

2017-2018/II. Szerves kémia kérdések

1) Rajzolja fel az izoprént! Milyen ebben a vegyületben a kettős kötések helyzete? Milyen vegyületcsoport alapegységének tekinthető az izoprén?

2-metil-1,3-butadién, avagy izoprén.

Az izoprén egy konjugált dién. A kettős kötések helyzete ebben a molekulában konjugált, köztük egy egyszeres kötés található. A terpének alapegysége, ilyen vegyületek többek között a szteroidok.



izoprén

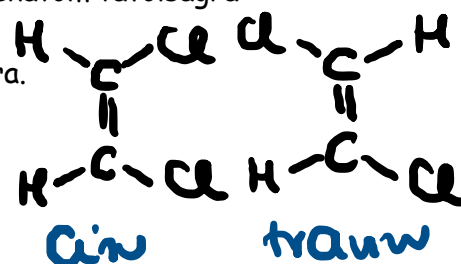
2) Milyen lehet egy telítetlen vegyületben a kettős kötések egymáshoz viszonyított helyzete? Rajzoljon fel egy kettős kötést tartalmazó olyan vegyületet, amelynek legalább két sztereoizomerje létezik! Rajzolja fel az izomereket - legalább kettőt, és nevezze meg, milyen viszonyban vannak egymással!

A kettős kötések egymáshoz viszonyított helyzete egy telítetlen molekulában háromféleképpen jellemezhető.

1. Lehet kumulált, ekkor a kettős kötések egymást követik. Ekkor fennáll a kiralitás lehetősége.
2. Lehet konjugált, ekkor a kettős kötések között elhelyezkedik egy egyszeres kötés; tehát a kettős és egyszeres kötések felváltva követik egymást.
3. Lehet izolált, ekkor a két kettős kötés legalább 2 szénatom távolságra helyezkedik el.

Az utóbbi két esetben van lehetőség cisz-transz izomériára.

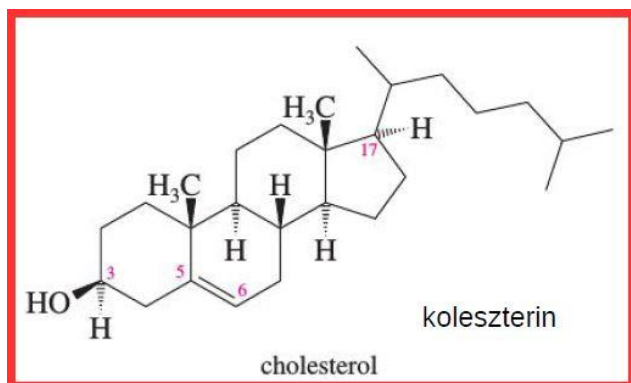
A lerajzolt két molekula egymáshoz viszonyítva diasztereomerek.



3) Nevezzen meg legalább két olyan, biológiailag jelentős molekulát, amely konjugált kötésrendszert tartalmaz, és mutasson rá a molekula kötésrendszere és a biológiai szerephez fontos fizikai tulajdonság összefüggésére!

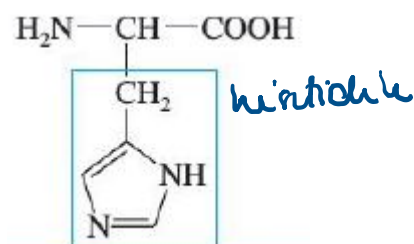
Az egyik ilyen fontos molekula a β -karotin, amely az A-vitamin provitaminja. A β -karotin a növényi fénygyűjtő rendszer fontos molekulája, ugyanis konjugált kötésrendszere képes a fényt elnyelni - az elektronok gerjesztődnek. A rodopszin a pálcikasejtek fényérzeny fehérjéje, amely retinalból és opszinból épül fel. A retinal is konjugált kötésrendszer tartalmaz, ez a molekula is képes elnyelni a fényt, az elektronjai gerjesztődésével.

4) Rajzolja fel a koleszterin szerkezeti képletét!

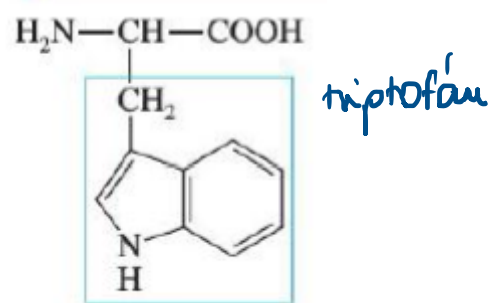


5) Rajzoljon fel két olyan vegyületet, amely nitrogén tartalmú aromás rendszert tartalmaz, és mutasson rá a molekula kötésrendszere és a biológiai szerephez fontos fizikai tulajdonság összefüggéseire!

Az egyik molekula a hisztidin, amely egy imidazol oldalláncú aminosav. Az imidazol egyik nitrogénjéhez hidrogén kötődik, ez átadja a szabad elektronpárját az aromás gyűrűnek. Másik nitrogén egy elektronpárt ad a gyűrűnek. Ez a nitrogén képes felvenni egy hidrogént; ezen tulajdonság miatt a hisztidin előfordul semleges és protonált formában is. Mint protontranszfer, gyakran jelenik meg fehérjék aktív centrumában.

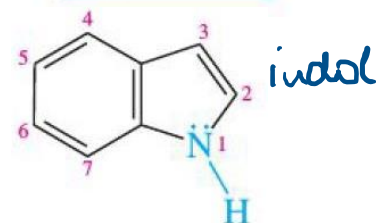
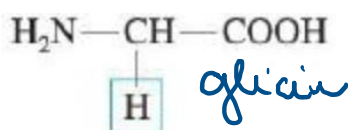


A másik molekula a triptofán, amelynek oldallánca indol. A tirozin mellett ennek az aminosavnak köszönhetjük például az aminosavak magas abszorpciós maximumát, amely 280 nm.



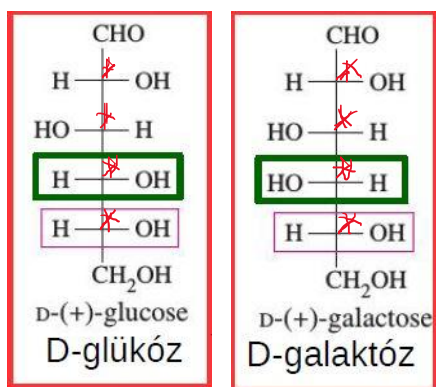
6) Rajzoljon 1-1 példát primer és szekunder aminra! Nevezze el ezeket! Mitől függ az aminok rendősége?

Aminok rendősége a hozzájuk kapcsolódó szénatomok számától függ; annyi az amin rendősége, ahány szénatom kapcsolódik hozzá. Szekunder amin például az indol, primer amin például a glicin.

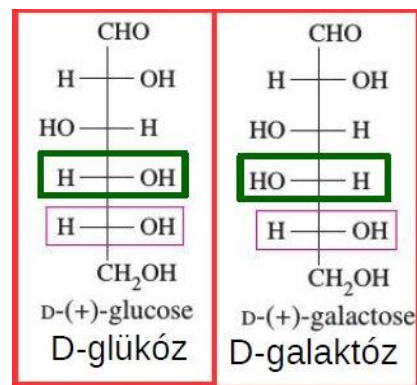


7) Rajzolja fel egy hat szénatomos aldohexóz nyílt láncú formáját Fischer-projekciós ábrázolással! Rajzolja fel ennek egy epimerjét! Nevezze meg a felrajzolt vegyületeket! Jelölje meg csillaggal a királis szénatomokat!

Az epimerek egy szénatom konfigurációjában különböző sztereoizomerpárok.



A D-glükóz és a D-galaktóz egymásnak C4 epimerjei.
A két képen piros csillaggal jelöltem a királis szénatomokat.

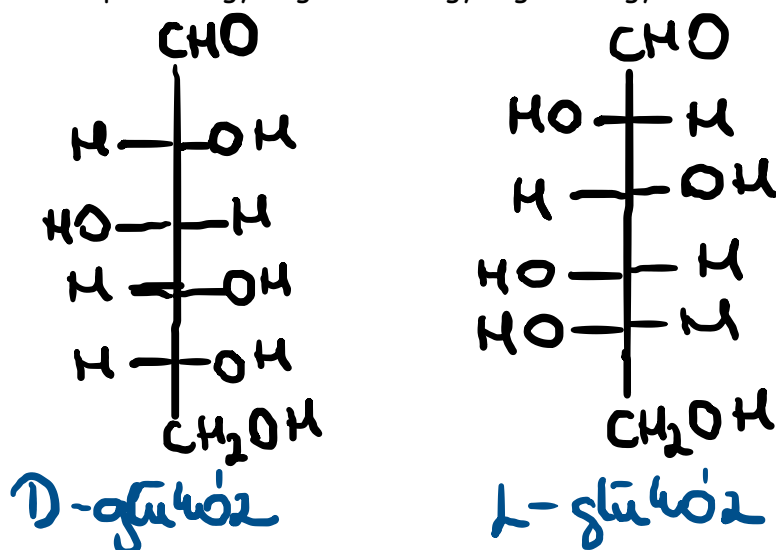


8) Rajzoljon fel egy többértékű alkoholt és annak egy diasztereomerjét Fischer-projekciós ábrázolással! Nevezze el a vegyületeket!

Az alkoholok rendűségén a hidroxilcsoportok számát értjük.
A D-glükóz és a D-galaktóz többértékű alkoholok, egymásnak diasztereomerjei.

9) Rajzoljon fel egy többértékű alkoholt és annak egy enantiomerjét Fischer-projekciós ábrázolással! Nevezze el a vegyületeket!

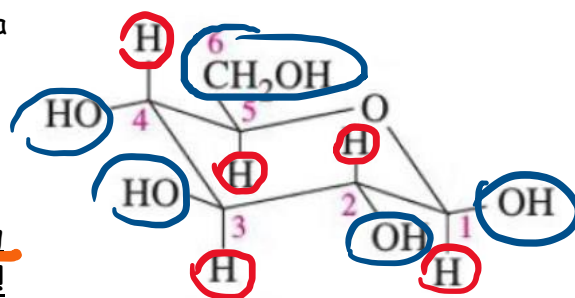
Mivel a D és L konfiguráció közti „váltásnál” az egész molekulát tükrözzük, ezért például egy D-glükóz és egy L-glükóz egymásnak tükörképi párjai, enantiomerek lesznek.



10) Rajzoljon fel egy hattagú gyűrűs monoszacharidot térbeli ábrázolással! Nevezze el! Jelölje meg az axiális és ekvatoriális térállású csoportokat!

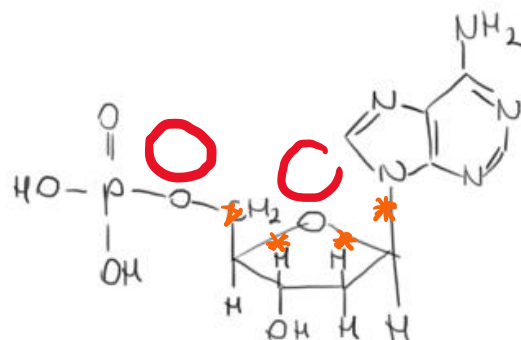
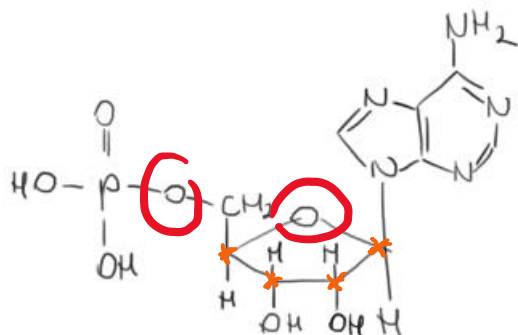
Az axiális térállású csoportok a gyűrű síkjára merőlegesek, az ekvatoriális térállású csoportok a gyűrű síkjával nagyjából párhuzamosak.

A β -D-glükóz látható a képen. Azért β , mert a C1 OH csoportja, és a C5-ön lévő CH_2OH csoport a gyűrű azonos oldalán van.



11) Rajzoljon fel egy DNS-re és egy RNS-re jellemző nukleotidot! Jelölje meg a királis szénatomokat a két vegyületben!

Jelöljön meg két olyan molekularészletet, amely -O- részletet tartalmaz, de nem hidroxilcsoport! Nevezze meg, milyen kötésben/csoportban található ezek!

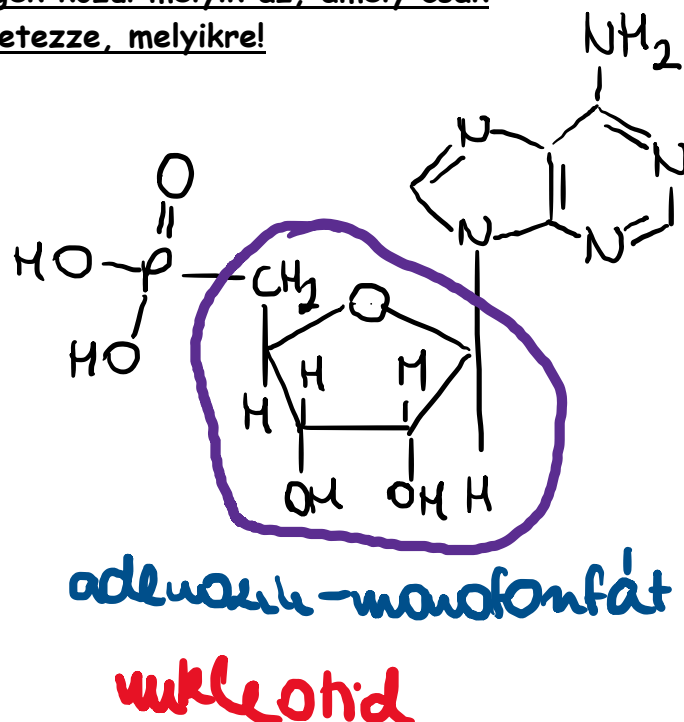
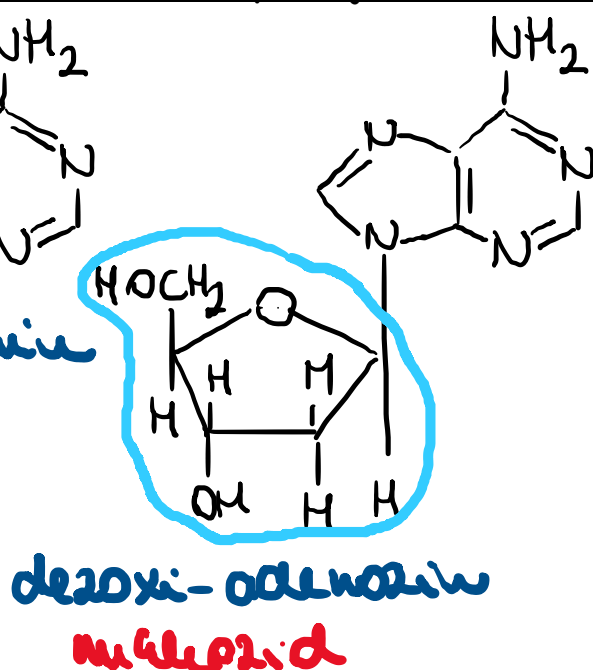
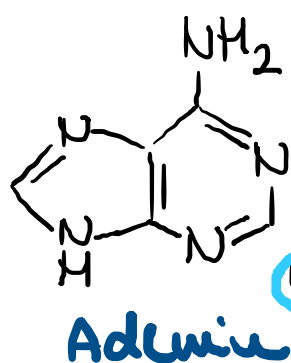


adenozin-monofoszfát

dezoxi-adenozin-monofoszfát

A pirossal jelölt -O- kötések közül az egyik a cukorban található, a másik pedig a foszfát-cukor egyszeres kötésben.

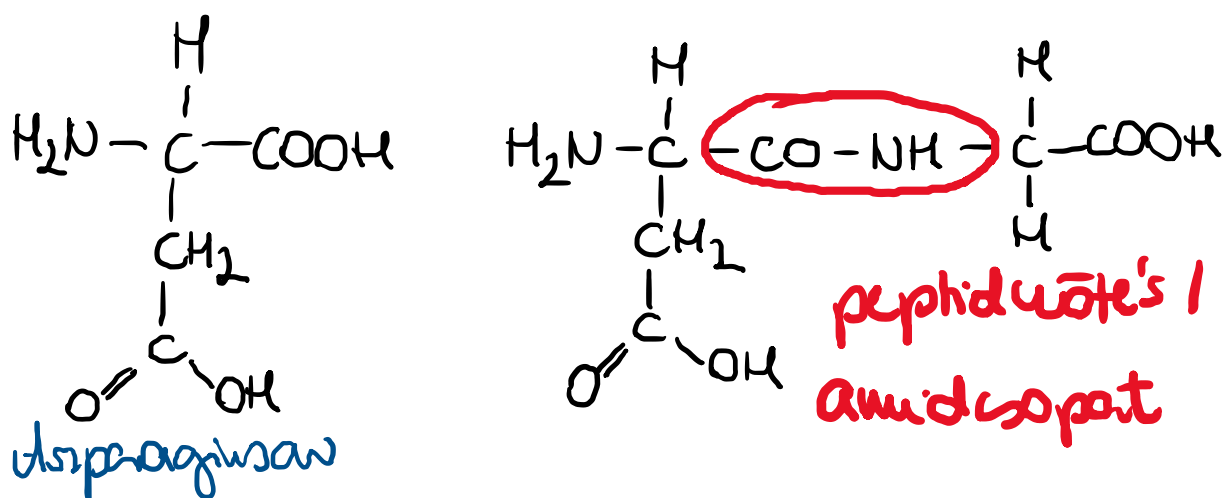
12) Rajzolja fel az adenint! Rajzoljon fel egy adenint tartalmazó nukleozidot és egy nukleotidot is (írja oda, melyik melyik)! Milyen egységekre bonthatóak ezek a molekulák? Jelölje, hogy az egységek közül melyik az, amely csak adott nukleinsav-típusra jellemző és részletezze, melyikre!



A nukleotid magában foglalja a nukleozidot; a nukleozid felbontható bázisra és cukorra, és a nukleotid ezek mellett még felbontható egy foszfátcsoporra. Bejelöltem kékkel, illetve lilával a cukrokat; ezek azok, amelyek a kétféle nukleinsav esetén különböznek. Lilával jelöltem a ribózt; RNS esetében ez a cukor, világoskékkel jelöltem a dezoxiribózt; DNS esetében pedig ez a cukor építi fel a nukleinsavat.

13) Rajzoljon fel egy kétértékű karbonsavat! Nevezze el! Rajzolja fel ezen vegyület egy olyan származékát, amely az egyik karboxilcsoport aminosocsoporttal való összekapcsolódásával jön létre! Nevezze el a kialakult kötést/csoportot!

A karbonsavak értéke megadja, hogy a molekulában hány karboxilcsoportot találunk.



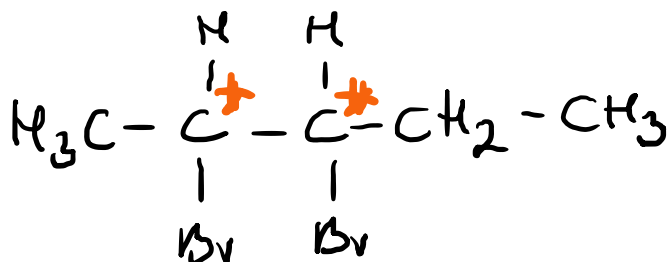
14) Rajzoljon fel egy kétértékű ament! Nevezze el! Rajzolja fel ezen vegyület egy olyan származékát, amely az egyik aminosocsoport karboxilcsoporttal való összekapcsolódásával jön létre! Nevezze el a kialakult kötést/csoportot!

Az aminosok rendűsége megmutatja, hogy a vegyületben hány amino csoport van. Pl lizin

15) Rajzoljon fel egy két kiralitáscentrumot tartalmazó vegyületet! Nevezze el! Jelölje meg benne a kiralitáscentrumokat! Hány sztereoizomerje van a felrajzolt vegyületnek és miért? (izoleucin, treonin jók ide)

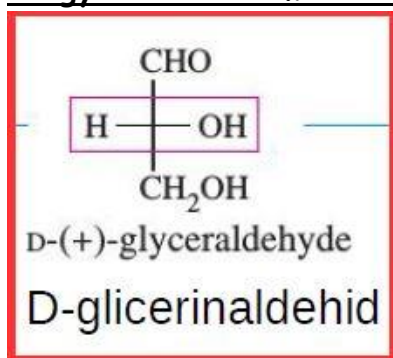
Ha egy molekulának van kiralitáscentruma, az azt jelenti, hogy ezen a sztereoogén centrumon kétféle kiralitás jöhet létre. Egy kiralitáscentrum esetén ez $2^1=2$ sztereoizomert fog jelenteni, 2 kiralitáscentrum esetében pedig $2^2=2^2$ sztereoizomert jelent, n kiralitáscentrum esetén 2^n sztereoizomert jelent, HA a

szubsztituensek különböznek. Ha a kiralitáscentrumokon azonosak a szubsztituensek, akkor kapunk mezo-alakokat is.



2,3-dibromopentán
2² = 4 mezóizomer

16) Rajzolja fel a D-glicerinaldehid molekulát! Sorolja fel azokat az elveket, ahogyan ennek a molekulának a konfigurációja megadható!



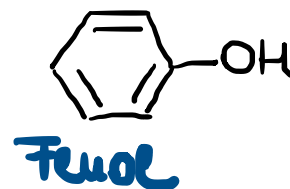
Bármilyen molekulának - tehát a D-glicerinaldehidnek is - háromféleképpen adható meg a konfigurációja. Az első ilyen lehetőség az abszolút konfiguráció, amelyet a szubsztituensek konkrét térbeli helyzete alapján adunk meg. Ezt bizonyos szabályok alapján tehetjük meg, ez a CIP. A második lehetőség a relatív konfiguráció, amelyben egy adott molekulához viszonyítva adjuk meg a molekula konfigurációját. A harmadik lehetőség az optikai forgatás iránya, de ezt csak mérés útján tudjuk meghatározni. A

három féle konfiguráció semmilyen módon nem következik egymásból!

17) Rajzoljon fel egy aromás alkoholt! Nevezze el! Mik az aromaticitás feltételei?

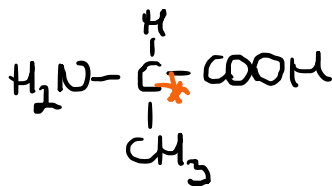
Az aromaticitás feltételeit a Hückel-szabály írja le. Tehát a szabályok a következők:

1. Gyűrűs rendszer
2. Folytonos konjugáció (folytonosan átfedő p pályák)
3. Sík téralkat
4. Ekkor:
 - a. Ha a delokalizált elektronok száma $4n+2$, a rendszer aromás. (Az n határozatlan természetes szám, nincs fizikai jelentése, a lényeg az, hogy az elektronok száma négygyel osztva kettőt adjon maradékkal.)
 - b. Ha a delokalizált elektronok száma $4n$, a rendszer antiaromás.

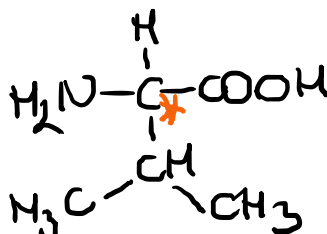


18) Rajzoljon fel három királis ament! Nevezze el őket és jelölje meg bennük a kiralitáscentrumokat! Milyen atom lehet királis ilyen vegyületekben?

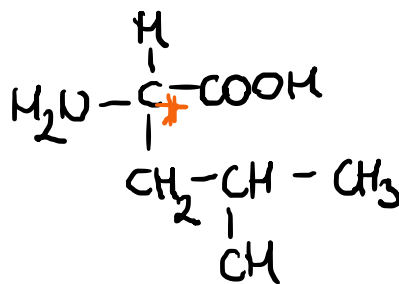
Aminok esetében lehet a szénatomon kívül a nitrogén is kiralitáscentrum, ha annak három különböző ligandumja van.



Alanin



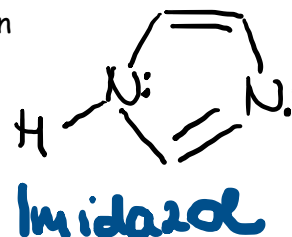
Valin



Leucin

19) Rajzolja fel az imidazolt és jellemezze elektronrendszerét! Hogyan viselkedik ez a vegyület savakkal szemben és miért?

Az imidazol egy aromás amin. Az öttagú gyűrűbe az egyik nitrogén beadja a 2 nemkötő elektronpárját, a másik nitrogén pedig egy kettős kötést hoz létre a gyűrű egyik szénatomjával. Gyenge savként és gyenge bázisként is tud viselkedni, ugyanis a nitrogénhez kapcsolódó hidrogént képes leadni (savas jelleg), és a másik nitrogén nemkötő elektronpárja pedig hidrogént képes felvenni, protonálható (bázisos jelleg).

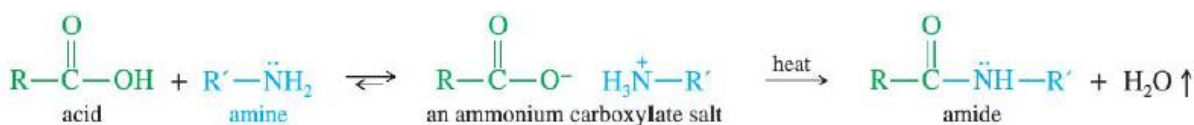


Savakkal szemben bázisként viselkedik az utóbbi jellege miatt, illetve erősebb bázis, mint sav.

20) Rajzoljon fel két, amidcsoportot tartalmazó vegyületet és nevezze el őket! Jellemezze az amidcsoport téralkatát és adjon rövid indoklást!

Aszparagin, Glutamin; amid csoport téralkata: sík, mert az oxigén kettős kötése és a nitrogén nemkötő elektronpárja delokalizálódik a teljes csoportra, így stabilizálva a sík alkatot.

21) Vezesse le az amidcsoport kialakulását! Hogyan megy ez a reakció a gyakorlatban

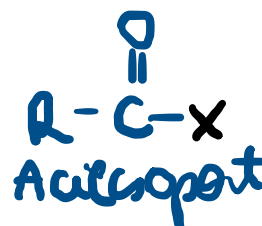


Karbonsav és amin reakciójával, vízkilépéssel megy végbe. Az észterképződéssel analóg, de annál erélyesebb körülmények között végbemenő reakció.

Gyakorlatban: reaktív karbonsavszármazék (észter, savanhidrid) kell ahhoz, hogy végbe mehessen.

22) Írjon fel egy nukleofil acil szubsztitúciós reakciót és röviden mutassa be a fő lépéseit! Nevezze meg, milyen típusú vegyületek vesznek részt a reakcióban és mi keletkezik!

Az acilcsoport olyan funkciós csoport, melyet oxosavakból - beleértve a szervetlen savakat is - egy vagy több hidroxilcsoport eltávolításával lehet levezetni. Az amidok, észterek, ketonok és aldehidek is acilvegyületek.



Reagens: amelynek a reakcióban résztvevő centruma nem szénatom,

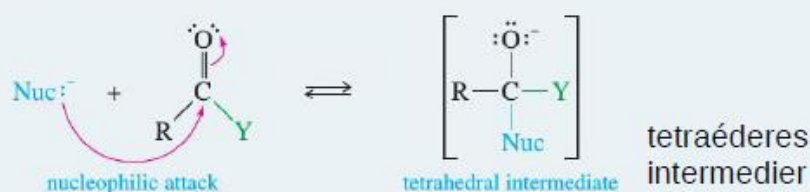
Szubsztrát: amely vegyület szénatomján a reakció végbemegy

Karbonsavak és származékaik alapvető reakciója a nukleofil acil szubsztitúció, ilyen reakciók segítségével alakíthatók egymásba az egyes karbonsav-származékok. A karbonil szénatom elektronhiányos!

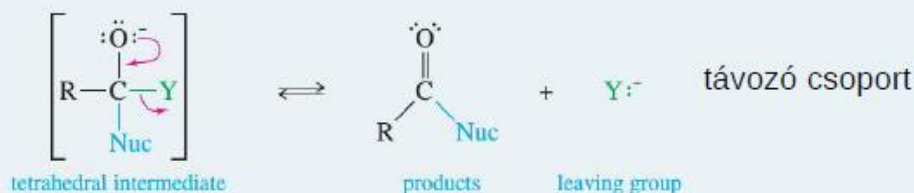
Lépései:

- A nukleofil reagens addicionálódik, kialakul a tetraéderez intermedier
- A távozó csoport eliminálódik

Step 1: Addition of the nucleophile gives a tetrahedral intermediate.



Step 2: Elimination of the leaving group regenerates the carbonyl group.



23) Mutassa be az észterek keletkezésének és hidrolízisének elvi lépéseit! Milyen vegyületek a laktonok?

Az észterek **keletkezése** savkatalizált nukleofil acil szubsztitúció

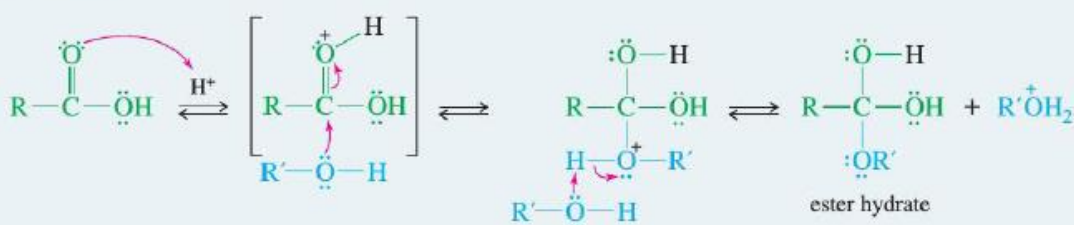
- Karbonil csoport protonálása, így az aktiválódik, és az alkohol addíciónálódik.
- Deprotonálódik az alkohol, észter-hidrát keletkezik.
- Az egyik OH csoport protonálása; ez a lépés felkészíti az OH csoportot a távozásra.
- Vízkilépés történik
- A protonált észter egyik protonját deprotonáljuk, és ezzel megkaptuk az észtert.

Part 1: Acid-catalyzed addition of the alcohol to the carbonyl group.

Protonation activates the carbonyl.

The alcohol adds.

Deprotonation completes the reaction.



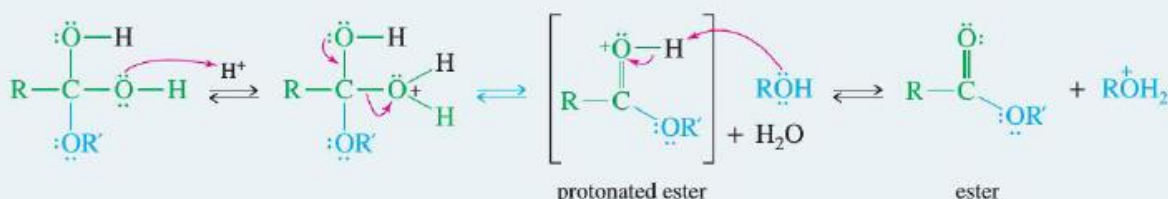
(Species in brackets are resonance-stabilized.)

Part 2: Acid-catalyzed dehydration.

Protonation prepares the OH group to leave.

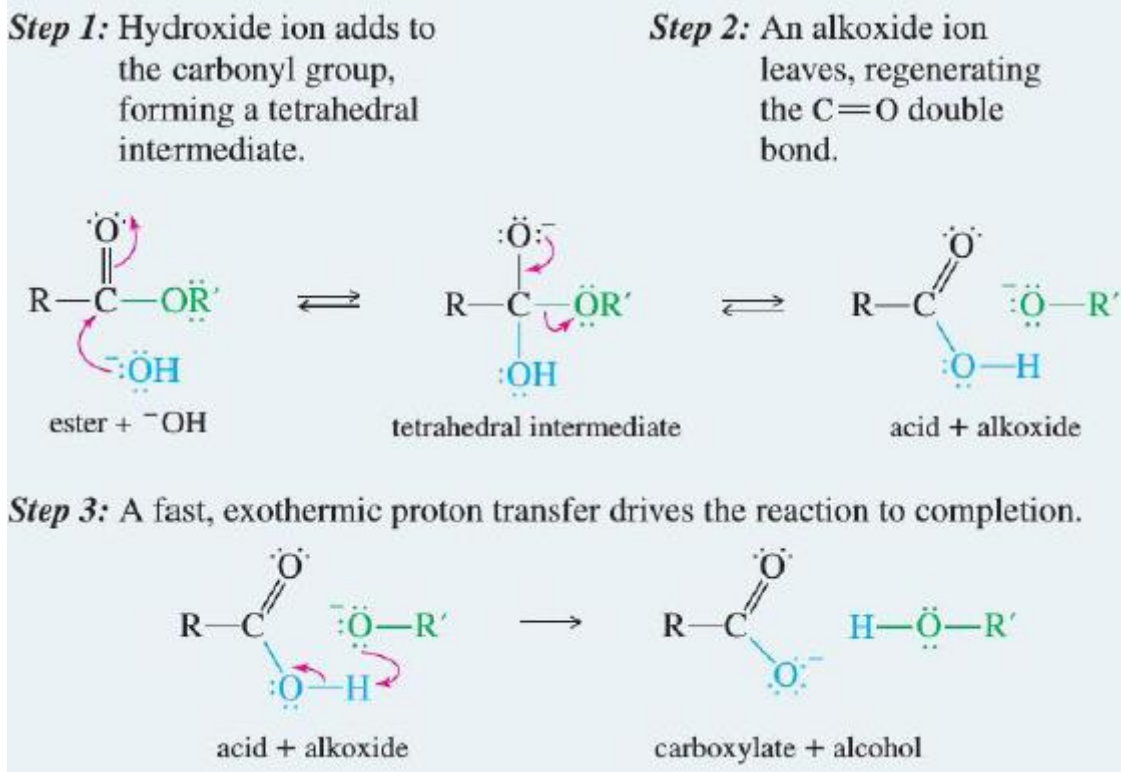
Water leaves.

Deprotonation completes the reaction.



Az észterek **hidrolízise** is nukleofil szubsztitúció, de bázikus közegben. A hidroxid ion a nukleofil.

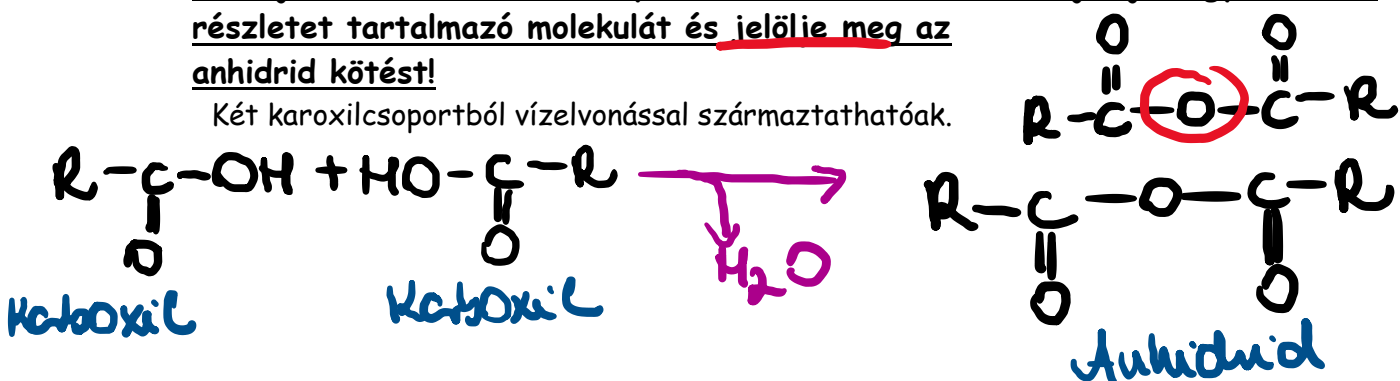
- A hidroxid-ion addicionálódik a karbonil-csoporthoz, egy tetraéderes intermedier jön létre.
- Egy alkoxid ion (-O-R) kilép, ezzel helyreáll a C=O kettős kötés. Sav és alkoxid-ion jön létre.
- Proton átadással létrejön egy karboxilát és egy alkohol.



A laktonok gyűrűs észterek.

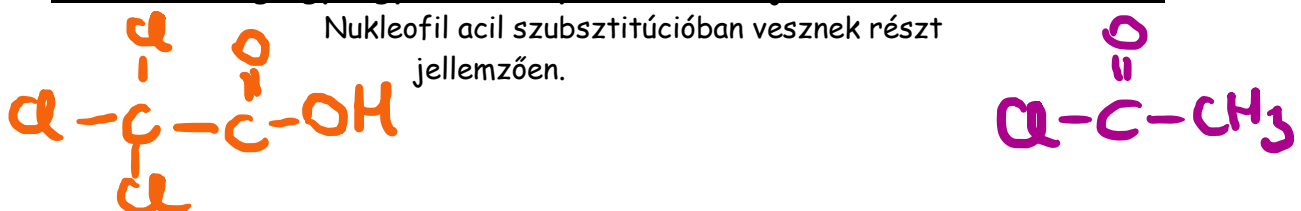
24)Írja fel az anhidridek képződésének elvi vázlatát! Rajzoljon egy anhidrid részletet tartalmazó molekulát és jelölje meg az anhidrid kötést!

Két karboxilcsoportból vízelvonással származtathatóak.

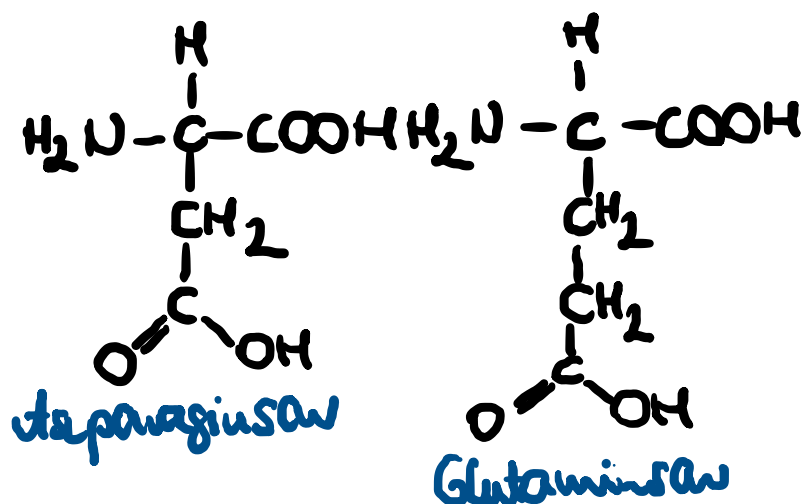


25)Rajzoljon fel egy halogénezett karbonsavat és egy savhaloanidet! Nevezzen meg egy-egy reakciótípust, amiben jellemzően részt vesznek!

Nukleofil acil szubsztitúcióban vesznek részt jellemzően.



26) Írjon fel két reaktív karbonsavszármazékot, és nevezze meg, milyen típusú vegyületek ezek!

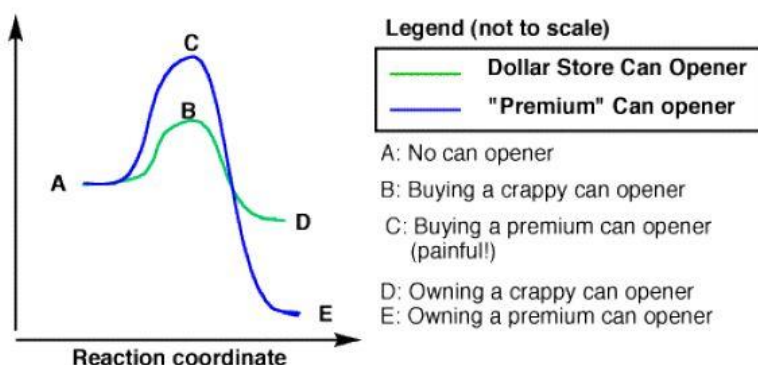


aminosavak

27) Milyen feltételek mellett beszélhetünk a kinetikai és a termodinamikai kontroll jelenségéről? Rajzoljon egy olyan diagramot, amin ezt be tudja mutatni (konkrét vegyületek nélkül)!

- **Feltétel:** Stabilabb termékhez vezető reakcióút aktiválási energiája magasabb, mint a kevésbé stabil termékhez vezető. Ezen felül a termodinamikai kontroll feltétele, hogy a reakció egyensúlyi legyen; azaz a két termék egymásba átalakulhasson, természetesen visszaalakulással.
- **Kinetikus termék:** Gyorsabban kialakul - alacsonyabb aktiválási energia miatt a reakciósebesség gyorsabb - de kevésbé stabil (D)
- **Termodinamikai termék:** Stabilabb, magas hőmérsékleten jellemző - ahol az aktiválási energiáját könnyebben leküzdhető - ez a domináns termék. (E)

Reaction coordinate for can opener purchases



28) Mutasson be egy aromás elektrofil szubsztitúciós reakciót a főbb lépésekkel és azok rövid magyarázatával!

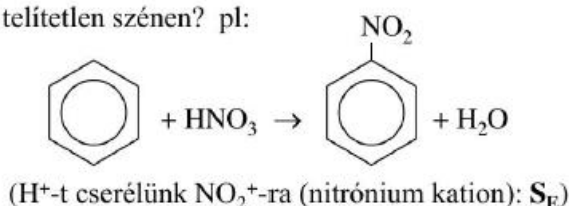
SE2

Megoldható-e elektrofil szubsztitúció telítetlen szénen?

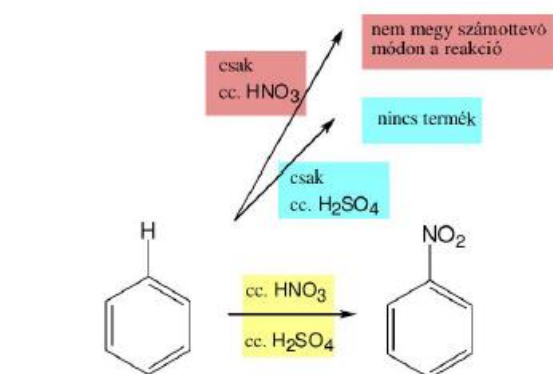
- Mind a reagens (NO_2^+), mind a szubsztrát (Ar-H) moláris koncentrációja befolyásolja a reakciósebességet, azaz:

$\frac{d[Ar-NO_2]}{dt} = k[NO_2^+][Ar-H]$, másodrendű reakcióegyenlet, ahol k a sebességi együttható.

kérdés: megoldható-e egy S_E reakció telítetlen szénen? pl:



tapasztalat:



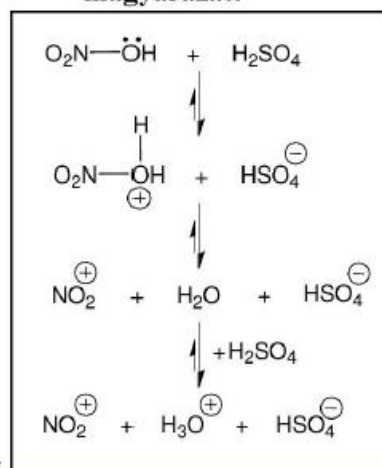
megjegyzés:

a nitrónium kation (NO_2^+) **kiváló elektrofil** amely pl. $NO_2^+BF_4^-$ só formájában is felhasználható.

bruttó reakcióegyenlet:



magyarázat:



	pK_a
H_2SO_4	-3
HNO_3	-1.4

29) Nevezzen meg egy halogénezett szénhidrogént és röviden írja le a vegyület biológiai, ipari vagy környezetvédelmi jelentőségét!

Teflon, más néven poli-tetrafluor-etilén: a teflonbevonatú serpenyőkben nem ég le az étel.

30) Mutassa be a Markovnyikov-szabályt és adjon rá rövid magyarázatot!

Markovnyikov szabály: HX alkénre történő addíciója során a hidrogén arra a szénatomra addíciónál, amelyik már eleve több hidrogént hordoz, ugyanis ekkor a keletkező karkokation intermedier alacsonyabb energiájú.

Másképp: Egy nem szimmetrikus reagens kettős kötésére történő ionos mechanizmusú addíciója során a reagens elektrofil része a kettőskötés szénatomjához úgy kapcsolódik, hogy a keletkező karkokation intermedier minél alacsonyabb energiájú legyen.

31) Mutasson be egy EN és egy SN reakciót, és mutasson rá a köztük lévő hasonlóságokra és különbségekre!

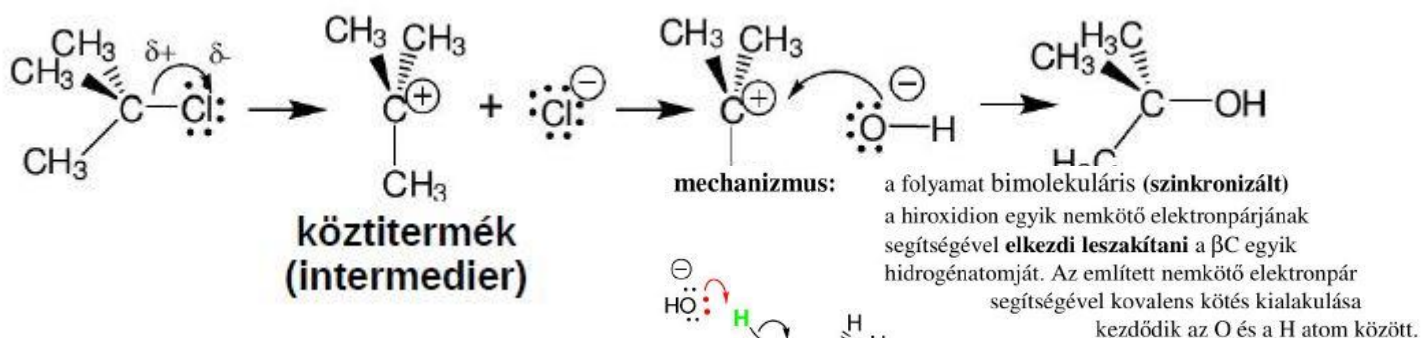
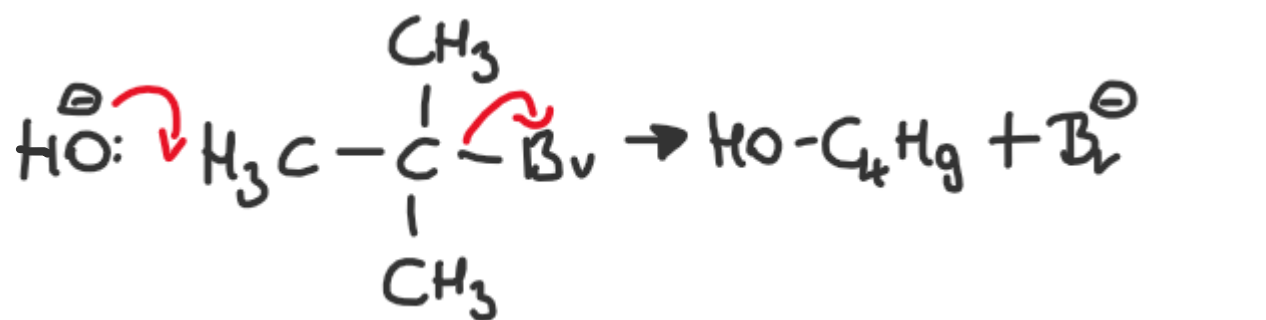
EN és SN reakciók összehasonlítása

- A legfontosabb különbség a két reakció között, hogy az egyik helyettesít egy szubsztituenst, míg a másik elvonja azt.

- Az SN2 reakciók során az OH⁻ csoport, mint nukleofil (megtámadja az adott vegyületet), az E2 reakció során pedig mint bázis (protont vesz el) vesz részt. Az, hogy melyik reakció zajlik le, a szubsztátumtól, és a reakciók kinetikai paramétereitől függ.

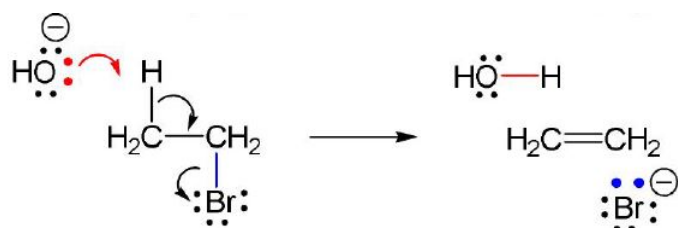
Sn1 - Monomolekuláris nukleofil szubsztitúció

- A reaktáns (C₄H₉Br) moláris koncentrációja befolyásolja a reakciósebességet, viszont nem függ a reagens (OH⁻) koncentrációjától. Azaz: $\frac{d[C_4H_9OH]}{dt} = k[C_4H_9Br]$, ez egy elsőrendű reakció sebességi egyenlete, ahol k a sebességi együttható.
- Mechanizmusa:
 - A poláris oldószer által segített klóratom eltávolodik a központi szénatomtól, a kovalens kötést heterolitikusan elhasítva.
 - Az átmeneti termék létrejötte, mely során a karbokation kialakul (sp²-es szénatom). Ez a reakció lassú lépése.
 - A hidroxidion egy elektronpárt "küld" a karbokation felé.
 - Az O-C kötés kialakul. Ha a C atom királis volt, akkor a termék racemát.



E2 - Bimolekuláris elimináció

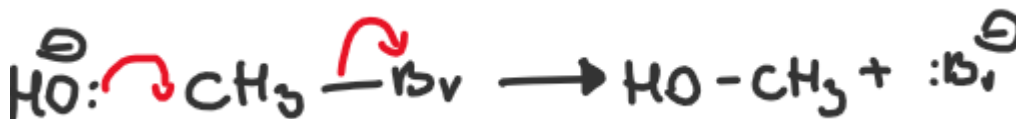
- mind a reagens (OH⁻) mind a szubsztátum (C₂H₅Br) koncentrációja befolyásolja a reakciósebességet, azaz:



Közben a szakadó H-C kötés során **felszabaduló elektronpár** megkezd a **π kötés kialakítását**. Minek hatására a távozó csoport „távozni kezd”.

$\frac{d[\text{CH}_2=\text{CH}_2]}{dt} = k[\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}][\text{OH}^-]$, ez egy másodrendű reakció sebességi egyenlet, amelyben k a reakció sebességi együtthatója.

32) Írjon fel egy SN2 reakciót és annak egy reakciósebességi egyenletét!



Mind a reagens (OH^-), mind a szubsztrátum (CH_3Br) molekuláris koncentrációja befolyásolja a reakciósebességet, azaz: $\frac{d[\text{CH}_3\text{OH}]}{dt} = k[\text{CH}_3\text{Br}][\text{OH}^-]$, másodrendű reakció sebességi egyenlete, ahol k a reakció sebességi együtthatója.

32) Definiálja az aktiválási energia és a köztitermék fogalmát!

Aktiválási energia: Az az energiamennyiség, amely ahhoz szükséges, hogy az adott reakció a megadott körülmények között beindulhasson.

Köztitermék: Más néven intermedier, két átmeneti állapot közötti reakciótermék, amely izolálható (elméletben mindig, gyakorlatban sokszor a megfelelő technikával).

33) Mi a köztitermék? Írjon példát olyan reakcióra, amelyben szerepel ilyen!

Köztitermék: Más néven intermedier, két átmeneti állapot közötti reakciótermék, amely izolálható (elméletben mindig, gyakorlatban sokszor a megfelelő technikával). Ilyen reakció például az SN2.

34) Írjon példát olyan szubsztitúciós reakcióra, amelyben - megfelelő reaktánsok esetén - inverzió történik! Magyarázza! (Megj: a konkrétan felrajzolt reakció nem kell, hogy ilyen reaktánsokat tartalmazzon, de a reakció mechanizmusa ennek megfelelő legyen!) Hányadrendű ez a reakció?

SN2 reakció során inverzió történik, ez a reakció másodrendű reakció.

Azért történik inverzió, mert a nukleofil reagens azon az oldalon tudja megtámadni a szubsztrátumot, ahol a legjobban hozzáfér - ez pedig azt jelenti, hogy a legnagyobb prioritású szubsztituenshez képest a szénatom túloldalán. A reakció során ez a szubsztituens cserélődik ki, de a kialakult vegyület kiralitása megváltozik a „körüljárhatósági” irány változása miatt. Tehát röviden a kiindulási és a kialakult anyag egymásnak nagyjából tükörképi párjai.

35) Mi a reakciórend?

Reakció rendje: $v = \frac{d[B]}{dt} = k[A]^{r_a}[B]^{r_b}[C]^{r_c}$, ahol $\sum_{i=1}^n r_i$ a reakció rendűsége (bruttó rendűsége, kinetikai rendje), r_a , r_b , r_c pedig az egyes komponensek részrendje, $[A]$, $[B]$, $[C]$ pedig az adott reakciópartnerek pillanatnyi koncentrációja. A reakció rendűségét kísérleti úton kell meghatározni!

(???)

36) Mutassa be az aldol addíció főbb lépéseit! (Nem szükséges konkrét vegyületeket rajzolni, elegendők molekularészletek). Milyen körülmények között megy végbe a bemutatott reakció?

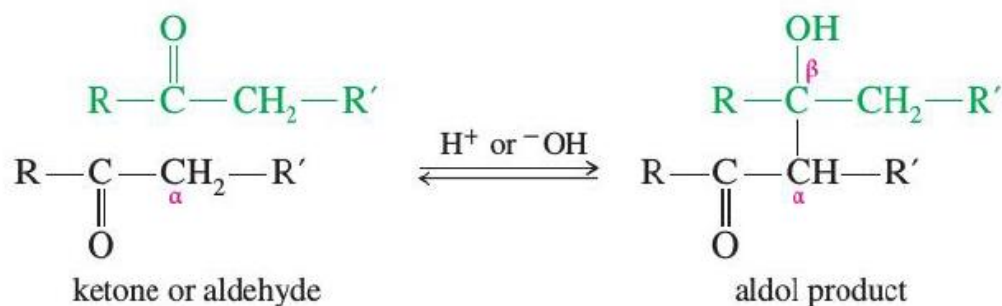
Sav- és báziskatalizált módon is végbemegy, nukleofil addíció az egyik molekula karbonil szénatomjára

Báziskatalizált reakcióút

Enol forma, enolát ion: nukleofil ágens (elektrongazdag szénatom a pi kötés miatt), az enolát, mint nukleofil a karbonil szénatomot tábadja

A báziskatalizált reakcióút az egyszerűbben elérhető, mert

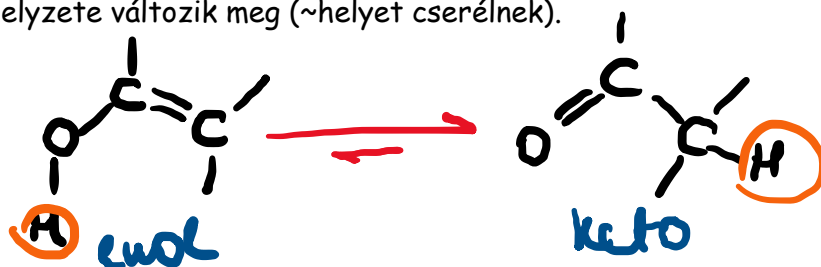
- a bázis elvon egy hidrogént a karbonilcsoporttal szomszédos széntől
- a kialakuló enolát ion elektrongazdag része nukleofil támadást intéz a másik molekula karbonil szene ellen
- az így keletkező addukt a felnyíló karbonilcsoport oxigénjén protonálódva stabilizálódik



Két, oxocsoportot tartalmazó vegyület addíciójával egy oxo- és hidroxilcsoportot tartalmazó termék (aldol) keletkezik

37)Definiálja és mutassa be egy példán a tautométria jelenségét!

Tautoméria: Az izoméria olyan formája, ahol egy kettős kötés és egy hidrogénatom helyzete változik meg (~helyet cserélnek).



38)Rajzoljon fel egy tiolt és egy tioétert!

Nevezze el őket!

