

**O'zbekiston Respublikasi
Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
Buxoro Davlat Universiteti**

**kimyo guruhi talabasi
Noorganik kimyo fanidan**

R E F E R A T

**Mavzu: Ammiakning olinishi, xossalari, ishlatilishi va
birikmalari**

Bajardi:

Atoyeva Munisa

Tekshirdi:

Nazarov N

2016 yil

Reja:

- 1.Kirish**
- 2.Asosiy qism**
- 3.Ammiak haqida umumiy ma'lumot**
- 4.Ammiakning olinishi va xossalari.**
- 5.Ammiakning fizikaviy xossalari.**
- 6.Ammiakning kimyoviy xossalari.**
- 7.Ammiakli kompleks birikmalar.**
- 8.Ammiakning ishlatilishi.**
- 9.Xulosa.**
- 10.Foydalanadigan adabiyot.**

Kirish

Anorgank birikmalar orasida ammiak juda muhim sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan birikmalardan biridir. Azotli o'g'itlar tarkibidagi azot turli birikmalar: erkin ammiak, NH_4^+ , NO_3^- ionlari va aminoguruh- NH_2 shakllarida bo'lishi mumkin. Qattiq azotli o'g'itlar sifatida ammoniy nitrat, ammoniy sul'fat va ammoniy fosfatlari, kalsiy nitrat, natriy nitratlar xolida ular asosida olinadigan aralash va murakkab o'g'itlar ishlatiladi. Suyuq azotli o'g'itlar sifatida esa suyuq ammiak, aminlar, tuzlarning suvdagi eritmalari, karbamid, ammoniy fosfatlari ishlatiladi. Azotli o'g'itlar olish uchun nitrat kislota, sul'fat kislota, ammiak, uglerod (IV) oksidi, kalsiy gidroksidi hamda kuchsiz nitrat kislota zavodining chiqindi (atmosfera ga chiqarib yuboriladigan) gazlari xom ashyo hisoblanadi.

Ammiak anorganik va organik moddalar ishlab chiqarishda, farmaseptikada, plastic massalar, lak bo'yoqlar va boshqa moddalar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Shuning uchun ham Respublikamizda eng ko'p ishlab chiqariladigan anorganik moddalar qatoriga kiradi.

1. Ammiak haqida umumiy ma'lumot

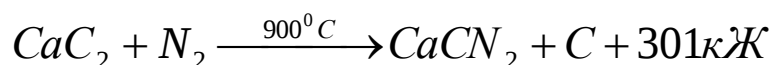
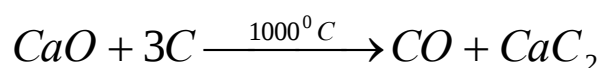
Atmosfera azotini tabiatda faqat tugunak bakteriyalari (dukkakli o'simliklar ildizida bo'ladi) o'zlashtira oladi. Ya'na chaqmoq chaqqanda havo da azot oksidlanadi, yogin bilan birga yerga tushadi. 1898 yilda olimlarning Britaniya assosiasiyasi majlisida Kruks texnologlar uchun muxim muammoni yptaga tashladi: "Atmosfera azotini boglab olish buyuk kashfiyotlardan biri bo'lib, uni kimyogarlar ixtirochiligidan kutish kerak" degan edi. Shundan keyin ko'p utmay bu kashfiyot amalga oshirdi. XX asrning boshlarida atmosfera azotini biriktirib olishning uch usuli topildi:

1. Sianamidli usul;

2. Elektr yoy usuli;

3. Ammiak sintezi usuli.

1. *Sianamidli usulda* (1904 yilda Frak va Karolar bu usulni kashf etishgan) yuqori haroratda oxakka kumir kushib maxsus pechlarda kizdiriladi. So'ngra hosil bulgan kalsiy karbid sianamidga aylanadi.



Kalsiy sianamid, sianamid $-NH_2CN$ ning hosilasi bo'lib, kukunsimon kulrang modda (sianamidning tuzilishi quyidagicha $H_2N-C \equiv N$). Unga suv bug'i ta'sir ettirilganda osonlikcha parchalanib **ammiak** va kalsiy karbonatga aylanadi,

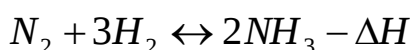


Shu usulga asoslangan birinchi ammiak zavodi 1901 yilda Italiyada qurilib ishga tushirildi. Uning maxsuldorligi 4 ming t/yilga teng bo'ladi. Bu usulda ishlab chiqarilgan ammiak qimmatga tushar edi, 1 t sianamidga 12000 kVt/s elektr energiyasi sarflanadi.

2. *Elektr yoy(plazma) usuli* (1904 yilda kashf etilgan). Atmosfera azotini past haroratli plazmaga (2200 K dan yuqori odatda 103 -105 K haroratda) tug'ridan tug'ri kislorod bilan oksidlashga asoslangan (elektr uchqunida azot yonishini Kavendish va Prustli topgan edi).

Past haroratli xavo plazmasi bu ionlashgan xavo bo'lib, gaz ionlari va erkin elektronlardan iborat bo'ladi. Plazma holati yuqori chastotali elektr yoyida gazlarning zaryadsizlanishidir, yadro reaksiyalarida kuzatiladi. Plazma usuliga asoslangan birinchi zavod 1901 yilda shimoliy Amerikada qurilib ishga tushirildi. Bu usulda ko'p energiya sarflanadi. (1t NO olish uchun 60.000 kVt/s elektr energiyasi sarflanadi) NO ning unumi past (5%) bo'ladi. NO ning tan narxi qimmatga tushadi.

3. *Ammiakli usulda* N₂ tug'ridan tug'ri H₂ bilan biriktiriladi. Bu haroratda, bosim va katalizator ishtirokida boradi.



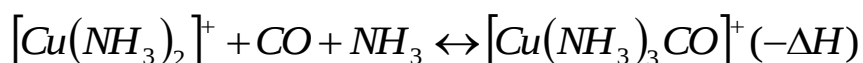
Bu usulda olingan ammiakning tan narxi ancha apzonra tushadi. Hozirgi vaqtda bu usul ammiakni sanoatda ishlab chiqarishning birdan-bir usulidir. Bu usulni ancha vaqtgacha qullashning iloji bo'lmadi. Chunki bunda yuqori bosim (1000 atm.gacha) talab qilinardi. Yuqori bosimni faqatgina XX asrning 10 yillarida hosil qilish mumkin bo'ldi.

Bu usulni birinchi bo'lib 1908 yilda nemis olimi Gaber kashf etdi, 1913 yilda uni ishlab chiqarishga tadbik etdi. Bu kashfiyot uchun 1920 yilda Nobel mukofotiga sazovor bo'ldi. Bu usulga asoslanib birinchi zavod Germaniyada qurildi, uning maxsuldorligi 20-25 t/sutkaga teng bo'lib, reaksiya 200-225 atm. bosim va 550°C haroratda, katalizator ishtirokida olib boriladi. Unumi 8-9 % ga teng sobik SSSR da birinchi ammiak sintezi zavodi 1927 yilda qurib ishga tushirilgan.

Hozirgi paytda ammiak ishlab chiqarish sohasi ancha rivojlangan bo'lib jaxonda 1980 yilda 67,5 mln.t. jumladan sobiq SSSRda 16,73 mln.t. AQSH da 17,26

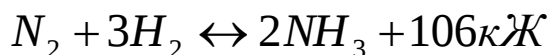
mln.t. sintetik ammiak ishlab chiqarildi. Hozirgi paytda (ammiak) atmosfera azotini biriktirib olishning mikrobiologik usuli kashf etilgan. Hech qanday yuqori haroratsiz, bosim va katalizatorsiz laboratoriya sharoitida atmosfera azotini biriktirib olish mumkinligi aniqlandi. Kelajakda ushbu usul bilan juda arzon azot birikmalari ishlab chiqarish yo'lga qo'yiladi.

Mis asetatining mis ammiakli eritmasiga CO ni absorbsiyalanish reaksiyasi quyidagicha boradi:



Ammiak sintezi

Ammiak sintezining nazariy asoslari. Ammiak sintezi reaksiyasi qaytar reaksiya bo'lib issiklik chiqishi bilan boradi.



Reaksiyada gazning hajmi 2 marta kamayadi: Le-Shatele prinsipiga muvofiq haroratni oshirish NH_3 ni parchalanishi tomon, bosimni ortishi esa reaksiyani NH_3 ni sintezlanishi tomon borishini ta'minlaydi.

Uy temperaturasida 1 atm. (1.01-105 Pa) bosimda reaksiya muvozanati to'lik ammiak sintezi tomon siljiydi, ammo reaksiya unumi juda past bo'ladi.

Reaksiya katalizator ta'siridagina etarli darajada tez ketadi. Ammo katalizator 400-500°C da aktivlik ko'rsatadi. Bundan yuqori haroratda ammiak sintezi yuqori bosimdagina boradi.

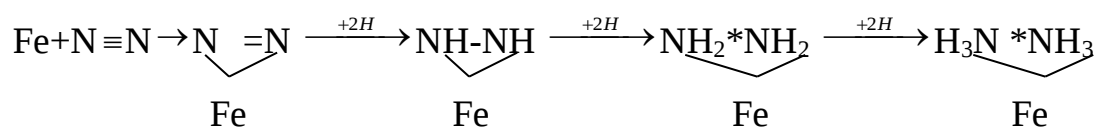
Muvozanatni NH_3 hosil bo'lishi tomon siljitish uchun yuqori bosim va past harorat kerak bo'ladi. Hatto eng yuqori bosimda xam katalizator qullanilmasa reaksiya unumi past bo'ladi. Ishlab chiqarish sharoitida reaksiya 400-500°C haroratda qattiq katalizator ishtirokida va bosimda olib boriladi. Ammiak sintezi reaksiyasida: temir, uran, osmiy, radiy, platina, molibden va boshqa metallar aktiv katalizator bo'la olishi aniqlangan. Eng aktivi uran va osmiydir, ammo qimmatligi

va zaxarlarga chidamsizligi uchun ular qo'llanilmaydi. Sanoatda temir katalizator keng qo'llaniladi. Bu ham arzon ham ancha aktiv, yuqori haroratga va zaharlarga chidamli, H_2S va boshqa S li birikmalar Fe ni qaytmas qilib zaharlaydi. Agar 0,1 % S li birikma bo'lsa (azot vodorodli gazlar aralashmasida) katalizator aktivligini 50 % ga 1 % S- li birikma bo'lsa 100% ga pasaytiradi. H_2O , CO , CO_2 lar esa katalizatorni juda kuchli zaharlaydi, ammo qaytar zaharlanadi, (ya'ni, yana katalizatorni aktivlash mumkin bo'ladi).

Katalizatorni tayyorlash uchun magnit temirtosh (Fe_3O_4) kislorod ishtirokida va promotorlar: (promotorlar aktiv yuzali strukturaga ega bo'lgan, katalizator massasining hosil bo'lishini ta'minlovchi, ta'sirga ega bo'lgan birikmalardir) va boshqa birikmalar bilan aralashtirib suyuqlantirish yo'li bilan tayyorlanadi, so'ngra katalizator vodorodli aralashma bilan toza metall holdagi temirgacha qaytariladi.

Ammiak sintezi bu tipik geterogen kattalitik jarayon bo'lib bir necha bosqichda boradi:

1. Gazlar aralashmasidan azot va vodorodning katalizator sirtiga va ichki g'ovaklariga adsorbsiyasi;
2. Katalizatorga gazlarning kimyoviy adsorpsiyalanishi;
3. Katalizator sirtida azotning vodorod bilan o'zaro ta'siri. Bunda azot katalizatoridan elektron oladi, vodorod esa katalizatorga elektronlar beradi, ya'ni uni yo'qotgan elektronlari o'rnini to'ldiradi. Buning natijasida navbat bilan: imid-amid va ammiak hosil bo'ladi. Bu jarayonni quyidagicha tasvirlash mumkin:



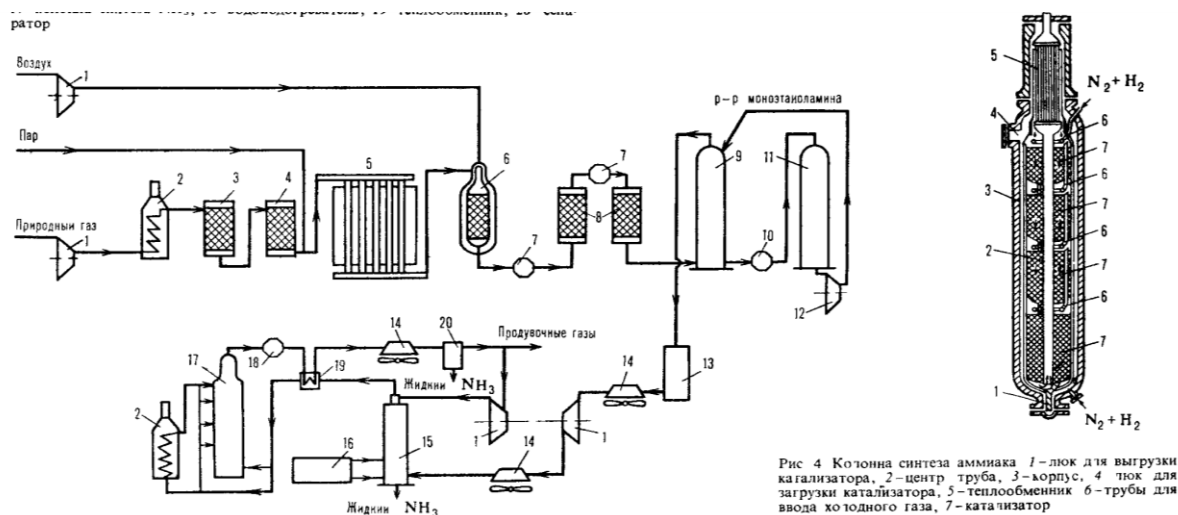
Ammiak sintezi qurilmasining yuqori va baqaror mahsuldorligini ta'minlashning asosiy shartlari quyidagilardir:

1. Azot vodorodi aralashmaning yuqori darajada tozalanishi(inert gazlar va katalizator zaharlaridan tozalash);
2. $N_2:H_2$ nisbatani 1:3 holatda saqlash;
3. Katalizatorning hamma joyida haroratni optimal saqlash;
4. Kontakt apparatiga qiruvchi gazlar aralashmasi tarkibida NH_3 miqdorini kamaytirish;
5. Sintez minorasining takomillashgan konstruksiyasini yaratilishi.

O'rtacha bosimda ammiak sintezlash. Sanoatda sintetik ammiak ishlab chiqarish qo'llaniladigan bosimga qarab uch xil bo'ladi:

1. Past bosimda-10 MPa gacha;
2. O'rtacha bosimda-25-60 MPa;
3. Yuqori bosimda-60-100 MPa.

Hozirgi vaqtda ko'pincha o'rtacha bosimda ammiak ishlab chiqarish qo'llaniladi. O'rtacha bosimda ammiak ishlab chiqarishning texnologik sxemasi berilgan.



Toza va aylanma gazlar aralashmasi ko'p pog'onali turbokompressorda 5 (bug',havo, gazlar bilan ishlovchi motorga turbina deyiladi, kompressor havoni yoki gazlarni siquvchi apparat). 30-22 MPa gacha siqilib ammiak sintezi kalonasiga beriladi, qaysiki unda 1. ammiak sintezlanadi. Sintez kalonasida (kalona-ustun) chiqqan tarkibida hajm jihatdan 20% gacha NH_3 saqlovchi gaz (haroratsi $400^{\circ}S$)

avval bug' hosil qiluvchi qozon orqali o'tib suvli sovutgichga 3 ga boradi. So'ngra 30-40⁰S haroratgacha soviydi va speratorga 3 (ajratuvchi apparat) boradi. Separatorda ammiakning bir qismi gazlardan ajraladi, kodensatrlanadi. Reaksiyaga kirishmay qolgan aylanma gazlar sirkulyasiyasi gazlari deyilib kompressorda 5 surib olinadi. Ammiak hosil bo'lishiga sarflangan gaz miqdoriga teng miqdordagi toza azot vodorodli gazlar aralashmasi bilan qo'shilib ammiakli gazlar aralashmasidan to'liqroq ajratish uchun kondensasiya kalonasiga yuboriladi. Bunday qilish toza azot vodorodli gazlar aralashmasini suyuq ammiak bug'lantirgichda 7 va kondensatorda 6 aralashgan suyuq ammiak bilan bevosita to'qnashuvi natijasida -10⁰S gacha sovutish orqali CO₂ va CO lardan yanada qo'shimcha ravishda tozalash hamda ammiakni to'liqroq ajratish imkonini beradi. Gaz kondensasiya kalonasidagi 6 issiq almashtirgichning tashqi tomonidan – quvurlar aro bo'shliqdan (a) hamda gaz ajratgichdan (v) nasatka (b) (tomchilarni ushlab qoladi) orqali o'tib (gazni issiqligidan ammiak bug'lanadi, gaz esa soviydi) sovigan gaz yana kondensasiya Kolonnaga 5 kiradi va suyuq ammiakdan ajralib nasatka orqali issiq almashtirgichning ichidan o'tadi, o'z issiqligini bir qismini kirayotgan gazga berib sintez kalonasining yuqori qismidan kiradi. Sirkulyasiya gazlari tarkibida asta – sekinlik bilan inert qo'shimchalar (CH₄ Ar) to'planib miqdori ko'payib boradi. Bu holat reaksiya unumdorligiga salbiy ta'sir etadi. SHuning uchun vaqt – vaqti bilan sirkulyasiya gazlari tashqariga chiqarib yuboriladi va tarkibidagi qo'shimchalarni Shunday yo'l bilan kamaytirib turiladi. Ammiak sintezlash qurilmasining asosiy qismi sintez Kolonnasidir. Kolonna 175-200 mm, (odatda xromvanadiyli) po'latdan yasalgan silindrsimon korpus bo'lib ustki va ostki qismi qopqoq bilan berkitilgan. Kolonnaning balandligi 12-20 m. Hozirgi zamon Kolonnalarining ichki diametri 1,0 -2,8 m bo'ladi. Kolonnalar loyihasi asosan kompusning kattaligi va ichki nasatkasining tuzilishi bilan farq qiladi.

Kolonna korpusining ichida nasatka (ichki qurilma) bo'lib u katalizator quttisi va issiq almashtirgichdan iborat bo'ladi. Katalizator quttisi kolonnaning yuqori qismiga joylashgan bo'lib katalizator oralariga va kolonnaning ostki qismiga quvursimon issiq almashtirgich o'rnatilgan. Bular jarayonning avtotermikligini (o'zini –o'zi issiqlik bilan ta'minlash) ta'minlaydi. Katalizator, quvursimon holda joylashtirilgan reaktorlar, qaytar izotemik jarayonda optimal harorat rejimini ta'minlay oladi. Hozirgi zamon yirik ammiak sintezi qurilmalarida tokchali sintez Kolonnalari qo'llanilmoqda. Bunda katalizator quttisiga o'rnatilgan tokchalarga katalizator qo'yiladi. Katalizatorning miqdori (qavatning qalinligi) gaz tezligining kamayishi va gazning ammiakga aylanish darajasining kamayishi bilan ortib boradi. Tokchali sintez kolonasida harorat rejimi optimalga yaqin. Shuning uchun mahsuldorlik ham quvursimon kolonnalarga nisbatan tokchali, kolonnalarda anchagina yuqori bo'ladi. Harorat rejimini optimalga juda yaqinlashtirish uchun tokchali sintez kolonnasida katalizatorni muallaq turuvchi holda joylashtiri va oraliq'iga sovutgichlar o'rnatish lozim.

Ammiak ishlab chiqarishning hozirgi zamon sxemasi. Yangi qudratli yirik ishlab chiqarish qurilmalarini loyihalashda fan va texnikaning so'nggi yutuqlariga asoslanib, eng kam energiya, kapital mablag' sarflangan holda yuqori unumdorlik bilan eng arzon tayyor mahsulot ishlab chiqarish maqsad qilib qo'yiladi.

Ammiak ishlab chiqarishda bu maqsadga, reaksiya issiqligidan to'liqroq foydalanish imkoniyatini beruvchi yirik agregatlarni barpo etish orqali erishiladi. Shunda eng so'nggi fan yutuqlari asosida ishlovchi metan konversiyasi bilan birga ammiak sintezini qo'shib amalga oshiruvchi ammiak sintezi qurilmasining sxemasi 64-rasmda berilgan. Bunda havo bilan sovutuvchi apparatlar keng qo'llanilgan, bu suv sarfini ham ancha kamaytiradi.

Bu esa hukumatimizning texnik maqsadlarda suv sarfini kamaytirish haqidagi qarorlariga amaliy javobdir. Bu zavodning quvvati 1500t/sutkaga teng bo'lib: bunda

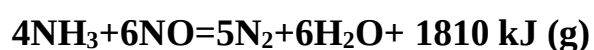
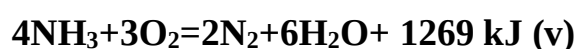
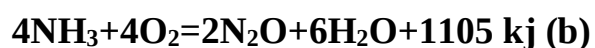
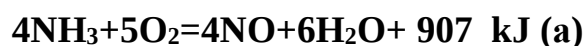
ikki bosqichli bug' havoli metan konversiyasi , CO ning yuqori va past haroratli konversiyasi, monoetalomin bilan CO₂ dan tozalash, CO va CO₂ dan kattalitik gidrogenlash yo'li bilan batamom tozalash usullari qo'llaniladi.

Tabiiy gaz (CH₄) 4MPa bosim ostida oltingugurtli birikmalardan tozalangach 3,7:1 nisbatda suv bug'i bilan qo'shib chiqib ketuvchi gazlar issiqligi bilan issiq almashtirgichda 4 qizib, tabiiy gaz yoqiluvchi quvursimon metan konvertoriga 5 keladi. Metanning suv bug'i bilan konversiyasi CO hosil bo'lguncha nikel katalizatori ishtirokida va 800-850⁰S haroratda olib boriladi. Konversiyaning birinchi bosqichidan keyin konversiyaga uchragan gazning tarkibida 9-10% metan qoladi. So'ngra gaz havo bilan aralashtirilib shaxtali metan konventoriga 7 yuboriladi. U yerda 900-1000⁰C da qolgan metan havo kislorodi bilan (bug' gazining nisbatan 0,8:1) konversiyaga uchraydi. Shaxta konvertoridan gaz, bug' hosil qilish qozoniga yuboriladi. Bu qozonda yuqori parametrlil bug' (10MPa, 480⁰C) hosil bo'lib, u markazdan qochma kompressorlarning turbinasini harakatga keltirish uchun foydalaniladi. Gaz, bug' hosil qilish qozonidan uglerod (II) oksidining, ikki bosqichli konversiyasiga boradi. CO ning konversiyasi avval birinchi bosqichli konvertorda 9 o'rtacha haroratli temir xromli katalizator ishtirokida 430-470⁰C da, keyin esa ikkinchi bosqichli CO konvertorida 10-rux-xrom-misli katalizator ishtirokida 200-260⁰Cda boradi. Ikkinchi bosqichli CO konvertoridan chiqqan gazlar issiqligi gazni CO₂ dan tozalovchi absorbentdan chiqqan monoetanolamin eritmasini regenerasiyalash uchun sarflanadi. So'ngra gaz SO₂ dan tozalanishi uchun sovuq monoetanolamin bilan sug'orilib turuvchi absorbyerga boradi. U yerda 30-40⁰C da, gaz CO, CO₂ va O₂ dan tozalanadi. Absorbyerdan chiqqach gaz tarkibida 0,3% gacha CO, 30-40 m³ CO₂ saqlaydi. 280-350⁰C da nikel' katalizatori ishtirokida metanotorda 15 gidrogenlanadi. Metanotordan chiqqan tozalangan gazlarning issiqligi avval zavodda ishlatiladigan suvlarni qizdirish uchun sarflanadi. Keyin esa gazlar havo sovutgichlarda yana sovutiladi va reaksiya natijasida hosil bo'lgan suvdan tozalash

uchun suv ajratgichdan (rasmda ko'rsatilmagan) o'tkazilib, toza azot vodorodli gaz olinadi. Azot vodorodli gaz aralashmasini 30 MPa gacha siqish uchun va sintez agregatda gazlarning sirkulizasiyalanishi uchun markazdan qochma kompressorlar ishlatiladi. Toza azot vodorodli aralashma gaz ammiakli sovutgich 18 va seperatordan iborat bo'lgan ikkilamchi kondensasiya sistemasi 19-20 oldida sirkulyasiya gazi bilan qo'shiladi. So'ngra ikkita issiqalmashtirgichlardan 21,22 o'tib tokchali sintez kolonnasiga 25 kiradi. Reaksiyaga kirishgan gazlar sintez kollonasidan 320-380 haroratda chiqib avval ta'minot suvini qizdiruvchi apparatdan 22 keyin "issiq" issiq almashtirgichdan o'tib 23 havo sovutgichlaridan 24 "sovuq" issiq almashtirgichdan 21 va suyuq ammiakni ajratuvchi seperatordan 19-20 ga o'tib keyin sirkulyasiya kompressoriga 16 boradi. Suyuq ammiak esa seperatordan suyuq ammiak omboriga boradi.

Azot sanoatini rivojlantirishning asosiy vazifasi, bu yirik qudratli (T0 3000 t/sutkagacha) NH_3 ishlab chiqaruvchi agregatlar yaratishdan, yangi ancha aktiv zaharlanishga, kuyishga chidamli bo'lgan, past haroratda aktivlik ko'rsatuvchi katalizatorlar yaratishdan iboratdir.

Respublikamizda "Navoiyazot" ishlab chiqarish birlashmasi, Olmaliq ammosfos va Farg'ona azotli o'g'itlar zavodlari har yili 1,5 mln.t. o'g'it ishlab chiqaradi. Xavo kislarodi bilan ammiakni oksidlash. Ammiak katalizator ishtirokida oksidlanganda sharoitga qarab reaksiyalar quyidagicha boradi:

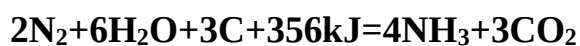


a) reaksiya asosiy, qolganlari qo'shimcha reaksiyalar bo'lib, hammasi ham qaytmas reaksiyadir. Shuning uchun ham, jarayonning yo'nalishi reaksiyalar tezliklarining nisbatlariga bog'liq bo'ladi. Agar katalizator bo'lmasa yuqori haroratda

(900°C dan yuqori) ammiak yonib, erkin azot va suvga aylanadi (v-reaksiya bo'yicha). Platina katalizatori yuzasida esa reaksiya boshqacha (a) reaksiya jarayoni bo'yicha boradi.

Sanoatda amalda qo'llaniladigan eng aktiv va tanlab ta'sir etuvchi selektiv katalizator, bu platina va uning paladdiy, rodilar bilan qotishmasidir. Ular asosiy reaksiyani (a) tezlashtirib, qo'shimcha reaksiyalarga (b,v,g) ta'sir etmaydi. Shunda u katalizator optimal sharoitda ammiakni kislorod bilan NO gacha oksidlanish darajasini amalda 98 %ga etkaziladi. Ammiakning palatinali katalizatorlarda oksidlanish reaksiyasi hozirgacha ma'lum bo'lgan reaksiyalar orasida eng tez reaksiyasidir (0,0001 dan 0,0002 sekund). Agar gaz shundan ko'proq katalizator bilan kontaktda bo'lsa ammiak yonadi yoki qo'shimcha reaksiyalar ketadi, NO ni miqdori keskin kamayadi. Platinali katalizator diametri 0,06-0,09mm gacha bo'lgan ingichka simlardan to'qilgan to'r shaklida (1sm da 1024 ta teshigi bo'ladi) tayyorlanib, ularning bir nechtasi ustma-ust qo'yib setkalarning balandligi 60-150mm qalinlikda paketlar shaklida tayyorlanadi. Bu holat katalizator yuzasini kengaytirish imkoniyatini beradi. Eng qattiq katalizator qotishmasi 93 % Pt, 4% Pd va 3% Rh dan tayyorlanadi.

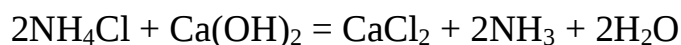
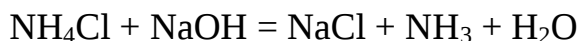
Yerimiz atmosferasida 4×10^{15} tonna azot bor, ya'ni har bir ga. yerga havodagi 80 ming tonna azot to'g'ri keladi. Bu 1 ga yerga ekilgan o'simlik bilan chiqib ketadigan azot miqdoridan million marta ko'p demakdir. Dukkali o'simliklar tarkibida yashovchi azot bakteriyalari atmosfera azotini biriktirganda boradigan reaksiyani umumiy holda quyidagicha yozish mumkin :



Shunday yo'l bilan 1ga haydalgan yerdan yiliga 50 kg gacha bog'langan azot tushadi. Havoda chaqmoq chaqilishi tufayla ham har yili 1 ga yerga 15 kg gacha azot tushadi.

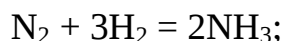
2. Olish usullari.

Amiakning olinishi. Laboratoriya sharoitida amoniy tuzlariga ishqorlar tasir ettirib olinadi.

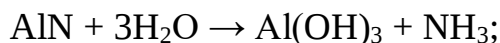


Sanoatda amiak havodan ajratib olingan **azot** va vodorod gazi aralashmasining yuqori 200 – 1000 atom bosim, 500 – 550 ° C temperaturada Fe + Al₂O₃ katalizatori ishtirokidagi reaksiyasi natijasi olinadi.

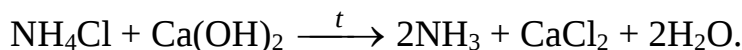
NH₃ – sanoatda: 1) $t \approx 450$ °C; $p \approx 30$ MPa sharoitda oddiy moddalardan sintez qilish; katalizator – faollashtiruvchi qo'shimchalar (Al₂O₃, K₂O va boshq.) bilan g'ovak temir:



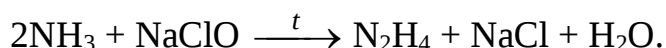
2) faol metallarning nitridlariga suv ta'sir ettirish:



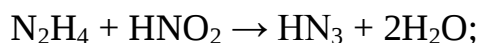
laboratoriyada: ammoniy tuzlarini ishqorlar bilan qizdirish:



N₂H₄ – gidrazin natriy gipoxlorit bilan NH₃ ni oksidlash:



HN₃ – 1) quyidagi reaksiya bo'yicha:

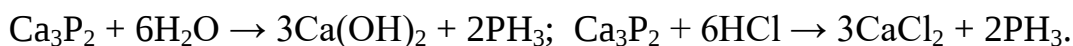


2) quyidagi sxema bo'yicha:

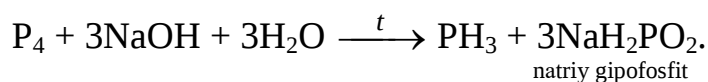


PH₃ – fasfin quyidagicha olinadi

1) fosfidlarning suv yoki kislotalar ta'sirida parchalanishi:

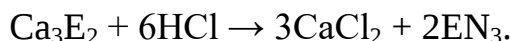


2) oq fosforning konsentrlangan ishqor eritmaları bilan o'zaro ta'siri:

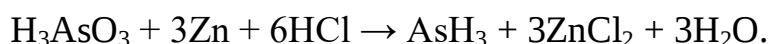


R_2N_4 – fosfidlardan RN_3 olishda qo'shimcha mahsulot.

AsH_3 , SbH_3 , BiH_3 – elementlarning metallar bilan hosil qilgan bi-rikmalariga kislotalar ta'siri:

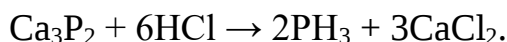
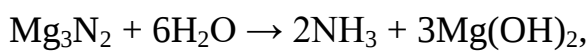


AsH_3 , SbH_3 – elementlarning birikmalarini qaytarish:

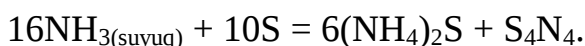
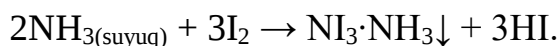
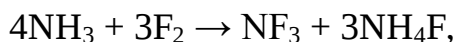
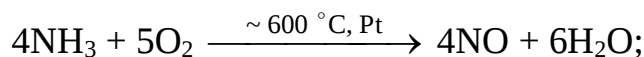


Ular bevosita oddiy moddalarning metallar bilan yuqori haroratda o'zaro ta'sir ettirib olinadi.

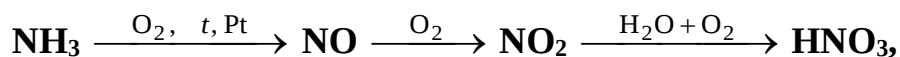
IA (Me^{I}) va IIA (Me^{II}) guruh s-elementlari $\text{Me}_3^{\text{I}}\text{E}$, $\text{Me}_3^{\text{II}}\text{E}_2$ tarkibli tuzsimon birikmalar hosil qiladi, ular suv ($\text{E} = \text{N}, \text{P}$) va kislotalar ($\text{E} = \text{N}, \text{P}, \text{As}, \text{Sb}, \text{Bi}$) ta'sirida oson parchalanadi:

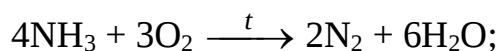
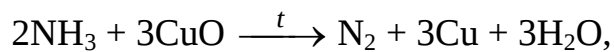


d- va f-elementlar stexiometrik tarkibga ega bo'lmagan, o'zgaruvchan tarkibli, suv va kislotalar bilan parchalanmaydigan birikmalar hosil qiladi. Bu birikmalar metallik yoki yarim o'tkazuvchanlik xossalari bilan xarakterlanadi.



HNO_3 – sanoat usuli: ammiakli (asosiy). NH_3 dan olinadigan NO ning NO_2 ga oksidlanishiga va NO_2 ning HNO_3 ga aylanishiga asoslangan. Jarayonning sxemasi:





Juda kichik ishlab chiqarish jarayonlarida katalizatorning selektivlik ta'siri katta ijobiy rol o'ynaydi. Katalizatorning yuqori darajada tanlab ta'sir etish xissasiga nitrat kislota ishlab chiqarish ammiakni oksidlash jarayonini misol qilib ko'rsatish mumkin. Bunda platinali katalizator asosiy reaksiyaning ya'ni, ammiakni NO gacha oksidlash reaksiyasini keskin tezlatadi (reaksiya sekundning undan bir ulushlari ichida tugallanadi).



Qo'shimcha reaksiyalar esa (ammiakning N_2O va N_2 gacha oksidlanishi) termodinamik qulay sharoit bo'lishiga qaramay tezlashmaydi. Aksincha sekin o'tadi.



Bu holat iqtisodiy jihatdan katta foydalidir. Ayniqsa, juda yuqori darajada tanlab ta'sir etish xossasiga va o'ta katta aktivlikka ega bo'lgan katalizatorlarga tabiiy yuqori molekulyar katalizatorlar – fermentlarni misol qilib ko'rsatish mumkin.

Fizikaviy xossasi

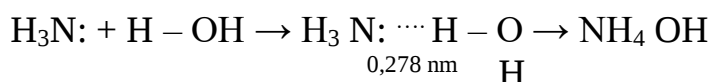
Ammiak o'tkir hidli, rangsiz gaz, havodan deyarli 2marta yengil, suvda juda yaxshi eriydi. Odatdagi sharoitda bir hajm suvda 700 hajm ammiak eriydi. Bosim oshganda ammiak suyuqlikka aylanadi. Suyuq ammiak katta bug'lanish issiqligiga ega, shu sabab uni sovitish qurilmalarida ishlatiladi. Amiak odatdagi havodan yengil ($\rho = 0,77 \text{ g/l}$), rangsiz bo'g'uvchi gaz, 1 l suvda 700 l eriydi. U -33°C qaynab, -78°C da qattiq xolatga o'tadi. Suyuq ammiak moddasining bog'lanish issiqligi ($1,37$

kJ/g) katta bo'lgani uchun muzlatkichlarda “sovuqlik xosil qiluvchi modda” “xladogent” sifatida ishlatiladi.

3.Kimyoviy xossalari

Ammiakning kimyoviy xossalari uning elektron tuzilishi bilan izoxlanadi. Dipol momenti $\mu = 1,46$ D bo'lib, qutubli modda. NH_3 molekulasida uch yoqli miramida tuzilishiga $r_{\text{N-H}} = 1,015$ Å, $\angle \text{HNH} = 107,35^\circ$ bo'lib, unda azot atomi orbitalari sp^3 – gibridlanganligi, bir juft elektron kimyoviy bog'lanishda ishtirok etmasdan tetraedrning uchida joylashganligi sababli kuchli elektron donorlik xossasiga ega.

Bu xossasi tufayli ammiak suvda yaxshi eriydi, kislotalar va ko'pchilik metallarning tuzlari to'zaro brikish reaksiyasiga kirishib turli tuz va kompleks birikmalar hosil qiladi.

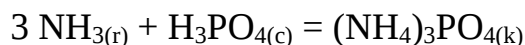
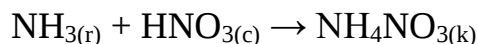
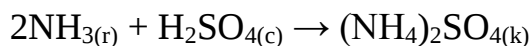
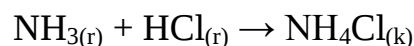


Azot atomi bo'sh elektron orbitali bo'lgan vodorod atomiga bog'lanishda ishtirok etmagan elektron juftini berib, donor vazifasini bajaradi, vodorod atomi qisman bo'sh orbitali hisobiga akseptor vazifasini o'taydi. Hosil bo'lgan NH_4OH qisman ionlanadi:



Eritmada $K_d = 1,8 \cdot 10^{-5}$, 1 molyarli eritmasida dissotsiylanish darajasi 0,4% ni tashkil etadi. 25 % li ($= 0,9 \text{ g/sm}^3$) $\text{pH} = 11,8$ bo'lgan eritmasini suyultirib tegishli konsentratsiyali eritmalar hosil qilinadi. 10 % li NH_4OH eritmasi “Noshadil spirti” deyiladi. Ammiakning har qanday konsentratsiyali eritmasi zaharlidir!

Yuqorida aytilganidek gaz holidagi ammiak turli kislotalar bilan birikib qattiq holatdagi moddalarni hosil qiladi:

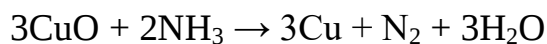


Hosil bo'lgan tuzlar “ammoniy tuzlari deyiladi” **va** barchasi suvda yaxshi eriydi. Qattiq holatdagi ammoniy tuzlarni hosil qilgan kislotalarning kuchi ortib borishi bilan ularning termik barqarorligi ham ortib boradi. Shunga ko'ra NH_4NO_2 ga nisbatan NH_4NO_3 , NH_4F ga nisbatan NH_4Cl unga nisbatan NH_4J barqaror modalardir.

NH_4^+ ionning radiusi $r = 1,43 \text{ \AA}$ bo'lib, kaliy ioni (K^+) radiusi $r = 1,33 \text{ \AA}$ ga yaqin shu tufayli ammoniy birikmalarining hossalari kaliyning birikmalari hossaloriga o'xshab ketadi. Bu tuzlardan NH_4NO_3 – ammoniyli silitra, $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ – ammoniy artofosfat yoki ammofos. $\text{K}(\text{NH}_4)_2\text{PO}_4$ – akliy diamoniy fosfat. Azotli **va** kombinatsiyalangan mineral o'g'ritlar sifatida ishlatiladi $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ – ammoniy korbanat non **va** qandolat mahsulotlari ishlab chiqishda “g'ovak” tuzulishli mahsulotlar olishda keng qo'llaniladi.



Ammoniy tuzlari bilan ammoniy gidrooksid tuzlari aralashmasi ($\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_4\text{OH}$; $\text{NH}_4\text{OOCCH}_3 + \text{NH}_4\text{OH}$) eritma muhiti doimiy ($\text{pH} = 9.2$) bo'lgan asosli buffer eritmalar hosil qilishda keng qo'llaniladi. Gaz holidagi ammiak kuchli qaytaruvchi hossasiga ega bo'lgani uchun ba'zi passiv metallarni olishda ishlatiladi.



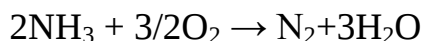
Natriy gipoxlorid ta'sirida ammiak molekulasida oksidlanib azotning boshqa vodorodli birikmasi N_2H_4 gidrozin (diamit) ni hosil qiladi.



Kislrod ta'sirida ammiak yonadi:

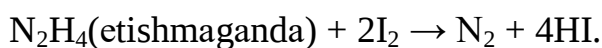
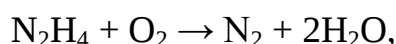
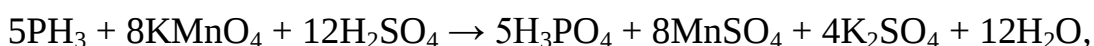
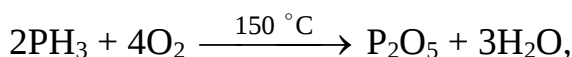
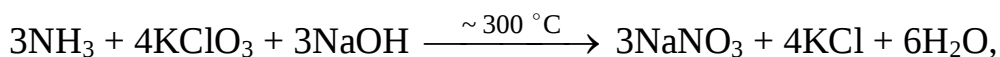
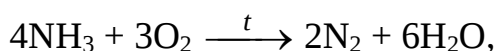


Katalizatorsiz:

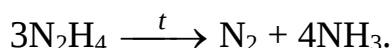
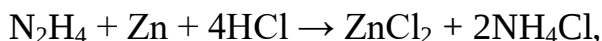


Ammiakning O_2 da oksidlanishidan azotning kislorodli birikmalarini hosil qilishda firdalaniladi.

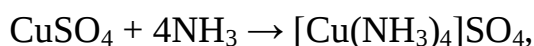
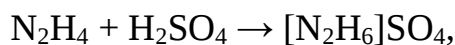
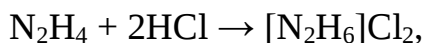
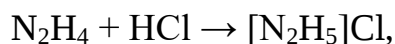
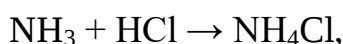
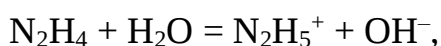
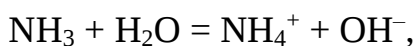
EN_3 , N_2H_4 , P_2H_4 – kuchli qaytaruvchilar:

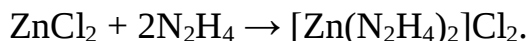
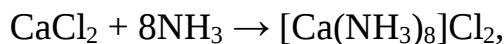
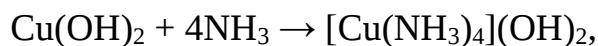


N_2H_4 kuchli qaytaruvchilar ta'sirida qaytariladi, qizdirilganda disproporsiyalanadi:



NH_3 va N_2H_4 uchun donor-akseptor o'zaro ta'sir hisobiga birikish reaksiyalari xarakterlidir: NH_3 va N_2H_4 ko'pgina kompleks birikmalarning tarkibiga ligandlar sifatida kiradi, suv va kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, ammoniy va gidrazoniy tuzlarini hosil qiladi:

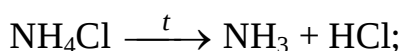
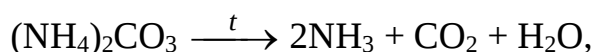




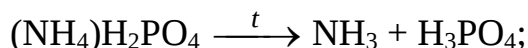
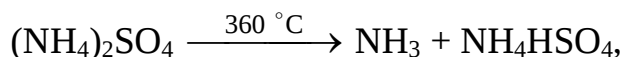
d-Elementlarning aminokomplekslari ancha barqaror. Barcha ammoniy tuzlari termik beqaror: biri hatto sovuqda, ikkinchisi – qizdirilganda parchalanadi. Ammoniy tuzlarining barqarorligi kuchsiz kislotalar tuzla-rinikidan ham kam.

Ammoniy tuzlari termik parchalanishining turli hollari:

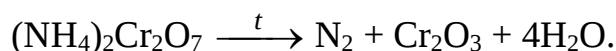
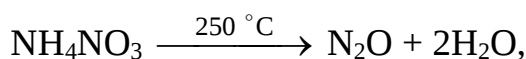
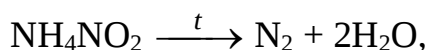
1) uchuvchan kislotalar tuzlarining uchuvchan mahsulotlar hosil bo'lishi bilan to'liq parchalanishi:



2) uchmas kislotalar tuzlarining qisman parchalanishi:



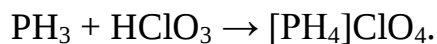
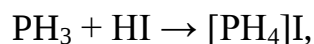
3) kislota qoldig'i oksidlovchi bo'lgan ammoniy tuzlarining sinpro-porsiyalanish reaksiyalari:



Ammoniy tuzlari suvda eriydi, suvli eritmalarida gidrolizlanadi.

NH_3 , PH_3 , AsH_3 , SbH_3 qatorda birikish reaksiyalariga bo'lgan qobiliyat pasayadi. AsH_3 va SbH_3 kompleks birikmalar hosil qilmaydi, N_2O va kislotalar bilan reaksiyaga kirishmaydi.

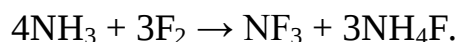
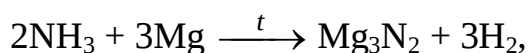
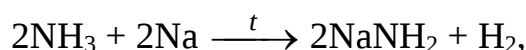
PH_3 suv bilan o'zaro ta'sirlashmaydi, kuchli kislotalar bilan fosfoniyl (RN_4^+) tuzlarini hosil qiladi:



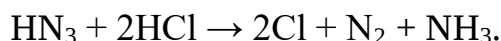
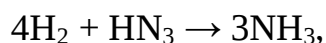
PH_3 ba'zi kompleks birikmalarning tarkibiga ligand sifatida kiradi. Fosfoniyl tuzlari va $[\text{Me}^{n+}(\text{PH}_3)_x]^{n+}$ ionlari bilan hosil qilgan kompleks birikmalari ammoniy tuzlari va aminokomplekslarga qaraganda beqaror.

P_2H_4 N_2H_4 dan farqli ravishda suv va kislotalar bilan o'zaro reak-siyaga kirishib, barqaror birikmalar hosil qilmaydi.

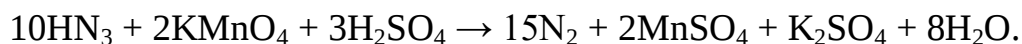
Shuningdek, NH_3 uchun vodorodning metallarga va galogenlarga alma-shinish reaksiyalari xosdir:

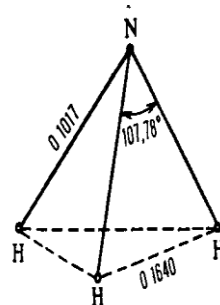
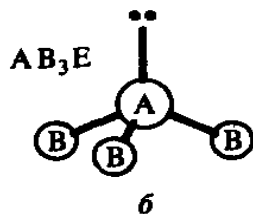
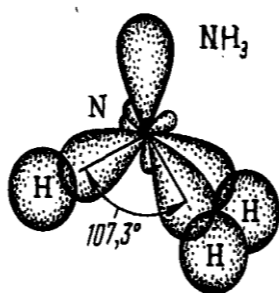


HN_3 – kuchsiz kislota ($K = 10^{-5}$). Tuzlar – azidlar suvda eriydi (Ag (I), Pb (II), Hg (II) azidlaridan tashqari), portlovchi moddalar (ishqoriy metallarning tuzlaridan boshqalari; faqat LiN_3 portlovchi). HN_3 – oksidlovchi; HN_3 va HCl aralashmasi oksidlovchilik xossasi bo'yicha zar suviga o'xshash:



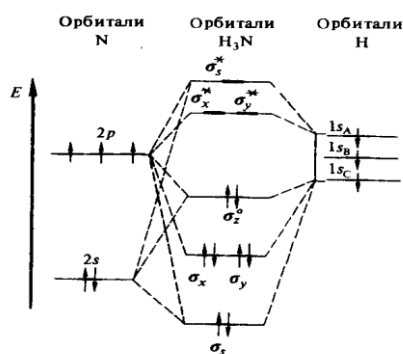
HN_3 kuchli oksidlovchilar ta'sirida oksidlanadi:





Ammiak molekulasida azot atomining

sp3-gibridlanishi molekulasining tuzilishi



Ammiak molekulasinin hosil bo'lishi

5. Kompleks o'g'itlar

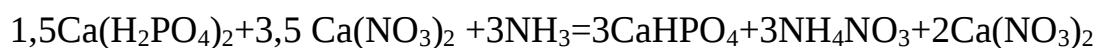
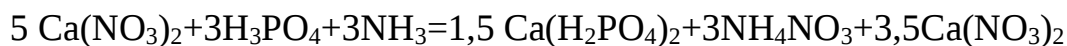
Kompleks o'g'itlar tarkibida ikki va undan ortik ozika elementi ushlaydi. O'g'itlarni zavodlarda koplarga solish, tashish, tushirish, omborlarda saklash, tuprokka soli shva shu kabilar ko'p mexnat va katta xarajat talab kiladi. Bu xarajatlarni kamaytirish uchun konsentrlangan, shu bilan bir katorda kompleks o'g'itlar ishlab chiqarish juda muximdir. Keyingi yillarda kompleks o'g'itlar ishlab chiqarish sur'atlari ortib bormokda.

Kompleks o'g'itlarni, tabiiy fosfatlarni nitrat kislota bilan ishlov berish orkali yoki fosfat kislotasini ammiak bilan neytrallab olish mumkin. Masalan, nitrofos nitrofosk, azofosk va boshkalar ko'p ishlab chiqariladigan murakkab o'g'itlardir.

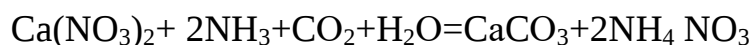
Fosfatlarni nitrat kislota bilan parchalanganda quyidagicha reaksiya boradi.



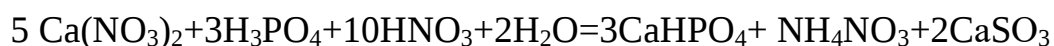
Hosil bulgan moddalar aralashmasi ammiak bilan neytrallanadi.



Bu reaksiyada kalsiyning 60%i kalsiy monogidrofosfatga aylanadi. So'ngra hosil bulgan aralashma kolgan kalsiyni erimaydigan karbonatga aylantirish uchun ammiak va uglerod (IV)-oksid bilan ishlov beriladi.

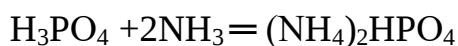
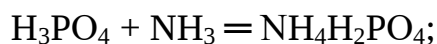


Reaksiya umumiy xolda yozilganda quyidagicha bo'ladi.



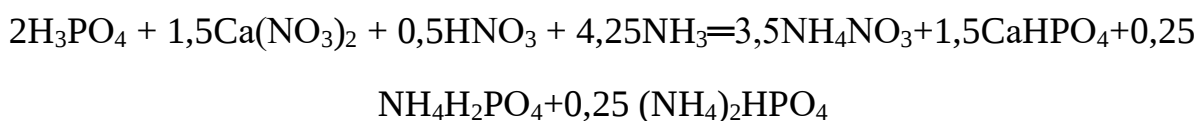
Natijada tarkibida ikkita ozuqa element saqlovchi o'g'it hosil bo'ladi, unga nitrofos deyiladi. Agar unga kaliyli tuzlar (KCl, K₂SO₄) qo'shilib (donadorlashdan ilgari pul'paga kushiladi) tarkibida uchta ozuqa elementi saqlovchi (azot, fosfor va kaliy) nitrofoska yoki nitroammofos deb ataluvchi murakkab o'g'it olinadi. Uning tarkibida N-11-12% , P₂O₅-10-11%, K₂O-11-12%. Sanoatda ko'p xil nitrofosklar ishlab chiqariladi, ammo ularning barcha navlarida P₂O₅ ning bir qismi suvda erimaydigan CaHRO₄ shaklida bo'ladi.

Murakkab konsentrlangan va faqat suvda eruvchi P₂O₅ saqlovchi o'g'itni fosfat kislotasini ammiak bilan neytrallash orqali olinadi.



Olingan gidro- va digidrommofoslar ko'pincha kaliy nitrat, karbamid, kaliy xlorid yoki kaliy sul'fatlar qo'shish bilan uchta ozika elementi saqlovchi nitroamofosk.yu karboammofos, karboammofos va boshqa murakab o'g'itlar olinadi. Bu o'g'itlar suvda yaxshi eruvchi, tarkibida begona qo'shimchasi bo'lmagan, konsentrlangan o'g'itdir. (55% gacha ozuka elementlari ushlaydi.) Azofoskni olish uchun, tabiiy fosfatlarni nitrat kislota bilan o'zaro ta'siri natijasida olingan eritmadan

kalsiyni, kalsiy nitrat shaklida eritmasini sovutish yo'li bilan cho'ktirib ajratib olinadida, so'ngra ammiak bilan neytrallanadi. Shunday qilinganda suvda eruvchi fosfor saqllovchi fosfatlar olish imkoniyati tug'iladi. Reaksiyasini umumiy holda quyidagicha yozish mumkin.



Neytrallashning oxirgi bosqichida KCl qo'shiladi. Bunda almashinish reaksiyasi tufayli hosil bo'ladigan KNO_3 va NH_4Cl ham azofosk tarkibiga kiradi. Azofoskning tarkibida ko'p miqdorda suvda eruvchi P_2O_5 saqllovchi fosfor birikmalari bo'ladi.

6 Ishlatilishi

Azotli o'g'itlar ishlab chiqarish

Azotli o'g'itlar tarkibidagi azot turli birikmalar: erkin ammiak, NH_4^+ , NO_3^- ionlari va aminoguruh- NH_2 shakllarida bo'lishi mumkin. Qattiq azotli o'g'itlar sifatida ammoniy nitrat, ammoniy sul'fat va ammoniy fosfatlari, kalsiy nitrat, natriy nitratlar xolida ular asosida olinadigan aralash va murakkab o'g'itlar ishlatiladi. Suyuq azotli o'g'itlar sifatida esa suyuq ammiak, aminlar, tuzlarning suvdagi eritmalari, karbamid, ammoniy fosfatlari ishlatiladi. Azotli o'g'itlar suvda yaxshi eruvchi bo'lib, o'simliklar oson o'zlashtiradi. Ayniqsa NO_3^- ionidagi azot o'simlik tomonidan tez va oson o'zlashtiriladi.

Azotli o'g'itlar olish uchun nitrat kislota, sul'fat kislota, ammiak, uglerod (IV) oksidi, kalsiy gidroksidi hamda kuchsiz nitrat kislota zavodining chiqindi (atmosfera ga chiqarib yuboriladigan) gazlari xom ashyo hisoblanadi.

Ammoniy nitrat ishlab chiqarish

Ammoniy nitrat tarkibida bekorchi jins saqlamagan qattiq o'g'itdir. Uning tarkibida 35% azot bor. U gigroskopik bo'lganligi uchun yopishib qolishini oldini olish maqsadida uning eritmasiga (kristallanishdan ilgari) turli moddalar qo'shiladi. Unga magniy nitrat, kalsiy nitrat, ammoniy sul'fat, diammoniy fosfat, appatit yoki fosforit uni, qattiq erimaydigan moddalar (tuproq, tal'k, diatamit va boshqalar) qo'shiladi. Qo'shilgan qo'shimchalarning ta'sir mexanizmi har xil. Masalan, magniy nitrat kristallogidrat hosil qilganligi uchun namlikni o'ziga biriktirib oladi. $(\text{Mg}(\text{NO}_3))_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Yoki donachalarining sirti aktiv, gidrofobligini oshiruvchi moddlar bilan qoplanadi. Ammoniy nitrat nitrat kislotani ammiak bilan neytrallab olinadi:



Suyuq nitrat kislotani (47-60% li) neytrallanganda suyuq ammoniy nitrat hosil bo'ladi, undan qattiq NH_4NO_3 olish uchun uni bug'latish zarur. Reaksiya ekzotermik bo'lganligi uchun uni issiqligidan foydalaniladi. Kislotaning konsentratsiyasi qanchalik yuqori bo'lsa neytrallanish reaksiyasida shunchalik ko'p issiqlik chiqadi.

Ammoniy nitrat ishlab chiqarish jarayoni uch bosqichni: nitrat kislotani ammiak bilan neytrallash, olingan eritmani bug'latish suvsizlantirish va ammoniy nitratni granullash-donador holga keltirish bosqichlarini o'z ichiga oladi. Neytrallanish reaksiyasi natijasida ajralib chiqqan issiqlikdan ammoniy nitrat eritmasini bug'lantirish uchun unumli foydalaniladi.

Ilgari 47-55% li nitrat kislotasi ishlatilib (neytrallanish issiqligidan foydalanish) apparatlarida 62-83% li NH_4NO_3 olinar edi. Bu eritma so'ngra vakumli-bug'lantirgich apparatlarida uch bosqichda ham sharbatli bug' (tarkibida NH_4NO_3 saqlovchi bug' Shunday deb ataladi) ham issiq suv bilan bug'lantirish orqali NH_4NO_3 ning konsentratsiyasi 98,7% gacha oshiriladi. Olingan suyuqlanma ichi kislotaga chidamli, ichinning diametri 12m, balandligi 30-35 m li minoralardan havo oqimida

garanullar edi. Bunday apparatlarning maxsuldorligi 450-600 t/s ga teng edi. Hozir ham bunday tipdagi eski qurilmalarda ishlovchi sexlar ayrim zavodlarda ishlab turibdi.

Hozirgi paytda yangi tipdagi, qudratli, 58-60 % li HNO_3 bilan ishlovchi, mahsuldorligi 1575 t/sutkaga teng bo'lgan yirik zavodlar qurilmoqda.

Ana Shunday yangi tipdagi zavodda NIF va kurama bug'lantirgich apparati o'rnatilgan, yangi NIF reaktorining tuzilishi quyidagicha. Bu reaktor ikkita silindrsimon ostki reaksiya (diametri 1,6m) va ustki separator (diametri 3,8m) qismlardan tuzilgan. Apparatning umumiy uzunligi 210m. Ostki reaksiya silindrda neytrallanish reaksiyasi boradi. Reaksiya issiqligidan NH_4NO_3 tarkibidagi bir qismi bug'lanib, NH_4NO_3 eritmasi bilan emulsiya hosil qilib, yuqoriga ko'tariladi. Suyuqlik bug' emulsiyasi reaksiya silindrning tepa qismidan zavixriteldan (zavixritel chir-chir aylanib qayun hosil qiluvchi apparat bo'lib u bug'ni suyuqlikdan ajratadi) yuqoriga chiqarib tashlanadi. Suyuqlik (NH_4NO_3 eritmasi) reaksiya silindr bilan reaktor korpusi oralig'idagi bo'shliqqa tushadi. U yerda reaksiya silindr devori orqali chiqqan issiqlikda qaynab bug'lanishda davom etadi va ostki qismidagi teshikdan reaksiya silindrga kiradi. Shunday qilib aylanadi (sirkulyasiyalanadi). Reaktorning yuqori qismi separatorlik 6 vazifasini o'taydi. Qaysikim, unda reaksiya silindrdan chiqqan sharbatli bug' to'rtta qalpoqchali tokchalarda 7 yuviladi. Ostki ikkita tokchada bug' 20-25%li ozroq nitrat kislotaga qo'shilgan NH_4NO_3 eritmasi bilan ammiakdan yuvilib tozalanadi. Yuqoridagi ikkita tokchalarda bug' sharbatli bug' kondensati bilan yuvilib HNO_3 bug'lari va NH_4NO_3 eritmasining tomchilari ushlab qolinadi. Tomchilardan to'liq tozalash otboynikda 8 (qaytargichda) amalga oshiriladi. Yuvilib bo'lgach, NH_4NO_3 eritmasi neytralizatorning yon tomonidan chiqib doneytralizatorga to'liq neytrallash apparatiga boradi. (texnologik sxemaga qarang).

Ammoniy selitrasi ishlab chiqarish zavodining texnologik sxemasi. Gazsimon ammiak qizdirilganda 120-160°C gacha qizib, NIF apparatining 3 ostki qismiga

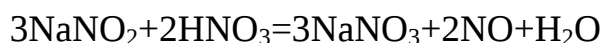
kiradi. U yerga 58-60% li nitrat kislota ham 80-90°C gacha qizdirgichda 2 qizib keladi. Unda atmosfera bosimiga yaqin bosim saqlanadi. Birikkan azotni sharbatli bug' bilan (NH_3 , HNO_3 , NH_4NO_3 , NO_2 birikmalari shaklida) yo'qolishini oldini olish uchun reaksiya kuchsiz kislota muhitida olib boriladi. Chunki nitrat kislota ortiqcha bo'lganda ammoniy nitrat eritmasi ustidagi bug' tarkibida HNO_3 ning bug' bosi mi, eritmada ammiak ko'p bo'lganda esa ammiakning bug' bosimidan kam bo'ladi. Neytralizator apparatida (reaktor) hosil bo'lgan NH_4NO_3 eritmasi 150-170°C haroratda 89-92% li bo'lib doneytralizatorga (to'liq neytrallash apparati) 4 yuboriladi. Unga HNO_3 ni to'liq neytrallash uchun gazsimon ammiak yuboriladi. Neytrallangan tarkibida ortiqcha ammiak saqlovchi eritmaga yopishib qolishining oldini olish uchun 30-40% li $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ eritmasi qo'shiladi. So'ngra eritma qurama bug'lantirgich apparatiga boradi. Apparatning ostidan chiqqan NH_4NO_3 suyuqlanmasi gidrozatvorli (NH_4NO_3 portlovchi modda) neytralizatorga (portlashni olini oluvchi neytralizator) 6 va undan filtr orqali, qabul bakiga o'tadi. Bakka botib turuvchi nasos 7 orqali donadorlash minorasining 13 tepasida joylashgan bosim hosil qiluvchi changa 10 ko'tarib beriladi. Bosim hosil qiluvchi chandan suyuqlanma purkovchi vibroakustik donadorlagich yordamida donadorlash minorasiga 13 purkaladi. Minoraning umumiy balandligi 63,5m bo'lib po'latdan yasalgan. Suyuqlanma tomchisining tushish masofasi 50m. Minoraning ostidan suyuqlanmagan qarama-qarshi oqimda sovuq havo yuboriladi. Havoda qotib sharchalar shaklida hosil bo'lgan donachalar tashuvchi dentaga tushadi, undan tushgan NH_4NO_3 donachalari 90-100°C haroratda bo'lib, u qaynovchi qavatli sovutgichda 14 qo'shimcha yana sovutiladi va maxsus xaltachalarga joylanib omborga yuboriladi. Tayyor NH_4NO_3 donachalari 99,8% –li bo'ladi. Havo minoraning yuqori qismidan kodoinasi 9 orqali NH_4NO_3 changlari yuvilib olingach nasos bilan atmosferaga chiqarib yuboriladi. Suv yuvgich kalonnasi orqali reaktordan va bug'lantirgichdan chiqqan sharbatli bug' ham atmosferaga chiqarib yuboriladi.

Natriy nitrat (Chili selitrasi).

Suyuq nitrat kislota ishlab chiqarish zavodlarida, qo'shimcha maxsulot sifatida olingan. Bu zavodning chiqindi gazlari tarkibidagi NO_2 ni minoralarida Na_2CO_3 eritmasi bilan o'zaro ta'sir ettirib olinadi.



Bu reksiya natijasida hosil bo'lgan NaNO_2 ga nitrat kislota ta'sir etib NaNO_3 ga aylantiriladi.

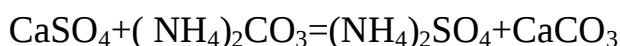


Amoniy sulfat. Koks gazlari tarkibida NH_3 ni sulfat kislota bilan neytrallab olinadi va koks kimyo zavodlarining qo'shimcha



maxsuloti hisoblanadi. Keyingi yillarda kapron ishlab chiqarish zavodlarining qo'shimcha maxsuloti to'g'rirog'i chiqindisi sifatida ham olinmoqda.

Chet mamlakatlarda kam miqdorda gips konversiyasi asosida olinadi.



Suyuq azotli o'g'itlar.

Suyuq azotli sifatida: suyuq ammiak, ammiakning suvdagi eritmalari va suyuq ammiaklar (aminlar) aminlar-ammoniy nitrat, karbomid, ammoniy karbonat va boshqalarning ammiakdagi yoki suyuq ammiakdagi eritmalari ishlatiladi.

Kattalik ammiaklarga $\text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot 12\text{NH}_3 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ yoki $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot x\text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot 12\text{NH}_3 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ misol bo'ladi. Ular kristall holdagi NH_4NO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ larni NH_3 da eritib olinadi. Zamonaviy yirik qudrati 1360 t/sutkaga teng bulgan ammiakni selitra AS – 72 agregatining sxemasi rasmda berilgan. Dastlabki 58-60 foizli nitrat kislota NIF apparatidan chiqqan shirali bug bilan kizdirgichda 170-80° C gacha qizdiriladi. NIF apparati 3 oldida nitrat kislotasiga fosfat va sulfat

kislotasidan Shunday mikdorda kushiladikim tayyor maxsulot tarkibida 0,3 -0,5 % r_2O_5 va 0,05 – 0,2 % ammoniy sulfati bulsin.

Agregatda parallel ishlovchi ikkita NIF apparati urnatilgan. Nitrat kislotadan tashqari ularga qizdirgichda 2 bug kondensatorda 120 – 130⁰C gacha qizdirilgan. Gazsimon ammiak yuboriladi. Yuborilayotgan nitrat kislotasi va ammiak shunday mikdorda shunday buladiki NIF apparatidan chiqqan eritma tarkibida nitrat kislota mikdori 2-5 g/l ga kuproq bo'lish kerak, chunki ammiakni to'liq yutilishini ta'minlash lozim.

Apparatning pastki qismida 155- 170⁰ C xaroratiga neytrallanish reaksiyasi boradi, bunda 91-92 % NH_4NO_3 saqllovchi konsentirlangan eritma xosil bo'ladi. Apparatning yuqori kismilarida suv buglari (shirali bug) ammiakli selitra tomchilari va nitrat kislota buglaridan yuvib tozalanadi. Shirali bugning bir kismi natrit kislotani kizdirish uchun foydalaniladi, sungra shirali bug tozalasga yuboriladi va bunda atmosferaga chiqarib yuboriladi. Ammiakli selitraning nordon eritmasi tulik neytirallash apparatiga yuboriladi. U yerga eritmadagi ortikcha nitrat kislotasini neytirallash uchun ammiak yuboriladi, so'ngra eritma buglantirgich apparatilga 5 marta yuboriladi. Olingan 99,7- 99,8 % selitra saqllovchi suyuqlanma 175 ⁰C xaroratda filtr 21 orqali o'tadi. So'ngra ichiga solib kuyiladigan markazdan qochma nasos 20 yordamida bosim xosil qiluvchi baka 6 yuboriladi. Undan tug'ri burchakli, metalldan yasalgan donadorlash minorasiga 16 beriladi. Minoraning yuqori qismida donadorlagichlar 7va8 joylashtirilgan, uning ustidan sovuq xavo yuboriladi.

Qaysikim u yuqoridan tushirilayotgan selitra tomchilarini sovitadi. Selitra tomchilari yuqoridan pastga tushayotganda o'git donachalari xosil bo'ladi. O'git donachalarining minoradan chiqqandagi xarorati 90-110 ⁰C bo'ladi. Issiq donachalar qaynovchi qavatli apparatda +5 sovutiladi.

Ammiakli selitra tranportyor 14 yordamida sirt- aktiv moddalar bilan bikfberish uchun aylanuvchi barabanga 11 yuboriladi. Sungra tayyor o'git trasporter 12 orqali qoplarga joylash uchun boradi.

Donadorlash minorasidan chiqqan xavo ammiakli selitra zarrachalari bilan neytrallagichdan chiquvchi shirali bug' va bug'lantiruvchi apparatdan chiqqan bug' xavo aralashmasi reaksiyaga kirishmay qolgan ammiak netrnat kislota xamda ammiakli selitra zarrachalari bilan ifloslangan buladi. Bo' oqimni tozalash uchun donadorlash minorasining tepa kismida 6 ta parallel tarelka tipidagi skrubberlar changli gazlarni yuvish bilan tozalashdagi qurilmaga 10 joylashtirilgan. Ular 20-30% ammiakli selitra eritmasi bilan sugorib turiladi. Bu eritma yiggichdan 17 nasoscha 18 bilan olib beriladi. Eritmaning bir kismi shirali bugni yuvish uchun NIF neytrallagichga utadi. Sungra selitra eritmasiga qushiladi, demak maxsulotga aylantiriladi. Tozalangan xavo ventilyator 9 yordamida so'rib olinib atmosferaga chiqarib tashlanadi.

Kabamid (mochevina) ishlab chiqarish.

Karbamid ishlab chiqarishni dunyoda birinchi bo'lib 1868 yilda A.I.Bazarov kashf etgan, amoniy karbonatiga so'ngra parchalanib karpbomidga aylanishi reaksiyasiga asoslangan

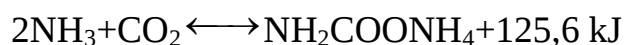


Karbomid karbonat kislotasining diamididir. $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ u mochevina ham deyiladi, rangsiz, hidsiz kristal modda. $132,7^\circ\text{C}$ da suyuqlanadi. Suvda yaxshi eriydi va ammiakat- $(\text{NH}_4)_2\text{CO} \cdot \text{NH}_3$ hosil qiladi. Karbamid tarkibida bekorchi jins saqlamagan konsentrlanadigano'g'it bo'lib tarkibida boshqa barcha azot saqlovchi o'g'itlardan ko'ra ko'p, ya'ni 46,6% azot saqlaydi. O'simlik karbamid azotini oson o'zlashtiradi. U NH_4NO_3 ga nisbatan tarkibida ko'pligi portlamasligi, kam gigroskoplighi, tuproqdan tez yuvilib ketmasligi, qop-qanorsiz tashish mumkinligi

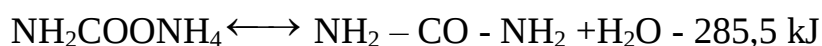
bilan ham ustun turadi. Karbamid asosida olingan mochevina-formaldegidli polimer o'g'itlarning azoti juda sekinlik bilan tuproqqa o'tadi, yuvilib ketmaydi.

Karbamid, mol ozuqasiga ham proteinli qo'shimcha sifatida qo'shib beriladi. Karbamid sanoatda plastmassalar (aminoplastlar) sintetik tolalar, farmasevtik preparatlar olishda ham ishlatiladi.

Karbamid sintezi reaksiyasi geterogen, katalizatorsiz, kinetik xududda boruvchi jarayondir. U ammiak bilan karbonot angidridni 150-220°C haroratda 70-100 MPa bosimda o'zaro ta'sir ettirib olinadi. Karbamid sintezi quyidagi bosqichlardan: NH_3 ni CO_2 bilan kimyoviy ta'siri, sintez maxsulotini distillash, karbamid eritmasini qayta ishlab tayyor mahsulotga aylantirishdan iboratdir. Sintez ikki bosqichda boradi. Birinchi bosqichda ammoniy karbamiti hosil bo'ladi.



Ikkinchi bosqichda karbamit degidratasiyalanib suyuq fazada karbamidga aylanadi.



Jarayoni ikki faza hosil bo'lishi bilan boradi: gazsimon (NH_3 , CO_2 , H_2O) va suyuq (erigan va suyuqlangan komponentlar –ammiak, amoniy karbomat, karbamid va suv). Karbamid suyuq fazada, ya'ni suyuqlangan karbamatdan hosil bo'ladi. Reaksiyaning umumiy tezligini sekin boruvchi bosqich, ya'ni ikkinchi bosqich – karbamatdan suv ajralish bosqichi belgilaydi. Karbamid hosil bo'lish reaksiyasi bosim vatemperatura ortishi bilan hamda NH_3 miqdorini stexiometrik hisobdan ortiqcha olish bilan tezlashadi. Ammo haroratni 180°-200°C dan oshirish mumkin emas, chunki bundan yuqori haroratda amoniy karbamat ammiak va suvga parchalanadi, hamda apparatlar korroziyasini kuchaytiradi. Shuning uchun ham reaksiya yuqori bosimda odatda 18-20MPa bosimda 180-200°C haroratda olib boradi. Shunday sharoitda karbamidning unumi 70% dan oshmaydi.

Karbamid ishlab chiqarishning texnologik sxemalari, reaksiyaga kirishmay qolgach, chiqib ketuvchi gazlarni ajratish u gazlarni yana regenerasiyalab sintezda ishlatish usullari bilan farq qiladi. karbamid ishlab chiqarishning texnologik sxemasi berilgan.

Uglevodorod (IV)-oksidi kompressorda 20MPa gacha bosimda siqilgach, aralashtirgichga I keladi. U yerga nasos bilan 20MPa bosimda suyuq ammiak va aylanma ammoniyli va karbonatli tuz eritmalari (aylanma eritma bu reaksiyaga kirishmay qolgan gazlarni suvdagi eritmasidir). Aralashtirgichda aralashgan reagentlar sintez kollonnasiga – reaktorga 5 keladi. U yerda ximyaviy reaksiya natijasida karbamid sintezlanadi. Sintez kolonnasi ligerlangan po'latdan yasalgan silindirsimon, ichi bo'sh, osti dumaloq idish bo'lib, ichki tomoni xromnikmolibdenli yoki titanli po'lat bilan qoplangan bo'ladi. Reagentlar aralashmasi reaktorning ostki shtuseri (shtuser – tashqi tomoni rezbali kalta quvurcha) orqali sintez kolonnasining ichiga kiradi va kolonnaning yuqorisiga tomon ko'tarila boradi. Reagenlarning yaxshi aralashishi uchun kolonna ichida chambarali to'siqlar o'rnatilgan. Suyuqlanma holda hosil bo'lgan karbamid (tarkibida 30-31% karbamid, 21-22% amoniy karbamat, 33-34% ortiqcha ammiak, 16-17% suv saqlaydi) reaktorning tepa yassi qismidagi shtusyerdan chiqadi. Karbamid bosimi kamaytirilib 1,8-2 MPa ga keltiriladi, so'ngra reaktifikasiya kolonnasining 8 yuqori qismiga yuboriladi. U yerda ortiqcha ammiak gaz holda ajraladi. So'ngra birinchi pag'onali distiliyasiya agregati qizdirgichga 9 o'tib 170°C gacha qiziydi. (Birinchi bosqichli distiliyasiya agregatlarila rektifikasiya kolonnasi, qizdirgich va separatorlar kiradi). Bunda ammoniy karbamat NH_3 va CO_2 ga parchalanib ajraladi. Uchib chiqqan bug' – suyuqlik aralashmasi, separatorga 10 borib, gaz va suyuqlik ajraladi. Gaz qismi rektifikasiya kolonnasiga uning ostki qismidan yuboriladi. Suyuq qismining bosimi yanada (0,3mPa gacha) pasaytirilib ikkinchi pag'onali distillyasiyaga yuboriladi. Suyuqlik tarkibi 55-51% karbamid, 4-5% ammoniy

karbomati, 6-7% ammiak va 28-35% suvdan iborat bo'ladi. Ikkinchi pag'onali distillyasiya ham, xuddi birinchi pag'onadagidek, avval suyuqlik rektifikasiya kalonnasidan o'tib ammiakning bug'lanishi va karbamatning parchalanishi hisobiga 110°C gacha soviydi, so'ngra qizdirgichda 140-142°C gacha qizdirilib – separatorga yuboriladi. Unda tozalangach, qolgan suyuqlik tarkibida 70-72% karbamid bo'ladi. Endi u suyuqlik ikki pag'onali vakuum bug'lantirgichda 12 yuboriladi. U yerda 0,07-0,08 mPa bosimda (ya'ni vakuumda, chunki karbamid polimerlanishi mumkin) eritma bug'lantirilib tarkibida 99,5-99,8% saqllovchi suyuqlanma olinadi. So'ngra suyuqlanma yig'gichga 13, undan nasos 14 yordamida granulalash minorasiga yuboriladi. Minoraning ostidan qarama-qarshi oqimda kirgan sovuq havo ta'sirida karbamid tomchilari sovib qotadi va sharchalar shaklida granulalanadi. Reaktifikasiya minorasidan chiqqan gaz faza NH_3 (hajmi bo'yicha 70% NH_3 ushlanadi). CO_2 va H_2O dan iborat bo'lib, suyuq ammiak va suv bilan sug'urilib turuvchi yuvish minorasiga 7 yuboriladi. Minorada ammoniyli va karbonatli tuzlarning konsentrlangan eritmasi hosil bo'ladi. So'ngra bu eritma aralashtirgich morqali sintez minorasiga qaytariladi. Gaz fazada esa CO_2 dan tozalangan sof ammiak qoladi, u kondesatorga 4 siqilib, suyuqlantirilgach yana siklga qaytariladi. Karbamid sintezi minorasining diametri 2-2,5m balandligi 30-35m (hajmi 160m³) bo'lganda, uning mahsuldorligi 1250t/sut (450ming t/yil) ga teng bo'ladi. 1970 yillargacha qurilgan zavodlarda sintez minorasining mahsuldorligi 200-250t/sut. Ga teng bo'lgan).

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Каримов .И.А. Ўзбекистон: Мустақиллик одимлари. Тошкент Ўзбекистон 1995.
2. Кутепов.А.М., Бондарев Т.И. , Беренгартен М.Г. Общая химическая технология. 2-е изд. М , Высшая школа, 1990.
3. Кузнецов Л.Д., Дмитренко Л.М. Рябина П.Д. и др. Синтез аммиака М., Химия, 1982.
4. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. –М.: Высш.шк., 1981. -679 с., 1998 -743 с.
5. Глинка Н.Л. Общая химия. –Л.: Химия, 1987. -702 с.
6. Угай Я.А. Неорганическая химия. –М.: Высш. шк. 1989.
7. Свойства элементов. Справочник /Под.ред. М.Е.Дрица. –М.: Металлургия, 1985. -672 с.

Mundarija:

Kirish	3
1.Ammiak haqida umumiy ma'lumot.....	4
2.Ammiakning olinishi va xossalari.....	6-14
3.Ammiakning fizikaviy xossalari.....	16
4.Ammiakning kimyoviy xossalari.....	17
5.Ammiakli kompleks birikmalar.....	22
6.Ammiakning ishlatilishi.....	24