

ЛЕКЦ – 14

АЗОТ АГУУЛСАН ОРГАНИК НЭГДЛҮҮД

Молекулдаа азотын атом агуулсан органик нэгдлүүд байгальд түгээмэл байдаг. Тэдгээрт уургийн бодисууд, олон чухал биологийн идэвхит бодисууд, полимер материалууд, будагч бодис, эмийн бодисууд хамаарагдана. Азот агуулсан органик нэгдэлд азотын атом нь нүүрстөрөгчийн атомтой шууд холбогдсон байх бөгөөд, түүнийг дараах бүлгүүдэд хуваана.

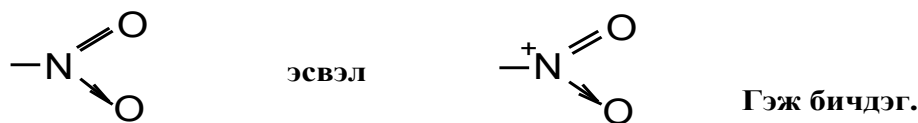
1. Нитрозо нэгдэл	$\begin{array}{c} \text{R}-\text{N}=\text{O} \\ \text{R}-\text{N}=\text{O} \\ \quad \quad \quad \searrow \\ \quad \quad \quad \text{O} \end{array}$
2. Нитро нэгдэл	
3. Аминууд:	
- анхдагч	$\text{R}-\text{NH}_2$
- хоёрдогч	$\text{R}-\text{NH}-\text{R}'$
- гуравдагч	$\begin{array}{c} \text{R}-\text{N}-\text{R}' \\ \\ \text{R}'' \end{array}$
4. Диазо нэгдэл	$\text{Ar}-\text{N}=\text{N}-\text{X}$
5. Азонэгдэл	
6. Азидууд (алкилазид эсвэл арилазид)	RN_3
7. Гидразин	$\text{R}-\text{NH}-\text{NH}_2$
Карбон хүчлийн зарим уламжлалууд:	
- амид	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{R}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{NH}_2 \end{array}$
- нитрил	$\text{R}-\text{C}\equiv\text{N}$
- азид (ацилазид)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{R}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{N}_3 \end{array}$
- гидразид (ацилгидразин)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{R}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{NH}-\text{NH}_2 \end{array}$

Холимог функциональ бүлэгтэй нэгдлүүд, тухайлбал аминспирт, аминхүчил, нитрохүчил г.м.

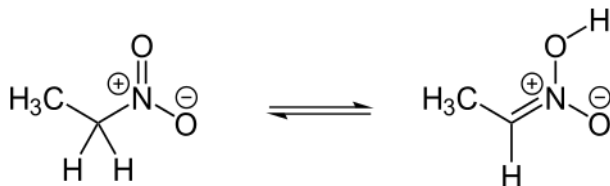
Нитронэгдлүүд

Молекулдаа нэг эсвэл хэд хэдэн нитро бүлэг ($-\text{NO}_2$) агуулсан органик бодисыг **нитронэгдэл** гэнэ. Нитронэгдлүүд нь язгуурынхаа бүтцээр нүүрстөрөгчийн атомтай холбогдсон (нитроалкан, нитроалкен, нитроарен), хүчилтөрөгч болон азотын атомтой холбогдсон нитроэфир, нитроаминууд (алицагираг, ароматик, гетероцагираг) гэж ангилагдана. Азотын атом нь электроны гадаад давхраандаа 8 электроныг агуулах

боломжтой 4 орбиталтай байдаг учраас октет бүлэглэлийн дүрмийн дагуу нитробүлгийн бүтцийн томъёог семи-туйлширсан холбоотойгоор



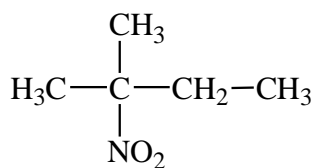
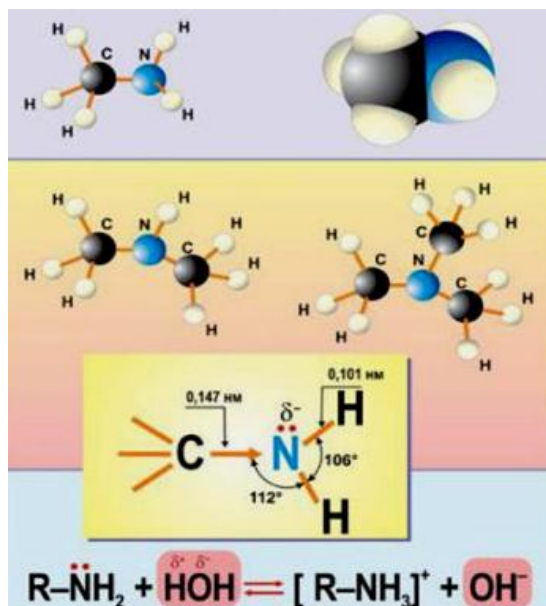
Азот ба хүчилтөрөгчийн атом нь sp^2 эрлийз төлөвт байх ба N-O холбооны урт нь 0,122 нм, O-N-O валентын өнцөг нь 127° , C-N холбооны урт 0,147 нм болно. Нитрохүчил болон нитро нэгдэл нь хоорондоо таутомер үүсгэж болно.



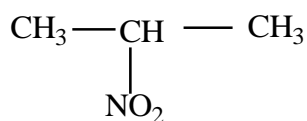
Нитро бүлэгтэй холбогдсон нүүрстөрөгчийн атомын төрлөөс хамааруулан анхдагч, хоёрдогч ба гуравдагч нитронэгдэл гэж ангилна.

Изомер нэршил: Нитронэгдлийг нэрлэхдээ нүүрсүстөрөгчийн язгуурын нэрэн дээр нитро гэсэн угтварыг залгаж нэрлэнэ.

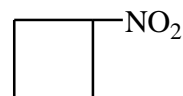
Жишээ нь: $\text{CH}_3 - \text{NO}_2$ нитрометан



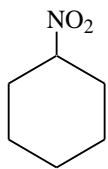
2-нитро-2-метилбутан



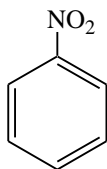
2- нитропропан (хоёрдогч нитроалкан)



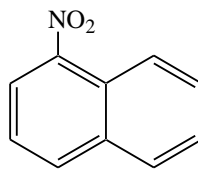
Цагирагнитробутан



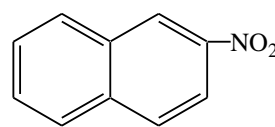
нитроциклогексан



нитробензол



α-нитронафталин

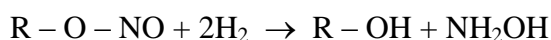


β-нитронафталин

RNO_2 –гэсэн ерөнхий томъёотой нитронэгдэлд $R - O - N = O$ бүтэцтэй изомер байх бөгөөд түүнийг азотот хүчлийн эфир буюу нитрит гэж нэрлэдэг.

Нитро нэгдэл буюу нитритүүд нь дараах шинжээр ялгаатай байна.

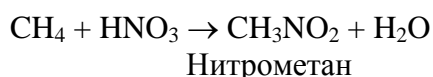
1. Нитритүүд нь нитронэгдлээс нам температурт буцалдаг.
2. Нитронэгдлүүдийн молекулын туйлшрал их учраас диполийн момент ихтэй.
3. Нитритүүд нь хүчил, шүлтэнд уусч, спирт азотот хүчил түүний давсуудыг үүсгэнэ.
4. Нитронэгдэл ангижрах урвалд ороход амин, харин нитрит спирт ба гидроксил аминыг үүсгэж ангижирна.



Гаргах арга:

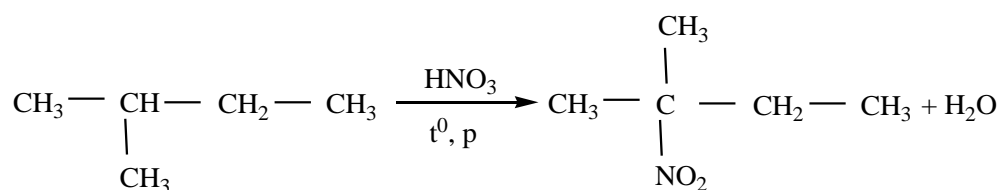
Нитронэгдлүүдийг гаргах үндсэн арга нь тохирох нүүрсустөрөгчийн нитрожих урвал юм. Нитрожих урвал нь азотын хүчлийн, нитрожуулагч хольц (азотын ба хүхрийн хүчлийн хольц) эсвэл азотын оксидуудын оролцоотойгоор явагдана.

1. Алканыг нитрожуулах урвал.



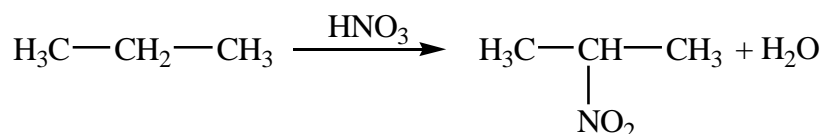
Энэ урвал шингэн болон уурын фазад явагддаг.

а. Алканыг шингэн фазад сулруулсан азотын хүчлээр (~40-50%) нитрожуулна.



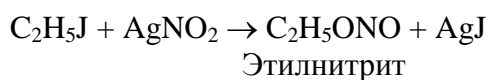
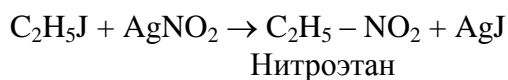
2-метил-2-нитробутан

б. Уурын фазад алканыг 350-500⁰С температурт нитрожуулна.



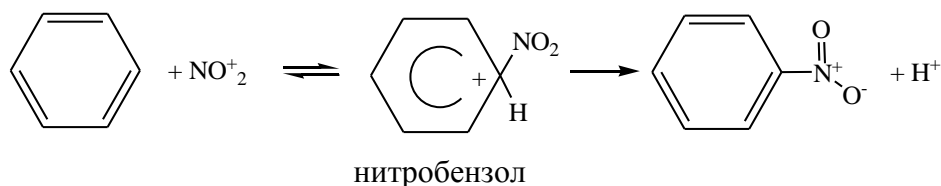
2 – нитропропан

2. Задгай хэлхээтэй анхдагч ба хоёрдогч нитронэгдлүүдийг нүүрсустөрөгчийн галогент уламжлалыг мөнгөний эсвэл натрийн нитриттэй урвалд оруулах замаар гарган авдаг.

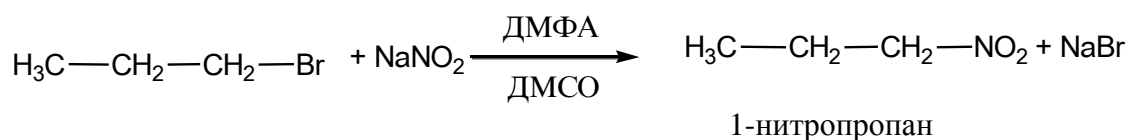


3. Ароматик нүүрсүстөрөгчдийг нитрожуулах урвал.

Электрондонор халагч бүлгүүдийг агуулсан бензолын уламжлалуудыг нам температурт азотын ба цуугийн хүчлийн холимог эсвэл сулруулсан азотын хүчил болон ацетилнитратаар тус тус нитрожуулна. Харин электронакцептор халагч бүлэг агуулсан бензолын уламжлалыг илүү өндөр температурт нитрожуулагч хольцоор ($\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$) нитрожуулдаг.



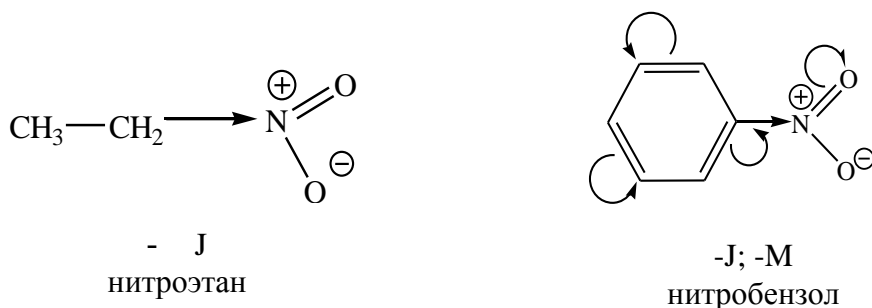
4. Алкилгалогенид металлын нитриттэй нуклеофил халалцах урвалд орно.



Физикийн шинж чанар:

Тосны эгнээний нитронэгдлүүд нь өндөр температурт буцалдаг, аятайхан үнэртэй, усанд муу уусдаг, хлортой бодистой байдаг. Нитронэгдлийн химийн шинж чанар нь нитро бүлгийн онцлог шинж, нүүрсүстөрөгчийн язгуурын бүтэц, тэдгээрийн харилцан нөлөөллөөр тодорхойлогдоно.

Нитробүлэг дахь азотын атомын электроны нягтрал хүчилтөрөгчийн атом руу шилжсэн байх учраас нитробүлэг нь хүчтэй электронакцептор эффект үзүүлдэг.



Зарим нитронэгдлийн физикийн шинж чанарыг 1-р хүснэгтэд үзүүлэв.

1-р хүснэгт

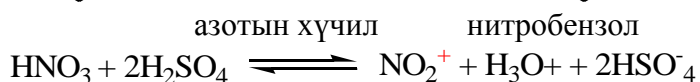
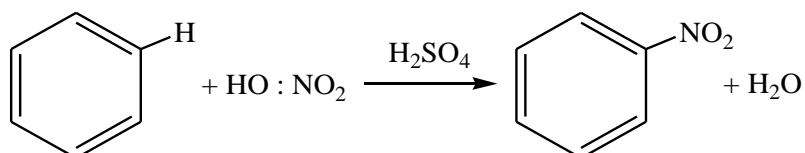
Нитронэгдлийн физикийн шинж

Нэр	Томьёо	$t_x, ^\circ\text{C}$	$t_6, ^\circ\text{C}$	$d, \text{г/см}^3$
нитрометан	CH_3-NO_2	-28.6	101.2	1.138
нитроэтан	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NO}_2$	-90.0	114.0	1.051
нитробензол	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{NO}_2$	5.7	210.9	1.203

2-нитротолуол		-3.2	222.3	1.163
3-нитротолуол		16.0	232.0	1.157
4-нитротолуол		52.0	238.0	1.129
1,3-динитробензол		90.0	303.0	1.571
1,3,5-тринитробензол		122.0	задарна	1.689

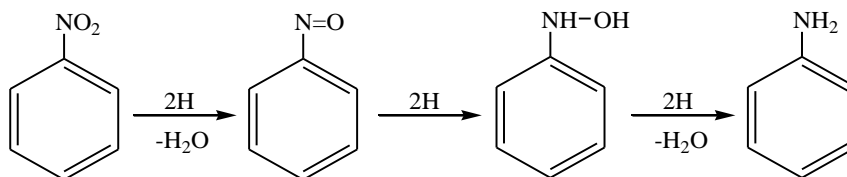
Химийн шинж чанар:

1. Нитронэгдлүүд нь ангижрах урвалд ороход анхдагч аминууд үүснэ.



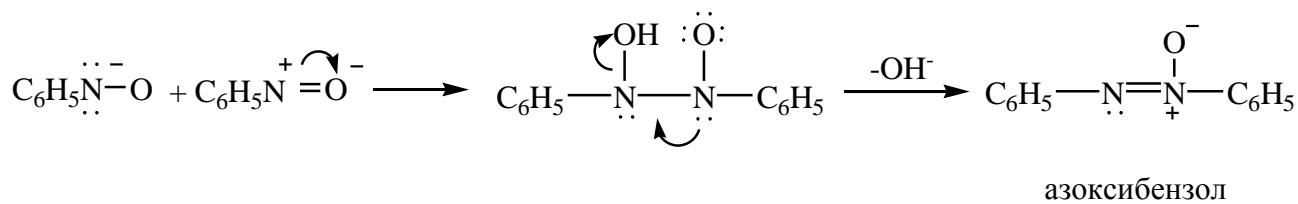
Ангижрах урвал явагдаж буй нөхцөл болон ангижруулагчийн шинж чанараас хамааран техникт өргөн хэрэглэгддэг янз бүрийн завсрын бүтээгдэхүүн үүсч болно.

Жишээ нь: хүчиллэг эсвэл саармаг орчинд дараах урвал явагдана.

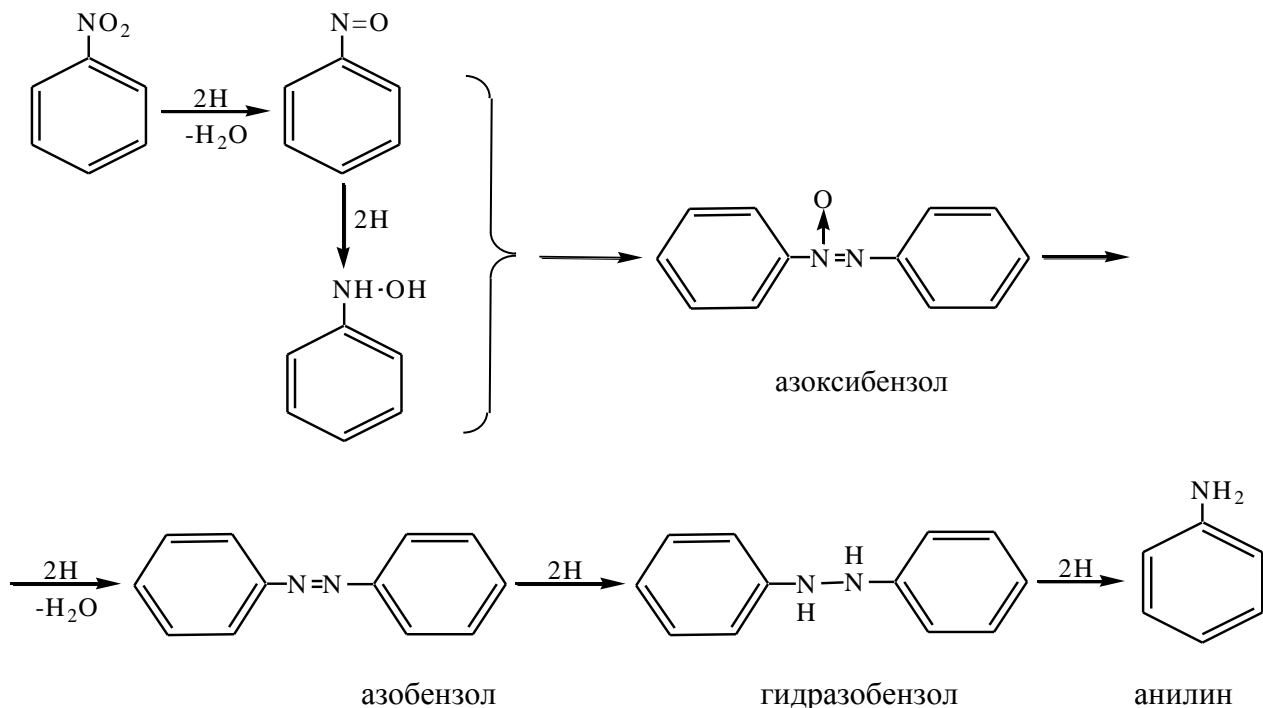


нитробензол нитрозобензол финилгидроксиламин анилин

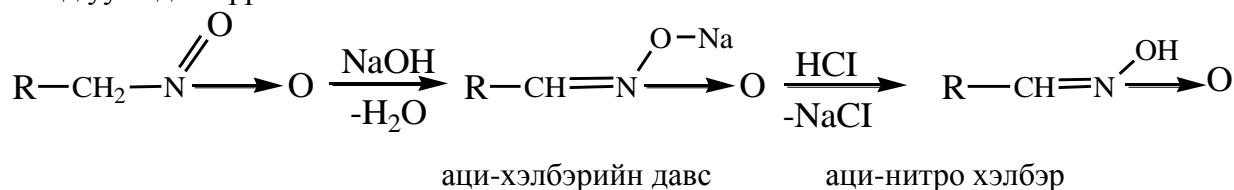
Шүтлэг орчинд:



Урвалыг тоймлон үзүүлвэл:

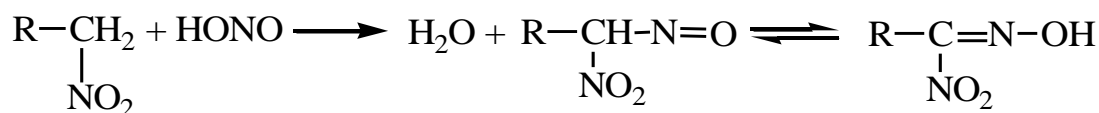


2. Нүүрсүстөрөгчийн молекулд нитро бүлэг ороход түүний электроакцептер шинж чанарын нөлөөгөөр α -байрлалд байгаа үстөрөгчийн атомын хөдөлгөөнт чанар нэмэгдэж улмаар шүлтэнд уусч давс үүсгэнэ.

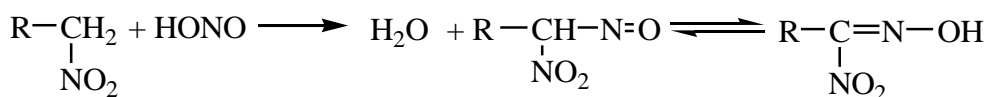


Энэ шинжээр нь нитронэгдлүүдийг псевдохүчил гэж нэрлэдэг.

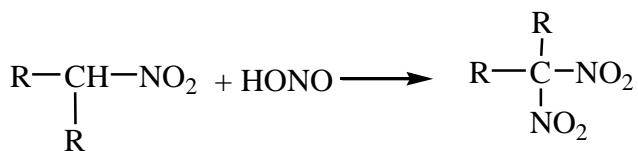
3. Нитронэгдлүүд нь азотот хүчилтэй харилцан үйлчилэхэд анхдагч нитро нэгдэл бол нитролынхүчил, хоёрдогч бол псевдонитрол үүснэ.



нитролын хүчил



нитролын хүчил

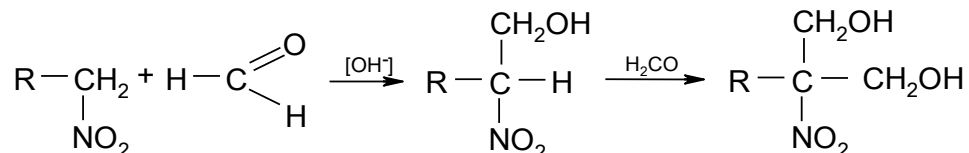


псевдонитрол

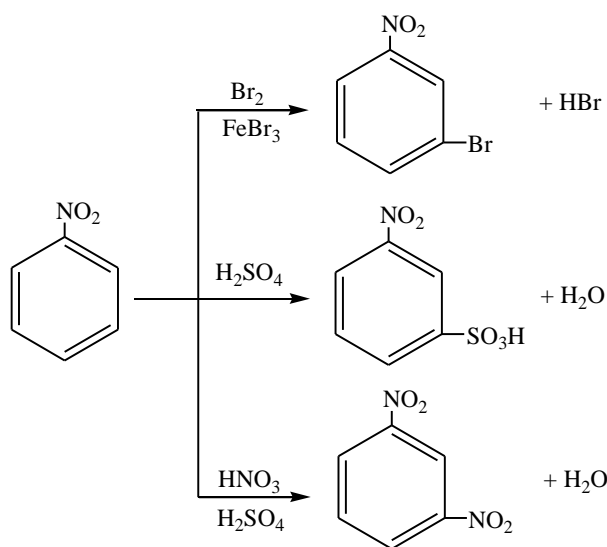
Гуравдагч нитронэгдэлд α -устөрөгчийн атом байдаггүй учир дээрх урвалд ордоггүй.

Энэ шинжээр нь анхдагч, хоёрдогч, гуравдагч нитронэгдлүүдийг ялган таньж болно.

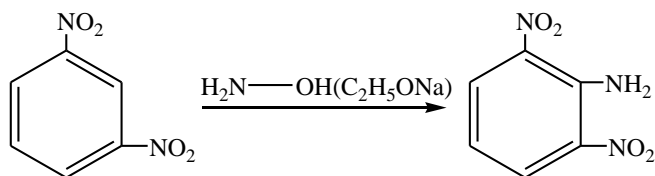
4. Анхдагч ба хоёрдогч нитронэгдлүүд нь шүлтлэг орчинд альдегидтай конденсацийн урвалд орж нитроспиртийг үүсгэнэ.



5. Үнэрт нитронэгдлүүд нь бензолынхоо цагиргаар халах урвалд ордог. Нитро бүлэг нь хоёрдугаар төрлийн халагч бүлэг учраас электрофиль халах урвал явагдахад шинээр орох бүлгийг мета байрлалд чиглүүлнэ. Гэхдээ халах урвал нь бусад нүүрсустөрөгчтэй харьцуулахад нилээд хүндрэлтэй явагддаг.

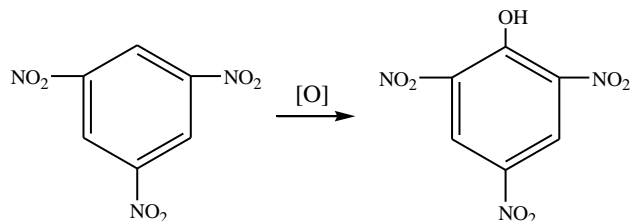


Бензолын цагирагт хэд хэдэн нитробүлэг байх тохиолдолд нуклеофиль урвалжтай халах урвалд орох боломжтой болдог бөгөөд, харин шинээр орох халагч бүлгийг орто, эсвэл пара байрлалд оруулна.



2.6-динитроанилин

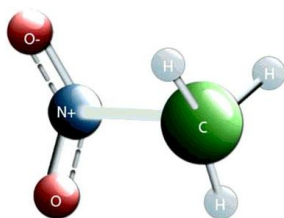
Тринитробензолд орто байрлалд устөрөгчийн атом нь хөдөлгөөнтэй болсон байдаг учир шүлтлэг орчинд сул исэлдүүлэгчийн нөлөөгөөр исэлдэж тринитрофенол (пикриний хүчил) болон хувирдаг.



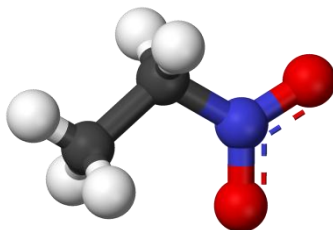
Хэрэглээ:

Нитро нэгдлүүдийг дизелийн түлшинд ноцох температурыг багасгах зориулалттай нэмэлт болгон хэрэглэхээс гадна альдегид, кетон, тосны хүчлийг үйлдвэрлэхэд, тийрэлтэт хөдөлгүүрт тэсрэх бодис болгон, резин вулканжуулахад тус тус хэрэглэдэг.

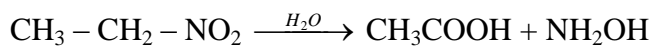
Зарим төлөөлөгчид:



Нитрометан $\text{CH}_3 - \text{NO}_2$ 101°C –д буцалдаг шингэн, уусгагч бодис болгон хэрэглэдэг. Нитрометан хлоржих урвалд ороход трихлорнитрометан (хлорпикрин) CCl_3NO_2 –ийг гаргадаг. Энэ нэгдлийг тариа будаа хадгалах агуулахад мэрэгчдийг устгах зориулалтаар хэрэглэнэ.

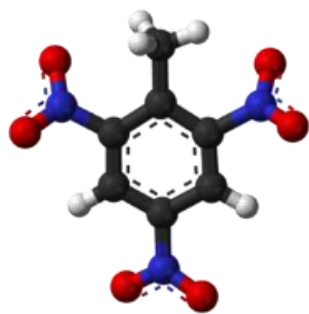


Нитроэтан $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ 114°C -д буцалдаг шингэн. Гидроксиламин гаргахад хэрэглэнэ.

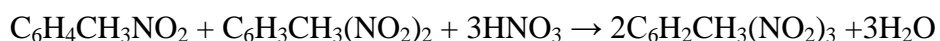


Нитроциклогексан $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NO}_2$ 205°C –д буцалдаг шаргал өнгөтэй, исгэлэн үнэртэй шингэн, усанд муу уусдаг, харин олон органик уусгагчид уусдаг. Анилины үйлдвэрийн үндсэн түүхий эд болдог.

Тринитротолуол, (тротил):



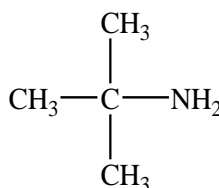
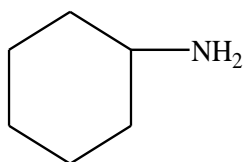
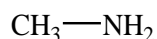
80⁰С-д хайлдаг, хатуу бодис, толуолыг нитрожуулагч холимгоор үйлчилж гаргадаг. Энэ нь нилээд түгээмэл тэсрэх бодис юм.



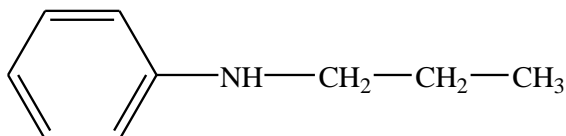
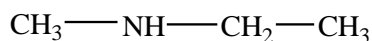
Аминууд

Аммиакын молекул дахь устөрөгчийн атом нүүрсустөрөгчийн язгуураар халагдсан уламжлалуудыг аминууд гэж нэрлэдэг. Аминыг аммиакийн устөрөгчийн хэдэн атом нүүрсустөрөгчийн язгуураар халагдаж байгаагаар нь анхдагч, хоёрдогч, гуравдагч гэж ангилдаг.

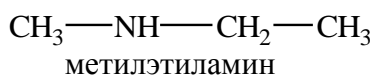
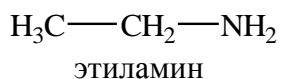
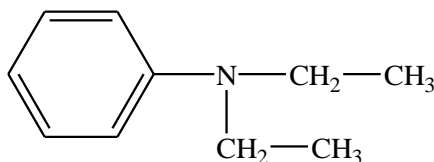
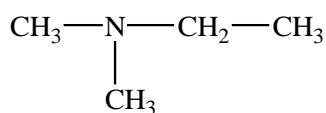
1. Анхдагч аминууд:



2. Хоёрдогч аминууд:



3. Гуравдагч аминууд:



Анхдагч амин нь амин бүлгийг —NH_2 , хоёрдогч амин —имино бүлэг >NH -г гуравдагч нь зөвхөн азотын атомыг агуулна.

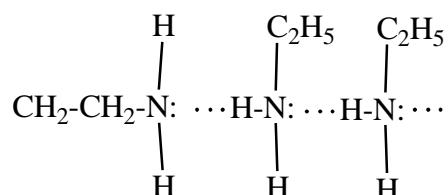
Изомер нэршил:

Аминуудыг хялбараар нэрлэхдээ язгууруудын нэрийн хойно амин дагавар залгана.

Физикийн шинж чанар:

Энгийн аминууд: метиламин, диметаламин, триметиламин –усанд сайн уусдаг аммиакийн үнэртэй хий. Үлдсэн доод аминууд нь усанд муу уусдаг үнэргүй хатуу бодисууд. Аминууд нь молекулын туйлшрал багатай учир өөр хоорондоо устөрөгчийн холбоогоор холбогддоггүй. Иймд спирттэй харьцуулахад нам температурт буцалдаг. Химийн шинж чанараараа аминууд аммиактай маш төстэй, нуклеофиль шинжтэй ямарч бодистой хялбархан урвалд ордог.

N-H холбооны туйлт чанарын улмаас аминууд устөрөгчийн холбоо үүсгэнэ.



Аминуудын физикийн шинж чанарыг 2-р хүснэгтэд үзүүлэв.

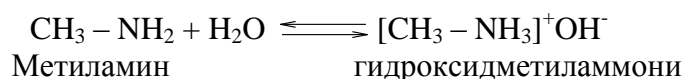
2-р хүснэгт

Амины физикийн шинж

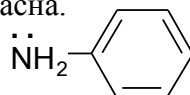
Нэр	Томъёо	$t_x, ^\circ\text{C}$	$t_b, ^\circ\text{C}$	$d, \text{г/см}^3$
Анхдагч амин				
метиламин	CH_3NH_2	-93	-7	0.6628
этиламин	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$	-81	17	0.6829
пропиламин	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	-83	48	0.7173
бутиламин	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	-50	77	0.7414
цагираггексиламин	цаг- $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NH}_2$	-	134	-
бензиламин	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NH}_2$	-	185	-
аллиламин	$\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{NH}_2$	-	53	-
анилин	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	-6	184	1.0220
Хоёрдогч амин				
диметиламин	$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$	-96	7	0.6804
метилэтиламин	$\text{CH}_3\text{NHCH}_2\text{CH}_3$	-	37	-
диэтиламин	$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NH}$	-42	56	0.7056
дипропиламин	$(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{NH}$	-40	111	0.7400
дибутиламин	$(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{NH}$	-59	159	0.7670
N-метиланилин	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NHCH}_3$	-57	196	0.9860
дифениламин	$(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$	54	302	-
Гуравдагч амин				
триметиламин	$(\text{CH}_3)_3\text{N}$	-117	3,5	0.6356
триэтиламин	$(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{N}$	-115	90	0.7256
трипропиламин	$(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2)_3\text{N}$	-94	156	0.7558
N,N-диметиланилин	$\text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_3)_2$	2	194	-
трифениламин	$(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{N}$	126	365	-

Химийн шинж чанар:

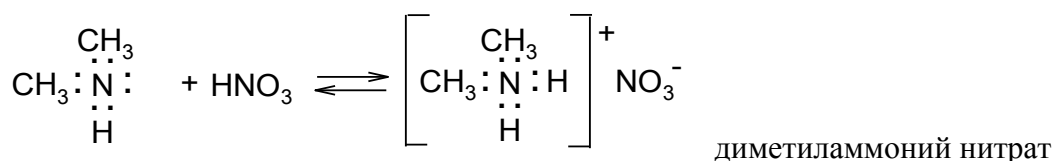
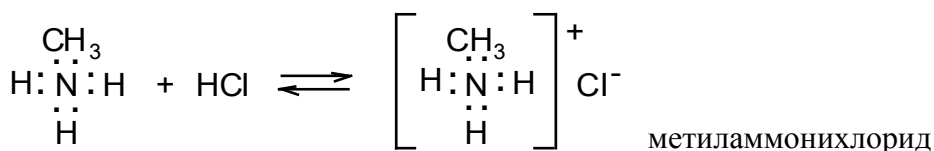
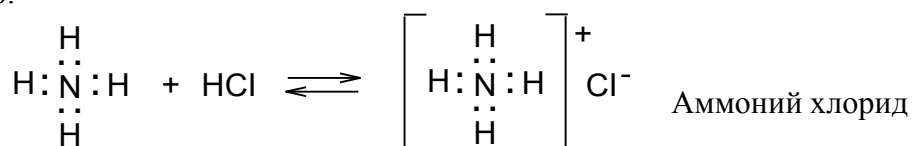
1. Амины молекул дахь азотын атом холбоонд оролцоогүй хос электронтой учраас протон нэгдүүлэх чадвартай байна. Энэ шинжээрээ сул суурийн шинжийг үзүүлнэ.



Дээд аминууд нь усанд муу уусдаг учраас дээрхи шинжийг үзүүлдэггүй. Задгай нүүрсустөрөгчийн язгууртай амины суурилаг шинж ароматик аминыхаас давуу байдаг. Учир нь ароматик аминд азотын атом дахь холбоонд оролцоогүй хос электрон нь бензолын цөмийн π электронтой харилцан үйлчлэлцэж улмаар азотын атомын протоныг нэгдүүлэх чадвар буурч суурилаг шинж нь багасна.

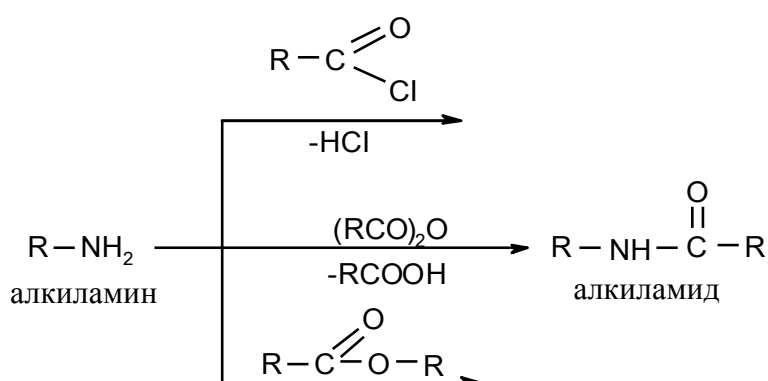


2. Эрдэс хүчлүүдтэй аминууд урвалд ороход аммиакийн адил алкиламмонийн давсыг үүсгэнэ.



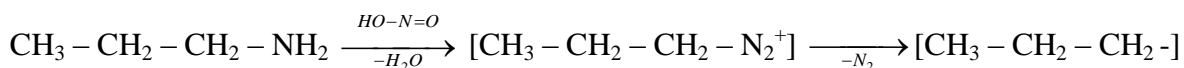
3. Алкилгалогентай урвалд орно. (Гофманы урвал, өмнө гарсан аргын дотор дурьдагдсан)

4. Органик хүчил, хүчлийн ангидрид, нийлмэл эфиртэй ацилжих урвалд орно.

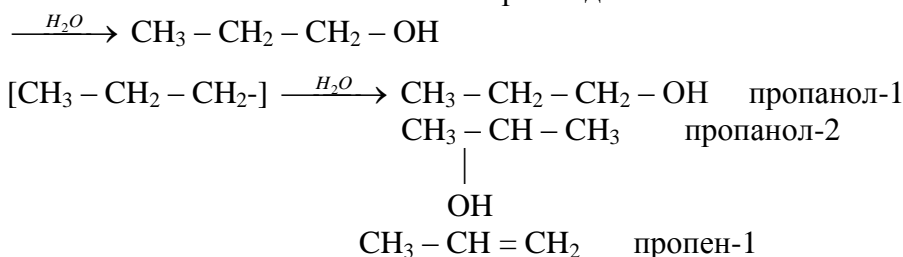


Гуравч амин ацилжих урвалд ордоггүй.

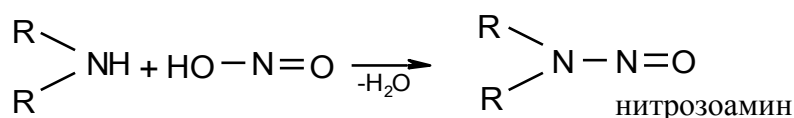
5. Анхдагч аминууд нь азотот хүчлийн усан уусмалтай нам температурт харилцан үйлчлэлцэж алкилдиазоны давсыг үүсгэдэг. Энэ нь батжил муутай учир нилээд олон нэгдлүүдийн холимог болон задардаг.



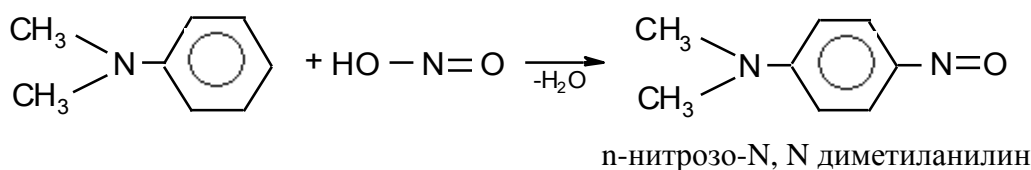
Пропилдиазоны



Анхдагч үнэрт амин нь азотот хүчилтэй хүчтэй эрдэс хүчлийн орчинд урвалд ороход диазоны давс үүсгэнэ. (Азо – diaзонэгдлийн шинж чанараас үзнэ үү). Хоёрдогч амин нь азотот хүчилтэй урвалд ороход $-N=O$ бүлгийг агуулсан нитрозонэгдлийг үүсгэнэ



Гуравдагч задгай хэлхээтэй амин азотот хүчилтэй урвалд ороход үүсэх давс нь батжил муутай учир альдегид кетон гэх мэт олон нэгдлүүдийг үүсгэн задардаг. Харин ароматик амин нэгдлээс *p*-нитрозонэгдэл үүснэ.



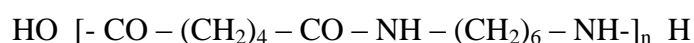
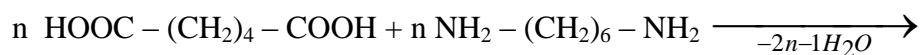
6. Бензолын цагираг дахь амин бүлэг нь 1-р төрлийн халагч бүлэг учраас дараагийн халагч бүлгийг орто-эсвэл пара байрлалд байрлуулна.

Хэрэглээ:

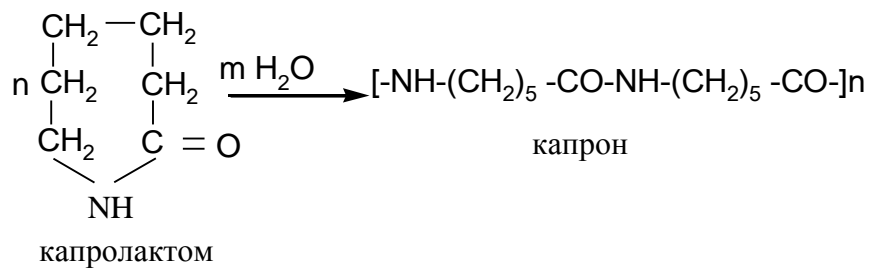
Амин нэгдлийг будгийн үйлдвэр, гадаргуугийн идэвхит бодис, эмийн үйлдвэрт сонгомол үйлчилгээтэй уусгагч болгон хэрэглэнэ.

Зарим төлөөлөгчид:

Моно-, ди-, триметиламин нь будгийн болон эмийн үйлдвэрт хэрэглэгдэнэ. 1,6-гексаметилендиамин $NH_2 - (CH_2)_6 - NH_2$ нь адипины хүчлээс гаргадаг хатуу бодис, полимер материалын үйлдвэрт өргөн хэрэглэгдэнэ. Жишээ нь: полиамидын нэг төрөл болох нейлоныг гаргахад хэрэглэгдэнэ.



Капролактамын полимержих урвалаар капрон үүснэ.

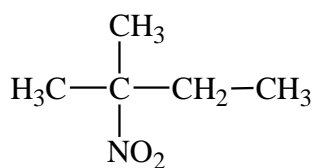


Полиамидыг янз бүрийн орнуудад өөр өөр нэртэйгээр үйлдвэрлэдэг бөгөөд эдгээр нь бат бөх, химийн тэсвэр сайтай, уян зөөлөн чанартай учраас өрнөн хэрэглэгддэг.

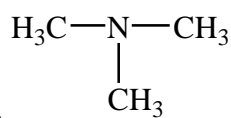
Аминобензол – анилин ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$) нь 184.4°C -д буцалдаг, -6.2°C -д хайлдаг, өвөрмөц үнэртэй өнгөгүй шингэн. Исэлдэх, бромжих сульфожих урвалд хялбархан ордог. Анилин нь будаг, эмийн үйлдвэрт өргөн хэрэглэгдэхээс гадна зарим резин, полимер материалын үйлдвэрлэлд хэрэглэгдэнэ.

Шалгах асуултууд:

1. Байгальд түгээмэл тархсан азот агуулсан органик нэгдлүүдэд хамаарагдах вэ?
- a. Уургийн бодисууд, полимер материалууд, будагч бодис, эмийн бодисууд хамаарагдана
 - b. Уургийн бодисууд, полимер материалууд, витаминууд хамаарагдана
 - c. Уургийн бодисууд, полимер материалууд, будагч бодисууд хамаарагдана.
 - d. Уургийн бодисууд, полимер материалууд, эмийн бодисууд хамаарагдана.
2. $R-N=O$ энэхүү бүлгийг агуулсан нэгдлийг юу гэж нэрлэх вэ?
- a. Нитрозо нэгдэл
 - b. Диазо нэгдэл
 - c. Нитро нэгдэл
 - d. Азонэгдэл
3. $R-NH_2$ язгуурыг нэрлэ.
- a. хоёрдогч амин
 - b. Диазо нэгдэл
 - c. анхдагч амин
 - d. Азонэгдэл
4. Молекулдаа нэг эсвэл хэд хэдэн нитро бүлэг ($-NO_2$) агуулсан органик бодисыг гэнэ.
- a. Нитрозо нэгдэл
 - b. Нитронэгдэл
 - c. анхдагч амин
 - d. Азонэгдэл



5. нэгдлийг системт нэршлээр нэрлэ.
- a. 2-нитро изопентан
 - b. диметилнитропропан
 - c. 3-нитро-3-метилбутан
 - d. 2-нитро-2-метилбутан
6. $\text{CH}_3\text{CH}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \dots + \dots$ урвалаар ямар бүтээгдэхүүнүүд үүсэх вэ?
- a. $\text{CH}_2\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$
 - b. $\text{CH}_2\text{CHNO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2$
 - c. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - d. $\text{CH}_2\text{CH}_2 + \text{H}_2$
7. Дараах нэгдлүүдээс нитрожуулагч хольцыг ол.
- a. $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S}$
 - b. $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$
 - c. $\text{HNO}_3(\text{конц}) + \text{H}_2\text{O}$
 - d. $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$



8. нэгдлийг хялбар нэршлээр нэрлэ.
- a. N,N,N метиламин
 - b. Диазо нэгдэл
 - c. Триметиламин
 - d. Азонэгдэл