

O'zbekiston Respublikasi Xalq Ta'lim Vazirligi

A.Qodiriy nomli Jizzax Davlat Pedagogika Instituti

Tabiatshunoslik va geografiya fakul'teti

Kimyo-ekologiya va uni o'qitish uslubiyati kafedrası

IV kurs talabasi

Isroilova Raximaning

Bitiruv malakaviy ishi

**Mavzu: *Karbamid ishlab chiqarishning kimyoviy
jarayonlarini o'qitish uslubi.***

Ilmiy raxbar: k.f.n. G'.Daminov.

Ximoya qilishga ruxsat etildi: “____” iyun' 2014 yil

Kafedra mudiri: k.f.n. Sh. Sharipov.

Jizzax-2014 yil

M u n d a r i j a

Kirish.....

I - BOB. ASOSIY ILMIY ADABIYOTLAR TAHLILI.

1.1. Kadrlar tayyorlash milliy dasturi va yangi pedagogik texnologiy.....

1.2. Ta'limda inovatsion texnologiyalardan foydalanish.....

1.3. Kimyoni o'qitishda yangi pedagogik texnologiyalarni qo'llash....

II–BOB.O'zbekistonda ish ishlab chiqarilayotgan mineral o'g'itlar

2.1. O'zbekistonda kimyo fanining rivojlanishi.....

2.2. Mineral o'g'itlar haqida qisqacha ma'lumot.....

2.3. Azotli o'g'itlar.....

2.4. Ammiakli o'g'itlar.....

2.5. Suyuq azotli o'g'itlar.....

2.6. Ammoniy sulfat

2.7. Karbamid (Mochivina).....

III–BOB..Eksperimental qism

3.1. Karbamid ishlab chiqarishi texnologik jarayonlari.....

3.1.1 Oddiy sianat kislotasini karbamid bilan ta'sirlashishi.....

3.1.2. Ammiak va karbonat angidrididan karbamid sintez qilishning
fizik-kimyoviy asoslari.....

3.1.3. Karbamid ishlab chiqarish usullari.

3.1.4. To'la suyuqlik retsiklida karbamid sintezi.....

3.1.5. Karbamid eritmasidan tayyor mahsulot olish.....

3.1.6. Dars jarayonida didaktik materiallar asosida "S'orov" usulidan
foydalanish.....

3.1.7. O'quvchilarni kimyo o'qitish usullari va vositalari bilan
tanishtirish, o'quv jarayonida ularni tanlash
va qo'llashni o'rgatish.....

4.ILOVALAR.....

5.XULOSA.....

6.FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....

“Фарзандларимиз, ёшларимиз бизнинг нафақат
ишончимиз ва келажагимиз, ёшлармиз бугунги
ва эртанги кунимизнинг ҳал қилувчи кучидир”
“Фарзандларимиз биздан кўра кучли, билимли,
доно ва албатта бахтли бўлиши шарт”

И.Каримов

Kirish

Respublikamizda „Ta’lim to’g’risida” qonun, 1997 yilda Milliy dastur, 2001yilda oliy ta’limning davlat standartlari qabul qilindi.

Milliy dasturda kadrlar tayyorlashning mavjud tizimi, ahvoli va muammolari sistemali tahlil etilgan bo’lib, uning qayta isloh qilinishi va yangi modeli yaratilishi zaruriyati asoslab berilgan. Uning maqsadi yuqori malakali raqobat bardosh kadrlar tayyorlashning yaxlit tizimini barpo etish strategiyasi hamda asosiy yo’nalishlarini uning komponentlari: shaxs, jamiyat va davlat, uzluksiz ta’lim, fan, ishlab chiqarishning vazifalarini hal etishni nazarda tutadi.

O’zbekiston Respublikasining “Kadrlar tayyorlash milliy dasturi”da, Vazirlar mahkamasining “2004-2009 yillarda maktab ta’limini rivojlantirish Davlat umummilliy dasturi”da o’quv jarayonining moddiy texnika va axborot bazasi yetarli emasligi, yuqori malakali pedagog kadrlarning yetishmasligi, sifatli o’quv uslubiy va ilmiy adabiyotlar hamda didaktik materiallarning kamligi, ta’lim tizimi, fan va ishlab chiqarish orasida puzxta o’zaro hamkorlik va o’zaro foydali aloqadorlikning yo’qligi kadrlar tayyorlashning mavjud tizimidagi jiddiy kamchiliklar sirasiga kiradi deb ko’rsatib o’tilgan.

Hozirga kelib o’rta ta’lim maktablari yangi o’quv jihozlari asbob uskunalar, takomillashtirilgan dasturlar, modernizatsiya qilingan, tajriba sinovdan o’tgan standartlar, darsliklarning yangi avlodi bilan ta’minlandi, komp’yuterlashtirish davlat umummilliy dasturi asosida izchil amalga oshirildi.

Mavzuning dolzarbligi: Umumta’lim maktablari 7-sinf o’quvchilariga O’zbekiston kimyo sanoati va fanining rivojlanish istiqbollari, O’zbekistondagi ishlab chiqarish korxonalari va ularning ahamiyatini yangi pedagogik texnologiyalar asosida o’qitishda ushbu malakaviy bitiruv ishini dolzarbligini belgilaydi. Kimyo

fanidan o'quvchilarga chuqur bilim berish, ta'lim tizimida yangi pedagogik texnologiyalardan unumli foydalanib o'quvchilarni fanga qiziqishini oshirish.

Tadqiqot maqsadi: Bo'lajak kimyo fani o'qituvchilarining didaktik materiallar xamda axborot texnologiyalari asosida hozirgi o'qitish muammolari hal etishdagi yangi pedagogik texnologiyalarni qo'llagan holda o'quvchilarga kimyo sanoati va fanining rivojlanish istiqbollari haqidagi bilimlarga ko'niktirishdan iborat.

Tadqiqot vazifalari: O'zbekistondagi ishlab chiqarish korxonalari va fanining rivojlanish istiqbollari, ularning ahamiyatini yangi pedagogik texnologiyalar asosida o'qitishda kimyo fanidan o'quvchilarga chuqur bilim berish.

Tadqiqot ob'yekti: 7-sinf o'quvchilariga O'zbekistondagi ishlab chiqarish korxonalari va ularning ahamiyatini haqidagi tushunchalarni shakllantirishda interfaol usullarini kimyo fanidan bilim olishlarida inovatsion texnologiyalardan foydalanish.

Tadqiqotning nazariy va amaliy ahamiyati:

Oliy ta'lim oldida turgan muhim vazifa tayyorlanadigan mutaxassislar saviyasini yuqori pog'onaga ko'tarish, texnologik jarayenlarga suyanib ish ko'ruvchi, yangi g'oyalarni amalga oshiruvchi, fanni ishlab chiqarish bilan bog'lovchi milliy dastur talablariga to'liq javob beradigan yetuk kadrlar tayyorlashdan iboratdir. Bu esa o'z navbatida zamon talablariga javob bera oladigan Davlat tilida darslik va o'quv qo'llanmalar yaratilishini taqozo etadi.

-ta'limda yangi pedagogik va axborot texnologiyalarini joriy etish, kadrlar tayyorlashning ilmiy nazariy asoslarini yaratishni kafolatlaydi.

-kimyo fani o'qituvchisining va o'quvchilarning bilimlarini shakllantirishning ilmiy pedagogik asoslarini yaratish va joriy etish va mutaxassislik kasbini yuksaltirish.

Bitiruv malakaviy ishining kirish qismi, asosiy adabiyotlar sharhi, tajribaviy qismlardan, xulosa hamda adabiyotlar ro'yxatidan iborat.

I - BOB. ASOSIY ILMIY ADABIYOTLAR TAHLILI.

1.1 Kadrlar tayyorlash milliy dasturi va yangi pedagogik texnologiya.

Yurtboshimiz tomonidan kashf etilgan va ilgari surilgan Kadrlar tayyorlash milliy modeli - “Islom Karimov modeli” asosida O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlis 1997 yil 29 avgustda “Kadrlar tayyorlash milliy dasturi” to‘g‘risidagi qonunlarni qabul qildi. Uzluksiz ta‘lim tizimida kadrlar malakasini oshirish va ularni qayta tayyorlash, alohida ta‘lim turi sifatida qayd etilib, bu tizimni tarkib, mazmun va boshqarish jihatidan isloh qilish vazifasi qo‘yilgan, “zamon talablariga moslashuvchan, ta‘limning yuqori sifatli va barqaror rivojlanishini ko‘zlovchi tizimi vujudga kelishi” belgilangan.

Yangi ta‘lim tizimida kadrlar malakasini oshirish va ularni qayta tayyorlash ta‘lim turi to‘g‘ri tarkiban kasbiy ta‘lim dasturlarga kiradi hamda mantiqiy ta‘lim tizimining oxirgi va uzluksiz davom etadigan bosqichi bo‘lib hisoblanadi.

O‘qituvchi bob, bo‘lim uchun ajratilgan soatlarda o‘quvchilar o‘rganishi lozim bo‘lgan mezonlar hisoblanib, o‘quvchi bilimini baholashning chegaraviy qiymati bilan o‘lchanadi. O‘qituvchi bu paytda sinfga nisbatan o‘rtacha baho ishlatmaydi, balki aniq o‘lchovlarga asoslangan holda ish olib boradi.

Bilimdagi notekisliklarni aniqlash ularni to‘ldirib va navbatdagi o‘zlashtirish bosqichiga ko‘tarish maqsadida diagnostikalash amalga oshiriladi. Diagnostikalash quyidagi maqsadlarni amalga oshiradi:

- o‘quvchilar o‘zlashtirish darajasini diagnostikalash;
- bilimlardagi etishmovchiliklarning oldini olish;
- aniqlangan etishmovchiliklarni to‘ldirish maqsadida maxsus topshiriqlar ishlab chiqish;
- maxsus topshiriqlar bajarish soatlarini belgilash;
- yakuniy diagnostik tahlil qilish;

1.2. Ta'limda inovatsion texnologiyalardan foydalanish.

Bugun dunyo taraqqiyotning shunday bosqichiga qadam qo'ydiki, har qanday millat va davlat imkoniyatlarining hal qiluvchi belgisi - bu ma'rifat, insonlarning intellektual, kasbiy va ma'naviy salohiyatidir" - deb ta'kidlaydi prezidentimiz I.A.Karimov.

Ilgor pedagogik texnologiyalar va innovatsiyalar o'z-o'zidan ta'lim tizimiga kirib kelmaydi. Bu o'qituvchi faoliyati va uning motivatsiyasiga bog'liq jarayon. O'qituvchi faoliyatini o'zgartirmay turib, uning mas'uliyati va faolligini oshirmasdan ta'limda bir qadam oldinga siljib bo'lmaydi. Akademik A.N. Leont'yev "Dunyoni idrok qilishning birinchi sharti – faoliyat, ikkinchi sharti - tarbiyadir. Faoliyat jarayonida kishilarning qobiliyati, bilim va malakalari shakllanadi, demak, faoliyat ijtimoiy hodisa bo'lib, hayotiy kurashning asosiy shartidir" - deb ta'kidlaydi. Ya'ni faoliyat ijtimoiy hodisa bo'lib, shaxsiy, guruh, milliy yoki umuminsoniy ehtiyojlarga javob beruvchi maksadlar sari yo'naltirilgan harakat hisoblanadi.

Inson faoliyati o'z oldiga ko'ygan maksadlariga ko'ra bir-biridan farq qiladi. Masalan, ijodiy faoliyat, ilmiy faoliyat, pedagogik faoliyat, tadbirkorlik faoliyati, o'quv-biluv faoliyati, boshqaruv faoliyati va innovatsion faoliyat kabilar. Faoliyatning mazmuni, shart-sharoitlari, vositalari o'zgarib borishi natijasida insonning axlokiy madaniyati takomillashib boradi.

O'qituvchi innovatsion faoliyatining umumiy va alohida jihatlarini K.Angelovskiy, G.I.Gorskaya, V .A.Kan - Kalik, S.L.Kuz'mina, V.A.Slastenin, L.M.Fridman kabi olimlar o'zlarining ilmiy tadqiqot ishlarida yoritib berdilar. Mamlakatimizda pedagogik innovatsiyani rivojlantirish muammolari ustida pedagog olimlardan N.Azizxo'jayeva, B.Farberman, U.Nishonaliyev, N.Sayidajmedov, M.Ochilovlar ilmiy izlanishlar olib bormokdalar.

I.Shumpater va N.Kondratevlar «Innovatsii» tushunchasining ilk va ulkan nazariyachilari hisoblansalar, K.Angelovskiy, V.A Slastenin va V.I.Slobadchikovlar o'z ilmiy tadqiqotlarida innovatsion faoliyat pedagogik faoliyatning alohida shakli ekanligini isbotlashga harakat kildilar xamda bu borada muayyan natijalarga erishgan olimlar, deb tan olinadilar. Jumladan, V.I.Slobadchikov shunday yozadi: «Avvalo,

innovatsion faoliyatni ilmiy ijodiyot sohasidagi faoliyatga o'xshatib bo'lmaydi, chunki bunday o'xshatish «Innovatsion faoliyat» termini ma'nosini sayozlashtirib yuboradi. Chunki har qanday ilmiy - texnikaviy faoliyat o'z tabiatiga ko'ra innovatsion hisoblanadi. Shuning uchun innovatsion faoliyatni ma'lum bir ijtimoiy amaliyot maydonida ko'rib chiqish zarur. Bu amaliyotni konkret sub'yekt nuktai nazaridan va amaldagi an'anaga nisbatan jiddiy o'zgarishlarga olib keladigan har qanday faoliyatni innovatsion deb hisoblash mumkin».

Innovatsiyalar dolzarb, muhim ahamiyatga ega bo'lib, bir tizimda shakllangan yangicha yondashuvlar. Ular tashabbuslar va yangiliklar asosida tug'ilib, ta'lim mazmunini rivojlantirish uchun istiqbolli bo'ladi, shuningdek, umuman ta'lim tizimi rivojiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Innovatsiya — ma'lum bir faoliyat maydonidagi yoki ishlab chiqarishdagi texnologiya, shakl va metodlar, muammoni yechish uchun yangicha yondashuv yoki yangi texnologik jarayonni qo'llash, oldingidan ancha muvaffaqiyatga erishishga olib kelishi ma'lum bo'lgan oxirgi natijadir.

Bugun ta'lim tizimidagi innovatsiyalarni quyidagicha tasniflash ma'qullanmoqda:

- Faoliyat yo'nalishiga qarab (pedagogik jarayondagi, boshqaruvdagi).
- Kiritilgan o'zgarishlarning tavsifiga ko'ra (radikal, modifikatsiyalangan, kombinatsiyalangan).
- O'zgarishlar ko'lamiga ko'ra (lokal', modulli, tizimli).
- Kelib chiqish manbaiga ko'ra (shu jamoa uchun ichki yoki tashqaridan olingan).

Innovatsiyaning maqsadi — sarflangan mablag' yoki kuchdan eng yuqori natija olishdan iborat. Boshqa turli — tuman o'z-o'zidan paydo bo'ladigan yangiliklardan farqli o'larok, innovatsiya boshqariluvchi va nazorat qilinuvchi o'zgarishlar mexanizmini tashkil etadi.

Ta'lim tizimidagi har qanday yangilik innovatsiya bo'la olmaydi. Shu sababli «innovatsiya» va «innovatsiya» tushunchalari o'rtasidagi asosiy farqlarni ko'rsatib o'tish zarur. Buning uchun islohot faoliyatining aniq shakli, mazmuni va ko'lami asos bo'lib xizmat qiladi. Agar faoliyat qisqa muddatli bo'lsa va yaxlit tizim xususiyatiga ega bo'lmasa, o'z oldiga muayyan tizimdagi faqat ba'zi elementlarini o'zgartirishni

vazifa qilib qo'ygan bo'lsa, u holda biz novatsiya bilan muloqot qilayotgan bo'lamiz. Agar faoliyat ma'lum konseptual yondashuv asosida amalga oshirilayotgan bo'lsa va uning natijasi shu tizim rivojlanishiga yoki uning prinsipial o'zgarishiga olib kelsagina innovatsiya deya olamiz.

Ta'lim tizimidagi innovatsiyalar, ularni amaliyotga kiritish, innovatsion jarayonlarni boshqarishni tahlil qilish orqali innovatsion faoliyat tushunchasini ta'riflash imkoniyati paydo bo'ldi. Innovatsion faoliyat-pedagogik jamoani harakatga keltiruvchi, olg'a boshlovchi, taraqqiy etgiruvchi kuchdir. «Innovatsion faoliyat — bu yangi ijtimoiy talablar bilan an'anaviy me'yorlarning mos kelmasligi, yoxud amaliyotning yangi shakllanayotgan me'yorining mavjud me'yor bilan to'qnashuvi natijasida vujudga kelgan majmuali muammolarni yechishga qaratilgan faoliyatdir», deb ta'kidlaydi V.I.Slobadchikov. Innovatsion faoliyat bu amaliyot va nazariyaning muhim qismi bo'lib, ijtimoiy-madaniy ob'yekt sifatlarini yaxshilashga qaratilgan ijtimoiy sub'yektlarning harakat tizimi bo'lib, u ma'lum doiradagi muammolarni yechish qobiliyatigina emas, balki har qanday vaziyatdagi muammolarni yechish uchun motivatsion tayyorgarlikka ega bo'lishdir. O'qituvchi innovatsion faoliyatining markaziy masalasi o'quv jarayonini samarali tashkil etishdan iborat.

Innovatsion faoliyat — uzluksiz ravishda yangiliklar asosida ishlash bo'lib, u uzoq vaqt davomida shakllanadi va takomillashib boradi. O'qituvchi innovatsion faoliyati xususiyatlarini o'rganib chiqqan pedagog olimlar fikrlariga tayangan holda, quyidagilarni innovatsion faoliyatning asosiy belgilari deb hisoblash mumkin:

Ijodiy faoliyat falsafasini egallashga intilish;

- pedagogik tadqiqot metodlarini egallash;
- mualliflik konsepsiyalarini yaratish qobiliyati;
- tajriba — sinov ishlarini rejalashtirish va amalga oshira olish;
- o'zidan boshqa tadqiqotchi — pedagoglar tajribalarini qo'llay olish;
- hamkasblar bilan hamkorlik;
- fikr almashish va metodik yordam ko'rsata olishlik;
- ziddiyatlarning oldini olish va bartaraf etish;

- yangiliklarni izlab topish va ularni o'z sharoitiga moslashtirib borish.

O'qituvchilarni innovatsion faoliyatga tayyorlash muammosiga murojaat etish jamiyatda innovatsion jarayonlar dinamikasining so'ib borayotganligini tushunish natijasida vujudga keldi. Uning tahlili faqat fan va texnika erishgan zamonaviy yutuqlardan foydalanishni o'z ichiga olmasdan, balki yangiliklarni izlash, yaratish, moslashtirish, tatbiq etish va olingan natijalarni qayta tekshirish kabi jarayonlarni ham qamrab oladi.

Innovatsion faoliyat davrida yangiliklar, innovatsiyalar, tom ma'noda ta'lim jarayoniga kirib keladi. Shu sababli ta'lim tizimidagi innovatsiyalarni pedagogik jarayonga kiritish 4 bosqichda amalga oshiriladi:

1. Muammoni tahlil asosida aniqlash.
2. Mo'ljallanayotgan ta'lim tizimini loyihalash.
3. O'zgarishlar va yangiliklarni rejalashtirish.
4. O'zgarishlarni amalga oshirish.

Innovatsion faoliyatga tayyorlashdan maqsad — o'qituvchining yangilikka intiluvchanligini, mustaqil o'z ustida ishlash ko'nikmasi va malakasini shakllantirish, yangi pedagogik texnologiyalar, interfaol metodlardan foydalanib, dars va darsdan tashqari mashg'ulotlarni o'tkazish malakasini takomillashtirishdan iborat.

Zamon shiddat bilan o'zgarib borar ekan, ta'lim sohasi ham u bilan barobar o'zgaradi va o'qituvchidan o'z faoliyatini o'zgartirishni talab etadi. Bugun o'qituvchining asosiy vazifasi faqat ta'lim berishgina emas, balki boshqaruvchilikdan iborat bo'lib, u ta'lim jarayonini to'g'ri tashkil qtlishi va boshqarishi talab etilmokda. Innovatsion faoliyat o'qituvchining hamma muvaffaqiyatini belgilonchi asosiy faoliyat bo'lib, u shaxsning kasbiy, metodik mahoratini sifatli qayta qurish demakdir.

Yuqorida bildirilgan fikrlarga tayangan holda shunday xulosaga kelish mumkin. O'rganib chiqilgan ilmiy ishlarning aksariyatida «innovatsion faoliyat» tushunchasiga ta'rif berilgan bo'lsada, bu sohada hammaga ma'qul keladigan va innovatsion faoliyatning ta'lim mazmunini ochib beradigan yagona ta'rif yaratilmagan, shuningdek, bu faoliyatni shakllantirish jarayoniga nisbatan yagona yondashuv mavjud emas.

O'qituvchi innovatsion faoliyatini tashkil etib, uning shakllanish bosqichlarini quyidagicha belgilash mumkin:

Birinchi bosqich — tayyor metodik tavsiyanomalar aniq qilib ko'chiriladi.

Ikkinchi bosqich — mavjud tizimga ayrim yangi moslama (modifikatsiya)lar, metodlar kiritiladi.

Uchinchi bosqich — yangi g'oyani amalga oshirish mazmuni, metodlari va shakli to'la ishlab chiqiladi.

To'rtinchi bosqich — o'qituvchi o'qitish va tarbiyalashning o'z konsepsiyasini va metodikasini ishlab chiqadi.

O'qituvchilarni innovatsion faoliyatga tayyorlashda jamoadagi psixologik muhit, jamoa a'zolarining qanchalik darajada dunyo ta'lim bozoridagi yangiliklardan habardor ekanligini hisobga olish zarur.

Ta'lim oluvchilar to'liq safarbarlik bilan ishga kirishishlari uchun o'quv faoliyati davomida ularning oldiga qo'yiladigan vazifalar nafakat tushunarli, balki ular tomonidan ichki rejada, dildan kabul kilinishi, ular ta'lim oluvchilar uchun ahamiyat kasb etishi va ularning ichki kechinmalarida aks - sado berishi va tayanch nuktalar hosil kilishi kerak.

1.3. Kimyoni o'qitishda yangi pedagogik texnologiyalarni qo'llash.

Respublikamizda bo'layotgan ijobiy o'zgarishlar ta'lim sohasida ham ma'lum yangiliklar, tubdan o'zgarishlar bo'lishini taqazo etadi. Haqiqatdan ham, chuqur bilimli, keng dunyoqarashli komil shaxsni tarbiyalash masalasi pedagoglardan yangicha ishlash prinsiplarini amalga oshirishni talab qiladi va katta ma'suliyat yuklaydi.

Umuman, texnologiya: biron bir maqsadni ko'zlab reja asosida, nazorat qilish orqali amalga oshiriladigan jarayon demakdir.

Pedagogik texnologiya bu birinchidan, pedagogik fan (ilm) predmeti bo'lib, quyidagi ko'rinishlarda beriladi:

- pedagogik fanlar bo'yicha darsliklar hamda aniq predmetlarni o'qitishga doir ilmiy asoslangan uslublari, qoidalar sistemasi;
- pedagogik texnologiya va yangi pedagogik texnologiya (YaPT) loyihalari ko'rinishida tartiblashtirilgan ya'ni ko'zlangan maqsadni to'la amalga oshirishni ta'minlovchi aniq o'quv-tarbiyaviy jarayonni reallashtiruvchi maxsus yig'ilgan uslublar va vositalar (o'qitishning turli tashkiliy shakllari, diagnostika nazorat vositalari) majmuasidir.

Kimyo predmetini o'qitishda ham o'quvchilarni mustaqil ishlashga, atrofdagi xodisalarni talqin etishda kimyoviy bilimlarni qo'llay olishga qaratmog'imiz lozim. Kimyoni o'qitishda ayniqsa guruhlariga bo'lib, mustaqil topshiriqlarni bajarish yaxshi natijalarga olib keladi. O'quvchilar mustaqil fikrlashadi, ijodiy ishlashga xarakat qilinadi, past bilimli o'quvchilar ham "yaxshi" o'quvchilar qatoriga intilishadi va bu holat sinf ko'rsatkichlarini ko'taradi.

Turli individual, guruxiy, juft bo'lib mustaqil ishlarni bajarish jarayonida o'quvchilar bilimi chuqurlashadi, malakalar hosil bo'ladi- bu maqsadga muvofiqdir. Kitob bilan mustaqil ishlashni ko'proq amalga oshirish kerak, qo'shimcha adabiyotlardan foydalanishni yo'lga qo'yamiz, krossvordlar, viktorinalar tuzishsin. Darsdan tashqari ishlarga, ekskursiyalarga, KVN larga, kechalar o'tkazishni yo'lga qo'ysak yanada yaxshi, chunki kimyo –bu turmush

fani va uni o'quvchilar kelgusida qaysi soxani egallamasin kimyoviy bilimlarni puxta bilsa, yetuk inson deya olamiz.

Har bir dars ta'lim mazmunini joriy etilishini ta'minlovchi barcha turdagi o'qitish texnologiyalarini o'zida mujassamlashuvini taqazo etadi.

Dars o'qitish jarayonini amalga oshirish imkoniyatini beruvchi o'ziga xos tashkiliy jixatni ifodalaydi va o'qitishni tegishli usullaridan foydalanishni talab etadi.

Zamonaviy dars — ma'lum yoshdagi bilim va malaka darajalari yaqin bo'lgan o'quvchilar guruxining o'quv-bilish faoliyatlarini faol va rejali bo'lishini ta'minlovchi tashkiliy jarayon xisoblanadi.

Dars: darsning sifatli, maqsadli, mazmunli, o'tkazish metodikasi, o'qituvchi va o'quvchilarning tayyorgarlik darajasi kabi ko'plab jixatlarga bog'liq bo'ladi.

O'qituvchining dars jarayonidagi faoliyati sinfning aniq sharoitidan kelib chiqqan xolatdagi ijodiy xarakterda bo'ladi.

Kimyo darslari va uning strukturasi faqat o'qituvchi va o'quvchining dars jarayonida birgalikdagi faoliyatini, tashqi ko'rinishini aks etdirib qolmaydi, balki o'quvchilarni samarali bo'lgan bilish faoliyatlari bilan bog'liq ichki jarayonlar mohiyati bilan ham bog'langan bo'ladi.

Kimyo darsini samaradorligi- uning serqirraligi, keng qamrovli mazmun va shakliga ko'ra turli xilda namoyon bo'lib, mohiyatiga ko'ra darsning asosiy mazmunini o'zlashtirishni o'z oldiga qo'ygan maqsadga erishishga yo'naltirilganligiga bog'liq.

Darsni o'quvchilarning o'zlari olib boradi, o'rganadi. O'qituvchi dars jarayonini, ishtirokchisi, boshqaruvchisi vazifasini bajaradi. Dars samarasi va natijasini o'quvchilarning o'zlari baxolaydilar. O'qituvchi esa nazoratchi va boshqaruvchilik vazifasini bajaradi. Dars samarasi, uni aniq va ravshan tashkil etilishiga bog'liq. Dars uchun ajratilgan vaqtni 70 foizini o'quvchi, 30 foizini esa o'qituvchi egallashi kerak. Ana shunga asoslanib darsning borishida uning qaysi elementlari o'qituvchi tomonidan, qaysi bir elementlarini o'quvchilarning o'zlari mustaqil holda bajarishlari aniq ko'rsatiladi.

Kimyo o'qitishda ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalanishning o'ziga xos jihatlari mavjud: Metodik jihatlari: o'quvchilarning yosh xususiyatlarini hisobga olish; o'quvchilarning bilim darajasi; o'quvchilarning qiziqishlari; o'rganilgan materialni o'quvchiga mosligi; o'rganiladigan materiallarni ilmiyligi; materialni zamonaviy va tarixiyli; o'rganilayotgan materialni hayotiyli. b) Eksperimentga asoslangan dars: darsni muammoli tajriba asosida boshlash; berk qurilma bilan amalga oshiriladigan eksperemeshp dars; ishkodiy xarakterdagi: masala, labaratoriya, kuzatish darslari. v) Nazorat darsi: o'quvchilar bilimlarini nazorat qilish va baholash; tayanch konspektidan foydalanish; qo'shimcha adabiyotlardan foydalanish; umumlashtirish jadvallar asosida o'qitish jarayonida algorshpim usullaridan foydalanish; kuzatishdan olingan natijalarni taxlil qilish; bunday darslarda o'qituvchi: ta'lim va tarbiyani uyg'unlashtiradi, mustaqil bilim olishni tashkil etadi, ijodiy qobiliyatlarni rivojlantiradi.

Erkin holda tashkil etilgan ijodiy dars, o'quvchi uchun qiziqarli bo'lib, unga quvonch keltiradi. O'qituvchi tomonidan kutilmaganda o'quvchiga savollar beriladi. Bu savollar nafaqat kimyoga oid, balki, adabiyog, sport, musiqa, texnika, atrof muhit, tabiatga tegishli bo'lgan savollar o'quvchilarning fikrlash qobiliyatlarini, aqliy qobiliyatini, ilmiy quvvatini, iste'dodini rivojlantiradi. Buning uchun quydagilarni tarbiyalash zarur: zukkolik, faxm tezligi: zexn o'tkirligi, bilimni tez egallash qobilyati, qo'yilgan muammoni tez anglash, esda saqlash, xotira. Natijada o'quvchilar o'zlarini erkin va mustaqil xis etadilar.

O'quvchilarning o'quv faolligi. O'quvchilarni bilim, malaka va ko'nikmalarni egallashlari uchun kerakli hisoblangan jismoniy va aqliy ishlarni ma'lum maqsad asosida ongli xoxish, ijodiy yondoshuv yo'li bilan bajarishlardan iborat.

Mustaqil o'quv faoliyat—chetdan har qanday ta'sirni talab etmaydigan, ijodiy yondoshuvni talab etadigan faoliyatdir. Bu sohadagi xar qanday ko'nikma insonning faqatgana faoliyati jarayonida shakllanib, rivojlanadi . Kimyo o'qitshpni amalga oshirishda ushbu xol muhim hisoblanadi. Chunki kimyo tajriba faktlari asosida o'rganiladi, undan nazariy xulosalar chiqariladi, amalda foydalanish mumkin bo'lgan jixatlar qarab chiqiladi.

Eksperimentda ham kuzatishlar, tajribalar bajariladi, laboratoriya ishlari o'gkaziladi. Bu ishlarni bajarishdan ko'zda tutilgan maqsad: o'quvchilarning aqliy qobiliyatlarini rivojlantirish, mustaqil va ijodiy fikrlash, ilmiy va o'quv bilish qobiliyatlarini kuchaytirishdan iborat.

O'quvchilarning ijodiy qobiliyatlarini o'stirishda talab etuvchi ilg'or pedagogik texnologiyalar o'z navbatida kimyo ta'lim mazmunini zamonaviylashtirish, ya'ni, kursni ilmiy darajasini, fan va texnikaning zamonaviy yutuqlari darajasiga muvofiqlashtirishni talab etadi.

Demak, ilg'or pedagogik texnologiyalar o'z o'rnida kimyo ta'lim mazmunining ilmiyligini oshirishga imkon yaratdi.

Ilmiylik —kimyo ta'lim mazmunini uzviyligi bilan bevosita aloqadordir. Har ikki jihat kimyo ta'lim samaradorligini ta'minlashiga asos bo'ladi.

II–BOB.O‘zbekistonda ish ishlab chiqarilayotgan mineral o‘g‘itlar

2.1.O‘zbekistonda kimyo sanoatining rivojlanishi

1991-yilda O‘zbekiston o‘z mustaqilligiga erishgach, kimyo fani va kimyo sanoati rivojlanishi uchun juda katta imkoniyatlar ochildi. Natijada, Mingbuloq, Ko‘kdumaloq, Sho‘rtang va boshqa neft-gaz konlarining ochilishi va ular negizida kimyo sanoatining rivojlanishi nati-jasida O‘zbekistonda neft va neft mahsulotlarini chetdan olib kelishga barham berish bilan birga ularni chet mamlakatlarga eksport qilish imkoniyatlari yaratildi.

Shuningdek, yerosti foydali qazilmalari zaxiralaridan oqilona foydalanish orqali sanoat uchun qimmatbaho bo‘lgan o‘nlab kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yildi. Asakada ishlab chiqarilayotgan «Damas», «Tiko», «Neksiya», «Matiz» hamda Samarqandda ishlab chiqarilayotgan «Otayo‘l» rusumli avtomobillarni Toshkentda ishlab chiqarilayotgan traktor va samo‘lyotlarning o‘nlab ehtiyot qismlari sintetik kimyoviy mahsulotlar O‘zbe-kistonda tayyorlanayotganligi kimyo fani yutuqlarining natijalaridandir.

Hozirgi kunga kelib respublikamizda zamonaviy sanoatning yuzdan ortiq tarmog‘i bor. Kimyoviy sanoatning yuksalishiga katta xissa qo‘shayotgan “Chirchiq elektroximprom”, Navoiy va Farg‘ona azot birlashmalari, Olmaliq , Samarqand, Qo‘qon kimyo zavodlari respublikamizning kimyoviy o‘g‘itga bo‘lganehtiyojini qondiribgina qolmay , qo‘shni respublikalarga ham mahsulot jo‘natadi. Respublikamizda organik moddalar ishlab chiqarish tez suratlar bilan o‘sib bormoqda.

Jumladan, “Chirchiq elektroximpromda” kaprolaktam, mochevina, Navoiy va Farg‘ona azot birlashmasida atsetat tola , Toshkent lak- bo‘yoq zavodida karboksimetil selluloza, alkid smolalar va boshqalar.

O‘zbekistonda kimyo fani va sanoatining rivojlanishi uchun tabiiy, ijtimoiy – iqtisodiy va ma’naviy shart- sharoitlarning mavjudligi mazkur hududda yirik fan va madaniyat o‘chog‘ini shakllantirdi. Xilma-xil foydali qazilmalar , arzon energiya manbai bo‘lmish gidroresurslar boy tabiiy xom ashyo zaxirasi bu o‘lkada katta kimyoning shakllanishi va taraqqiy topishi uchun asos bo‘ldi. Bu yerda eng avvalo

paxtachilikni ko'tarishga xizmat qiladigan sanoat tarmoqlari barpo etildi. Mineral o'g'itlar , sun'iy va sintetik tolalar ,kislotalar o'simliklarni kimyoviy himoyalash vositalari ,tabiiy gaz va neftni qayta ishlash mahsulotlari , metallar va ularning qotishmalari, lak- bo'yoq materiallari, dori preparatlari, qurilish ashyolariva boshqalar O'zbekistonning kimyoviy va unga turdosh sanoat korxonalaridan yangi turdagi maxsulotlar olinmoqda va ishlab chiqarilmoqda.

Respublikamiz kimyo sanoatinig to'ng'ich korxonasi Chirchiqdagi "Elektroximprom" ishlab chiqarish birlashmasi bo'lib, u 1935 yilda Chirchiq azotli o'g'itlar zavodi nomi bilan qurilgan va ammiakli selitra, ammiak, vodorod, kislorod, azot, og'ir suv, nitrat kislota, karbomid kabi mahsulotlari bilan nom qozongan. Hozirgi kunda Chirchiqda koprolaktam zavodi ham faoliyat ko'rsatmoqda. Azotli o'g'itlar ishlab chiqaruvchi yirik korxonalardan yana biri Farg'onadagi "Azot"ishlab chiqarish birlashmasidir. U yerda ammiakli selitra , nitrat va sirka kislotalar, defoliantlar, atsetilsellyuloza va boshqa ko'pgina anorganikva organik moddalar olinmoqda va istemolchilarga yetkazib berilmoqda. Navoiy shahrida elektrokimyo kombinati nomi bilan 1960 yillarda qurib ishga tushirilgan korxona ham bugungi kunda yuksak darajada rivoj topib "Navoiy azot" ishlab chiqarish birlashmasiga aylandi. Keng tarmoqli ushbu maskanda ammiakli selitra, nitrat va sirka kislotalar, ammiak, sianid kislota akrilonitril, metanol, atsetilen, nitron tola kabi mahsulotlar tayyorlanmoqda. Navoiyda zaharli kimyoviy vositalar ishlab chiqaruvchi elektr kimyo zavodi ham mavjud.

Samarqand va Olmaliq kimyo zavodlari fosforli mineral o'g'itlar ishlab chiqarishga ixtisoslashgan yirik kimyoviy korxonalardir. Ularda ammafos, fasfat kislota, yuvish vositalari va boshqa ko'pgina organik va anorganik tarkibli mahsulotlar ishlab chiqarilmoqda, Farg'ona kimyoviy tolalar zavodida sun'iy va sintetik ip-gazlamalar hamda to'qimalar tayyorlanmoqda.

Farg'ona furan birikmalari kimyoviy zavodi, Yangiyo'l va Andijon biokimyo zavodlarida sanoat va qishloq xo'jalik chiqindilarini kimyoviy va biokimyoviy qayta ishlash yo'li bilan turli spirtlar har xil erituvchilar, turli getrotsiklik birikmalar va boshqa qimmatli mahsulotlar olinmoqda. Farg'ona neftni qayta ishlash zavodi

negizida yaratilgan ishlab chiqarish birlashmasida turli uglevodorodlar, surkov moylari, rang- barang organik sintez mahsulotlari iste'mol bozoriga chiqarilmoqda. Shu o'rinda, garchi organik moddalar kimyosi va texnologiyasi kamroq daxldor bo'lsa ham respublikamizning ikkita yirik: Olmaliq kon metallurgiya kombinati va Bekobodagi O'zbekiston metallurgiya zavodini ham tilga olish o'rinlidir. Toshkent lak-bo'yoq zavodi, chinni zavodi, kimyo farmatsevtika zavoli, polimer ishlab chiqarish korxonasi mahsulotlarining ham o'z o'ri bor.

O'zbekiston mineral o'g'itlar ishlab chiqarish bo'yicha Markaziy Osiyo mintaqasidagi davlatlar orasida yetakchi o'rinda bormoqda.

Respublikamiz kimyo sanoatinig to'ng'ich korxonasi Chirchiqdagi "Elektroximprom" ishlab chiqarish birlashmasi bo'lib, u 1935 yilda Chirchiq azotli o'g'itlar zavodi nomi bilan qurilgan va ammiakli selitra, ammiak, vodorod, kislorod, azot, og'ir suv, nitrat kislota, karbomid kabi mahsulotlari bilan nom qozongan. Hozirgi kunda Chirchiqda koprolaktam zavodi ham faoliyat ko'rsatmoqda. Azotli o'g'itlar ishlab chiqaruvchi yirik korxonalardan yana biri Farg'onadagi "Azot" ishlab chiqarish birlashmasidir. U yerda ammiakli selitra, nitrat va sirka kislotalar, defoliantlar, atsetilsellyuloza va boshqa ko'pgina anorganikva organik moddalar olinmoqda va istemolchilarga yetkazib berilmoqda. Navoiy shahrida elektrokimyo kombinati nomi bilan 1960 yillarda qurib ishga tushirilgan korxona ham bugungi kunda yuksak darajada rivoj topib "Navoiy azot" ishlab chiqarish birlashmasiga aylandi. Keng tarmoqli ushbu maskanda ammiakli selitra, nitrat va sirka kislotalar, ammiak, sianid kislota akrilonitril, metanol, atsetilen, nitron tola kabi mahsulotlar tayyorlanmoqda. Navoiyda zaharli kimyoviy vositalar ishlab chiqaruvchi elektr kimyo zavodi ham mavjud.

2.2. Mineral o'g'itlar haqida qisqacha ma'lumot.

Kimyolashtirish, kompleks mexanizatsiyalash, elektrlashtirish, melioratsiya ishlari va tuproqning unumdorligini oshirish borasidagi boshqa tadbirlar qishloq ho'jaligini yuksaltirishdagi asosiy yunalishlardan hisoblanadi.

Qishloq ho'jaligini izchil va xar tomonlama intesivlashda kimyolashtirish aloxida ahamiyat kasb etadi. Kimyolashtirish o'g'itlar, o'simliklarni muxofaza qilishning kimyoviy vositalari, gerbitsidlar, defoliantlar va desikantlardan foydalanishdan iborat.

O'simlik o'sish davrida ba'zi elementlarni xavodan barg orqali, ba'zilarini tuproqdan oladi.

O'simliklar tarkibiga 70 dan ortik kimyoviy elementlar kiradi. Ulardan 16 tasi:

orgonogenlar deb ataladigan - uglerod, kislorod, vodorod, azot; zolli elementlar deb ataladigan - fosfor, kaliy, kalsiy, magniy va oltingugurt; mikroelementlar deb ataladigan - bor, molibden, mis, rux, kobalt, marganets va temir o'simliklarning xayet faoliyati davomida muxim ahamiyatga egadir. Bir element urnini boshqasi bosa olmaydi, chunki ularning xar bir o'simliklarda uziga xos funksiyalarni bajaradi. O'simliklar va tuproq tarkibiga boshqa elementlar xam, masalan, kremniy, natriy, xlor va boshqalar kirishi mumkin. Ammo bu yoki boshqa elementlarning bo'lishi o'simliklar xayoti uchun muxim axamiya kasb etmaydi. Yashil o'simliklarga atmosferadan keluvchi asosiy elementlar uglerod, kislorod va vodorod xisoblanadi. Bu elementlarning ulushi o'simlikning quruk. massasiga nisbatan 93,5% ni tashkil etadi, shu jumladan uglerodga — 45%, kislorodga — 42% va vodorodga — 6,5% to'g'ri keladi.

O'simlikning me'yorida o'sishi va rivojlanishi uchun uni yetarli miqdordagi ozuqa moddalari bilan ta'minlanishi kerak. O'simliklar uchun azot, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, oltingugurt va temir asosiy ozuqa moddalari xisoblanadi. O'simliklardagi bu elementlar mikdori yuzdan bir ulush foizdan bir necha foizgacha bo'ladi va makroelementlar deyiladi. O'simliklarga bulardan tashqari, bor, molibden, mis, marganets, rux va boshqa shular kabi bir kator o'simlik va tuproqda mingdan bir ulush foizda bo'ladigan moddalar zarurdir. Ularni mikroelementlar deyiladi.

O'simliklarning xayotiy faoliyatida uglerod, kislorod va vodoroddan keyin azot fosfor va kaliy xam muxim axamiyatga egadir. Bunday elementlar to'tgan o'simliklarning ozuqa maxsulotlari kishlok xujaligida asosiy mineral o'g'itlar nomi bilan yuritiladi.

Fosfor, azot va kaliy o'simlik uchun eng zarur ozuqa moddalardir. O'simlik bu elementlarni tuproqdan oladi, tuproqda bu moddalar mikdori yildan-yilga kamayib, tuproqning unumdorligi pasayib boradi, bu ekinning xosildorligiga salbiy ta'sir etadi. Tuproqning unumdorligini oshirish uchun yerni yetarli darajada o'g'itlanishi kerak.

Gung - organik o'g'itlardan eng foydaligi hisoblanadi. Gung tarkibida uning har tonnasida 5 kg azot, 2,5 kg fosfat anhidrid va 6 kg kaliy oksid bo'ladi. Tuproqni ozuqa moddalari bilan yetarlicha ta'minlashi uchun gektariga 20 t dan 40 t gacha gung solinishi lozim. Organik o'g'itlar qishloq ho'jaligining kun sayin usib borayotgan talabini qondira olmaydi, chunki gung va boshqa organik o'g'itlar tarkibidagi ozuqa moddalari mineral o'g'itlar dagiga nisbatan bir necha barobar kamdir. Masalai, 1 t gung tarkibida 5 kg azot bo'lsa, 1 t ammiakli selitrada 350 kg azot bo'ladi.

Lekin, mineral o'g'itlarni bilgan xolda, me'yorida ishlatilishi kerak. Tuproqni o'g'itlashtirishning uzigina xosildorlikni oshirishning yagona sharti bo'lib xisoblanmaydi. Buning uchun tuproqning sifatini yaxshilanishi, ekinni belgilangan vaqtda sug'orilishi, turli kasallik va zararkunandalarga qarshi qurashish lozimdir.

2.3. AZOTLI O'G'ITLAR

Azotli o'g'itlar ishlab chiqarish yo'lga qo'yilguncha faqatgina Chili selitrasi — NaNO_3 qishloq xo'jaligida o'simliklar uchun mineral ozuqa sifatida ishlatib kelingan.

Xozirgi paytda kimyo sanoati korxonalarida turli xildagi azotli o'g'itlar ishlab chiqarilmokda.

Azotli o'g'itlarning asosiy turlari: ammiakli (ammiak), ammoniyli (ammoniy tuzlari — fosfat, sulfat, xlorid va boshqalar), ammoniy nitratli, nitratli (nitrat kislotaning kalsiyli, kaliyli, natriyli selitralari) va amidli (karbamid — $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, kalsiy sianamid — $\text{Ca}(\text{CN})_2$ va boshqalar) o'g'itlar xisoblanadi.

Bundan tashqari bu tuzlar asosida aralash va murakkab o'g'itlar, suyuq azotli o'g'itlar — ammiak va ammiakli suv, aminlar va boshqa tuzlarning suvli eritmalari ishlatiladi.

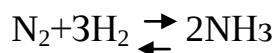
Ushbu bobda ozuqa sifatida faqatgina bir komionentli — azotli o'g'itlar xaqida so'z yuritiladi.

Ammoniyli va nitratli tuzlarning ko'pchiligi hamda karbamid suvda yaxshi eriydi. Ulardagi azot o'simliklarga yaxshi o'zlashadi (ayniqsa, NO_3^- ning tuproqda xarakatchanligi yuqori bo'ladi).

Ammoniyli o'g'itlar uchun xom ashyo sifatida ammiak, nitratli o'g'itlar uchun esa nitrat kislotasidan foydalaniladi. Ular esa atmosferadagi bexisob miqdordagi azotdan olinadi.

2.4. Ammiakli selitra

Ammoniy nitrat $(\text{NH}_4)_2\text{NO}_3$ ni ammiakli selitra deb ham yuritiladi. Ma'lumki, ammoniy nitrat — ammiak va nitrat kislotasining o'zaro ta'sirlashuv jarayonida hosil bo'ladi. Shuning uchun avvalo nitrat kislota hosil bo'lish jarayoni bilan tanishishimiz zarur. Azotning vodorod bilan ta'siri natijasida ammiak sintez qilinadi:



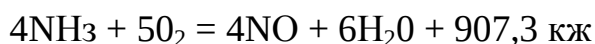
Ammiak sintezi issiqlik effekti, xarorat va bosimga bog'liq, bo'ladi.

Odatda past bosimli (10-15 MPa), o'rta bosimli (25-MPa) va yuqori bosimli (60-100 MPa) jarayonlar ma'lum. Xarorat esa 400-500°S oralig'ida bo'ladi. Bu jarayon katalizatorsiz juda sust kechadi. Amaliy ishlab chiqarishda o'rta bosimli jarayon temir katalizator (promotorlari: Al_2O_3 , K_2O ba CaO) lar ishtirokida olib boriladi. Kontakt jixozidan chiqayotgan gaz tarkibida 14-20% ammiak bo'ladi. U sovutilishi natijasida ammiak kondensatsiyalanadi, azot-vodorodli aralashma siklga qaytariladi. Xozirgi vaqtda quvvati 150 dan 1500 t/kunli sintez qolonnalari ishlatilmoqda.

Nitrat kislota esa ammiakning oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi. Bu jarayon azotning oksidlanish darajasi o'zgarishi bilan sodir bo'ladi:

Sanoat korxonalarida suyultirilgan nitrat kislota olinadi. Bunda quyidagi jarayonlar sodir bo'ladi:

1. Ammiakning azot oksidigacha kontaktli oksidlanishi:



2. Azot oksidining dioksidgacha oksidlanishi:

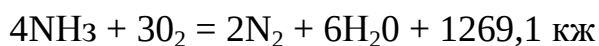


3. Azot dioksidning suv bilan absorbsiyasi:



Bu jarayonda platina va uning temir, marganets, kobalt va o'z guruxidagi metallar oksidlari bilan kotishmalari ishlatiladi.

Agar katalizator ishlatilmasa (xarorat 900°S dan yuqorida), ammiak erkin xolatdagi azotgacha oksidlanadi xolos:



Ammiakni katalitik oksidlash natijasida azot oksidining hosil bo'lish unumini 98% gacha yetkazish mumkin.

Jarayonni ishlab chiqarish korxonalarida atmosfera bosimida 700-800°S xaroratda, yuqori bosim esa 800-900°S xaroratda olib boriladi. Xavo — ammiak aralashmasida 1,25 mol O₂ ga 1 mol NH₃ berilishi kerak. Reaksiya tezligini va azot oksidining miqdorini oshirish uchun amalda O₂:NH₃ miqdoriy nisbati 1,7-2,0 oralig'ida olinadi.

Odatda suyultirilgan nitrat kislotasi (47-50% li) olish quyidagi turlicha sistemalarda olib borilishi mumkin: 1) atmosfera bosimida; 2) yuqori bosimda; 3) kombinatsiyalashgan, ya'ni ammiakni oksidlash jarayoni (3-4)*10 MPa bosimda, NO ni oksidlash va NO₂ ni suv bilan absorbillash jarayonlari esa (8-12)* 10 MPa bosimda va odatdagi xaroratda olib boriladi. Bosimni 1 MPa ga ko'tarish orqali 60-62% li nitrat kislotasi olish mumkin.

Ammiakli selitra ishlab chiqarish texnologiyasini bayon etishdan avval bu modda xaqida batafsil ma'lumotga ega bo'lish zarur.

Ammiakli selitra (NH₄NO₃) asosan o'simliklar uchun mineral ozuqa sifatida ishlatiladi. U atmosfera bosimida va —50°S dan 169,60S gacha xarorat oralig'ida besh xil kristallik shaklida bo'ladi. NH₄NO₃— H₂O izotermik diagrammasida (2.1-rasm) ammoniy nitratning I-1U turli kristall shakli uchun xarorat oraliqlari ko'rsatilgan. U 169,6°S da suyuqlanadi va U-shakli esa-16,9°S; dan quyi xaroratdagina to'g'ri bo'ladi. Kristall shakllarining o'zgarish chegarasi hamda xarorati ammiakli selitranning namligi va tarkibidagi qo'shimchalar miqdoriga bog'liq bo'ladi. Ammoniy nitrat suvda yaxshi eriydi. Uning 100°S xaroratdagi eruvchanlik ko'effitsiyenti 1000 kg H₂O da 10000 kg dan ortiqroq NH₄NO₃ ga tengdir. Ammoniy nitratning suvli eritmasini kristallanish xaroratidan yuqorirokda bug'latilsa, tamoman suvsiz suyulgan tuzga aylanadi. U o'ta gigroskopik modda xisoblanadi 30°S xaroratda to'yingan eritmasi (70,2% li) ning yuzasidagi bo'g' bosimi -2,46 KPa (yoki

18,5 mm.sim.ust.) atrofida, gigroskopiik nuqtasi esa 60% atrofida bo'ladi. Bunda xavoning nisbiy namligi 60% dan yuqori bo'lganda u namlanib qoladi. Ammoniy nitrat gigroskopikligi va uni xavodan nam tortish tezligi unga eruvchan noorganik tuzlar qo'shilganda ortib boradi. Masalan, 1,2% magniy nitrat qo'shilsa, ammoniy nitratning gigroskopik nuqtasi 8-12% gacha pasayadi, nam tortish tezligi esa oshadi.

Suvda yaxshi eruvchanligi, eruvchanlik koeffitsienti yuqoriligi, gigroskopikligi va polimorf o'zgaruvchanligi sababli ammoniy nitrat kristallari o'zaro yopishib, qattiqlashib qoladi. Sepiluvchanligi yo'qolib, uni ishlatish qiyinlashadi.

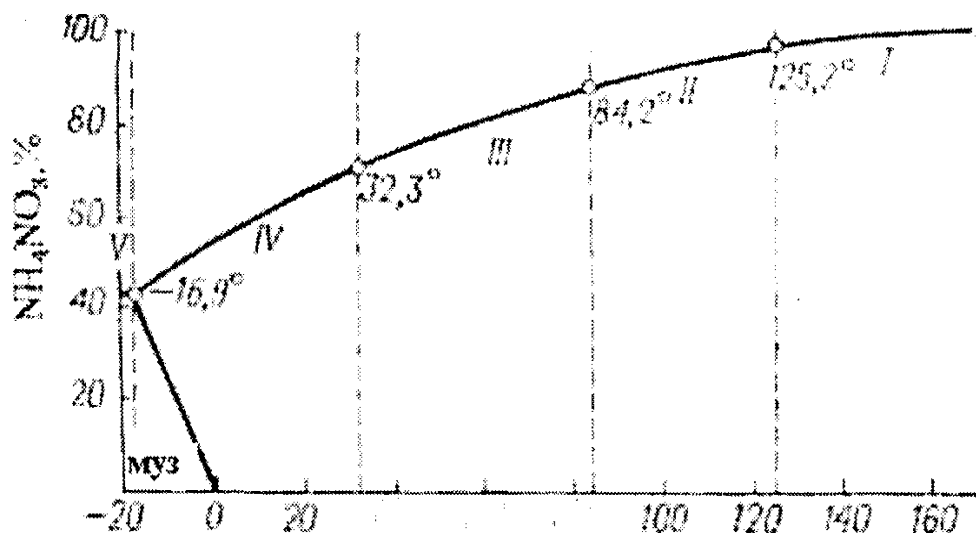
Ammoniy nitratning yopishqoqligini kamaytirish uchun:

1. Mahsulot tarkibida juda oz miqdorda (0,2%) suv qolguncha bug'latiladi, donadorlanadi va sovutiladi. Bunda 32, 30S dan quyi xaroratda turg'un, (stabil) bo'lgan uning IU-shakli hosil bo'ladi.

2. Mahsulot kristallanguncha turli qo'shimchalar qo'shiladi. Bunday qo'shimchalar sifatida magnezit yoki dolomitni nitrat kislotada parchalash yo'li bilan olingan magniy nitrat, kalsiy va magniy nitratlari, fosforit yoki apatitni nitrat kislotada parchalash orqali hosil qilingan mahsulotlar, diammoniyfosfat, ammoniy sulfatlardan foydalaniladi. Bunda magniy nitrat $Mg(NO_3)_2 \cdot H_2O$ kristallogidratini hosil qilib, ammoniy nitratning II-shaklini III-ga o'tishini sekinlashtiradi va II-shaklini IV-ga metastabil o'tishini va donalar mustaxkamligini ta'minlaydi.

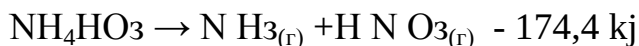
Qotmagan mahsulotga erimaydigan moddalarni qo'shish esa donalarning mayda kristall struktura xolida qotishiga, zichligi oshishi va mustaxkam bo'lishiga yordam beradi.

3. Mahsulot donalariga sirtaktiv moddalar bilan ishlov berilib, gidrofob qatlam hosil kilinadi. Buning uchun naftalin-formaldegid ($H\Phi$) ning 40% li eritmasi ishlatiladi. Mahsulot polietilen yoki qog'oz qoplarga solinib, og'zi maxkam tiqiladi.

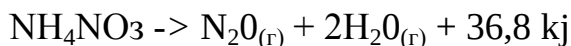


6.1- rasm. NH₄NO₃ ning suvda eruvchanligi.
Kristallar shakli: I — kubsimon; II — tetragonal; III — rombik-monoklenik; IV — bilromidal rombik; V — tetragonal.

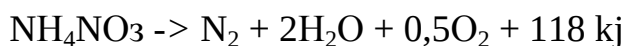
Ammoniy nitrat 110°S xaroratdan yuqorida parchalana boshlaydi:



Bu reaksiya sekin sodir bo'ladi. Masalan, 1650S xaroratda bir sutka davomida massa jixatdan 6% miqdori parchalanadi. Namlik ortishi bilan parchalanish tezligi ham ortadi. Xarorat 200-270°S da parchalanish tezligi yanada ortadi:



Xapopar 400-500°S gacha tez ko'tarilsa, parchalanish reaksiyasi portlash bilan sodir bo'ladi:



Amalda 3000S, xarorat portlashga sabab bo'ladi. NH₄NO₃ ning mineral kislotalar va yengil oksidlanuvchi (moylovchi va boshqa organik moddalar kabi) qo'shimchalar ishtirokida portlashi tezlashadi. Toza xolatda esa zarbaga chidamli, lekin yopik muxitda qizdirish natijasida portlashi mumkin. Portlash xususiyatini kamaytirish maksadida unga karbamid (0,05-0,1%), kalsiy karbonat, magniy karbonat va boshqa qo'shimchalar qo'shilishi mumkin.

Ammoniy nitratdan portlovchi moddalar ishlab chiqarish xom ashyosi sifatida ham foydalaniladi. Bunda yogoch kukuni va organik materiallar, ammonallar (alyuminiy kukunli aralashmalari) va boshqalar qo'shiladi.

Bunday aralashmalar detonator ishtirokida portlatiladi. Davlat standarti buyicha donadorlangan ammiakli selitranning yuqori sifatli A va B kategoriyali (oliy nav) va 1-kategoriyali (1-nav) turlari mavjud. Qishloq xo'jaligida va sanoatda qo'llaniladigan ammiakli selitra tarkibida NH_4NO_3 ning miqdori 98% dan kam emas. B markali ammiakli selitranning oliy navida 34,4% N, 1-navida esa 34,0% N bo'ladi. Suv (namlik) esa sulfat va sulfat-fosfat qo'shimchali ammiakli selitrada 0,2% dan ko'p emas (B markali 1-navda esa 0,3% dan ko'p emas). Suv to'tuvchi qo'shimcha 0,3% bo'lsa, bu miqdor 0,6% ga yetishi mumkin. Yuqori sifat kategoriyali A va B markali ammiakli selitra tarkibidagi qo'shimchalar miqdori: kalsiy va magniy nitrat CaO (MgO) xisobida 0,2-0,5%, fosfatlar (RAP) P_2O_5 xisobida 0,5-1,2%, ammoniy sulfat 0,3-0,7%, ammoniy sulfati va fosfatlari 0,4-0,6% bo'ladi. B markali 1-navda esa qo'shimchalar miqdori me'yorlanmaydi. Ammiakli selitra 10% li suvli eritmasining pH muxiti barcha navlarda: sulfat-fosfat qo'shimchasi bo'lsa 4,0 va boshqa qo'shimchasi bo'lsa 5,0 ga teng bo'ladi.

Ammiakli selitranning donadorlik tarkibi: A markada 1-3 mm li donachalar 93% dan kam emas; B markada 1-4 mm li donachalar 95% dan kam emas (shuningdek barcha yuqori navlarda 2-3 mm li donachalar 50% dan kam emas). Barcha navlarda 1 mm dan kichik donachalar 4% dan ortiq emas.

Ammiakli selitra yong'inga xavfli bo'lib, isitgichlardan xoli bo'lgan xonalarda saqlanadi. Boshqa moddalar bilan birgalikda saqlanmaydi va bir joydan boshqa joyga tashilmaydi.

2.5. SUYUQ AZOTLI O'G'ITLAR.

Suyuq azotli o'g'itlar sifatida suyultirilgan ammiak, ammiakli suv va ammoniy nitrat, ammoniy karbonat va boshqa komponentlarning suyuq yoki ammiakli suvdagi eritmaları qo'rinishdagi suyuq amminlar (ammiakatlar) ishlatiladi. Shuningdek, ammiaksiz azot tutgan suvli eritmali moddalar — ammoniy nitrat, karbamid va boshqalar ham ishlatiladi. Suyuq o'g'itlar olishda ularning kristallanish (muzlash) xaroratlarining past bo'lishini, amminlar uchun esa — undagi azotning konsentratsiyasi yuqori bo'lganda eritma ustidagi ammiak bug'larining bosimi kam bo'lishini ta'minlanishi zarurdir. Suyuq azotli o'g'itlar o'simliklarga xuddi qattiq o'g'itlardagi kabi o'zlashsada, ularni ishlab chiqarish soddaligi va arzonligi bilan qattiq o'g'itlardan ustun turadi. Suyuq azotli o'g'itlarni ishlatish ularni yuklash, tushirish va tuproqqa solish ishlarini to'la mexanizatsiyalash imkonini beradi, bu esa ozuqa moddalarni kam darajada yo'qotilishiga olib keladi. Ularni tuproqqa solishda qattiq o'g'itlarga nisbatan mexnat 2-3 marta kam sarflanadi. Shu bilan birgalikda suyuq o'g'itlar tuproqda bir tekisda taqsimlanadi. Uchadigan ammiak tutmagan ayrim suyuq o'g'itlar bilan o'simliklarni oziqlantirish uchun ularni samolyotda sepilishi yoki traktor mexanizmlari bilan purkalishi mumkin.

Suyuq ammiak va ammiakli suvning to'g'ridan-to'g'ri suyuq azotli o'g'it sifatida ishlatilishi azotli ishlab chiqarish korxonalarini «qisqartirilgan» sxema bo'yicha — ammiakni nitrat kislota va ammoniy nitratga yoki karbamidga aylantirish sexlarisiz tezkorlik bilan qurish imkoniyatini yaratadi. Bunda energetik, transport va ombor xo'jaligi, yordamchi xizmatlar va uy-joy bo'yicha qurilish ishlarining xajmi qisqaradi.

Ishlatish xarajatlari ham anchagina kamayadi, xususan, o'g'it arzonlashadi, chunki ammiakda azot birligining tannarxi eng arzon qattiq, o'g'it — ammiakli selitrage nisbatan taxminan 35% ga kamdir. Bundan tashqari, suyuq o'g'itlarda qattiq, o'g'itlardagi yopishqoqlik, segreetsiya va boshqalar kabi yomon xususiyatlar bo'lmaydi.

Yutuqlari bilan bir qatorda, suyuq o'g'itlarni ishlab chiqarish va ishlatishda ma'lum qiyinchilik va kamchiliklar mavjuddir. Suyuq o'g'itlar — tuzlarning suvli

eritmalaridir, ularning yuqori konsentratsiyali eritmaları past xaroratda tuzlar to'yinishi, kristallanishi mumkin. Nisbatan past konsentratsiyali eritmaları ishlatish esa ko'p miqdordagi erituvchi — suvni tashish lozimligiga olib keladi. Suyuq o'g'itlarni saqlash uchun katta xajmdagi rezervuarlar talab etiladi, chunki ular nisbatan qisqa vaqt mobaynida ishlab chiqariladi va ishlatiladi. Suyuq o'g'itlarning ishlatilishi iste'molchi yaqinidagi xududlarda taksimlash markazlarini, tuproqqa o'g'it solish maxsus jixozlarini, shuningdek (temir yo'l va atomobil) sisternalar parkini tashkil etish uchun kapital mablag'lar talab etadi; o'g'it sifatida suvsiz ammiak ishlatilishida yuqori bosimga mo'ljallangan maxsus jixozlar talab etiladi.

Ayrim suyuq o'g'itlarning muxim kamchiligi ularning korroziyalash ta'sirining mavjudligidir. Bunday xususiyatli o'g'itlarga qora metallarga ta'siri bo'yicha yuqori korroziyalovchi xossaga ega bo'lgan ammoniy nitrat ammiakatlarning eritmaları kiradi. Ammoniy nitrat va kalsiy nitrat ammiakatlari aralashmasining eritmasi nisbatan kam agressivdir. Korroziya o'g'itlarni ishlab chiqarishda, saqlashda, tashishda va tuproqqa solishda qiyinchiliklar tug'diradi, chunki bular qimmatbaxo materiallar (changlamaydigan po'latlar, alyuminiy va boshqalar) ishlatilishi bilan bog'liqdir.

Suvli ammiakatlar va ayniqsa suvsiz ammiak — azot yo'qotilishini oldini olish maksadida tuproqqa 12-15 sm chuqurlikda solishni talab etadi. Ammiakatlar turidagi suyuq o'g'itlarni tuproq ustiga solishga yo'l qo'yib bo'lmaydi, chunki bunda ammiakning ko'p qismi yo'qotiladi. Bundan tashqari, o'simliklarning barglari va tanasi ammiak va ammiakatlar ta'sirida kuyishi mumkin. Shuning uchun suyuq o'g'itlarni solishda maxsus mashinalar ishlatiladi. Ularning rezervuarlari yuqori bosimda ishlay olishi lozim va bosimni nazorat qiladigan va suyuqlikni ta'minlaydigan qurilmalar bilan jixozlangan bo'ladi.

2.6. AMMONIY SULFAT.

Ammoniy sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}$ - rangsiz kristall modda (zichligi 1769 kg/m^3) bo'lib, uning tarkibida 21,21% azot bo'ladi. 3500°S dan yuqori xaroratda qizdirilganda ammiak va sulfat kislotaqa parchalanadi. 100°S da nordon tuz hosil qilish bilan dissotsiyanish boshlanadi; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ ustidagi NH_3 ning bosimi 205°S xaroratda $0,067 \text{ kPa}$ ni, 300°S da $6,772 \text{ kPa}$ ni tashkil etadi. Ammoniy sulfat suvda yaxshi eriydi. U kristalloridratlar hosil qilmaydi va uning eruvchanligi xarorat ortishi bilan sezilarli o'zgarmaydi. Ammoniy sulfat gigroskopikligi va yopishqoqligi kam bo'lgan o'g'it xisoblanib, uni ishlatishda qiyinchilik tug'dirmaydi. Kamchiligi — o'g'itning tarkibida azot miqdorining ozligi va fiziologik kislotaliligining yuqoriligidadir. Uning qo'llanilishi natijasida tuproqda sulfat kislotasining to'planishi tufayli uni neytrallash uchun davriy ravishda oxaklash zarurati kelib chiqadi.

Sanoatda ammoniy sulfat ishlab chiqarish usulining asosini sulfat kislotasini ammiak bilan neytrallash tashkil etadi. Bu maqsadda tosh ko'mirni kokslash jarayonida hosil bo'ladigan gazlar aralashmasidan ajratib olingan ammiak gazi ishlatiladi. Koks gazini ammiak (va shu bilan bir vaqtda piridin asoslari) dan tozalash jarayoni ammoniy sulfat ishlab chiqarish bilan bog'langan. Sintetik ammiakdan esa boshqa turdagi yuqori konsentratsiyali azotli o'g'itlar: ammiakli selitra, karbamid ishlab chiqarishda foydalaniladi. Chet ellarda, qisman ammoniy sulfat, gipsni ammoniy karbonat eritmasi bilan qayta ishlash natijasida konversiyalab ishlab chiqariladi. Bundan tashqari kaprolaktam ishlab chiqarish jarayonida hosil bo'ladigan oqava suvlardan ham ammoniy sulfat ishlab chiqarish usullari ham mavjuddir.

Ammoniy sulfat donadorlangan yoki kristall xolatda ishlab chiqariladi va belgilangan Davlat standartlari talablariga javob berishi lozim (1 — jadval). Ammoniy sulfat qog'oz yoki polietilen qoplarda yoki vagonlarda tashiladi.

1 — jadval

Ko'rsatkichlari	Oliy nav %	1-nav %
Azot quruq modda xisobidan, kam emas	21	21
Suv, ko'p emas: -donadorlangan mahsulotda -kristall mahsulotda	0,6 0,2	0,3 -
Sulfat kislota, ko'p emas: -donadorlangan mahsulotda -kristall mahsulotda	0,5 0,03	0,05 -
Disiyersligi, ko'p emas: -donadorlangan (1-4 mm) -kristall (+0,5 mm)	90 60	Belgilan magan

2.7. KARBAMID (MOCHEVINA)

Olim A.I.Bazarov tomonidan 1968 yilda ammiakning karbonat angidrid bilan uzaro ta'sirida sodir bo'ladigan qaytar jarayon kashf etilgan:



Natijada ammoniy karbamat va uning parchalanishi natijasida karbamid, xalq tili bilan aytilganda mochevina deb ataladigan modda hosil bo'ladi. Xozirgi paytda bu jarayondan butun dunyo amaliyotida foydalaniladi.

Karbamidning xossalari

Karbamid — karbonat kislotaning diamid tuzi bo'lib, mochevina deb ham ataladi. U rangsiz, xidsiz kristall modda bo'lib, 25°S dagi zichligi 1330 kg/m³ ga teng, 132,7°S da suyuqlanadi. Texnik mahsulot esa oq yoki sarg'ish rangli ignasimon rombik prizmatik shakldagi kristallardan iboratdir. Suyuqlanish xaroratigacha atmosfera bosimida qizdirilganda ammiak gazi ajralib chiqishi bilan parchalanadi. Bu jarayonda dastavval ammoniy sianat hosil bo'ladi, so'ngra sianat kislota va ammiakgacha parchalanadi:

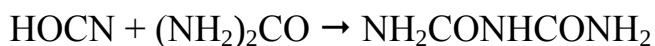


III-BOB..Eksperimental qism

3.1. Karbamid ishlab chiqarishi texnologik jarayonlari

3.1.1. Oddiy sianat kislotasini karbamid bilan ta'sirlashishi

Oddiy sianat kislotasi karbamid bilan ta'sirlashib biuret hosil qiladi:

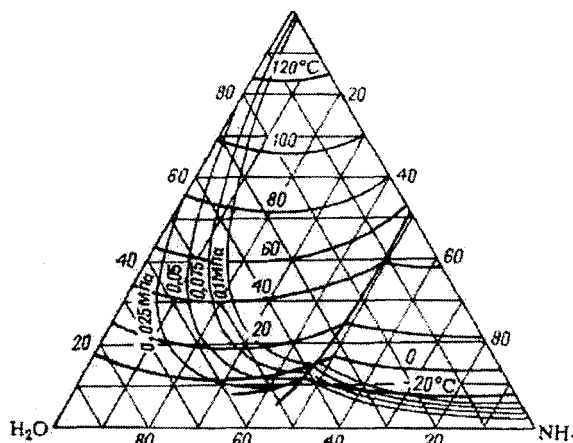
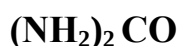


Ammiak ishtirokida biuret hosil bo'lishi sekinlashadi, lekin karbamidning o'zaro ta'siridan ham biuretlanish reaksiyasi sodir bo'lishi davom etaveradi:



Ammoniy nitrat qo'shilganda esa karbamid turg'unlanadi (stabillanadi).

2-rasmda $((\text{NH}_2)_2\text{CO}-\text{NH}_3-\text{H}_2\text{O})$ sistemasining xolat diagrammasi keltirilgan. Karbamid suvda, spirta va suyuq ammiakda yaxshi eriydi. Uning to'yingan suvli eritmasida 20°S xaroratda 51,8%, 600S; da 71,9% va 120°S da 95,0% $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ bo'ladi.



2-rasm. $(\text{NH}_2)_2\text{CO}-\text{HNO}_3-\text{H}_2\text{O}$ sistemasining holat diagrammasi.

Karbamid kuchsiz asos xossasiga ega bo'lganligi uchun (25°S xaroratdagi dissotsiatsiya konstantasi $1,5 \cdot 10^{-14}$) kislotalar bilan ta'sirlashib tuzlar hosil qiladi. Masalan, karbamid nitrat $(\text{NH}_2)_2\text{CO} \cdot \text{HNO}_3$ suvda oz eriydi, qizdirilganda esa portlash bilan parchalanadi, karbamid fosfat $(\text{NH}_2)_2\text{CO} \cdot \text{H}_3\text{PO}_4$ esa suvda yaxshi eriydi va to'la dissotsilanadi.

Karbamid ammiak bilan ta'sirlashib ammiakat $(\text{NH}_2)_2\text{CO} \cdot \text{NH}_3$ hosil qiladi. Uning tarkibida 77,9% gacha karbamid bo'ladi va 46°S da inkongurent suyuqlanadi.

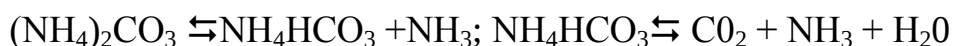
Xaroratning ko'tarilishi bilan suyuq, ammiakda karbamidning eruvchanligi ortib boradi. Xarorat 30°S bo'lganda eruvchanlik suvdagiga nisbatan ham ko'proq bo'ladi.

Karbamid tuzlar bilan ham kompleks birikmalar hosil qiladi. Masalan, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ va $\text{Ca}(\text{H}_2\text{P}_0_4)_2 \cdot 4(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ larning xar bir komionenta ham mineral o'g'it xisoblanadi.

Karbamid suvli eritmalarda 80°S xaroratgacha turg'un, xarorat ko'tarilganda esa u ammoniy izotsianat (sianat — N) ga va undan ammoniy karbonatga aylanadi:



U esa ammoniy gidrokarbonatga, so'ngra ammiak va karbonat angidridga parchalanadi:



Karbamid tarkibida 46,6% N bo'lib, ballastsiz azotli o'g'it hisoblanadi. Karbamidning ammiakli selitrage nisbatan bir necha afzallik tomonlari: azot miqdorining ko'pligida, kam gigroskopikligida (gigroskopiklik nuqtasi 20°S da 80% ga teng), portlash xavfi yo'qligida va kam yopishkoqligida namoyon bo'ladi. Bundan tashqari uning tuproqda yuvilishi sekin kechadi.

Tuproqda karbamid namlik ta'sirida ammoniy karbonatga aylanadi va nordon (kislotali) tuproqni neytrallaydi. So'ngra mikroorganizmlar ta'sirida ammoniy ioni nitratlashadi va tuproqni nordonlashtiradi.

Karbamid tarkibidagi o'simlikka taksik ta'sir etadigan modda biuret xisoblanadi. Ayniqsa uning suvli eritmasini o'simlikka sepilganda uning tarkibida 0,25% dan ortiq, miqdordagi biuret bo'lsa, o'simlik barglari «kuyadi». Tuproqqa to'g'ridan —to'g'ri berilganda esa u zararsizdir.

Karbamid protein qo'shimchasi sifatida uglevodlari ko'p va oqsil miqdori kam bo'lgan chorva yemlariga ham qo'shiladi. U ozuqa yemda 25-30% gacha oqsil o'rnini bosa oladi.

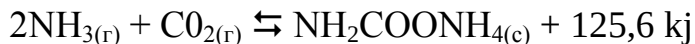
Sanoatda sun'iy smola, plastmassalar, kley, lak, farmatsevtik preparatlar, gerbitsidlar tayyorlash va chorvachilikda ozuqalarga qo'shish uchun belgilangan standart bo'yicha A markali yuqori va birinchi kategoriyali donador va kristall shaklidagi karbamid ishlab chiqariladi. Mahsulot sifatidagi karbamid tarkibida

belgilangan kategoriyaga mos holda: 46,3% va 46,2% N. 0,6% va 0,9% dan kam miqdorda biuret, 0,2% va 0,3% suv bo'ladi. Chorvachilik oзуqalari tayyorlashda ishlatiladigan karbamid tarkibida esa 3% gacha biuret bo'lishi belgilangan talab darajasiga javob bera oladi.

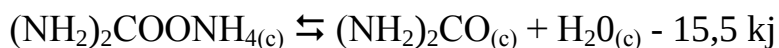
O'g'it sifatida ishlatiladigan karbamid esa B markada ishlab chiqariladi. Uning tarkibida 46,0% N 0,9% atrofida biuret va 0,25% gacha namlik bo'ladi. O'g'itning donadorligi esa: 1-4 mm li donachalar 94% dan kam emas, 1 mm li donachalar 5% dan ortiq emas. Uni 6 oygacha qopsiz saqlanganda ham yopishib qolmaydi.

3.1.2. Ammiak va karbonat angidriddan karbamid sintez qilishning fizik-kimyoviy asoslari.

Karbamid 150-220°S xaroratda va 7-100 MPa bosimda ammiakga karbonat angidridni ta'sir ettirib olinadi. Bunda avval ammoniy karbamat hosil bo'ladi:



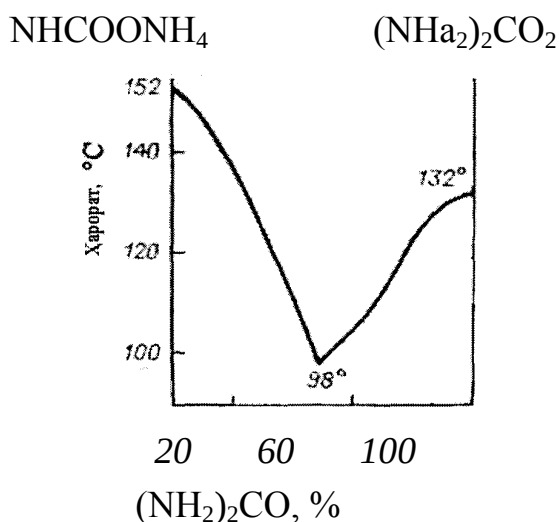
so'ngra suv ajralib chiqib, karbamidga aylanadi:



Jarayon ikkita faza chegarasida sodir bo'ladi: gaz xolatidagi (NH_3 , CO_2 , H_2O) va suyuq (suyuqlanma va erigan moddalar) ammiak, ammoniy karbamat, karbamid, ammoniy karbonat tuzlari) va suv.

Karbamid asosan suyuq fazada, ya'ni suyuqlangan ammoniy karbamatdan hosil bo'ladi. Chunki qattiq ammoniy karbamat qizdirilganda parchalanishi kiyindir. Ammoniy karbamatni hosil bo'lishi esa bosim oshishiga bog'liq, bo'ladi. Atmosfera bosimida va yuqori bo'lmagan xaroratda ammoniy karbamat hosil bo'lishi juda sekin kechadi. Bosim 10 MPa va xarorat 150°S da esa juda tez sodir bo'ladi. Bunda ammoniy karbamatning karbamidga sintezi ham tezlashadi.

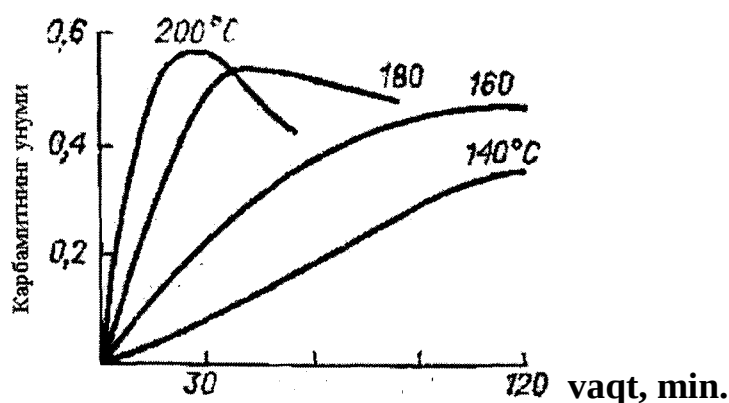
Karbamid suyuq fazada hosil bo'lishi sababli, jixoz (apparat) ni to'latish darajasi (to'latish zichligi) qanchalik yuqori bo'lsa, karbamid hosil bo'lishi ham tezlashadi (gaz fazasi kamroq bo'lgani ma'quldir).



3-rasm. Ammoniy karbamat - karbamid sistemasi suyuqlanish diagrammasi.

Karbamid suyuqlangan ammoniy karbamatdan hosil bo'lsada, uning suyuqlanish xaroratidan quyiroqda bo'ladi $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ 152°S da suyuqlanadi. Chunki ammoniy karbamatdan ajralib chiqayotgan suv molekulasini uning suyuqlanish xaroratini pasaytiradi. Masalan, suyuqlanmada 9,2% suv bo'lsa $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ ning suyuqlanish xarorati 140°S ga teng bo'ladi. Suvning miqdori 14,7% ga ortishi bilan suyuqlanish xarorati 130°S gacha pasayadi. Buning natijasida suyuq faza xajmi ko'payadi. Suv ta'sirida mahsulot tarkibidagi bir qism ammoniy karbamat ammoniy karbonatga, so'ngra u esa ammoniy bikarbonatga aylanadi. Hosil bo'ladigan karbamid ham ammoniy karbamatning suyuqlanish xaroratini pasaytiradi (2 — rasm). Masalan, 51% $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ va 49% $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ dan iborat aralashmaning suyuqlanish (evtetik) nuqtasi 98°S dir.

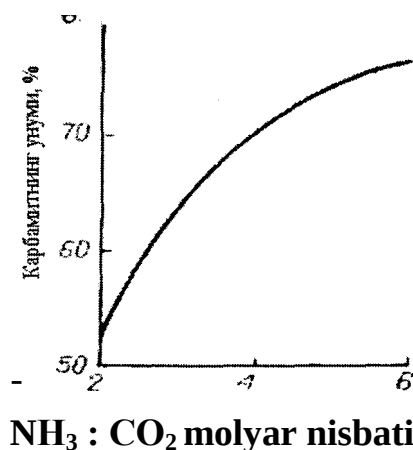
Karbamidning hosil bo'lishi xarorat ko'tarilishi bilan ortib boradi. Xarorat 180°S dan yuqorida karbamidning unumi maksimumga erishadi. qizdirish vaqti ortgan sayin ammoniy karbamatning karbamidga konversiya darajasi pasaya boradi (3— rasm). Chunki xarorat ko'tarilgach, konversiya darajasi oshishi bilan birgalikda karbamidning NH_3 va CO_2 ga parchalanish jarayoni ham sodir bo'ladi va bunda boshqa qo'shimcha jarayonlarni ham borishini kuzatish mumkin.



4— rasm. Ammoniy karbamatdan karbamid ishlab chiqarish unumining vaqt bo'yicha turli xaroratda o'zgarishi.

Jarayonda CO_2 ning ortiqcha miqdori karbamid unumining ortishiga deyarli ta'sir etmaydi. Odatda karbamid ishlab chiqarishda ammiak sintezi jarayonlarida to'planadigan karbonat angidrid xom ashyo sifatida ishlatiladi. Bu xom ashyo

tarkibidagi H_2 , CO , N_2 , O_2 va boshqa qo'shimchalar karbamid unumiga salbiy ta'sir etadi. Gazlar aralatismasi tarkibidagi CO_2 ning miqdori 98-99% dan 85-86% gacha pasayganda konversiya darajasi 65% dan 45% gacha pasayadi. Karbamid sintezi uchun ishlatiladigan gazlar aralashmasida ammiak miqdorining ortib borishi karbamidning unumiga ijobiy ta'sir etadi (5 –rasm). Ammiak miqdorining belgilangan stexiometrik me'yordan ortiqcha bo'lishi reaksiya jarayonida hosil bo'ladigan suvni biriktirib, reaksion muvozanatni karbamatdan karbamid hosil bo'lishi tomonga siljishini ta'minlaydi va moddalar hosil bo'lishini, shuningdek jixozlar korroziyasini kamaytiradi.



5— rasm. Ammiak ortiqcha miqdoriniig karbamidning chiqishiga ta'siri (bu xolda o'rtacha $185-195^{\circ}C$ $18,5-32$ MPa va to'ldirish darajasi 0,7 sm3) Ortikcha ammiakni siklga qaytarish yoki boshqa maqsadlarda, ya'ni ammoniy nitrat ishlab chiqarishga yuborish rejalashtiriladi (bunda 1 t karbamid ishlab chiqarishdagi ortiqcha ammiakdan 5-8 t ammoniy nitrat olish mumkin).

3.1.3.Karbamid ishlab chiqarish usullari.

Karbamid sintezi natijasida suv, karbamid, ammoniy karbamat va ammoniy karbonatlari suyuqlanmasi va ortikcha ammiak hosil bo'ladi. Ammoniy karbamati va karbonatlarini termik parchalash hamda ammiak va karbonat angidridni ajratish uchun suyuqlanmani distillyatsiya qilinadi. Olingan karbamidning suvli eritmasi qattiq mahsulotga aylantiriladi.

Ammiak va karbonat angidridning karbamidga o'tishi muvofiq ravishda 50% va 70% dan oshmaydi. Shuning uchun karbamid ishlab chiqarish faqatgina sintez sharoitlar (xarorat, bosim, $\text{NH}_3:\text{CO}_2$ nisbati) bilangina farqanmay, balki suyuqlanma distillyatsiyasi gazlari bo'lmish ammiak va karbonat angidridni tutib qolish va ishlatish usullari bilan ham farqlanadi.

Yuqori quvvatli ammiakli selitra ishlab chiqarish bilan uyg'unlashgan kichik karbamid ishlab chiqarish korxonalarida distillyatsiya gazlari karbamid sintezi jarayoniga qaytarilmagan xolda ochiq sxemada ishlaydi. Bunday xolda distillyatsiya jarayoni bir bosqichda o'tkaziladi va gazlar aralashmasidagi ammiakning barcha qismi nitrat kislotasi bilan absorbsiyalanadi.

Xozirgi zamon yuqori quvvatli takomillashgan karbamid ishlab chiqarish korxonalari yopik, (tutashgan) sxemada ishlaydi va bunda barcha distillyatsiya mahsulotlari karbamid sinteziga qaytariladi. Bunday sxemalarning takomillash agregatlar quvvatini oshirish va jarayon energiyasi zaxirasidan unumli foydalanish yo'lidan bormokda.

Distillyatsiya gazlarini retsirkulyatsiyasi (siklga qaytarish) turli usullar bilan amalga oshiriladi: 1) gaz retsikli — distillyatsiya mahsulotlari gaz xolida qaytariladi;

2) qisman yoki to'la suyuq xoldagi retsikl — siklga suyuq ammiak yoki ammoniy karbonat tuzlarining eritmalari (suspensiyalari) qaytariladi.

Ammiak va karbonat angidridni to'g'ridan-to'g'ri siklga qaytarish ancha mushkuldir. Chunki qattiq xolatdagi ammoniy karbamat hosil bo'lishini oldini olish maqsadida aralashma yuqori xaroratda (reaktordagi ishchi bosimiga) siqilishi kerak. Buning natijasida kompressorlar kuchli korroziyaga uchraydi. Shuning uchun gazlarni selektiv absorbentlar bilan ajratib olinadi. Absorberda gazlarni karbamid

nitrat eritmasi bilan yuvish natijasida ammiakni tutib qolinadi. Gazlar aralashmasi tarkibida qolgan CO_2 siklga qaytariladi. Absorbatni desorberda regeneratsiya qilinganda ammiak ajralib chiqadi va siklga qaytariladi. Absorbent sifatida monoetanolamin $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ishlatilganda esa, distillyatsiya gazi tarkibidagi CO_2 tutib qolinadi, ammiakni esa suyuqlantirilib siklga qaytariladi. Absorberdan chiqayotgan absorbatni qizdirish natijasida CO_2 ajratib olinadi va siklga qaytariladi. Regenerat esa yana absorberga qaytariladi.

Suyuqlik retsiklli jarayonlar amalda ko'proq tarqalgandir. Bunda distillyatsiya gazlari suvga yuttirilib, hosil bo'lgan ammoniy karbonat tuzlarining konsentrlangan eritmasi karbamid sinteziga qaytariladi.

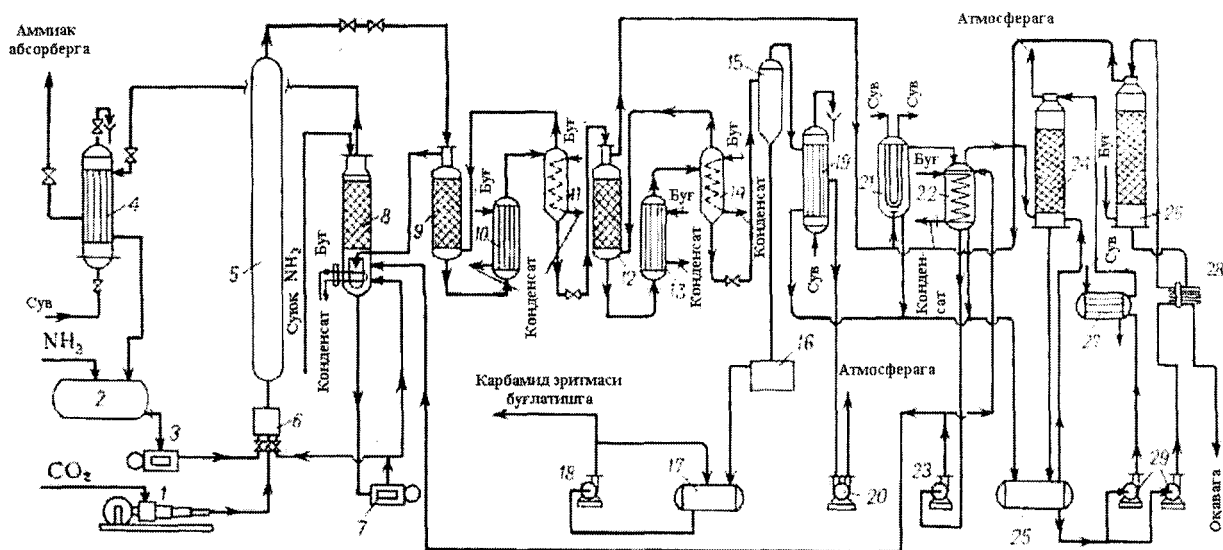
Eng takomillashgan usulda suyuqlanma distillyatsiyasi, ya'ni ammoniy karbamatning parchalanishi va ammiakni xaydash sintez bosimi NH_3 yoki CO_2 oqimi bosim ostida amalga oshiriladi.

3.1.4. To'la suyuqlik retsiklida karbamid sintezi

Suyuqlanmani ikki bosqichli distillyatsiyasi va suyuqlik retsiklli karbamid sintezi texnologik sxemasining variantlaridan birini qo'rib chiqamiz (6 — rasm).

Mexanik qo'shimchalar, vodorod sulfid, oltingugurtli organik birikmalardan tozalangan va quritilgan gaz xolatidagi karbonat angidrid CO_2 turt bosqichli kompressor (1) yordamida ~ 20 MPa bosimda va $95-100^\circ\text{S}$ da aralashtirgich 6 ga yuboriladi (agar zarurat bo'lsa, bosqichlardan birida CO_3 vodorod qo'shimchasidan tozalanadi). Aralashtirgichga 20 MPa bosim ostida plunjerli nasos 3 yordamida suyuq ammiak (90°S), plunjerli nasos 7 yordamida ammoniy karbonat tuzlarining eritmasi (95°S) yuboriladi. Bu komponentlarni aralashtirish natijasida 175°S xaroratda ammoniy karbamat hosil bo'la boshlaydi. So'ngra reaksiya aralashma (molyar nisbati — $\text{NH}_3:\text{CO}_2:\text{H}_2\text{O} = (3,8-4,5):1:(0,5-0,8)$) sintez qolonnasi 5 ga yuboriladi. Sintez qolonnasida 185°S xarorat va 20 MPa bosimda ammoniy karbamat hosil bo'lishi va karbamidgacha parchalanishi amalga

оширилади.



6- rasm. Suyuqlik retsiklida karbamid ishlab chiqarish texnologik sxemasi.

1 – CO₂ uchun to'rt bosqichli kompressor; 2 — suyuq ammiak tankeri; 3 — ammiak uchun plunjerli nasos; 4 — 1-bosqich kondensatori; 5 — sintez kolonnasi; 6 — aralashatirgich; 7 — plunjerli nasos; 8— yuvuvchi kolonna; 9 — reftifikatsiya kollonnasi (1 -bosqichi) 10 - isitgich; 11 — (1-bosqich); separatori; 12 - Rektifikatsiya kolonnasi (2 - bosqich); 13-2-bosqich isitgichi; 14-2- bosqich separator; 15 - vakuum-bug'latgich; 16 — karbamid eritmasi uchun idish; 17 — moy ajratgich; 18 — markazdan qochma nasos; 19 — kondensator; 20 — vakuum-nasos; 21 — 2-bosqich kondensatori; 22 — rezervuar; 23 - markazdan qochma nasos; 24 — absorber; 25 — ammoniy karbonat tuzlari eritmasi uchun yig'gich; 26 - desorber; 27 — sovutgich; 28 — issiqlik amalashtirgich; 29 — markazdan qochma nasoslar.

Karbamid sintezi kolonnasi (6 — rasm) sferik taglikka ega bo'lgan silindrik jixoz (apparat) dan iborat bo'lib, u uglerodli legirlangan po'latdan tayyorlanadi.

Suyuqlanma to'qnashadigan ichki qismi xromnikmolibdenli po'lat yoki titan qoplama bilan ximoyalangan bo'ladi. Ko'p qatlamli yuqori bosim (25-30 MPa) ga chidamli korpus qismi uglerodli po'latdan tayyorlanadi. Korroziyaga bardoshli titandan tayyorlangan ichki ximoya qismi sintez xaroratini 200°S gacha yetkazish imkoniyatini yaratadi. Ichki qatlam xolatini nazorat qilish uchun qolonna korpusida

teshikchalar bo'lib, u umumiy qollektorga bog'lanadi. Reaksiyaga kirishuvchi massa qolonnaga ostidagi shtutserdan kiradi va yuqoridagi yassi qopqoqdagi shtutser tomon asta siljib boradi. Suyuqlanmani to'laroq aralashtirish uchun qolonnaning quyiroq qismida panjarali to'sqichlar o'rnatilgan. Quvvati (maxsuldorligi) 1250 t/sutka (450 .ming t/yil) bo'lgan agregatning o'lchamlari: diametri 2-2,5 m, balandligi 30-35 m (xajmi 160 m³ gacha) bo'ladi.

Reagentlar

7— rasm. Karbamid sintez qolonnasi.1- korpus; 2 — ximoya qatlami; 3 — ximoya qatlamining nazorat kollektori; 4 — panjara; 5 — qopqoq; 6 — termopara uchun shtutser.

Kolonnada hosil bo'lgan 30-31% li karbamid, 21-22% li ammoniy karbamat, 33-34% li ortiqcha ammiak va 16-17% suvdan iborat sintez suyuqlanmasi ikki bosqichli distillyatsiyaga yuboriladi. Xar bir distillyatsiya agregatining bosqichi uchta jixozdan iborat: rektifikatsiya kolonnalari, isitgichlar va separatorlar (5 — rasm). Kolonnadan chiqayotgan karbamid suyuqlanmasining bosimi 20 MPa dan 1,8-2,0 MPa gacha pasayadi va distillyatsiya agregati 1-bosqich rektifikatsiya qolonnasining yuqorisiga tushadi.

Bu yerda 120-125° S xaroratda undan ammiak gaz fazaga o'tadi. So'ngra issiqlik almashtirgich 10 da ammoniy karbamat suyuqlanmasi parchalanishi uchun 158-162°S gacha qizdiriladi. Hosil bo'lgan bug'-gaz aralashmasi separator 11 da ajratiladi. Gaz faza reftifikatsiya qolonnasi 9 ostiga qaytariladi. Suyuq faza esa bosimi 0,25-0,4 MPa gacha pasaytirilib, distillyatsiyaning 2-bosqichiga yuboriladi.

Reftifikatsiya qolonnasi 9 dan chiqadigan gaz faza (75-76% NH₃, 21-22% CO₂ va 3% atrofida H₂O) yuvuvchi qolonna 8 ostiga yuboriladi. Bu yerda bug' yordamida isitiluvchi isitgich yordamida 92-96°S xarorat ushlab turiladi. Bu yerga distillyatsiyaning 2-bosqichidan ammoniy karbonat tuzlarining eritmasi yuboriladi. Yuvuvchi qolonnada CO₂ ning asosiy miqdori yuviladi va 38-45% . NH₃, 30-37% CO₂, 22-27% H₂O tarkibli kondensat hosil bo'ladi. Bu eritma nasos 7 yordamida siqiladi va 20 MPa bosimda aralashtirgich 6 ga yuboriladi.

Gaz xolatidagi ammiak 45-50°S xaroratda qolonna 8 ning to'ldirgichli yuqori qismida CO₂ dan tamomila ajratiladi. U konsentrlangan ammiak (93-96% bilan yuvib turiladi va kondensator 4 ga yuboriladi. U yerda siqiladi va tanker 2 orqali siklga qaytariladi.

Kondensatsiyalanmagan gazlar (asosan H₂, N₂, O₂) absorbsiya sistemasida ammiak gazi qoldig'idan tozalanib, atmosfera bosimigacha pasaytiriladi va atmosferaga chiqarib yuboriladi.

Distillyatsiyaning 2-bosqichiga tushgan eritma 55-61% karbamid, 4-5 % ammoniy karbamat, 6-7% ortikcha ammiak va 28-35% suvdan iborat bo'ladi. Bu bosqichda ham distillyatsiya jarayoni xuddi 1-bosqichdagi kabi amalga oshiriladi, ya'ni eritma dastavval rektifikatsiya qolonnasi 12 dan o'tadi. Bunda eritma ammiakning bug'lanishi va ammoniy karbamatning parchalanishi tufayli 110° S ga qadar soviydi. So'ngra u isitgich 13 da 140-142°S gacha isiydi va separator 14 ga tushadi. Separatorda gaz va suyuq fazalar ajratiladi.

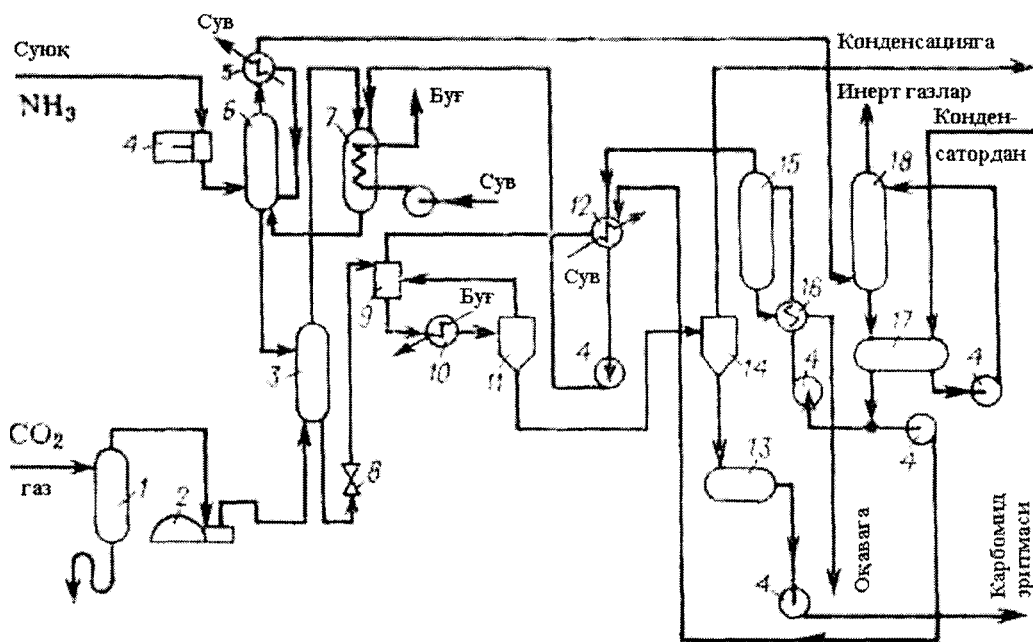
Distillyatsiyaning 2-bosqichida ammoniy karbamat parchalanishi hamda ammiak va karbonat angidrid xaydalishi tugallanadi. Bunda qolgan 70-72% karbamid separator 14 dan drosellanadi (bosimi tushiriladi) va vakuum -bug'latgich 15 ga tushadi. Bu yerda 40 mPa bosimda va bug'latish natijasida xarorat 90°S gacha pasayib, suyuqlanma konsentratsiyasi 74-76% ga yetadi. So'ngra hosil qilingan eritma yig'gich 16 va moy ajratgich 17 orqali o'tib, tayyor mahsulot olish bo'linmasiga yuboriladi.

Rektifikatsiya qolonnasi 12 dan chiqayotgan 55-56% NH₃, 24-25% CO₂ va 20-21% H₂O tarkibli gaz faza kondensator 21 ga yuboriladi. Kondensatorda (40°S) hosil bo'lgan ammoniy karbonat tuzlarining kuchsiz eritmasi (33-50% NH₃, 10-16% CO₂ va 35-55% H₂O) rezervuar 22 orqali nasos 23 yordamida yuvuvchi qolonna 8 ga yuboriladi. Kondensator 21 dan chiqadigan gaz faza va boshqa (tarkibida NH₃ va CO₂ bo'lgan) gazlar absorber 24 ga yuboriladi. Absorberdan esa inert xolatidagi gazlar atmosferaga chiqib ketadi. Absorber 24 da hosil bo'lgan ammoniy karbonat tuzlarining eritmasi issiqlik almashtirgich 28 da 90-95°S gacha isitiladi va desorber 26 ga yuboriladi. Bu yerda 0,3-0,4 MPa bosim va 135-145°S xaroratda qizdirilgan

bug' yordamida bu birikmani NH_3 CO_2 va H_2O ga to'la ajratiladi. Gaz xolatidagi NH_4 va CO_2 suv bug'lari bilan birgalikda kondensatorning 2-bosqichi 21 ga yuboriladi. Qolgan suv esa oqavaga ketadi.

Keltirilgan sxemaning salbiy tomoni shundaki, unda ammoniy karbamatning karbamidga konversiya darajasi unchalik yuqori emas (62-65%), regeneratsiya sistemasi esa murakkab, sintez issiqligidan samarali foydalanish qiyinrokdir. Shuning uchun xozirgi paytda keng miqyosdagi takomillashgan jarayonlar qullanila boshlandi. Ularni stripping jarayonlar (inglizcha – xaydash) deb ataladi. Bu usul jarayonda ta'sirlashmagan NH_3 va CO_2 larning ko'p qismini sintez bosimida xaydash va kondensatsiyalashga asoslangan bo'lib, ishlab chiqarish sxemasini qisqartirish, sintez qismga qaytayotgan suvni kamaytirish va kondensatsiya issiqligidan samarali foydalanish imkoniyatini yaratadi. Bu jarayonlarda suyuqlanma distillyatsiyasi qarama-qarshi oqimdagi karbonat angidrid va ammiak bilan amalga oshiriladi. Bu esa suyuqlanma distillyatsiyasini pastroq xaroratda olib borishga va karbamidning gidrolizlanishiga barham berilishiga olib keladi.

Stripping-jarayonlar variantlaridan biri Gollandiya firmasining «Stamikarbon» usuli bo'lib, unda karbamid sintezi 13 MPa bosim va 180-190°S xaroratda reaktor — avtoklav 6 da (7— rasm) amalga oshirilib, avtoklav 8-10 ta elakli to'siqlarga ega bo'ladi. Unga suyuq xolatdagi ammiak va yuqori bosimli ammoniy karbamatning suv-ammiakli eritmasi kondensatorlar 5 va 7 dan yuboriladi 170°S. Ta'sirlashuvchi aralashma avtoklavdan o'tish vaqtida (45-60 min) muvozanatga 90-95% erishiladi.



7— rasm. Stripping-jarayonda karbamid sintezi va suyuqlanma distillyatsiyasining proporsional sxemasi:

1,11,14 — separatorlar; 2 — kompressor; 3 — issiqlik almashtirgich — distillyator; 4 — nasoslar; 5,7 — yuqori bosimli kondensatorlar; 6 — reaktor; 8 — drossel klapani; 9 — rektifikatsiya kolonnasi; 10 — isitgich; 12 — yuqori bosimli kondensator; 13,17 — idishlar; 15 — desorber; 16 — issiqlik almashtirgich; 18 — skrubber.

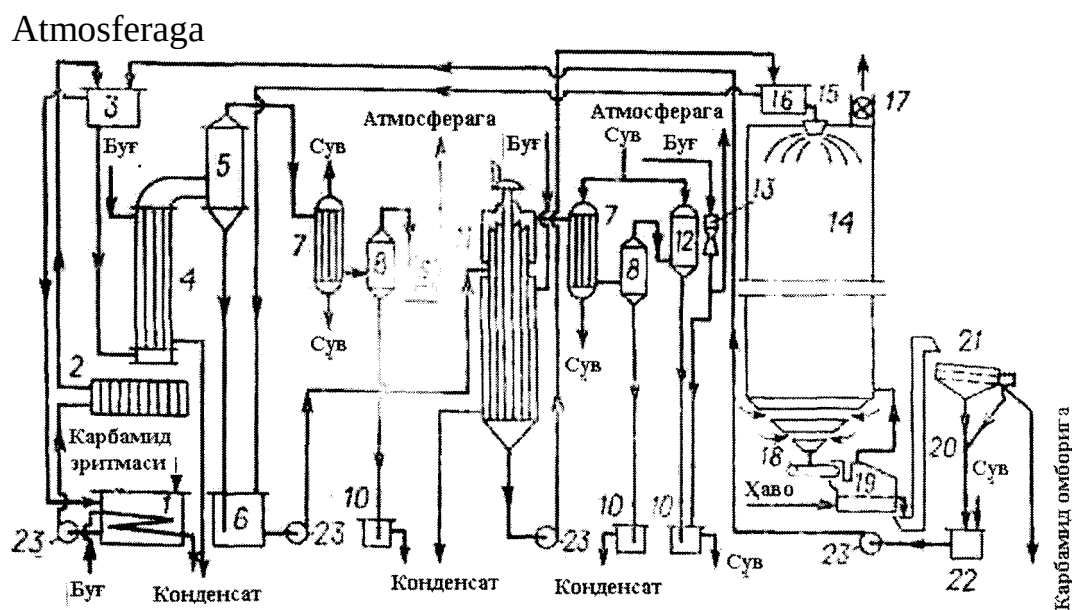
Reaktordan chiqayotgan suyuqlanma (13 MPa da bug' bilan qizdirilgan (2,5 MPa da) CO_2 (unga korroziyaga karshi xavo qo'shiladi) bilan issiqlik almashtirgich — distillyator 3 da distillanadi. Distillyatordan chiqayotgan gazlar kondensator 7 ga yuboriladi. Bu yerda sintez bosimida ammoniy karbonat tuzlari eritmasining asosiy miqdori va past bosimli (0,35 MPa) bug' hosil bo'ladi. Ammoniy karbonat tuzlarining eritmasi sintez qolonnasiga qaytariladi.

Kondensator 7 ga past bosimli kondensator 12 dan nasos yordamida bir qism ammoniy karbamat eritmasi yuboriladi. Sintezning avtotermikligini ta'minlash uchun suv berish yo'li bilan kondensatsiya darajasi 80% atrofida ushlab turiladi. Suyuqlanma issiqlik almashtirgich — distillyator 3 dan 0,3-0,4 MPa gacha dryusellanib (pasaytirilib) distillyatsiyaning 2-bosqichiga yuboriladi. Bu bosqich ham xuddi 1-bosqichdagi kabi ishlaydi.

3.1.5. Karbamid eritmasidan tayyor mahsulot olish

Karbamid sintezi reaksiyasida 1 mol $((\text{NH}_2)_2\text{CO})$ ga 1 mol H_2O , ya'ni 1 kg karbamidga 0,3 kg suv to'g'ri keladi. Bu eritmani vakuum ostida bug'latilib, deyarli suvsiz suyuqlanma hosil qilinadi.

Yig'gich 1 dagi (8 — rasm) 74-76% li eritma mexanik qo'shimchalardan tozalash uchun filtr-press 2 va bak 3 orqali ikki bosqichli bug'latish jikozlaridan o'tadi. Biuret hosil bo'lishini kamaytirish maqsadida bug'latish jarayoni minimal xarorat va minimal vaqtda yupqa qatlamli (oqimli) bug'latish jixozlarida amalga oshiriladi. Suyuqlanma konsentratsiyasi avval 20-40 KPa bosim va 118-125°S xaroratda 92-95% gacha, so'ngra esa 2,5-6,5 KPa bosimda va 135-140°S xaroratda 99,5-99,8% ga yetkaziladi.



7 - rasm. Donadorlangan karbamid olish sxemasi:

1 - karbamid eritmasi uchun idish (yig'gich); 2 - press-filtr; 3,16 - baklar; 4 - birinchi bosqich bug'latish jixozining isitish kamerasi; 5 - separator; 6 - bug'langan eritma yig'gich; 7 - yuza kondensatori; 8 — tomchi tutgich; 9 - vakuum-nasos; 10 - barometrik bak; 11 - ikkinchi bosqich rotorli bug'latish jixozi; 12 — barometrik kondensator; 13 — bug' oqimli ejektor; 14 — donadorlash minorasi; 15 — donadorlagich; 17 — ventilyator; 18 — lentali transportyor; 19 — donachalarni

qaynovchi qatlamda sovuggich; 20 - elevator; 22 - chang va yirik donachalarni baki; 23 -markazdan qochma nasos.

Birinchi bosqich qizdiruvchi kamera 4 va bug' separatori 5 dan iborat. Ikkinchi bosqich bug'latish jixози esa 11 rotor turiga ega. Bunda vertikal bug'latish quvurida (bug' kuylagi ichida) rotor bo'ladi. U radial joylashgan plastinkalari bo'lgan vsrtikal o'qdan iborat. Uning aylanishi natijasida bug'lanuvchi eritma yuza bo'ylab yupqa qatlam xolida taqsimlanadi.

Karbamid suyuqlanmasi bug'latish jarayonining 2-bosqichidan donadorlash minorasi 14 ustidagi idish 16 ga yuboriladi. U bug' bilan isitib turiladi. Suyuqlanma idishdan donadorlarich 15 ga tushadi. Sochilayotgan tomchilar qarama-qarshi oqimli xavo ta'sirida donadorlanib quriydi. Donachalar 60-70°S dan 40-50°S xaroratgacha «qaynovchi qatlam» jixozida sovutiladi. Donachalar o'lchami 1-4 mm bo'lgan mahsulot minora ichidagi yoki yonma-yon joylashgan ikki elakli elagichda ajratiladi va qoplarga joylanib omborga yuboriladi. O'lchami 1 mm dan kichik va 4 mm dan katta bo'lgan donachalar (yoki kukun) bak 22 da yig'iladi. Ularni suvda eritilib siklga qaytariladi.

«Stamikarbon» stripping jarayon usuli buyicha 1 t karbamid ishlab chiqarish uchun 0,58 t NN₃ (100% li), 0,75 t CO₂ (100% li), 4,82 GDj bug', 65 m³ sovituvchi suv va 480 MDj elektroenergiya sarf bo'ladi.

3.1.6. Dars jarayonida didaktik materiallar asosida “S'orov” usulidan foydalanish

Usulning tavsifi: Ushbu usul o'quvchilarni harakatlar ketma-ketligini to'g'ri tashkil etishga, mantiqiy fikrlashga, o'rganayotgan predmeti asosida xilma xil fikrlar, ma'lumotlar ichidan kerakligini tanlab olishni, shu bilan bir qatorda, o'zgarlar fikrini xurmat qilish va ularga o'z fikrini o'tkaza olish hamda o'z faoliyati, kunini rejalashtira olishni o'rgatishga qaratilgan.

Usulning maqsadi: ushbu usul orqali yoki o'quvchilarga tarqatilgan qog'ozlarda ko'rsatilgan harakatlar ketma ketligini avval yakka tartibda mustaqil ravishda

belgilash, kichik guruxlarda o'z fikrini boshqalarga o'tkaza olish yoki o'z fikrida qolish, boshqalar bilan hamfikir bo'la olish kabi ko'nikmalarni shakllantirish.

- Mashg'ulotni o'tkazish tartibi: Ushbu usul bir necha bosqichda o'tkaziladi:
- o'qituvchi o'quvchilarga ushbu mashg'ulot bir necha bosqichda o'tkazilishi xakida tushuncha beradi. Xar bir bosqichga muljallangan vazifalarni bajarishga anik vakt belgilanishi, tinglovchilar esa ushbu vaktdan unumli foydalanishlari kerakligi xakida ularni ogoxlantiradi:
- o'qituvchi hamma o'quvchilarga alohida alohida tarqatma material beradi va ulardan ushbu materialni sinchiklab o'rganishlarini so'raydi;
- o'qituvchi tarqatma material mazmuni va bajariladigan vazifa (tarqatma materialda berilgan harakatlar ketma ketligini to'g'ri belgilash, belgini qog'ozda alohida ajratilgan bo'limga raqamlar bilan qo'yish kerakligi)ni tushuntiradi;
- tarqatma materialda berilgan vazifa dastlab yakka tartibda bajarilishini ta'kidlaydi;
- har bir o'quvchi o'zining shaxsiy fikri asosida tarqatma materialdagi "yakka baho" bo'limiga berilgan harakatlarning mantiqiy ketma ketligini raqamlar bilan belgilab chiqadi;
- o'quvchilarning yakka tartibdagi ishlari tugagach, o'qituvchi ulardan 3 kishidan iborat kichik guruhlar tashkil etishlarini so'raydi. Kichik guruhlar o'quvchilarning hohishiga qarab yoki raqamlar bo'yicha tashkil etilishi mumkin;
- kichik guruhlardagi o'quvchilarning har biri o'z qog'ozidagi "yakka baho" bo'limida belgilangan harakatlar ketma ketligi bilan bir birlarini tanishtiradilar, keyin ular 3 kishida uch xil bo'lgan ketma ketlikni birgalashib (bir birlari bilan tortishib, bahslashib, bir birlariga ta'sir o'tkazib, o'z fikrlariga ishontirib) kelishgan holda, tarqatilgan qog'ozdagi "guruh bahosi" bo'limiga muqobil raqamlarni belgilab chiqadilar;
- barcha kichik guruhlar o'z ishlarini tugatgach, o'qituvchi harakatlar ketma ketligi bo'yicha to'g'ri javobni beradi, ya'ni o'quvchilardan ularga tarqatilgan

qog'ozlardagi "to'g'ri javob" bo'limiga u tomonidan aytilgan harakatlar ketma ketligi raqamlarini yozishni so'raydi;

- o'qituvchi "to'g'ri javob" bo'limida berilgan raqamlar bilan "yakka baho" hamda "guruh bahosi" bo'limidagi raqamlar bilan solishtirish va kattasidan kichigini ayirish, ayirmalarni mos holda "yakka xato" va "guruh xatosi" bo'limariga yozishlarini so'raydi;
- o'qituvchi yakka va guruh xatolarining umumiy soni bo'yicha tushuncha beradi va ularni har birini alohida alohida sharhlab beradi;
- o'qituvchi mashg'ulotni yakunlab, ba'zi guruhlarning mashg'ulot mobaynidagi ish faoliyatlariga o'z fikrini bildiradi va o'quvchilarning bilimini ilovadagi mezonlar asosida baholaydi yoki mos kelgan to'g'ri javoblar soniga qarab har bir o'quvchi o'z bahosini (1-ilova) ilovada ko'rsatilgandek aniqlaydi¹.

Ushbu texnologiyani qo'llagan o'qituvchilar o'z o'quv predmetlari mavzusi (yoki erkin mavzu) asosida "Anorganik birikmalarning eng muhim sinflari", "Reaksiya turlari", "Asosiy kimyoviy qonunlar" kabi mazmundagi qog'oz varaqlarining yuqori qismida davom ettirilishi yoki fikrlar bilan to'ldirilishi kerak bo'lgan asosiy tushuncha yoki fikr yozilgan matnlardan foydalangan holda o'quv-tarbiya jarayonini tashkil etishgan.

3.1.6.O'quvchilarni kimyo o'qitish usullari va vositalari bilan tanishtirish, o'quv jarayonida ularni tanlash va qo'llashni o'rgatish.

O'qituvchining muxim vazifalaridan biri o'quvchilarni o'qitish, tarbiyalash va rivojlantirishini ta'minlaydigan optimal usulni tanlashdan iboratdir. O'qitish usuli bu o'qituvchi va o'quvchilarning birgalikdagi maqsad sari yo'nalgan faoliyati deb tushunsa bo'ladi.

Kimyo o'qitish usullari yuzasidan yagona fikr yo'q. Pedagogika adabiyotida a) dogmatik, b) illyustrativ, v) evristik usullar bor. "O'qitish metodi" tushunchasiga har xil ma'no beriladi. Ba'zilar "metod" so'zining tarjimasiga asoslanib - ("yo'l"

¹ Izoh: misol tariqasida maxsulot nomiga qarab qayerda ishlab chiqarilishi alvafit tartibida jadvalini keltirish mumkin (har bir o'qituvchi o'z predmeti bo'yicha o'tayotgan yoki avval o'tgan mavzusi asosida ushbu jadvaldan foydalanib blits so'rov tuzish mumkin). Bu so'rov uglerod elementidan boshlanadi.

demakdir) - bu tushuncha bo'yicha o'quvchilarni bilmaslikdan bilimdonlikka olib borsin deydilar. Dogmatik, illyustrativ, evristik metodlar ana shundan kelib chiqqan. Dogmatik (og'zaki - dogmatik) usuli - o'qituvchi materialni og'zaki, ko'rsatma vositalardan foydalanmay, dalil - isbotsiz o'quvchilarni jalb etishdan iborat. Illyustrativ usuli ham tayyor bilimlar usuli hisoblanadi. Uning dogmatik usulidan farqi shundaki o'qituvchi o'quv materialini dalil-isbot, ko'rgazmali qurol bilan bayon etadi.

Evristik usuli esa o'quvchilarning o'zlari qiladigan ishi asosida tuziladi. ("Evrika" - "kashfiyot" - "topdim" - Arximed).

Boshqacha qilib aytganda, "tadqiqot" usuli deb atasa ham bo'ladi.

O'qituvchi beradigan vosita va yo'llar majmui o'qitish metodi (usuli) deb ataladi.

O'qitish metodlarini tanlashda quyidagilarni hisobga olish kerak:

o'qitishning qonuniyat va prinsiplari

o'qitishning maqsadi va vazifasi

o'qitiladigan mavzuning mazmuni

o'quvchilarning imkoniyatlari (yoshi, tayyorlanish darajasi, sinfning xususiyatlari) tashqi sharoitlar (geografik, maxalliy, ishlab chiqarish muassasalarining mavjudligi va hokazo)

o'qituvchining imkoniyatlari.

O'qitishning usul va vositalariga bevosita aloqador bo'lgan didaktik prinsiplar orasida Yan Komenskiy zamonasidan boshlab gapirib kelingan ko'rsatmalilik prinsipini aytish kerak. "Hamma narsani tashqi sezgi orqali uqitish kerak" ligi talab qilinadi. Shu bilan birga boshqa shiorlar ham jaranglaydi:

"Hamma narsa aql, xotira va til o'rtasida ratsional holda taqsimlangan bo'lishi kerak";

"Yurakdan, aql va qo'l bilan ishlashga ta'sir qil", deb yozardi I. Pestalotssi;

"O'quvchini qo'li, tili, kallasi bilan ishlashga majbur kil" - (A. Disterverg).

Hozirgi zamon didaktikasida o'qitishning universal usuli va vositasi yo'q va bo'lishi ham mumkin emas. quyidagi qoidalarga amalga qilgan holda o'qitishning mazkur holati uchun ongli, asoslangan, optimal variantlarini qo'shib olib borish zarur:

O'qitishning usullarini ta'lim vazifalariga va o'quv material xususiyatlariga mos kelishni ta'minlash;

O'qitish usullarini tanlashda o'quvchilar kollektivining va ayrim o'quvchilarning real imkoniyatlarini hisobga olish;

Aktiv boshqarish va o'z-o'zini boshqarishni bilimlarni uzlashtirishga (idrok qilish, tushunish, muammoni hal qilish, eslash, bilimlarni qo'llash)ga qaratish;

O'qitish usullarini tanlashda o'z mahoratining individual xususiyatlarini, uning kuchli va kuchsiz tomonlarini nazarda tutish.

Bu qoidalarni izchil, muntazam birgalikda qo'llash yanada natijali va ajratilgan vaqtda qo'yilgan o'quv-tarbiya vazifalarini xal qilishga imkon beruvchi o'qitish usullarini optimal qo'shib berishini ta'minlaydi.

Asosiy e'tiborni shunga qaratish lozimki, o'qitish metodlarini optimal qo'shib olib borilishi nafaqat ma'lum o'quv axborotlarini o'quvchilarga yetkazish va ularni o'zlashtirishning ta'minlashga erishishi, balki o'qishga qiziqtirishini rivojlantirishi uchun kerak.

O'qitishning optimal, samarali, natijali deyish uchun o'qituvchi ta'lim jarayonida o'quvchilarni aktiv boshqarish, yangi bilimlarni bayon qilish va ularni bevosita darsning o'zida o'quvchilar tomonidan o'zlashtirib olinishi kerak.

O'qituvchi o'quvchilar o'quv materialini o'zlashtirish jarayonini tashkil qilishning ma'lum bo'lgan barcha imkoniyatlardan foydalanishi kerak. Bu aktiv eslab qolish jarayoni bo'lishi mumkin, bunda yangi materialni idrok qilish, uni tushunish tashkil qilinadi. Eslab qolishning egallangan bilimlarni mustahkamlashning samarali usullari qo'llaniladi.

O'zlashtirishni tashkil qilishning bu varianti materialni programmashtirilgan ko'rinishida qismlarga bo'lishda va ularni bosqichma-bosqich o'zlashtirishda ham ko'rilishi mumkin. Masalan, materialni komp'yuterdan foydalanib, qismlarga bo'linadi.

Yana bir varianti (o'zlashtirishni tashkil qilish) o'qitishning muammoli-izlanuvchi usulini qo'llashga asoslangan. Bu holda o'qituvchilar oldiga muammoli topshiriqlar

qo'yib, aktivligini rag'batlantiradi, o'quvchilar bilan yechimi mantiqiy asoslangan gipotezali mulohazalar tashkil qiladi.

Bilimlarni o'zlashtirish o'qituvchining imkoniyatlari va mavzu mazmuniga bog'liq. Har bir darsda o'quvchilarning yuksak aktivligini ta'minlash kerak.

O'qituvchi o'zining konkret sharoiti va imkoniyatiga ega ko'p mos keladigan o'quv jarayonini qurish variantini ongli ravishda tanlashi kerak. Bunda tavakkalchilikka, bilim va ko'nikmalarni o'zlashtirishda tasodifiy yondashishiga yul qo'yilmaydi.

Shu bilan birga novator o'quvchilar tajribalaridan keng foydalanish mumkin:

tayanch sxemalarni mohirona qo'llash;

O'qitish usullarni yagona bir klassifikatsiyasi bo'lmagani uchun, ular quyidagicha turkumlanadi.

O'quv axborotini berish va qabul qilish bo'yicha.

Usullar:

- a) og'zaki bayon qilish (hikoya, suhbat, leksiya)
- b) ko'rsatmali (illyustratsiya, demonstratsiyalar)
- c) amaliy tajribalar (mashqlar, unumli o'quv mehnati).

O'quv materialini mantiqiy tuzilishiga ko'ra bayon qilish va qabul qilish.

Usullar:

- a) induktiv
- b) deduktiv

O'quvchilar tafakkurining bilimlarini egallashdagi mustaqil fikrlar darajasiga ko'ra.

Usullar:

- a) reproduktiv
- b) muammoli-izlanish

O'quv ishini boshqarish darajasiga ko'ra.

Usullar:

- a) o'qituvchi rahbarligidagi o'quv ishi
- b) o'quvchilarning mustaqil ishlari (kitob ustida ishlash, yozma ishlar, laboratoriya ishlari, mehnat topshiriqlarini bajarish), laboratoriya jixozlari va texnika xavfsizligi bilan tanishish.

O'qishga qiziqishni taqdirlash.

Usullar:

- a) bilishga doir o'yinlar
- b) o'quv munozaralari
- c) emonatsional-ma'naviy holatlar yaratish

Burch va ma'suliyatni taqdirlash.

Usullar:

- a) o'qishning ahamiyatiga ishonch hosil qildirish
- b) talablar qo'yish
- c) talablarni bajarishdagi mashqlar
- d) rag'batlantirish va tanbeh.

Dars vaqtida o'quvchilarga nafaqat bilim berish, balki ularni tarbiyalash ham lozim.

Tarbiyaviy usullar ham guruxlarga bo'lingan:

Shaxs ongini shakllantiruvchi usullar (suhbat, leksiya, munozara, namuna ko'rsatish).

Faoliyatni tashkil qilish va ijtimoiy xulq tajribasini shakllantiruvchi usullar (pedagogik talablar, jamoat fikri, odatlantirish, mashq, tarbiyalovchi mashqlar yaratish).

Xulq va faoliyatni taqdirlovchi usullar (musobaqa, rag'batlantirish, jazolash).

Og'zaki bayon etish.

Kimyoni o'rganishda o'quvchilarning o'zlari qiladigan ishlari katta ahamiyatga ega, chunki o'quvchilarda muhim amaliy o'quv va malakalar hosil qilinadi. Ammo butunlay ongli, ravshan, sistemali va puxta bilim olish uchun mustaqil ishning o'zi kifoya qilmaydi.

O'qituvchining jonli so'zi bo'lmasa, tayyor bilimlar bayon etilib turmasa, normal tashkil etilgan ta'lim-tarbiya jarayonining bo'lishi mutlaqo mumkin emas.

Kimyo darslarida bayon etish usullaridan:

- 1.hikoya (so'zlab berish)
- 2.leksiya
- 3.suhbat

4. ekskursiyadan foydalaniladi.

Qaysi birini qo'llanilishi o'quv materialining mazmuniga va o'quvchilarning tayyorgarlik darajasiga bog'liq.

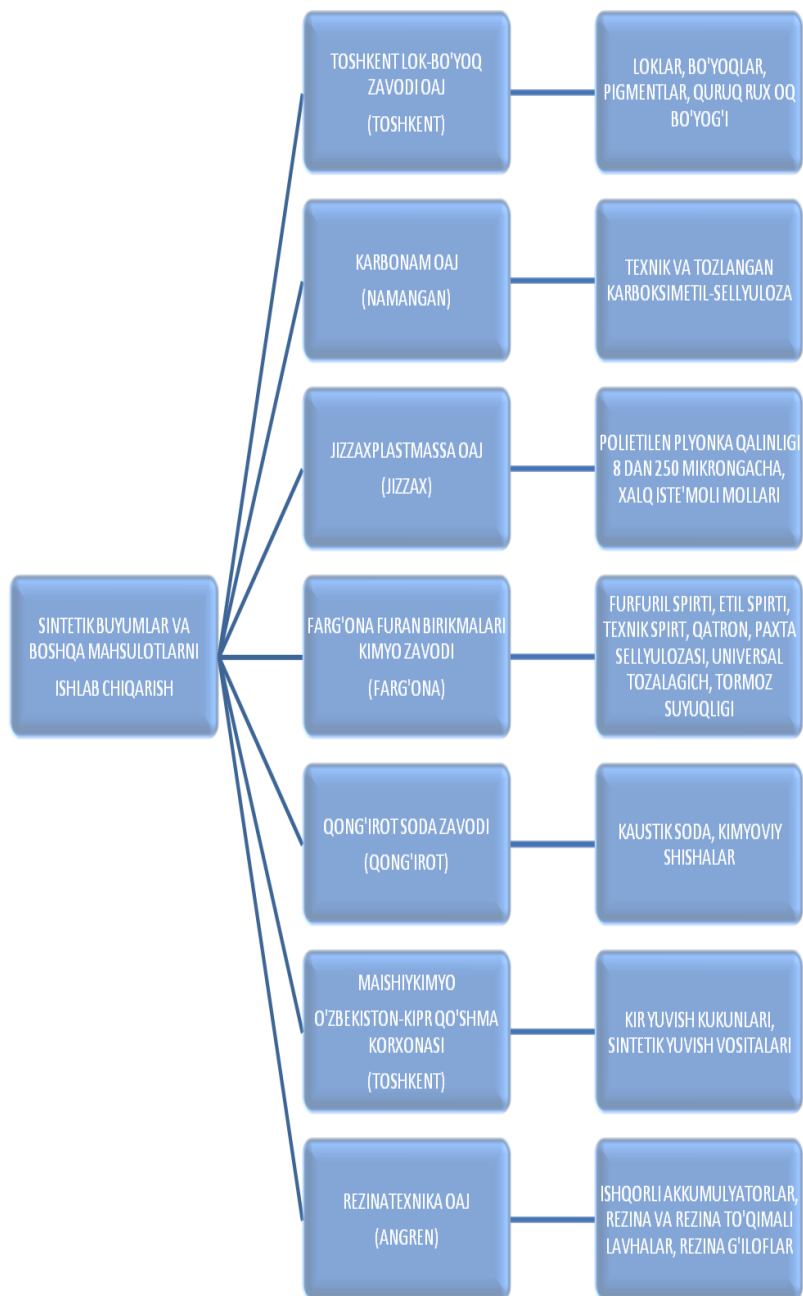
Mabodo o'quvchilar ayni material tug'risida hech narsa bilmasalar, yoki juda oz bilsalar o'qituvchi so'zlab berish yoki leksiya usulidan foydalaniladi: past sinflarda bilimi ozroq bo'lgani uchun so'zlab beriladi, yuqori sinflarda esa so'zlab berish usuli bilan birgalikda leksiya usuli qo'llaniladi. Ikkala usul ham asosan o'quvchilarga ular uchun ham noma'lum narsa berish kerak bo'lganda ishlatiladi.

Agar o'quvchilar ayni material tug'risida ancha ma'lumotga ega bo'lsalar, unda so'zlab berish hamda leksiya usullaridan foydalanishi o'quvchilarning qizikishini, maqsadga intiluvchanligini, faolligini va, demak, bilimlarining sifatini pasaytiradi. Bunday hollarda o'qituvchi suhbat usulidan foydalaniladi. Nihoyat, o'qituvchining vazifasining ob'yektlari bilan tanishtirish bo'lsa, u holda eng yaxshi o'quv vositasi ekskursiyadan foydalaniladi.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI KIMYO SANOATI TUZILISHI



SINTETIK BUYUMLAR VA BOSHQA MAXSULOTLARNI ISHLAB CHIQARISH



Xulosa

Azotli o'g'itlarning asosiy turlari: ammiakli (ammiak), ammoniyli (ammoniy tuzlari — fosfat, sulfat, xlorid va boshqalar), ammoniy nitratli, nitratli (nitrat kislotaning kalsiyli, kaliyli, natriyli selitralari) va amidli (karbamid — $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, kalsiy sianamid — $\text{Ca}(\text{CN})_2$ va boshqalar) o'g'itlar xisoblanadi.

Bundan tashqari bu tuzlar asosida aralash va murakkab o'g'itlar, suyuq azotli o'g'itlar — ammiak va ammiakli suv, aminlar va boshqa tuzlarning suvli eritmalari ishlatiladi.

Ammoniy nitrat $(\text{NH}_4)_2\text{NO}_3$ ni ammiakli selitra deb ham yuritiladi. Ma'lumki, ammoniy nitrat — ammiak va nitrat kislotasining o'zaro ta'sirlashuv jarayonida hosil bo'ladi.

Suyuq azotli o'g'itlar o'simliklarga xuddi qattiq o'g'itlardagi kabi o'zlashsada, ularni ishlab chiqarish soddaligi va arzonligi bilan qattiq o'g'itlardan ustun turadi. Suyuq azotli o'g'itlarni ishlatish ularni yuklash, tushirish va tuproqqa solish ishlarini to'la mexanizatsiyalash imkonini beradi, bu esa ozuqa moddalarni kam darajada yo'qotilishiga olib keladi.

Sanoatda ammoniy sulfat ishlab chiqarish usulining asosini sulfat kislotasini ammiak bilan neytrallash tashkil etadi. Bu maqsadda tosh ko'mirni kokslash jarayonida hosil bo'ladigan gazlar aralashmasidan ajratib olingan ammiak gazi ishlatiladi. Kamchiligi — o'g'itning tarkibida azot miqdorining ozligi va fiziologik kislotaliligining yuqoriligidadir. Uning qo'llanilishi natijasida tuproqda sulfat kislotasining to'planishi tufayli uni neytrallash uchun davriy ravishda oxaklash zarurati kelib chiqadi

Karbamid sintezi natijasida suv, karbamid, ammoniy karbamat va ammoniy karbonatlari suyuqlanmasi va ortikcha ammiak hosil bo'ladi. Ammoniy karbamati va karbonatlarini termik parchalash hamda ammiak va karbonat angidridni ajratish uchun suyuqlanmani distillyatsiya qilinadi. Olingan karbamidning suvli eritmasi qattiq mahsulotga aylantiriladi. Ushbu bitiruv malakaviy bitiruv ishini bajarishda quyidagi xulosalarga kelindi:

1. dars jarayonida mavzuni o'qitishda tajribaviy usullardan foydalanish o'quvchilar bilimini oshirishga va ma'lumotlarni mustaqil tahlil qilishga va ular ichidan eng zarurlarini ajratishga o'rgatadi.
2. dars jarayonida vaqt rejimiga amal qilgan holda, tezkor hamda hamma o'quvchilarni baholashda test vositasi samarali hisoblanib, oz vaqt ichida hammani baholash imkoniyatini imkoniyatini berdi.
3. o'quvchilarning faoliyatini oshirish maqsadida va ular olgan bilimini mustahkamlash maqsadida qoshimcha savol va topshiriqlar berish ularning ma'lumotlar bilan ishlash kabi ko'nikmalarini oshirdi.
4. dars jarayonini tashkil etishda o'quv xonasini kimyoviy tajribaga oid jihozlar bilan ta'minlash o'quvchilarning ijodiy fikrlashi bilan bir qatorda ularning ijodkorlik qobiliyatlarini shakllantiradi.
5. o'quv mashg'ulotlar shuningdek tarbiyaviy jarayonning doimiy ravishda bir xilda takrorlanishi o'quvchilarda loqaydlik, bilim olishga nisbatan ma'suliyatsizlik kayfiyatini hosil qiladi. Bunday holatning oldini olishning eng samarali yo'li sifatida ta'lim muassasalari faoliyatiga ilg'or pedagogik texnologiyalarni izchil va maqsadga muvofiq ravishda tatbiq etish e'tirof etilmoqda.
6. o'qituvchining muhim vazifalaridan biri o'quvchilarni o'qitish, tarbiyalash va rivojlantirishini ta'minlaydigan optimal usulni tanlashdan iboratdir. O'qitish usuli bu o'qituvchi va o'quvchilarning birgalikdagi maqsad sari yo'nalgan faoliyati va mavzuni qanchalik tushunganligi va o'zlashtirganliklariga asoslaniladi.

7. yuqoridagi xulosalarga asoslanib o'qituvchining o'quvchilar bilan ishlash samarasi oshib, dars sifatini oshiribgina qolmasdan, o'qituvchilarga bir qancha qulay imkoniyatlar yaratib beradi, ya'ni vaqtdan unumli foydalaniladi, guruhdagi barcha o'quvchilar band bo'ladi, barchani nazorat qilish va baholash imkoniyati, o'quvchilar orasida erkin muloqotning shakllanishini yaratadi.

6.FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Karimov I. Yuksak ma'naviyat yengilmas kuch.-Toshkent: Ma'naviyat, 2008,- 176 b
2. Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari o'tkaziladiganudumlar va asosiy tadbirlar tizimi (2-kitob).-Bobobekov H., Davletshin M.G, Ishmuxamedov R.J. va boshq.-T.: Fan, 1999.
3. Barkamol avlod-O'zbekiston taraqqiyotining poydevori.-T.: Sharq, 1998.-64 b.
4. Yo'ldoshev J.G., Usmonov S.A., Pedagogik texnologiya asoslari.-T, 2001.
5. Ishmuxamedov R.J. Innovatsion texnologiyalar yordamida ta'lim samaradorligini oshirish yo'llari.-T.: Nizomiy nomidagi TDPU, 2005.
6. Ishmuxamedov R., Abduqodirov A., Pardayev A. Ta'limda innovatsion texnologiyalar.-T.: 2008.
7. Sayidaxmedov N. Yangi pedagogik texnologiyalar.-T.: Moliya, 2003.
8. Tolipov U., Usmonboyeva M. Pedagogik texnologiyalarning tadbiriy asoslari.-T.: 2006.
9. I.A.Toshev, R.R.Ro'ziyev, I.I.Ismoilov. «Anorganik kimyo». Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun. T. O'qituvchi 2002 y.
10. Obishaya metodika obucheniya ximii. Pod red. L. a. Svetkovya. M.: protseniye, 4,1, 1981.; 4,2 1982.
11. Chernobel'skaya G.M. Osnovi metodiki obucheniya ximii. M.:Prosvesheniye,1987.
12. Svetkov L.A. Prepodavaniye organicheskoy ximii v sredney shkole. M.:Prosvesheniye, 1988.
13. Rudzitis G.Ye. va Fel'dman F.G. maktab kimyo darsliklari (4ta kitob). T.:O'kituvchi, 1998-2000Y.
14. Pletner Yu.V; Polosin V.S. Ximiya o'qitish metodikasidan praktikum. T.:O'kituvchi. 1988Y.
15. Borisov I.N. Ximiya o'qitish metodikasi. T.: O'qituvchi, 1966Y.
16. Ruzzits G.G; Fel'dman F.G. Organik ximiya. 10-sinf o'quvchilari uchun darslik. T.: 1992y.

17. Xomchenko G.P. Ximiya.Oliy o'quv yurtlariga kiruvchilar uchun ko'llanma. T.: O'qituvchi. 1991Y.
18. Axborotnoma 1996-2003 yillar.
19. Churanov S.S. Ximicheskiye olimpiadi v shkole. M.: Prosvesheniye 1982g.
20. Avezov R., Avezov R.M. Qizikarli kimyo. 2002 y.
21. Lazarenko A.A. Uchitelyu o vneklassnoy rabote po ximii. 1981 g.
22. Zolotnikova.E.G. Urok okonchen-zanyatiya prodoljayutsya. M.: Prosvesheniye 1992 g.
23. Yunusova Z., Shukurullayeva N., Anorganik kimyo. O'quv qo'llanma. T.: 2008 y.
24. N.L.Glinka. «Umumiy ximiya». «O'qituvchi» nashriyoti, Toshkent 1985y.
25. N.Toxtashev, A.Ismoilov. «Anorganik ximiyadan laboratoriya ishlari». Toshkent, «O'qituvchi», 1984y.
26. Yu.M.Ibroximov «Umumiy va anorganik ximiyadan praktikum». «O'qituvchi» nashriyoti, 1970y.
27. Sh.Isxakov, I.Xakimov «Umumiy ximiyadan praktikum». «O'qituvchi» nashriyoti, 1975y.
28. «Umumiy ximiya laboratoriya ishlari uchun metodik kullanma» (1609, 1211), 1988y., TAYI.
29. N.A.Parpiyev, X.R.Raximov, A.G.Muftaxov “Anorganik kimyo nazariy asoslari”, “Uzb-n”, 2000y., 10 ta.
30. T.Mirkomilov, X.Muxitdinov “Umumiy kimyo”, T., “O'qituvchi”, 1987y., 2 ta.
31. A.A.Ismatov, T.A.Otakuziyev “Noorganik materiallar kimyoviy texnologiyasi”, T., “Uzb-n”, 2002y., 10 ta.
32. K.Axmedov, A.Jalilov, R.Sayfutdinov «Umumiy va noorganik kimyo». T. 2003y.
33. Texnologiya kaliynых udobreniy / Pod red.V.V.Pechkovskogo. - Minsk: Vysheyshaya shqola, 1978.-304 c.
34. Titkov S.N., Mamedov A.I., Solovyev Ye.I. Obogashcheniye kaliynых rud. - M.: Nedra, 1982.-216 b.
35. Pozin M.Ye. Texnologiya mineralных udobreniy: Uchebnik dlya vo'zov. - L.: Ximiya, 1989.-. 263-295 b
- 36.4. Kashkarov O.D., Sokolov I.D. Texnologiya kaliynых udobreniy. - L., Ximiya, 1978. -248b.

37. Grabovenko V.A. Proizvodstvo besxlorных калийных удобreniy. - L.: Ximiya, 1980. -256b.
- 38.www.chemistry.ru
- 39.www.studenty.ru
- 40.www.nauka-shop.com
- 41.www.Alximik.ru
- 42.www.bankrabort.com
- 43.www.ziyonet.uz
- 44.www.tdpu.uz
- 45.<http://chemteq.ru>
- 46.<http://collej.ru/chemistry>