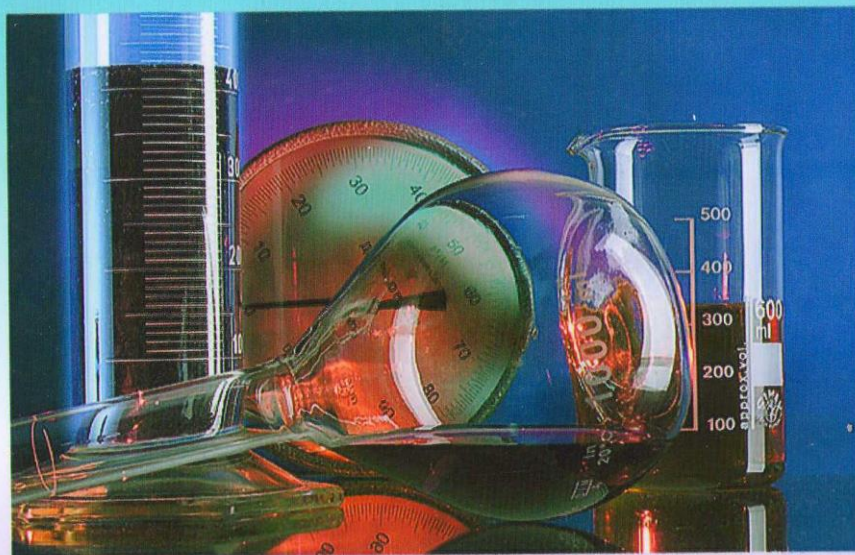


**M.M.AMONOVA, A.K.NIYOZOV
S.I.NAZAROV**

**NOORGANIK KIMYODAN
KURS ISHI TAYYORLASH
BO'YICHA USLUBIY
KO'RSATMA**



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM
VAZIRLIGI**

**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI
“KIMYO” KAFEDRASI**

M.M.Amonova, A.K.Niyozov, S.I.Nazarov

**NOORGANIK KIMYODAN KURS ISHI
TAYYORLASH BO‘YICHA USLUBIY
KO‘RSATMA**

(kimyo ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun)

Texnika fanlari doktori, professor

M.R. Amonovtahriri ostida

**“DURDONA” NASHRIYOTI
BUXORO – 2016**

M.M.Amonova, A.K.Niyozov, S.I.Nazarov. Noorganik kimyodan kurs ishi tayyorlash bo'yicha uslubiy ko'rsatma. –“Durdona” nashriyoti, Buxoro - 2016. – bet.

Ushbu uslubiy ko'rsatma noorganik kimyodan kurs ishining bajarilishiga oid nazariy va amaliy tushunchalarini o'z ichiga olgan bo'lib, har bir kurs ishi mavzusi aniq tushunarli qilib bayon etilishi, nazariy va amaliy ma'lumotlar bilan birga bugungi kunning dolzarb muammolarni o'z ichiga olishi lozimligi namuna orqali bayon etilgan. Har bir kurs ishi mavzusi aniq, tushunarli bayon etilishi, uni himoyasida esa, kurs ishi mavzusi reja asosida bayon etilgan holda, bugungi kunning ishlab chiqarish muammolarini qamrab olishi kerak.

Ko'rsatma – kimyo ta'limi yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, undan oliyo'quv yurtlarning kimyo fanidan tahsil olayotgan talabalari hamda kollej va litsey o'quvchilari ham foydalanishlari mumkin.

Buxoro davlat universiteti Tabiiy fanlar fakulteti ilmiy kengashining 2016 yil - son qarori bilan chop etishga ruxsat etilgan.

Taqrizchilar:

t.f.n. E.D.Niyozov (Buxoro davlat universiteti kimyo kafedrası dotsenti)

t.f.n. dots. I.I.Nazarov (Buxoro tibbiyot instituti Bionoorganik, bioorganik va biologik kimyo kafedrası dotsenti)

© M.M.Amonova, A.K.Niyozov, S.I.Nazarov . 2016 y.

© “DURDONA” nashriyoti

KIRISH

Fannio‘qitishmaksadiva vazifalari

Noorganikkimy atomhamdamoddaningtuzilishi, ularningfizikaviyva kimyoviy xossalarnio‘zichiga olgankimyoviyfanlarningeng asosiysidir.

Noorganikkimyofanining asosiymaqsadimoddaningtuzilishiva boshqa nazariykimyoningtushunchalarihaqida hhozirgizamonma`lumotlaridanfoydalanib, davriyqonunva davriysistema asosida kimyoviyelementlar, ularbirikmalarining xossalarnitushuntiribberishva bashoratqila bilishnio‘rgatishdaniborat.

SHuninguchunNoorganikkimyokursining**maqsadi**- elementlarning erqobig‘ida tarqalishva taqsimlanishmuammolari, mineral xom-ashyolarniqayta ishlashprinsiplari, elementlarva ularbirikmalariningfizik-kimyoviy xossalari, amaliy ahamiyatlari, noorganikkimyoningnazariy asoslarinihozirgizamonholati, rivojlanishyo‘llari, ularningfandagiva texnikadagi ahamiyati, hal qilishilozimbo‘lganyirikmuammolarniko‘rsatibberishdaniborat.

Bundannoorganikkimyosinio`qitishning asosiy**vazifasi**kelibchiqadi, bufanningpredmetihaqidagi aniqtasavvur, ilmiybilimsohasiningo‘ziga xosligi, boshqa fanlarbilanbog‘liqligiva uning amaliy ahamiyati. Noorganikkimyofanikimyofaniningboshqa bo‘limlarihhamdafizika va matematika fanlaribilanuzviybog‘langan. Noorganikkimyokursiningko‘rsatilganhajmda o‘qitilishiNoorganikkimyosiningmasalalariva ularniyechishusullarihaqidagitushunchaga ega bo‘lganmalakalimutaxassislartayyorlashninazarda tutadi.

Fannio‘zlashtirishga qo‘yiladiganumumiylalablar.

-Hozirgizamonmodda tuzulishihaqidagima`lumotlarni, kimyoningnazariytushunchalarniqo‘llaganholda elementlarningdavriysistemasiga asoslanib, kimyoviyelementlarning xossalarihaqidagi;

-elementlarning erqobig`idagitarqalganligiva taqsimlanganligimuammolarihaqidagi ;

- mineral xomashyolariqayta ishlashprinsiplarimasalasiga doir;
- elementlarva ularbirikmalarining amaliyahamiyatihaqidagi;
- noorganikkimyoninghozirgizamon xolati, uningrivojlanishyo‘llari, uningfandagiva texnikadagiahamiyatimasalalariga oid**tasavvurlarga ega bo`lishilozim**

- kimyoning asosiyqonunlarini;
- elementlardavriyqonuniva davriysistemasini;
-atomva molekulalarningtuzulishi, kimyoviybog`lanish;
- kimyoviytermodinamika asoslari;
- kimyoviyreaksiyalarsodirbo`lishning asosiyqonuniyatlarini;
- noelektrolitva elektrolitlarelemlarningnazariyalari;
- kimyoviytenglamalarnituzish;
- oksidlar, asoslarelemlarningfizikva kimyoviy xossalarni **bilishiva foydalana olishilozim**

- kislotalar, tuzlar bilan xavfsizlik texnikasiga rioya qilingan xolda ishlashni bilishi;
- gaz moddalarni olish va ular bilan ishlash koidalarini bilishi;
- bir-birida erimaydigan suyuqliklarni ajratish usullarini bilishi;
- eritmalar dan tanlangan moddani ajratib olish usullarini bilishi;
- turli xil anorganik birikmalarni sintez qilib qilish, ularni ajratib olish, tozalash va ularni ta'dkikot qilishni bilish;
- laboratoriya chun yozilgan darsliklardan foydalanib tajriba o'tkazishni bilish;
- turli xil konsentrationlar eritmalarini tayyorlashni bilishi;
- mavzularga oid masalalarni ishlata bilishi;
- eritmalar muhitini aniqlashni bilish *tajribasiga ega bo'lish lozim.*

Fanga ajratilgan o'quv soatlari ning o'quv turlari bo'yicha taqsimoti.

Fanni o'rganish uchun 460 soat ajratilgan bo'lib, shundan 266 soat auditoriya mashg'ulotlariga va 194 soat mustaqil ta'limga bo'linadi. Auditoriya mashg'ulotlari taqsimoti: 80 - soat ma'ruza, 20 - soat amaliy mashg'ulot, laboratoriya mashg'uloti – 166 soat.

MUSTAQILISH UCHUN MAVZULAR VA TOPSHIRIQLAR

1-mavzu. Tarkibning doimiylik qonuni. Karrali nisbatlar qonuni.

Hajmiy nisbatlar qonuni. Atom va molekulyar massalarni aniqlash usullari (4 soat)

2-mavzu. Gess qonuni. Standart
xolatdagi standart hosil bo'lish issiqligi haqidagi tushuncha.

Gibbs energiyasini o'zgarish va reaksiyaning yo'nalishi (12 soat)

3-mavzu. Gelemgolsning kin energiyasi (10 soat)

4-mavzu. Kataliz va katalizatorlar. Gomogena geterogen kataliz.
Reaksiyalarning tartibi va molekulyarligi. Muvozanat konstantasini hisoblashda reaksiyaning standart xolatdagi entalpiya entropiyasining qiymatlaridan foydalanish (10 soat)

5-mavzu. Elementlarning davriy o'zgaruvchi xossalari. Gorizontal o'xshashlik (10 soat)

6-mavzu. Orbitalarning elektronlar bilan to'lib borish tartibi. I-IV davr asosiy va yonakir gruppacha elementlari atomlarining elektron konfiguratsiyalari (10 soat)

7-mavzu. Vodorod, ion, metall bog'lanishlar (10 soat)

8-mavzu. SO₂
molekulalarining tuzulishini molekulyar orbitalar usul bilan tushuntirish (10 soat)

9-mavzu. To'yingan, to'yinmagan, o'ta to'yingan, konsentrlangan va suyultirilgan eritmalar haqidagi tushuncha (10 soat)

10-mavzu. Osmos xodisasi. Osmotik bosim. O'rta, nordon, asoslik kompleks va qo'shtuzlarning dissosilanihi. Komeruvchituzlarda cho'kma hosil bo'lish va cho'kmaning erish shartlari. Gidroliz reaksiyasini muvozanatiga ta'sir etuvchi omillar (12 soat)

II semestr

1-mavzu. O'rta, nordon, asosli, kompleksva qo'shtuzlarningdissosilanishi. Kameruvchituzlarda cho'kma hhosilbo'lishiva cho'kmaningerishshartlari. Tuzeffekti. (4 soat)

2-mavzu. Gidrolizreaksiyasimuvozanatiga ta'siretuvchiomillar(6 soat).

3-mavzu. Oksidlanish-qaytarilishreaksiyalarinituzishva koeffisientlarini aniqlash

4-mavzu. Galogenlarningtabiatda tarqalishi. Brom, yodva ularbirikmalariningfizikaviyva kimyoviy xossalari(6 soat).

5-mavzu. Selen, tellurva ularbirikmalarining xossalari(6 soat)

6-mavzu. Nitridlar, gidrazin, gidroksilamin, azidkislotsi, xossalari(6 soat).

7-mavzu. Fosforninggidridlari. Metallarningfosfidlariva ularning xossalari(6soat)

8-mavzu. Mishyakguruhchasiementlariningvodorodlibirikmalari. Xossalari(6 soat)

9-mavzu. Asosiyva qo'shimcha valentliklarhaqidatushuncha. Kompleksbirikmalariningnomlanishiva izomeriyasi. Markaziyionningligandbilanelektrostatikta'sirlashuvi.

10-mavzu. Kremniyva uningbirikmalari. Xossalari(6 soat)

11-mavzu.

Germaniygruppachasiementlariningyuqorioksidlanishdarajasidagibirikmalarining xossalari. (6 soat)

12-mavzu. Metallarningkorroziyasiva unga qarshikurashishusullari(6 soat)

13-mavzu. Vodorodelektrodi. Galvanikelementhaqidatushuncha. O'ta kuchlanish(6 soat)

14-mavzu. V-guruhning d-elementlari. VII-guruhning d-elementlari. Platina metallari(6 soat)

15-mavzu. Suvningqattiqligi. va uniyumshatishusullari(6 soat)

16-mavzu. Galliyguruhchasiementlari. Aktinoidlar. Sun'iyradiofaollikGeliyva sakkizinchiguruhningp-elementlari(8 soat)

KURSISHLARI (LOYIHALARI) BO'YICHA KO'RSATMALAR

«Noorganikkimyo» fanidano'quvrejada kursishlarirejalashtirilganbo'lib, kursishimazularikafedra majlisida tasdiklangan.

Kursishiyozishga doirushlubiyko'rsatmalar

Oliyo'quvyurtlariningkimyo-biologiyafakultetlarida taxsilolayotgantalabalaro'quvregasiga muvofiqkunduzgibulim 1 kursda noorganikkimyofanidankursishiyozadilarva unikafedraningmaxsusyigqilishida ximoyakiladilar. Bunda talaba tanlaganmavzusining asosiy mazmuninihamda umumiy xulosalarinikiska vakt 10 minutgacha ma'ruza qilishorkaliyig'ilishahliga etkazadiva tegishlisavoljavobdanso'ngbahoqo'yiladi.

Kursishiva uningtavsifi

Kimyofanidanbajariladigankursishiningvazifasi — shufanningbirorbirmasalasini mustaqil ravishda hechishdaniboratdir.

Kursishinibajarishda talaba kimyoviy adabiyotlardagimateriallarnimustaqil tanlay bilishiva umumlashtira olishi, tajribanibajarishmalaksiga ega bo'lishi, talabqilingantaqdirda esa ishningnatijalarini amaliyotda tekshiribko'rishilozim.

Kimyofanidanbajariladigankursishitadqiqot xarakterga ega bo'lishiva talabada ishmalkasinishakllantirishlozim.

Kursishireferatsifatida yokimustaqiltajriba ishsifatida xambajarilishi mumkin. Talaba tegishli adabiyotdagimateriallarniumumlashtirganda uniyaxshilabtahlil qilishva bumateriallarnitajriba nihoyasida olgannatijalarbilantaqqoslashlozim.

Kursishiningoxirida talaba o'zi ishlabchiqqan mavzudankelajakda o'qituvchilikva ilmiy faoliyatidavomida qandayfoydalanishmumkinligini ochibberishilozim.

Kursishinirasmiylashtirishga quyiladigantalablar

Kursishida ishning maqsad va vazifalariko'rsatilishi, masalaning mazmunibayonqilinishi, so'ngra esa umumlashtirish va xulosalar berish kerak.

Matn tushunarli, sodda, ravontilda yozilishi, xar bir fikr aniqlik va ravon bo'lishi lozim. Buning uchun yozilgan ishni bir necha marta o'qibchiqishga, tuzatishga va xatto qayta-qayta ko'chirishga to'g'ri keladi. Kursish matnini to'liq tuzatib, taxlil qilinganidan so'ng, uni chiroyli husn xat ko'rinishida ko'chirish yoki bosma danchi qarish kerak.

Har bir betda, shuningdek, satrlar orasida xam kengroq joy qo'yish kerak. (O'qituvchining tegishli tuzatish va maslaxatlari uchun)

Kerak bo'lganda kursishda rasmlar, sxemalar, diagrammalar va jadvallar berilishi lozim. Bularni bevosita matnda alohida qog'ozga chizib, keyin maxsus qoldirilgan joylarga yelimlanadi. (rasm va jadvallarni ishning oxirida ilova tarzida xam berish mumkin)

Kursishining oxirida foydalangan adabiyotlar ro'yxati berilish shart. Ro'yxat alfavit bo'yicha tuziladi. Unda muallif familiyasi, ismi va sharifi, kitob yoki maqolaning nomi, nashr qilingan yili va betlariko'rsatiladi. Barcha adabiyotlar raqamlanadi va kursish matnida shu raqamlarga ilova kilinadi.

Kursishda mundarija bo'lishi va unda har bir bob yoki bo'lim qaysi betdan boshlanishi ko'rsatilgan bo'lishi lozim.

Muqova betida talabaning ismi-sharifi, otasining ismi yuqorida, muqovaning o'rtasida sallyuqori roqda katta xarflar bilan kursishining nomi, pastda esa ilmiy rahbarning ismi-sharifi yoziladi.

Kursishlari himoya sifatida tugatmasdan 2 hafta oldin o'tkaziladi va baxolanadi

Kursishlarika fedra yig'ilishida himoya qilinadi. Kafedra o'qituvchilaridan birtasi kursish bilan tanishib taqriz yozadi va uni himoya vaqtida o'qib beradi.

Kursishining bahosi himoya dan so'nge lonqilinadi.

Kurs ishining mavzulari:

1. Rux oksidini olinishi va xossalari.
2. Bor angidridini olinishi va xossalari.
3. Alyuminiy oksidini olinishi va xossalari.
4. Xrom (III) oksidini olinishi va xossalari.
5. Mis gidroksidini olinishi va xossalari.
6. Rux gidroksidini olinishi va xossalari.
7. Alyuminiy gidroksidini olinishi va xossalari.
8. α -Qalay kislotasini olinishi va xossalari.
9. β -Qalay kislotasini olinishi va xossalari.
10. Ortofosfat kislotasini olinishi va xossalari.
11. Ammoniy nitrat tuzini olinishi va xossalari.
12. Kaliy xromat tuzini olinishi va xossalari.
13. Natriy tetraborat tuzini olinishi va xossalari.
14. Natriy sulfat tuzini olinishi va xossalari.
15. Mis nitrat tuzini olinishi va xossalari.
16. Mis sulfat tuzini olinishi va xossalari.
17. Mis (II) xlorid tuzini olinishi va xossalari.
18. Rux sulfat tuzini olinishi va xossalari.
19. Rux nitrat tuzini olinishi va xossalari.
20. Rux asetat tuzini olinishi va xossalari.
21. Alyuminiy nitrat tuzini olinishi va xossalari.
22. Alyuminiy sulfat tuzini olinishi va xossalari.
23. Mor tuzini aniqlash.
24. Alyuminoammoniyli achchiqtoshini olinishi va xossalari.
25. Tetramminkuprosulfat tuzini olinishi va xossalari.

26. Geksamminonikel(II)-xlorid tuzini olinishi va xossalari.
27. Ammiakning olinishi va xossalari.

KURS ISHINI TAYYORLASHGA OID NAMUNA

Mavzu: Ammiakning olinishi, xossalari ishlatilishi va birikmalari.

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

Anorganik 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 sulfat va ammoniy fosfatlari, kalsiy nitrat, natriy nitratlar holida 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, farmasevtikada, plastik 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

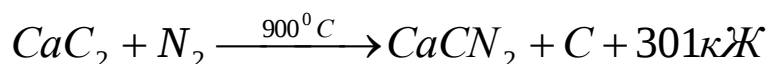
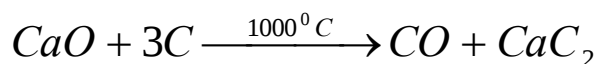
Atmosfera azotini tabiatda faqat tugunak bakteriyalari (dukkakli o'simliklar ildizida bo'ladi) o'zlashtira oladi. Ya'na chaqmoq chaqqanda havo da azot oksidlanadi, yogin bilan birga yerga tushadi. 1898 yilda olimlarning Britaniya assosiasiyasi majlisida Kruks texnologlar uchun muhim muammoni yptaga tashladi: "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 ko'mir qo'shib maxsus pechlarda qizdiriladi. So'ngra hosil bo'lgan kalsiy karbid sianamidga aylanadi.



Kalsiy sianamid, sianamid $-NH_2$ CN ning hosilasi bo'lib, kukunsimon kulrang modda (sianamidning tuzilishi quyidagicha $H_2N-C \equiv N$). Unga suv bui ta'sir ettirilganda osonlikcha parchalanib **ammiak** vakalsiy karbonatga aylanadi,

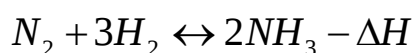


Shu usulga asoslangan birinchi ammiak zavodi 1901 yilda Italiyada qurilib ishga tushirildi. Uning mahsuldorligi 4 ming t/yilga teng bo'ladi. Bu usulda ishlab chiqarilgan ammiak qimmatga tushar edi, 1 t sianamidga 12000 kVt/s elektr energiyasi sarflanadi.

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

Past haroratli xavo plazmasi bu ionlashgan havo 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* N_2 turidan turi H_2 bilan biriktiriladi. Bu haroratda, bosim va katalizator ishtirokida boradi.

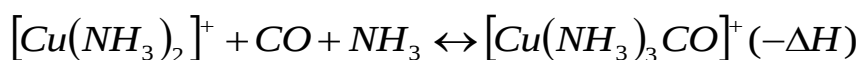


Bu usulda olingan ammiakning tan narxi ancha apzonra tushadi. Hozirgi vaqtda bu usul ammiakni sanoatda ishlab chiqarishning birdan-bir usulidir. Bu usulni ancha vaqtgacha qo'llashning iloji bo'lmadi. Chunki bunda yuqori bosim (1000 atm.gacha) talab qilinardi. Yuqori bosimni faqatgina XX asrning 10 yillarida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

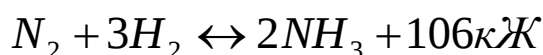
Hozirgi paytda ammiak ishlab chiqarish sohasi ancha rivojlangan bo'lib jaxonda 1980 yilda 67,5 mln.t. jumladan sobiq SSSRda 16,73 mln.t. AQSH da 17,26 mln.t. sintetik ammiak ishlab chiqarildi. Hozirgi paytda (ammiak) atmosfera azotini biriktirib olishning mikrobiologik usuli kashf etilgan. Hech qanday 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:



Ammiaksintezi

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



Reaksiyada gazninghajmi 2 marta kamayadi: Le-Shatele prinsipiga muvofiqharoratni oshirish NH_3 niparchalanishitomon, bosimni ortishiesareaksiyani NH_3 nisintezlanishitomonborishinita'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 hosilbo'lishitomonsiljitishuchunyuqoribosimvapastraroratkerakbo'ladi. Hatto eng yuqori bosimda xam katalizator qullanilmasareaksiya 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).

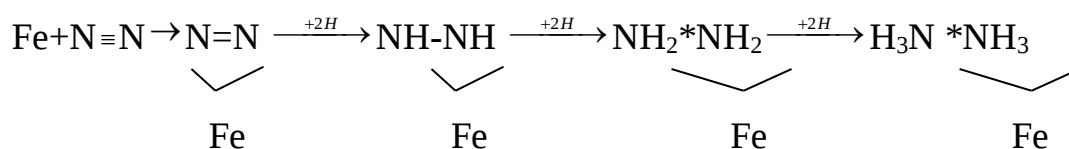
Katalizatorni tayyorlash uchun magnit temirtosh (Fe_3O_4) kislorod ishtirokida va promotorlar: (promotorlar aktiv yuzali strukturaga ega bo'lgan, katalizator massasining hosil bo'lishini ta'minlovchi, ta'sirga ega bo'lgan birikmalardir) va boshqa birikmalar bilan aralashtirib suyuqlantirish yo'li bilan 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 ovaklariga adsorbsiyasi;

2. Katalizatorga gazlarning kimyoviy adsorpsiyanishi;

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. $\text{N}_2:\text{H}_2$ nisbatani 1:3 holatda saqlash;

3. Katalizatorning hamma joyida haroratni optimal saqlash;

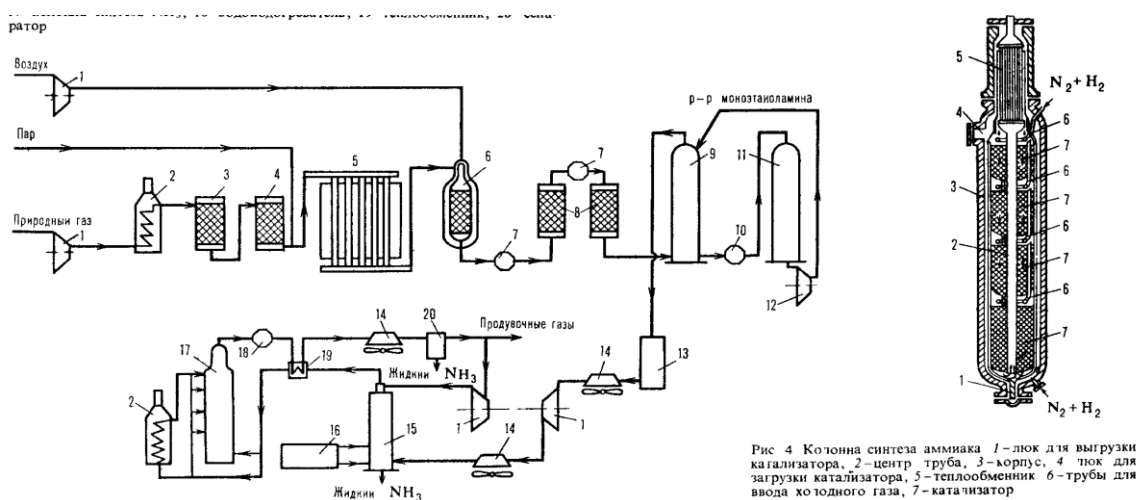
4. Kontakt aparatiga qiruvchi gazlar aralashmasi tarkibida NH_3 miqdorini kamaytirish;

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'rta 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 (bu,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 saqllovchi gaz (haroratsi 400°S) avval bu hosil qiluvchi qozon orqali o'tib suvli sovutgichga 3 ga boradi. So'ngra $30-40^{\circ}\text{S}$ 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 kondensatsiya kalonnasiga yuboriladi. Bunday qilish toza azot vodorodli gazlar aralashmasini suyuq ammiak bulantirgichda 7 va kondensatorda 6 aralashgan suyuq ammiak bilan bevosita to'qnashuvi natijasida -10°S gacha sovutish orqali CO_2 va CO lardan yanada qo'shimcha ravishda tozalash hamda ammiakni to'liqroq ajratish imkonini beradi. Gaz kondensatsiya 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 bulanadi, gaz esa soviydi) sovigan gaz yana kondensatsiya 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 (CH_4 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. Hozigi zamon yirik ammiak sintezi qurilmalarida tokchali sintez Kolonnalari qo'llanilmoqda. Bunda katalizator qutisiga 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 joylashtiriladi va oralig'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.

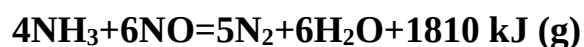
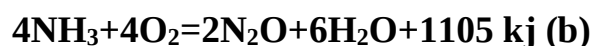
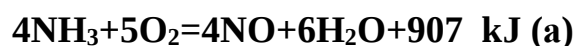
Bu esa hukumatimizning texnik maqsadlarda suv sarfini kamaytirish haqidagi qarorlariga amaliy javobdir. Bu zavodning quvvati 1500t/sutkaga teng bo'lib: bunda ikki bosqichli bu havoli metan konversiyasi, SO ning yuqori va past haroratli konversiyasi, monoetalomin bilan CO₂ dan tozalash, CO va CO₂ dan kattalitik gidrogenlash yo'li bilan batamom tozalash usullari qo'llaniladi.

Tabiiy gaz (CH_4) 4MPa bosim ostida oltingugurtli birikmalardan tozalangach 3,7:1 nisbatda suv bug'i bilan qo'shilib chiqib ketuvchi gazlar issiqligi bilan issiq almashtirgichda 4 qizib, tabiiy gaz yoqiluvchi quvursimon metan konvertoriga 5 keladi. Metanning suv bui 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 (bu gazining nisbatan 0,8:1) konversiyaga uchraydi. Shaxta konvertoridan gaz, bu hosil qilish qozoniga yuboriladi. Bu qozonda yuqori parametrli bu (10MPa, 480⁰C) hosil bo'lib, u markazdan qochma kompressorlarning turbinasini harakatga keltirish uchun foydalaniladi. Gaz, bu 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 suorilib turuvchi absorbyerga boradi. U yerda 30-40⁰C da, gaz CO, CO₂ va O₂ dan tozalanadi. Absorbyerdan chiqgach 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 kondensatsiya 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, quyishga chidamli bo'lgan, past haroratda aktivlik ko'rsatuvchi katalizatorlar yaratishdan iboratdir.

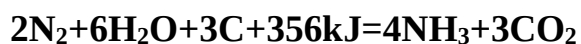
Respublikamizda "Navoiyazot" ishlab chiqarish birlashmasi, Olmaliq ammofos va Farona azotli o'g'itlar zavodlari har yili 1,5 mln.t. o'g'it ishlab chiqaradi. Xavo kislarodi bilan ammiakni oksidlash. Ammiak katalizator ishtirokida oksidlanganda sharoitga qarab reaksiyalar quyidagicha boradi:



a) reaksiya asosiy, qolganlari qo'shimcha reaksiyalar bo'lib, hammasi ham qaytmas reaksiyadir. Shuning uchun ham, jarayonning yo'nalishi reaksiyalar tezliklarining nisbatlariga bo'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.

Sanoatdaamalda qo'llaniladigan eng aktiv va tanlab ta'sir etuvchi selektiv katalizator, bu platina va uning paladdiy, rodilyar bilan qotishmasidir. Ular asosiy reaksiyani (a) tezlashtirib, qo'shimcha reaksiyalarga (b,v,g) ta'sir etmaydi. Shunda u katalizator optimal sharoitdaammiakni 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 $0,06-0,09\text{mm}$ gacha bo'lgan ingichka simlardan to'qilgan to'r shaklida (1m da 1024 ta teshigi bo'ladi) tayyorlanib, ularning bir nechta ustma-ust qo'yib setkalarning balandligi $60-150\text{mm}$ qalinlikda paketlar shaklida tayyorlanadi. Bu holat katalizator yuzasini kengaytirish imkoniyatini beradi. Eng qattiq katalizator qotishmasi 93 % Pt, 4% Pd va 3% Rh dan tayyorlanadi.

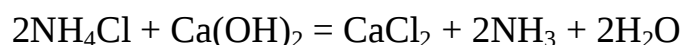
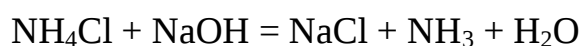
Yerimiz atmosferasida 4×10^{15} tonna azot bor, ya'ni har bir ga. yerga havodagi 80 ming tonna azot to'ri keladi. Bu 1 ga yerga ekilgan o'simlik bilan chiqib ketadigan azot miqdoridan million marta ko'p demakdir. Dukkali o'simliklar tarkibida yashovchi azot bakteriyalari atmosfera azotini biriktirganda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



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

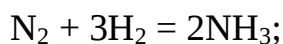
2. Olish usullari.

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

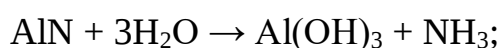


Sanoatda amiak havodan ajratib olingan **azot** va vodorod gazi aralashmasining yuqori 200 – 1000 atm bosim, 500 – 550 °C temperaturada Fe + Al₂O₃ katalizatori ishtirokidagi reaksiyasi natijasi olinadi.

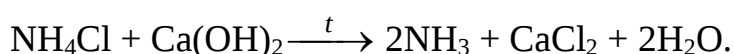
NH₃ – sanoatda: 1) $t \approx 450^\circ\text{C}$; $p \approx 30\text{ MPa}$ sharoitda oddiy moddalardan sintez qilish; katalizator – faollashtiruvchi qo‘shimchalar (Al₂O₃, K₂O va boshq.) bilan ovak temir:



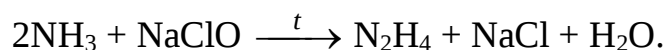
2) faol metallarning nitridlariga suv ta’sir ettirish:



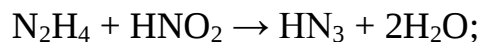
laboratoriyada: ammoniy tuzlarini ishqorlar bilan qizdirish:



N_2H_4 – gidrazin natriy gipoxlorit bilan NH_3 ni oksidlash:



HN_3 – 1) quyidagi reaksiya bo'yicha:

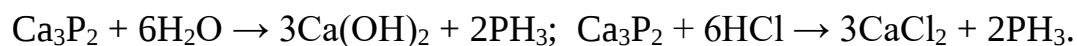


2) quyidagi sxema bo'yicha:

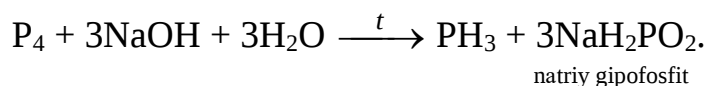


PH_3 – fasfin quyidagicha olinadi

1) fosfidlarning suv yoki kislotalar ta'sirida parchalanishi:

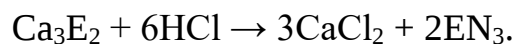


2) oq fosforning konsentrlangan ishqor eritmalari bilan o'zaro ta'siri:

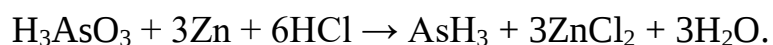


R_2N_4 – fosfidlardan RN_3 olishda qo'shimcha mahsulot.

AsH_3 , SbH_3 , BiH_3 – elementlarning metallar bilan hosil qilgan birikmalariga kislotalar ta'siri:

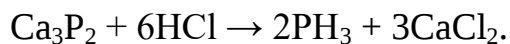
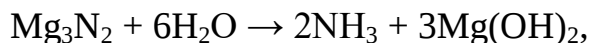


AsH_3 , SbH_3 – elementlarning birikmalarini qaytarish:

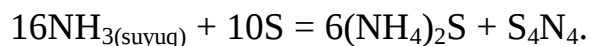
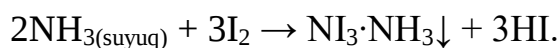
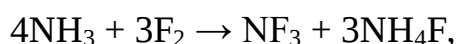
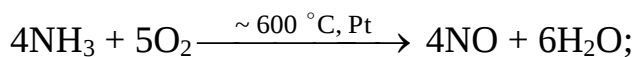


Ular bevosita oddiy moddalarning metallar bilan yuqori haroratda o'zaro ta'sir ettirib olinadi.

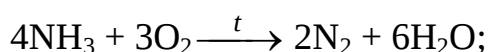
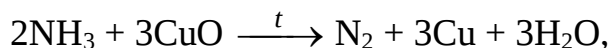
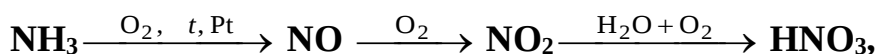
IA (Me^{I}) va IIA (Me^{II}) guruh s-elementlari $\text{Me}_3^{\text{I}}\text{E}$, $\text{Me}_3^{\text{II}}\text{E}_2$ tarkibli tuzsimon birikmalar hosil qiladi, ular suv ($\text{E} = \text{N}, \text{P}$) va kislotalar ($\text{E} = \text{N}, \text{P}, \text{As}, \text{Sb}, \text{Bi}$) ta'sirida oson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

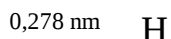
Ammiak o'tkir hidli, rangsiz gaz, havodan deyarli 2marta yengil, suvda juda yaxshi eriydi. Odatdagi sharoitda bir hajm suvda 700 hajm ammiak eriydi. Bosim oshganda ammiak suyuqlikka aylanadi. Suyuq ammiak katta bulaninsh issiqligiga ega, shu sabab uni sovitish qurilmalarida ishlatiladi. Amiak odatdagi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

bogʻlanishisligi (1,37 kJ/g) katta boʻlgani uchun muzlatkichlarda “sovuqlik xosil qiluvchi modda” “xladogent” sifatida ishlatiladi.

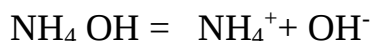
3.Kimyoviy xossalari

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

Bu xossasi tufayli ammiak suvda yaxshi eriydi, kislotalar va koʻpchilik metallarning tuzlari toʻzaro brikish reaksiyasiga kirishib turli tuz va kompleks birikmalar hosil qiladi.

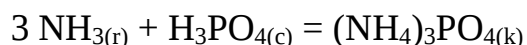
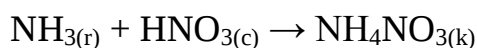
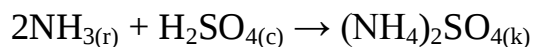
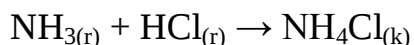


Azot atomi boʻsh elektron orbitali boʻlgan vodorod atomiga bogʻlanishda ishtirok etmagan elektron juftini berib, donor vazifasini bajaradi, vodorod atomi qisman boʻsh orbitali hisobiga akseptor vazifasini oʻtaydi. Hosil boʻlgan NH_4OH qisman ionlanadi:



Eritmada $K_d = 1,8 \cdot 10^{-5}$, 1 molyarli eritmasida dissotsiylanish darajasi 0,4% ni tashkil etadi. 25 % li ($= 0.9 \text{ g/sm}^3$) $\text{pH} = 11,8$ boʻlgan 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:



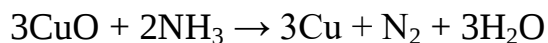
Hosil bo'lgan tuzlar "ammoniy tuzlari deyiladi" va barchasi suvda yaxshi eriydi. Qattiq holatdagi ammoniy tuzlarni hosil qilgan kislotalarning kuchi ortib borishi bilan ularning termik barqarorligi ham ortib boradi. Shunga ko'ra NH_4NO_2 ga nisbatan $\text{NH}_4 \text{NO}_3$, NH_4F ga nisbatan NH_4Cl 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 $\text{NH}_4 \text{NO}_3$ – 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'ritlar sifatida ishlatiladi $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ – ammoniy qandolat 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 bufer eritmalar hosil qilishda keng qo'llaniladi. Gaz holidagi ammiak kuchli

qaytaruvchi xossasiga ega bo'lgani uchun ba'zi passiv metallarni olishda ishlatiladi.



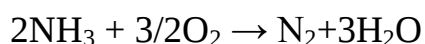
Natriy gipoxlorid ta'sirida ammiak molekulasida oksidlanib azotning boshqa vodorodli birikmasi N_2H_4 gidrozini (diamit) ni hosil qiladi.



Kislorod ta'sirida ammiak yonadi:

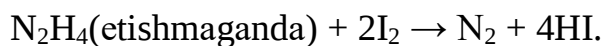
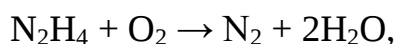
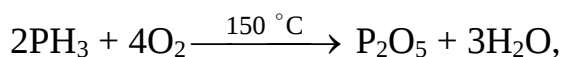
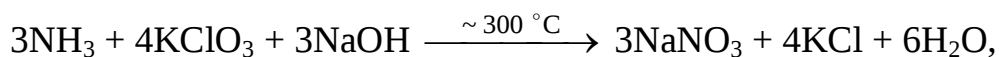
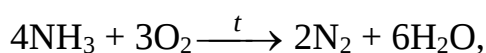


Katalizatorsiz:

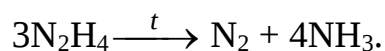
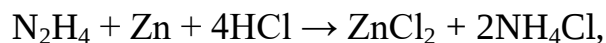


Ammiakning O_2 da oksidlanishidan azotning kislorodli birikmalarini hosil qilishda foydalaniladi.

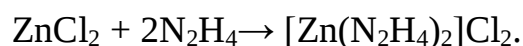
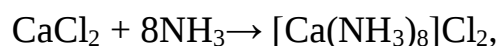
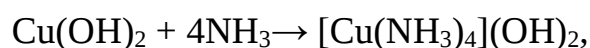
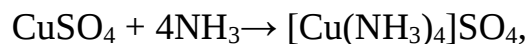
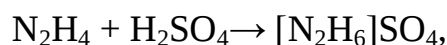
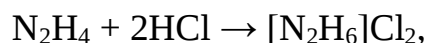
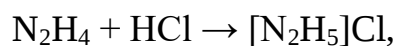
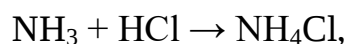
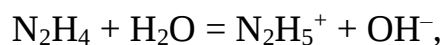
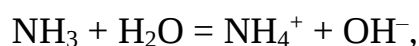
EN_3 , N_2H_4 , P_2H_4 – kuchli qaytaruvchilar:



N₂H₄kuchli qaytaruvchilar ta'sirida qaytariladi, qizdirilganda disproporsiyalanadi:



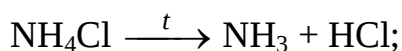
NH₃ va N₂H₄ uchun donor-akseptor o'zaro ta'sir hisobiga birikish reaksiyalari xarakterlidir: NH₃ va N₂H₄ ko'pgina kompleks birikmalarning tarkibiga ligandlar sifatida kiradi, suv va kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, ammoniy va gidrazoniy tuzlarini hosil qiladi:



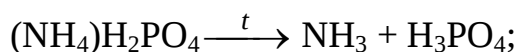
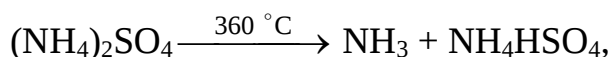
d-Elementlarning aminokomplekslari ancha barqaror. Barcha ammoniy tuzlari termik beqaror: biri hatto sovuqda, ikkinchisi – qizdirilganda parchalanadi. Ammoniy tuzlarining barqarorligi kuchsiz kislotalar tuzla-rinikidan ham kam.

Ammoniy tuzlari termik parchalanishining turli hollari:

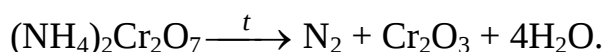
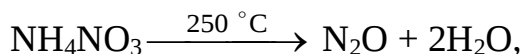
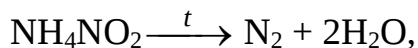
1) uchuvchan kislotalar tuzlarining uchuvchan mahsulotlar hosil bo'lishi bilan to'liq parchalanishi:



2) uchmas kislotalar tuzlarining qisman parchalanishi:



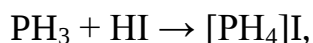
3) kislota qoldii oksidlovchi bo'lgan ammoniy tuzlarining sinpro-porsiyalanish reaksiyalari:

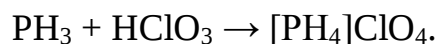


Ammoniy tuzlari suvda eriydi, suvli eritmalarida gidrolizlanadi.

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:

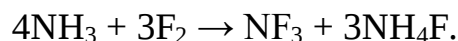
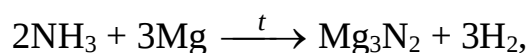
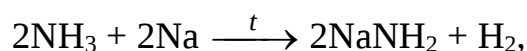




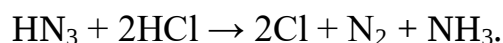
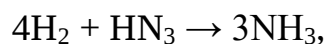
PH_3 ba'zi kompleks birikmalarning tarkibiga ligand sifatida kiradi. Fosfoniyl tuzlari va $[\text{Me}^{n+}(\text{PH}_3)_x]^{n+}$ ioni bilan hosil qilgan kompleks birikmalari ammoniy tuzlari va aminokomplekslarga qaraganda beqaror.

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

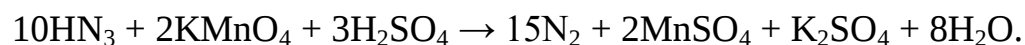
Shuningdek, NH_3 uchun vodorodning metallarga va galogenlarga almashtirish reaksiyalari xosdir:

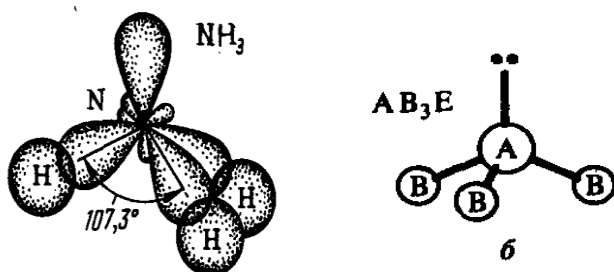


HN_3 — kuchsiz kislota ($K = 10^{-5}$). Tuzlar – azidlar suvda eriydi (Ag (I), Pb (II), Hg (II) azidlaridan tashqari), portlovchi moddalar (ishqoriy metallarning tuzlaridan boshqalari; faqat LiN_3 portlovchi). HN_3 – oksidlovchi; HN_3 va HCl aralashmasi oksidlovchilik xossasi bo'yicha zar suviga o'xshash:



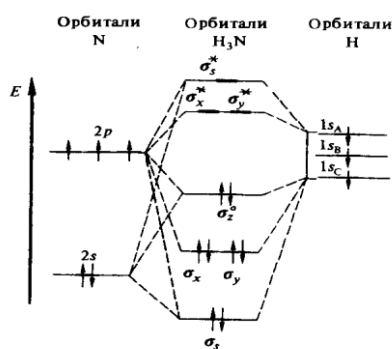
HN_3 kuchli oksidlovchilar ta'sirida oksidlanadi:





Ammiak malekulasida azot atomining

sp^3 gibrirlanish malekulasining tuzilishi



Ammiak molekulasinin hosil bo'lishi

5. Kompleks o'g'itlar

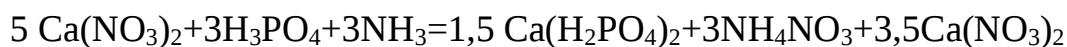
Kompleks o'g'itlar tarkibida ikki va undan ortik ozika elementi ushlaydi. O'g'itlarni zavodlarda koplarga solish, tashish, tushirish, omborlarda saklash, tuprokka soli shva shu kabilar ko'p mexnat va kattaxarajat talab kiladi. Bu xarajatlarni kamaytirish uchun konsentrlangan, shu bilan bir katorda kompleks o'g'itlar ishlab chiqarish judamuhimdir. 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.

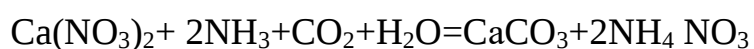
Fosfatlarni nitrat kislota bilan parchalanganda quyidagicha reaksiya boradi.



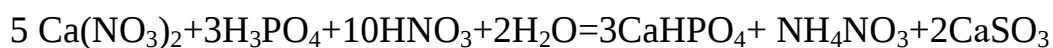
Hosil bulgan moddalar aralashmasi ammiak bilan neytrallanadi.



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

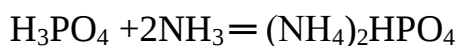
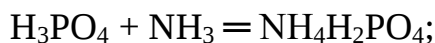


Reaksiya umumiy xolda yozilganda quyidagicha bo'ladi.

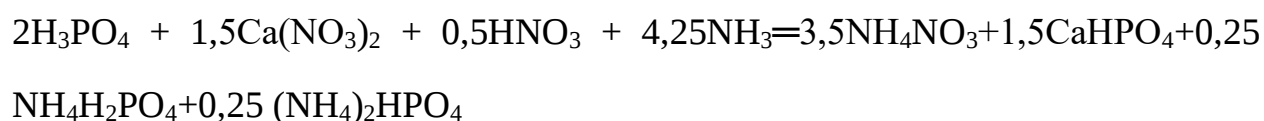


Natijada tarkibida ikkita ozuqa element saqllovchi o'it hosil bo'ladi, unga nitrofos deyiladi. Agar unga kaliyli tuzlar (KCl , K_2SO_4) qo'shilib (donadorlashdan ilgari pul'paga kushiladi) tarkibida uchta ozuqa elementi saqllovchi (azot, fosfor va kaliy) nitrofoska yoki nitroammofos deb ataluvchi murakkab o'it olinadi. Uning tarkibida N-11-12% , P_2O_5 -10-11%, K_2O -11-12%. Sanoatda ko'p xil nitrofosklar ishlab chiqariladi, ammo ularning barcha navlarida P_2O_5 ning bir qismi suvda erimaydigan CaHRO_4 shaklida bo'ladi.

Murakkab konsentrlangan va faqat suvda eruvchi P_2O_5 saqllovchi o'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 saqllovchi 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‘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 tuiladi. 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'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 bulatish zarur. Reaksiya ekzotermik bo'lganligi uchun uni issiqligidan foydalaniladi. Kislota konsentrasiyasi 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 bulatish suvsizlantirish va ammoniy nitratni granullash-donador holga keltirish bosqichlarini o'z ichiga oladi.

Neytrallanish reaksiyasi natijasida ajralib chiqqan issiqlikdan ammoniy nitrat eritmasini bulantirish 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 vako'mli-bulantirgich apparatlarida uch bosqichda ham sharbatli bu (tarkibida NH_4NO_3 saqllovchi bu Shunday deb ataladi) ham issiq suv bilan bulantirish orqali NH_4NO_3 ning konsentrasiyasi 98,7% gacha oshirilar edi. 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 bulantirgich 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 silindrida neytrallanish reaksiyasi boradi. Reaksiya issiqligidan NH_4NO_3 tarkibidagi bir qismi bulanib, NH_4NO_3 eritmasi bilan emulsiya hosil qilib, yuqoriga ko'tariladi. Suyuqlik bu emulsiyasi reaksiya silindrning tepa qismidan zavixriteldan (zavixritel chir-chir aylanib quyun hosil qiluvchi apparat bo'lib u buni suyuqlikdan ajratadi) yuqoriga chiqarib tashlanadi. Suyuqlik (NH_4NO_3 eritmasi) reaksiya silindri bilan reaktor korpusi oraliidagi bo'shliqqa tushadi. U yerda reaksiya silindri devori orqali chiqqan issiqlikda qaynab bulanishda davom etadi va ostki qismidagi teshikdan reaksiya silindriga kiradi. Shunday qilib aylanadi (sirkulyasiyalanadi). Reaktorning yuqori qismi separatorlik 6 vazifasini o'taydi. Qaysikim, unda reaksiya silindridan

chiqqan sharbatli bu to'rtta qalpoqchali tokchalarda 7 yuviladi. Ostki ikkita tokchada bu 20-25%li ozroq nitrat kislota qo'shilgan NH_4NO_3 eritmasi bilan ammiakdan yuvilib tozalanadi. Yuqoridagi ikkita tokchalarda bu sharbatli bu kondensati bilan yuvilib HNO_3 bulari 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 bu 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 bu tarkibida HNO_3 ning bu bosimi, eritmada ammiak ko'p bo'lganda esa ammiakning bu 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 bulantirgich 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

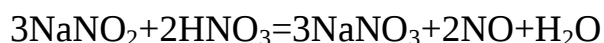
donadorlash minorasiga 13 purkaladi. Minoraning umumiy balandligi 63,5m bo‘lib po‘latdan yasalgan. Suyuqlanma tomchisining tushish masofasi 50m. Minoraning ostidan suyuqlanmagan qarama-qarshi oqimda sovuq havo yuboriladi. Havoda qotib sharchalar shaklida hosil bo‘lgan donachalar tashuvchi dentaga tushadi, undan tushgan NH_4NO_3 donachalari $90-100^\circ\text{C}$ 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 bulantirgichdan chiqqan sharbatli bu 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.

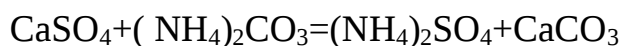


Amoniy sulfat. Koks gazlari tarkibida NH_3 ni sulfat kislota bilan neytrallab olinadi va koks kimyo zavodlarining qo‘shimcha



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

Chet mamlakatlarda kam miqdorda gips konversiyasi asosida olinadi.



Suyuq azotli o'g'itlar.

Suyuq azotli sifatida: suyuq ammiak, ammiakning suvdagi eritmaları va suyuq ammiaklar (aminlar) aminlar-ammoniy nitrat, karbomid, ammoniy karbonat va boshqalarning ammiakdagi yoki suyuq ammiakdagi eritmaları 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 selitraAS – 72 agregatining sxemasi rasmda berilgan. Dastlabki 58-60 foizli nitrat kislota NIF apparatidan chiqqan shirali bug bilan kizdirgichda 1 70-80° C gacha qizdiriladi. NIF apparati 3 oldida nitrat kislotasiga fasfat 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 – 130°C gacha qizdirilgan. Gazsimon ammiak yuboriladi. Yuborilayotgan nitrat kislotasi vaammiak 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- 170° C xaroratiga neytrallanish reksiyasi boradi, bunda 91-92 % NH_4NO_3 saqllovchi konsentirlangan eritmaxosil 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 tozalashga yuboriladi va bundaatmosferaga chiqarib yuboriladi. Ammiakli selitranning 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 saqlovchi suyuqlanma 175 °C xaroratda filtr 21 orqali o'tadi. So'ngra ichiga solib quyiladigan markazdan qochma nasos 20 yordamida bosim xosil qiluvchi baka 6 yuboriladi. Undan turi burchakli, metall dan yasalgan donadorlash minorasiga 16 beriladi. Minoraning yuqori qismida donadorlagichlar 7 va 8 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 °C bo'ladi. Issiq donachalar qaynovchi qavatli apparatda +5 sovuqutiladi.

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 bu va bulantiruvchi apparatdan chiqqan bu xavo aralashmasi reaksiyaga kirishmay qolgan ammiak netrat kislotaxamda 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 karbomidga aylanishi reaksiyasiga asoslangan

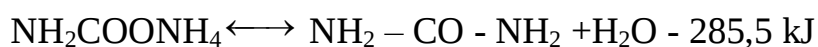


Karbamid karbonat kislotasining diamididir. $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ u mochevina ham deyiladi, rangsiz, hidsiz kristal modda. $132,7^\circ\text{C}$ da suyuqlanadi. Suvda yaxshi eriydi va ammiakat- $(\text{NH}_4)_2\text{CO} \cdot \text{NH}_3$ hosil qiladi. Karbamid tarkibida bekorchi jins saqlamagan konsentrlanadigan o'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 gigroskopligi, 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 $150-220^\circ\text{C}$ 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 karbamid dehidratasiyalanib 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 va tempervtura ortishi bilan hamda NH_3 miqdorini stexiometrik hisobdan ortiqcha olish bilan tezlashadi. Ammo haroratni 180^0C - 200^0C 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 1800C - 200^0C 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 kolonnasiga – 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 xromnik molibdenli yoki titanli po'lat bilan qoplangan bo'ladi. Reagentlar aralashmasi reaktorning ostki shtuseri (shtuser – tashqi tomoni rezkali 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 pog'onali distiliyasiya agregati qizdirgichga 9 o'tib 170^0C 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 bu – 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 pog`onali distillyasiyaga yuboriladi. Suyuqlik tarkibi 55-51% karbamid, 4-5% ammoniy karbomati, 6-7% ammiak va 28-35% suvdan iborat bo`ladi. Ikkinchi pog`onali distillyasiya ham, xuddi birinchi pog`onadagidek, avval suyuqlik rektifikasiya kolonnasidan 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 pog`onali vakuum bug`lantirgichda 12 yuboriladi. U yerda 0,07-0,08 mPa bosimda (ya`ni vakuumda, chunki karbamid polimerlanishi mumkin) eritma bulantirilib tarkibida 99,5-99,8% saqllovchi suyuqlanma olinadi. So`ngra suyuqlanma yigichga 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  $\text{NH}_3$  (hajmi bo`yicha 70% NH_3 ushlanadi). CO_2 va H_2O dan iborat bo`lib, suyuq ammiak va suv bilan su urilib turuvchi yuvish minorasiga 7 yuboriladi. Minorada ammoniyli va karbonatli tuzlarning konsentrlangan eritmasi hosil bo`ladi. So`ngra bu eritma aralashtirgich orqali sintez minorasiga qaytariladi. Gaz fazada esa  $\text{CO}_2$  dan tozalangan sof ammiak qoladi, u kondesatorga 4 siqilib, suyuqlantirilgach yana siklga qaytariladi. Karbamid sintezi minorasining diametri 2-2,5m balandligi 30-35m (hajmi 160m<sup>3</sup>) 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).

KURS ISHIBO`YICHA TALABALAR BILIMINI BAHOLASH MEZONLARI

86-100 ball uchun talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

Kurs ishi mavzusi bo`yicha xulosa va qaror qabul qilish, ijodiy fikrlay olish, mustaqil mushohada yuritish olish, olgan bilimlarini amalda qo`llay olish, mohiyatini tushunish, bilish, aytib berish, tasavvurga ega bo`lish. Kurs ishi bo`yicha slaydga ega bo`lishi, fikrini aniq va ravshan bayon etishi va savollarga to`liq javob berishi.

71-85 ball uchun talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

Kurs ishi bo`yicha mustaqil mushohada yuritish olish, olgan bilimlarini amalda qo`llay olish, mohiyatini tushuntirish, bilish, aytib berish, tasavvurga ega bo`lish, savol-javobda va slaydlarda ba`zi kamchiliklarga yo`l qo`yilsa.

55-70 ball uchun talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

Kurs ishi mavzusi bo`yicha mavzu mohiyatini tushuntirish, bilish, aytib berish, tasavvurga ega bo`lish, fikrini bayon etishda va mavzuni yoritishda kamchiliklarga yo`l qo`yilsa.

Quyidagi hollarda talabaning bilim darajasi 0-54 ball bilan baholanishi mumkin:

Kurs ishi mavzusi yuzasidan mavzu haqida aniq tasavvurga ega bo`lmaslik, bilmaslik. Savollarga javob bera olmaslik. Mustaqil fikrini bayon eta olmaslik.

M.M.Amonova, A.K.Niyozov, S.I.Nazarov

KIMYODAN FANIDAN SEMINAR MASHG‘ULOTLARI

MUHARRIR:

I. SUBHONIY

TEXNIKMUHARRIR:

A. NIYOZOV

MUSAHHIH:

H. TURDIEV

Nashriyot litsenziyasi A-1 № 115 30.09. 2008. Original maketdan bosishga ruxsat etildi. 08.02. 2016. Bichimi 60x84. Kegli 14 shponli.«Times» garn. Ofset bosma usulida bosildi.Ofset qog‘ozi.Bosmatabog‘i2,75. Adadi100 nusxa.

*Buyurtma № 20. BuxoroMatbuotvaaxborotboshqarmasi
“Durdona” nashriyoti: Buxoroshahri, Namozgohko‘chasi, 97.
Bahosikelishilgannarxda.*

MCHJ “Sharq-Buxoro” bosmaxonasidachop etildi.

*Buxoroshahri, O'zbekiston Mustaqilligiko'chasi, 70/2-uy.
Tel.: (0365) 222-46-46.*