

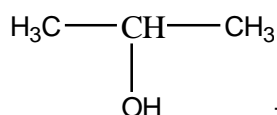
НЭГ БА ОЛОН АТОМТ СПИРТ

Сиртүүдийг нэг ба олон атомт гэж ангилдаг. $C_nH_{2n+1}OH$ гэсэн ерөнхий томъёотой. Нүүрсустөрөгчийн язгуур нь ханасан, ханаагүй, ароматик язгуур байж болно. Гидроксил бүлэг холбогдсон нүүрсустөрөгчийн атомын шинж чанараас хамааруулан спиртүүдийг анхдагч, хоёрдогч, гуравдагч спирт гэж ангилдаг. Үүнд:

R_1CH_2OH -анхдагч спирт

CH_3CH_2OH -пропилийн спирт

R_1R_2CHOH -хоёрдогч спирт



-изопропилийн спирт

$R_1R_2R_3COH$ -гуравдагч спирт

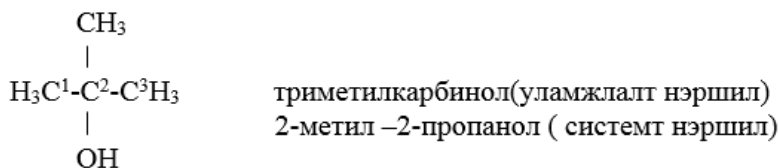
$(CH_3)_3COH$ -гуравдагч бутилийн спирт

$Ar(CH_2)_nOH$ нь ароматик спиртийн ерөнхий томъёо. Жишээ: $C_6H_5CH_2OH$ бензилийн спирт.

Нэршил, изомер

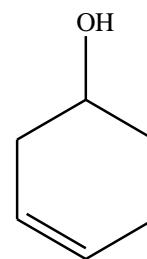
Зарим спиртүүдийг нэрлэхдээ түүхэн нэршлийг хэрэглэдэг. Тухайлбал: CH_3OH -модны спирт, C_2H_5OH -дарсны спирт гэх мэт. Харин рационалиар нэрлэхдээ шугаман бүтэцтэй ханасан спиртүүдийг язгуурынх нь нэрээр, салбарласан бүтэцтэй бол метилийн спирт буюу карбинолын уламжлал мэтээр авч үздэг. Жишээ нь: CH_3OH -метилийн спирт, C_2H_5OH -этилийн спирт гэх мэт.

Системт нэршлээр нэрлэхдээ нүүрсустөрөгчийн хэлхээг $-OH$ бүлэгт хамгийн ойр байгаа төгсгөлөөс эхлэн дугаарлаж, хажуугийн хэлхээнд байгаа язгуурын ба $-OH$ бүлэгтэй холбогдсон нүүрсустөрөгчийн атомын дугаарыг зааж, харгалзах ханасан нүүрсустөрөгчийн нэрэн дээр “ол” төгсгөл залгаж нэрлэнэ. Жишээ нь: CH_3-CH_2-OH этанол,



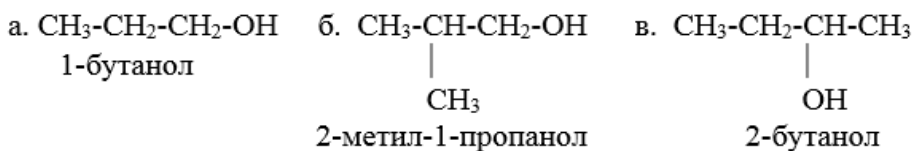
$C^3H_3-C^2H_2-C^1H_2-OH$ пропилийн спирт (1-пропанол)

$C^5H_3-C^4H=C^3H-C^2H-C^1H_2-OH$ (2-метил-3- пентен-1-ол)

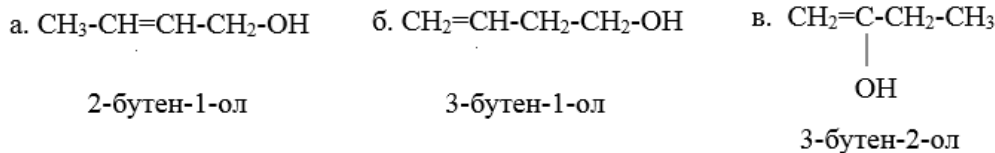


Цикло-3-гексен-1-ол

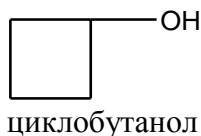
Спиртүүд нь нүүрсустөрөгчийн язгуурын бүтэц ба $-OH$ бүлгийн байрлалаас хамаарч изомер үүсгэдэг. Жишээ нь: **1. Нэг атомт ханасан спиртүүдийн изомер**



2. Нэг атомт ханаагүй спиртүүдийн изомер



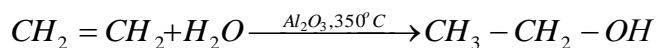
3. Нэг атомт цагираг спиртүүдийн изомер



Гарган авах арга

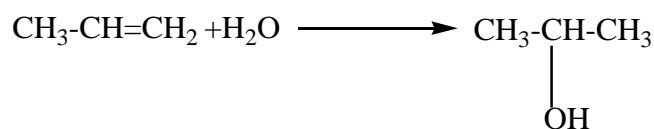
1. Нэг атомт спиртүүд байгальд бага хэмжээгээр тохиолддог. Харин энгийн ба нийлмэл эфир байдлаар нилээд тархсан байдаг. Зөгийн лав /воск/ нь $\text{C}_{20}\text{-C}_{30}$ бүхий хүчлийн эфир $\text{C}_{14}\text{-C}_{31}$ бүхий спиртүүдээс тогтсон байдаг. Тэдгээрийг саванжуулах замаар үйлдвэрт $\text{C}_{14}\text{-C}_{30}$ бүхий нэг атомт гарган авдаг.

2. Алкений гидратаци: Этилений гидратацийн урвалаар анхдагч спирт ба түүний гомологуудын гидратацаар хоёрдогч, гуравдагч спирт үүснэ. Гидратацийн урвал нь Марковникийн дүрмээр явагддаг.



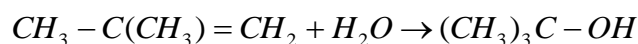
Этилен

Этанол



Пропилен

Изопропилийн спирт

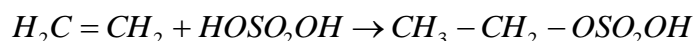


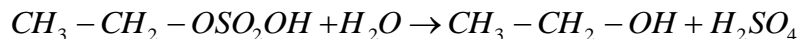
2-метилпропен

2-метиле-2-пропанол

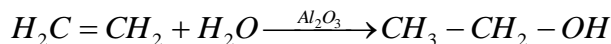
Үйлдвэрт гидратацийн урвалыг хүхрийн хүчлийн, шууд гэсэн 2 аргаар явуулдаг.

А. Хүхрийн хүчлийн арга нь 2 шатаар явагдана:

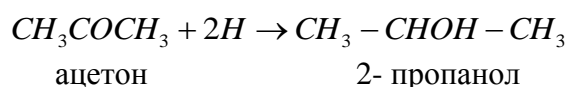
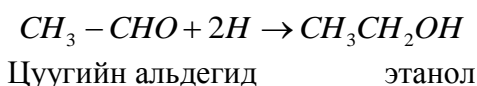




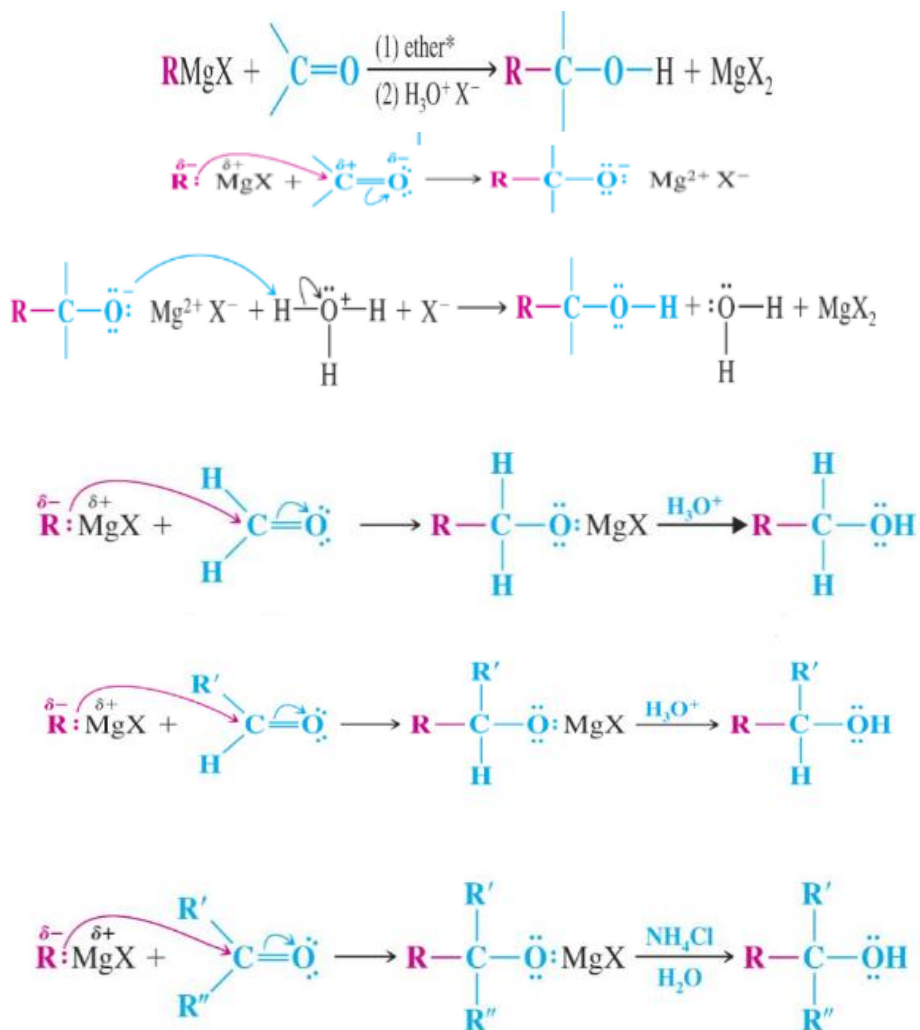
Б. Шууд арга нь: 1 шатаар, фосфорын хүчлийн эсвэл хөнгөнцагааны оксидын катализаторын нөлөөгөөр явагдана.



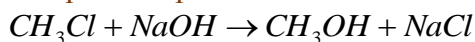
3. Альдегид ба кетоныг ангижруулах: Ni, Pt, Pd катализаторын оролцоотой альдегидаас анхдагч спирт, кетоноос хоёрдогч спиртийг тус тус гарган авдаг.



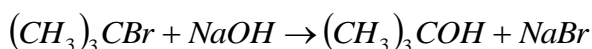
4. Металлорганик нэгдлээс гаргах: Гриньярын урвалж (RMgJ) нь анхдагч, хоёрдогч, гуравдагч спиртийг гаргах тохиромжтой арга юм.



5. Галогент уламжлалын гидролизоор:



Метилхлорид метанол

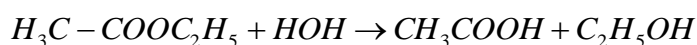


2-бром-2-метилпропан 2-метил-2-пропанол

6. Нүүрстөрөгчийн монооксидыг дараах нөхцөлд ангижруулах: /P=200-210 атм, t°=350-400°C, катализатор: ZnO, Cr₂O₃/

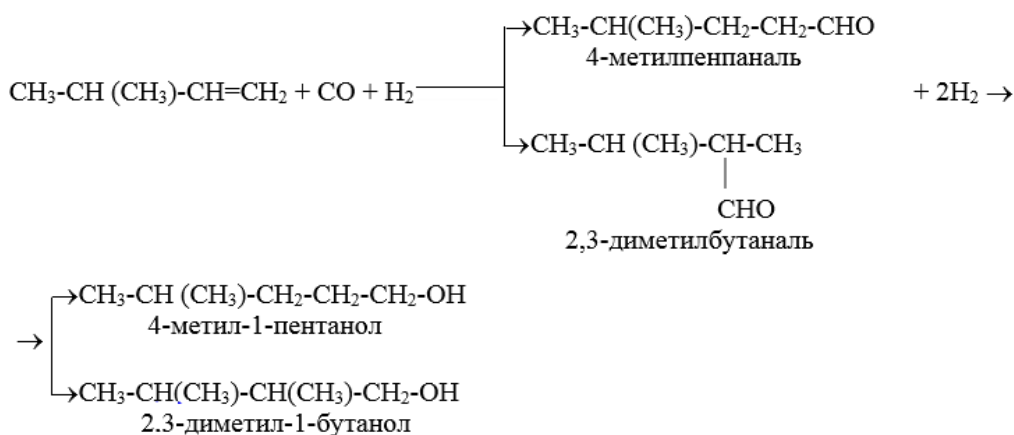


7. Нийлмэл эфирийн гидролизоор:



Цуухүчлийн этилийн цуугийн хүчил этанол
нийлмэл эфир

8. Оксосинтез:

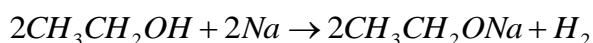


Физик ба химийн шинж чанар

Нүүрстөрөгчийн атом C₁₁ хүртлэх энгийн байгуулалттай спирт нь шингэн, түүнээс дээш хатуу төлөвтэй байна. Гомологийн эхний гишүүд нь усанд сайн уусдаг, уснаас хөнгөн, өнгөгүй бодисууд. C₁-C₃ нь спиртийн үнэртэй, C₄-C₆ нь эвгүй хурц үнэртэй, хатуу төлөвт орших спиртүүд нь үнэргүй. Ихэнх спиртүүд хортой. Жишээ нь: метилийн спирт нүд сохлох аюултай.

Спиртийн молекулууд өөр хоорондоо устөрөгчийн холбоогоор холбогдсон байдаг учир цэвэр спирт ойролцоогоор 4% ус агуулсан байдаг.

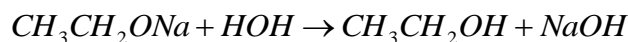
1. Шүлтийн металлтай болон шүлттэй алкоголят үүсгэдэг:



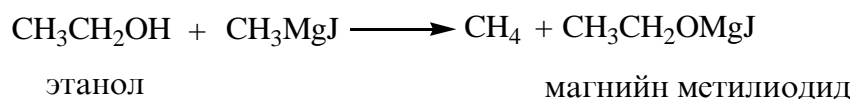
Этанол

Этилат натри

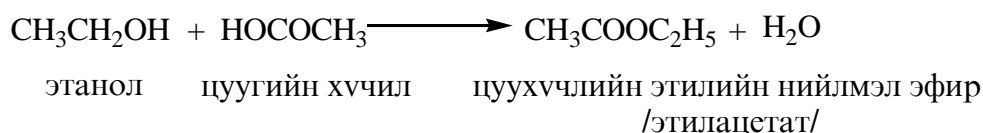
Алкоголятууд гидролизод хялбар ордог.



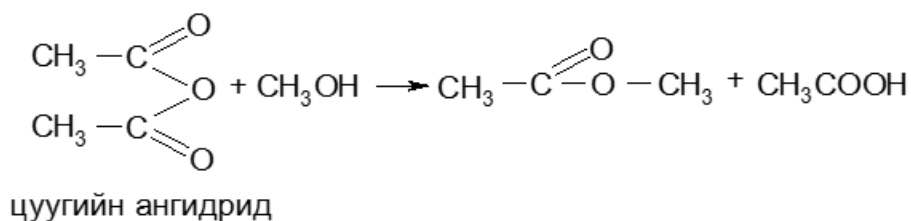
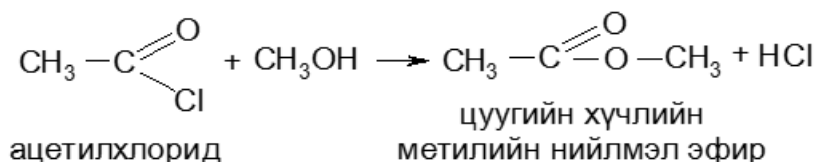
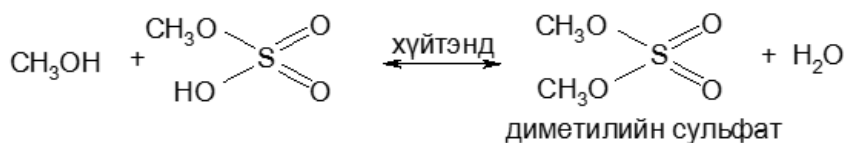
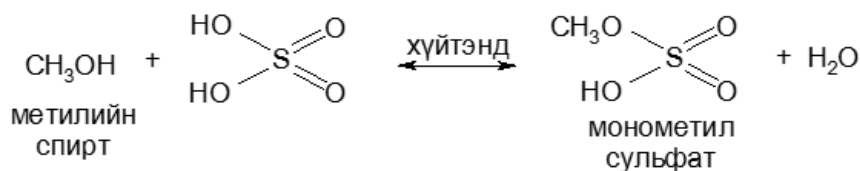
2. Магниорганик нэгдлүүдтэй үйлчлэх:



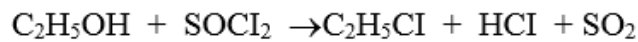
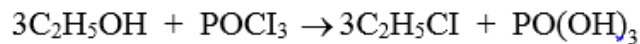
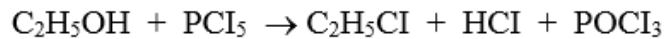
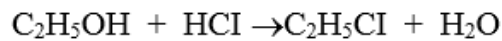
3. Этерификацийн урвал: Спиртүүд нь органик ба органик биш хүчлүүдтэй харилцан үйлчлэлцэж нийлмэл эфир үүсгэнэ.



Спиртүүд нь хүчлийн ангидрид, галогенангидридтай харилцан үйлчилж мөн эфир үүсгэнэ.



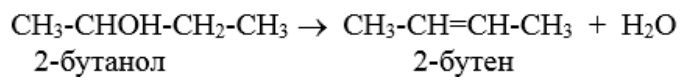
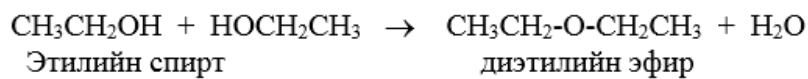
4. Спиртийн -ОН бүлгийг галогенаар халах урвал: Энэ урвалд галогент устөрөгчид, хүчлүүд, фосфорын галогенидуудыг хэрэглэнэ.



Тионилхлорид

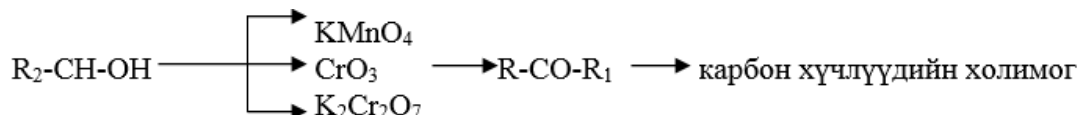
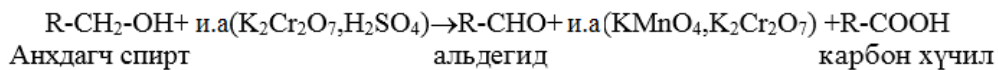
Эдгээр урвалд хүчтэй хүчлүүд, ZnCl_2 , HCl , CaCl_2 зэрэг катализаторуудыг хэрэглэнэ.

5. **Спиртийн дегидратацийн урвал:** Хэрэв урвал нь ялгаруулах урвалын хэлбэрээр явагдаж байвал этилений нүүрсустөрөгчид, 2 молекулын хооронд явагдвал энгийн эфир үүсдэг. Жишээ нь:

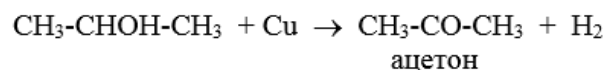
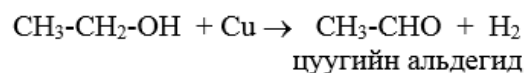


Спиртийн дегидратаци нь Зайцевын дүрмээр явагдана. Дүрэм нь: $-\text{OH}$ бүлэгтэй зэргэлдээ байрласан хамгийн бага гидрогенжсэн нүүрстөрөгчтэй холбогдсон устөрөгч нь ус үүсэхэд оролцоно.

6. **Спиртийн исэлдэх урвал:** Анхдагч спиртийг исэлдүүлэхэд альдегид, хоёрдогч спиртийг исэлдүүлэхэд кетон үүснэ. Цааш нь бүрэн исэлдүүлбэл карбон хүчлүүд үүсдэг.

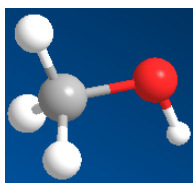


7. **Спиртийн дегидрогенжих урвал:** Анхдагч спиртийн дегидрогенжих урвалаар альдегид, хоёрдогч спиртээс кетон үүсдэг. Энэ урвалд катализатор Cu , Fe , Ni -ийг хэрэглэнэ. Жишээ нь:



Гол төлөөлөгч

1. Метанол-CH₃OH

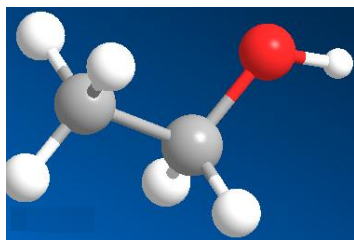


Метанол нь спиртийн үнэртэй, өнгөгүй шингэн, устай дурын харьцаагаар холилддог, маш хортой. Үйлдвэрт метанолыг 3 аргаар гаргаж авдаг.

1. Модыг хуурай нэрэх аргаар
2. Метаныг исэлдүүлж: $\text{CH}_4 + [\text{O}] \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$
3. Синтезийн аргаар: $\text{CO} + 2\text{H}_2 (300-400^\circ\text{C}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$

Метанолыг уусгагч, олон төрлийн органик нэгдлийн синтезд хэрэглэхээс гадна формальдегидын үйлдвэрлэл, метилжүүлэх урвалд өргөн хэрэглэдэг. Тэжээвэр шувууны өсөлтийг сайжруулах үйлчилгээтэй метенин гэдэг амин хүчлийг синтезлэхэд түүхий эд болгон ашигладаг.

2. Этанол- C₂H₅OH



Этанол нь спиртийн өвөрмөгц үнэртэй, өнгөгүй, устай дурын харьцаагаар холилддог шингэн юм. 96.6% спирт ба 3.4% ус бүхий хольцыг спирт-ректификат/абсолют спирт/ гэж нэрлэдэг. Үйлдвэрт хэд хэдэн аргаар гаргаж авдаг.

1. Этилений гидротациар
2. Хүнсний түүхий эдийг эсгэх замаар
3. Ургамлын гаралтай түүхий эдийн гидролизоор
4. Сульфидын щелокийг боловсруулах зэрэг болно.

Этанолыг нийлэг каучук, этилацетат, диэтилийн эфир зэргийг үйлдвэрлэхэд хэрэглэхээс гадна үнэртэн гоо сайхны болон эмийн үйлдвэрт уусгагч болгон ашиглана. Хүнсний түүхий эдээс гаргасан спиртийг архи зэргийг үйлдвэрлэхэд өргөн хэрэглэдэг.

ОЛОН АТОМТ СПИРТ

Найрлагандаа 2 ба түүнээс дээш -ОН бүлэг агуулсан спиртийг олон атомт спирт гэдэг. Спиртийн молекул дахь -ОН бүлгийн тоогоор нь 2 атомт(диол), 3 атомт (триол) гэж ангилна.

Изомер, нэршил

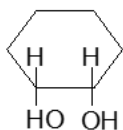
Олон атомт спиртүүд нүүрсустөрөгчийн хэлхээний салбарлалт ба -ОН бүлгийн байрлалтай холбоотойгоор изомер үүсгэнэ. Изомерыг олон улсын нэршлээр нэрлэхдээ -ОН бүлгүүд байрласан нүүрсустөрөгчийн атомын дугаарыг тоогоор зааж, харгалзах ханасан нүүрсустөрөгчийн нэрэн дээр -диол, -триол гэсэн төгсгөл залгаж нэрлэнэ. Мөн зарим спиртүүдийн хувьд түүхэн нэршлийг хэрэглэдэг. Практикт 2 ба 3 атомт спиртийн гол төлөөлөгч этиленгликоль ба глицериныг өргөн хэрэглэдэг.

$\text{HOCH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ -этиленгликоль, 1, 2-этандиол (системт нэршил)

$\text{HOCH}_2\text{-CH(OH)-CH}_2\text{OH}$ -глицерин, 1, 2, 3- пропантриол (системт нэршил)

$\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ -1, 3-бутандиол

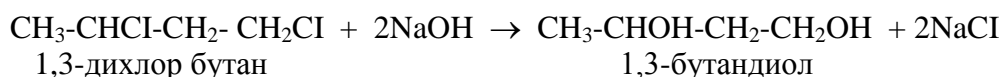
$(\text{CH}_3)_2\text{C(OH)-C(OH)(CH}_3)_2$ -2,3-диметил-2,3-бутандиол (пинакон)



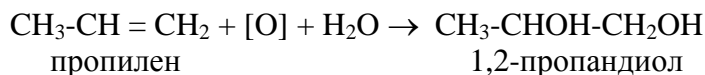
1,2-цис-циклогександиол

Гаргаж авах арга

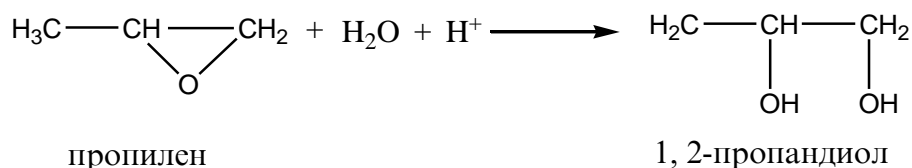
1. Галогент уламжлалын гидролизоор:



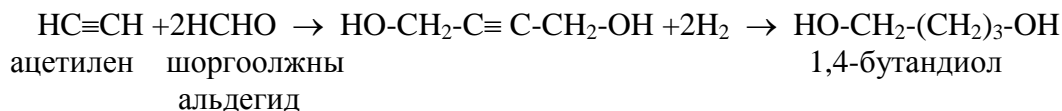
2. Алкеленуудыг гидроксилжуулах (Вагнерийн урвал): Энд катализатораар KMnO_4 эсвэл H_2O_2 -ийг хэрэглэнэ.



3. α -оксидуудаас гаргана.



4. Зарим төлөөлөгчдийг дараах аргаар гаргаж болно.

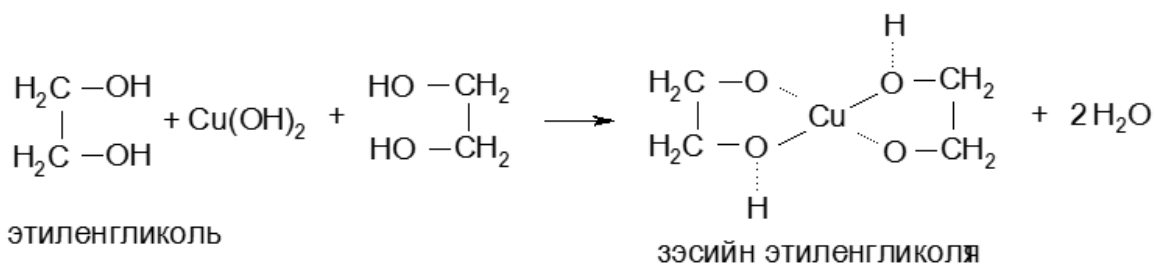


Физик ба химийн шинж чанар

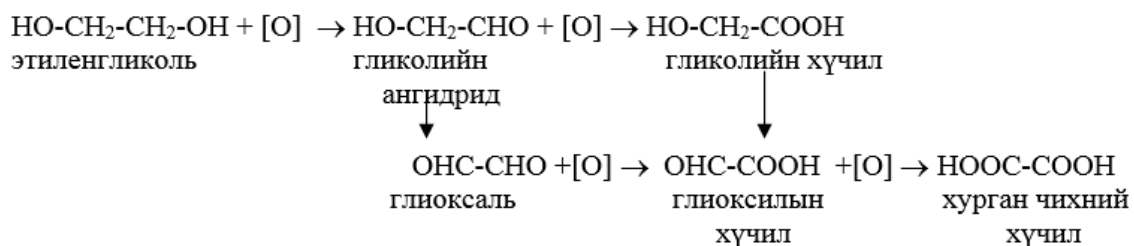
Олон атомт спиртүүд нь усанд сайн уусдаг, зуурамтгай шингэнүүд, өндөр температурт буцалдаг. Химийн шинжийн хувьд нэг атомт спирттэй төстэй. Химийн урвалд 1 ба хэд хэдэн -ОН бүлгээр оролцдог.

Нэр	Бүтцийн томъёо	Буцлах температур, °C	Хайлах температур, °C	Харьцангуй нягт	Уусах чанар/ (г/100г усанд)
Метанол	CH_3OH	-97.8	65.0	0.7914	∞
Этанол	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	-114.7	78.5	0.7893	∞
1-пропанол	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	-126.5	97.4	0.8035	∞
2-пропанол	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$	-89.5	82.4	0.7855	∞
1-Бутанол	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	-89.5	117.3	0.8098	8.0
2-Бутанол	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$	-114.7	99.5	0.8063	12.5

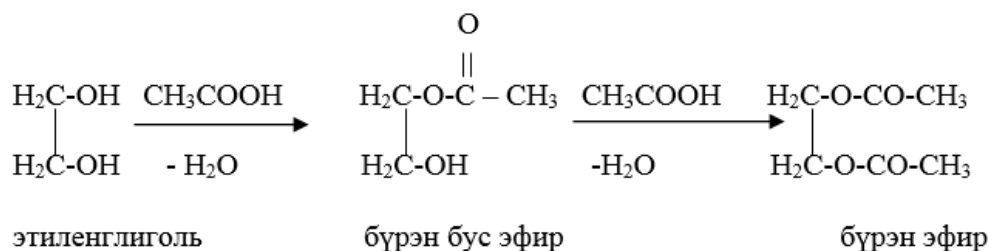
1. -ОН бүлгийн устөрөгчөөр урвалд орох нь: -ОН бүлгийн устөрөгчийн атомын урвалын идэвх өндөр байдаг. Иймд металл натри ба нүүрсустөрөгчийн язгуурын үйлчлэлээр алкоголятууд, хүнд металлын гидроксидтой комплекс нэгдэл үүсгэнэ.



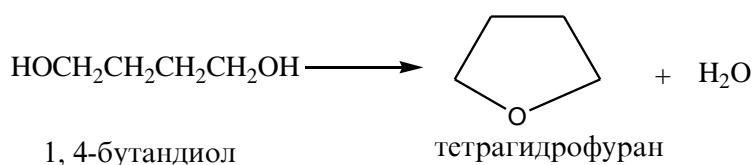
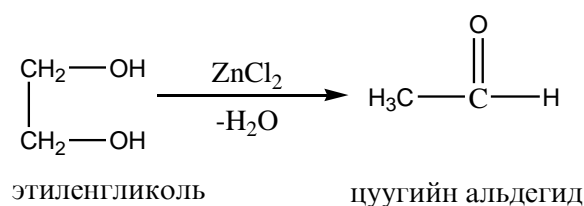
2. Гликолиудын исэлдэх урвал: Этиленгликолийг исэлдүүлэхэд хэд хэдэн шатаар урвал явагдаж хурган чихний хүчил(2 суурьт карбон хүчил) үүсдэг.



3. **Нийлмэл эфирт шилжих:** Диол ба триолууд нь хүчилтэй харилцан үйлчилж нийлмэл эфирийг үүсгэнэ. Урвал шаталж явагддаг.

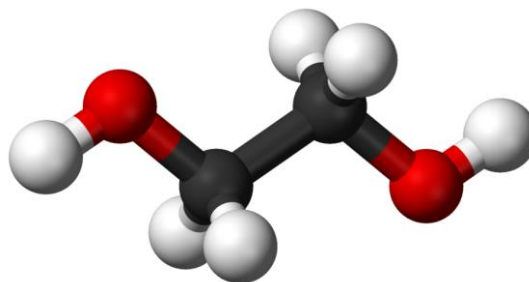


4. **Гликолиудын дегидротацийн урвал:** Урвалын нөхцөл, гликолийн бүтцээс хамаарч янз бүрийн бүтээгдэхүүн үүсдэг.

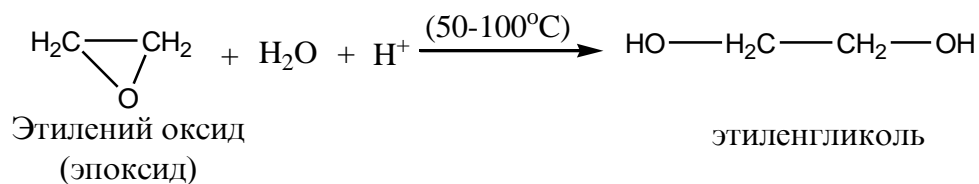


Гол төлөөлөгч

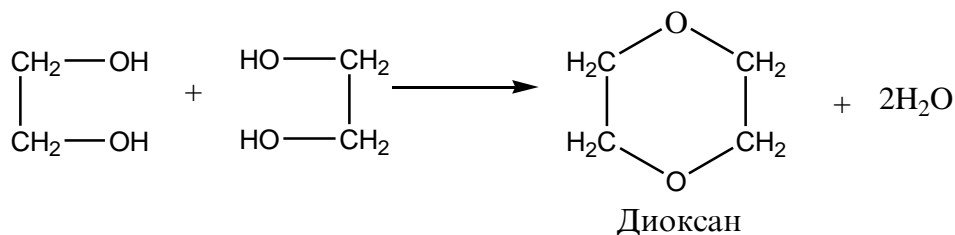
1. Этиленгликоль-НО-СН₂-СН₂-ОН



Өнгө үнэргүй зуурамтгай шингэн. Гаргаж авдаг гол арга нь этилений оксидыг H₂SO₄ эсвэл H₃PO₄-ийн орчинд халааж гаргадаг.



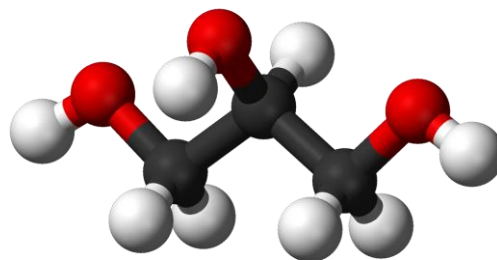
Этиленгликоль нь химийн үйлдвэрийн гол түүхий эд бөгөөд түүнийг төрөл бүрийн эфир гаргахад хэрэглэдэг. Түүний хоёр молекулын дегидратацийн урвалаар чухал эфир диоксаныг гарган авдаг.



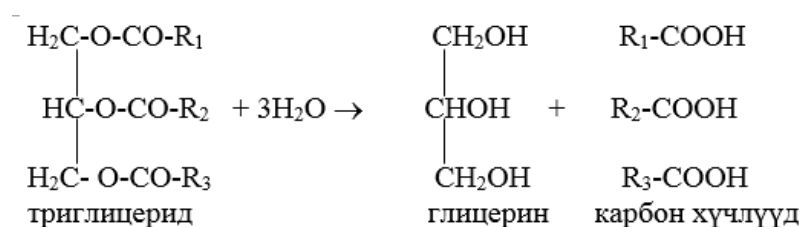
Диоксаныг уусгагч болгон ашигладаг. Этиленгликолийг нэхмэл, гоо сайхны бэлдмэл, тамхины үйлдвэрлэлд ус татагч бодис болгон хэрэглэдэг. Мөн этиленгликолийн 50%-ийн усан уусмал -37°C -д хөлддөг учир түүнийг антифриз бэлтгэхэд ашиглана.



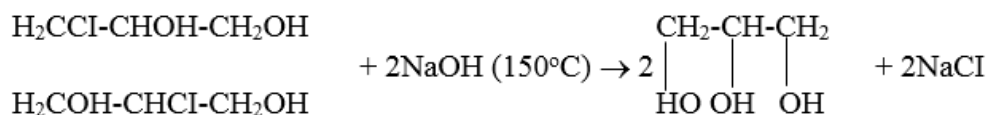
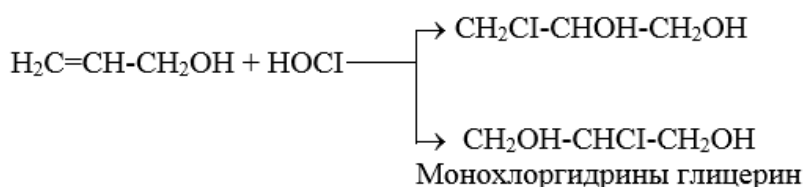
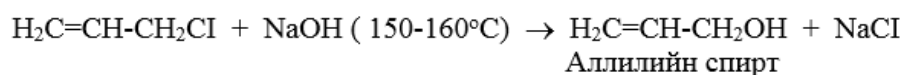
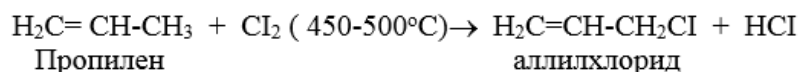
2. Глицерин буюу 1,2,3-пропантриол- HOCH₂-CH(OH)-CH₂OH



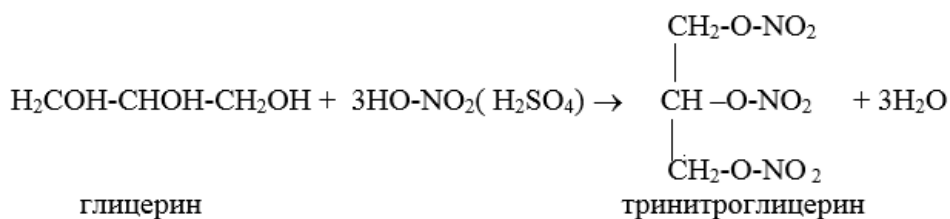
практик ач холбогдолтой, өнгөгүй усанд сайн уусдаг, өтгөн, зуурамтгай, чихэрлэг амттай шингэн. Глицерины усан уусмал ба температурт хөлддөг (67%-ийн усан уусмал нь $-46,5^\circ\text{C}$ -д) учраас антифризад ашигладаг. Глицерин нь байгальд өргөн тархсан липидийн молекулын найрлаганд оролцдог. Үйлдвэрт ацилглицеридийн гидролизоор глицеринийг гаргаж авдаг.



Орчин үед пропиленээс синтезийн гаргаар глицеринийг гаргаж байна.



Глицерин нь азотын хүчилтэй хүхрийн хүчлийн орчинд урвалд орж моно, ди, тринитроглицерин үүсгэдэг. Нитроглицерин нь глицерин ба азотын хүчлийн нийлмэл эфир бөгөөд тэсрэмтгий шинж чанартай бодис юм.



Глицериныг глифталийн давирхай, нитроглицерин үйлдвэрлэхэд өргөн хэрэглэдэг. Гликофталиуд нь глицерин ба фталийн хүчлийн полиэфир бөгөөд лак үйлдвэрлэхэд хэрэглэнэ. Глицериныг хүнсний үйлдвэрт спиртийн бус ундаа бэлтгэх, цаас, арьс ширний үйлдвэрт материалыг хатаахгүй байх зориулалтаар, гоо сайхны бэлдмэлийн үйлдвэрт (арьс зөөлрүүлэгч) хэрэглэдэг.



Шалгах асуултууд

- Этандиолыг бүрэн исэлдүүлэхэд үүсэх хүчлийн томъёо ба нэрийг заана уу.
 - HOOC-COOH (хурган чихний хүчил)
 - 2НСOОН (шоргоолжны хүчил)
 - CH₃COOH (цуугийн хүчил)
 - CH₃CH₂COOH (пропионы хүчил)
- Бромын усны өнгийг арилгадаг спиртийн томъёог олно уу.
 - C₃H₇OH
 - CH₂OH-CH(OH)-CH₂OH
 - C₆H₅-CH₂OH
 - CH₂=CH-CH₂-OH
- Аль нь 3-метил-3-ен-1-пентанолын томъёо болохыг заа.
 - H₃C-C(CH₃)₂-CH₂OH
 - H₂C=CH-CH(OH)-CH₂-CH₃
 - H₃C-CH(OH)-CH₂-CH₂-CH₃
 - H₃C-NC=C(CH₃)-CH₂-CH₂OH
- Дараах урвал явагдахад үүсэх X₁ бүтээгдэхүүнийг ол.
CH₃-CH(OH)-CH₂-OH + Cu(OH)₂ → X₁
 - зэсийн гликолят
 - зэсийн глицерат
 - глицерин
 - пропилен гликоль
- Аль нь ароматик спиртийн томъёо вэ?
 - C₆H₅OH
 - C₂H₄
 - C₃H₇OH
 - C₆H₅-O-C₆H₅
- Этаныг хлоржулах урвалд оруулсаны дараа үүссэн бүтээгдэхүүнийг КОН-ийн уусмалаар үйлчлэхэд ямар спирт үүсэх вэ?
 - C₃H₇OH
 - CH₃-CH₂OH
 - CH₃OH
 - CH₂(OH)-CH₂(OH)
- 2-пропанолыг дегидратацид оруулж гаргасан пропилен 200г 3,2%-ийн бромын усыг өнгөгүй болгожээ. 2-пропанолын массыг ол.
 - 2.4г
 - 4.2г
 - 2.8г
 - 5.7г
- 15г пропанолыг 9,2г натритай холиход хэдэн грамм пропилат натри үүсэх вэ?
 - 3.7г
 - 4.2г
 - 20.5г
 - 22.8г