

Kémia 9–10. tankönyv (1–2. kötet)
OH-KEM910TB/I. és OH-KEM910TB/II.
Tanmenetjavaslat



Bevezetés

A tankönyv és a hozzá kapcsolódó jelen tanmenet megfelel a Kormány 5/2020 (I. 31.) Korm. rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet módosításáról megnevezésű jogszabály alapján készült Kerettanterv a gimnázium 9–10. évfolyamai számára megnevezésű, 9–10. évfolyam számára készült kerettanterv kémia tantárgy előírásainak.

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

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

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

A tanmenet a tankönyvhöz kapcsolódó 3+5 fejezet leckéit tartalmazza heti **2+1 óraszámra**, vagyis **72+36 órára** szétosztva. A 8 fejezet teljes mértékben lefedi a kerettanterv mind a hét témakörét.

Óraszámok felosztása az egyes évfolyamokon

9. évfolyam (heti 2 óra, összesen 72 óra)

Témák	Új tananyag feldolgozása (óraszám)	Képességfejlesztés, összefoglalás, gyakorlás, ellenőrzés (óraszám)	Teljes óraszám	Kerettantervi órakeret
Az anyagok szerkezete és tulajdonságai	12	6	18	14
A kémiai átalakulások	12	5	16	20
A szén egyszerű szerves vegyületei	16	9	25	25
Az életműködések kémiai alapjai	7	2	9	9

A tanév során további 4 óra felhasználható gyakorlásra, ismétlésre, vagy elmélyítést szolgáló tanulói tevékenységekre témahét vagy projekthét keretében.

10. évfolyam (heti 1 óra, összesen 36 óra)

Témák	Új tananyag feldolgozása (óraszám)	Képességfejlesztés, összefoglalás, gyakorlás, ellenőrzés (óraszám)	Teljes óraszám	Kerettantervi órakeret
A nemfémes elemek és vegyületeik	12	1	13	17
A fémek és vegyületeik	5	2	7	
Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban	9 projekt módszer esetén: 0	0 projekt módszer esetén: 9	9	12
Környezeti kémia és környezetvédelem	5 projekt módszer esetén: 0	0 projekt módszer esetén: 5	5	5

A tanév során további 2 óra felhasználható gyakorlásra, ismétlésre, vagy elmélyítést szolgáló tanulói tevékenységekre témahét vagy projekthét keretében.

Az utolsó két témakör témáit javasolt projektmódszerrel, esetleg tömbösítve feldolgozni.

9. évfolyam (heti 2 óra, összesen 72 óra)

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
Az anyagok szerkezete és tulajdonságai				
1.	A biztonságos kísérletezés szabályai		A tanuló – egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét – kémiai vizsgálatainak tervezése során alkalmazza az analógiás gondolkodás alapjait és használja az „egyszerre csak egy tényezőt változtatunk” elvet	
2.	Az atom felépítése	izotópok, anyagmennyiség, Avogadro-szám, relatív atomtömeg, moláris tömeg	– ismeri az atom felépítését, az elemi részecskéket, valamint azok jellemzőit, ismeri az izotópok legfontosabb tulajdonságait – ismeri az anyagmennyiség és a mól fogalmát, érti bevezetésük szükségességét, és egyszerű számításokat végez m, n és M segítségével	– Logikai térkép készítése az atomot felépítő atommagról és elektronburokról, az elemi részecskékről, valamint azok legfontosabb szerepéről, tulajdonságairól – Egyszerű számítások elvégzése az anyagmennyiséggel kapcsolatban, pl. egy korty vagy egy csepp vízben lévő vízmolekulák hozzávetőleges számának kiszámítása, egy vascsipeszben lévő vasatomok számának kiszámítása, egy kockacukorban lévő répacukormolekulák számának kiszámítása, vagy egy adott tömegű kénkristályban található kénmolekulák számának kiszámítása
3.	A radioaktivitás és az atomenergia		– érti a radioaktivitás lényegét, és példát mond a radioaktív izotópok gyakorlati felhasználására	– Cikkek, illetve hírek keresése a médiában a radioaktív izotópok veszélyeiről, illetve felhasználási lehetőségeiről – Hevesy György munkásságának bemutatása kiselőadásban – Marie Curie munkásságának bemutatása poszteren vagy prezentáció formájában

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
				– Bemutató készítése a radiokarbon kormeghatározásról
4.	Az elektronburok szerkezete	vegyértékelektronok	– ismeri az atom elektronszerkezetének kiépülését a Bohr-féle atommodell szintjén, tisztában van a vegyértékelektronok kémiai reakciókban betöltött szerepével	– Magyar és/vagy idegen nyelvű mobilalkalmazások keresése és használata az atomok elektronszerkezetével kapcsolatban
5.	A periódusos rendszer	elektronegativitás	– értelmezi a periódusos rendszer fontosabb adatait (vegyjel, rendszám, relatív atomtömeg), alkalmazza a periódusszám és a (fő)csoportszám jelentését a héjak és a vegyértékelektronok szempontjából, ismeri a periódusos rendszer fontosabb csoportjainak a nevét és az azokat alkotó elemek vegyjelét	– Magyar és/vagy idegen nyelvű mobilalkalmazások keresése és használata a periódusos rendszerrel kapcsolatban – Bemutató készítése Mengyelejev és a periódusos rendszer címmel
6.	Gyakorlás: elektronszerkezet és a periódusos rendszer kapcsolata			
7.	A halmazállapotok jellemzése és a halmazállapot-változások	Avogadro-törvény, moláris térfogat, amorf állapot	– adott szempontok alapján összehasonlítja a három halmazállapotba (gáz, folyadék, szilárd) tartozó anyagok általános jellemzőit, ismeri Avogadro gáz-törvényét, és egyszerű számításokat végez gázok térfogatával standard körülmények között, érti a halmazállapot-változások lényegét és energiaváltozását – egyedül vagy csoportban elvégző összetettebb, halmazállapot-változással kapcsolatos kísérleteket, és megbecsüli azok várható eredményét	– Kb. 24,5 dm ³ térfogatú „Avogadro-kocka” készítése kartonból 1 mól gáz térfogatának szemléltetésére – Egyszerű számítások elvégzése a gázok moláris térfogatával kapcsolatban – Információkeresés a gázok moláris térfogatának hőmérsékletfüggésével kapcsolatban, az adatok grafikus ábrázolása – Animáció készítése a gázok, folyadékok és szilárd anyagok szerkezetének és mozgásformáinak szemléltetésére – A pontos és részletes megfigyelés fejlesztése a kén olvasztásos kísérlete segítségével
8.	Az ionkötés és az ionrács	elsőrendű kémiai kötés, kristályrács, ion	– ismeri az egyszerű ionok atomokból való létrejöttének módját, ezt konkrét példákkal szemlélteti, ismeri a fontosabb összetett ionok molekulákból való képződésének módját, tudja a nevüket, összegképletüket, érti egy ionvegyület képletének a megszerkesztését az azt alkotó ionok képlete alapján, érti az ionrács felépülési elvét, az ionvegyület képletének jelentését, konkrét példák segítségével jellemzi az ionvegyületek fontosabb tulajdonságait	– Szilárd kőso és a sóoldat vezetőképességének vizsgálata, előzetes becslés a bekövetkező tapasztalatokkal kapcsolatban, a tapasztalatok alapján következtetések levonása

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
9.	A fémes kötés és a fémrács		ismeri a fémek helyét a periódusos rendszerben, érti a fémes kötés kialakulásának és a fémek kristályszerkezetének a lényegét, érti a kapcsolatot a fémek kristályszerkezete és fontosabb tulajdonságai között, konkrét példák segítségével (pl. Fe, Al, Cu) jellemzi a fémes tulajdonságokat, összehasonlításokat végez	Kb. azonos vastagságú vas-, réz- és alumínium-huzal fizikai tulajdonságainak vizsgálata, összehasonlító táblázat készítése
10.	A kovalens kötés és az atomrács	kötéspolaritás, szerkezeti képlet	ismeri az elektronegativitás fogalmát, érti a kötéspolaritás lényegét, a kovalens kötést jellemzi száma és polaritása szerint	
11.	A molekulák alakja és polaritása		ismeri a molekulaképződés szabályait, megalkotja egyszerű molekulák szerkezeti képletét, ismeri a legalapvetőbb molekulaalakokat (lineáris, síkháromszög, tetraéder, piramis, V-alak), valamint ezek meghatározó szerepét a molekulák polaritása szempontjából	- Egyszerű molekulák felismerése a modelljük alapján, a molekula alakjának és polaritásának meghatározása - Molekulamodellező alkalmazások keresése és használata
12.	Gyakorlás			- Memóriakártyák készítése a legfontosabb molekulákról (a kártya egyik oldalán a molekula összegképlete és szerkezeti képlete, a másik oldalán az atomok száma, kötése, nemkötő elektronpárjai, alakja, polaritása) - Egyszerű molekulamodellek készítése a molekulák alakjának megértéséhez, a modellek bemutatása saját készítésű videófelvétel segítségével
13.	A másodrendű kötések és a molekularács	másodrendű kémiai kötés	meghatározza egyszerű molekulák polaritását, és ennek alapján következtet a közöttük kialakuló másodrendű kémiai kötésekre, valamint oldhatósági jellemzőikre, érti, hogy a moláris tömeg és a molekulák között fellépő másodrendű kötések minősége hogyan befolyásolja az olvadás- és forráspontot, ezeket konkrét példákkal támasztja alá	- Molekulák csoportosítása polaritásuk, valamint a közöttük kialakuló legerősebb másodrendű kölcsönhatás alapján - Kísélőadás a víz fagyása során bekövetkező térfogatnövekedésről
14.	Az oldatok és az oldódás		- érti a „hasonló a hasonlóban jól oldódik” elvet, ismeri az oldatok töménységével és az oldhatósággal kapcsolatos legfontosabb ismereteket - egyedül vagy csoportban elvégez összetettebb, oldódással kapcsolatos kísérleteket, és megbecsüli azok várható eredményét	- Oldódással, illetve halmazállapot-változással járó reakciók elvégzése részletes leírás alapján, a tapasztalatok rögzítése, a következtetések levonása - Kísérlettervezés a „hasonló a hasonló old” elv szemléltetésére, a vizsgálat mozgóképes dokumentálása

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
				– Információkeresés a hidrátburoknak az élő szervezetben betöltött szerepével kapcsolatban – Animáció keresése vagy készítése a hidrátburok kialakulásának bemutatására – Tanulókísérlet elvégzése a rézgálic kristályvíz-tartalma eltávolításának bemutatására
15.	Az oldatok összetétele	anyagmennyiség-koncentráció	– egyszerű számítási feladatokat old meg az oldatok köréből (tömegszázalék, anyagmennyiség-koncentráció, tömegkoncentráció)	– Az ásványvizes palackok címkéjén található koncentrációértékek értelmezése
16.	Gyakorlás		– egyszerű számítási feladatokat old meg az oldatok köréből (tömegszázalék, anyagmennyiség-koncentráció, tömegkoncentráció)	– Demonstrációs kísérletek elvégzése vagy keresése a világhálón az egy csoportban lévő elemek hasonló kémiai tulajdonságainak szemléltetésére (pl. a kálium és a nátrium, a magnézium és a kalcium, a klór és a jód kémiai reakcióinak összehasonlítása), a kísérletek tapasztalatainak szemléltetése – Az olvadáspont, a forráspont, valamint oldhatósági adatok elemzése, kapcsolat keresése az anyag szerkezete és tulajdonságai között – Egyszerű kísérletek molekula-, atom-, fém- és ionrácsos anyagok tulajdonságainak összehasonlítására (pl. a kén, a kvarc, a vas, illetve a nátrium-klorid összehasonlítása), a várható tapasztalatok megjóslása, majd összevetése a tényleges tapasztalatokkal, a tapasztalatok táblázatos összefoglalása – Különféle rács típusú elemek és vegyületek olvadás- és forráspont adatainak digitális ábrázolása többféle módon, következtetések levonása, ábraelemzés – Kísérlettervezés 3–4 fős csoportban egy anyag tulajdonságainak vizsgálatára, valamint a tulajdonságok alapján a rács típus megállapítására
17.	Összefoglalás		– érti a részecske szerkezete és az anyag fizikai és kémiai tulajdonságai közötti alapvető összefüggéseket – ismeri az anyagok csoportosításának a módját a kémiai összetétel alapján, ismeri ezeknek az anyagcso-	– Logikai térkép készítése a kémiai kötésekről, azok típusairól, főbb jellemzőikről, példákkal – Szöveg aláírással ellátott fényképgaléria összeállítása az elvégzett kísérletekkel kapcsolatban

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
			portoknak a legfontosabb közös tulajdonságait, példákat mond minden csoport képviselőire, tudja, hogy az oldatok a keverékek egy csoportja	
18.	Témazáró dolgozat			
A kémiai átalakulások				
19.	A kémiai átalakulások és feltételeik		A tanuló – érti a fizikai és kémiai változások közötti különbségeket – ismeri a kémiai reakciók végbemenetelének feltételeit, ismeri, érti és alkalmazza a tömeg- és töltésmegmaradás törvényét a kémiai reakciókra – ismeri a kémiai reakciók csoportosítását többféle szempont szerint: a reagáló és a képződő anyagok száma, a reakció energiaváltozása, időbeli lefolyása, iránya, a reakcióban részt vevő anyagok halmazállapota szerint – a kémiai reakciókat szimbólumokkal írja le – egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét – érti a katalizátorok hatásának elvi alapjait	– Kémiai dominó készítése és használata a reakciók típusaival és a reakcióegyenletekkel kapcsolatban – Internetes oldalak keresése és használata a tömegmegmaradás törvényének szemléltetésére – Egyszerű kémcsőkísérletek elvégzése a különböző reakciótípusokra: exoterm – endoterm, savbázis – redoxi, gázfejlődés – csapadékképződés, pillanatreakció – időreakció – Az elvégzett kísérletekről jegyzőkönyv vagy narrált videofelvétel készítése – A katalizátorok működésének vizsgálata, a kísérletek elvégzése leírás alapján, a tapasztalatok rögzítése, magyarázata
20.	A sztöchiometriai számítások alapjai			– Egyszerű, életszerű, a gyakorlati szempontból is releváns sztöchiometriai feladatok megoldása a reakcióegyenlet alapján
21.	Gyakorlás			– Egyszerű, életszerű, a gyakorlati szempontból is releváns sztöchiometriai feladatok megoldása a reakcióegyenlet alapján
22.	A kémiai átalakulások energiaviszonyai	reakcióhő, Hess-tétel	– konkrét reakciókat termokémiai egyenlettel is felír, érti a termokémiai egyenlet jelentését, ismeri a reakcióhő fogalmát, a reakcióhő ismeretében megadja egy reakció energiaváltozását, energiadiagramot rajzol, értelmez, ismeri a termokémia főtételét és jelentőségét a többlépéses reakciók energiaváltozásának meghatározásakor	– Adatok, grafikonok, leírt jelenségek tapasztalatainak értelmezése a termokémia tárgyköréből
23.	A reakciók sebessége és befolyásolása			– A katalizátorok mindennapi életben betöltött szerepének felismerése és alátámasztása példák, az enzimreakciók áttekintése

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
				A reakciósebesség vizsgálata, adott reakció sebességének különböző módszerekkel való növelése, az „egyszerre csak egy tényezőt változtunk” elv alkalmazásával, jegyzőkönyv készítése, számadatokkal, következtetések levonásával
24.	A kémiai egyensúly és befolyásolása	dinamikus egyensúly, a legkisebb kényszer elve	ismer egyirányú és egyensúlyra vezető kémiai reakciókat, érti a dinamikus egyensúly fogalmát, ismeri és alkalmazza az egyensúly eltolásának lehetőségeit Le Châtelier elve alapján	- Animációk és szimulációk keresése az interneten a kémiai egyensúlyok és a Le Châtelier-féle legkisebb kényszer elvének demonstrálására - A kémiai egyensúly szemléltetése szénsavas üdítőital segítségével
25.	A sav-bázis reakciók	Brønsted-féle sav-bázis elmélet, amfoter vegyület	ismeri a fontosabb savakat, bázisokat, azok nevét, képletét, Brønsted sav-bázis elmélete alapján értelmezi a sav és bázis fogalmát, ismeri a savak és bázisok erősségének és értékiségének jelentését, konkrét példát mond ezekre a vegyületekre, érti a víz sav-bázis tulajdonságait, ismeri az autoprotolízis jelenségét és a víz autoprotolízisének a termékeit	- A leggyakoribb, legismertebb savak tulajdonságainak vizsgálata egyszerű kémcsökműveletekkel (reakció lúgokkal, fémekkel, mészkövel), tapasztalatok megfigyelése, rögzítése, magyarázata - Bemutató készítése a háztartásban előforduló savakról, azok kémiai összetételéről, molekuláik szerkezetéről, felhasználási módjukról és biztonságos kezelésükről - Bemutató készítése a háztartásban előforduló lúgos kémhatású anyagokról/oldatokról, azok kémiai összetételéről, felhasználási módjukról és biztonságos kezelésükről
26.	A kémhatás és a pH. A közömbösítés és a semlegesítés			- Hígítási sor készítése erős savból és bázisból, a pH megállapítása indikátorpapírral, a pH és az oldat oxóniumion-koncentrációja közötti kapcsolat áttekintése - Animáció keresése az egy-, illetve többértékű savak esetében a közömbösítésük során bekövetkező pH-változás szemléltetésére
27.	A redoxireakciók	oxidáció, redukció, redoxireakció	konkrét példákon keresztül értelmezi a redoxireakciókat oxigénfelvétel és oxigénleadás alapján, ismeri a redoxireakciók tágabb értelmezését elektronátmenet alapján is, konkrét példákon bemutatja a redoxireakciót, eldönti egy egyszerű redoxireakció egyenlete ismeretében az elektronátadás irányát, az oxidációt és redukciót, megadja az oxidálószer és a redukálószer	

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
28.	A galvánelemek	galvánelem, elektród, akkumulátor	– érti az elektromos áram és a kémiai reakciók közötti összefüggéseket: a galvánelemek áramtermelésének a lényegét – tisztában van az elektrokémiai áramforrások felépítésével és működésével, ismeri a Daniell-elem felépítését és az abban végbemenő folyamatokat, az elem áramtermelését	– Egyszerű galvánelemek (pl. Daniell-elem) összeállítása, gyümölcsselemek készítése, a bennük végbemenő redoxireakciók értelmezése – Házi dolgozat vagy bemutató készítése A gyakorlatban használt elektrokémiai áramforrások címmel – összetétel, felépítés, működés, felhasználási területek, környezetvédelmi vonatkozások – Animáció keresése az ionvándorlás szemléltetésére – Projektmunka: Oláh György és a direkt metanolos tüzelőanyagcella – a működés bemutatása, előnyeinek kiemelése a környezet- és energiatermelés, valamint a fenntarthatóság szempontjából
29.	A redoxireakciók iránya	a fémek redukáló sora	– kísérletek tapasztalatainak ismeretében értelmezi a fémek egymáshoz viszonyított reakciókészségét oxigénnel, sósavval, vízzel és más fémionok oldatával, érti a fémek redukáló sorának felépülését, következtet fémek reakciókészségére a sorban elfoglalt helyük alapján	
30.	Tanulókísérleti foglalkozás	korrózióvédelem	– használja a fémek redukáló sorát a fémek tulajdonságainak megjósolására, tulajdonságaik alátámasztására	– A fémek redukáló sorának felépítése egyszerű kísérletek elvégzésén keresztül – fémek reakciója oxigénnel, savakkal, vízzel, valamint más fémionok vizes oldatával
31.	Az elektrolízis	elektrolízis	– érti az elektromos áram és a kémiai reakciók közötti összefüggéseket: az elektrolízisnek a lényegét – ismeri az elektrolizáló cella felépítését és az elektrolízis lényegét a hidrogén-klorid oldat grafit-elektrodos elektrolízise kapcsán, érti, hogy az elektromos áram kémiai reakciók végbemenetelét segíti, példát ad ezek gyakorlati felhasználására (alumíniumgyártás, galvanizálás)	– Tényleg 0% emisszió jellemzi az elektromos autókat? – érvelő vita lefolytatása – Érvelő beszélgetés kezdeményezése Működhet-e vízzel egy autó? címmel
32.	Tanulókísérleti foglalkozás			– Hidrogén-klorid oldat elektrolizálására alkalmas cella összeállítása és működtetése – Elektrolizáló cella összeállítása és működtetése – hypo előállítás laboratóriumban nátrium-klorid oldat grafit-elektrodos elektrolízisével, a hypo tulajdonságainak (kémhatás, oxidáló hatás) vizsgálata

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
				– A vízbontás és a cink-jodid-oldat elektrolízisének kivitelezése vagy videófelvételen való megtekintése, a tapasztalatok értelmezése
33.	Összefoglalás			– Interaktív feladatok készítése az interneten található feladatkészítő alkalmazások segítségével
34.	Témazáró dolgozat			
A szén egyszerű szerves vegyületei				
35.	Az anyagok jellemzése		A tanuló – ismeri az anyagok jellemzésének logikus szempontrendszerét: anyagszerkezet – fizikai tulajdonságok – kémiai tulajdonságok – előfordulás – előállítás – felhasználás	
36.	A szerves vegyületek csoportosítása	funkciós csoport, telített és telítetlen szénhidrogének, konstitúció, aromás vegyületek, heteroatom	– ismeri a szerves vegyületeket felépítő organogén elemeket, érti a szerves vegyületek megkülönböztetésének, külön csoportban tárgyalásának az okát, az egyszerűbb szerves vegyületeket szerkezeti képlettel és összegképlettel jelöli	– Pálcikamodellek használata egyszerű konstitúciós izomer vegyületek molekulaszerkezetének a modellezésére, az etanol és a dimetil-éter összehasonlítása
37.	A metán	szerves reakciótípusok	– ismeri a legegyszerűbb szerves kémiai reakciótípusokat	– Az anyagok jellemzési szempontrendszerének bemutatása a legegyszerűbb szénhidrogén, a metán példáján, a szerkezet és a tulajdonságok kapcsolatának elemzése, az összefüggések keresése – Kiselőadás a metán és a sújtólégrobbanások témaköréből
38.	Az alkánok	homológ sor, izoméria	– ismeri a telített szénhidrogének homológ sorának felépülési elvét és fontosabb képviselőit, ismeri a metán fontosabb tulajdonságait, jellemzi az anyagok szempontrendszer alapján, ismeri a homológ soron belül a forráspont változásának az okát, valamint a szénhidrogének oldhatóságát, ismeri és egy-egy kémiai egyenlettel leírja az égés, a szubsztitúció és a hőbontás folyamatát – érti az izoméria jelenségét, példákat mond konstitúciós izomerekre	– Szerkezeti képletek felírásának gyakorlása molekulamodellek alapján – Táblázatos adatok értelmezése, elemzése, összefüggések keresése az alkánok homológ sora, tagjainak moláris tömege, molekulapolaritása, halmazállapota (olvadás- és forráspontja), sűrűsége és oldhatósága kapcsán, grafikonok, diagramok készítése a táblázat adatainak felhasználásával
39.	Az etén		– ismeri a telítetlen szénhidrogének fogalmát, az etén szerkezetét és fontosabb tulajdonságait, ismeri és reakcióegyenletekkel leírja a telítetlen szénhidrogének jellemző reakciótípusait, az égést, az addíciót és a polimerizációt	

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
40.	Az alkének		– ismeri a telítetlen szénhidrogének fogalmát, szerkezetét és fontosabb tulajdonságait, ismeri és reakcióegyenletekkel leírja a telítetlen szénhidrogének jellemző reakciótípusait, az égést, az addíciót és a polimerizációt	
41.	Az etin		– ismeri az acetilén szerkezetét és fontosabb tulajdonságait, ismeri és reakcióegyenletekkel leírja jellemző reakciótípusait, az égést és az addíciót	– A CO-hegesztéssel kapcsolatos prezentáció készítése – Kiselőadás a Davy-lámpa történetéről és működéséről
42.	A benzol		– felismeri az aromás szerkezetet egy egyszerű vegyületben, ismeri a benzol molekulaszervezetét és fontosabb tulajdonságait, tudja, hogy számos illékony aromás szénhidrogén mérgező	
43.	A fontosabb halogénezett szénhidrogének		– példát mond közismert halogéntartalmú szerves vegyületre (pl. kloroform, vinil-klorid, freonok, DDT, tetrafluoretén), és ismeri felhasználásukat	– Internetes információgyűjtés és bemutató készítése a halogénezett szénvegyületek gyakorlati jelentőségéről, felhasználásáról, élettani és környezetvédelmi vonatkozásairól
44–45.	Gyakorlás			– Anyagismereti kártyák készítése az egyes vegyületcsoportok gyakorlati szempontból legfontosabb képviselőiről az anyagok jellemzésének szempontrendszerére alapján – Logikai térkép készítése a szénhidrogének áttekintésére, amely tartalmazza a tanult szénhidrogén-csoportokat, azok legfontosabb tulajdonságait, és példák megnevezése a gyakorlati szempontból fontos képviselőikre
46.	Számonkérés			
47.	Az alkoholok	alkoholok	– ismeri és vegyületek képletében felismeri a hidroxilcsoportot – ismeri az alkoholok fontosabb képviselőit (metanol, etanol, glikol, glicerín), azok fontosabb tulajdonságait, élettani hatásukat és felhasználásukat	– Anyagismereti kártyák készítése az egyes vegyületcsoportok gyakorlati szempontból legfontosabb képviselőiről az anyagok jellemzésének szempontrendszerére alapján – Médiatartalmak keresése a metano-mérgezések kapcsán, híradások, videófelvevételek keresése alkoholok (metanol, etanol, glikol) okozta mérgezésekkel kapcsolatban – Érvelő vita a házi pálinkafőzés mellett és ellen

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
48.	Az éterek	éterek	ismeri és vegyületek képletében felismeri az étercsoportot	Anyagismereti kártyák készítése az egyes vegyületcsoportok gyakorlati szempontból legfontosabb képviselőiről az anyagok jellemzésének szempontrendszerére alapján
49.	Az aldehidek	aldehidek	- ismeri és vegyületek képletében felismeri az oxocsoportot - felismeri az aldehidcsoportot, ismeri a formaldehid tulajdonságait, az aldehidek kimutatásának módját	Anyagismereti kártyák készítése az egyes vegyületcsoportok gyakorlati szempontból legfontosabb képviselőiről az anyagok jellemzésének szempontrendszerére alapján
50.	A ketonok	ketonok	- ismeri és vegyületek képletében felismeri az oxocsoportot - felismeri a ketocsoportot, ismeri az acetontulajdonságait, felhasználását	Anyagismereti kártyák készítése az egyes vegyületcsoportok gyakorlati szempontból legfontosabb képviselőiről az anyagok jellemzésének szempontrendszerére alapján
51.	Tanulókísérleti foglalkozás		egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét	Egyszerű kísérletek elvégzése leírás alapján benzinnel, etil-alkohollal, acetonnal, valamint aldehidcsoportot tartalmazó vegyületekkel, a kísérletek fényképes és/vagy mozgóképes dokumentálása
52.	A karbonsavak	karbonsavak	ismeri és vegyületek képletében felismeri a karboxilcsoportot, ismeri az egyszerűbb és fontosabb karbonsavak (hangyasav, ecetsav, zsírsavak) szerkezetét és lényeges tulajdonságait	- Anyagismereti kártyák készítése az egyes vegyületcsoportok gyakorlati szempontból legfontosabb képviselőiről az anyagok jellemzésének szempontrendszerére alapján - A palmitinsav, sztearinsav és olajsav molekuláinak modellezése - Információgyűjtés a környezetünkben és szervezetünkben megtalálható szerves savakról, azok jelentőségéről
53.	Az észterek	észterek	- ismeri és vegyületek képletében felismeri az észtercsoportot - az etil-acetát példáján bemutatja a kis szénatomszámú észterek jellemző tulajdonságait, tudja, hogy a zsírok, az olajok, a foszfátidok, a viaszok egyaránt az észterek csoportjába tartoznak	Anyagismereti kártyák készítése az egyes vegyületcsoportok gyakorlati szempontból legfontosabb képviselőiről az anyagok jellemzésének szempontrendszerére alapján
54.	Gyakorlás		- analógiás gondolkodással következtet a szerves vegyület tulajdonságára a funkciócsoportja ismeretében - magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére	A különböző szerves vegyületcsoportok legjellemzőbb képviselőinek (etanol, dietil-éter, acetont, ecetsav, etil-acetát) bemutatása, az anyagok legjellemzőbb tulajdonságainak megfigyelése, kapcsolatok keresése az anyagok tulajdonságai és köznapifelhasználása között

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
				– Görgey Artúr vegyészeti munkásságát bemutató poszter vagy prezentáció készítése
55.	Az aminok	aminok	- analógiás gondolkodással következtet a szerves vegyület tulajdonságára a funkciós csoportja ismeretében - szerkezetük alapján felismeri az aminok egyszerűbb képviselőit, ismeri az aminocsoportot	- Anyagismereti kártyák készítése az egyes vegyületcsoportok gyakorlati szempontból legfontosabb képviselőiről az anyagok jellemzésének szempontrendszerére alapján - Információgyűjtés az interneten Nagyhatású aminok az élő szervezetekben címmel, kapcsolat keresése a biológiával, az életfolyamatokkal - Kabay János tevékenységét bemutató poszter vagy bemutató készítése
56.	Az amidok	amidok	- analógiás gondolkodással következtet a szerves vegyület tulajdonságára a funkciós csoportja ismeretében - szerkezetük alapján felismeri az amidok egyszerűbb képviselőit, ismeri az amidcsoportot	Anyagismereti kártyák készítése az egyes vegyületcsoportok gyakorlati szempontból legfontosabb képviselőiről az anyagok jellemzésének szempontrendszerére alapján
57-58.	Összefoglalás és gyakorlás		- analógiás gondolkodással következtet a szerves vegyület tulajdonságára a funkciós csoportja ismeretében - magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére	Kritikusan válogatott videófilmek megtekintése alapvető, de nem minden laboratóriumban kivitelezhető kémiai kísérletekről, a pontos, precíz megfigyelések jelentőségének hangsúlyozása
59.	Témazáró dolgozat			
Az életműködések kémiai alapjai				
60.	A lipidek	lipidek, trigliceridek	A tanuló ismeri a lipid gyűjtőnevet, tudja, hogy ebbe a csoportba hasonló oldhatósági tulajdonságokkal rendelkező vegyületek tartoznak, felsorolja a lipidek legfontosabb képviselőit, felismeri azokat szerkezeti képlet alapján, ismeri a lipidek csoportjába tartozó vegyületek egy-egy fontos szerepét az élő szervezetben	Egyszerű tanulókísérletek a növényi eredetű olajok és az állati eredetű zsírok tulajdonságainak megfigyelésére
61.	Az aminosavak	aminosav, kondenzáció	ismeri az aminosavak általános szerkezetét és azok legfontosabb tulajdonságait	Kiselőadás az esszenciális aminosavak jelentőségéről
62.	A fehérjék	hidrolízis, polipeptid, fehérjék szerkezete	tudja, hogy a fehérjék aminosavakból épülnek fel, ismeri a fehérjék elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezetét, érti a fajlagos mole-	Fehérjekicsapási reakciók elvégzése, fehérjeoldat reakciója erős savval, lúggal, könnyű- és nehézfém sók oldatával, kicsapás alkohollal, hővel, illetve mechanikai úton

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
			kulák szerkezetének kialakulását, például mond a fehérjék szervezetben és élelmiszereinkben betöltött szerepére, ismeri a fehérjék kicsapásának módjait és ennek jelentőségét a mérgezések kapcsán	– 3D-s fehérjeszerkezeti modellek keresése az interneten az elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezet megfigyelésére – Információkeresés az enzimek szerepéről és csoportosításáról – Az enzimek működésének szemléltetése egyszerű tanulókísérlettel (pl. a hidrogén-peroxid bontása burgonyával)
63.	A szénhidrátok csoportosítása	szénhidrátok	– ismeri a szénhidrátok legalapvetőbb csoportjait, például mond mindegyik csoportból egy-két képviselőre, ismeri köznapi tulajdonságaikat (ízük, oldhatóságuk) és felhasználásukat	
64.	A szőlőcukor és a gyümölcscukor		– ismeri a szőlőcukor képletét, összefüggéseket talál a szőlőcukor szerkezete és tulajdonságai között	– A szőlőcukor-molekula térbeli szerkezetének modellezése pálcikamodell és webes molekulaszerkesztő és -megjelenítő alkalmazások segítségével, a molekula stabilitásáért felelős tényezők megállapítása
65.	A diszacharidok		– ismeri a háztartásban található szénhidrátok besorolását a megfelelő csoportba	
66.	A poliszacharidok		– összehasonlítja a keményítő és a cellulóz molekulaszerkezetét és tulajdonságait, valamint szerepüket a szervezetben és a táplálékaink között	– Érvelő vita az egyszerű használatos műanyag poharak, táányérok, evőeszközök, valamint papírból és fából készült társaik mellett és ellen: Miért váltja/válthatja fel sok helyen a cellulóz a műanyagból készült partikellékeket?
67.	Összefoglalás		– egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét – mobiltelefonos/táblagépes alkalmazások segítségével médiatartalmakat, illetve bemutatókat hoz létre – ismeri a biológiai szempontból fontos szerves vegyületek építőelemeit (kémiai összetételét, a nagyobb alkotó molekuláit)	– Halmazábra, logikai térkép készítése a biológiai szempontból fontos szerves vegyületek áttekintésére – Biológiai szempontból fontos vegyületek kivonása növényi és állati eredetű anyagokból (pl. színyanyagok pirospaprikából vagy hagymahéjból, cukrok gyümölcsökből, olajok magvakból) – Biológiai szempontból fontos vegyületek kimutatása élelmiszerekből (pl. redukáló cukrok kimutatása ezüsttükörpróbával, fehérje kimutatása xantoprotein-reakcióval, keményítő kimutatása Lugol-oldattal)

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
				– Videófilm készítése Szénhidrátok a háztartásban” címmel, bemutatva az otthonunkban fellelhető szénhidrátok csoportosítását, eredetét, tulajdonságait és felhasználásukat – A konstitúciós képlettől a vonalábráig – a biológiai szempontból fontos szerves vegyületek ábrázolásának gyakorlása különböző képletekkel, a szerkezet ábrázolásának egyszerűsítései, a kémia- és biológiaórán használt képletek közötti különbségek kiemelése
68.	Témazáró dolgozat			

A tanév során további 4 óra felhasználható gyakorlásra, ismétlésre, vagy elmélyítést szolgáló tanulói tevékenységekre témahét vagy projekthét keretében.

10. évfolyam (heti 1 óra, összesen 36 óra)

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
A nemfémes elemek és vegyületeik				
1.	A hidrogén	durranógáz	A tanuló – alkalmazza az anyagok jellemzésének szempontjait a hidrogénre, kapcsolatot teremt az anyag szerkezeté és tulajdonságai között	– Egyszerű tanulókísérlet a durranógáz összetételének igazolására, a kísérlet mozgóképes dokumentálása
2.	A halogénelemek	jódtinktúra	– ismeri a halogének képviselőit, jellemzi a klórt	– Bemutató készítése tudománytörténeti témában: Semmelweis Ignác és a klórmentes fertőtlenítés – Kiselőadás tartása A klór és a víztisztítás címmel
3.	A hidrogén-halogenidek	szőkökút-kísérlet	– ismeri a hidrogén-klorid tulajdonságait	
4.	Az oxigén és az ózon	allotrop módosulatok	– ismeri és jellemzi az oxigént, ismeri az ózont mint az oxigén allotrop módosulatát, ismeri mérgező hatását (szmogban) és UV-elnyelő hatását (ózonpajzsban)	

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
5.	A víz		– ismeri és jellemzi a vizet	
6.	A kén		– ismeri és jellemzi a ként	– Kiselőadás tartása A kén használata a borászatban címmel
7.	A kén oxidjai és oxosavai		– ismeri és jellemzi a kén-dioxidot és a kénsavat	
8.	A nitrogén és az ammónia	szintézis	– ismeri és jellemzi a nitrogént – ismeri és jellemzi az ammóniát	– Bemutató készítése tudománytörténeti témában: Haber és Bosch ammóniaszintézise
9.	A nitrogén-oxidok és a salétromsav		– ismeri és jellemzi a nitrogén-dioxidot és a salétromsavat	
10.	A foszfor és a foszorsav		– ismeri a vörösfoszfort és a foszorsavat, fontosabb tulajdonságaikat és a foszfor gyufagyártásban betöltött szerepét	– Bemutató készítése tudománytörténeti témában: Irinyi János és a gyufa
11.	A szén	természetes és mesterséges szenek	– összehasonlítja a gyémánt és a grafit szerkezetét és tulajdonságait, különbséget tesz a természetes és mesterséges szenek között, ismeri a természetes szén felhasználását, ismeri a kokszt és az aktív szén felhasználását, példát mond a szén reakcióira (pl. égés)	– Kiselőadás tartása Az aktív szén és az adszorpció, A néma gyilkos – a szén-monoxid, Miért nevezik a szén-dioxidot mustgáznak? címmel
12.	A szén oxidjai és a szénsav		– ismeri a szén oxidjainak (CO, CO ₂) a tulajdonságait, élettani hatását, valamint a szénsavat és sóit, a karbonátokat	
13.	Tanulókísérleti foglalkozás		– ismeri a hidrogén, a halogének, a kalkogének, a nitrogén, a szén és fontosabb vegyületeik fizikai és kémiai sajátosságait, különös tekintettel a köznapiban előforduló anyagokra	– Egyszerű, lehetőleg tanulókísérletek elvégzése a tananyagban előkerülő nemfém elemek és vegyületeik előállítására, tulajdonságaik bemutatására – Összefoglaló táblázat készítése a nemfém elemekről, hidrogénnel alkotott vegyületeikről, oxidjaikról, oxosavaikról és sóikról – Kritikusan válogatott videófilmek megtekintése alapvető, de nem minden laborban kivitelezhető kémiai kísérletekről, a pontos, precíz megfigyelések jelentőségének hangsúlyozása
A fémek és vegyületeik				
14.	Az alkálifémek és vegyületeik	könnyűfémek	A tanuló – ismeri az alkálifémeket	

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
			ismeri a fémek köznapi szempontból legfontosabb vegyületeit, azok alapvető tulajdonságait (NaCl, Na_2CO_3, NaHCO_3, Na_3PO_4)	
15.	Az alkáliföldfémek és vegyületeik	vízke ménység	- ismeri az alkáliföldfémeket - ismeri a fémek köznapi szempontból legfontosabb vegyületeit, azok alapvető tulajdonságait (CaCO_3, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) - ismeri a kemény víz és a lágy víz közötti különbséget, érti a kemény víz és egyes mosószerek közötti kölcsönhatás (kicsapódás) folyamatát	- A cseppköképződés kísérleti modellezése, a cseppkö kísérleti úton történő vizsgálata - Prezentáció készítése a kedvenc ásványokról, illetve kőzetekről - A vízlágyítás módszereinek áttekintése modell-kísérletek alapján, Magyarország és Európa vízke ménységi térképének elemzése
16.	Az alumínium és előállítása	érc	- ismeri az alumínium legfontosabb tulajdonságait - ismer eljárásokat fémek ércekből történő előállítására (alumínium) - ismeri a fémek köznapi szempontból legfontosabb vegyületeit, azok alapvető tulajdonságait (Al_2O_3)	- A köznapi élet szempontjából legfontosabb fémek (alumínium) tulajdonságainak megfigyelése, vizsgálata, összehasonlítása, a vizsgálatok jegyzőkönyves dokumentálása - Az alumínium, az alumínium-oxid, illetve az alumínium-hidroxid reakciójának vizsgálata savakkal és lúgokkal - Prezentáció készítése a hazai ipar által felhasznált legfontosabb érc bemutatására - Az alumíniumgyártást bemutató animáció keresése az interneten
17.	A vas és előállítása	nehézfémek	- ismeri a vas legfontosabb tulajdonságait - ismer eljárásokat fémek ércekből történő előállítására (vas) - ismeri a fémek köznapi szempontból legfontosabb vegyületeit, azok alapvető tulajdonságait (Fe_2O_3)	- A köznapi élet szempontjából legfontosabb fémek (vas) tulajdonságainak megfigyelése, vizsgálata, összehasonlítása, a vizsgálatok jegyzőkönyves dokumentálása - Videófilm megtekintése a vasgyártásról
18.	Egyéb fontos fémek		- ismeri a réz, valamint a nemesfémek legfontosabb tulajdonságait - ismeri a fémek köznapi szempontból legfontosabb vegyületeit, azok alapvető tulajdonságait (CuSO_4)	A köznapi élet szempontjából legfontosabb fémek (réz, esetleg ezüst, arany) tulajdonságainak megfigyelése, vizsgálata, összehasonlítása, a vizsgálatok jegyzőkönyves dokumentálása
19.	Összefoglalás		- ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú, elemekkel és vegyületekkel kapcsolatos képek és szövegek gyűjtésére - ismeri a fémrács szerkezetét és az ebből adódó alapvető fizikai tulajdonságokat; - ismeri a fémek helyét a periódusos rendszerben - ismeri a fontosabb fémek (Na, K, Mg, Ca, Al, Fe, Cu, Ag, Au, Zn) fizikai és kémiai tulajdonságait	- Anyagismereti kártyák készítése a legfontosabb elemekről és szervesetlen vegyületekről az anyagok jellemzésének szempontrendszer alapján - Az anyagok tulajdonságainak levezetése a szerkezetből, a felhasználásuk kapcsolatba hozása a tulajdonságokkal

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
			– érti, hogy a fémek többsége a természetben vegyületek formájában van jelen, ismeri a legfontosabb redukációs eljárásokat (szenes, elektrokémiai redukció), ismeri a legfontosabb ötvözeteket, érti az ötvözetek felhasználásának előnyeit	– Magyar és idegen nyelvű applikációk keresése és használata az anyagok tulajdonságainak megismeréséhez, a megszerzett információk kritikus kezelése, pontosítások elvégzése szakkönyvek, tankönyvek segítségével – Színes molekulamodellek készítése polisztirolgolyókból a molekulaszervezeti ismeretek elmélyítése céljából – Folyamatábrák készítése a nemfémes elem – nemfém-oxid – oxosav előállítási/vezetési sorokra – Folyamatábrák készítése a fémes elem – fém-oxid – lúg előállítási/vezetési sorokra – Egyszerű kísérletek elvégzése a tanult fémvegyületekkel, majd „ismeretlen fehér por” meghatározása a tanult információk és a kísérleti tapasztalatok alapján – Összehasonlító táblázat készítése a tanult fémekről, fémvegyületekről, azok tulajdonságairól – A fémek legfontosabb képviselőinek csoportosítása különféle szempontok szerint (pl. helyük a periódusos rendszerben, színük, sűrűségük, korróziós hajlamuk, keménységük alapján)
20.	Témazáró dolgozat			
Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban				
21.	Az építőanyagok kémiai-ja	mész	A tanuló – érti a mészkőalapú építőanyagok kémiai összetételét és átalakulásait (mészkő, égetett mész, oltott mész), ismeri a beton alapvető összetételét, előállítását és felhasználásának lehetőségeit, ismeri a legfontosabb hőszigetelő anyagokat	– Összehasonlító táblázat készítése a cement, beton, üveg, mészkő, fa, acél legfontosabb tulajdonságainak bemutatására
22.	A növényvédő szerek és a műtrágya		– ismeri a mindennapi életben előforduló növényvédő szerek használatának alapvető szabályait, értelmezi a növényvédő szerek leírását, felhasználási útmutatóját, példát mond a növényvédő szerekre a múltból és a jelenből (bordói lé, korszerű peszticidek), ismeri ezek hatásának elvi alapjait	– Növényvédő szerek címkéinek értelmezése, a biztonságos, körültekintő használat fontosságának hangsúlyozása – Érvelő vita a műtrágyázás szükségességének kérdéséről

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
			ismeri a legfontosabb (N-, P-, K-tartalmú) műtrágyák kémiai összetételét, előállítását és felhasználásának szükségességét	
23.	A kőolaj feldolgozása	fosszilis energiahordozók	- ismeri a természetben megtalálható legfontosabb nyersanyagokat - érti az anyagok átalakításának hasznát, valamint konkrét példákat mond vegyipari termékek előállítására - érti, hogy az ipari (vegyipari) termelés során különféle, akár a környezetre vagy szervezetre káros anyagok is keletkezhetnek, amelyek közömbösítése, illetve kezelése fontos feladat - ismeri a fosszilis energiahordozók fogalmát és azok legfontosabb képviselőit, érti a kőolaj ipari leparlásának elvét, ismeri a legfontosabb párlatok nevét, összetételét és felhasználási lehetőségeit, példát mond motorhajtó anyagokra, ismeri a töltőállomásokon kapható üzemanyagok típusait és azok felhasználását - ismeri a bioüzemanyagok legfontosabb típusait	- Kiselőadás a különböző kőolajpárlatok felhasználásának lehetőségeiről - Videófilm megtekintése a hazai kőolajfeldolgozásról - Információgyűjtés a motorbenzin összetételéről, az adalékanyagokról, az oktánszám növelésének lehetőségéről és korlátairól - Kiselőadás a vegyipari benzin további feldolgozásáról, a pirolízisről
24.	A műanyagok	természetes és mesterséges alapú műanyagok	- ismeri a műanyag fogalmát és a műanyagok csoportosításának lehetőségeit eredetük, illetve hővel szemben mutatott viselkedésük alapján, konkrét példákat mond műanyagokra a környezetéből, érti azok felhasználásának előnyeit, ismeri a polimerizáció fogalmát, példát ad monomerekre és polimerekre, ismeri a műanyagok felhasználásának előnyeit és hátrányait, környezetre gyakorolt hatásukat - az ismeretein alapuló tudatos vásárlással és tudatos életvitellel képes a környezetének megóvására	- Kiselőadás a polietilén, polipropilén, polibutadién gyártásáról - Információgyűjtés a lebomló műanyagokkal kapcsolatban - Érvekkel alátámasztott kiselőadás vagy bemutató készítése Ezért nem cserélhető le az összes műanyag lebomló műanyagra címmel - Videófilm megtekintése a gumiabroncsok előállításáról, a hazai gumiipari vállalatokról - A vulkanizált gumi kéntartalmának kimutatása demonstrációs kísérlettel - Polietilén, polipropilén, polisztirol, PVC, PET, nejlon vizsgálata (hő hatására mutatott változás, oldhatóság, sűrűség), a vizsgálatok mozgóképes dokumentálása, a tapasztalatok táblázatban történő összehasonlítása - Érvelő vita a műanyagok felhasználásának előnyeiről és hátrányairól

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
				Ötletek gyűjtése, miként csökkenthető a mindennapi életünk során használt műanyag termékek mennyisége
25.	Élelmiszereink és összetevőik		ismeri az élelmiszereink legfontosabb összetevőinek, a szénhidrátoknak, a fehérjéknek, valamint a zsíroknak és olajoknak a molekulaszervezetét és tulajdonságait, felsorolja a háztartásban megtalálható legfontosabb élelmiszerek tápanyagainak, például mond bizonyos összetevők (fehérjék, redukáló cukrok, keményítő) kimutatására, ismeri a legfontosabb élelmiszeradalék-csoportokat, alapvető szinten értelmet egy élelmiszer-tájékoztató címkéjét	Információgyűjtés és prezentációkészítés az E-számokkal kapcsolatban
26.	Gyógyszerek, drogok, doppingszerek		- ismeri a gyógyszer fogalmát és a gyógyszerek fontosabb csoportjait hatásuk alapján, alapvető szinten értelmet a gyógyszerek mellékelt beteg-tájékoztatóját - ismeri a leggyakrabban használt élvezeti szerek (szeszes italok, dohánytermékek, kávé, energiai-italok, drogok) hatóanyagát, ezen szerek használatának veszélyeit, érti az illegális drogok használatával kapcsolatos alapvető problémákat, például mond illegális drogokra, ismeri a doppingszer fogalmát, megérti és értékeli a doppingszerekkel kapcsolatos információkat	- Beszélgetés kezdeményezése a gyógyszerek lejárati ideje betartásának fontosságáról, a lehetséges veszélyek áttekintése - Kiselőadás a gyógyszerkutatás és -fejlesztés folyamatáról, illetve Richter Gedeon munkásságáról - Bemutató készítése a legismertebb kábítószer fizikai és pszichés hatásáról - Véleménycikk írása a doppingszerek rövid- és hosszú távú hatásairól és mellékhatásairól
27.	Veszélyes anyagok, mérgek, mérgezések	toxikus anyag	ismeri a mérge fogalmának jelentését, érti az anyagok mennyiségének jelentőségét a mérgező hatásuk tekintetében, például mond növényi, állati és szintetikus mérgekre, ismeri a mérgek szervezetbe jutásának lehetőségeit (tápcsatorna, bőr, tüdő), ismeri és felismeri a különböző anyagok csomagolásán a mérgező anyag piktogramját, képes ezeknek az anyagoknak a felelősségteljes használatára, ismeri a köznap életben előforduló leggyakoribb mérgeket, mérgezéseket (pl. szén-monoxid, penészgombatoxinok, gombamérgezések, helytelen étetés során keletkező füst anyagai, drogok, nehézfémek), tudja, hogy a mérgező hatás nem az anyag szintetikus eredetének a következménye	- Mérgezők feltérképezése az irodalmi művekben (pl. Agatha Christie műveiben) - Kiselőadás Mérgezők régen és ma (pl. a tiszta-zug mérgezés, polóniumos mérgezés) címmel - Információgyűjtés a világ különböző pontjain alkalmazott mérgejelekről, kiemelve az egységes veszélyességi jelölések bevezetésének jelentőségét

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
28.	Mosó-, tisztító- és fertőtlenítőszer	felületaktív anyag	ismeri a mosó- és tisztítószer fogalmi megkülönböztetését, példát mond a környezetéből gyakran használt mosó-/tisztítószerre, ismeri a szappan összetételét és a szappangyártás módját, érti a mosószer mosóaktív komponenseinek (a felületaktív részecskének) a mosásban betöltött szerepét	- Információgyűjtés a szintetikus mosószer összetételéről, a kemény és lágy vízben való alkalmazhatóságukról, a vizes oldataik kémhatásáról, az intelligens molekulák működéséről - A micellás tisztítók működési elvének feltérképezése
29.	Tudomány és áltudomány	tudomány, áltudomány	- érti a különbséget a tudományos és az áltudományos információk között, konkrét példát mond a köznap életből tudományos és áltudományos ismeretekre, információkra - ismeri a tudományos megközelítés lényegét (objektivitás, reprodukálhatóság, ellenőrizhetőség, bizonyíthatóság) - látja az áltudományos megközelítés lényegét (feltételezés, szubjektivitás, bizonyíthatatlanság), felismeri az áltudományosságra utaló legfontosabb jeleket	- Érvelő vita a homeopátiás szerek alkalmazása mellett és ellen - Áltudományos cikk írása egy kitalált termékkel kapcsolatban - Áltudományos gondolatokat tartalmazó termékbemutató kisvideó készítése egy kitalált termékkel kapcsolatban
Környezeti kémia és környezetvédelem				
30.	A légkör kémiája		A tanuló - ismeri a légkör kémiai összetételét és az azt alkotó gázok legfontosabb tulajdonságait, példákat mond a légkör élőlényekre és élettelen környezetre gyakorolt hatásaira, ismeri a legfontosabb légszennyező gázokat, azok alapvető tulajdonságait, valamint az általuk okozott környezetszennyező hatásokat, ismeri a légkört érintő globális környezeti problémák kémiai hátterét és ezen problémák megoldására tett erőfeszítéseket - példákkal szemlélteti egyes kémiai technológiák, illetve bizonyos anyagok felhasználásának környezetre gyakorolt pozitív és negatív hatásait	- Logikai térkép készítése a légkört felépítő összetevőkről és a leggyakoribb szennyezőkről - Javaslatok gyűjtése a légszennyezettség csökkentésével kapcsolatban
31.	A természetes vizek kémiája		ismeri a természetes vizek típusait, azok legfontosabb kémiai összetevőit a víz körforgásának és tulajdonságainak tükrében, példákat mond vízszennyező anyagokra, azok forrására, a szennyezés lehetséges következményeire, ismeri a víztisztítás folyamatának alapvető lépéseit, valamint a tiszta ivóvíz előállításának módját	- Poszter készítése a helyi vagy regionális vízmű ivóvíz-előállítási módjáról, illetve szennyvíztisztítási eljárásáról - Egy akvárium szűrő működésének vizsgálata

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
32.	A talaj kémiája		– érti a kőzetek és a környezeti tényezők talajképző szerepét, példát mond alapvető kőzetekre, ásványokra	– A talajszennyezés egyszerű modellezése
33.	A hulladékok és a hulladékkezelés		– érti a hulladék és a szemét fogalmi megkülönböztetését, ismeri a hulladékok típusait, kezelésük módját, környezetre gyakorolt hatásukat	– Projekt vagy videófilm készítése Hogyan érhető el a hulladéktelen élet? címmel – Videófilm megtekintése a hulladékok újrahasznosításáról
34.	Új kihívások: ember, társadalom, fenntartható fejlődés	zöld kémia	– ismeri a zöld kémia lényegét, a környezetbarát folyamatok előtérbe helyezését, példákat mond újonnan előállított, az emberiség jólétét befolyásoló anyagokra (pl. új gyógyszerek, lebomló műanyagok, intelligens textíliák) – példákkal szemlélteti az emberiség legégetőbb globális problémáit (globális éghajlatváltozás, ózonlyuk, ivóvízkészlet csökkenése, energiaforrások kimerülése) és azok kémiai vonatkozásait	– Információgyűjtés a zöld kémia elveivel kapcsolatban, a nehezebben teljesíthető célok előtt álló akadályok megismerése – Kiselőadás vagy bemutató készítése Az emberiség legégetőbb globális problémái címmel

A tanév során további 2 óra felhasználható gyakorlásra, ismétlésre, vagy elmélyítést szolgáló tanulói tevékenységekre témahét vagy projekthét keretében.

[https://www.oktatas.hu/koznevelas/kerettantervek/2020_nat/mintatanmenetek/tanmenet_11evf_Kemia_11.emelt_\(OH-KEM910E\)](https://www.oktatas.hu/koznevelas/kerettantervek/2020_nat/mintatanmenetek/tanmenet_11evf_Kemia_11.emelt_(OH-KEM910E))

alapján

feladatgyűjtemény: https://www.tankonyvkatalogus.hu/pdf/OH-KEM910E__teljes.pdf

KÉMIA TANMENET

Szaktanár: Kardos Beáta

Évfolyam: 11.

Tanmenet

A tanmenet készítő pedagógus neve: Kardos Beáta

A műveltségi terület neve: Ember a természetben

A tantárgy neve: Kémia

Évfolyam: 11.

Óraszám: heti 2 óra (évi 74 óra)

11. évfolyam (heti 2 óra, összesen 74 óra)

Témák	Új tananyag feldolgozása (óraszám)	Képességfejlesztés, összefoglalás, gyakorlás, ellenőrzés (óraszám)	Teljes óraszám
I. Az atom felépítése és a periódusos rendszer	0	5	5
II. Az anyagi halmazok szerkezete	0	5	5
III. A keverékek sajátosságai	0	4	4
IV. Az anyagszerkezet – vegyes feladatok	0	5	5
V. A sztöchiometria és a termokémia	0	4	4
VI. A reakciósebesség és a kémiai egyensúly	0	3	3
VII. A sav-bázis reakciók	0	4	4
VIII. Az elektrokémia	0	5	5
IX. Általános kémia – vegyes feladatok	0	3	3
X. Írásbeli és szóbeli próbaérettségi	0	3	3
XI. Az s- és p-mező fémek	0	5	5

XII. A d-mező fémek	0	3	3
XIII. A fémek – vegyes feladatok	0	6	6
XIV. A hidrogén, illetve a 16–18. csoportok nemfém elemek és vegyületeik	0	5	5
XV. A nitrogén- és a szén-csoport elemek és vegyületeik	0	5	5
XVI. Szervetlen kémia – vegyes feladatok	0	6	6
XVII. Írásbeli és szóbeli próbaérettségi	0	3	3
Összesen:		74	74

11. évfolyam (heti 2 óra, összesen 74 óra)

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A részletes érettségi követelményekben megjelölt ismeretek	Tevékenységek, munkaformák
I. Az atom felépítése és a periódusos rendszer (5 óra)				
1.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása		- A tanuló ismeri az atom alkotórészeit, az elemek fogalmát és sajátosságait, a relatív atomtömeget, az elektronszerkezetet befolyásoló szabályokat, az atompályákat, az elemek csoportosításának elveit, a periódusos rendszer felépítését, a periódusos rendszer mezőit, az atomok és ionok méretviszonyait, az ionizációs energiát, az elektronegativitást, az elektronegativitást. - A tanuló érti az elemi részecskék számával kapcsolatos összefüggéseket, ismeri az izotóp fogalmát, értelmezi a tömegszám és a relatív atomtömeg közötti kapcsolatot, érti a vegyértékelektronok szerepét, ismeri az	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
2.	Négyféle asszociációs és táblázatos feladatok megoldása			A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A részletes érettségi követelményekben megjelölt ismeretek	Tevékenységek, munkaformák
3.	Elemző feladatok megoldása		atompályák feltöltődésének sorrendjét, alkalmazza az elektronszerkezet és a periódusos rendszerben elfoglalt hely közötti kapcsolatot, össze tudja hasonlítani az atomok és ionok méretét, az elektronegativitásokat, valamint az ionizációs energiákat a periódusos rendszerben elfoglalt hely alapján.	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
4–5.	Számítási feladatok megoldása		– A tanuló egyszerű számításokat végez az elemi részecskékkel kapcsolatban.	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
II. Az anyagi halmazok (5 óra)				
6.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása		– A tanuló ismeri az első- és másodrendű kötések, ismeri azok fontosabb jellemzőit, érti a kémiai kötések kialakulásának feltételeit és következményeit. – A tanuló érti az egyszerű és összetett ionok, valamint az elem- és a vegyületmolekulák kialakulásának okát, jellemezni képes a kialakult kémiai részecskéket. – A tanuló ismeri és érti a komplex ionok képződését.	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
7.	Négyféle asszociációs és táblázatos feladatok megoldása			A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
8.	Táblázatos és elemző feladatok megoldása			A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
9–10.	Számítási feladatok megoldása		– A tanuló egyszerű számításokat végez a kémiai részecskékkel kapcsolatban.	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
III. A keverékek sajátságai (4 óra)				
11.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása		– A tanuló ismeri és alkalmazza az anyagi halmaz fogalmát, be tudja sorolni az egyes anyagi halmazokat az elemek, a vegyületek, illetve a keverékek közé. – A tanuló érti a többkomponensű rendszerek jellemzőit, illetve a diszpergált részecske méretének jelentőségét. – A tanuló szemléltetni képes a telítetlen, telített és túltelített oldatok jellemzőit, ismeri az oldáshő és az oldhatóság fogalmát, értelmezni képes oldhatósági adatokat bemutató táblázatokat és diagramokat. – A tanuló érti a gázelegyek és a folyadékelegyek kialakulását, illetve a két elegytípus közötti különbségeket.	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
12.	Táblázatos és elemző feladatok megoldása			A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
13–14.	Számítási feladatok megoldása		– A tanuló egyszerű számítási feladatokat old meg az oldatok köréből (tömegszázalék, anyagmennyiség-koncentráció, tömegkoncentráció)	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A részletes érettségi követelményekben megjelölt ismeretek	Tevékenységek, munkaformák
IV. Anyagszerkezet – vegyes feladatok (5 óra)				
15.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása			Az előző 3 témakör kapcsolódó érettségi követelményeinek gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
16.	Táblázatos és elemző feladatok megoldása			Az előző 3 témakör kapcsolódó érettségi követelményeinek gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
17–18.	Számítási feladatok megoldása			Az előző 3 témakör kapcsolódó érettségi követelményeinek gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
19.	Témazáró dolgozat			számonkérés
V. A sztöchiometria és a termokémia (4 óra)				
20.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása		- A tanuló ismeri a kémiai reakció fogalmát, az aktiválási energia ismeretében el tudja dönteni, hogy valószínűleg milyen sebességgel játszódik le az adott átalakulás. - A tanuló képes energiadiagramokat elemezni és készíteni az átalakulások jellemzése céljából. - A tanuló fel tud írni sztöchiometriai és ionegyenleteket, és meg tudja határozni a hozzájuk kapcsolódó reakcióhő-értékeket.	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
21.	Táblázatos és elemző feladatok megoldása			A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
22–23.	Számítási feladatok megoldása		- A tanuló egyszerű számításokat végez a képződéshők, reakcióhők, égéshők segítségével. - A tanuló egyszerű számításokat végez a reakcióegyenletek ismeretében.	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
VI. A reakciósebesség és a kémiai egyensúly (3 óra)				
24.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása		A tanuló ismer egyirányú és egyensúlyra vezető kémiai reakciókat, érti a dinamikus egyensúly fogalmát, ismeri és alkalmazza az egyensúly eltolásának lehetőségeit Le Châtelier elve alapján.	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
25.	Táblázatos és elemző feladatok megoldása			A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
26.	Számítási feladatok megoldása		A tanuló egyszerű egyensúlyi számításokat végez.	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A részletes érettségi követelményekben megjelölt ismeretek	Tevékenységek, munkaformák
VII. A sav-bázis reakciók (4 óra)				
27.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása		– A tanuló ismeri a savak és bázisok értékűségét és erősségét, ismeri a különböző sav-bázis elméleteket.	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
28.	Táblázatos és elemző feladatok megoldása		– A tanuló ismeri és értelmezi a közömbösítés és a semlegesítés közötti kapcsolatot. – A tanuló ismeri a víz autoprotolízisét, a sav- és bázisállandót, a pH-t és a pOH-t.	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
29–30.	Számítási feladatok megoldása		– A tanuló egyszerű számításokat végez a sav-bázis reakciók alapján. – A tanuló titrálással kapcsolatos számításokat végez. – A tanuló meghatározza adott gyenge sav vagy bázis vizes oldatának pH-ját.	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
VIII. Az elektrokémia (5 óra)				
31.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása		– A tanuló érti az elektromos áram és a kémiai reakciók közötti összefüggéseket: a galvánelemek áramtermelésének a lényegét. – A tanuló tisztában van az elektrokémiai áramforrások felépítésével és működésével, ismeri a Daniell-elem felépítését és az abban végbemenő folyamatokat, az elem áramtermelését. A tanuló képes összeállítani egyszerű galvánelemeket.	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
32.	Négyféle asszociációs és táblázatos feladatok megoldása		– A tanuló a kísérletek tapasztalatainak ismeretében értelmezi a fémek egymáshoz viszonyított reakciókészségét oxigénnel, sósavval, vízzel és más fémionok oldatával, érti a fémek redukáló sorának felépülését, következtet fémek reakciókészségére a sorban elfoglalt helyük alapján, illetve a standard elektródpotenciál alapján. – A tanuló használja a fémek redukáló sorát, illetve a standard elektródpotenciálját a fémek tulajdonságainak megjósolására, tulajdonságaik alátámasztására	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
33.	Elemző feladatok megoldása		– A tanuló érti az elektromos áram és a kémiai reakciók közötti összefüggéseket: az elektrolízisnek a lényegét, ismeri az elektrolizáló cella felépítését és az elektrolízis lényegét különböző vizes oldatok grafit-elektrodos elektrolízise kapcsán, érti, hogy az elektromos áram kémiai reakciók végbemenetelét segíti, példát ad ezek gyakorlati felhasználására (alumíniumgyártás, galvanizálás)	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
34–35.	Számítási feladatok megoldása		– A tanuló képes megoldani egyszerű, elektrolízissel kapcsolatos számításokat.	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A részletes érettségi követelményekben megjelölt ismeretek	Tevékenységek, munkaformák
IX. Általános kémia – vegyes feladatok (3 óra)				
36.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása			Az előző 4 témakör kapcsolódó érettségi követelményeinek gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
37.	Táblázatos és elemző feladatok megoldása			Az előző 4 témakör kapcsolódó érettségi követelményeinek gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
38.	Számítási feladatok megoldása			Az előző 4 témakör kapcsolódó érettségi követelményeinek gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
X. Írásbeli és szóbeli próbaérettségi (3 óra)				
39–40.	Írásbeli próbaérettségi			Az elsajátított ismeretek ellenőrzése (feladatsor megoldása)
41.	Szóbeli próbaérettségi			Az elsajátított ismeretek ellenőrzése („A” és „C” mintatétel)
XI. Az s- és p-mező fémek (5 óra)				
42.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása		- A tanuló ismeri az alkálifémeket és az alkáliföldfémeket, illetve a p-mező fontosabb fémeket, ismeri a fémek köznapi szempontból legfontosabb vegyületeit, azok alapvető tulajdonságait.A tanuló értelmezi a fémek színük anyagszerkezeti okát, ismeri az s-és p-mező fémeknek jellemző előállítási módját. - A tanuló ismeri a kemény víz és a lágy víz közötti különbséget, érti a kemény víz és egyes mosószerek közötti kölcsönhatás (kicsapódás) folyamatát. - A tanuló értelmezi a fémionok élő szervezetben betöltött szerepét. - A tanuló a fémekhez kapcsolódó összetettebb sztöchiometriai számításokat old meg.	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
43.	Négyféle asszociációs és táblázatos feladatok megoldása			A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
44.	Táblázatos és elemző feladatok megoldása			A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
45–46.	Számítási feladatok megoldása			A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A részletes érettségi követelményekben megjelölt ismeretek	Tevékenységek, munkaformák
XII. A d-mező fémei (3 óra)				
47.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása		- A tanuló ismeri a fontosabb d-mezőbeli fémek legfontosabb tulajdonságait, ismer eljárásokat fémek ércekből történő előállítására, - ismeri a fémek köznapi szempontból legfontosabb vegyületeit, azok alapvető tulajdonságait. - A tanuló ismeri és érti az ötvözetek kialakításának szükségességét. - A tanuló a fémekhez kapcsolódó összetettebb sztöchiometriai számításokat old meg.	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
48.	Négyféle asszociációs, táblázatos feladatok és elemző feladatok megoldása			A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
49.	Számítási feladatok megoldása			A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
XIII. A fémek – vegyes feladatok (6 óra)				
50.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása			Az előző 2 témakör kapcsolódó érettségi követelményeinek gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
51.	Négyféle asszociációs és táblázatos feladatok megoldása			Az előző 2 témakör kapcsolódó érettségi követelményeinek gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
52.	Táblázatos és elemző feladatok megoldása			Az előző 2 témakör kapcsolódó érettségi követelményeinek gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
53–54.	Számítási feladatok megoldása			Az előző 2 témakör kapcsolódó érettségi követelményeinek gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
55.	Témazáró dolgozat			számonkérés
XIV. A hidrogén, illetve a 16–18. csoportok nemfémes elemei és vegyületeik (5 óra)				
56.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása		A tanuló alkalmazza az anyagok jellemzésének szempontjait a hidrogénre, a nemesgázokra, a halogénekre, a kalkogénekre, valamint a halogén- és kalkogénvegyületekre, kapcsolatot teremt az anyag szerkezete és tulajdonságai között.	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
57.	Négyféle asszociációs és táblázatos feladatok megoldása			A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A részletes érettségi követelményekben megjelölt ismeretek	Tevékenységek, munkaformák
58.	Táblázatos és elemző feladatok megoldása		– A tanuló ismeri a fontosabb halogének és kalkogének, valamint vegyületeik laboratóriumi és ipari előállításának módját.	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
59–60.	Számítási feladatok megoldása		– A tanuló összetettebb számításokat végez a témakörhöz kapcsolódó reakcióegyenletek alapján.	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
XV. A nitrogén- és a szénsoport elemei és vegyületeik (5 óra)				
61.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása		– A tanuló ismeri és jellemzi a nitrogén- és a szénsoport fontosabb nemfém elemeit és vegyületeiket. – A tanuló ismeri az ammónia-, a salétromsav-, illetve a pítisó gyártásának lépéseit. – A tanuló érti az ammónia komplexképző sajátosságait.	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
62.	Négyféle asszociációs és táblázatos feladatok megoldása			A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
63.	Táblázatos és elemző feladatok megoldása			A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
64–65.	Számítási feladatok megoldása		– A tanuló összetettebb számításokat végez a témakörhöz kapcsolódó reakcióegyenletek alapján.	A kapcsolódó érettségi követelmények gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
XVI. Szervetlen kémia – vegyes feladatok (6 óra)				
66.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása			Az előző 6 témakör kapcsolódó érettségi követelményeinek gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
67.	Négyféle asszociációs és táblázatos feladatok megoldása			Az előző 6 témakör kapcsolódó érettségi követelményeinek gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
68.	Táblázatos és elemző feladatok megoldása			Az előző 6 témakör kapcsolódó érettségi követelményeinek gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
69–70.	Számítási feladatok megoldása			Az előző 6 témakör kapcsolódó érettségi követelményeinek gyakorlása (feladatok megoldása és ellenőrzése)
71.	Témazáró dolgozat			számonkérés

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A részletes érettségi követelményekben megjelölt ismeretek	Tevékenységek, munkaformák
XVII. Írásbeli és szóbeli próbaérettségi (3 óra)				
72–73.	Írásbeli próbaérettségi			Az elsajátított ismeretek ellenőrzése (feladatsor megoldása)
74.	Szóbeli próbaérettségi			Az elsajátított ismeretek ellenőrzése („A” és „C” mintatétellei) A nyilvánosságra hozott „B” tételek áttekintése.

Kémia emelt szintű fakultáció
12. osztály
Tanmenetjavaslat

Óraszámok felosztása

12. évfolyam (heti 3 óra, összesen 96 óra)

Témák	Új tananyag feldolgozása (óraszám)	Képességfejlesztés, összefoglalás, gyakorlás, ellenőrzés (óraszám)	Teljes óraszám	Kerettantervi órakeret
I. A telített szénhidrogének	0	6	6	nem releváns
II. A telítetlen szénhidrogének	0	4	4	
III. A szénhidrogén és származékaik – vegyes feladatok	0	4	4	
IV. Egyszerű funkciós csoportot tartalmazó oxigéntartalmú szerves vegyületek	0	6	6	
V. Összetett funkciós csoportot tartalmazó oxigéntartalmú szerves vegyületek	0	4	4	
VI. A szénhidrátok	0	4	4	
VII. Az oxigéntartalmú szerves vegyületek – vegyes feladatok	0	4	4	
VIII. A nitrogéntartalmú szerves vegyületek	0	4	4	
IX. Szerves kémia – vegyes feladatok	0	4	4	
X. Írásbeli és szóbeli próbaérettségi	0	24	24	

Egyszerű választásos feladatok				
Négyféle asszociációs feladatok				
Táblázatos feladatok				
Elemző és kísérletelemző feladatok				nem releváns
Esettanulmány-feladatok				
Számítási feladatok				

12. évfolyam (heti 2 óra, összesen 64 óra)

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
I. A telített szénhidrogének (6 óra)				
1.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása		A tanuló - ismeri a szerves vegyületeket felépítő organogén elemeket, érti a szerves vegyületek megkülönböztetésének, külön csoportban tárgyalásának az okát, az egyszerűbb szerves vegyületeket szerkezeti képlettel és összegképlettel jelöli - ismeri a telített szénhidrogének homológ sorának felépülési elvét és fontosabb képviselőit, ismeri a metán fontosabb tulajdonságait, jellemzi az anyagok szempontrendszere alapján, ismeri a homológ soron belül a forráspont változásának az okát, valamint a szénhidrogének oldhatóságát, ismeri és egy-egy kémiai egyenlettel leírja az égés, a szubsztitúció és a hőbontás folyamatát	Feladatok megoldása és ellenőrzése
2.	Négyféle asszociációs és táblázatos feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése
3.	Táblázatos és elemző feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése
4–6.	Számítási feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
II. A telítetlen szénhidrogének (4 óra)				
7.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása		- ismeri a legegyszerűbb szerves kémiai reakciótípusokat - ismeri a telítetlen szénhidrogének fogalmát, az etén szerkezetét és fontosabb tulajdonságait, ismeri és reakcióegyenletekkel leírja a telítetlen szénhidrogének jellemző reakciótípusait, az égést, az addíciót és a polimerizációt - ismeri az acetilén szerkezetét és fontosabb tulajdonságait, ismeri és reakcióegyenletekkel leírja jellemző reakciótípusait, az égést és az addíciót - felismeri az aromás szerkezetet egy egyszerű vegyületben, ismeri a benzol molekulaszerkezetét és fontosabb tulajdonságait, tudja, hogy számos illékony aromás szénhidrogén mérgező	Feladatok megoldása és ellenőrzése
8.	Négyféle asszociációs és táblázatos feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése
9.	Táblázatos és elemző feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése
10.	Számítási feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése
III. A szénhidrogének és származékaik – vegyes feladatok (4 óra)				
11.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása		- érti az izoméria jelenségét, példákat mond konstitúciós izomerekre - példát mond közismert halogéntartalmú szerves vegyületre (pl. kloroform, vinil-klorid, freonok, DDT, tetrafluoretén), és ismeri felhasználásukat	Feladatok megoldása és ellenőrzése
12.	Táblázatos és elemző feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése
13.	Számítási feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése
14.	Gyakorlás			Feladatok megoldása és ellenőrzése
IV. Egyszerű funkciós csoportot tartalmazó oxigéntartalmú szerves vegyületek (6 óra)				
15.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása		- ismeri és vegyületek képletében felismeri a hidroxilcsoportot - ismeri az alkoholok fontosabb képviselőit (metanol, etanol, glikol, glicerol), azok fontosabb tulajdonságait, élettani hatásukat és felhasználásukat - ismeri és vegyületek képletében felismeri az étercsoportot - ismeri és vegyületek képletében felismeri az oxocsoportot - felismeri az aldehidcsoportot, ismeri a formaldehid tulajdonságait, az aldehidek kimutatásának módját - felismeri a ketocsoportot, ismeri az acetonek tulajdonságait, felhasználását	Feladatok megoldása és ellenőrzése
16.	Négyféle asszociációs és táblázatos feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése
17.	Táblázatos és elemző feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
18-20.	Számítási feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése
V. Összetett funkciós csoportot tartalmazó oxigéntartalmú szerves vegyületek (4 óra)				
21.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása		– ismeri és vegyületek képletében felismeri a karboxilcsoportot, ismeri az egyszerűbb és fontosabb karbonsavak (hangyasav, ecetsav, zsírsavak) szerkezetét és lényeges tulajdonságait	Feladatok megoldása és ellenőrzése
21.	Négyféle asszociációs és táblázatos feladatok megoldása		– ismeri és vegyületek képletében felismeri az észtercsoportot – az etil-acetát példáján bemutatja a kis szénatomszámú észterek jellemző tulajdonságait, tudja, hogy a zsírok, az olajok, a foszfatidok, a viaszok egyaránt az észterek csoportjába tartoznak	Feladatok megoldása és ellenőrzése
23.	Táblázatos és elemző feladatok megoldása		– ismeri a lipid gyűjtőnevet, tudja, hogy ebbe a csoportba hasonló oldhatósági tulajdonságokkal rendelkező vegyületek tartoznak, felsorolja a lipidek legfontosabb képviselőit, felismeri azokat szerkezeti képlet alapján, ismeri a lipidek csoportjába tartozó vegyületek egy-egy fontos szerepét az élő szervezetben	Feladatok megoldása és ellenőrzése
24.	Számítási feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése
VI. A szénhidrátok (4 óra)				
25.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása		– ismeri a szénhidrátok legalapvetőbb csoportjait, példát mond mindegyik csoportból egy-két képviselőre, ismeri köznapi tulajdonságaikat (ízük, oldhatóságuk) és felhasználásukat	Feladatok megoldása és ellenőrzése
26.	Táblázatos és elemző feladatok megoldása		– ismeri a szőlőcukor képletét, összefüggéseket talál a szőlőcukor szerkezete és tulajdonságai között – ismeri a háztartásban található szénhidrátok besorolását a megfelelő csoportba – összehasonlítja a keményítő és a cellulóz molekulaserkezetét és tulajdonságait, valamint szerepüket a szervezetben és a táplálékaink között	Feladatok megoldása és ellenőrzése
27-28.	Számítási feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése
VII. Az oxigéntartalmú szerves vegyületek – vegyes feladatok (4 óra)				

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
29.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása		– analógiás gondolkodással következtet az oxigéntartalmú szerves vegyület tulajdonságára a funkciós csoportja ismeretében	Feladatok megoldása és ellenőrzése
30.	Táblázatos és elemző feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése
31.	Számítási feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése
32.	Témazáró dolgozat			
VIII. A nitrogéntartalmú szerves vegyületek (4 óra)				
33.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása		– szerkezetük alapján felismeri az aminok egyszerűbb képviselőit, ismeri az aminocsoportot – szerkezetük alapján felismeri az amidok egyszerűbb képviselőit, ismeri az amidcsoportot – ismeri az aminosavak általános szerkezetét és azok legfontosabb tulajdonságait	Feladatok megoldása és ellenőrzése
34.	Táblázatos és elemző feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése
35-36.	Számítási feladatok megoldása		tudja, hogy a fehérjék aminosavakból épülnek fel, ismeri a fehérjék elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezetét, érti a fajlagos molekulák szerkezetének kialakulását, példát mond a fehérjék szerkezetben és élelmiszereinkben betöltött szerepére, ismeri a fehérjék kicsapásának módjait és ennek jelentőségét a mérgezések kapcsán	Feladatok megoldása és ellenőrzése
IX. Szerves kémia – vegyes feladatok (4 óra)				
37.	Egyszerű választásos és négyféle asszociációs feladatok megoldása		– analógiás gondolkodással következtet a szerves vegyület tulajdonságára a funkciós csoportja ismeretében	Feladatok megoldása és ellenőrzése
38.	Táblázatos és elemző feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése
39-40.	Számítási feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése
X. Írásbeli és szóbeli próbaérettségi (24 óra) Ismétlés				
41-44.	Írásbeli próbaérettségi			Feladatok megoldása és ellenőrzése

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
45–46.	Az írásbeli próbaérettségi tapasztalatainak áttekintése			
47–48.	Szóbeli próbaérettségi			„A” és „C” mintatételei
49.	Egyszerű választásos feladatok megoldása Négyféle asszociációs feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése
50.				Feladatok megoldása és ellenőrzése
51.				Feladatok megoldása és ellenőrzése
52.				Korábbi érettségi feladatsorok egyszerű választásos feladatainak megoldása és ellenőrzése
53.	Táblázatos feladatok megoldása Elemző és kísérletelemző feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése
54.				Feladatok megoldása és ellenőrzése
55.				Feladatok megoldása és ellenőrzése
56.				Korábbi érettségi feladatsorok négyféle asszociációs feladatainak megoldása és ellenőrzése
57.	Esettanulmány feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése
58.				Feladatok megoldása és ellenőrzése
59.				Feladatok megoldása és ellenőrzése
60.				Korábbi érettségi feladatsorok táblázatos feladatainak megoldása és ellenőrzése
61.	Számítási feladatok megoldása			Feladatok megoldása és ellenőrzése
62.				Feladatok megoldása és ellenőrzése

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
63.				Feladatok megoldása és ellenőrzése
64.				Korábbi érettségi feladatsorok elemző és kísérletelemző feladatainak megoldása és ellenőrzése