

Z. ORBÁN ERZSÉBET

TANMENETJAVASLAT

**KÉMIA**  
**GIMNÁZIUM**

10. évfolyam

# TANMENETJAVASLAT

A kémia tantárgy heti óraszám a 10. évfolyamon kettő, összesen évi 72 óra.

<b>1. Témakör: A szénsoport elemei és fontosabb szervesetlen vegyületei</b>			
Óra-szám	A tanítási óra anyaga	Új ismeretek, fogalmak, összefüggések	Egyéb javaslatok
1-2.	A szerves kémia tanulmányokhoz szükséges általános kémiai ismeretek felidézése, átisméltése: a kovalens kötés, a molekulapolaritás, a másodrendű kémiai kötések. A molekulapolaritással, illetve a kémiai kötésekkel összefüggő tulajdonságok: olvadáspont, forráspont, halmazállapot, oldódás. Kémiai reakciók: égés, redoxi- és sav-bázis reakciók.		
3.	A szénsoport elemei és vegyületei	A szervesetlen és szerves anyagok megkülönböztetése. Az elemi szén allotróp módosulatai, szerkezetük, kristályrácsaik. Az ásványi szenek fajtái, összetételük. A fosszilis energiahordozók fogalma. A mesterséges szenek típusai, az adszorpció. A kristályos és az amorf szerkezet fogalma.	Kísérletek bemutatása: - fa száraz desztillációja. - ammónia adszorpciója aktív szénen. A fullerén felfedezése és a nanotechnika kialakulása, a nanocsövek jelentősége.
4.	A szén vegyületei: a szén-monoxid és a szén-dioxid	A szén-monoxid és a szén-dioxid molekulaszervezete, a szén oxidációs száma a molekulákban. Fizikai és kémiai tulajdonságaik: oldódásuk, éghetőségük, élettani hatásuk. A légköri szén-dioxid és a klímaváltozás kapcsolata (a szén-dioxid-kvóta), az üvegházhatás.	Kísérletek: - a szén-dioxid előállítás és kimutatása - a szén-dioxid vizes oldatának kémhatása indikátorral, a kémhatás változása melegítés hatására. A kémiai egyensúly szerepe a folyamatban.
5.	A mészkő és a karbonátok	A szén-dioxid oldódása vízben, szénsav keletkezése. A savas esők. Szénvegyületek a természetben: a mészkő és a karbonátok. A márvány. A mészegetés: az égetett és az oltott mész. A vízkő. A karbonátok, mint kőzetalkotó vegyületek, a dolomit.	Egyéni vagy csoportos feladatok: - a fosszilis energiahordozók környezeti hatásai, - kémiai folyamatok a természetben (például cseppkőképződés) - a klímaváltozás és a globális természeti folyamatok
6.	A szilícium és a szilícium-dioxid	A szilícium szerkezet, összevetve a gyémántéval. Fizikai és kémiai tulajdonságai: keménysége, olvadáspontja, oldhatósága, elektromos vezetése, félvezető képessége. A szilícium-dioxid atomrácson szerkezet, a kvarc, amorf változata a kvarcüveg. Oldódása lúgokban, nátrium-szilikát (vízüveg) képződése.	Kísérlet: - „A vegyész virágoskertje” kísérlet bemutatása - Kovasav előállítása vízüvegoldatból sósavval.  Egyéni vagy csoportos feladatok: - Kristályos és amorf

			szilícium-vegyületek a természetben - A szilikátok és a szilikonok megkülönböztetése előfordulás illetve előállítás szerint - A műanyagok előnyös és káros hatásai
7.	A szilícium vegyületei, a szilikátok és a szilikonok.	A kovasavak, kőzetek. Az üvegösszetétele, tulajdonságai, előállítása, változatai. A szilikonok szerkezete, típusai, tulajdonságai és alkalmazásai. A műanyagok, használatuk előnyei és hátrányai	A szilikátok, mint a földkéreg alkotói Egyéni feladat: - A műanyagok használatával kapcsolatos nézetek változása

## 2. témakör: A szénhidrogének és halogénezett származékaik

Óra-szám	A tanítási óra anyaga	Új ismeretek, fogalmak, összefüggések	Egyéb javaslatok
8.	A szerves kémia kialakulása	A szervetlen és a szerves szénvegyületek közötti kapcsolat A szerves kémia kialakulása (Berzélius, Wöhler, Lavoisier). A szerves vegyületek összetétele, organogén elemek. A szerves anyagok, mint szénvegyületek.	Kísérletek: - Szénvegyületek szén-, hidrogén-, oxigén- és nitrogéntartalmának kimutatása
9.	A szénvegyületek jellemzése	A szénatom egyedi sajátosságai: elektronszerkezet, kötéstípus. A szénatomok kapcsolódása: láncok, gyűrűk, egyszeres és többszörös kötések. Telített és telítetlen szénvegyületek. A szénvegyületek jelölési módjai, modellezésük. A modell fogalma. Az izoméria. Konstitúciós izomerek.	Néhány szénvegyület molekuláinak modellezése. A pentán izomerek modelljeinek elkészítése, szerkezetük, alakjuk, méreteik, fizikai adataik összehasonlítása.
10.	A szénvegyületek tulajdonságai és csoportosításuk	A szénvegyületek tulajdonságait jelentősen befolyásolja molekuláik polaritása és a közöttük ható másodrendű kötések erőssége. Csoportosításuk fontos szempontja a vegyület tulajdonságait is meghatározó funkciós csoport.	Kísérlet: - a gyertya és a PVC műanyag összetevőinek kimutatása. Néhány apoláris és dipólus molekula, illetve funkciós csoportot is tartalmazó molekula modellezése
11.	A szénhidrogének tulajdonságai és elnevezésük	A szénhidrogének lehetnek telítettek és telítetlenek, nyílt és zárt láncúak. Nyílt lánc esetén elágazás is	Néhány alkán molekulamodelljének bemutatása, elnevezésük

		lehetséges. A telített nyílt láncú szénhidrogének az alkánok. Előfordulásuk. Jelentőségük: energiaforrások és vegyipari alapanyagok. Elnevezésük meghatározott szabályok szerint történik. Az alkánokból származtatjuk az alkilcsoportokat.	gyakorlása.
12.	A telített, nyílt láncú szénhidrogének. Az alkánok.	Az alkánok esetében jelentős a molekula szénatomszámának és jellemző tulajdonságaiknak a kapcsolata. A növekvő szénatomszám sorrendjében az alkánok homológ sort alkotnak. Ennek megfelelően változik az olvadás-, a forráspont és a halmazállapot. A homológ sorhoz általános képlet tartozik: $C_nH_{2n+2}$ . A cikloalkánok.	Kísérlet: - Az alkánok oldódása és oldó hatása. A tökéletes és a nem tökéletes égés magyarázata.  Egyéni feladat - OláhGyörgy magyar származású Nobel-díjas kémikus munkásságának ismertetése
13.	A metán és az etán	A metán és az etán kisméretű, apoláris molekuláik következtében alacsony olvadás- és forráspontú, vízben oldhatatlan vegyületek. A metán a földgáz alkotója és a vegyipar egyik legfontosabb alapanyaga. Kémiai reakciói: égés, hőbomlás, szubsztitúció. Környezeti hatásai jelentősek (üvegházhatás, klímaváltozás). Az etánmolekula konformációs izomerjei. A konformáció.	Kísérlet: - a metán (földgáz) égése, lángjának vizsgálata. A metán és az etán molekulamodelljei  Egyéni vagy csoportos feladat: - Honnan származik a légkör metántartalma? - Milyen hatása van a légköri metánnak a klímaváltozásra?
14.	A fosszilis energiahordozók: a földgáz, a kőolaj és a kőszén	A kőolaj, a földgáz és a kőszén eredete, összetételük, felhasználásuk. A kőolaj felhasználása, feldolgozása: a szakaszos lepárlás. Kőolajpárlatok. Oktánszám és cetánszám. Környezeti hatások (olajszennyeződés, szmog).	Kísérlet: - Kőolajlepárlás lombikban, a párlatok vizsgálata. Egyéni feladat:-A fosszilis energiahordozók hátrányai, kiváltásuk lehetőségei.
15.	Rendszerezés, összefoglalás		
16.	Témazáró dolgozat írása		
17.	Tanulmányi kirándulás	Például: Modern szennyvíztisztító telep megtekintése	Írásbeli beszámoló készítése
18.	A telítetlen, nyílt láncú szénhidrogének. Az alkének	Az alkének molekulája egy kettős kötést tartalmaz. Helyzeti izoméria. A molekulák növekvő	Néhány alkénmolekula modellje, A helyzeti izoméria bemutatása

		szénatomszáma szerint sorrendbe helyezve homológ sort alkotnak. Általános képletük $C_nH_{2n}$ . Elnevezésük. Fizikai tulajdonságaik a szénatomszám növekedésével változnak. Kettős kötésük, azaz telítetlenségük miatt reakcióképesebb, mint az alkánok. Fontos vegyipari anyagok. A krakkolás és ipari jelentősége.	
19.	Az etén	Az etén tulajdonságai, előállítása, Az elimináció. Az etén reakciói: az égés, az addíció és a polimerizáció. A monomer és a polimer fogalma. A telítetlen szénhidrogének jellemző reakciója az addíció és a polimerizáció. A geometriai izomeria, a cisz és transz izomerek.	Kísérlet: -Etén előállítása, hatása a brómos vízre. Az etén cisz és transz izomerjeinek modellezése.  Az irányított sav- és vízaddíció (Markovnyikov- szabály).
20.	A két kettős kötést tartalmazó szénhidrogének. A műanyagok	A butadién és az izoprén. Konjugált diének. A poliének. Szerkezetük, halmazállapotuk. Jellemző reakcióik: az addíció és a polimerizáció. A gumi és a műgumi. A kaucsuk és a vulkanizálás. Izoprénvázas vegyületek a természetben. A műanyagok, csoportosításuk. Alkalmazásuk előnyei és hátrányai.	Kísérlet: - A paradicsomban lévő likopin kettős kötéseinek kimutatása brómos vízzel  Egyéni vagy csoportos feladat: - A telítetlen szénhidrogének ipari jelentőségének összefoglalása
21.	Telítetlen szénhidrogének. Az alkinek.	Az alkinek molekulája hármasszoros kötésű szénatompárt tartalmaz a szénlánc végén. Homológ sort alkotnak. Általános képletük: $C_nH_{2n-2}$ . Előfordulásuk, jelentőségük. Az etin (acetilén) előállítása és tulajdonságai. Robbanás- és tűzvesélyessége (disszugáz). Az etén addíciós polimerizációs reakciói és termékei. Ipari alkalmazásának visszaszorulása.	Kísérletek: - az etin előállítása, brómos víz elszíntelenítése, - az égő etin lángjának vizsgálata. A „karbidlámpa”, mint fényforrás.
22.	Az aromás szénhidrogének. A benzol	A benzol aromás szerkezete, a benzolgyűrű. Az aromás vegyület fogalma. A benzol jelentősége, élettani hatása, tulajdonságai. Jellemző reakciói: égés, szubsztitúció, addíció, ciklizálás és aromatiszálás. A fenilcsoport. Egyéb aromás szénhidrogének és kondenzált gyűrűs vegyületek és alkalmazásuk (benzolszármazékok). Élettani tás.	Kísérlet: - a benzol (toluol) oldódása és oldó hatása. Brómos víz és benzol (toluol) reakciója.  Egyéni feladat: A benzol szerkezetének tudomány-történeti felderítése

23.	Halogéntartalmú szénvegyületek	A halogéntartalmú szénvegyületek előfordulása, tulajdonságaik és elnevezésük. Élettani hatásuk. Régebben súlyosan mérgező gyógyszerek (teratogén hatás), növényvédő és rovarirtó szerek kerültek forgalomba. Környezetkárosító hatásuk jelentős. Fontosabb reakcióik: szubsztitúció és elimináció. A molekulák térszerkezete: a konfiguráció (optikai izoméria, D-és - izomerek).	Kísérlet:- a szén-tetraklorid oldódása és oldó hatása.  Konfigurációs izomerek modellezése, tükörképi párok készítése, felismerése.  Egyéni feladat: -Mérgező halogéntartalmú anyagok alkalmazásának következményei a természetben (DDT, globol, dioxin)
24.	Megújuló és nem megújuló energiaforrások előnyei és hátrányai	Nem megújuló energiaforrások: fosszilis tüzelőanyagok és az atomenergia. Megújuló energiaforrások: a szél- és a vízi energia, a Föld belső energiája (geotermikus energia), a napenergia. Az energiafajták jellemzése, alkalmazásuk előnyei és hátrányai.	Csoportos feladat: - Milyen energiaforrásokat használnak Magyarországon és milyen arányban? Hogyan viszonyul a magyar energiafelhasználás az Európai átlaghoz.
25.	Rendszerezés, összefoglalás		
26.	Témazáró dolgozat írása		

### 3. témakör: Az oxigéntartalmú szerves vegyületek

Óra-szám	A tanítási óra anyaga	Új ismeretek, fogalmak. összefüggések	Egyéb javaslatok
27.	Hidroxivegyületek. Az alkanolok	Oxigéntartalmú funkciós csoportok, a hidroxilcsoport. Hidroxivegyületek: alkoholok és fenolok. Az alkoholok csoportosítása. Az alkanolok. Az alkanolok homológ sora, általános képlete és elnevezése. Az alkanolok molekulapolaritása és a polaritás változása a szénatomszámmal. Hidrogénkötések alkoholmolekulák, illetve alkohol és vízmolekulák között. A vízben való oldódás és a hidrogénkötések kapcsolata. Kémiai tulajdonságok: égés, reakció nátriummal, vizes oldatuk semleges kémhatása.	Kísérletek: - etanol égése, vizes oldatának kémhatása, - az etanol oldó hatása (apoláris és dipólusos anyagok), - az etanol reakciója nátriummal.

28.	A legfontosabb egyértékű alkoholok A metanol és az etanol	A metanol molekulaszervezete, jellemző tulajdonságai. Élettani hatása, erősen mérgező hatása. Alkalmazása és előállítása. Az etanol molekulaszerkezete. Jellemző fizikai és kémiai tulajdonságai. Élettani hatása az emberi szervezetre. Denaturálása. Előállítása: szeszes erjedéssel, földgázból kiindulva, illetve növényi anyagokból benzin helyettesítésére (bioetanol). Az etanol kimutatása (alkoholszonda).	A metanol és az etanol molekulaszervezetének modellezése.  Egyéni feladat: - Az alkohol hatása az emberi szervezetre (biológia, mentális és társadalmi szempontok szerint)
29.	A legfontosabb többértékű alkoholok A glikol és a glicerín	A többértékű alkoholok elnevezése, az értékűség kifejezése. A glikol és a glicerín molekulaszervezete. Forráspontjuk magas az erős hidrogénkötések miatt. Élettani hatásuk különböző, a glikol erősen mérgező hatású, míg a glicerín nem az. A glicerínre jellemző a higroszkópos tulajdonság. A glicerín a zsírok és a növényi olajok alkotórésze, előállítása is ezekből történik. A glicerín robbanóanyagok alapanyaga (glicerín-trinitrát, dinamit)	A glikol és a glicerín molekulájának modellje  Egyéni feladat: -Nobel Alfréd munkásságának feldolgozása. A Nobel-díj ismertetése, magyar vonatkozásai.
30.	A fenolok	A fenol származtatása, molekulaszervezete, jelölései. A fenol jellemző tulajdonságai, a fizikai állandóinak értéke és a hidrogénkötések közötti kapcsolat. A fenol és az alkoholok tulajdonságainak hasonlósága és különbözősége. A fenol élettani hatása. Oldódása vízben, az oldat kémhatása. Jellemző reakciók: vízzel és nátrium-hidroxid-oldattal sav-bázis reakció (fenoxidion), nátriummal redoxireakció.	Kísérlet: - A fenol hatása a fehérjékre, - a fenol kémhatásának kimutatása. A fenol molekulájának modellje
31.	Az éterek a dietil-éter	Az éterek funkciós csoportja, jelölésük. Az éterek csoportosítása, elnevezése. Szimmetrikus és vegyes éterek. A dietil-éter tulajdonságai, fizikai adataik és a hidrogénkötések kapcsolata. Előállítása etanolból kondenzációval. Alkalmazása, előfordulása, tűzveszélyessége. Élettani hatása. Éterkötésű vegyületek a természetben.	Szimmetrikus és vegyes éterek modellezése, a dietil-éter modellje.
32.	Oxovegyületek Az aldehidek, az alkanolok	Az oxovegyületek jellemző funkciós csoportjai: az oxo-, a keto-, és az aldehidcsoport. Az oxovegyületek lehetnek: aldehidek	Kísérletek: - metanal előállítása metanolból - az ezüsttükörpróba és a Fehling reakció bemutatása

		vagy ketonok attól függően, hogy az oxocsoport láncvégi vagy láncközi szénatomhoz kapcsolódik. Az alkanalok származtatása, funkciós csoportja, elnevezése. Az alkanalok homológ sora. Kölcsönhatások alkanalmolekulák, illetve alkanal- és vízmolekulák között. Kémiai reakciók: redukáló hatás, redukció és oxidáció (oxidációs szám változás), ezüstükörpróba és a Fehling-reakció.	Az oxovegyületek funkciós csoportjainak modelljei
33.	A metanal és az etanal	A metanal és az etanal fizikai és kémiai tulajdonságai. A polikondenzáció fogalma. Élettani hatásuk. Fizikai adataik és halmazállapotuk kapcsolata. Alkalmazásuk. Oxidációs és redukációs folyamatok. A metanal polikondenzációja (bakelit), az etanal polimerizációja (metaldehid)	Kísérlet: - az ezüsttükör- próba bemutatása etanallal A metanal és az etanal molekulájának modelljei
34.	A ketonok. A propanon	A ketonok funkciós csoportja, csoportosításuk. Az alkanonok, elnevezésük, a molekulák közötti kölcsönhatások, oldódásuk vízben. Az alkanonok reakciókészsége, oxidációja és redukáló hatásuk. A propanon (acetone) tulajdonságai. Ipari alkalmazása. Aromás aldehidek és ketonok.	Alkanal és aromás aldehid molekulájának modellje
35.	Rendszerezés, összefoglalás		
36.	Témazáró dolgozat írása		
37.	A karbonsavak Az alkánsavak	A karbonsavak jellemzése, funkciós csoportjuk, csoportosításuk. Az alkánsavak elnevezése, homológ sorozatuk. A dipólusmolekulák közötti kölcsönhatások és a fizikai tulajdonságok kapcsolata. A karboxilcsoport szerkezete. Vizes oldatuk kémhatása. Kémiai reakciók: sav-bázis és redoxireakciók. Az oxigéntartalmú szénvegyületek oxidációs és redukációs átalakulásai.	Kísérlet: - a karbonsavak kémhatásának kimutatása  A karboxilcsoport szerkezetének modellje A karboxilcsoport és a karboxilátion megkülönböztetése.
38.	A metánsav és az etánsav	A metánsav és az etánsav molekulászerkezete, jellemző	Kísérlet: - fémek oldódása: etánsavban



		tulajdonságaik, vizes oldataik kémhatása. A metánsav a legerősebb karbonsav, redukáló hatása, alkalmazása. Az etánsav reakciója bázisokkal és fémekkel, szerepe az anyagcsere folyamatokban. Az etánsav előállítása etanolból. Felhasználása az iparban és a háztartásokban.	Modellek készítése és bemutatása. A dimerizáció medellezése etánsavmolekulákkal.
39.	Fontosabb kis szénatomszámú karbonsavak	A karbonsavak csoportosítása, a legfontosabb telítetlen-, oxo-, többértékű-, hidroxil- és aromás karbonsavak bemutatása, kiemelve biológiai szerepüket (akrilsav, piroszlósav, oxálsav, borostyánkősav, almasav, citromsav, benzoésav és szalicilsav)	Egyéni vagy csoportos feladatok: - Szent-Györgyi Albert munkásságának bemutatása, - Richter Gedeon, a magyar gyógyszergyártás megteremtőjének életútja.
40.	Fontosabb nagy szénatomszámú karbonsavak	Telített és telítetlen nagy szénatomszámú karbonsavak: palmitinsav, szterinsav, olajsav, linolsav, linolénsav. Előfordulásuk, tulajdonságok, oldódásuk. A tulajdonságok és a molekula alakja közötti kapcsolat. Az olajsavmolekula hidrogénaddíciója, a margarinyártás. A transz zsírsavak. Az omega-3-zsírsavak.	A szterinsav- és az olajsavmolekula szerkezetének, képletének és tulajdonságainak összehasonlítása
41.	Az észterek Karbonsavészterek és szervesetlen savak észterei	Az észterek származtatása, funkciócsoportja. Csoportosítása: karbonsavészterek és szervesetlen savak észterei. A karbonsavészterek lehetnek: gyümölcsészterek, viaszok, gliceridek. Előállítás, elnevezés, oldódás és oldó hatás. Jellemző reakciók: hidrolízis (elszappanosítás). Szervesetlen savak észterei: salétromsav, kénsav és foszforsav alkohollal alkotott vegyületei.	Kísérletek: - Etil-acetát és nátrium-hidroxid reakciója  Az észtercsoport modellje
42.	A zsírok és az olajok A gliceridek	A gliceridek: zsírok és olajok. Molekulájuk szerkezete, a szénláncok eltérése, ebből következő tulajdonságuk, olvadáspont, oldhatóság. Hidrolízisük. Előfordulásuk a természetben. Szerepük az élő szervezetben. A lipidek. Gyakorlati felhasználásuk (biodízel). Száradó olajok	Kísérlet: - a zsírok és az olajok oldódása és oldó hatása, reakció brómos vízzel.
43.	Felületaktív anyagok, tisztítószer	A szappanok összetétele tulajdonságai. A szappangyártás. A szappanok jellemző reakciója a hidrolízis, anionok és kationok keletkezése. A szappanion poláris és apoláris része, hidrófil és hidrófób jellege, a tisztító hatás mechanizmusa, a micellák szerkezete. A felületaktív anyagok, a felületi feszültség, a monomolekuláris hártya. A	Kísérlet: - a szappanoldat kémhatásának kimutatása - a szappan habzó hatása lágy és kemény vízben  Egyéni vagy csoportos feladat: - A felületaktív anyagok összetétele, anyagi

		micellák szerkezete. A szappanok hátrányai. A mosószerek hatóanyagai, tisztító hatásuk. A vízlágyító szerek.	különbözősége, tisztító hatásuk mechanizmusának azonossága. Használatuk környezeti hatásai (eutrofizáció)
44.	Rendszerezés, összefoglalás		
45.	Témazáró dolgozat írása		
46.	Tanulói kísérletek	Kísérletek alkoholokkal és karbonsavakkal	

#### 4. témakör: Óriásmolekulák képződése

Óra-szám	A tanítási óra anyaga	Új ismeretek, fogalmak, összefüggések	Egyéb javaslatok
47.	A szénhidrátok	Szénhidrátok képződése a természetben fotoszintézissel. Összetételük, jellemző funkciós csoportjaik, csoportosításuk. A szénhidrátok szerepe az élő szervezetben. A Hidrogénkötések és a szénhidrogének tulajdonságainak kapcsolata	Kísérlet: - a szénhidrátok összetételének vizsgálata, a cukor hevítése, cukor reakciója tömény kénsavval.
48.	Egyszerű szénhidrátok A szőlőcukor és a gyümölcscukor	Szénhidrátok jellemző funkciós csoportjai: hidroxilcsoport-, továbbá aldehid- vagy ketocsoport. A szőlőcukor aldóz, a gyümölcscukorketóz, egymáskonstitúciós izomerjei.. Mindkettő előfordul a természetben. Molekulájuk szerkezete lehet: nyílt láncú vagy gyűrűs. A gyűrűs molekula glikozidos hidroxilcsoportot tartalmaz, amely lehet alsó vagy felső térállású ( $\alpha$ vagy $\beta$ ). Nyílt láncú alakjuk mutatja az ezüsttükörpróbát, redukáló kémhatásúak (a gyümölcscukor molekulája átrendeződik, aldehidcsoport alakul ki). Izomerizáció. A szőlőcukorszerepe az élő szervezetben (vércukor, inzulin)	Kísérlet: - ezüsttükör - próba szőlőcukorral  A szőlőcukor térszerkezete, az $\alpha$ - és a $\beta$ -térizomerek, tükörképi párok. A D-glükóz jelentősége az élő szervezetben.
49.	A kettős szénhidrátok	Kettős szénhidrátok: a glikozidos kötés. A maltóz, a cellobióz, a szacharóz és a laktóz összetétele, molekulászerkezete. molekulájuk alakjak, lebontásuk: savas és enzimés hidrolízisük, redukáló hatásuk. A cukorgyártás. Édesítőszer.	Kísérlet: - a kettős szénhidrátok redukáló hatása, Fehling reakció maltózzal (barna sörrel).
50.	Összetett szénhidrátok I.	A legismertebb összetett szénhidrát a keményítő és a cellulóz. Molekuláik szerkezete, alakja, monomereik száma	Kísérlet: - a keményítő és a jód reakciója

	A keményítő	jelentősen különbözik, így tulajdonságaik is eltérőek. A keményítő spirális molekulái $\alpha$ -glükóz egységekből állnak. Savas hidrolízissel maltózra, majd szőlőcukorra bomlik le. Kétféle molekulája van: amilóz és amilopektin. Jóddal kék színeződést ad. Nem redukáló hatású. Hasonló poliszacharid a glikogén.	
51.	Összetett szénhidrátok II. A cellulóz	A cellulóz lánc alakú molekulája $\beta$ -glükóz egységekből épül fel. A molekula rendkívüli stabilitását, oldhatatlanságát a kialakuló hidrogénkötések biztosítják. Felhasználása széleskörű, szerepe különösen a növényvilágban nagy. A papír-, a műszál-, a robbanóanyag gyártás alapanyaga	
52.	Rendszerezés, összefoglalás		
53.	Témazáró dolgozat írása		
54.	Nitrogéntartalmú szerves vegyületek	A nitrogéntartalmú vegyületek csoportosítása funkciós csoportok szerint. A heterociklusos vegyületek molekuláinak zárt szénláncú gyűrűje nitrogénatomot is tartalmaz. A legfontosabb heterociklusos vegyületek molekulapolaritása, a másodrendű kapcsolatok és a tulajdonságok közötti összefüggések. Biológiai és élettani hatásuk. A porfirináz és a hem csoport,	Néhány heterociklusos molekula modelljének elkészítése
55.	Az aminok	Az aminok származtatása, rendűsége és tulajdonságai. Másodrendű kapcsolatok aminmolekulák között, hatásuk a fizikai tulajdonságokra. Fontosabb aminok és aminoszármazékok (anilin, hisztamin). A poliamidok mint polikondenzációs műanyagok (nejlon).	Kísérlet:- anilin oldhatósága vízben és sósavban. Egyszerű aminmolekulák modelljei.
56.	A amidok	A amidok jellemző funkciós csoportja, az amidcsoport szerkezete. Az amidok rendűsége. A másodrendű kapcsolatok, a rendűség és a fizikai tulajdonságok összefüggései. A karbamid szerepe az élő szervezetben, a mezőgazdaságban és az iparban. A penicillin Alexander Fleming. Az aminok és amidok származékai a gyógyszeriparban.	Az amidcsoport szerkezete, a delokalizáció és az atomok síkja. Az etánamid molekulájának modellje
57.	Az aminosavak	Az aminosavak származtatása, funkciós csoportjai. A fehérje eredetű aminosavak: $\alpha$ -aminosavak, az oldalláncok helyzete.	Az aminosavak L- és D izomerjei, az L-izomerek jelentősége.

		Az aminosavak amfoteriája, az ikerionos szerkezet. Az aminosavak kapcsolódása, az amidkötés vagy peptidkötés kialakulása. A glicin, a poliglicin felépítése.	A fehérjealkotó aminosavak nevének, képletének és oldalláncának áttekintése
58.	A fehérjék	A fehérjék felépülése aminosavakból, a polipeptidlánc szerkezete. A fehérjemolekula elsődleges szerkezete, az aminosav szekvencia, az oldalláncok sorrendjének a jelentősége. A fehérjemolekula másodlagos szerkezetének kialakulása és a szerkezet stabilitása: $\alpha$ hélix és $\beta$ -redő. Az inzulin molekulája.	Egyéni vagy csoportos feladat: - Az inzulinmolekula szerkezetének felderítése, Frederick Sanger munkássága
59.	A fibrilláris és a globuláris fehérjék	A fibrilláris és a globuláris fehérjék molekulászerkezete, monomerjei viszonylagos száma, stabilitása Első és másodrendű kötések szerepe a molekulászerkezet stabilitásában. Oldhatóságuk vízben. A fehérjék harmadlagos és negyedleges szerkezete. Az egyes fehérjecsoportok biológiai szerep. Fontosabb képviselőik. Az enzimek.	Egyéni vagy csoportos feladat: - A fehérjék szerkezete és biológiai szerepe közötti kapcsolat (esetleg egy kiválasztott példa alapján).
60.	A fehérjék csoportosítása és tulajdonságai	A fehérjék hidrolízis hatására aminosavakra bonthatók. Így meghatározható: összetételük és oldhatóságuk. A fehérjéket biológiai funkciójuk szerint is megkülönböztetjük. Tulajdonságaik: oldatuk kolloid oldat, oldataikból koagulálhatók (reverzibilis és irreverzibilis módon), denaturálhatók. Kimutatásuk színreakciókkal történik.	Kísérletek: - fehérje koagulációja hő és fém sók hatására, - fehérje kimutatása biuret- és xantoprotein reakcióval
61.	A nukleinsavak	Nukleinsavak, nukleoproteidek, hidrolízisük. A nukleotidok összetétele, szerkezete, hidrolízise. Az RNS és a DNS előfordulása, felépítése. Hasonlóság és különbség az RNS és a DNS molekula felépítésében.	
62.	Az RNS és a DNS	Az RNS- és a DNS- molekulák polinukleotid-láncában a nukleotid sorrend (bázissorrend) meghatározott. Az RNS-molekuláját egyetlen hosszú lánc alkotja, amely a fehérjeszintézisben vesz részt. A DNS két polinukleotid-láncból áll, melyek kettős hélixet alkotnak. A DNS-molekula bázissorrendje hordozza az örökítő anyagot, genetikai információt. A gén és a genetikai térkép (Crick, Watson, Wilkins)	
63.	Tanulói kísérletek	A fehérjék kicsapási és kimutatási reakciói	

64.	Rendszerezés, összefoglalás		
65.	Témazáró dolgozat írása		
66- 72.	Év végi rendszerezés, összefoglalás		

Az éves óraszám felosztása:

Év eleji ismétlés	2 óra
Új ismeretek feldolgozása	48 óra
Rendszerezés, összefoglalás	6 óra
Témazáró dolgozat írása	6 óra
Tanulmányi kirándulás	1 óra
Tanulói kísérletek	2 óra
Év végi összefoglalás	7 óra
Összesen	72 óra