgásért felelős fonalak, energiahordozók (végső energiatartalék).	
Egyéb	Tudja használni	a fehérjékről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
3.8. Nukleinsavak Építőelemek	Fogalmi szint	hidrolízisük termékei.	
Konstitúció	Fogalmi szint	a nukleotid szerkezete, a polinukleotidlánc kialakulása.	
	Értse	az alkotórészek kapcsolódását egy nukleotidban (Sanger), a polinukleotidlánc sematikus jelölését.	
DNS, RNS	Fogalmi szint	eltérés az alkotóelemek összetételében, a purin- és a pirimidinbázisok neve; eltérés a polinukleotidláncok számában, konformációjában; hidrogénkötések a láncban és a láncok között; különbség a biokémiai jelentőségben.	
A DNS kettős hélixe	Fogalmi szint	összefüggés a bázisok számában, komplementer fogalma, Watson és Crick.	

TÉMÁK		VIZSGASZINTEK	
		Középszint	**Emelt szint**
	Tudja megállapítani	a komplementerlánc bázissorrendjét.	
Egyéb	Tudja használni	a nukleinsavakról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk (pl. a mutációk, a mutagén hatások) értelmezésében.	
3.9. Műanyagok Csoportosítás	Fogalmi szint	eredet szerint (természetes, szintetikus, illetve szerves vagy szervetlen láncú), feldolgozás szerint (termoplasztikus, termoreaktív).	
3.9.1. Természetes alapú műanyagok	Fogalmi szint	gumi, ebonit.	
3.9.2. Szintetikusan előállított műanyagok	Fogalmi szint	csoportosítás az előállítás módja szerint (polimerizációs, polikondenzációs).	
3.9.2.1. Polimerizációs műanyagok	Fogalmi szint	polietilén, polipropilén, teflon, PVC, polisztirol, műgumi, felhasználásuk.	plexi és felhasználásuk.
	Tudja felírni		a polimerizáció egyenletét adott monomer esetén.
3.9.2.2. Polikondenzációs műanyagok	Fogalmi szint	szilikonok, fenoplasztok (bakelit), alapegységeik, felhasználásuk.	aminoplasztok, poliészterek (terilén), poliamidok (nejlon), alapegységeik, felhasználásuk.
3.9.2.3. Környezetvédelmi szempontok	Fogalmi szint	savas eső, hulladékfelhalmozódás, hulladékégetés és újrahasznosítás, allergia.	
3.9.3. Egyéb	Tudja használni	a műanyagokról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	
3.10. Energiagazdálkodás Hagyományos energiaforrások	Fogalmi szint	kőszén, kőolaj, földgáz.	
	Értse	az egyes energiaforrások használatának előnyeit és hátrányait.	
Megújuló energiaforrások	Tudja értelmezni	leírás alapján az adott energiaforrás (pl. nap-, szél-, vízi és geotermikus energia, biogáz) alkalmazását, előnyeit és hátrányait.	
Alternatív energiaforrások	Tudja értelmezni	leírás alapján az adott energiaforrás (pl. tüzelőanyagcella) alkalmazását, előnyeit és hátrányait.	
Egyéb	Tudja használni	az energiagazdálkodásról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.	

4. Kémiai számítások

TÉMÁK		VIZSGASZINT	
		Középszint	**Emelt szint**
4.1. Az anyagmennyiség	Fogalmi szint	relatív atomtömeg, jele; relatív molekulatömeg, jele; anyagmennyiség, jele, mértékegysége; moláris tömeg, jele, mértékegysége; Avogadro-állandó, jele, értéke; sűrűség, jele, mértékegysége.	
	Értse	a moláris atomtömeg kapcsolatát a relatív atom- és molekulatömeggel, a következő összefüggéseket: $M = m/n$, $N_A = N/n$, $\rho = m/V$.	
	Tudja	kiszámítani a relatív molekulatömeget a relatív atomtömegekből a képlet ismeretében, megállapítani és jelölni az anyagok moláris tömegét, alkalmazni a tömeg, a részecskeszám, a térfogat és az anyagmennyiség közti összefüggéseket.	kiszámítani a relatív atomtömeget az izotópok relatív atomtömegéből és előfordulási arányából.
4.2. Gázok	Fogalmi szint	Avogadro törvénye, gázok moláris térfogata; a moláris gáztérfogat jele, mértékegysége, értéke standard nyomáson, 0 °C-on és 25 °C-on; gázok sűrűsége; gázok relatív sűrűsége.	ideális gázok állapotegyenlete.
	Értse	a következő összefüggéseket: $V_m = V/n$, $\rho = M/V_m$, $d = M_1/M_2$.	a következő összefüggést: $pV = nRT$.
	Tudja alkalmazni	Avogadro törvényét, a gázok térfogatával, sűrűségével és relatív sűrűségével kapcsolatos fenti összefüggéseket a kémiai számításokban.	az ideális gázok állapotegyenletét a kémiai számításokban.
4.3. Oldatok, elegyek, keverékek Oldatok, elegyek, keverékek összetétele	Fogalmi szint	tömegszázalék, térfogatszázalék, anyagmennyiség-százalék (mólszázalék); anyagmennyiség-koncentráció, jele, mértékegysége; az oldhatóság megadása tömeg%-ban és 100 g oldószerre vonatkoztatva.	tömegtört, térfogattört, anyagmennyiségtört (móltört), tömegkoncentráció, jele, mértékegysége
	Értse	a következő összefüggéseket: $m_B/m \cdot 100\%$ (m/m), $V_B/V \cdot 100\%$ (V/V), $n_B/n \cdot 100\%$ (= n/n), $c_B = n_B/V_{oldat}$	a következő összefüggéseket: $W_B = m_B/m$, $\varphi_B = V_B/V$, $x_B = n_B/n$, $\rho_B = m_B V_{oldat}$.

TÉMÁK		VIZSGASZINT	
		Középszint	**Emelt szint**
	Tudja alkalmazni	a tömegszázalékkal kapcsolatos összefüggést a *folyadékelegyek* és *porkeverékek* összetételével kapcsolatban; a térfogatszázalékkal kapcsolatos összefüggést a *gázelegyek* összetételével kapcsolatban; az anyagmennyiség-százalékkal kapcsolatos összefüggést (és kapcsolatát a térfogatszázalékkal) a *gázelegyek* összetételével kapcsolatban; az anyagmennyiség-koncetrációval kapcsolatos összefüggést az oldatok készítésével és egyéb, oldatokkal kapcsolatos feladatok megoldásánál.	a tömegszázalékkal, illetve tömegtörttel kapcsolatos összefüggést a folyadékelegyek, porkeverékek és gázelegyek összetételével kapcsolatban; a térfogatszázalékkal, illetve térfogattörttel kapcsolatos összefüggést gáz- és folyadékelegyekkel kapcsolatos számításokban; folyadékelegyeknél a térfogati kontrakciót; az anyagmennyiség-százalékkal, illetve törttel kapcsolatos összefüggést gázelegyek, porkeverékek és oldatok összetételével kapcsolatban; a tömegkoncentrációval kapcsolatos összefüggést az oldatok készítésével és egyéb, oldatokkal kapcsolatos feladatok megoldásánál;
	Tudja	átszámítani a kétféle oldhatósági adatot.	alkalmazni az oldhatósági adatokat az oldhatóság hőmérsékletfüggésével kapcsolatos feladatokban, kristályvízmentes és kristályvizes sók esetén.
Egyéb, oldatokkal kapcsolatos feladatok	Tudja	hogyan kell oldatot készíteni: - vízmentes anyagból és oldószerből, - hígítással, töményítéssel, - keveréssel.	hogyan kell oldatot készíteni kristályvíztartalmú anyagból.
Gázelegyekkel kapcsolatos számítások	Tudja alkalmazni		a kémiai számításokban az átlagos moláris tömeg és a gázelegyek összetétele közötti kapcsolatot.
4.4. Számítások a képlettel és a kémiai egyenlettel kapcsolatban			
Összegképlet	Fogalmi szint	az összegképlet jelentése.	
	Értse	a tapasztalati és a molekulaképlet közötti különbséget.	
	Tudja	alkalmazni az összegképlet és a tömegszázalékos összetétel kapcsolatát a kémiai számításokban, meghatározni a molekulaképletet a tömegszázalékos összetétel és a moláris tömeg ismeretében.	
Sztöchiometria	Fogalmi szint	a kémiai egyenlet, termelési százalék, szennyezettség.	
	Értse	a kémiai egyenlet jelentéseit.	

TÉMÁK		VIZSGASZINT	
		Középszint	**Emelt szint**
	Tudja	használni a reakcióegyenleteket a sztöchiometriai számításokban. alkalmazni az oldatok összetételével, a termelési százalékkal és a szennyezettséggel kapcsolatos összefüggéseket a kémiai számításokban.	meghatározni porkeverékek és gázelegyek összetételét, szerves és szervetlen vegyületek összetételének (képletének) meghatározását a reakcióegyenlet alapján.
4.5. Termokémia	Fogalmi szint	reakcióhő, képződéshő fogalma, jele, mértékegysége, Hess tétele.	kötési energia, rácsenergia, hidratációs energia, ionizációs energia, elektronaffinitás
	Tudja	meghatározni a reakcióhőt a képződéshőkből, használni a reakcióhőt az egyszerű sztöchiometriai számításokban.	használni a kötési energia, a rácsenergia, a hidratációs energia, az ionizációs energia és az elektronaffinitás adatokat reakcióhő és képződéshő kiszámításánál; meghatározni a reakcióhőt, a képződéshőt egyszerű körfolyamat segítségével.
4.6. Kémiai egyensúly	Fogalmi szint		egyensúlyi koncentráció, kiindulási koncentráció
	Tudja		kiszámítani az egyensúlyi állandót az egyensúlyi koncentrációkból, alkalmazni az egyensúlyi koncentráció és a kiindulási koncentráció, valamint az átalakulási százalék közti kapcsolatot.
4.7. Kémhatás	Fogalmi szint	pH, vízionszorzat.	K_s, K_b, disszociációfok
	Értse	a vízionszorzatot: $K_v = [H^+]\cdot[OH^-]$.	a következő összefüggéseket: $K_s = [H^+]\cdot[A^-]/[HA]$, $K_b = [HB^+]\cdot[OH^-]/[B]$, $\alpha = c(\text{disszociált})/c(\text{bemérési})$.
	Tudja	alkalmazni az egész számú pH és az erős savak és bázisok vizes oldatának $[H^+]$-ja és $[OH^-]$-ja közötti kapcsolatot a kémiai számításokban.	az egész számú pH-val kapcsolatos egyszerű számításokat erős és gyenge savak, illetve bázisok esetén; a közömbösítési reakciók alapján történő sztöchiometriai számításokat; a sav-bázis titrálással kapcsolatos feladatokat; a különböző pH-jú erős sav-, illetve lúgoldatok összekeverésével kapcsolatos egyszerű számításokat.

TÉMÁK		VIZSGASZINT	
		Középszint	**Emelt szint**
4.8. Elektrokémia	Fogalmi szint	standardpotenciál, elektromotoros erő, elektrolízis.	Faraday-törvények
	Értse	a következő összefüggést: $E_{MF} = \varepsilon+ - \varepsilon+$	a Faraday-törvényt: $m = kI\Delta t$, $Q/n_e = F$, ahol: $F = 96\ 500$ C/mol
	Tudja	kiszámítani az elektromotoros erőt standardpotenciálokból, ill. fordítva.	alkalmazni az elektrokémiai ismereteket (redoxi folyamatok irányának becslése) a sztöchiometriai számításokban.
	Tudja alkalmazni	az elektrolízis tanult, illetve megadott elektródfolyamatait egyszerű sztöchiometriai számításokban.	a feladatban megadott, illetve a tanultakból kikövetkeztethető elektródfolyamatokat egyszerű sztöchiometriai számításokban, a Faraday-törvényeket a sztöchiometriai számításokban tanult, illetve megadott elektródfolyamatok esetén.