

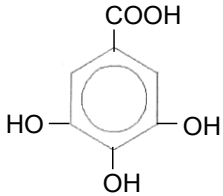
Лекц 12

Карбон хүчлийн функциональт уламжлалууд

Оксихүчил

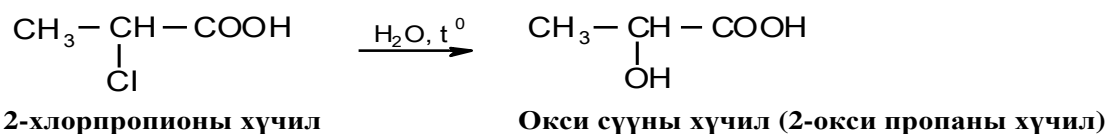
Ангилал ба нэршил

Молекулдаа гидроксил (-ОН), карбоксил (-СООН) бүлэг агуулсан карбон хүчлүүдийг оксихүчил гэнэ. Оксихүчлийг карбоксил (-СООН) бүлгийн тоогоор нэг суурьт, хоёр ба олон суурьт гэх мэт, харин гидроксил (-ОН) бүлгийн тоогоор нь 2 атомт, 3 атомт ... олон атомт гэх мэтээр ангилна. Оксихүчлүүд нь ихэвчлэн түүхэн нэршилтэй. Мөн гидроксил бүлгийн байрлалыг үсгээр тэмдэглэж, уламжлалт нэршлээр нэрлэх ба ИЮПАК-аар ч нэрлэдэг.

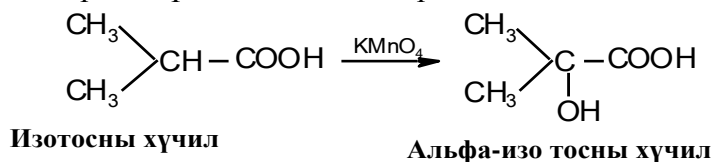
Нэгдэл	Ангилал		Нэршил		
	-СООН бүлгийн тоогоор	-ОН бүлгийн тоогоор	Түүхэн	Уламжлалт	ИЮПАК
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	1 суурьт	2 атомт	Сүүний хүчил	α-окси сүүний хүчил	2-окси-пропаны хүчил
$\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	1 суурьт	2 атомт	Гликолын хүчил	α-окси цууний хүчил	2-окси-этаны хүчил
$\begin{array}{c} \text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	2 суурьт	3 атомт	Алимны хүчил	α-окси хувын хүчил	2-окси-1.4-бутандионы хүчил
$\begin{array}{c} \text{HOOC} - \text{CH} - \text{CH} - \text{COOH} \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	2 суурьт	4 атомт	Дарсны хүчил	α,β-диокси хувын хүчил	2,3-диокси-1.4-бутандионы хүчил
$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{COOH} \\ \\ \text{COOH} \end{array}$	3 суурьт	4 атомт	Лимоны хүчил	β-окси лимоны хүчил	3-окси-3-карбокси-1.5-пентандионы хүчил
	1 суурьт	4 атомт	Галлын хүчил		3,4,5-триокси-1-бензолкарбоны хүчил

Гарган авах арга

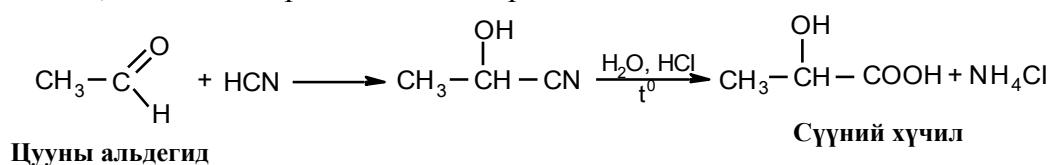
1. Галогент карбон хүчлийн гидролизоор:



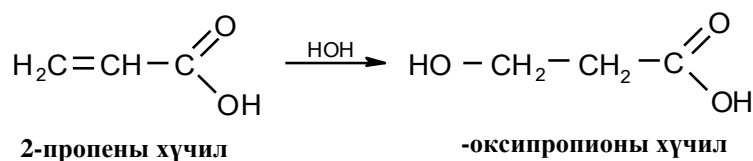
2. Изо-карбон хүчлийн исэлдэлтээр:



3. Альдегид, кетон ба нитрилийн синтезээр:

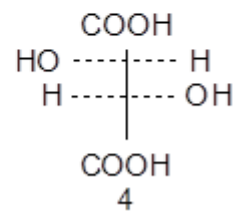
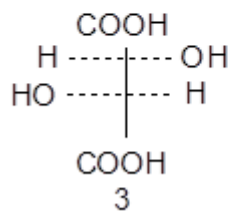
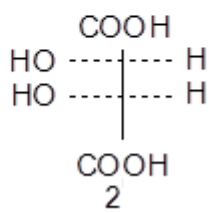
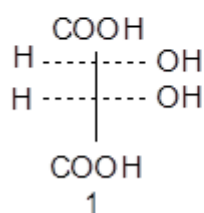
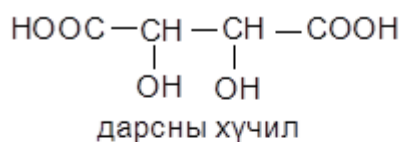


4. Ханаагүй карбон хүчлийн гидратацаар:

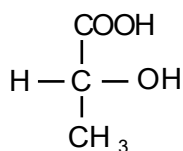


Физик шинж чанар

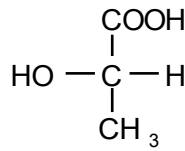
Энгийн нэг суурьт оксихүчлүүд нь сироп маягийн шингэн эсвэл талст бодис байдаг. 2 суурьт окси хүчлүүд нь талст бодисууд байдаг. Оксихүчлүүд нь оптикийн идэвхитэй, оптик изомерүүд үүсгэнэ. Туйлширсан гэрлийн хавтгайгтодорхой өнцгөөр хазайлгах бодисын шинжийг оптик идэвхит чанар гэнэ. Туйлширсан гэрлийг оптик идэвхит бодисын дундуур нэвтрүүлэхэд туйлширсан гэрлийн хавтгайг тодорхой өнцгөөр баруун эсвэл зүүн тийш хазайдаг. Баруун тийш хазайвал (+) тэмдгээр, зүүн тийш хазайвал (-) тэмдгээр тэмдэглэнэ. Молекулдаа асимметр 1 нүүрстөрөгчтэй, органик нэгдлүүдэд оптик идэвх илэрдэг. Хэд хэдэн асимметр нүүрстөрөгчийн атомтай нэгдлийн үүсгэх изомерийг : $N = 2^n$ томъёогоор олдог. Энд: N-изомерийн тоо, n-асимметр “C”-ийн тоо



3,4 нь оптик, антипод буюу толин изомерүүд юм. Харин 1,2 нь симметрийн хавтгайтай учир нэг л бүтцийг илэрхийлнэ. 1,2-ыг мезо хэлбэр гэнэ. Мезо дарсны хүчил нь оптик идэвхи үзүүлдэггүй, 3 ба 4 стереоизомерийг диастереоизомер гэх ба физик химийн шинжээрээ ялгаатай. Оросын эрдэмтэн М.А Розанов (1906) - ОН бүлэг С- ийн атомын баруун талд байвал D, зүүн талд байвал L гэж стерео изомерүүдийг нэрлэсэн.



D(-) сүүний хүчил
хайлах $t^\circ=26^\circ\text{C}$

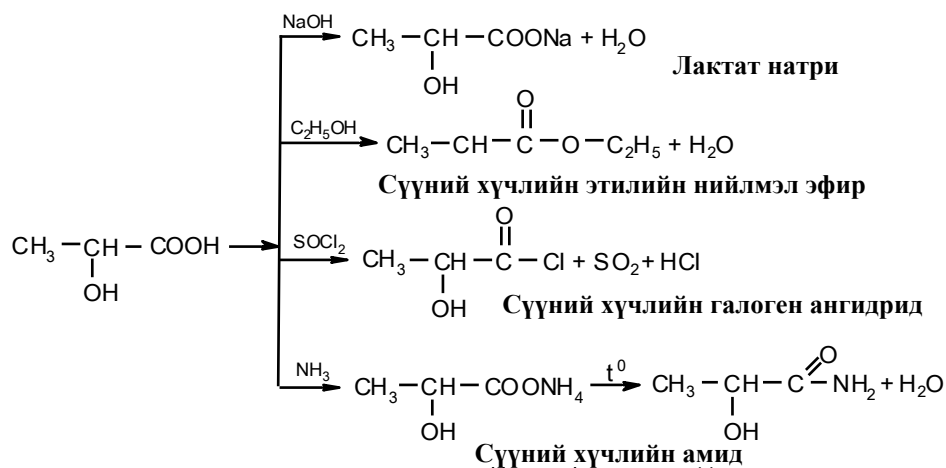


L(+) сүүний хүчил
хайлах $t^\circ=28^\circ\text{C}$

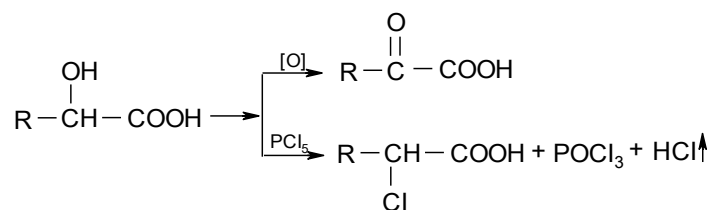
Химийн шинж чанар

Оксихүчлүүд нь функциональ бүлгүүдээрээ хүчлийн ба спиртийн шинж үзүүлэхээс гадна оксихүчлийн онцлог шинжийг үзүүлдэг.

Хүчлийн шинж. Карбоксил бүлгээрээ шүлт, спирт, аммиак зэрэгтэй үйлчлэлцэж нийлмэл эфир, галогенангидрид, амид үүсгэнэ.

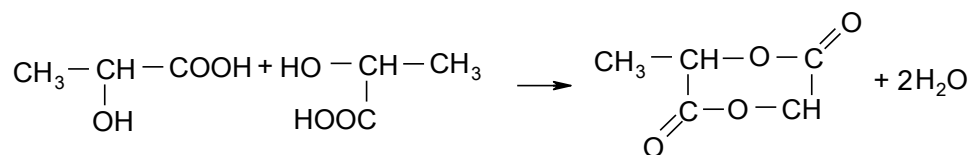


Спиртийн шинж: Гидроксил (-OH) бүлэг нь исэлдэж кетон хүчил үүсгэхээс гадна мөн галогенээр халагдана.

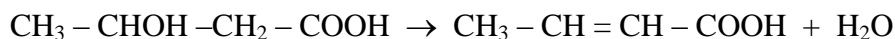


Оксихүчлийн шинж: Халаахад гидроксил (-OH) бүлгийн байрлалаас хамаарч янз бүрийн бүтээгдэхүүн үүснэ.

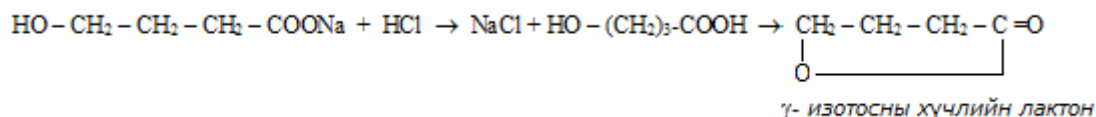
а. α-оксихүчлийг халаахад цагираг бүтэцтэй эфир үүснэ. 2 молекул оксихүчлийн карбоксил ба гидроксил бүлгүүд нь урвалд орно.



б. γ-оксихүчлийг халаахад ус ялгарч ханаагүй хүчил үүсдэг:



в. γ,δ-оксихүчлүүд нь маш тогтворгүй учир давс хэлбэрээр оршдог. Эдгээр давсуудыг гэрдэс хүчлээр үйлчлэхэд оксихүчил үүсэнгүүтээ лактонд хувирдаг. Үүссэн цагираг эфирийг шүлтээр үйлчлэхэд эргэж давс үүснэ. Лактонуудыг ихэвчлэн задралгүйгээр хэрэглэдэг бөгөөд амархан хайлдаг талст бодисууд юм. Эсвэл шингэн төлөвт байдаг.



Дарсны хүчил:

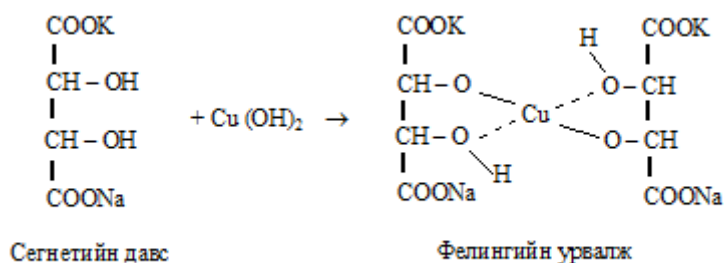
Дарсны хүчил



HOOC-CH(OH)-CH(OH)-COOH

2 асимметр C^* -тэй тул хэд хэдэн огторгуйн изомертэй. Үүнд: D-дарсны хүчил, L-дарсны хүчил, рацемат хольц (оптик идэвхигүй), мезо дарсны хүчил

D ба L-дарсны хүчлүүд нь 170°C -д хайлдаг. Байгальд өргөн тархсан давсуудыг нь тартрат гэнэ. Харин дарсны хүчлийн K, Na давсыг сегнетийн давс гэнэ.



Лимоны хүчил:

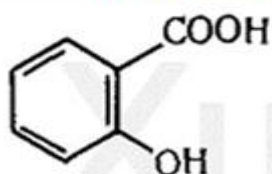
Лимоны хүчил



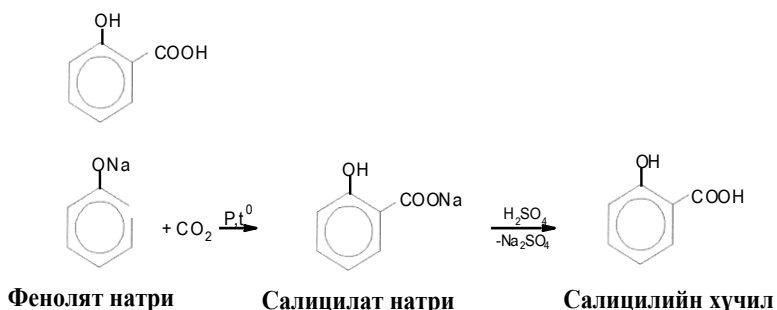
$\text{HOOC-CH}_2-\text{C}(\text{OH})_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$

1 молекул устай талст нь $70-75^{\circ}\text{C}$ -д, усгүй талст нь 153°C -д хайлдаг. Усанд сайн уусдаг. Лимоны хүчил нь лимоны хуурай массынх нь 9%-ийг эзэлдэг.

Салицилийн хүчил:



Оксибензойны хүчил орто, мета, пара гэсэн 3 изомертэй. Орто изомерийг нь салицилийн хүчил гэнэ. Өнгөгүй талст бодисууд, усанд муу уусдаг. Кольбе –Шмидтийн урвалаар гарган авна.

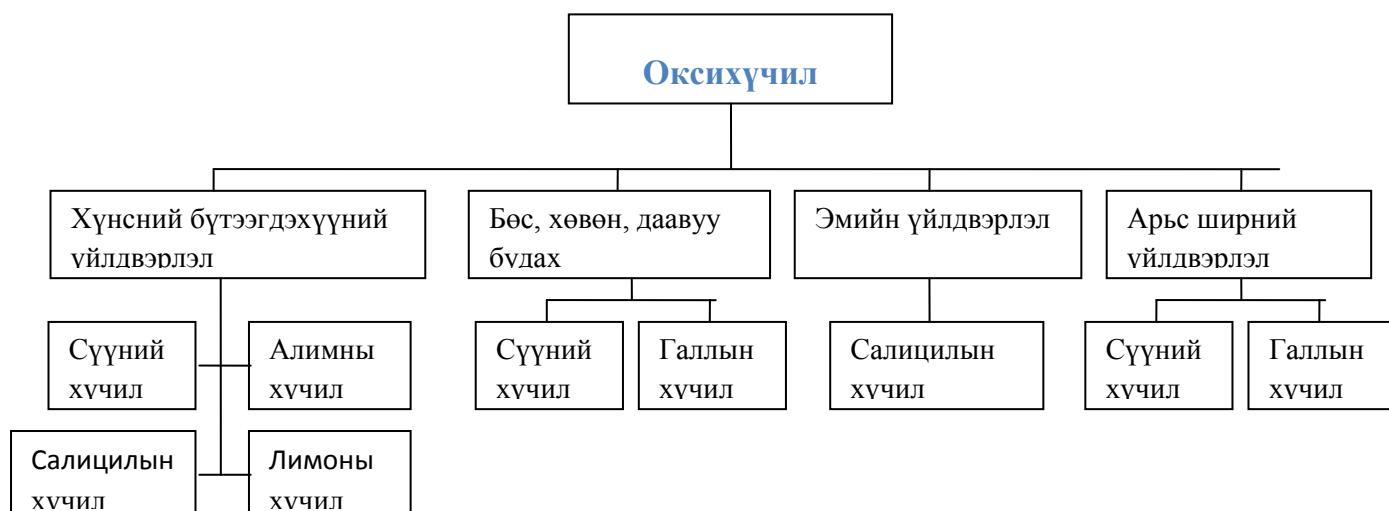


Галлын хүчил



3,4,5– триоксибензойны хүчил нь буцлам усанд сайн уусдаг талст бодис, байгальд идээлэгч бодис агуулсан ургамалд агуулагдана. Танины гидролизоор гарган авдаг. Нэг суурьт, 4 атомт ароматик оксигучил юм.

Оксигучлийн хэрэглээ



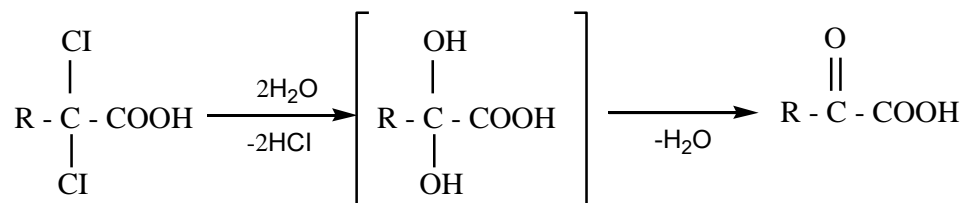
Оксохүчил (альдегид ба кетохүчил)

Молекулдаа карбоксил бүлгээс гадна альдегид ба кетоны функциональ бүлэг агуулсан нэгдлүүдийг оксохүчил гэнэ. Оксо- бүлгийн байршлаас хамаарч α , β , γ - изомер үүсгэнэ. Жишээ нь:

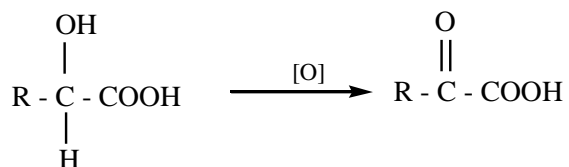
Томъёо	Нэршил		
	Системт	Түүхэн	Уламжлалт
$\begin{array}{c} \alpha \\ \text{H} - \text{C} - \text{COOH} \\ \\ \text{O} \end{array}$	2-оксоэтаны хүчил	глиоксилийн хүчил	α -альдегид хүчил
$\begin{array}{c} \beta \quad \alpha \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{COOH} \\ \\ \text{O} \end{array}$	2-оксопропионы хүчил	пиро усан үзмийн хүчил	α -кетон хүчил
$\begin{array}{c} \gamma \quad \beta \quad \alpha \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{COOH} \\ \\ \text{O} \end{array}$	3-оксобутаны хүчил	ацетоцууны хүчил	β -кетон хүчил
$\begin{array}{c} \delta \quad \gamma \quad \beta \quad \alpha \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH} \\ \\ \text{O} \end{array}$	4-оксопентаны хүчил	левулины хүчил	γ -кетон хүчил

Оксохүчлийг гарган авах арга: α -оксохүчлийг 3 үндсэн аргаар гаргаж авна.

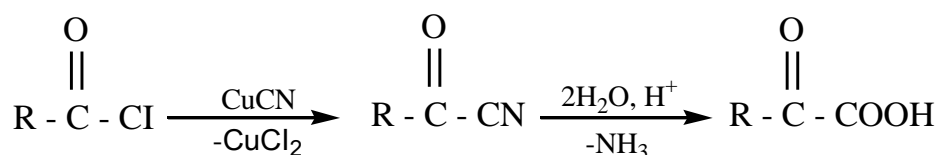
- α - дигалогент карбон хүчлийн гидролизоор:



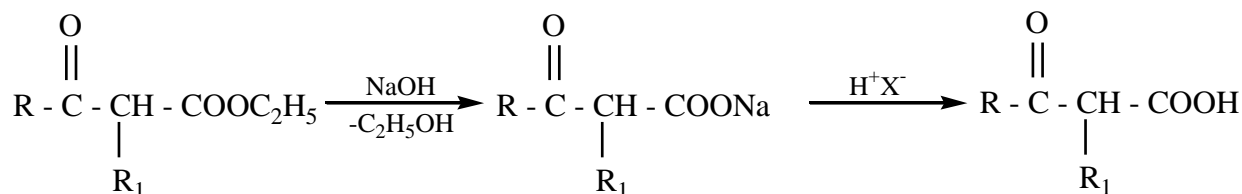
- α -оксихүчлийг исэлдүүлж гарган авах:



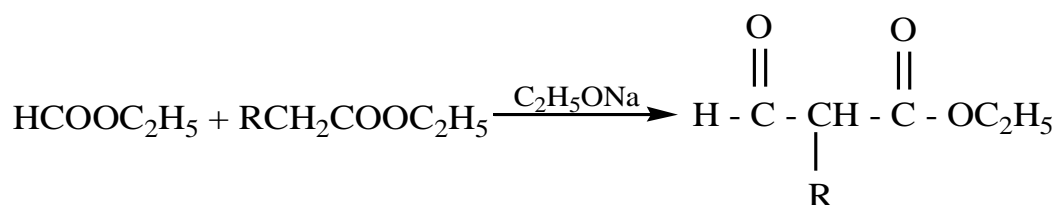
3. α -окси нитрилийн гидролизоор:



α , β , δ -оксохүчлүүдийг мөн дээрх аргаар гаргаж авахаас гадна β -оксохүчлийг түүний тогтвортой нэгдэл β -оксохүчлийн эфирийн гидролизоор гаргаж болно.

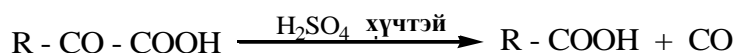
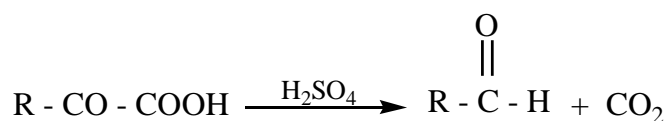


Шоргоолжны хүчлийн ба бусад хүчлийн нийлмэл эфирийг конденсацид оруулж β -альдегид хүчлийг гаргаж авна.



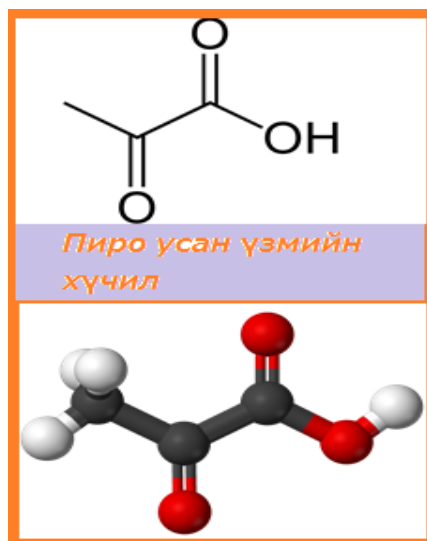
Оксохүчлийн химийн онцлог шинж:

1. Исэлдүүлэгч болон H_2SO_4 -ийн нөлөөгөөр хялбархан декарбоксилжих урвалд орно.



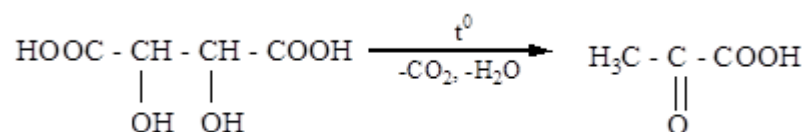
Зарим төлөөлөгчид:

1. Пиро усан үзмийн хүчил

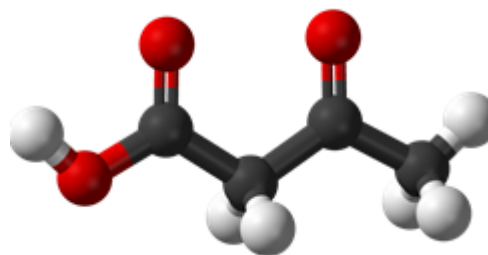
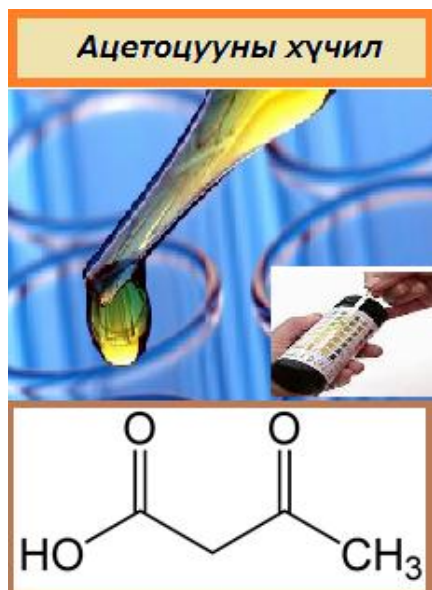


Энэ нь цууны хүчилтэй төсөөтэй үнэртэй, усанд сайн уусдаг, өнгөгүй шингэн. Ургамалд нүүрс-усны задралаар болон спиртийн сүүн хүчлийн исгэлтээр үүсдэг. Усан үзмийн хүчлийн пиролизоор үүсэх тул “пиро” нэр авчээ.

Пиро усан үзмийн хүчил нь хүн, амьтны эд эсэд байнга байх ба биохимийн олон урвалд оролцдог.

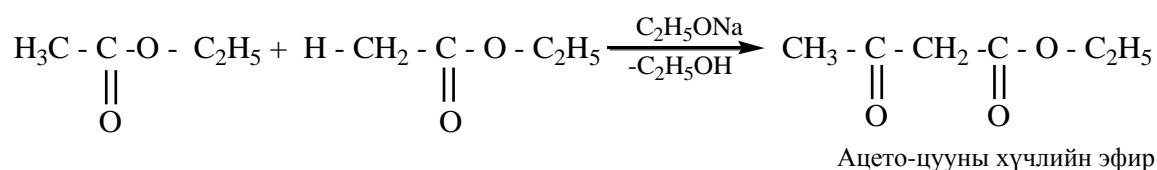


2. Ацетоцууны эфир

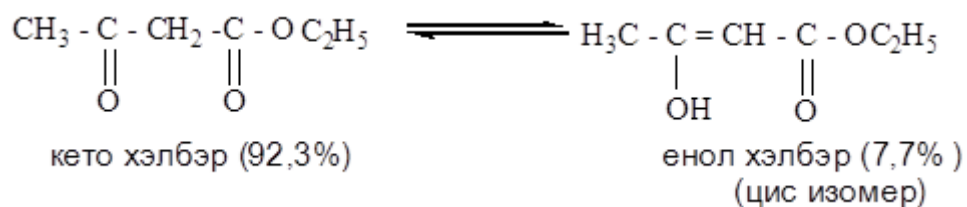


Энэ нь анхилуун үнэртэй, 181⁰С-д буцалдаг, өнгөгүй шингэн. Ацетоцууны хүчлийн эфир нь органик синтезд өргөн хэрэглэгдэнэ.

Ацетоцууны хүчлийн этилийн эфирийг гаргахдаа этилацетатын 2 молекулын конденсацаар гаргадаг.



Ацето-цууны хүчлийн эфир нь кето ба енол таутомерт оршино.



Шалгах асуултууд

- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-COOH}$ хүчлийг системт нэршлээр нэрлэн үү.
 - 3,3-диметилбутаны хүчил
 - 2,2-диметилбутаны хүчил
 - 2-диметилбутаны хүчил
 - 3-диметилбутаны хүчил
- Чөлөөт язгуурын механизмаар явагдах халалцах урвалд карбоксилийн бүлэгтэй харьцуулахад аль байрлалд байх нүүрстөрөгчийн атом хялбар ордог вэ?
 - α байрлалд
 - β байрлалд
 - γ байрлалд
 - δ байрлалд
- Дараах хүчлүүдээс аль нь халаахад хялбархан усаа алдаж ангидрид үүсгэдэг вэ.
 - салицилын хүчил
 - малейны хүчил
 - фталын хүчил
 - фумарын хүчил
- $\text{HOOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ томъёогоор илэрхийлэгдэх хүчлийг нэрлэ.
 - хувын хүчил
 - хурган чихний хүчил
 - малоны хүчил
 - адипины хүчил
- Оксихүчлийг ямар шинжээс нь хамааруулан $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ оксихүчил гэж ангилдаг вэ?
 - гидроксид бүлгийн тооноос
 - карбоксил бүлэгтэй харьцуулахад амин бүлэг хаана байгаагаас
 - нүүрстөрөгчийн нийт тооноос
 - хираль төв агуулдаг эсхээс
- R-CONHNH_2 томъёогоор илэрхийлэгдэх карбон хүчлийн уламжлалыг нэрлэ.
 - амид
 - нитрил
 - изонитрил
 - гидразид
- Өгөгдсөн нэгдлүүдээс тио хүчилд хамаарагдах бодисын томъёог ол.
 - $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-SH}$
 - $\text{CH}_3\text{-CSNH}_2$
 - $\text{CH}_3\text{-COSH}$
 - $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COSNa}$
- Карбон хүчлийн өвөрмөц онцлог шинжийг заана уу.
 - эфиржих
 - галогенжих
 - саармагжих
 - ус алдах