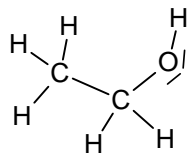


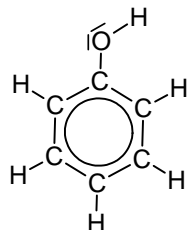
30. Szóbeli érettségi mintatételek 3.

1. Hidroxivegyületek összehasonlító jellemzése

Az etanol az egyik legismertebb alkohol típusú vegyület. A hidroxilcsoport az etil-alkohol molekulájában telített szénatomhoz kapcsolódik.



A fenol a legegyszerűbb aromás hidroxivegyület. A molekula felépítésében a hidroxilcsoport az aromás gyűrű egyik szénatomjához kapcsolódik.



2 pont

Mindkét vegyület szilárd halmazállapotban molekularácsban kristályosodik, a rácsban helyet foglaló poláris molekulák között hidrogénkötések alakulnak ki. Az etil-alkohol egy színtelen, kellemes, jellegzetes illatú, könnyen párologó folyadék, az olvadás- és forráspontja a moláris tömeghez képest magas, amely a hidrogénkötéseknek köszönhető.

1 pont

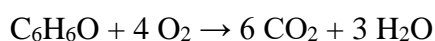
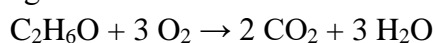
A fenol szintén színtelen anyag, ragasztóhoz hasonló illatú szilárd anyag. Állás közben a tiszta kristályok előbb rózsaszínűvé, majd barnává válnak, miközben összetapadnak. Az olvadás- és forráspontja ugyancsak a hidrogénkötések miatt magasabb, mint amire a moláris tömeg alapján számíthatnánk.

2 pont

Az etanol vízzel korlátlanul elegyedik, a fenol viszont csak kis mértékben oldódik, miközben tejszerű, kolloidoldat jön létre.

1 pont

Levegőn csak az etanol, tiszta oxigénben viszont mindkét vegyület tökéletesen ég.

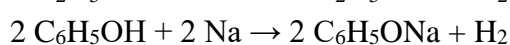
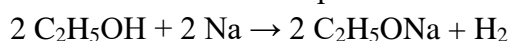


2 pont

Mindkét vegyület képes savként viselkedni, de a saverősségük eltérő. Az etanol még a víznél is gyengébb sav, a vizes oldata semleges kémhatású. A fenol a víznél erősebb, de a szénsavnál gyengébb sav, a vizes oldata savas kémhatású.

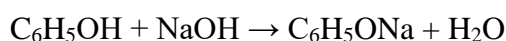
2 pont

Mindkét vegyület képes nátriummal reagálni, miközben nátrium-etanolát, illetve nátrium-fenolát képződik.



2 pont

Nátrium-hidroxiddal viszont csak a fenol lép reakcióba, ahol ugyancsak nátrium-fenolát keletkezik:



2 pont

Az etanol túlérett, erjedésben lévő gyümölcsökben, míg a fenol csak származékai formájában fordul elő a természetben. **1 pont**

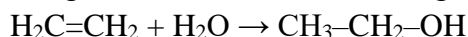
A tiszta etanol mérgező, baktériumölő hatású. Híg vizes oldatát kis mennyiségben fogyasztva bódító hatású. A fenol mérgező, a bőrrel érintkezve súlyos, fekélyes sebet eredményez. **1 pont**

Etanolt többféle eljárással is elő lehet állítani. Keletkezhet szőlőcukor bakteriális erjesztésével (borkészítés folyamata):



A desztillációval történő előállítás során 96 φ%-os oldat jön létre. Ez az elvi alapja a pálinkakészítésnek is.

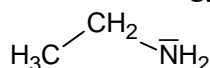
A legtisztább, akár 100% tisztaságú alkohol etén vízaddíciójával állítható elő: **3 pont**



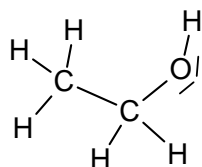
Etanolt alkalmaznak alkoholos italok előállítására, illetve az iparban oldószerként. A fenol alkalmas például bakelit készítésére. **1 pont**

2. Egy heteroatomot tartalmazó vegyületek összehasonlító jellemzése

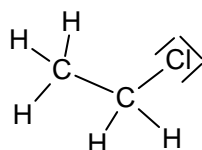
Az etil-amin egy két szénatomos, aminocsoportot tartalmazó szerves vegyület.



Az etanol egy olyan két szénatomos hidroxivegyület, amelyben a hidroxilcsoport telített szénatomhoz kapcsolódik.



A klóretán két szénatomot tartalmazó molekulájában klóratom kapcsolódik az egyik szénatomhoz.



Mindhárom vegyület szilárd halmazállapotban molekularácsban kristályosodik. Az amin és az alkohol poláris molekuláit hidrogénkötések, az apoláris halogéntartalmú vegyület molekuláit viszont diszperziós kölcsönhatás tartja össze. **3 pont**

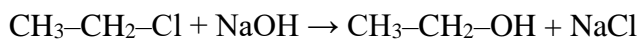
Az amin és az alkohol kiválóan oldódnak vízben (az alkohol korlátlanul elegyedik vízzel). A klóretán viszont nem oldódik vízben.

Az amin vizes oldata lúgos, az alkohol oldata pedig semleges kémhatású. **3 pont**

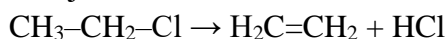
Nátrium-hidroxid-oldattal az etil-alkohol – bár képes gyenge savként viselkedni – nem lép reakcióba. Az etil-amin vizes oldatához erős bázis oldatát adva megnöveljük az oldat hidroxidion-koncentrációját. Ezzel az egyensúlyt **3 pont**

az etil-amin képződésének irányába toljuk el, csökkentve az etil-amin oldatosságát. Az etil-amin fokozatosan kipezsegg az oldatból.

A klóretán esetében a lúgoldat töménysége és az alkalmazott hőmérséklet függvényében kétféle folyamat játszódhat le. Amennyiben híg NaOH-oldatot és enyhe melegítést alkalmazunk, szubsztitúció játszódik le, miközben etanol keletkezik:



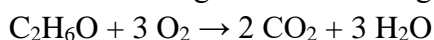
Tömény NaOH-oldat és hevítés hatására elimináció játszódik le, miközben etén jön létre:



A reakcióban a NaOH a keletkező hidrogén-kloridot megköti, nátrium-klorid és víz képződése közben.

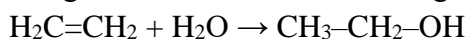
4 pont

Az etanol levegőn tökéletesen ég:



1 pont

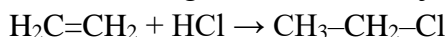
A legtisztább, akár 100% tisztaságú alkohol etén vízaddíciójával állítható elő:



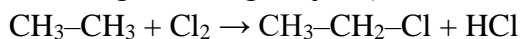
Az ipari előállítás során tömény kénsavat és higany(II)ionokat tartalmazó oldatot alkalmaznak katalizátorként.

A klóretán előállítására az iparban addíciós és szubsztitúciós eljárásokra is lehetőség van.

Az etén hidrogén-klorid-addíciója katalizátor hatására megy végbe:



A másik lehetőség, hogy az etánt UV fény jelenlétében, némi melegítés közben klórgázzal reagáltatjuk (szubsztitúció):



3 pont

3. Szerves vegyületek összehasonlító jellemzése

A szénhidrogének olyan szerves vegyületek, amelyek felépítésében kizárólag szén- és hidrogénatomok vesznek részt. Különlegességük, hogy szerkezetükben nem figyelhető meg funkciós csoport. Molekulájuk apoláris, így a molekulák között diszperziós kölcsönhatás működik szilár halmazállapotban. A legegyszerűbb szénhidrogén a metán.

Az alkoholok és a fenolok hidroxilcsoportot tartalmazó szerves vegyületek. A legegyszerűbb képviselők a metanol, illetve a fenol. Mindkettő kristályrácsát hidrogénkötés tartja össze.

Az éterek étercsoportot tartalmazó szerves vegyületek. A molekuláikat csak nagyon kismértékű dipólusosság jellemzi, így a rácsösszetartó erő nagyon gyenge dipólus-dipólus kölcsönhatás (vagy diszperziós kölcsönhatás). A legegyszerűbb képviselő a dimetil-éter.

Az aldehidek formil-, a ketonok karbonilcsoportot tartalmazó oxovegyületek. A legegyszerűbb képviselők a formaldehid, illetve az aceton. Mindkettő tiszta szilárd halmazában dipólus-dipólus kölcsönhatás a rácsösszetartó erő.

A karbonsavak molekuláiban karboxilcsoport található. A legegyszerűbb képviselők molekulái között erős hidrogénkötés alakul ki (a dimerizáció jelensége!). A legkisebb méretű képviselő a hangyasav.

A legegyszerűbb észter a metil-formiát, a szerkezetében megfigyelhető funkciós csoport az észtercsoport. A molekulák között szilárd halmazállapotban igen gyenge dipólus-dipólus kölcsönhatás működik.

Az aminok nitrogéntartalmú szerves vegyületek. Szerkezetükben aminocsoport figyelhető meg. A legegyszerűbb képviselő a metil-amin, amely molekulái között hidrogénkötés a rácsösszetartó erő.

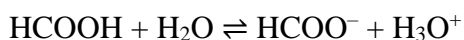
9 pont

Korlátlanul elegyedik vízzel a metanol, az aceton és a hangyasav. Viszonylag jól oldódik a formaldehid, a fenol és a metil-amin. Nem oldódik, illetve nem elegyedik vízzel a metán, a dimetil-éter és a metil-formiát.

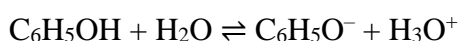
2 pont

A metanol, az aceton és a formaldehid vizes oldata (illetve vízzel képzett elegye) semleges kémhatású, nem reagálnak vízzel.

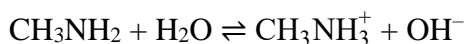
A hangyasav vizes oldata savas kémhatású, a metánsav savként viselkedik a vízzel szemben:



A fenol szintén savként viselkedik a vízzel szemben, a kolloidszerű vizes oldat ebben az esetben is savas kémhatású:

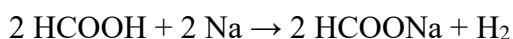
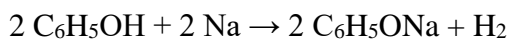
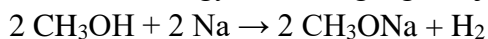


A metil-amin vizes oldata lúgos kémhatású, az amin bázisként viselkedik a vízzel szemben:

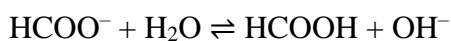
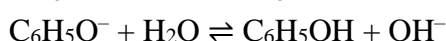
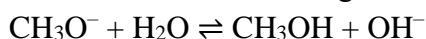


4 pont

Mindhárom vegyület hidrogéngáz fejlődése közben reagál az alkálifémekkel.



Mivel mindhárom vegyület gyenge savként viselkedik, az alkálifémekkel alkotott sóik vizes oldata lúgos kémhatású:

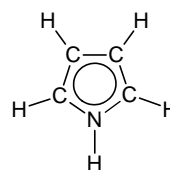
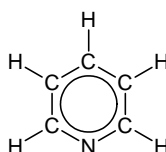
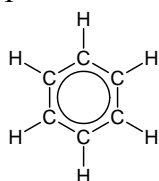


5 pont

4. Aromás vegyületek jellemzése

A benzol egy szénhidrogén, míg a piridin és a pirrol nitrogéntartalmú szerves vegyületek. Mindhárom vegyület aromás, vagyis a szerkezetükben gyűrűsen delokalizált pi-kötések fordulnak elő.

1 pont



3 pont

A benzol apoláris molekulákból épül fel, így a molekularácsot diszperziós kölcsönhatás tartja össze.

A piridin és a pirrol anyagi halmazában poláris molekulák vannak (a piridin esetében a nitrogénatomon elektrontöbblet, a pirrol esetében a nitrogénatomon elektronhiány), amelyeket a molekularácsban dipólus-dipólus kölcsönhatások tartanak össze.

3 pont

Mindhárom szerves vegyület folyékony halmazállapotú.

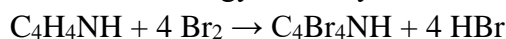
1 pont

Az apoláris benzol a polaritása miatt nem elegyedik vízzel, míg a pirrol azért nem, mert az aromás gyűrű nem tud beékelődni a hidrogénkötésekkel összekapcsolat vízmolekulák közé.

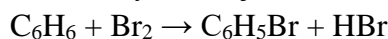
A piridin viszont korlátlanul elegyedik vízzel, ugyanis az elegyükben a piridin- és a vízmolekulák között is létrejöhet hidrogénkötés.

3 pont

Mindhárom vegyületre jellemző a szubsztitúciós reakció, de eltérő a reakciókészségük. A pirrol már közönséges körülmények között, katalizátor alkalmazása nélkül is nagyon könnyen 2,3,4,5-tetrabrómpirrollá alakul:

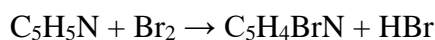


A benzol vaskatalizátor (vagy vas(III)ionok jelenlétében) brómbenzollá alakul. A folyamat lejátszódásához kismértékű melegítésre is szükség van.



Elegendő bróm esetén di-, tri- stb. brómszármazékok is létrejöhetnek.

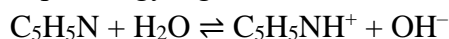
A piridin lép a legnehezebben reakcióba brómmal. Magas hőmérséklet és katalizátor alkalmazása mellett is csak 3-brómpiridin jön létre:



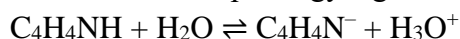
6 pont

A benzol nem reagál vízzel.

A piridin gyenge bázisként viselkedik a vízzel szemben:



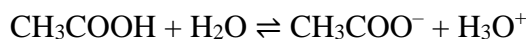
Ezzel szemben a pirrol gyenge savként reagál a vízzel:



3 pont

5. A víz szerepe a szerves kémiában

A víz részt vehet sav-bázis reakciókban. Ilyen játszódik le például az ecetsavval szemben, amely reakcióban a víz a bázis szerepét tölti be:

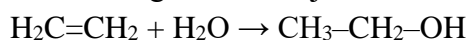


Ugyanígy sav-bázis reakció megy végbe a víz és az aminok között, annyi különbséggel, hogy ezekben a folyamatokban a víz bázisként viselkedik.

Mindkét esetben közönséges körülmények között is lejátszódik a folyamat.

4 pont

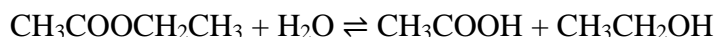
Számos telítetlen szerves vegyülettel lép addíciós reakcióba a víz. Például az eténnel reagálva etanol jön létre:



A reakció tömény kénsav és higany(II)ionok jelenlétében játszódik le megfelelő sebességgel.

3 pont

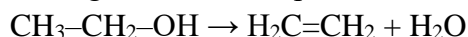
A víz észterekkel reagál, miközben egyensúlyra vezető hidrolízis játszódik le. Az etil-acetáttal kölcsönhatva ecetsav és etil-alkohol keletkezik:



A folyamatot tömény kénsav jelenléte katalizálja.

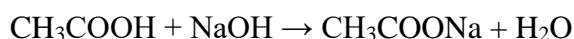
4 pont

Az alkoholokból vízkilépéssel (eliminációval) alkének, illetve éterek jönnek létre. Az etanolból 150 °C felett etén keletkezik. A folyamatban a tömény kénsav segíti elő a vízkilépést:



4 pont

Szerves savak protolitikus reakcióiban szintén víz keletkezik. Például az ecetsav nátrium-hidroxiddal nátrium-acetátot és vizet eredményez:



3 pont

Monoszacharidok vízkilépés közben diszacharidokká alakulnak. Például két α -D-glükóz összekapcsolódásával maltóz keletkezik:



2 pont

6. Makromolekulák

A kaucsuk izoprénegységek összekapcsolódásával létrejött óriásmolekula. A szerkezetében nem figyelhető meg az izoprénben még jelenlévő delokalizált elektronrendszer (konjugáció).

2 pont

A keményítő és a cellulóz egyaránt a poliszacharidok közé tartoznak. Mindkettő nagyon sok szőlőcukormolekula összekapcsolódásával jön létre. A keményítőben néhány száz α -D-glükózegység kapcsolódik össze 1,4'- (amilóz és amilopektin is), illetve 1,6'-glikozidkötéssel (amilopektin), míg a cellulózban néhány ezer β -D-glükózegység kapcsolódik össze 1,4'-glikozidkötéssel.

4 pont

A fehérjék több tíz, akár néhány száz aminosav összekapcsolódásával létrejött makromolekulák. A fehérjék nagyon változatos szerkezetűek, így megkülönböztetünk elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezeteket. Az elsődleges szerkezet az aminosavak kapcsolódási sorrendjét mutatja, a másodlagos szerkezet alapján van α -hélix és β -redőzött szerkezet, a harmadlagos szerkezet meghatározója, hogy milyen sorrendben követik egymást a rövidebb-hosszabb α -hélix és β -redőzött szakaszok. A negyedleges szerkezetben a fehérjeláncok egymáshoz való illeszkedésének van jelentősége.

2 pont

A nukleinsavak nukleotidokból álló makromolekulák. Két képviselője a ribonukleinsav (RNS) és a dezoxiribonukleinsav (DNS). Minden nukleotid áll egy nitrogénbázisból (adenin, citozin, guanin, a DNS esetén timin, az RNS esetén uracil), egy pentózegységből (a DNS-ben 2-dezoxiribóz, az RNS-ben ribóz), illetve egy foszforsavrészletből.

2 pont

Minden felsorolt vegyület szilárd halmazállapotú.

A kaucsuk egy tejfehér színű anyag, amely nem oldódik vízben.

A keményítő fehér színű anyag, meleg vízben kolloid oldatot képez. Melegítés hatására megbarnul, karamellizálódik.

A cellulóz fehér színű, vízben nem oldódó anyag. Melegítés hatására megbarnul, karamellizálódik.

A fehérjék egy része vízdoldható. Ilyenkor kolloid oldat jön létre. Más fehérjék viszont egyáltalán nem oldódnak vízben.

A nukleinsavak vízben nem oldódó vegyületek.

4 pont

A kaucsukot magas hőmérsékleten kénporral keverve a láncok között szulfidhidak jönnek létre. A folyamatot vulkanizálásnak nevezzük.

A keményítőt, illetve a cellulózt savban főzve előbb diszacharidok (maltóz, illetve cellobióz), majd szőlőcukor keletkezik.

A fehérjék egyik jellemző átalakulása a koaguláció. Ez lehet megfordítható, mint amit a könnyűfém-sók, illetve az alkohol idéz elő, de lehet irreverzibilis is, mint a nehézfém-sók, az erős savak, a mechanikai hatás, vagy a hőhatás által előidézett koaguláció.

4 pont

A kaucsuknak nincs különösebb biológiai jelentősége.

A keményítő tartaléktápanyag, a cellulóz pedig a sejtfalak felépítésében játszik szerepet.

A fehérjék nagyon sok szerepet betölthetnek az élő szervezetben. Így például a hemoglobin vesz részt az oxigén és a szén-dioxid szállításában.

A nukleinsavak az örökítésben részt vevő legfontosabb anyagok.

2 pont

7. Konstitúciós izomerek

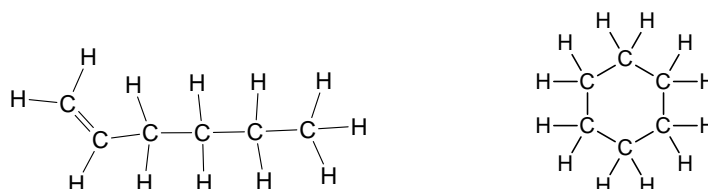
A konstitúciós izomerek azonos összegképletű, de eltérő szerkezetű vegyületek. A különbség minden esetben az atomok kapcsolódási sorrendjében van.

1 pont

A konstitúciós izoméria kétféle formában jelenik meg a szerves kémiában. Leggyakrabban akkor szoktak a konstitúciós izomerekre gondolni, amikor ugyanazon vegyületcsalád két, azonos összegképletű, de eltérő szerkezetű tagjáról van szó, mint például a *n*-bután és a 2-metilpropán esete.

1 pont

A konstitúciós izoméria viszont megfigyelhető különböző vegyületcsaládok képviselői között is. Az alkének és a cikloalkánok általános képlete megegyezik, így az azonos szénatomszámú képviselőik egymás konstitúciós izomerjei. Erre példa a hex-1-én és a ciklohexán.



2 pont

Mindkettő apoláris folyadék, így vízzel nem elegyednek. A hex-1-én forráspontja egy kevéssel alacsonyabb, mint a ciklohexáné. A különbség főként a ciklohexán gyűrűs szerkezetének téregényéből ered.

2 pont

A telített, egyértékű alkoholok és az egy funkciós csoportot tartalmazó, telített éterek szintén azonos összegképlettel rendelkeznek, vagyis egymás konstitúciós izomerjei. Erre példa az etil-alkohol és a dimetil-éter.



2 pont

Az etanol egy vízzel korlátlanul elegyedő folyadék, míg a dimetil-éter vízben csak nagyon kismértékben oldódó gáz. A halmazállapotban (így a forráspontban), illetve a vízdoldhatóságban mutatkozó különbségek a molekulák polaritására, illetve a molekulák között működő másodrendű kölcsönhatásokra vezethető vissza. Az etanol poláris molekuláit erős hidrogénkötések tartják össze, míg a dimetil-éter apoláris molekulái között gyenge diszperziós kölcsönhatás működik.

3 pont

Az azonos szénatomszámú, telített aldehidek és ketonok szintén egymás konstitúciós izomerjei. Ilyen például a propanal és a propanon.



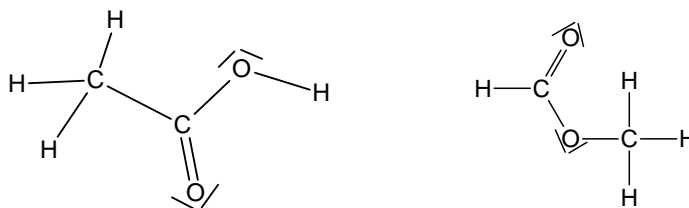
2 pont

Mindkét vegyület folyékony halmazállapotú. Az aceton korlátlanul elegyedik vízzel, a propanal viszont korlátozottan. Az aceton univerzális oldószer.

A forráspontban nincs érdemi különbség. Mindkét poláris vegyület molekulái között dipólus-dipólus kölcsönhatások működnek, azonos moláris tömegűek, így a forráspontjuk is nagyon hasonló.

2 pont

Az azonos szénatomszámú, egyértékű, telített karbonsavak és észterek ugyancsak egymás konstitúciós izomerjei. Erre példa az ecetsav és a metil-formiát:



2 pont

A hidrogénkötés kialakítására alkalmas ecetsav jóval magasabb forráspontú, mint az apoláris karakterű, a molekulái között diszperziós kölcsönhatást tartalmazó észter. A különbség a vízdoldhatóságban is megmutatkozik: az ecetsav korlátlanul elegyedik a hidrogénkötések kialakítására szintén alkalmas vízzel, míg a metil-metanoát gyakorlatilag nem elegyedik a poláris vízzel.

3 pont

8. Két szénatomot tartalmazó oxigéntartalmú szerves vegyületek jellemzése

A két szénatomot tartalmazó oxigéntartalmú szerves vegyületek közé tartozik az etanol (más néven etil-alkohol, borszesz, alkohol), a dimetil-éter, az etanal (más néven acetaldehid), az etánsav (más néven ecetsav, ecet), illetve a metil-metanoát (más néven metil-formiát).

5 pont

Az etanol egy alkohol, a funkciós csoportja a hidroxilcsoport. A poláris molekuláit hidrogénkötések tartják össze.

A dimetil-éter egy szimmetrikus éter, az apoláris (vagy nagyon kicsit poláris) molekuláiban étercsoport figyelhető meg. A szilárd halmazában a molekulák között diszperziós kölcsönhatás (nagyon gyenge dipólus-dipólus kölcsönhatás) működik.

Az acetaldehid egy aldehid, a molekuláiban formilcsoport a funkciós csoport. A poláris etanol molekulái között dipólus-dipólus kölcsönhatás a rácsösszetartó erő.

Az ecetsav molekuláiban karboxilcsoport található. A poláris karbonsavmolekulák hidrogénkötések segítségével dimerizálódnak.

A metil-formiát egy észter típusú vegyület. A molekuláiban észtercsoport található. A szilárd halmazát diszperziós kölcsönhatás tartja össze.

5 pont

Az etanol forráspontja a felsorolt molekulák közül a második legmagasabb. Ez a hidrogénkötések eredménye. Vízzel korlátlanul elegyedik.

A gáz-halmazállapotú dimetil-éter a legalacsonyabb forráspontú az öt vegyület közül. Az apoláris molekulái kisebb méretűek, mint az észteré. Vízen szinte alig oldódik.

Az acetaldehid egy viszonylag könnyen cseppfolyósítható gáz. Vízen a polaritása miatt jól oldódik.

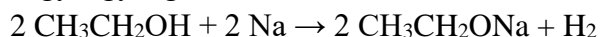
Az ecetsav a legmagasabb forráspontú az öt vegyület között. Ez a hidrogénkötések által végbemenő dimerizáció eredménye. Vízzel korlátlanul elegyedek.

Az észter egy vízzel nem elegyedő folyadék. Forráspontja a gyenge rácsösszetartó erő miatt viszonylag alacsony.

5 pont

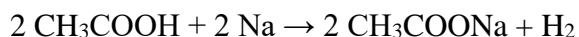
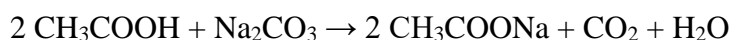
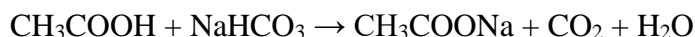
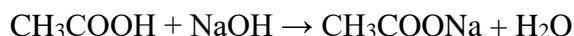
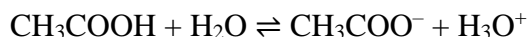
Az éter, az aldehid, illetve az észter nem vesz részt sav-bázis reakciókban.

Az etanol a víznél is gyengébb sav, vagyis a vizes oldata semleges. Azonban megfelelő hatásra, például alkálifém segítségével hidrogénleadására képes, vagyis gyenge savként viselkedik:



A reakcióban keletkező nátrium-etanolát egy lúgosan hidrolizáló só.

Az ecetsav egy egyértékű karbonsav, vagyis egy gyenge sav. Vízzel, erős bázisokkal, a szén-sav sóival, illetve alkálifémek hatására hidrogénleadásra képes:



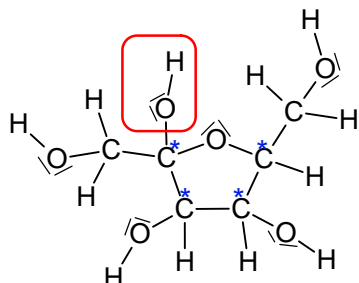
A keletkező nátrium-acetát szintén egy lúgosan hidrolizáló só.

5 pont

9. A gyümölcscukor, a maltóz és a cellulóz összehasonlító jellemzése

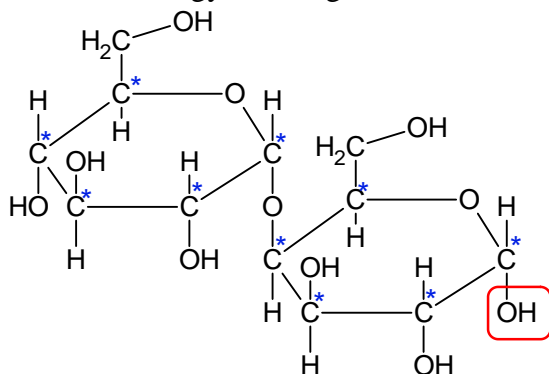
Mindhárom vegyület a szénhidrátok közé tartozik.

A gyümölcscukor (más néven fruktóz) egy ketohexóz. Gyűrűs szerkezete öttagú gyűrűt tartalmaz, benne 4 királis szénatommal. Rendelkezik szabad glikozidos hidroxilcsoporttal (pirossal bekeretezve).



4 pont

A maltóz (más néven malátacukor) egy olyan diszacharid, amely két α -D-glükózmolekula összekapcsolódásával jön létre. A molekulában 1,4'-glikozidkötés található. A gyűrűs szerkezetben összesen 10 darab királis szénatom van. Rendelkezik egy szabad glikozidos hidroxilcsoporttal (pirossal bekeretezve).



4 pont

A glikozidos hidroxilcsoportok mentén vizes oldatban a megfelelő gyűrűk képesek felnyílni, oxovegyületekké alakulva. Ez teszi lehetővé, hogy enyhe oxidációs folyamatokban is részt vehessenek. (A fruktóz előbb glükózzá alakul a lúgos közegben.)

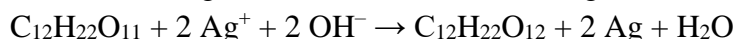
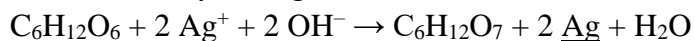
2 pont

Mindhárom vegyület fehér színű, szilárd anyag. A fruktóz nagyon, míg a maltóz kissé édes ízű. A cellulóz íztelen.

A fruktóz és a maltóz jól oldódik már hideg vízben is, a cellulóz viszont még meleg vízben sem oldható.

4 pont

A fruktóz és a maltóz redukáló hatású szacharidok, vagyis adják az ezüsttükörpróbát. A fruktóz az ammóniaoldatban előbb glükózzá alakul, majd a reakció eredményeként glükonsav keletkezik:



A cellulóz nem oldódik vízben, így a vizes közeget igénylő ezüsttükörpróba sem végezhető el vele. A cellulóz tehát egy nem redukáló hatású szacharid.

4 pont

A gyümölcscukor akár a cukorbetegek számára is fogyasztható szénhidrát. A maltóz a malátában előforduló diszacharid. A keményítő felépítésében is részt vesz. A cellulóz a sejtfal felépítésében résztvevő vázanyag.

2 pont

10. Monomerek és polimerek

A polimerek olyan makromolekulájú vegyületek, amelyek nagyszámú kisméretű molekula összekapcsolódásával jönnek létre. A polimerizáció végbemehet ún. poliaddíció útján, amikor telítetlen vegyületek úgy kapcsolódnak össze, hogy ezáltal részben vagy teljesen telítetté válnak. Ilyen módon állítható elő a polietilén, a poli-vinil-klorid és a polisztirol is. Ezzel szemben a poli(etilén-tereftalát) ún. polikondenzáció útján keletkezik, vagyis a kisméretű molekulák összekapcsolódása közben vízmolekulák lépnek ki.

3 pont

A négy műanyag közül egyik sem oldódik vízben, viszont acetonban kisebb-nagyobb mértékben oldhatók. Mind a négy műanyag termoplasztikus.

A polietilén (PE) égése tökéletes. Főként csomagolóanyagként alkalmazzák.

A poli-vinil-klorid (PVC) égése során mérgező hidrogén-klorid- és klórgáz is keletkezik. Csövek, illetve nyílászárók készítéséhez használják.

A polisztirol (PS) égése erősen kormozó. Habosított formában szigetelésre használják.

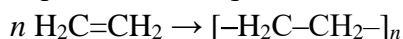
A poli(etilén-tereftalát) (PET) egy tökéletes égésű műanyag. Leggyakrabban italos palackok, de akár ruházat, illetve szőnyeg előállítására is használható anyag.

8 pont

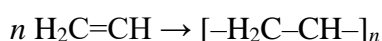
A polimerizáció jellemzően katalizátor felhasználása mellett, némi melegítés hatására megy megfelelő sebességgel végbe.

1 pont

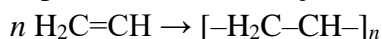
A polietilén etén polimerizációjával állítható elő:

**2 pont**

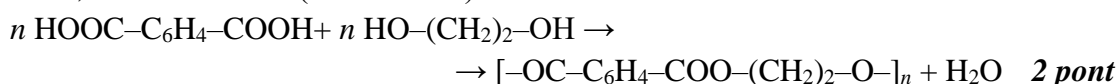
A poli-vinil-klorid előállításához klóretént (vinil-kloridot) használnak monomerként:

**2 pont**

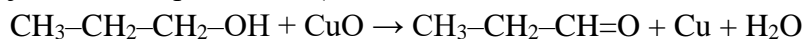
A polisztirol monomerje a vinil-benzol (sztirol):

**2 pont**

A poli(etilén-tereftalát) előállítása során etán-1,2-diolt (etilén-glikolt) és benzol-1,4-dikarbonsavat (tereftálsavat) használnak:

**11. Oxidáció és redukció az oxigéntartalmú szerves vegyületek körében**

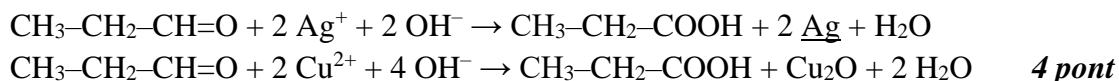
A propán-1-ol egy primer alkohol. Enyhe oxidációja során aldehid, a propanal jön létre. Ez például réz(II)-oxiddal való reakció során valósulhat meg:

**3 pont**

A propán-2-ol egy szekunder alkohol. Enyhe oxidációval ketonná, acetonná alakul:



Az aldehidek enyhe oxidációval karbonsavakká alakulnak. A propanal ezüsttükör-, illetve Fehling-próbája során propánsavvá alakul:



A ketonok csak erélyes oxidációval képesek tovább oxidálódni. Ilyenkor azonban láncszakadás is bekövetkezik. Az aceton erélyes oxidációjával széndioxid, ecetsav és víz keletkezik. (Kezdetben van hangyasav is, de az azonnal széndioxiddá alakul).

2 pont

A propán-1-ol és a propanal erélyes oxidációjával propánsav keletkezik. A propán-2-ol esetében az erélyes oxidáció – az acetonhoz hasonlóan – széndioxidot, vizet és ecetsavat eredményez.

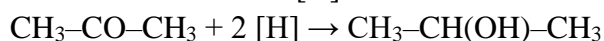
2 pont

A karbonsavak redukciója azonnal primer alkoholok előállítását eredményezi.

A propánsavból így propán-1-ol jön létre:



Az aldehidekből redukcióval primer alkoholok, a ketonok redukciója során szekunder alkoholok képződnek. Ennek megfelelően a propanalból propán-1-ol, az acetonból propán-2-ol jön létre:



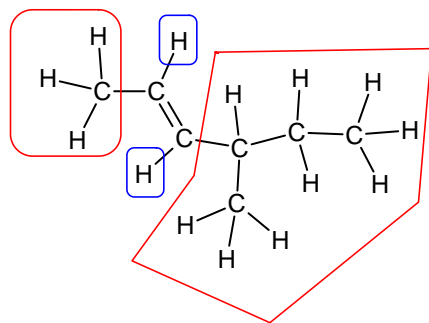
4 pont

12.

A geometriai izoméria kialakulásának feltétele, hogy a molekulának legyen egy olyan része, amely a molekula érintett részét merevvé teszi. Ilyen lehet a molekulán belüli kettős kötés, illetve a gyűrű is.

2 pont

A 4-metilhex-2-én esetében kettős kötés van a molekulában:

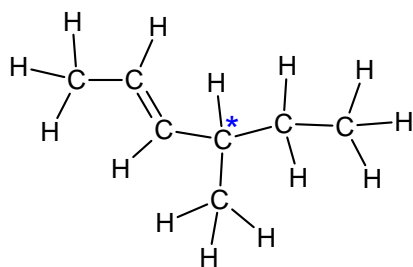


Látható, hogy a pirossal bekeretezett nagyméretű csoportok a kettős kötés síkjának két különböző oldalán helyezkednek el (ahogy a kézzel bekeretezett kis méretű csoportok is). Az ábrán tehát az ún. *transzizomer* látható. A *ciszizomer*ben a nagyméretű csoportok a kettős kötés síkjának ugyanazon oldalán helyezkednek el.

4 pont

Az optikai izoméria kialakulásához királis szénatomra van szükség. Ez a molekula olyan szénatomja, amelynek négy különböző liganduma van.

2 pont



A királis szénatomokat a szerkezeti képletben *-gal szokás jelölni.

2 pont

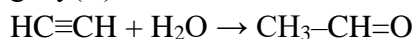
13.

Az előállítás első lépése a metán hőbontása. A folyamat során kb. 1200 °C hőmérsékletet alkalmaznak. A reakcióban etin és hidrogéngáz keletkezik.



3 pont

A következő lépésben az acetilénre vizet addíciónálnak tömény kénsav és higany(II)ionok mellett. Etanalt kapunk termékként:



A folyamat valójában először vinil-alkoholt eredményez, de az gyorsan acetaldehiddé alakul.

5 pont

Az acetaldehidet enyhe oxidáció útján alakítják etánsavvá.

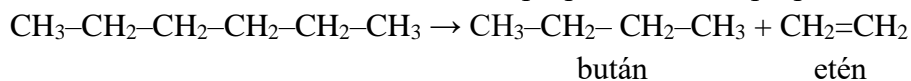
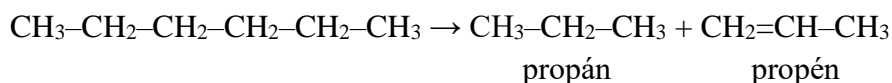
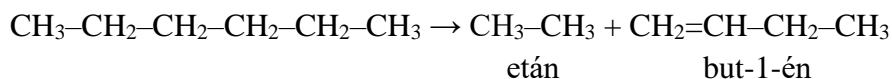
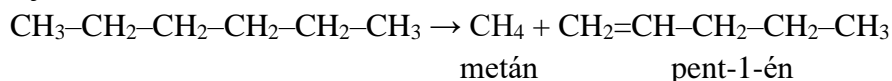


2 pont

14.

A krakkolás egy magas hőmérsékleten lejátszódó petrokkémiai folyamat. A reakció során a szénhidrogén szénlánc több helyen is elszakadhat. Az átalakulást csak részben lehet irányítani, így a lehetséges folyamatok közül mind lejátszódik.

2 pont



6 pont

Ezek szerint összesen nyolcféle vegyület keletkezik.

1 pont

A felsorolt termékek közül csak a pent-1-én folyékony halmazállapotú, a többi termék gáz.

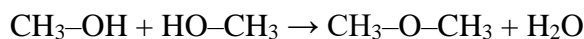
1 pont

15.

Az adott körülmények között a tömény kénsav vízelvonó hatására intermolekuláris vízelimináció megy végbe. A keletkező termékek mindegyike éter.

A folyamatok viszont nehezen szabályozhatók, így több termék is létrejön.

3 pont

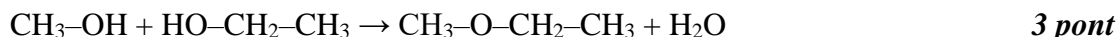


A keletkező szerves termék a dimetil-éter, amely egy szimmetrikus éter. **2 pont**

Ugyancsak szimmetrikus éter keletkezik (diethyl-éter), ha az etanolmolekulák között végbemenő vízeliminációt vizsgáljuk:



Amennyiben a metanol- és az etanolmolekulák között megy végbe a vízkilépés, vegyes étert kapunk. A szerves termék neve: etil-metil-éter.



16.

A négy lehetséges vizsgált vegyület:

- alkohol: propán-1-ol ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$)
vagy propán-2-ol ($\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$)
- észter: metil-formiát (H-COO-CH_3)
- éter: etil-metil-éter ($\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$)
- karbonsav: ecetsav ($\text{CH}_3\text{-COOH}$).

5 pont

A forráspontot több tényező befolyásolja. Az első a kristályrács típusa. Mind egyik vegyület molekulárcsban kristályosodik, így ebben nincs különbség a négy vegyület között.

A második a rácsösszetartó erő. Az alkohol és a karbonsav molekuláit erős hidrogénkötések, míg a másik kettőt diszperziós kölcsönhatás tartja egyben. Emiatt a két magasabb forráspont az alkoholhoz és a karbonsavhoz tartozik. Azonban mivel a karbonsavak molekulái dimerizálódnak, biztosan az ecetsavhoz tartozik a 118 °C, így a propanolhoz a 97,0 °C.

A *Négyjegyű függvénytáblázatok* című kiadvány adatai alapján az alkohol a propán-1-ol.

3 pont

Az éterek kevésbé polárisak, mint az észterek, így azonos szénatomszám esetén az éterekhez alacsonyabb forráspont tartozik. Így az etil-metil-éterhez rendelhető a 7,40 °C, míg a metil-formiáthoz a 32,0 °C.

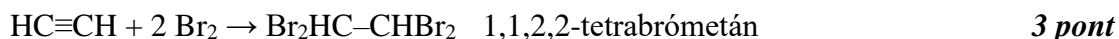
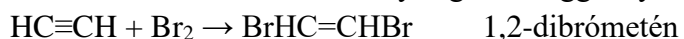
2 pont

17.

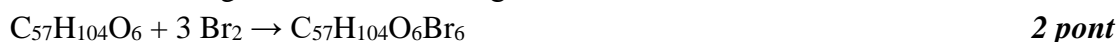
A telítetlen szénhidrogének mindegyike addíciós reakcióban elszíntelenítik a brómos vizet. Például az eténből 1,2-dibrómetán keletkezik:



Addíciós folyamatban reagál az acetilén brómmal. Többféle termék is létrejöhet az alkalmazott bróm mennyiségének függvényében.

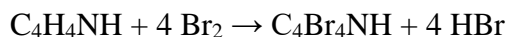


Szintén addíció megy végbe az olajok brómadíciója során. A glicerin-trioleátból hexabrom-glicerin-trisztearát fog keletkezni.



2 pont

A pirrol egy nitrogéntartalmú heteroaromás vegyület. Brómmal közönséges körülmények között, szubsztitúciós reakcióban, egy lépésben 2,3,4,5-tetrabrómpirrollá alakul:



3 pont

18.

A megadott összegképlethez összesen négy telített amin társulhat:

- propil-amin (primer amin)
- izopropil-amin (primer amin)
- etil-metil-amin (szekunder amin)
- trimetil-amin (tercier amin)

4 pont

Ezek közül nyújtott alakja a propil-amin és az etil-amin molekulájának van, míg a másik kettő molekulája gömbszerű.

2 pont

A primer és szekunder aminok jobban oldódnak vízben, mint az apoláris terciér aminok, ugyanis előbbiek poláris molekulájúak és képesek a vízzel is hidrogénkötések kialakítására, míg a trimetil-amin apoláris molekulái erre képtelenek.

2 pont

A legmagasabb forráspontja a nyújtott láncú propil-aminnak és etil-metil-aminnak, a legalacsonyabb viszont egyértelműen az apoláris, gömbszerű molekulájú trimetil-aminnak van.

2 pont

19.

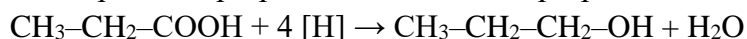
Mivel a propánsav a propanal oxidációjával jön létre, a fordított folyamat redukció útján kellene végbe menjen.

2 pont

Csakhogy a karbonsavak már enyhe redukció hatására is egyből alkoholokká alakulnak. Emiatt van szükség több lépéses átalakításra.

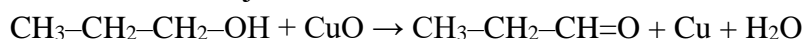
2 pont

Első lépésben a propánsavat redukcióval propán-1-ollá alakítjuk:



3 pont

A második lépésben pedig a propán-1-olt enyhe oxidációs folyamatban propionaldehiddé alakítjuk. Erre alkalmas a felhevített rézdróttal való kezelés:



3 pont