1/ Radioaktivitás és jelentősége

2/ Kristályrácsok (első- és másodrendű kötések, fizikai tulajdonságok)

3/ Galvánelemek (Daniell-elem), jelentőségük, akkumulátor

4/ Az atom felépítése, az elektronhéjak kiépülése, összefüggés az elektronszerkezet és a periódusos rendszerben elfoglalt hely között

5/ Klór és sósav

6/ Hidrogén, oxigén, ózon, víz és hidrogén-peroxid

Hidrogén

**Szerkezet**

A Periódusos rendszer legelső eleme, mindössze egy protonból és egy elektronból áll

Két izotópja van: 2/1 Deutérium (nehéz hidrogén) és 3/1 Trícium (szupernehéz hidrogén, radioaktív)

Egy vegyértékű

Elemi állapotban önmagában nem fordul elő, kétatomos molekulát alkot (apoláris kovalens szigma kötéssel), ez a hidrogéngáz

**Fizikai tulajdonságok**

Színtelen, szagtalan gáz

A legkönnyebb ismert atom

Könnyebb és kevésbé sűrű a levegőnél (14,5-ször), sűrűsége 0,081 g/cm3

**Kémiai tulajdonságok**

Égés: 2 H2+ O2 –> 2 H2O forró lánggal ég

Durranógáz: H2 és O2 2:1 arányú elegye

Reagál klórral: H2 + Cl2 –> 2 HCl

Klórdurranógáz: H2 és Cl2 1:1 arányú keveréke, fény és hő hatására robban

**Előállítás**

Vízbontással (víz elektrolízise)

2 H2O –> 2H2 + O2 (negatív elektródnál /katód/ képződik redukcióval)

**Előfordulás**

Elemi állapotban: nyomokban a vulkáni gázok tartalmazzák, nagy részben csillagokban fordul elő

Vegyületekben: H2O, HCl, H2O2, szerves vegyületek, vizes oldatok, stb

**Felhasználás**

Hegesztés, lángvágás (tiszta oxigénnel égetve 2500 °C-os lánggal ég)

Ammónia, pétisó, műtrágya gyártása

Margaringyártás: növényi olajok hidrogénezésével

Rakétahajtó üzemanyag

Oxigén

**Szerkezet**

A Periódusos rendszer nyolcadik eleme, a VI.a csoport első eleme

Hat külső elektronja, ebből két (párosítatlan) vegyérték elektronja van

Kétszeres kovalens kötést hoz létre, ionkötésben is részt vesz O2- oxidion formában

Atomként nem fordul elő, kétatomos, apoláris molekulákat alkot, amelyek kétszeres kovalens kötéssel kapcsolódnak egymáshoz

**Fizikai tulajdonságok**

Színtelen, szagtalan gáz, vízben kis mértékben oldódik

Olvadáspontja -218,8 °C, forráspontja -183 °C

Sűrűsége 1,31 g/dm3 1,1-szer sűrűbb a levegőnél (25 °C, 0,1 MPa nyomás)

**Kémiai tulajdonságok**

Az égést táplálja: hő szabadul fel, fényjelenség kíséri, oxidok keletkeznek

**Előállítás**

Ipar: levegő cseppfolyósításával, vízbontással (pozitív elektródnál /anód/ képződik oxidációval)

Laboratóriumban hipermangán melegítésével oxigéngáz szabadul fel

**Előfordulás**

A Földön előforduló leggyakoribb elem

A levegő 21%-át alkotja

Vegyületekben pl a vízben és kőzetekben is előfordul, valamint szerves vegyületek részeként (pl: alkoholok, ketonok, aldehidek)

**Felhasználás**

Ipar: magas hőmérsékletű lángok előállítása

Gyógyászat: lélegeztetés

Ózon

**Szerkezet**

Az oxigén allotróp módosulata, háromatomos molekula, instabil

**Fizikai tulajdonságok**

Világoskék, szúrós szagú, mérgező gáz

**Kémiai tulajdonságok**

Instabil molekula, bomlásakor oxigéngáz és naszcensz oxigén keletkezik O3 -> O2 + „O”

Teljes bomlása: 2 O3 –> 3 O2

Erős oxidálószer

Elnyeli az UV sugarakat

Freonokból kiszabaduló halogénatomok elősegítik az ózonpajzs bomlását

**Előállítás**

UV fény hatására keletkezik oxigénből: O2 –> O + O O2 + O –> O3

Kipufogógázok, nitrogén-oxidok hatására: NO2 –> NO + O O2 + O –> O3

Elektrolízissel

**Előfordulás**

Hasznos ózon: légkörben ózonpajzs: elnyeli az UV sugarakat, szabályozza a Föld hőmérsékletét

Káros ózon: földfelszín közelében keletkezik elektromos kisülésekkor, kipufogógázokból, nitrogén-oxidok hatására, fénymásoláskor

Los Angeles-i szmog: NO2 –> NO + O

**Felhasználás**

Tisztítás, fertőtlenítés, fehérítés, szagtalanítás; erős oxidáló és sejtroncsoló hatása miatt alkalmas minderre

Sokkal kevésbé szennyez, mint a klórral való tisztítás

Víz

**Szerkezet**

Két hidrogénatomot és egy oxigénatomot tartalmaz

Poláris molekula

V alakú molekulákat alkot

A molekulák között hidrogénhíd kölcsönhatás van

**Fizikai tulajdonságok**

Színtelen, szagtalan, ízetlen folyadék

Olvadáspontja 0 °C, forráspontja 100 °C

Nagyon jó poláris oldószer

Sűrűsége 4 °C-on a legnagyobb

**Kémiai tulajdonságok**

Sok reakcióban részt vesz

Gyakori melléktermék égésnél, vízaddíciónál és vízeliminációnál

Semleges kémhatású

**Előfordulás**

Felszíni (tengerek, óceánok, folyók, tavak stb) és felszín alatti vizek, a földfelszín kétharmad részét víz borítja, ezek 97 m%-a tengervíz

Egyedülálló módon mindhárom halmazállapotban előfordul a természetben

Élő szervezetekben (az emberi test 60 m%-a víz)

**Előállítás**

Hidrogén tökéletes égése: 2 H2+ O2 –> 2 H2O

Szerves vegyületek vízeliminációjával

**Felhasználás**

Háztartás, mezőgazdaság, ipar

Élelmiszer

Oldószer

Hidrogén-peroxid

**Szerkezet**

Két hidrogénatomot és két oxigénatomot tartalmazó molekula

Az atomokat egyszeres kovalens kötés kapcsolja össze: H – O – O – H

**Fizikai tulajdonságok**

Színtelen, szagtalan, a víznél sűrűbb, mérgező folyadék

Vízzel minden arányban elegyedik

Olvadáspontja -1 °C, forráspontja 116 °C

**Kémiai tulajdonságok**

Erős oxidálószer, bomlásakor atomos oxigén szabadul fel: H2O2 –> H2O + „O”

Mangán-dioxid porral katalizálhatjuk a bomlását

Színtelenítő hatású

30 m%-nál töményebb vizes oldata robbanásveszélyes

**Előfordulás**

**Előállítás**

**Felhasználás**

Ipar: színtelenítő (pamut, selyem, gyapjú, haj, stb.), fertőtlenítő szer

Laboratórium: oxidálószerként, oxigén előállítására használják

Orvostudomány: fertőtlenítő, szagtalanító szer (Hyperol toroköblítő tableta)

Repülőgép és rakéta üzemanyag

7/ A szén fontosabb szervetlen vegyületei

CO, CO2, H2CO3, CaCO3 NaHCO3

8/ Vízkeménység és vízlágyítás

A víz keménységét a víz kalcium- és Magnéziumsó-tartalma okozza

**Fajtái:**

Változó vízkeménység:

Forralással megszüntethető

Okozó vegyületek: Ca(HCO3)2 és Mg(HCO3)2

Állandó vízkeménység:

Okozó vegyületek: más oldott kalcium- és magnéziumvegyületek

Ez a kettő adja a víz összes keménységét.

**Miért káros?**

A kemény vízben a szappan kicsapódik, ezáltal mosásra alkalmatlan; ezt ma már korszerű módszerekkel ki lehet küszöbölni

Alkalmatlan pl. hüvelyesek főzésére, mivel a fehérjék a Ca2+ és Mg2+ ionokkal vízben oldhatatlan vegyületeket (csapadékokat) alkotnak, melyek főzéskor megkeményednek

Alkalmatlan ivóvíznek, mivel megköti a gyomorsavat és emésztési zavarokat okozhat

Gondokat okoz csővezetékekben és kazánokban

**Vízlágyítás**

A vízlágyítás során a vízkeménységet okozó ionokat távolítjuk el.

**Tehetjük ezt…**

Desztillálással: Melegítés hatására a víz elpárolog és az oldott vegyületek visszamaradnak

Vegyszerek hozzáadásával: így a Ca2+ és Mg2+ ionok csapadék formájában leválaszthatók

Szűréssel

Ioncserével:

természetes ioncsere: Ca2+ és Mg2+ ionokat Na+ ionokra cserélik

mesterséges ioncsere: műgyantákkal: H- kationok és H+ anionok felhasználásával, ezek újra használhatók, gazdaságos módszer

9/ Vizes oldatok kémhatása

pH, indikátorok, savak, bázisok

10/ A fémek

általános tulajdonságai, korrózió, korrózióvédelem

11/ Földgáz és metán

Metán

**Szerkezet**

Szabályos tetraéder alakú molekula

Összegképlete CH4

A legegyszerűbb alkán, az alkánok homológ sorának legelső tagja

**Fizikai tulajdonságok**

Színtelen, szagtalan, nem mérgező, levegőnél kisebb sűrűségű gáz

Vízben nem oldódik, apoláris oldószerekben jól oldódik

Molekularácsba kristályosodik

Nagyon alacsony az olvadás- (-183 °C) és forráspontja (-162 °C) közti különbség

**Kémiai tulajdonságok**

1/ Égés: CH4 + 2 O2 –> CO2 + 2 H2O + Q (nagy mennyiségű hő szabadul fel)

2/ Reakciója vízgőzzel: CH4 + H2O –> CO + 3 H2 (szintézisgáz; anyagok szintetizálására használják ipari mennyiségben, pl. formadelhidet, ecetsavat, műbenzint és metanolt gyártanak belőle)

3/ Hőbontás: A metán magas hőmérsékleten elbomlik, gyökök keletkeznek (olyan észecskék, melyekben párosítatlan elektron található)

CH4 –> CH3 + H (metilgyök) CH2 + 2 H (metiléngyök) CH + 3H (metingyök)

4/ Szubsztitúció: Olyan reakció, mely során egy molekula egyes atomjai más atomokra/atomcsoportokra cserélődnek, melléktermék keletkezése mellett.

CH4 + Cl2 –> CH3Cl + HCl klóretán és hidrogén-klorid keletkezik (ez addig folytatódhat, ameddig az összes hidrogénatomot kicseréltük más atom(csoport)okra

**Előfordulás**

A földgáz, biogáz, mocsárgáz fő alkotóeleme

Lidércfény: foszfil és metán égésekor keletkező fényjelenség, mocsarak környékén figyelhető meg

Oldott állapotban megtalálható a kőolajban

Szénbányákban keletkezhet (bányarobbanások (sújtólégrobbanás) fő okozója)

Bélgázok is tartalmazzák (pl. szarvasmarhák bélgázai, cellulózfogyasztás következtében keletkezik)

Metán-hidrát: tengerfenéken, nagy nyomáson és alacsony hőmérsékleten keletkező szilárd, kristályos anyag, olvadáskor a metán kiszabadul belőle. Kitermelhető, de nem igazán éri meg, mert bonyolult és drága.

Palagáz: porózus anyag, réseiben metánnal; nehéz kitermelni

**Előállítás**

Kőolajból krakkolással, frakcionált kondenzációval

**Felhasználás**

Energiaforrás (földgáz)

Szerves vegyipar egyik legfontosabb alapanyaga

Földgáz

**Összetétel**

Gázelegy, legnagyobb részben metán alkotja, de tartalmaz vízgőzt, gáz halmazállapotú alkánokat és tartalmazhat nemesgázokat, nitrogént, hidrogén-szulfidot és szén-dioxidot

Jellegzetes szagát a hozzáadott merkaptán (kéntartalmú szénvegyület) okozza

**Keletkezés**

Főként tengeri élőlények maradványai bomlásával, oxigéntől elzárt környezetben, magas hőmérsékleten és nagy nyomáson, sok idő alatt keletkezik

**Előfordulás**

Földkéregben, tengerfenéken, legtöbbször a kőolajjal egy helyen található meg, de előfordulhat tőle külön is

**Felhasználás**

Fűtés

Vegyipar: benzin, oldószerek, szintetikus műszálak, rovarirtó szerek, vitaminok, alkohol, kén (H2S-ból) előállítása

PB-gáz: a földgázból kivont propán, bután és izobután cseppfolyósított elegye

12/ Kőolaj

**Keletkezés**

A földgázhoz hasonlóan tengeri maradványok magas hőmérsékleten, nagy nyomáson és oxigéntől elzártan való bomlása következtében keletkezik

**Összetétel**

Több ezer vegyület keveréke, melyek nagy része cseppfolyós és oldott szilárd, illetve gáz halmazállapotú telített szénhidrogén

Összetétele a lelőhelytől függ, egyes kőolajokban a nyílt láncú alkánok, másokban a cikloalkánok jelennek meg nagyobb mennyiségben

**Előfordulás**

A földkéregben található, önmagától ritkán kerül a földfelszínre, az át nem eresztő kőzetrétegek között gyűlik össze, innen ered a neve is

**Feldolgozás**

Feldolgozás előtt eltávolítják belőle a szennyeződéseket (vizet, homokot), valamint elkülönítik belőle a gáz halmazállapotú és illékony szénhidrogéneket, mert ezek robbanásveszélyesek, nem túl jó móka szállítani őket

Összetevőit forráspont alapján különítik el egymástól, kétféle módon, egyik a frakcionált desztilláció (szakaszos lepárlás)

Ipari feldolgozása frakcionált kondenzációval (szakaszos lecsapás) történik, mely során a kőolajat kb. 400 °C-ra melegítik, ezen a hőmérsékleten nagy része gőzzé alakul

Ezután a gőzöket frakcionálótoronyba vezetik, melyben a hőmérséklet felfele csökken

Alul a legmagasabb forráspontú gőzök csapódnak le, majd egyre feljebb haladva az egyre alacsonyabb forráspontúak

Gazdaságosabb a desztillációnál, mert a kőolaj forralása és a párlatok elvezetése folyamatos üzemben történhet és a felhasználás által megkívánt frakciókra lehet bontani a kőolajat

**Párlatok jellemzése**

1/ Nyersbenzin

5-10 szénatomszámú alkánok és cikloalkánok keveréke

Párlási hőmérséklete 50-150 °C

Lakkbenzint, gyógyászati benzint, motorbenzint állítanak elő belőle

Jellegzetes szagú, könnyen párolgó, tűzveszélyes folyadékok, gőzeik levegővel elegyedve robbanóelegyet alkotnak, ezért lehet őket üzemanyagként felhasználni

2/ Petróleum (világítóolaj)

10-13 (főként 10-11) szénatomszámú alkánok alkotják

Párlási hőmérséklete 150-250 °C

Sárgás színű, kormozó lánggal égő folyadék

Traktorüzemanyagként és fűtőolajként, valamint régen petróleumlámpákban használják

Tisztított formája a kerozin, ami repülőgépek és rakéták üzemanyaga (a kerozint a gépek hajtóműveiben cseppfolyós oxigénnel égetik el)

3/ Gázolaj

13-15 szénatomszámú alkánokat tartalmaz

Párlási hőmérséklete 250-350 °C

Sárgásbarna színű

Dízelmotorok hajtóanyaga (mozdonyok, teherautók, hajók, dízelmeghajtású személygépjárművek), használják fűtésre is (háztartási tüzelőolaj)

4/ Kenőolaj

16-28 szénatomszámú alkánok elegye

Párlási hőmérséklete 350 °C és ~400 °C között van

Csökkentett nyomáson desztillálhatók, mert különben a forráspontjukon elbomlanának

Vazelint, paraffint (gyertya), paraffinviaszt (vízlepergető anyagok alapanyaga) nyernek ki belőle

5/ Pakura

Desztillációs maradék

Sűrű, kenőcsösen megdermedő, sötét massza

Sokáig tüzelésre használták

Csökkentett nyomáson desztillálva krakkolással kisebb szénatomszámú alkánokat lehet belőle előállítani (dízelolajat, kenőolajat)

A krakkolás után visszamaradó párlási maradék a bitumen (aszfalt), amit útépítésre használnak

**Oktánszám**

Olyan izooktán-n-heptán elegy V%-ban kifejezett izooktán tartalmával egyenlő, mellyel a vizsgált benzin robbanási sajátosságai megegyeznek

Izooktán oktánszáma: 100

n-heptán oktánszáma: 0

pl. a 95-ös oktánszámú benzin úgy viselkedik, mintha 95-5 V% arányban tartalmazna izooktánt és n-heptánt

Minél magasabb az oktánszám, annál jobb a benzin minősége

13/ Kaucsuk és gumi

**Szerkezet**

A kaucsuk a természetben előforduló legnagyobb molekulák közé tartozik, 8000-30000 izoprén-egységből álló poliizoprén molekulákból áll

A lánc a kettős kötések mentén végig cisz szerkezetű

Molekulái egymással összegubancolódva helyezkednek el, nyújtásra némileg elrendeződnek egymás mellett, de erősebb húzóerő hatására elszakad, mivel csak gyenge diszperziós kölcsönhatás van a molekulái között

**Előfordulás**

A kaucsuk óriásmolekuláit a természetben a latex tartalmazza

A latex a kaucsukfában, kutyatejben, gyermekláncfűben előforduló nedv, 30-35% kaucsukot tartalmaz

**Tulajdonságok**

A latex fehér, tejszerű anyag

A nyers kaucsuk sárga színű, nyúlós, képlékeny anyag, könnyen szakítható, hidegben rideggé, melegben nyúlóssá válik

A kész gumi rugalmas anyag, keménysége a kéntartalmától függ; minél több ként tartalmaz, annál keményebb

A 30%-nál magasabb kéntartalmú gumi az ebonit

**Gumigyártás**

A természetes kaucsukot a kaucsukfából nyerik ki úgy, hogy bemetszik a törzsét, amin keresztül kifolyik a latex, ezzel a folyamattal egy közepes fából egy nap kb. 7 grammnyi latexet lehet kinyerni

A latexből a nyers kaucsukot savval csapják ki (megalvasztják

A rugalmas gumit vulkanizálással állítják elő, a folyamat során a nyers kaucsukot 3-5% kénnel (és egyéb anyagokkal, vulkanizálásgyorsítóval, töltőanyagokkal, szerves színezékekkel, öregedésgátlókkal, konzerválószerekkel, szagjavítókkal) keverik, majd 130-140 °C-ra hevítik

A hevítés során a szomszédos poliizoprén-láncok kettős kötései néhány helyen felszakadnak és a szénatomok a kénatomokkal alakítanak ki kötéseket, a kénatomok összekapcsolják a szomszédos láncokat, így térhálós szerkezet jön létre, ami sokkal rugalmasabbá teszi a gumit

14/ Acetilén

**Szerkezet**

H – C – C – H

Két szigma és egy pi kötés kapcsolja össze a szénatomokat

Lineáris molekula

**Fizikai tulajdonságok**

Színtelen, szagtalan gáz

Apoláris, vízben nem oldódik, apoláris oldószerekben (benzin, aceton, toluol) jól oldódik

Forráspontja -84 °C

Oxigéngázzal robbanóelegyet alkot

Összenyomás hatására robban és elbomlik, ezért nem lehet palackba sűríteni

Disszugáz: az acetilén biztonságos tárolási módszere, hogy a gázpalackot kovafölddel töltik meg, majd acetonnal itatják át és ebben oldják fel az acetilént (1,2 MPA nyomáson 100 g aceton 30 dm3 acetilént képes feloldani)

**Kémiai tulajdonságok**

A könnyen felszakadó pi kötések és a poláris H – C kötések miatt nagyon reakcióképes

1/ Égés: tökéletes égése: 2 C2H2 + 5 O2 –> 4 CO2 + 2 H2O

tökéletlen égése: C2H2 + O2 –> CO2 + H2O + C

lángja erősen kormozó, fényes

2/ Hidrogén addíció: H – C – C – H + H2 –> H2C = CH2 + H2 –> H3C – CH3

etén, majd etán keletkezik

3/ Hidrogén-klorid addíció: H – C – C – H + HCl –> H2C = CH – Cl (vinil-klorid)

4/ Vinil-klorid polimerizációja: n H2C = CH – Cl –> (H2C – CH) polivinil-klorid

**Előfordulás**

Nagy reakciókészsége miatt nem fordul elő természetben

**Előállítás**

Ipar: Metánból hőbontással: 2 CH4 –> C2H2 + 3 H2

Laboratórium: kalcium-karbid és víz reakciójával: CaC2 + 2 H2O –> C2H2 + Ca(OH)2

**Felhasználás**

Az acetilén oxigénnel égetve 2000 °C-nál magasabb hőmérsékleten is éghet, ezért felhasználják lángvágásra és fémek hegesztésére

Alapanyagként használják műkaucsuk, műszálak, etil-alkohol és ecet gyártására

15/ Fontosabb alkoholok

Metanol

**Szerkezet**

A legegyszerűbb alkohol

Összegképlete CH3OH

Egyértékű primer alkohol

**Fizikai tulajdonságok**

Színtelen, kellemes illatú (az etanolhoz hasonlóan), mérgező folyadék

Kiváló oldószer, poláris és apoláris oldószerekkel minden arányban elegyedik

**Kémiai tulajdonságok**

1/ Égés: CH3OH + 3 O2 –> CO2 + 2 H2O

Az etanoléhoz hasonlóak

**Előfordulás**

Természetben: önmagában kis mennyiségben, kötött állapotban növényekben fordul elő (pl. fában)

**Előállítás**

Régebben a fa száraz lepárlásának mellékterméke volt, ezért nevezik faszesznek

Szintézisgázból állítják elő: CO + 2 H2 –> CH3OH

**Felhasználás**

Oldószer  
Szerves vegyipari kiindulási anyag

Etanol

**Szerkezet**

Egyértékű alkohol

Összegképlete C2H5OH

Hidroxilcsoportja elsőrendű szénatomhoz kapcsolódik, primer alkohol

**Fizikai tulajdonságok**

Színtelen, kellemes szagú folyadék

Sűrűsége kisebb a vízénél (0,8 g/cm3)

A hidroxilcsoport polaritása miatt egyaránt old poláris és apoláris vegyületeket is (amfipatikus)

Molekulái hidrogénhíd kötéseket alakítanak ki egymással, ezáltal olvadás- és forráspontja (78,4 °C) magasabb, mint az azonos szénatomszámú alkáné (a propáné)

**Kémiai tulajdonságok**

1/ Égés: C2H5 – OH + 3 O2 –> 2 CO2 + 3 H2O + Q

2/ Enyhe oxidáció: CH3 – CH2 – OH + CuO –> CH3 – CH = O + Cu + H2O

etanal (aldehid) keletkezik /szekunder alkoholból keton keletkezik/

3/ Erélyes oxidáció: CH3 – CH2 – OH –> CH3 – COOH

4/ Vízkilépés: a) CH3 – CH2 – OH –> H2C = CH2 + H2O alkoholból alkén keletkezik

b) 2 CH3 – CH2 – OH –> CH3 – CH2 – O – CH2 – CH3 + H2O alkoholból éter keletkezik

**Előfordulás**

Természetben: erjedő, rothadó gyümölcsökben

**Előállítás**

Cukorból, cukor-, vagy keményítőtartalmú gyümölcsökből erjesztéssel (C6H12O6 –> 2 C2H5OH + 2 CO2) –> 15-18%-os etanol nyerhető (vizes oldat)

Híg alkohol desztillálásával: legfeljebb 96%-os alkohol állítható elő

Vízmentes (abszolút) alkohol előállítása: tiszta szeszből, vízelvonószerrel

Mesterséges abszolút alkohol előállítása eténből: H2C = CH2 + H2O –> CH3 – CH2 – OH

**Felhasználás**

Oldószerként: lakkipar, illatszeripar, kozmetikai ipar (denaturált alkoholt használnak, ami emberi fogyasztásra alkalmatlan (a hozzákevert piridin, benzin vagy benzol miatt), de ugyanúgy viselkedik, mint a tiszta alkohol)

Gyógyászat: fertőtlenítés (70%-os vizes oldata baktériumölő)

Élvezeti célok: szeszes italok gyártására (sör, bor, pálinka, konyak, stb.)

Glicerin

**Szerkezet**

Háromértékű alkohol

Összegképlete C3H5(OH)3

**Fizikai tulajdonságok**

Színtelen, szagtalan, édes ízű, nem mérgező, sűrűn folyó (viszkózus) folyadék

**Kémiai tulajdonságok**

**-**

**Előfordulás**

Természetben növényi olajok és állati zsírok alkotóelemeként

**Előállítás**

-

**Felhasználás**

Erősen nedvszívó (higroszkópos) anyag  
Fontos kozmetikai alapanyag, kézvédő, hidratáló krémeket készítenek belőle  
Nedvesen tartó adalékként adják tubusos festékekhez, cipőpasztákhoz, bélyegzőpárnák festékéhez  
Nitroglicerint (glicerin-trinitrátot) gyártanak belőle, ami egy nagy hatású robbanóanyag, illetve értágító hatása miatt szívgyógyszer-alapanyagként is használják  
A nitroglicerint kovafölddel keverve dinamitot kapunk, ami a tiszta nitroglicerinnel ellentétben csak gyújtásra robban fel

16/ Fontosabb karbolsavak

Hangyasav

Szerkezet

Fizikai tulajdonságok

Kémiai tulajdonságok

Előfordulás

Előállítás

Felhasználás

Ecetsav

Szerkezet

Fizikai tulajdonságok

Kémiai tulajdonságok

Előfordulás

Előállítás

Felhasználás

Zsírsavak

Szerkezet

Fizikai tulajdonságok

Kémiai tulajdonságok

Előfordulás

Előállítás

Felhasználás

17/ Zsírok és olajok

18/ Szappanok

19/ Monoszacharidok

Szőlőcukor

Szerkezet

Fizikai tulajdonságok

Kémiai tulajdonságok

Előfordulás

Előállítás

Felhasználás

Gyümölcscukor

Szerkezet

Fizikai tulajdonságok

Kémiai tulajdonságok

Előfordulás

Előállítás

Felhasználás

20/ Szacharóz, cellulóz, keményítő

21/ Fehérjék

aminosavak

polipeptid kialakulása

szerkezetük

tulajdonságaik

kimutatásuk

jelentőségük

22/ Nukleinsavak