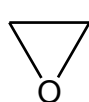


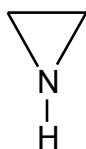
Гетероцагирагт нэгдэл

Нүүрстөрөгчийн атомаас гадна өөр элементийн атомыг цагирагтаа агуулсан нэгдлийг гетероцагирагт нэгдэл гэнэ. Гетероцагирагт нэгдлийн уламжлал нь нуклейны хүчил, хлорофилл, витаминууд байдаг. Гетероцагирагт нэгдүүдийг ихэвчлэн түүхэн нэршлээр нэрлэдэг. Тэдгээрийг цагирагийн тоо, гетероатомын төрөл, гетероатом ба нягтарсан цагирагийн тоо болон ароматик систем агуулсан эсэхээр нь ангилна. Цагирагийн тоогоор нь гурав, дөрөв тав ба зургаан гишүүнт гэж ангилдаг.

а. Гурван гишүүнт гетероцагирагт нэгдэл

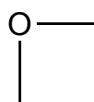


оксиран

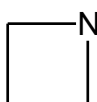


азиридин

б. Дөрвөн гишүүнт гетероцагирагт нэгдэл

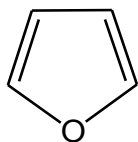


оксетан

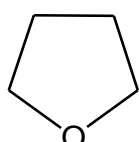


азетидин

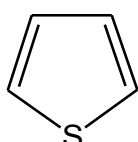
с. Таван гишүүнт гетероцагирагт нэгдэл



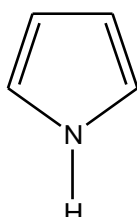
фуран



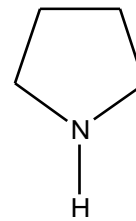
тетрагидрофуран



тиофен

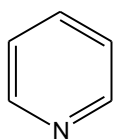


пиррол

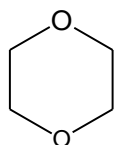


пирролидин

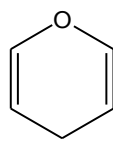
д. Зургаан гишүүнт гетероцагирагт нэгдэл



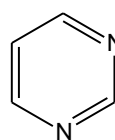
пиридин



диоксан



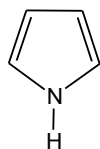
γ-пиран



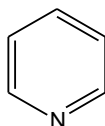
пиримидин

2. Гетероатомын төрлөөр нь ангилна.

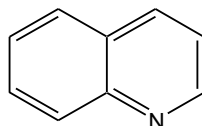
а. Азот агуулсан гетероцагирагт нэгдэл



пиррол



пиридин

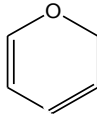


хинолин

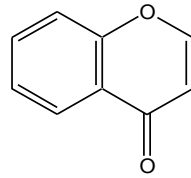
б. Хүчилтөрөгч агуулсан гетероцагирагт нэгдэл



фуран

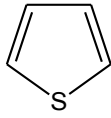


α-пиран

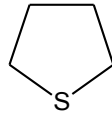


хромон

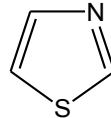
с. Хүхэр агуулсан гетероцагирагт нэгдэл



тиофен



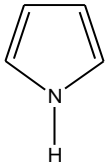
тетрагидротиофен



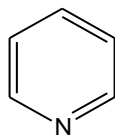
тиазол

3. Гетероатом ба нягтарсан цагирагийн тоогоор нь ангилна.

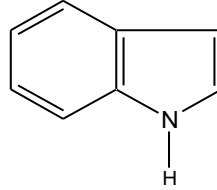
а. Нэг гетероатомт гетероцагирагт нэгдэл



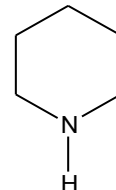
пиррол



пиридин

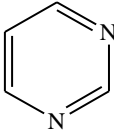


индол

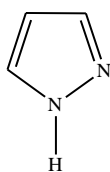


пиперидин

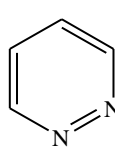
б. Хоёр гетероатомт гетероцагирагт нэгдэл



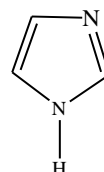
пиримидин



пиразол

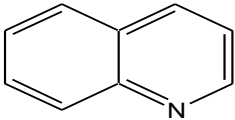


пиридазин

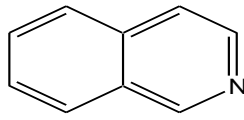


имидазол

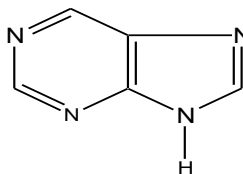
с. Нягтарсан цагирагийн тоогоор нь хоёр ба гурван нягтарсан цагирагт гетероцагирагт нэгдэл гэж ангилж болно.



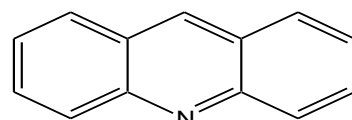
хинолин



изохинолин



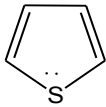
пурин



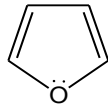
акридин

4. Хюккелейн дүрэмд захирагдах эсэхээр нь ангилна.

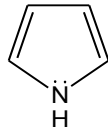
а. Ароматик гетероцагирагт нэгдэл



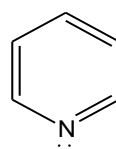
тиофен



фуран



пиррол



пиридин

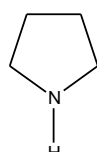
б. Ароматик шинж үзүүлдэггүй гетероцагирагт нэгдэл



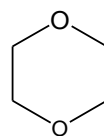
тетрагидрофуран



тетрагидротиофен



пирролидин

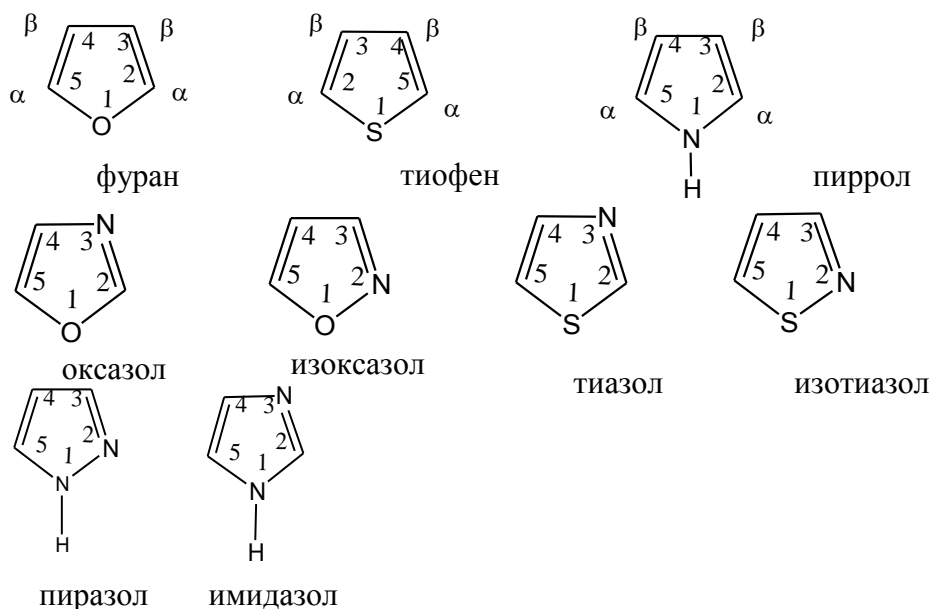


диоксан

Ароматик шинж чанаргүй гетероцагирагт нэгдлүүд харгалзах ангийн алифатик нэгдлүүдтэй төсөөтэй шинж чанар үзүүлдэг. Жишээ нь диоксан болон тетрагидрофуран нь энгийн эфирийн, пирролидин нь хоёрдогч амин нэгдлийн шинж чанарыг үзүүлнэ.

Таван гишүүнт гетероцагирагт нэгдлүүд

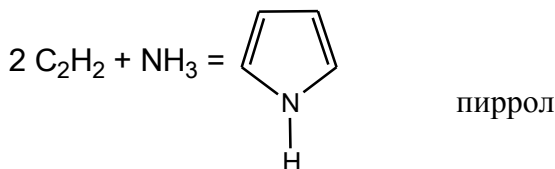
Таван гишүүнт нэг гетероатомт гетероцагирагт нэгдлүүдэд фуран, тиофен ба пиррол, хоёр гетероатомт гетероцагирагт нэгдлүүд оксазол, изоксазол, тиазол, изотиазол, пиразол ба имидазол орно. Гетероцагирагт нэгдлүүдийг гетероатомаас эхэлж дугаарлах ба хоёр гетероатом агуулсан бол гетероатомын дугаарын нийлбэр бага байхаар дугаарыг сонгоно. Түүнчлэн гетероатомын зэргэлдээ орших нүүрстөрөгчөөс эхлэн α, β, γ гэж дугаарладаг.



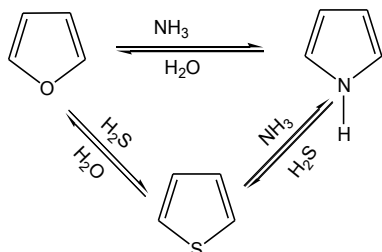
Гарган авах аргууд:

Пиррол, тиофен, фуран болон тэдгээрийн уламжлалыг нийлэгжүүлэн гаргах ба зарим байгалийн бүтээгдэхүүнийг боловсруулан гарган авдаг.

1. Пирролыг гаргахдаа чулуун нүүрсний давирхайг фракцлан нэрэх болон этинийг аммиактай урвалд оруулна.

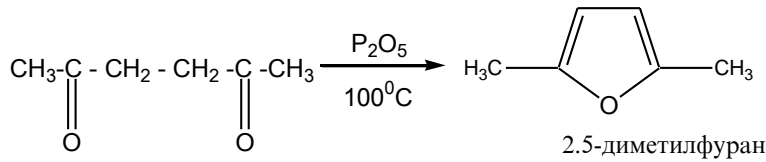


2. Таван гишүүнт гетероцагирагт нэгдлүүд харилцан хувирах Юрьевын урвалыг Al_2O_3 катализатор ашиглан $400\text{-}500^\circ\text{C}$ -д явуулна.

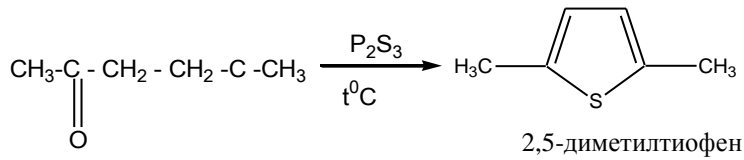


3. Фуран, тиофен ба пирролын уламжлалт нэгдүүдийг 1.4-дикарбонилт нэгдлээс доорх урвалуудаар гаргана.

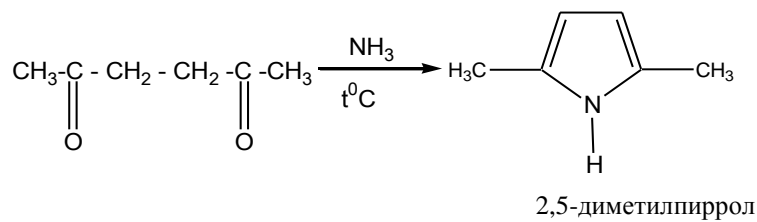
- а. Дикарбонилт нэгдлийг 100°C температурт фосфорын ангидридтай халааж фураны уламжлалыг гаргаж авна.



b. Дикарбонилт нэгдлийг P_2S_3 –тай халааж тиофены уламжлалыг гаргана.



c. Аммиак эсвэл амин нэгдэлтэй дикарбонилт нэгдлийг хольж халаах замаар пирролын уламжлалыг гаргадаг.

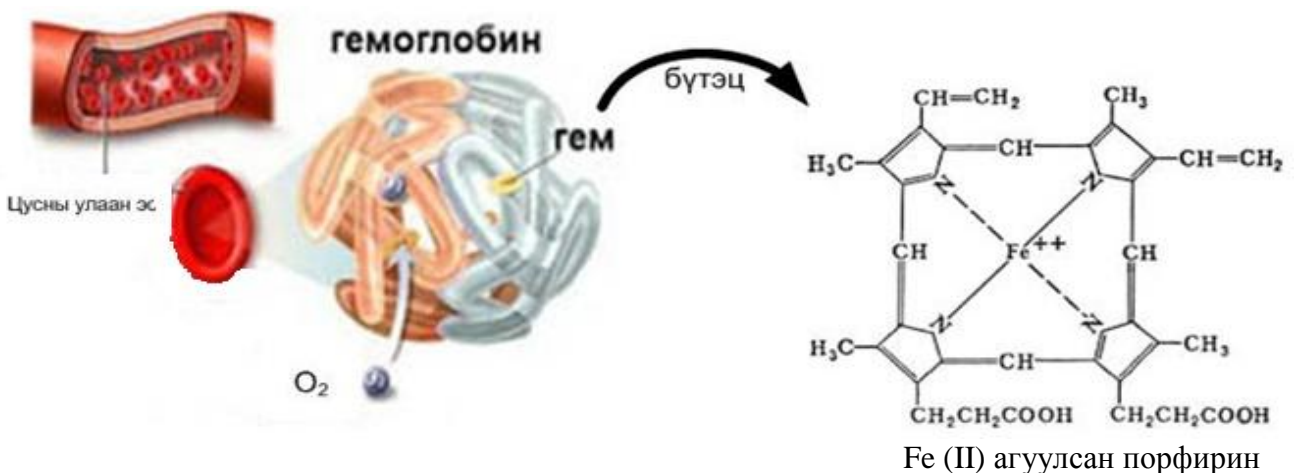


Пирролын байгалийн уламжлалууд

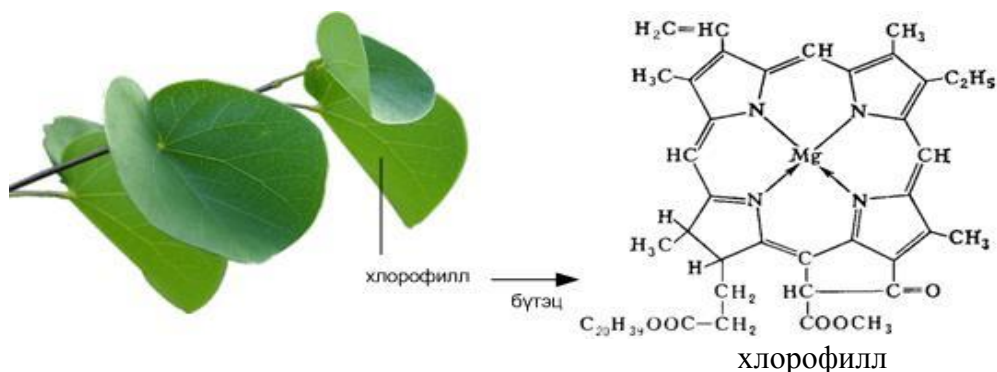
Пирролын байгалийн уламжлалуудад хлорофилл, гемоглобин, витамин B_{12} ордог. Дөрвөн пирролын атом нь порфины цагираг үүсгэн гемоглобин уургийн гем-д төмөртэй, хлорофиллд магнитай, витамин B_{12} –т кобальттай комплекс үүсгэн хүн амьтны организмд хүчилтөрөгч зөөх, ургамлын навчинд нарны гэрлийн оролцоотой фотосинтез явагдахыг нөхцөлдүүлдэг. Хлорофилл нь E140 гэсэн дугаартай хүнсний нэмэлт – ногоон будаг болж хэрэглэгддэг.

Порфин – хар улаан талст бодис бөгөөд түүний молекул нь 4 пирролын цагираг агуулсан макроцагирагт сопряженный систем үүсгэдэг. Порфины молекулд азотын атомд 2 устөрөгчийн атом байрлах ба металаар халагдсан байж болно. Тогтвортой комплекс үүсгэдэг ба үүнд металлын ион азотын 4 атомын үйлчлэлийн талбайд оршдог.

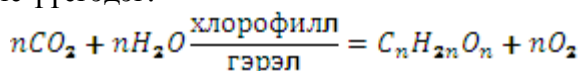
Халагдсан порфин нь **порфирин** хэмээн нэрлэгддэг. Энэ нь маш чухал байгалийн нэгдлийн үндэс болдог. Хүчилтөрөгчийг уушгинаас биеийн эс болгонд зөөдөг гемоглобин хэмээх цусны улаан бодис нь глобин уургаас ба уургийн бус хэсгийн – гемээс бүтдэг улаан өнгөтэй хромопротеид байдаг. **Гем нь Fe (II)** агуулсан порфирин юм. Гемийн бүтцийг доорх зургаар үзүүлээ.



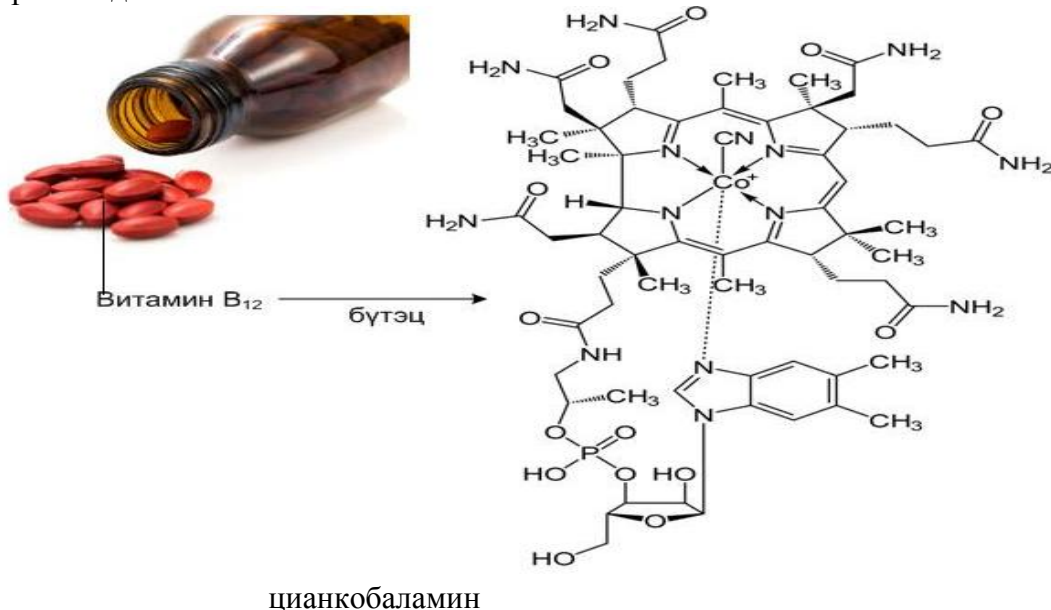
Ургамлын ногоон пигмент болох **хлорофилл нь** хэсэгчлэн гидрогенжсэн порфирины цагирагт комплекс холбогдсон магни агуулдаг. Ургамлаас хлорофилл а (хар хөх талст), ба хлорофилл в (хар ногоон талст) ялгадаг. Пропионы хүчлийн нэг үлдэгдэл нь фитол $C_{20}H_{39}OH$ спирттэй эфиржсэн байдаг.



Хлорофилл фотосинтезийн процесст маш чухал үүрэг гүйцэтгэх ба гэрлийн энергийг химийн энерги болгон хувиргадаг. Ногоон ургамал нарны гэрлийн нөлөөгөөр CO_2 –ийг шингээж органик бодис үүсгэдэг.



Витамин В₁₂ (цианкобаламин) нь хар улаан талст бодис, усанд уусдаг. Микроорганизмд нийлэгждэг. Бүтцийн үндэс нь 4 хэсэгчлэн гидрогенжсэн пирролын цагирагаас бүтсэн макроцагираг болдог.



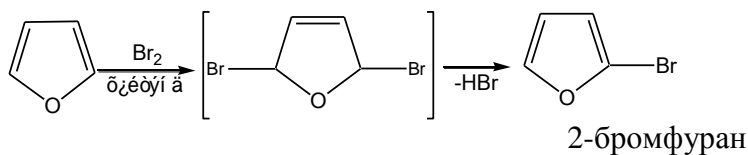
Физикийн ба химийн шинж

Фуран $31^{\circ}C$ температурт буцалдаг, хлороформын сул үнэртэй, усанд уусдаггүй харин бүх органик уусгагчтай холилдог өнгөгүй шингэн. Тиофен $84^{\circ}C$ температурт буцалдаг, сулавтар үнэртэй, усанд уусдаггүй, органик уусгагчтай холилдог өнгөгүй шингэн бодис. Пиррол $130^{\circ}C$ -д буцалдаг, өвөрмөц үнэртэй, агаарт болон гэрэлд улаан хүрэн өнгөтэй болж хувирдаг өнгөгүй шингэн. Бүх 5 гишүүнт гетероцагирагт нэгдлүүдийн молекулууд хавтгай бүтэцтэй.

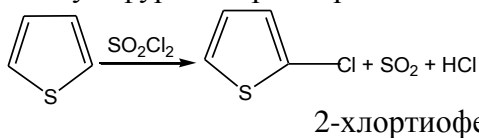
5 гишүүнт гетероцагирагт нэгдлүүд ароматик цагирагт электрофил халалцах урвалд ордог. Эдгээр нь галогенжих, нитрожих, сульфожих ба ацилжих урвалд бензолоос илүү идэвхтэй ордог онцлогтой. Ароматик цагирагт электрофил халалцах урвал 2-р байранд ихэвчлэн явагдана.

1. Галогенжих урвал.

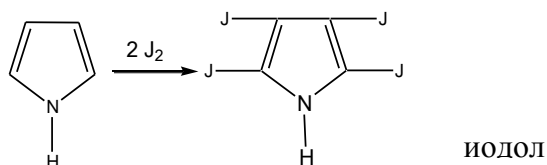
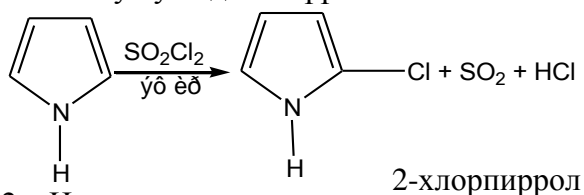
- a. Фуран нь харьцангуй нам температурт бромжино. Урвал завсрын шатыг дамжин 2-бромфураныг үүсгэнэ.



- b. Тиофен нь сульфурилхлоридоор нам температурт хлоржих урвалд орно.

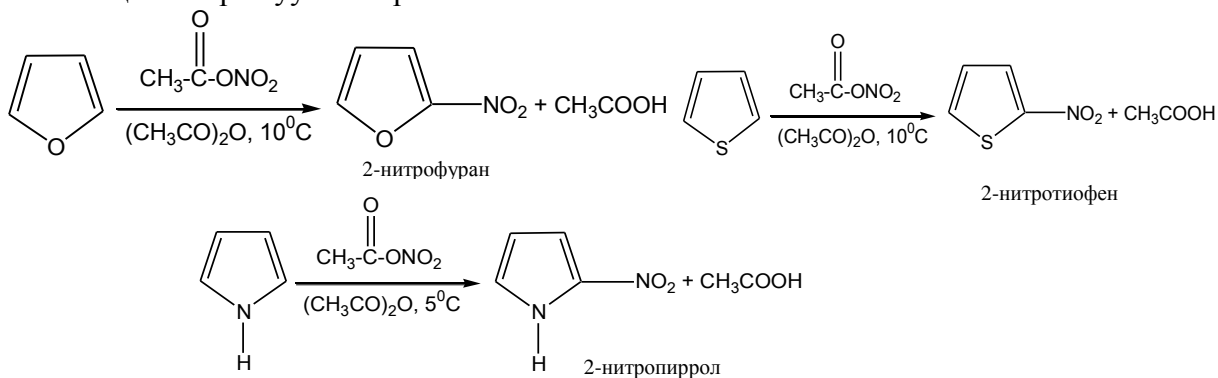


- c. Пиррол нь сульфурилхлоридтой 2-хлорпиррол үүсгэдэг бол иодтой тетраиодпиррол буюу иодолыг үүсгэнэ.



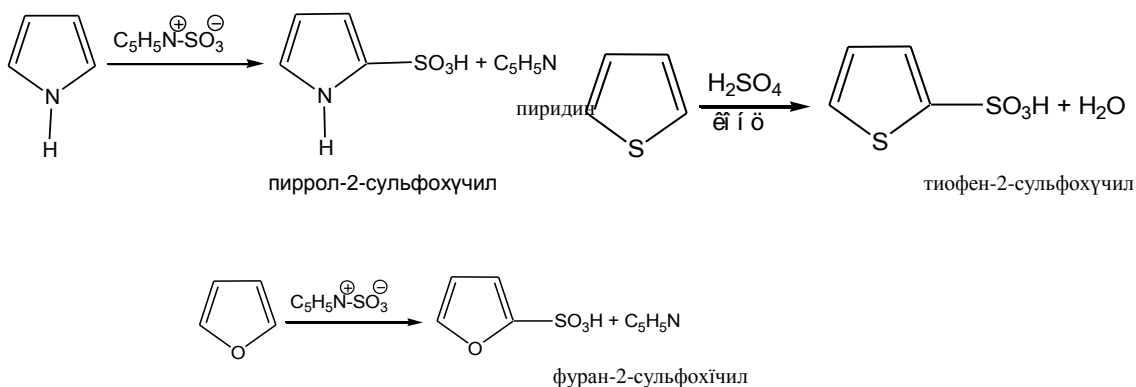
2. Нитрожих урвал.

Нитрожих урвалд ацилнитрат ба цуугийн ангидридын эсвэл азотын ба цуугийн хүчлийн хольцыг нитрожуулагчаар ашиглана.



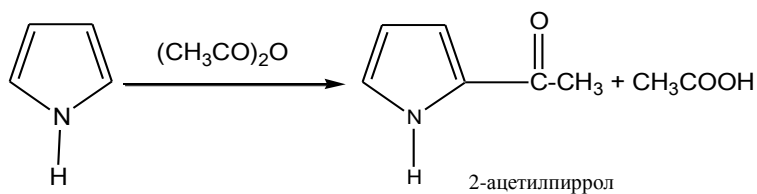
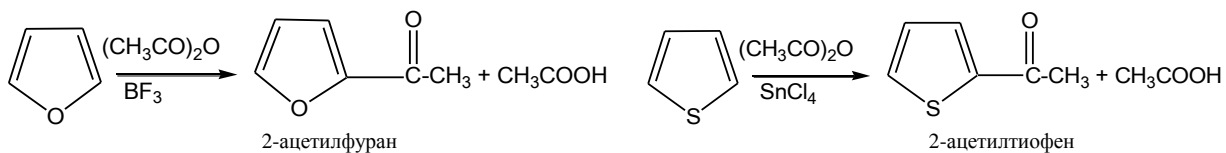
3. Сульфожих урвал.

Фуран ба пирролыг пиридин сульфотриоксидоор ($\text{C}_5\text{H}_5\text{NSO}_3$), тиофеныг хүхрийн хүчлээр сульфожуулна.



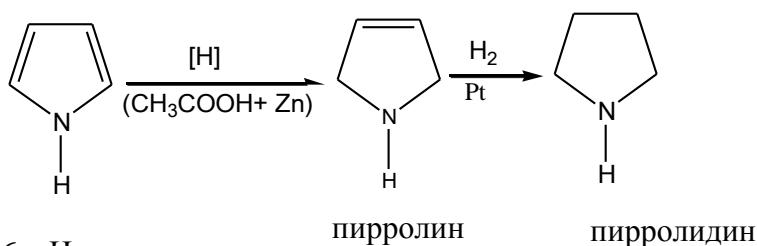
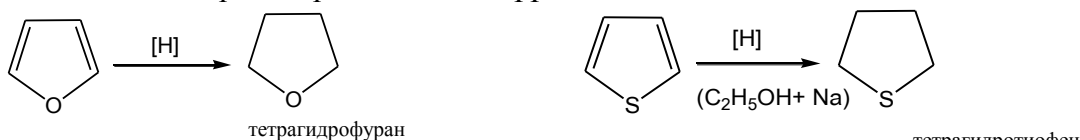
4. Ацетилжих урвал.

Ацетилжуулагч урвалжаар цуугийн ангидрид ба BF_3 , SnCl_4 , ZnCl_2 зэрэг Льюисын хүчлийн холимгийг хэрэглэдэг.



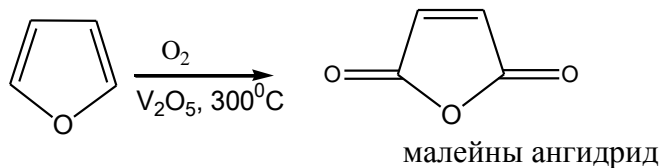
5. Гидрогенжих урвалд орно.

5 гишүүнт гетероцагирагт нэгдлүүд гидрогенжиж аромат шинж чанар үзүүлдэггүй ханасан гетероцагирагт нэгдлийг үүсгэнэ.



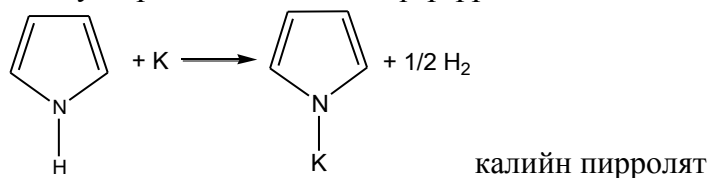
6. Исэлдэх урвал.

Зөвхөн фуран нь ванадийн (V) оксидон катализаторын оролцоотойгоор 300⁰C-д агаарын хүчилтөрөгчөөр исэлдэнэ.



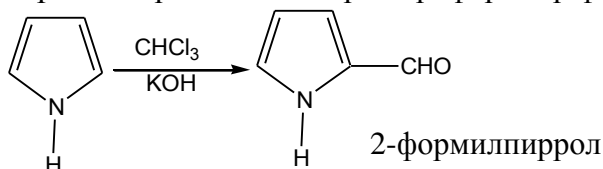
7. Пирролын амины устөрөгч нь металл калийгаар халагдах урвалд ордог.

Энэ нь пирролын сул хүчиллэг шинж чанар үзүүлдэгтэй холбоотой.

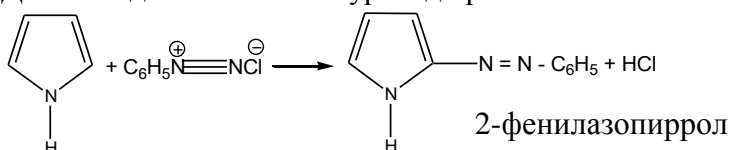


8. Пиррол нь карбонилжих, формилжих, азожих ба алкилжих урвалуудтай ордог.

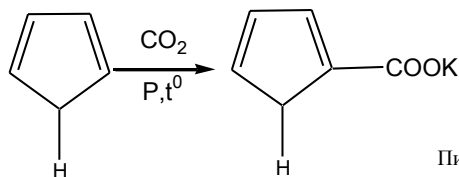
а. Шүлтийн оролцоотойгоор хлороформоор формилжино.



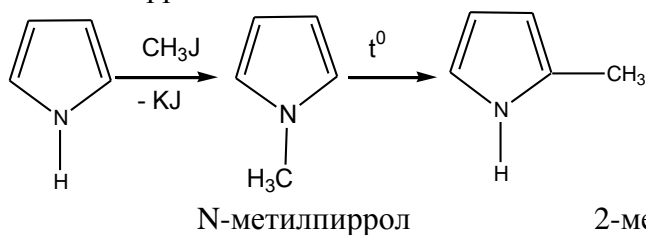
б. Диазоны давстай азожих урвалд орно.



с. Металлын пирролят нь карбонилжих урвалд орно.



d. Калийн пирролят нь алкилгалогенидтай алкилжих урвалд ордог.



N-метилпиррол

2-метилпиррол

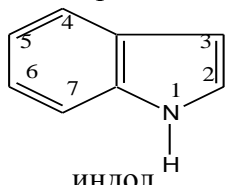
Пирролын уламжлалууд болох хлорофилл, гемоглобин ба витамин B₁₂ байгальд өргөн тархсан бодисууд юм. Эдгээр бодисууд нь пирролын 4 цөмөөс тогтсон порфины молекулд агуулагдана.

Порфины цөм дахь пирролын цагирагийн β-байрлал дахь устөрөгчийн атомыг радикалаар халахад порфирины бүтэц үүсдэг. Байгалийн олон тооны чухал нэгдлүүд нь порфирины металл агуулсан уламжлал байдаг. Хүн ба амьтны цусны пигмент болох гемоглобин нь төмрийн ион (Fe²⁺) агуулна.

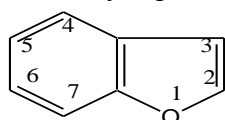
Порфирины магний агуулсан уламжлал нь ургамлын ногоон пигмент болох хлорофилл юм. Фотосинтезийн процессийн үед ногоон ургамлын хлорфилл нь гэрлийн энергийн нөлөөгөөр нүүрсний диоксидыг шингээн авч хүчилтөрөгч ялгаруулан органик бодисыг үүсгэдэг байна. Иймд дэлхийд органик бодисыг үүсгэдэг үндсэн процесс нь фотосинтез юм.

Таван гишүүнт нягтарсан гетероцагирагт нэгдлүүд.

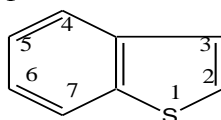
Индол, Пиррол, фуран ба тиофен болон бензолын цагирагаас тогтсон нягтарсан бицагирагт нэгдлийг индол, кумарон ба тионафтен гэдэг.



индол
(бензопиррол)



кумарон
(бензофуран)

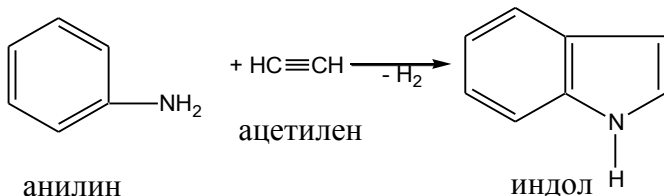


тионафтен
(бензотиофен)

Эдгээрээс практикт өргөн хэрэглэгддэг бодис нь индол ба түүний уламжлалууд байдаг.

Гарган авах арга

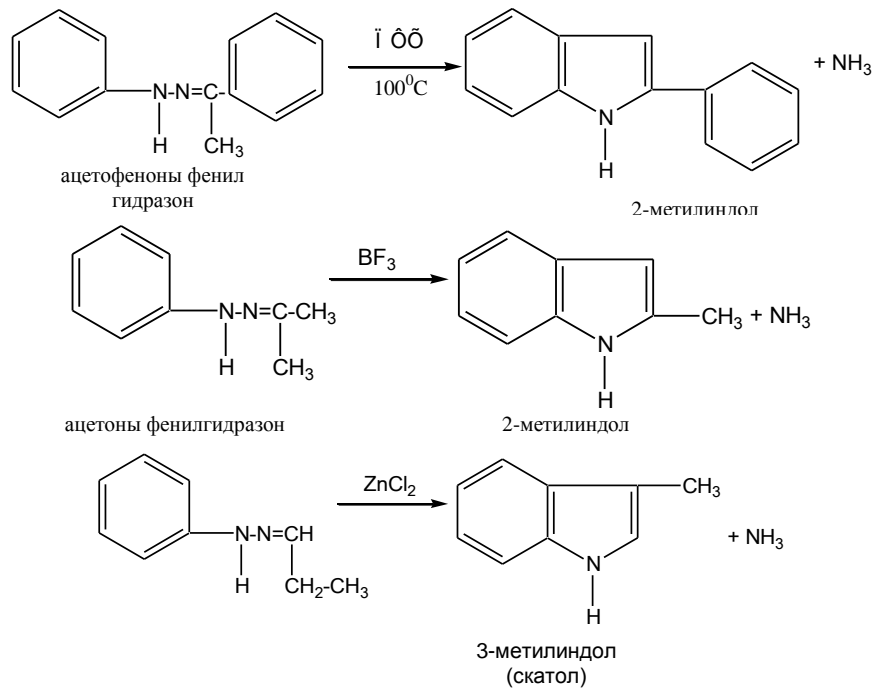
1. Чичибабины арга. Анилин ба ацетилены хооронд явагдах конденсацийн урвалаар индолыг гаргах арга юм.



анилин

индол

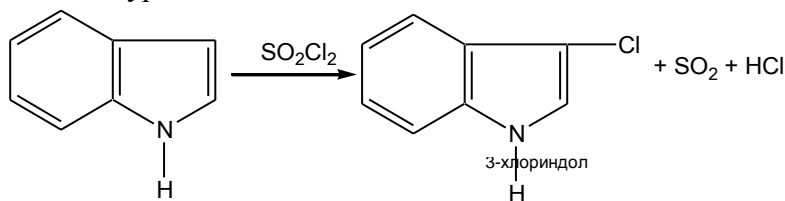
2. Индолын уламжлалыг гарган авах нийтлэг арга нь Фишерийн урвал байдаг. Альдегид ба кетоны фенилгидразон нь полифосфорын хүчил, борын фторид ба цайрын хлорид зэрэг хүчлийн катализаторын үйлчлэлэр цагирагжих урвалд орж индолын уламжлал үүсгэдэг.



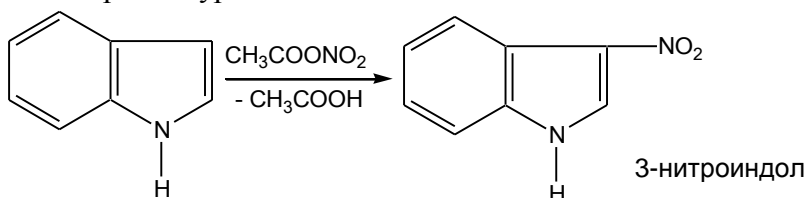
Физик ба химийн шинж

Индол нь 52⁰С температурт хайлдаг, эвгүй муухай үнэртэй, өнгөгүй талст бодис бөгөөд 1866 онд Байер байгалийн будаг болох индигогоос гаргасаг учир индол гэж нэрлэсэн. Жасмин болон апельсины цэцгэнд агуулагдана. Бензолын болон пирролын шинж чанарыг үзүүлнэ. Индолын цагирагт явагдах электрофил халалцах урвал 3-р байрлалд явагддаг.

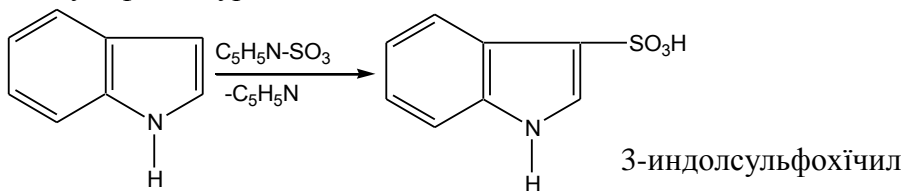
1. Галогенжих урвал.



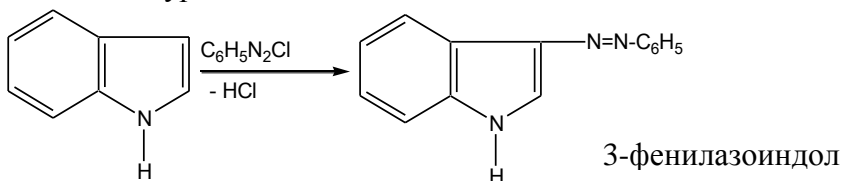
2. Нитрожих урвал



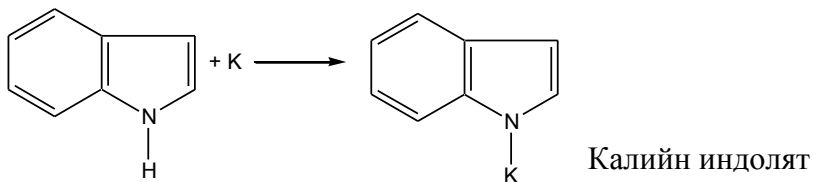
3. Сульфожих урвал.



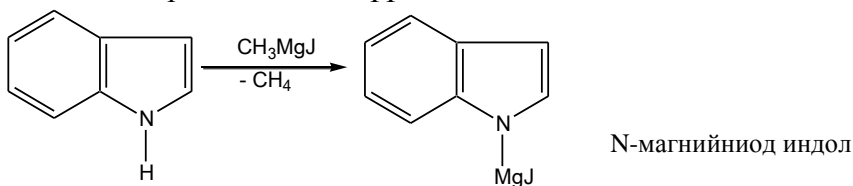
4. Азожих урвал.



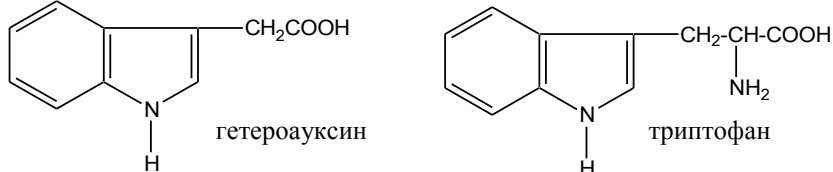
5. Индол нь пирролын адил сул хүчиллэг учраас азотын устөрөгч нь металлаар халагдана.



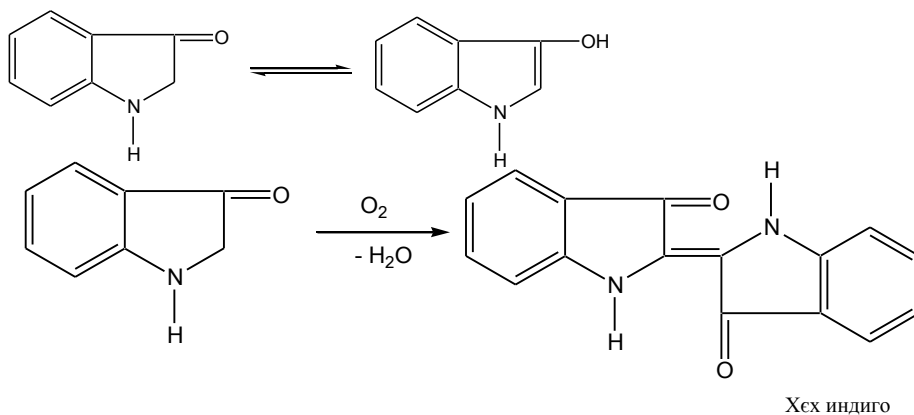
6. Металлорганик нэгдэл үүсгэнэ.



Индолын уламжлалуудад гетероауксин буюу 3-индолилцуугийн хүчил, амин хүчил болох триптофан, индоксил болон хөх, цагаан индиго будаг орно.



Индоксил нь кето ба енол хэлбэрт орших бөгөөд түүнийг исэлдүүлж хөх индиго будгийг гаргаж авна.

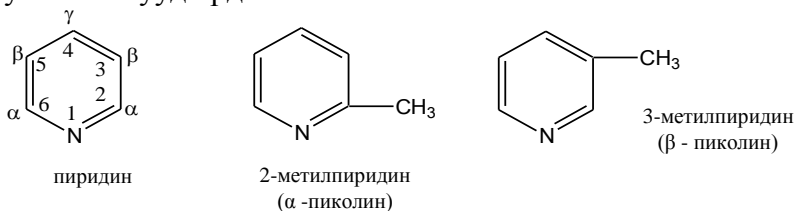


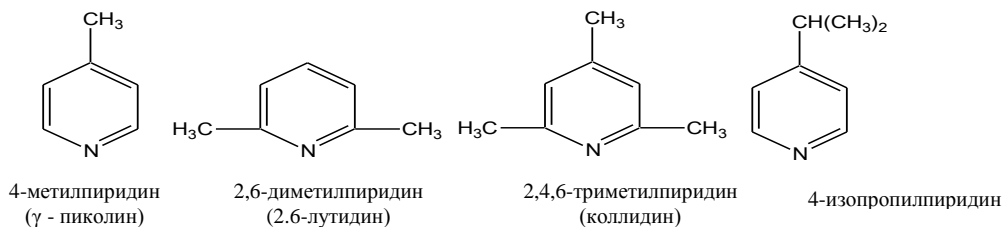
Индиго будгийг хэрэглэхийн өмнө түүнийг шүлтлэг уусмалд ангижруулж цагаан индиго будагт хувиргана.



Зургаан гишүүнт гетероцагирагт нэгдлүүд.

Нэг гетероатомт, хоёр гетероатомт болон хоёр ба гурван нягтарсан цагирагт зургаан гишүүнт гетероцагирагт нэгдүүдээс хамгийн түгээмэл хэрэглэгддэг нэгдэлд пиридин ба түүний уламжлалууд ордог.



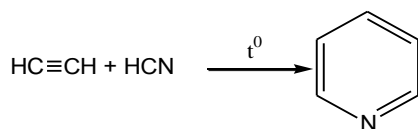


Пиридины молекул дахь азотын атомын холбогдоогүй хос электрон цагирагийн π-электронтой харилцан үйлчлэлдэггүй, харин π-электроны ароматик секстет нь нүүрстөрөгчийн атомын 5, азотын нэг электроноор үүсдэг байна. Пиридин хавтгай бүтэцтэй бөгөөд азотын атом нь хөрш хоёр нүүрстөрөгчийн атомтайгаа sp^2 эрлийз орбиталийн холбоогоор холбогдсон байдаг. Пиридины молекул дахь C-C холбооны урт бензолтой адил 0.139нм, харин C-N холбооны урт 0.134 нм бөгөөд азотын атом нь илүү цахилгаан сөрөг чанартай.

Гарган авах арга

Пиридин ба түүний гомологууд чулуун нүүрсний давирхай болон ясны тосонд агуулагдан оршдог бөгөөд пиридиныг чулуун нүүрсний давирхайгаас ялгаж авна. Үүнээс гадна пиридины цөм нь алкалоид, витамин, кофермент болон эмийн бэлдмэлийн найрлаганд агуулагддаг. Пиридин ба түний уламжлалыг дараах аргуудаар синтезлэнэ.

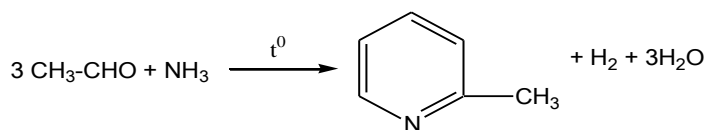
1. Ацетилен ба цианы хүчлийн хольцыг улайгсасан хоолой дундуур нэвтрүүлэхэд пиридин үүсдэг.



пиридин

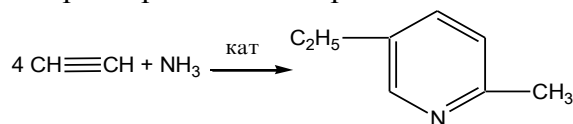
2. Пиридины гомологуудыг доорх урвалуудаар гаргаж авдаг.

- a. Ацетальдегидыг аммиактай хольж халаах.



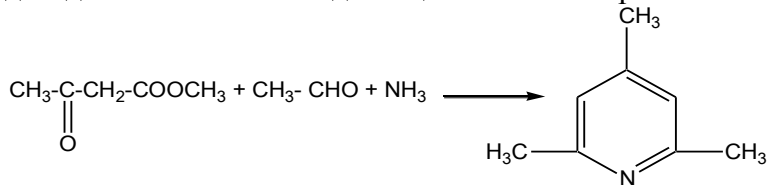
2-метилпиридин

- b. Ацетиленийг катализаторын оролцоотойгоор аммиактай конденсацлах



2-метил-5-этилпиридин

3. Кетохүчлийг альдегид ба аммиактай конденсацлах Ганчийн арга.



2,4,6-триметилпиридин

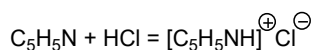
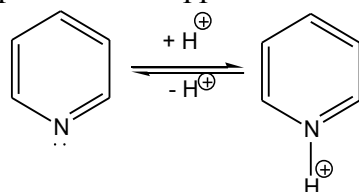
Физик ба химийн шинж

Пиридин ($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$) 115°C температурт буцалдаг өнгөгүй, өвөрмөц муухай үнэртэй шингэн. Ус, этанол, диэтилийн эфиртэй дурын харьцаагаар холилддог. Бензолын молекулын –CH= хэсгийг –N= бүлгээр солиход ионжилтийн анхдагч потенциал ба электрон нэгдүүлэх чадварын утга эрс өсдөг. Үүний улмаас пиридин электрофил урвалжтай урвалд муу ордог бол нуклеофил урвалжтай урвалд орох өндөр идэвхтэй нэгдэл юм.

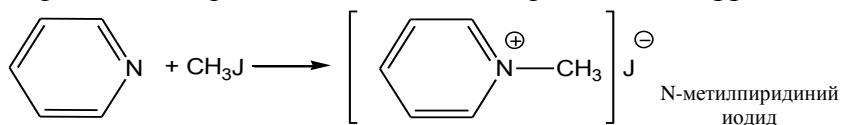
Пиридины молекул дахь азотын атомын холбогдоогүй хос электрон нь атомын секстет үүсгэхэд оролцдоггүй учраас пиридин суурилаг болон нуклеофил шинж чанарыг үзүүлдэг байна.

1. Пиридины суурилаг шинж чанар.

Пиридин суурилаг шинж чанартай учраас усан уусмал нь лакмусын цаасыг хөх өнгөтэй болгодог. Иймд хүчтэй эрдэс хүчилтэй давс үүсгэнэ.



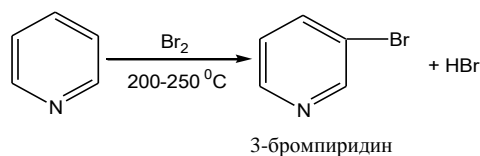
Пиридин хялбар алкилжиж N-алкилпиридины давс үүсгэдэг.



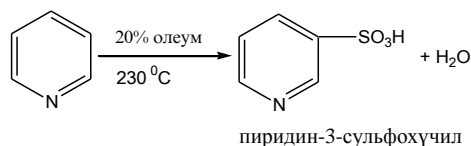
2. Ароматик цагирагт электрофил халалцах урвалд орно.

Пиридины цагирагт π-электроны нягтрал сул байдаг учраас электрофил халалцах урвалд тодорхой хатуу нөхцөлд орно. Ихэвчлэн 3-р байранд халалцана.

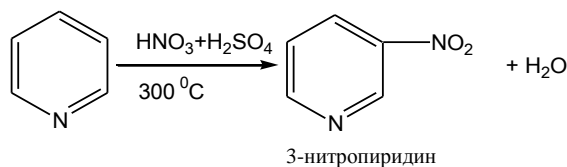
а. Галогенжих урвал



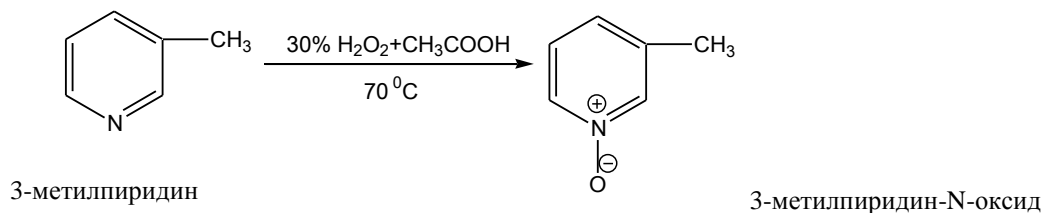
б. Сульфожих урвал



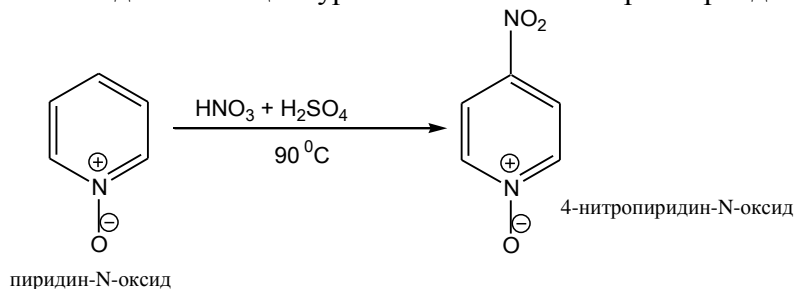
в. Нитрожих урвал



Пиридин ба түүний уламжлалыг исэлдүүлэхэд пиридин-N-оксид үүснэ.

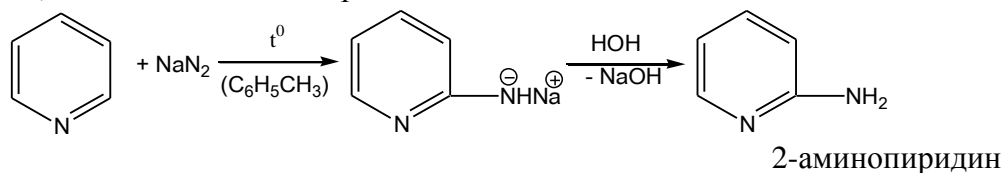


Пиридины оксидын халалцах урвал ихэвчлэн 2 ба 4-р байранд явагддаг.

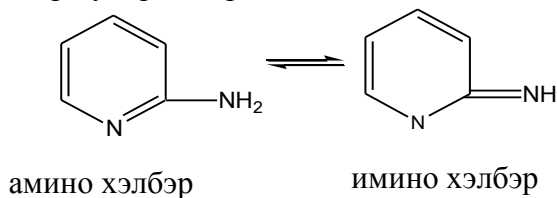


3. Нуклеофил урвалжтай халалцах урвалд орно.

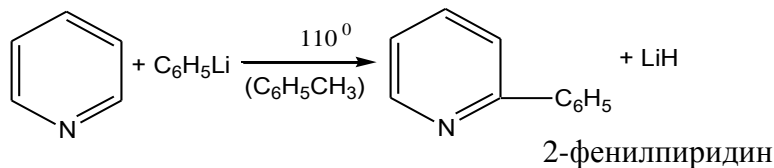
Үүний тод жишээ бол Чичибабины урвал юм. Энэ урвалд пиридинийг натрийн амидтай толуол эсвэл N,N-диметиланилины орчинд халаана.



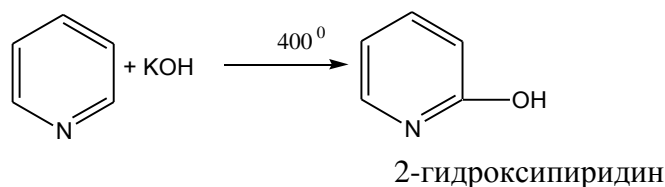
2 ба 4-аминопиридин таутомер хувиралд оршдог боловч амин хэлбэр нь илүү тогтвортой юм.



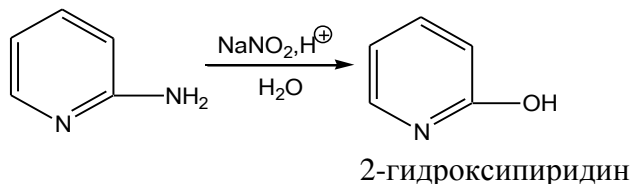
Илүү хүчтэй нуклеофилтай пиридин халалцах урвалд орно.



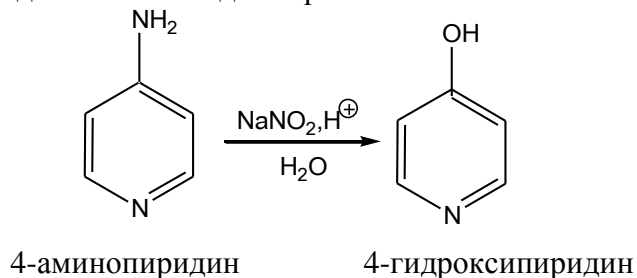
Пиридины уурыг калийн шүлттэй 400°C-д халаахад 2-гидроксипиридин үүсгэдэг.



Үүнээс гадна 2-аминопиридинийг эрдэс хүчлийн оролцоотой натрийн нитритээр үйлчилж 2-гидроксипиридинийг гарган авч болно.

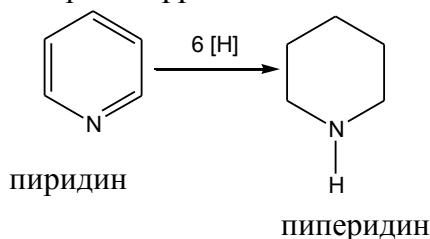


Ийм аргаар 4-гидроксипиридинийг нэгэн адил гаргана.

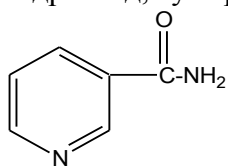


4. Ангижрах урвал.

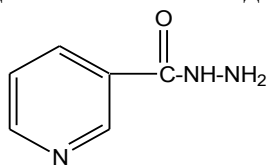
Пиридин катализат ангижрах урвалаар ароматик шинж чанар үзүүлдэггүй гетероцагирагт нэгдэл болох пиперидин үүснэ.



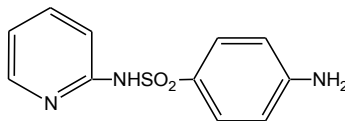
Пиридины практикийн ач холбогдол бүхий уламжлалуудад дараах бодисууд багтана. Үүнд: витамин РР буюу никотины хүчлийн амид, изониазид буюу пиридин-4-карбоны хүчлийн гидроазид, сульфидин болон алкалоид болох никотин, никотины хүчил, анабазин тус тус ордог.



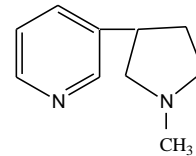
витамин РР



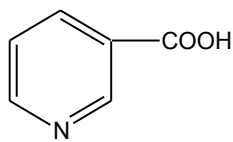
изониазид



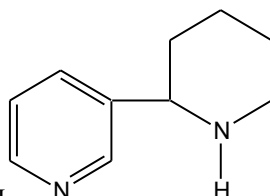
сульфидин



никотин

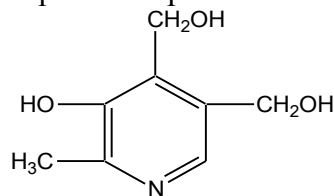


Никотины хүчил

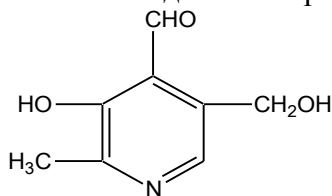


анабазин

Пиридины эгнээний нэгдэл болох В-ийн төрлийн витаминууд амин хүчлийн карбоксилгүйжих болон ферментэн исэлдэх-ангижрах урвалд чухал үүрэгтэй оролцдог.



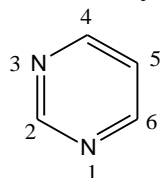
пиридоксин
(витамин В₆)



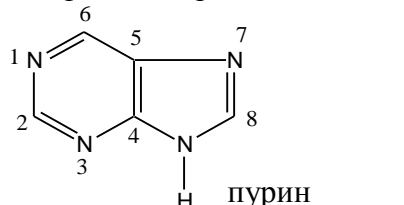
пиридоксаль

Пиримидин ба пурин.

Пиридин ба пурины цөм нь генетик мэдээллийг дамжуулах ба хадгалах үүрэгтэй нийлмэл биоорганик бүтэц болох нуклейны хүчлийн найрлаганд ордог.

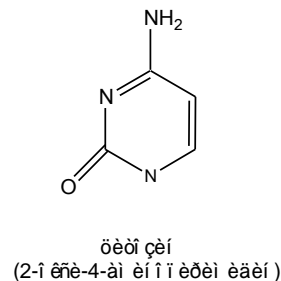
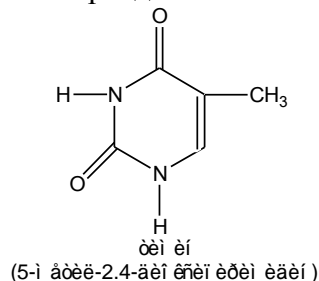
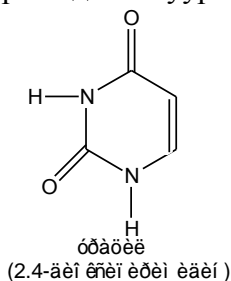


пиримидин

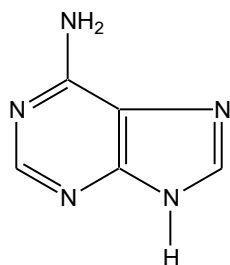


пурин

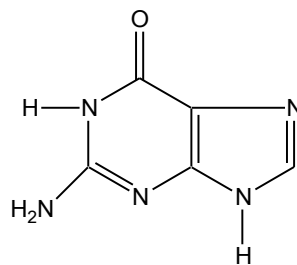
Нуклейны хүчлийн найрлаганд ордог пиримидины уламжлалууд болох урацил, цитозин ба тиминийг пиримидины сууриуд гэж нэрлэдэг.



Пурины уламжлал болох аденин ба гуаниныг пурины сууриуд гэх бөгөөд тэд нуклейны хүчлийн найрлаганд ордог. Нуклейны хүчлийн гидролизоор үүсдэг.



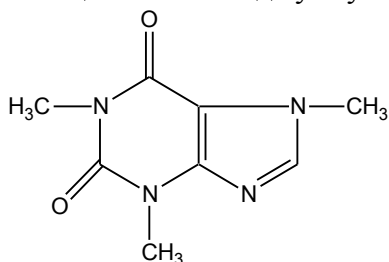
аденин
(6-аминопурин)



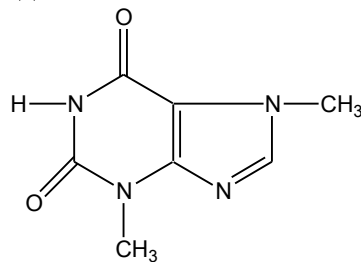
гуанин
(6-окси-2-аминопурин)

Аденин нь чөлөөт байдлаар цай, чихрийн манжин, зөрөг цэцэг, мөөгөнд байдаг бол гуанин нь аденинтай хамт ургамал ба амьтны зарим эрхтэнд агуулагдана мөн загасны хайрс, арьсанд ихээр агуулагдана.

Пиридин ба пурин нь ээлжилсэн π-электроны систем агуулсан хавтгай бүтэцтэй молекул бөгөөд тэд гетероароматик нэгдэлд хамаарагдана. Пурины уламжлал болох кофеин нь цай ба кофенд, теобромин нь цай ба какаонд тус тус агуулагдана.



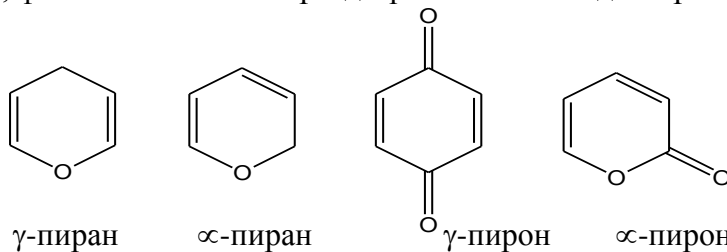
caffèine
(1.3.7-òòèi àòèè-2.6-àèi èñèi óðèi)



theobromine
(3.7-àèi àòèè-2.6-àèi èñèi óðèi)

Хүчилтөрөгч агуулсан 6 гишүүнт гетероцагирагт нэгдэл

Хүчилтөрөгч агуулсан гетероцагирагт нэгдэл болох α- ба γ-пиран ба пирон түүний уламжлалууд химийн, физиологийн болон үйлдвэрийн ач холбогдол бүхий бодисууд байдаг.



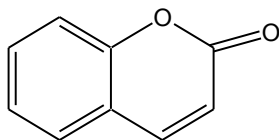
γ-пиран

α-пиран

γ-пирон

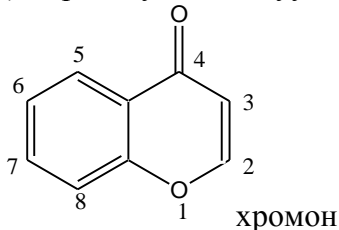
α-пирон

α-пирон ба бензолын нягтарсан цагирагт уламжлал болох кумарин олон тооны ургамалд агуулагдаж оршдог.

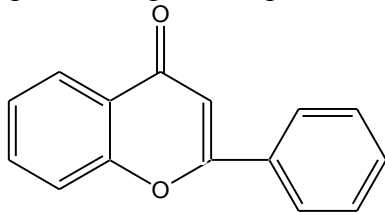


кумарин

γ-пироны уламжлалуудад хромон ба флаворн орно.

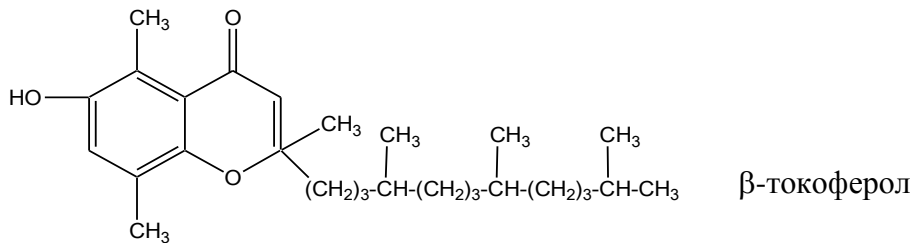


хромон

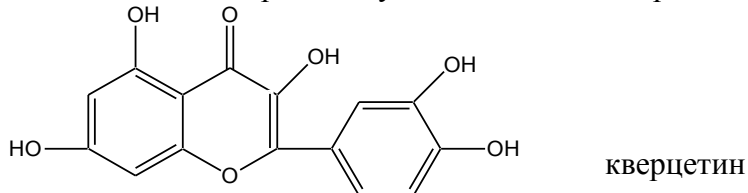


флаворн

Хромоны цагирагийг токоферол буюу E-витамины молекул агуулна.



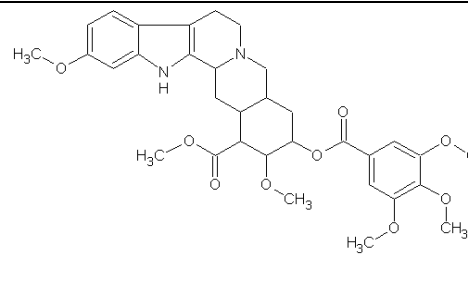

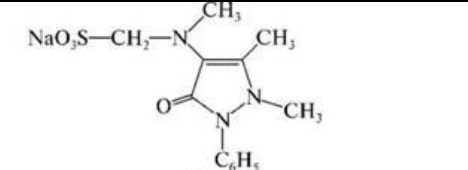

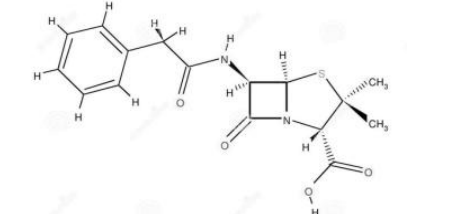

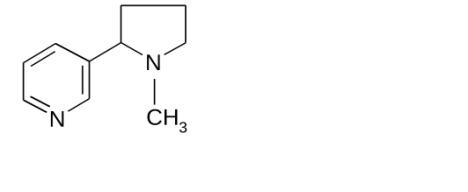
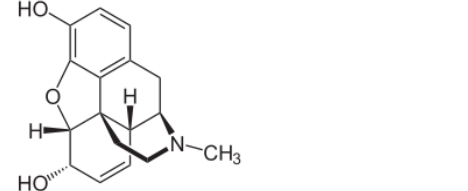

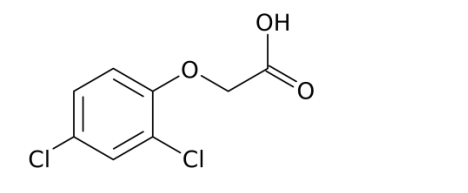

Флавоны полигидроксилт уламжлал болох кверцетин нь ургамлын шар пигмент юм.



Кверцетинийг ангижруулахад үүсдэг цианидин нь ихэнх цэцэг, жимс ба ногооны будагч пигмент байдаг.

Гол төлөөлөгч ба уламжлалуудын хэрэглээ

Нэр	Томьёо	Хэрэглээ	Жишээ
Хлорофилл		E140 дугаар бүхий хүнсний нэмэлт	
Витамин В ₁₂		Хорт хавдар, цус багадах, мэдрэлийн ба элэгний өвчнийг эмчлэхэд хэрэглэнэ.	
Фуран		Органик синтезэд	Тетрагидрофуран, пиррол, пирролидин, малейны ба янтарын хүчлийг гарган авахад
Индол		Сулруулсан уусмал нь жасмины үнэртэй тул үнэртэй ус хийхэд.	

Резерпин		Цусны даралт бууруулагч, төв мэдрэлийн системд үйлчлэн тайвшруулагчаар	
Анальгин		Өвчин намдаагч, халуун бууруулагч болон үрэвслийн эсрэг	
Пенициллин		халууралт, гэдэсний халдварт өвчин болон бактерийн эсрэг үйлчилгээтэй	
Никотин		Төв мэдрэлийн системийг сэргээж, цусны даралтыг нэмэгдүүлэх (бага тунгаар), инсектицид байдлаар	
Морфин		Өвчин намдаагч хэрэгсэл, наркотик	
Гербицид		Хогийн ургамал устгахад	

Шалгах асуултууд.

- Ямар нэгдлийг гетероцагирагт нэгдэл гэж нэрлэдэг вэ?
 - нүүрстөрөгчийн атомаас гадна өөр элементийн атом агуулсан нэгдэл
 - нүүрстөрөгчийн атомын зэрэгцээ өөр элементийн атомаас тогтсон цагираг хэлхээт нэгдэл
 - хэлхээндээ нүүрстөрөгчийн атомаас гадна азотын атом агуулсан нэгдэл
 - хэлхээндээ нүүрстөрөгчийн атомаас гадна хүчилтөрөгчийн атом агуулсан нэгдэл
- Пиридин нь бензолоос юугаараа ялгаатай вэ?

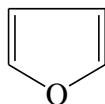
А. гидрогенжих урвалд орохгүй	Б. Исэлдүүлэгчид тогтвортой
В. суурилаг шинж чанараараа	Г. Хүчилтэй урвалд орж давс үүсгэдэг шинж чанараараа

 - А,Б
 - Б,В
 - В,Г
 - Б,Г
- Пиридиныг органик суурийн ангид хамааруулдагийн шалтгаан юу вэ.
 - Ароматик нэгдэл
 - цагирагтаа азот агуулсан
 - цагираг парафин
 - цагираг амин
- Фураныг бромжуулахад 3.2%-ийн 200г бромын уусмал зарцуулагдсан гэвэл урвалд орсон фураны хэмжээг ол.

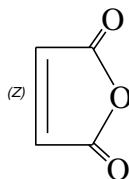
a. 25.95г b. 259.5г c. 2.595г d. 2595г

5. Өгөгдсөн гетероцагирагт нэгдлүүдээс аль аль нь тиофеи ба пиридины томъёо вэ?

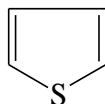
A.



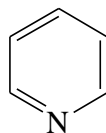
Б.



В.



Г.



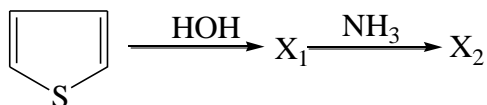
a. А,Г

b. В,Г

c. А,В

d. Б,Г

6.



гэсэн хувирлыг гүйцээж бичээд, үүсэх X_1 ба X_2 -г тохирох бодисуудын нэрийг заа.

a. X_1 - фуран, X_2 -пиррол

c. X_1 - пурин, X_2 -пиррол

b. X_1 - фуран, X_2 -тиофен

d. X_1 - фуран, X_2 -пурин

7. 7.8г бензолыг гарган авахад шаардагдах хэмжээний ацетиленийг 300°C -т хүхэртэй урвалд оруулахад 9.2г тиофен үүсжээ. Тиофений гарцыг тодорхойл.

a. 63%

b. 83%

c. 73%

d. 93%

8. 101.33кПа даралт ба 40°C -т 50л фенилпиридин гарган авахад шаардагдах пиридины массыг ол.

a. 176г

b. 146г

c. 156г

d. 166г