

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
SUMQAYIT DÖVLƏT UNİVERSİTETİNİN NƏZDİNDƏ
SUMQAYIT DÖVLƏT TEXNİKİ KOLLECI

«İxtisasa giriş»

fənnindən mühazirələr

Orta ixtisas təhsili müəssisələrində
fənnin tədrisi üçün nəzərdə tutulub

Tərtib edən: Ağabəyli Vüsalə Namiq qızı

SUMQAYIT-2020

Mövzu 1: Kimya tarixinin inkişaf mərhələləri

Tarixçilərin bir çoxu kimyanın bir elm kimi təşəkkülünü 19-cu əsrlə bağlayırlar. Lakin min illər ərzində kimyəvi biliklərin toplanmasını əl-kimya dövrünü, yəni mövcud olmayan qızılın axtarılmasına sərf olunan vaxtı mənasız hesab etmək heçdə düzgün olmazdı.

Dünya miqyasında dahi alimlərdən biri olan L.Polinq kimyanı "maddələr, onların quruluşu, xassələri, bir maddənin digərinə çevrilməsi haqda" olan bir elm kimi müəyyən etmişdir. Bunun əsasında demək olar ki, kimya insanın həyat və fəaliyyətinin bütün sahələrini əhatə edir.

Kimya- maddələrin tərkibini, quruluşunu, xassələrini, çevrilməsini və bu çevrilmələr zamanı baş verən hadisələri öyrənən təbiət elmidi. Kimyanın predamenti-kimyəvi elementlər, onların birləşmələri, müxtəlif reaksiyaların təbii olduğu qanunauyğunluqlardı. Kimyəvi reaksiyalar-tərkibcə basit maddələrdən daha mürəkkəb maddənin əmələ gəlməsi, bir mürəkkəb maddənin digərinə çevrilməsi və mürəkkəb maddələrin parçalanaraq basit maddələrin əmələ gəlməsi prosesidir. Kimya çox qədimdən xalqa xidmət etmişdir, ona görə də onun inkişaf mərhələləri çoxdur. Plutarxin fikrinə görə Kimya Kemia sözündən əmələ gəlmişdir ki, bu da qədim Misir adıdır. Kimya arıntı deməkdir.

Kimya haqqında ilk məlumatı antik övrün təbii-fəlsəfi sistemlərinə, qədim sınaq analizlərinə, əl-kimya dövrünə aid etmək olar. Sonralar intibah dövrünün tibbi kimyası-yatrokimyası və eksperimental "təbii-fəlsəfi" meydana gəldi. Kimya inkişafında bu dövrü Kopp təsvir edib. Kopp bu qərara gəlmişdir ki, aparılan işlərin xarakteri, əsas etibarilə kimyaçıların öz qarşısına qoyduğu məqsəddən asılıdır. Belə ki, uzun bir tarixi dövr ərzində tədqiqatçılar bütün metallardan qızıl almağa çalışıblar. Kopp bu dövr əl-kimya dövrü adlandırır. Həmin illər ərzində bir sıra kimyəvi çevrilmələrdə istifadə edilən üsulları Kopp, empirik, yəni təsadüfən tapılmış adlandırdı. Əl-kimya dövründən sonra meydana çıxmış və təxminən 1700-cü ilə qədər davam edən dövr, əsasən dərman maddələrinin alınmasına yönəlmiş üçün, yatrokimya, yəni tibbi kimya dövrü adlandırılırdı.

Tadqiqatçılarının bir hissəsi belə hesab edirdi ki, kimya bir elm kimi kimyavi reaksiyaların gedişinin sabab və mahiyyətinin izahı verilən zaman yaranıb. Digər hissəsinin fikrinə isə elmi kimyanın yaranma tarixi ilk elmi tədqiqat məqsədlərinin meydana gəldiyi vaxtla bağlanmalıdır. Bu baxımdan Kopp al-kimyanın qarşısına qoyduğu vəzifələri elm sayırdı.

Kimyanın tarixini tam dəqiqliklə nəzəri və empirik dövrlərə bölmək olmaz. Eyni zamanda yadda saxlamaq lazımdır ki, elmin inkişafı bütün ölkə və qitələrdə gətmirdi. Kimya, daha çox qədim Misir, Çin, Hindistan, orta əsr Ərəbistanında və Avropada inkişaf etmişdir.

1) Alkimyaçılardan əvvəlki dövr-Camiyyətin inkişafından b.e IV əsərə qədər. Bu dövrdə heç bir praktik işlər yox idi. Bu dövrdə təcrübə bilikləri nasıldan nasla kahinlər tərəfindən verilmişdir.

2) Alkimyaçılar dövrü-IV-VI əsr. Bu dövrdə əsasən fəlsəfi (sehrli), həyat eliksirinin (uzunömürlülük) axtarışı ilə məşğul olmuşlar. Qara metalların qızılə çevrilməsi ilə məşğul olmuşlar. Bu dövr özü yarımdövlərə bölünür: Misir, Ərəb, Yunan Alkimyası. Bu dövrdə kimyavi çevrilmələrdə istifadə olunan üsulları Q.Kopp empirik yəni təsadüfi tapılmış adlandırmışdır.

3) Kimyanın ümumiləşməsi- XVI, XVII, XVIII əsr. Bu dövr 4 hissəyə bölünür: **a) Yakkimya**- bu dövr 18-ci əsrin 2-ci yarısında qurtarır. Bu dövrdə kimyanın təbii birləşərək universal elmin yaranması fikri irəlilə sürülmüşdü. Bu dövrdə çoxlu praktik işlər cəmlənmişdi- metallurqiya, saxsı, şüşə istehsalı, qovma metodu və s. **b) Pnevmonimya dövrü (qazlar kimyası)**- bu dövrdə qazlar tədqiq olunur və yeni qazvari maddələr və qazlar kəşf olunur. Bu dövrün alimləri: Blek, Kəvəndiş, Pristli, Fontani. Bu dövrdə boyl qazların həcmində təzyiqdən asılılığı qanununu kəşf etmiş, Blek, Kəvəndiş, Pristli və başqaları qazların tədqiqi sahəsində mühüm işlər görmüşdülər. **c) Flaqiston nəzəriyyəsi dövr (17-18 əsr).** Bu dövr yanma və metalların közərməsini izah edir. Pristal və Blek aldıkları oksigenin yanmada və közərmədə rolunu izah edə bilmədilər. Flaqiston nəzəriyyəsinin əsasını qoyan Ştal tərəfindən yanma metalların közərdilməsi prosesləri öyrənilmiş və Bexir tərəfindən geniş təbliğ edilmişdir. **d) Antiflaqiston sistemi** Lavuaziyenin Fe=dəmir yanığı+flaqiston

adı ilə bağlıdır. Lavuazye öz təcrübə işləri ilə oksigenin yanmada rolunu izah edərək Faqiston nəzəriyyəsinə zərbə vurdu, kimyavi element anlayışını verdi və maddə kütləsinin saxlanma qanunu təcrübə təsdiq etdi.

4) Miqdarı qanunlar dövrü-19-cu əsrin 1-ci 60 ilini əhatə edir. Daltonun atomistikasının inkişafı, Avogadro qanununun kəşfi, atom, molekül kütləsinin təyini. Kənsar tərəfindən atom, molekül, ekvivalent anlayışlarının düzgün izahı verildi.

5) Müasir dövr- 19-cu əsrin 60-cı illərindən indiyə qədər. Bu dövr "Qızıl dövr" adlanır, çünki "Elementlərin dövrü qanunu", "Valentlik", "Kimyavi əlaqə", "Aromatik birləşmələr" anlayışı, "Sterio kimya", maddələrin tədqiqat metodları bu dövrlə bağlıdır. Müasir dövrdə artıq kimyanın ayrı-ayrı müstəqil sahələri-qeyri-üzvi, üzvi, fiziki, tətbiqi, aczaçılıq, yeyinti məhsulları, aqrokimya, geokimya, biokimya, nüvə reaksiyaları kimyası inkişaf etmişdir.

Kimyanın inkişafı zamanı maddənin 2 halı maddə və sahə halı müəyyənləşdirildi. Maddə hissə üzvlərimiz vasitəsilə duyulan və kütləli olan maddədir. Bütün canlı və cansız cisimlər maddədən ibarətdir. Fiziki sahə maddələrin qarşılıqlı təsirini öyrənən bölməsidir.

Mövzu 2:Əl-kimyadan əvvəlki dövr

Kimyanın bilinən tarixi Qadim Misir dövründən başlayır. E.a 2000-ci ildə Misirlilər kimyavi üsullardan istifadə edərək kosmetik tozlar almışlar. Kral Hammurapinin dövründə qızıl, gümüş, civa, güllə, damir, mis kimi metallar tayin olunmuşdu. (e.a624-546) Miletli Tales maddələrin prinsipini araşdırmış və suyun kainatın tamal maddəsi olduğunu öna sürmüşdür. (e.a490-430) Empedokles kainatın 4 tamal element-ataş, hava, su, torpaqdan amala gəldiyini iddia etmişdi. Empedoklesin tarifinə görə torpaq bark, su maye, hava qazları ifadə edir. Platon kainatı meydana gətirən 4 tamal elementin geometrik qatlardan meydana gəldiyini, bu qatlarında üçbucaq səthdən meydana gəldiyini iddia etmişdi. Aristotel "elementlərin xüsusiyyətləri" düşüncəsini tayin etmişdi. Fərqli elementlərin fərqli xüsusiyyətləri olduğunu və bunların müxtəlif dayışkanlıqlarla bağlı olduğunu ifadə etmişdir. Bu xüsusiyyətləri dayışdırildiyində bir elementin başqa bir elementə çevrilə biləcəyini və maddələrin dayışma halında olduğunu ifadə etmişdi.

Od istifadəyə başlanan ilk gündən insan fəaliyyətinin ən mühüm vasitəsi olub. Qadim dövrdə od insanları soyuqdan qaranlıqdan qoruyub. Bu odun yeganə vəzifəsi olmayıb. Od eyni zamanda insanlar üçün mühüm amak aləti vəzifəsi daşıyıb. Odu almaq və saxlamaq üçün insanlar daim yeni qurğular ixtira edib onları təkmilləşdiriblər. İbtidai cəmiyyətdə sənətkarlıq inkişaf etdikcə insanlar odun yeni tətbiq sahələri ilə tanış olmuş və istifadə etdikləri texniki vasitələri onun köməyi ilə təkmilləşdirdilər.

Həmin dövrdə gündəlik məişət əşyaları düzəltmək ehtiyacı dulusçuluğun yaranmasına gətirib çıxartdı. Dulusçuluqda oddan geniş istifadə olunmağa başladı. Sənətkarlığın bu növündə insanlar gildən istifadə etməyə başladılar. Gildən hazırlanan əşyalar odda yandırılır və beləliklə keramika sənətinin əsası qoyulur.

Yanma prosesindən təkcə müxtəlif qabların yox, eyni zamanda inşaat materialı olan kərpicin hazırlanmasında da istifadə edirdilər. Bəzi məhsullar od üzərində uzun müddət qızdırıldıqda müxtəlif maddələr amala gəlir. Bunlara heyvan və bitki mənşəli piy və yağları misal

göstarmak olarki, bunlar xüsusi qablarda yandırılır və işıq manbayı kimi istifadə olunur.

Kimyanın inkişaf tarixinə nəzarət etsək kimyanın bir sənət növü kimi inkişafının Misirə bağlı olduğunu şahidi olarıq. Qədim misirlilərə Afrikada olan qızıl madənləri, qızıl emalı üsulları məlum idi. Qızılın metallurjiyası məhz onlardan başqa xalqlara o cümlədən İtaliya sənətkarlarına keçmişdir. Həmin dövrdə gümüşün alınma texnologiyasında qızıla bənzər aparılmışdır. Fərq yalnız gümüşün təmizlənmə üsulunda idi. Beləki gümüşün təmizlənməsi üçün onun arıtmasının qurğusu ilə təbəqələşmədən istifadə edirdilər.

Qızdırıcı sobalarda filizdən alınan ilk metallar qızıl və gümüşdü. Bu metallar əmək alətinin hazırlanması üçün yararlı deyildi, yalnız bəzək əşyası və qablar hazırlanırdı. Mis Yunanıstanda xakos, İtalyada kuprum adlanırdı və saf misdən başqa onun arıtması olan bürüncün də tərkibinə daxildir. Bürüncdən bəzək əşyaları və silahların hazırlanmasında istifadə olunurdu. Dəmir mis və bürüncdən sonra kəşf olundu. Latun xalıtının kəşfi Aristotelin adı ilə bağlı idi. Həmin dövrdə maye gümüş adı altında tanınan cıva artıq Yunanıstanda məlum idi.

Müəyyən edildiki, kömürün kömayı ilə yüksək temperatur əldə edilə bilər. Bu mis, qalay, qurğuşun kimi metalların arıtılması üçün imkan yaratdı. Qədim dövr metallurqları sübut etdilər ki, mis və qalayın müəyyən nisbətə qarışığından alınan xalıtı plastikliyinə və bərkliyinə görə mis ilə arsenin xalıtısından heç də geri qalmır. Bu dövrdə tunc əsas əmək alətləri olan məişət əşyalarının hazırlanmasında tətbiq olunan daşı avaz edirdi. Sonralar isə tunc dəmir ilə avaz olundu. Lakin bu dövrdə alınan dəmir keyfiyyətinə görə tuncdan yüksək deyildi. Çünki istifadə edilən texniki avadanlıqların kömayı ilə dəmiri 1500 dərəcəyə qədər qızdırmaq mümkün deyildi.

Təqribən 100-ci illərdə Hindistanda, Məsoptomiyada və Misirdə dəmirin arıtılması üsulu işləndi. Müəyyən edildiki dəmir yanar oduncaq kömürü ilə sobada arıtıldıqda onun bərkliyi artır və polada çevrilir. Poladın bu üsulla alınması 18-ci əsərə qədər dayışmadı. Dəmir metallurjiyasının inkişafı onun arıtılması üçün istifadə olunan sobaların

takminlaşmasına sabab oldu. Bu dövrdə camii yeddi metal malum idi:qızıl, gümüş, mis, qalay, qurğuşun, civa, damir.

Qadim insanlar alda etdikləri bilikləri papirosun, kağızın, mürakkabin və başqa aşıyların hazırlanmasında tadbiiq etdilər. Hamin dövrun inkişaf sahalarından birida gön istehsalı idi. Heyvan darisi xörak duzu, zay, aşılایıcı maddələrlə kimyavi işlanmaya uğradılırdı. Boyalar-bitki, canlı, mineral mənşəli idi. Bitki mənşəli boyalar xına, indiço, zafaran, qoz və s. An geniş yayılmış heyvanı boya fırfırdı (tund qırmızı). Aşılایıcı maddələr kimi zay, ahang, sidik cövhari, kuporosdan istifadə edilirdi. An mühüm kosmetik vasitələr atır, yağ malhami idi.

Malhamlər yağ, piy, lanolin əsasında hazırlanırdı. Lanolini qoyun yunundan ayırırdılar.Yağları zeytun, badam, qoz, küncütü sıxmaqla alırdılar. Paltarların yuyulması üçün soda və ammoniyak mahlullarından istifadə olunurdu.

Kosmetikada qara rəngi-qurğuşun və sürmə parıltısından, qonur rəngi-mənqən 4-oksiddən, yaşıl rəngi-mis birləşməsindən, qırmızı rəngi-xınadan alırdılar.

1928-ci ildə Fıfa yaxınlığındakı arxeoloji qazıntılar zamanı tapılan 2 papiros üzərində qadim dövrdə kimyavi sənətkarlığın vəziyyəti haqqında məlumat var idi.

Antik dövrün kimya sahəsindəki biliklərinin analizi göstərir ki, qadim yunan naturfilosofları təbiətdəki ümumi qanunauyğunluqları həmişə araşdırmış və təbiət elmlərinin inkişafına çox böyük təsir göstərmişdir. Bəli alimlərə misal olaraq Falisi, Anaksimeni, Herakliti və başqalarını göstərmək olar.

Roma tarixçisi Plinyinin verdiyi məlumatlara görə onun dövründə insan orqanizminə sakitləşdirici, zəiflədirici, ağrı gətürücü kimi təsir edən maddələr var idi. Hamin dövrdə zəharlayıcı maddələrin kimyasında yaxşı inkişaf etmişdi.

Epidokii tərəfindən yaradılmış "elementlər nəzəriyyəsi," Demokritin atomistikası, Platonun materializmi, Aristotelin mətəriya haqqında təsəvvürləri təbiət elmlərinin, o cümlədən kimyanın inkişafı üçün özül oldu.

Mövzu 3: Əl-kimya dövrü, Ərəb Əl-kimyası

Al-kimya dövrü, bizim eramızın təxminən 400-cü ilindən başlayaraq, XVI əsra qədər davam edib. Al-kimya dedikdə qeyri-nəcib metallardan qızıl və gümüş alınması sahəsində aparılan tədqiqatlar nəzərdə tutulur. Al-kimya ilə təkcə təbiətin sirlərini öyrənməyə çalışan fanatik-tədqiqatçılar yox, eyni zamanda camaatı aldadaraq pul qazanmaq, varlanmaq istəyən dalduzlar məşğul idi. Onlar al-kimya anlayışı altında qızılın alınma üsullarının tədqiqatını başa düşürdülər. XVIII əsrin sonlarında "kimyaçılar" özlərini hər şeyi qızıla çevirən və yaxud həyat uzatmaq qabiliyyətinə malik "həyat eliksiri" və "fəsafa daşı" axtaran tədqiqatçılardan ayırdılar.

Ərəb Əl-kimyası. Roma imperiyası və İsgandariyanın süqutundan sonra İran və Suriyada ayrı-ayrı elmi mərkəzlər var idi. Belə mərkəzlərdən biri Cənubi İranda olan Cundu-Şapur şəhərindəki akademiya idi. Bu akademiyanın yaradılmasında Sasanilər sülaləsindən olan Şapurun xidmətləri olmuşdu. Akademiya özünün tibbi məktəbi ilə şöhrət qazanmışdı. Cundu-Şapur Akademiyasından başqa yaxın Şərqdə Adasa fəlsəfi bilik akademiyası mövcud idi.

VII əsrdə arablar Arabistan yarımadasını tutdular. VII əsirdə Məhəmməd peyğəmbər özünü Allahın elçisi elan edir və İslamı yaymağa başlayır. 622-ci ildə Məkkədən Mədinəyə hicr edir. Bu tarix müsəlmanlığın başladığı tarix kimi qəbul olunur. Müsəlman fanatizmi elmi olduğu kimi qəbul etmədiyindən bu dövrdə elmin inkişafı dayanmışdı.

Arablar, Misirlilər kimya sözünə əl önlüyünü əlavə etmək üçün kimyaya Al-kimya adını vermişlər. Al-kimya dedikdə kompleks kimyavi birləşmələr nəzərdə tutulurdu. Bu ad yalnız XVII əsrin əvvəllərində elmdən sıxışdırılıb çıxarılıb.

İlk arab al-kimyaçısı Ömərilər sülaləsinin şahzadəsi Həmid ibn Əziz olmuşdu. O, qızılın alınma yollarını axtarırdı. Həmidin göstərişi ilə yunan və latın dilindən əl-kimya əsərləri tərcümə olunurdu.

Ən görkəmli arab kimyaçısı Cabir ibn Həyat idi. O, böyük miqdarda əsərlərin müəllifi idi. Bunlardan "metallərin zənginləşdirilməsi haqqında kitab", "70-ci kitab", "Zəhər haqqında kitab"ı göstərmək olar. Cabir özünü Aristotelin tələbəsi kimi qələmə verirdi. O, Aristotelin varlığın 4

elementdan amala galmasi fikrini qabul edir, lakin onunla tam razılaşmırdı. Cabir bela hesab edirdiki ,varlıq 7 metaldan-Au, Ag,Cu,Fe, Sn, Pb va yedinci metal Hg avazına şüşadan ibaratdi. Cabir metalların arimasi, döyüla bilmasi, metala xas parılısının olmasını vacib hesab edirdi. Cabir civani metalların qalbi hesab edirdi. Onun dediyina görə, S va Hg qarışıǵına alava olaraq bir madda tökülarsa, 40 güna qızıl “yetişar”. Qara metallar 1:100 va 1:1000 nisbatında eliksir alava edilarsa qızıla va gümüşə çevrilir. Bu eliksir ela olmalıdırki maddaya rang versin va ya rangini dayışsin. Misal olaraq As_2S_3 -ü göstarmak olar. Kimyavi proseslardan Cabira malum olanlar:

- Müxtalif metalların alınması va tamizlanması,
- Bitki yağlarının alınması va tamizlanması,
- Kristallaşma,
- Sublimasiya,
- Hg-ninqovulması,
- Sabun va qalavinin alınması .
- Al-Razinin an mahşur kitabı “Sirlar kitabı” va “sirlarin sirri “

kitabıdi.Al-Razinin nazari anlayışları 5 prinsipa asasanır:

- Yaradıcı,
- Qalb,
- Materia,
- Zaman,
- Faza.

Al-razi al-kimya materiallarını 3 yera bölür: 1)maddanın dark edilməsi, 2) cihazın dark edilməsi, 3) Amaliyyatın dark edilməsi. Al-Razi maddaları 3 büyük sinifa böldü:

1) torpaqdan olan maddalar(minerallar):

- Spirt va uçucu maddalar,Hg,S, naşatr,
- Metallar-Au, Ag, Cu, FeSn, Pb, Zn
- Daşlar-markizit, malaxit, firuza, şüşa, ağ arsen, slüda
- Kuporoslar- qara kül, zay, ağ kuporos ($ZnSO_4$), yaşıl kuporos ($CuSO_4$), sarı kuporos ($Fe_2(SO_4)_3$), qırmızı kuporos ($FeSO_4$).

· Buralar-çörak burası (K_2CO_3), potron (Na_2CO_3),zargar burası, arab burası, zaravan burası.

· Duzlar-yaxşı duz, acı duz, hind duzu, çin duzu,potaş, sidik duzu, ahang va kül.

2) bitki tabiatli

3) heyvan tabiatli:saç,kalla sümüyü,beyin, öd, qan, süd, sidik, yumurta, lalak, buynuz.

İbn Sinan milliyatca tacik idi.Onun yazmış olduğu “tabiblik elminin qanunu” kitabı ensiklopedik xarakter daşıyır.İbn Sinan Aristotelin tarafdarı olmuşdu.”Müalica edici vasitalar kitab”ı da ensiklopedik xarakter daşıyır. İbn Sinan Al-Razi va Cabirdan farqli olaraq qara metalların alvan metallara çevrilmesini qabul eda bilmirdi. O, yazırdı: “Metalların ranglarinin dayışdirilmesine va bu yolla qızıla va gümüşa banzar metalları almağa etiraz etmiram. Ancaq mana o aydın deyil ki, metalların rangini dayışmakla neca onların xassasını dayışmak olar. Man bunu qeyri mümkün hesab ediram.”

Arab al-kimyacılarının an böyük xidmatları ondadı ki, onlar müşahidadan tacrübi işlara keçmiş va “sirli elm”-in nailiyyatlarını praktikaya yaxınlaşdırmışdılar.

Arab al-kimyası, qadim kimya ila qarbi Avropa al-kimyası arasında araqlıq bir halqa taşkil edirdi. arab imperiyası dağıldıqdan va va elmi markazların tanazzülündan sonra, arab alimlerinin çoxu qarba - İspaniyaya getmeli oldular. Onlar özləri ila bütün al-kimya va digar elmi kitabları apardıqlarından, orada al-kimyanın inkişafı üçün şarait yaratdılar.

Mövzu 4: Yatrokimya dövrü. Texniki kimya. Pnevmonimya dövrü.

XVI asrda Yatrokimyanın amala galməsi və inkişafı dövrü başladı. Yatrokimyanın əsasını qoyan İsveçrəli Teofast Paraselsin əsas məqsədi metalların qızıla çevrilməsi yox, dərmanların hazırlanması, tabətlə kimyanın birləşdirilməsi olmuşdu. Paraselsin görə insan orqanizmində kimyavi proseslər gedir və onlar pozulduqda orqanizmdə çatışmazlıqlar, yəni xəstəliklər və bunları aradan qaldırmaq üçün bu xəstəliyin kimyavi tarazlığını bərpa etmək lazımdır. Məsələn qızdırma və vəba xəstəliyini kükürdün, iflic civanın, mada pozğunluğu isə duz artıqlığından yaranır. Paraselsin tələbəsi Van Helmont ondan bir qədər irəli gedərək göstərmişdir ki, hazm prosesi ruhi tənzimləyici deyil, mada şirasında olan turşu ilə tənzimlənir. Yatrokimyaçıların əksəriyyəti proseslərə real baxırdılar. Məsələn, yanma prosesi ilə tanaffüs prosesinin eyni əsası olduğunu söyləyirdilər. Yeni dərman preparatlarının sintezi və hazırlanması, müxtəlif maddələrin alınması və onlardan müxtəlif qatılıqda mahlulların hazırlanması üçün imkan yaratdı. Məsələn, xlorid turşusu ilə müxtəlif metal və metal oksidlərinə təsir etmək üçün çoxlu sayda xloridlər alınmışdır. Bu yolla Qlauber Cu, Zn, Sn, As-nin xloridlərini sintez etmişdir. KCl- qızdırmaya qəşsi Silvi dərmanı kimi məşhurluq idi. Qlauber duzu (Na_2SO_4), amoniumasetat ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$) zəiflədici kimi istifadə edilirdi. Mis asetatı qovmaqla tünd sərka turşusu- CH_3COOH (tabətlə spirti) alınmışdır. Çaxır turşusu və çaxır turşusunun duzları olan tartarlar, benzoy turşusu da yatrokimyaçılar tərəfindən alınmışdır.

Texniki kimya-XIII asrda qeyri-üzvü turşular, etil spirti, bərət kaşf olundu. E.ə 360-cı illərdə hərbi döyüşlərdə yanıcı qarışıqlardan istifadə edilirdi. Bəzi qarışıqlar “yunan odu” adlanırdı. Mark Qrekn “odlu kitabında” bərətin hazırlanma resepti verilmişdi. Onun fikrinə bərətin tərkibinə 6 hissə şorə, 2 hissə kömür, 1 hissə kükürd daxil olur. Bərətin kaşfi və hərbi məqsədlər üçün kaşf olunması, yeni növ silahların-tüfəng və topların yaranmasına gətirib çıxartdı. Şorələrin istehsalı həll olma, kristallaşma, yanma proseslərinin öyrənilməsinə təkan verdi. Artilleriya texnikasının təkmilləşməsi isə ballistika elminin inkişafına səbəb oldu.

Camiyyatin inkişafına təsir edən maddələrdən biri də etil spirtidir. Spirtli içkilərin min illər ərzində məlum olmasına baxmayaraq, təmiz halda spirt, şorə ilə təxminən eyni vaxtda alınmışdır. Kimyada eksperimental üsulların təkmilləşdirilməsi təmiz halda bir sıra maddələrin alınması üçün imkan yaratdı. Bu üsullardan biri də xammalın qovulması (distillasiya) zamanı çıxan buxarın su ilə soyudularaq, yığılması idi. Distillanın sadə növləri hələ qədimdən məlum idi. Lakin bu üsullar o qədər primitiv idi ki, spirt kimi aşağı temperaturda qaynayan maddəni, çaxırın və pivanın distillasından almağa imkan vermirdi. Bu üsul bir sıra efir və efir yağlarının – lavanda, darçın, mixək, anis, nana, çobanyastığı, limon, portağal, qoz, badam və s. alınmasına səbəb oldu.

XIII əsrin 3-cü an böyük nailiyyəti mineral qeyri-üzvi turşuların sintezi idi. Uzun illər ərzində, sulfat turşusu yalnız laboratoriyada reaktiv kimi tətbiq olunub. XIII əsrin ikinci yarısından başlayaraq, ondan sənətkarlıqdan əvvəlca boya işlərində, sonra isə ağardılma prosesində istifadə etməyə başlamışlar. Nitrat turşusu nəcib metalların metallurjiyasında, qızılın ayrılması üçün çox qiymətli maddə idi. Nitrat turşusunu saxsı kolbalarda şorə, zəy, kəpür quruluşunu xüsusi sobalarda qızdıraraq alırdılar. Xlorid turşusu haqqında ilk məlumat Libaviy tərəfindən verilib. Lakin bu turşunun alınma prosesi ilk dəfə əsaslı olaraq Qlauber təsvir edib. Xlorid turşusunu xörək duzu ilə kəpürədən alırdılar. Uzun müddət bu turşuya olan tələbat çox kiçik idi. Parçaların xlorla ağardılması prosesi kəşf edildikdən sonra, xlorid turşusuna olan tələbat artır. Bundan başqa xlorid turşusundan yapışqan və jelatinin alınmasında istifadə edirdilər. Jelatin və yapışqan sümükədən alınır.

Avropada şüşə istehsalının ilk mərkəzi Venesiya idi. Bu şəkər bir sıra şüşə növlərinin istehsalında monopoliya əldə etmişdir. İlk növbədə buna güzgüləri aidiyyət etmək olar. Şüşə istehsalında xammal kimi qum, kvarts, çınqıl, şüşə qırıqları, ağac külü tətbiq edilirdi.

Hələ VII əsrdə Çində yeni məhsul növü-farforun hazırlanması prosesi kəşf edilmişdi. Avropaya bu haqda ilk məlumatı Marko Polo gətirmişdi. Keramik əşyaların hazırlanması üçün əsas xammal kimi gilini müxtəlif növləri istifadə edilirdi. Farforun hazırlanması üçün kaolindən,

kvarsdan va çöl şpatından istifadə edilirdi. Hazırlanmış mamulətlər boyanır, mina ilə örtülür və xüsusi sobalarda yandırılırdı.

Kağız istehsalı kimya tarixinin ən maraqlı məsələlərindən biri idi. Onun hazırlanma sirləri, e.ə 2-ci əsrdə Çində məlum idi. Lakin bu sirr VIII açıldı və bütün dünyaya yayıldı. XV əsrdə kitab çapının kaşfi ilə kitab, qəzet, jurnal buraxılışı meydana gəldi və bu da kağız istehsalına olan tələbatın artmasına səbəb oldu.

XVIII əsrin axırını üçün maddələrin tərkibi və kimyavi xassələrinin öyrənilməsi kimyanın əsas məqsədi kimi hökm sürüdü. Buna görə də XIX əsrdə Paster tədqiqat laboratoriyalarını yeni dövrün məbədi adlandırdı.

Bu dövrdə yüksək temperaturə nail olmaq çətin işlərdən idi. Ona görə də müxtəlif sobaların və "yandırıcı şüşələrin" hazırlanması xüsusi əhəmiyyət kəsb edirdi. XIX əsrdə Bunzen tərəfindən kəşf edilmiş və onun adı ilə bağlı olan bunzen odluğu, bu sahədə çevriliş yaratdı. Temperatur dəqiq olaraq termometrlə ölçülürdü. Həmin dövrdə yaradılan aqsaxınlı soyuducu isə distillə proseslərini daha da təxminləşdirdi.

XIX əsrin sonu XX əsrin əvvəlində meydana çıxan yeniliklər - Dövrü qanun və elementlərin dövrü sistemi; osmos qanunu və fiziki kimya; maddələrin quruluşunun açılışı və valetlik, atom quruluşunun kaşfi; radikal nəzəriyyəsi, nüvənin yükü, elektronun təbiəti, üzvi kimya, quruluş nəzəriyyəsi; Avogadro qanunu; atom kütləsinin təyini; kataliz və neft kimyası; qazların kinetik nəzəriyyəsi; kolloid kimyası və s.

Pnevmonimya dövrü-kimyanın mühüm sahələrindən biri olan, qazlar kimyası problemləri ilə məşğul olan alimlər kimyaçı-pnevmatiklər, qazların xassələrini öyrənərək, yeni nəzəri fikirlər irəli sürməyə başladılar. Qazlar kimyasının öyrənilməsi dövr ərzində, qazların xassələrini ifadə edən fiziki qanunlar kəşf edildi. Məsələn, qazların həcmində təzyiq (P) və temperaturdan asılılığı qanunu. Bu qanunlar Gey-Lüssakın həcmi nisbətlər qanunu ilə birlikdə pnevmonimyanın əsasını qoydu. Hal hazırda qazlar kimyası fizika və kimya elminin tərkib hissəsidir.

Pnevmonimyanın banisi kimi alimlər, alimlər, Van Helmontu qəbul edirdilər. O, qaz anlayışını verməklə bərabər havaya oxşamayan qazın əmələ gəlməsini müşahidə etmişdir, Meşa qazı adlandırılan bu qazı, o

ahang daşına tuşularla tasir etmekla, taza çaxırın qıçqırması, piva hazırlananda va kömürün yanması zamanı aşkar etmişdir.

Pnevmokimyanın an böyük dahisi Robert Boyl sayılır,çünkü o, qanunlar vermekla barabar, hamda qazları tadqiq etmek üçün cihazlar hazırlamışdı.

XVIII asrda Blek karbon qazını (CO_2),Kevendiş hidrogeni(yanıçı qaz) va atmosfer havasını tam tafsilatı ila öyranmışdır. Daniel Rezerford 1772-ci ilda havadan N_2 ayırmışdı. 1774-cü ilda, Pristli va Kevendiş biri birindan xabarsız oksigeni kaşf edib öyranmışdı. Lavuaze oksigenin xassalarını öyranarak yanmada rolunu qeyd etmişdi. Fontano qazları ölçan cihaz işlatmış, su qazını kaşf etmiş, azot oksidlarının xassalarını öyranmışdır.

Mövzu 5. Flogiston dövrü

XVII asrin II yarısında Avropada elmi va elmi-ictimai hayat daha çox inkişaf etmişdir. Bu dövrdə yeni fiziki tədqiqat metodlarının kəşfi və cihazların yaradılması, ən başlıcası isə müasir təbii elmi ideyaların meydana gəlməsi alimlərin tədqiqat obyektlərini genişləndirmiş və onlar arasında elmi mübahisə və yazışmaların aparılmasına səbəb olmuşdur.

Qeyd edildiyi kimi, qərb al-kimyəçiləri və yatrokimyaçılar yanma, tanəffüs və közərtmə proseslərini izah etməyə cəhd etmiş, ancaq bu hadisələrin mahiyyətini dərk edə bilməmişdilər. Məhz bu proseslərin mahiyyətini açmaq və vahid nəzəriyyə yaratmaq arzusu, kimya tarixində yeni dövrün açılmasına təkan verdi. Bu dövr flogiston dövrü idi.

Flogiston yunanca “ floqistos” ələvlənən sözüəndən gətürülmüşdür. Bu termini artıq Zipert və Van Helmond işlətmış, ancaq ona bir o qədər də əhəmiyyət verməmişlər (bu söz nəfəs yollarının soyuqdayması ilə əlaqədar işlədirdi).

Flogiston nəzəriyyəsinin əsasını qoyan Ştal üçün, flogiston, bütün yanıcı maddələrin tərkib hissəsi olaraq, maddə yandıqda və közərdikdə əndən ayrılırdı. Flogiston nəzəriyyəsinə əsasən, maddə tərkibinə daxil olan flogistonun miqdarı, maddənin yanma qabiliyyətini müəyyən edir. Ştala görə kömür bütövlükdə flogistondan təşkil olunmuşdur.

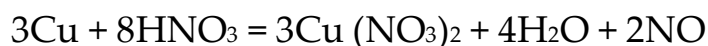
Metallar flogistonu itirərək əhangə, yenidən flogiston ələvə etdikdə isə metala çevrilirlər. Beləliklə, oksidləşmə flogistonu itirmək, reduksiya isə flogiston qəbul etməkdir. Ştal metalı mürəkkəb maddə əhangi isə basit maddə hesab edirdi. Almaniya ədə hamın dövrdə Ştal kimi düşüən əmilər sırasına Lorens Florens, Fridrix Albert Karl Qren, İohan Xristian Viqleb daxil olurdu.

Uzun müddət bu nəzəriyyəyə tərəfdar çıxan Blek, yalnız oksigenin kəşfindən sonra Lavuazyenin yanma nəzəriyyəsini qəbul etdi. Blek tərəfindən karbonatların tədqiqi kimyaçılara nə qədər sevindirirdisə, flogiston nəzəriyyəsinin tərəfdarlarını bir o qədər də qüssələndirirdi. Belə alimlərdən birində əcaçı – İohan Fridrix Meyer idi. Meyerin fikrinə görə əhang yandırıldıqda çəkisini itirsə də, “yağ turşusu” qəbul edir, bu isə od

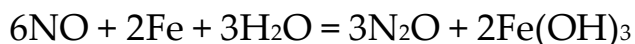
va işığa oxşar maddədir. Blek qazların təzyiqi ilə məşğul olduğundan kimyaçı-pnevmatiklər sırasında qaldı.

1748-ci ildə, Kavendiş, adi hava və yanar havadan su, 1785-ci ildə isə evdiometrda nam havadan (civa üzərində) elektrik cərəyanını buraxaraq nitrat turşusu almışdır. Bu təcrübalara baxmayaraq, Kavendiş flogiston nəzəriyyəsinə sadiq qalmışdı.

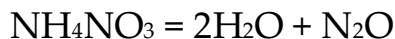
Kavendişdən sonra, Pristli qazlar üzərində - əsasən də azot, hava, çürüntü qazları üzərində eksperimentlər aparmışdır. O, nitrat turşusu ilə misə təsir edərək azot qazlarını almışdır.



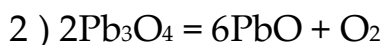
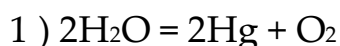
Pristli, alınmış qazı uzun müddət kükürd (S) və dəmir (Fe) ilə təmasda saxlamış və müşahidə etmişdir ki, qazın xassələri dəyişir. Belə ki, ilkin qazda (NO) yanar şam sönmür, lakin qazın tərkibi dəyişdikdə əmələ gələn yeni qaz mühitində (N₂O) şam yanmaqda davam edir:



Azot 1-oksidi (N₂O), 1793 – cü ildə holland alimləri İohan Rudolf Deyman və Payets van Trostveyk almışlar.



Qazın tərkibi isə Devi tərəfindən 1800-cü ildə öyrənilmişdir. 1774-cü ildə kimya tarixində ilk dəfə olaraq Pristli oksigeni 2 üsulla almışdır.



Pristli müəyyən etmişdir ki, civa oksidində (HgO) linza vasitəsilə günəş şüalarının dastəsi yönəldilsə hava alınır və bu havada yanar şaman alovu güclənir. Ancaq Pristli hətta oksigenin kəşfindən sonra belə nəticə çıxara bilməmişdir. O, flogiston nəzəriyyəsinə bağlı olaraq qalmış və aldığı qazı “deflogistonlaşmış qaz” adlandırmışdır.

Şeele oksigeni Pristlidən bir neçə il öncə kəşf etmiş olsa da, o, öz nəticələrini yalnız 1777-ci ildə çap etdirmiş və oksigeni “alovlu hava” adlandırmışdır. Ondan bir qədər sonra Kondorse oksigeni “həyat havası”, Lavuazye isə “oksigen” adlandırmışdır (oksigena, oksiyuq – turş, geneo – doğuran) yəni turşunun alınması üçün zəruri olan maddə.

Oksigenin kaşfi Şelle va Pristlinin adı ila bađlı olsa da, onun xassalarını Lavuazye açıklamış va onun yanma prosesinde rolünü izah etmiştir.

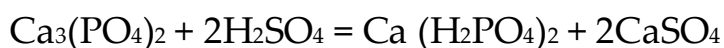
Mövzu 6. Eksperimental kimya dövrü.

XVIII əsrin ikinci yarısında eksperimental kimyanın inkişafı nəticəsində bir sıra element və mürəkkəb tərkibli birləşmə kəşf edilmişdi. Belə ki, Brandt 1742-ci ildə kobalt (Co), Kronshtedt 1750 –ci ildə nikel (Ni), Müller fon Reyxenşteyn 1782- ci ildə tellur (Te), Qreqor 1789-cu ildə titan (Ti) (1795-ci ildə Klaport təsdiq etdi) Voklen 1797-ci ildə xrom (Cr), Klaport 1789-cu ildə uran (U) və sirkonium (Zr), 1803- cü ildə serium (Ce), Qan 1774-cü ildə manqan (Mn) almışdır.

1774-cü ildə Şeele xloru pirolüsit ilə hidrogen xlorid turşusunun qarşılıqlı təsirdən almışdır.



Şeele eyni zamanda kalsium orto-fosfatdan fosforun sintezi üsulunu da təklif etmişdir.

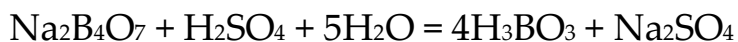


Şeele eyni zamanda 1769-cu ildə çaxır turşusunu, 1775-ci ildə benzoy turşusunu, 1776-cı ildə qal turşusunu, 1780-ci ildə süd turşusunu, 1782- ci ildə sianid turşusunu, 1784-cü ildə turşang turşusunu, 1785-ci ildə limon turşusunu sintez etmişdir.

Sianid turşusunun sintezi aşağıdakı reaksiyaya əsaslanırdı:



1702 - ci ildə M.Homberg H_3BO_3 almış və onu ağrıkasici duz adlandırmışdır.



Völer 1828-ci ildə süni sidik cövhərini sintez etmişdir.

XVIII əsrin ikinci yarısının əsas problemlərindən biri, uzun əsrlər ərzində kimyaçıları maraqlandıran məsələ - maddələrin bir-biri ilə hansı nisbətə və nəyə əsasən birləşməsi idi. Bu məsələyə hələ qədim yunan alimləri maraqlı olmuşdular. İntibah dövrünün alimləri isə, maddələrin oxşarlığı haqqında ideyanı irəli sürmüş və bununla əlaqədar olaraq maddələr üçün xüsusi sıralar qurmuşdular. Paracelsus belə bir fikir irəli sürmüşdür ki, civa müxtəlif metallarla, müxtəlif sürətlə əmələ gəlir. Belə ki,

civa an tez qızıl (Au), sonar isa gümüş (Ag), qurğuşun (Pb), qalay (Sn), mis (Cu) an zaif isa damir (Fe) ilə reaksiyaya daxil olur. Parasels hesab edirdi ki, kimyavi oxşarlığın sababi takca maddaların bir-birinə olan “mahabbati” və ya “kini” deyil. Onun təsəvvürlərinə əsasən, bütün metalların tərkibinə kükürd (S) daxil olur və onun miqdarının azlığı metalın təmizliyinə dəlalət edir. Maddaların saflığı isə onların bir-birinə oxşarlığını müəyyən edir. XVIII əsrin sonuna qədər bir çox tədqiqatlar oxşar maddələrin təsnif edilməsinə yönəlmiş və bununla əlaqədar olaraq, alimlər bir sıra cədvəllər hazırlamışlar. Maddaların müxtəlif növ kimyavi oxşarlığının izahı üçün hətta atomistik nəzəriyyələr də irəli sürülürdü. XVIII əsrin sonu XIX əsrin əvvəllərində alimlər bir sıra kimyavi proseslərin gedişinə elektrik cərəyanının təsirini müəyyən etdikdən sonra, kimyavi oxşarlığın izahı üçün bundan istifadə etməyi məqsədə uyğun hesab etdilər. Buna əsaslanaraq, Bərseliyus maddələrin tərkibini müəyyən etmək üçün özünün dualist nəzəriyyəsini təklif etdi. Bu nəzəriyyəyə əsasən duzlar müsbət və mənfi yüklənmiş “əsas” və “turşu”lardan ibarətdir. Elektroliz zamanı onlar əks işarəli elektrodlar tərəfindən cəzb olunur və yüklərin neytrallaşması nəticəsində elementlərə parçalanırlar. Bərseliyus “əsas” kimi əsas oksidləri, turşu kimi isə turşu anhidridlərini qəbul edirdi. Məsələn: Natrium sulfatı Na_2SO_4 , o müsbət yüklənmiş Na_2O^+ və mənfi yüklənmiş SO_3^- - ın birləşməsi, yəni $\text{Na}_2\text{O}^+\text{SO}_3^-$ kimi müəyyən edirdi.

Mövzu 7 – XVII əsrin atomistikası və eksperimental kimya.

Robert Boyl deyirdi: "Man kimyaya hakim və ya alkimyacı kimi dar çarçivədə baxmıram. Man kimyaya bir filosof kimi baxıram. Agar insanlar haqiqi elmin nailiyyatlarını ürəklərinə yaxın qəbul etsələr və onu öz maraqlarından üstün tutsalar, onda , onlar bəşəriyyət üçün böyük xidmət etmiş olarlar." Robert Boylın eksperimental metodların işlənməsi sahəsində olan nailiyyətləri, heç də həmin dövrdə, fizika sahəsində Qalileyin əldə etdiyi nailiyyətlərdən geri qalmırdı. Boylun fəaliyyətində Toriçellinin atmosfer təzyiqinin öyrənilməsi ilə əlaqədar apardığı təcrübələrin təsiri hiss olunur. R.Boylın əsərlərini 3 hissəyə bölmək olar:

- 1) fiziki tədqiqatlar
- 2) kimyavi tədqiqatlar
- 3) korpuskulyar nəzəriyyə

R.Boyl müəyyən qədər al-kimyayın təsiri altında olduğundan oksigenin yandıqda daqiq rolunu göstərə bilməmişdi. Ancaq buna baxmayaraq, o, göstərmişdir ki, tənəffüs zamanı və eləcə də metalların közdənilməsi prosesində havanın müəyyən bir tərkib hissəsi iştirak edir. Bundan başqa o, üzvi maddələr yandıqda (çaxır, spirt, qatran və b.) həmişə suyun alınması, maddələrin (metalların) yandırılması zamanı onların çəkisinin artması fikrini söyləmişdir. Robert Boyl AgNO_3 qaralmasını müşahidə etmiş və bu prosesdə işığın rolunu görə bilməmişdir. Və belə qərara gəlmişdir ki, bu hadisə havanın təsiri ilə baş verir.

Boylın fosforu tədqiq etməsində əhəmiyyətə malikdi. Boyldan əvvəl Brand, sidrin buxarlandırılmasından sonra qalan quru qalıq qovulduqda, onun qaranlıqda işıqlanmasını müşahidə etmiş və bu hadisəni "soyuq alov" adlandırmışdı. Sonralar bu prosesin fosforessensiya ilə əlaqədar olduğunu Elşolts söyləmiş və bu qalığa "ışıldayan daş" və ya "fosfor" adını vermişdi.

R.Boyl, dəmir duzlarının, tannin saxlayan maddələrin ekstraktının (palıd yarpağı, mürəkkəbli fındıq və s.) təsirindən boyanması prosesini müşahidə etmiş, qara mürəkkəbi hazırlayaraq onun daqiq resepturasını vermişdir. Boyl kimyavi reaksiyaları element anlayışı əsasında izah etmişdir. Boyl, daqiqlik tələb edən, tədqiqat işlərinin aparılması üçün,

böyük ahamiyyat kasb edən cihazları takmillaşdırmış, qaz və mayələrin miqdarının ölçülməsi üçün xüsusi cihazlar kəşf etmişdir.

R.Boyl ilk dəfə olaraq bitkilərdən indikator almış və öz təcrübələrində istifadə etmişdi. O, mühitin əsası, turş, neytral olduğunu müəyyənləşdirmək üçün lakmus kağızından istifadə etmişdi. R.Boylın korpuskulyar nəzəriyyəsi, yəni atomistikası, kimyavi faktlara əsaslanır. R.Boyl belə qərara gəlmişdir ki, maddə parçalanan zaman onu təşkil edən "korpuskullar" dəyişməz qalır. O, bunu belə izah edir ki, Au çararında, Ag, Cu, Hg isə nitrat turşusunda həll olduqda onlar metal kimi itir, ancaq onlardan alınan məhsullardan yenidən həmin metalları almaq olar.

Korpuskullar 2cür olur: ilkin və törəmə. İlkin korpuskullar elementlərin məğzidi, yəni müxtəlif cisimlərin birbaşa başlanğıcıdır və onların birləşməsindən digər cisimlər əmələ gəlir. Birləşmənin əmələ gəlməsini Boyle xüsusi qohumluq və yaxud cazibə nəticəsində olduğunu qeyd etmişdi.

Lakin tarixçi Lanqə cazibə qüvvəsi Nyutonun adı ilə bəğləyir. R.Boyl qədər qohumluq terminini Böyük Albert işlətmişdir və "oxşarlar oxşarları" terminini oxşar maddələri qruplaşdırmaq üçün istifadə etmək aksiomasını irəli sürmüşdür: "Similia Similibus". Eyni fikri Qlauberda söyləmişdir. lakin bir kimyavi anlayış kimi bu termin, XVIII əsrdən başlayaraq, Berqman və Joffruanın işləri sayəsində yayılmışdır.

Özünün korpuskulyar nəzəriyyəsinə əsasən Boyle maddənin müxtəlif əreqlərdə halında olmasını izah etmişdi. Onun fikrinə görə qaz halı əsasən havaya aiddir, çünki, onda müxtəlif formalı hissəciklər vardır və bu da onun elastikliyinə müəyyənləşdirir. Məyə korpuskulları yalnız səthin müəyyən hissəsinə toxuna bilər, ona görə də müəyyən qədər sərbəst hərəkət edə bilərlər. Bəzi cisimlərdə isə korpuskullar əlverişsiz şəkildə bənd olmuşlar ki, qarşılıqlı hərəkət edə bilmirlər. Korpuskullar çox sıx yerləşərək sükunət halındadırlar. R.Boylun "Rənglər haqqında təcrübə və fikirlər," "Kimyaçı-spektik", "Xüsusi dərmanların korpuskulyar fəlsəfə ilə bir yerə sığması" və s. əsərləri vardır.

Qeyd etmək lazımdır ki, R.Boylun korpuskulyar nəzəriyyəsində atom çəkisi anlayışı yoxdur.

R.Boyl eksperimental metodun banisi olsa da, o ikili xarakterda-bir tarafdən yenilikçi, digər tarafdən isə aristotelçi – konservator kimi çıxış edirdi.

XVII əsrdə Robert Boyldan başqa, atomist dünya görüşlü alim çox idi. Lakin bunların heç birinin birbaşa kimyanın inkişafında rolu olmamışdır. Atomistik fikirləri daha dolğun və hərtərəfli xarakterizə etmək üçün, bu nəzəriyyələri üç yerə bölmək olar:

- 1) Metafizik atomizm
- 2) Təbii- tarixi atomizm
- 3) Fiziki atomizm

Metafizik atomizm tərəfdarları Qassendi, Kordemua, Kordova olmuşdu. Bunlar hamısı atomun mövcudluğunu, hərəkətini, ancaq ona xarakter verir, hərəkətin ilahi qüvvədən aslı olduğunu fikrini söyləyirlər.

Təbii-tarixi atomizm tərəfdarları Sebastyan Basso, Daniel Zennert, Klod Jillerme de Beriyar olmuşdu. Bu alimlər də ilkin olaraq, ilahi qüvvəni qəbul etmiş, materiyaya realist yanaşma bilməmiş məhz bu səbəbdən kimyanın inkişafına real olaraq təsir edə bilməmişdi.

Fiziki atomizm nümayəndələri David van- Qorl, Loaxim Yunqius, Diqbi olmuşdu. Diqbiyə görə həqiqət sıxlaşma və boşalmadadı. Bu qüvvələr isə mexaniki hərəkəti müəyyən edirlər. Qorla görə bircinsli cisimlər oxşarlardan və qeyri- oxşarlardan ibarətdi.

Bütün bunlar onu göstərir ki, XVII əsrdə hələ atomistika daqiq bir elm kimi müəyyənləşməyə başlamış, yalnız abstrakt fikirlər məcmusu olaraq mövcud idi.

Mövzu 8. Miqdarı qanunlar dövrü. Ekvivalentlar va tərkibin sabitliyi qanunu.

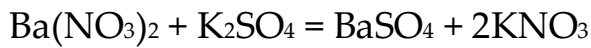
Bu dövr XIX asrın ilk 60 ilini əhatə edir və kimyada miqdarı qanunların yaranması ilə əlaqədardır. Atom-molekul hipotezinin eksperimental olaraq təsdiqində böyük əhəmiyyət kəsb edən miqdarı qanunları aşağıdakı xronoloji ardıcılıqda nəzərdən keçirmək olar.

- 1) Rixterin ekvivalentlar qanunu (1792 – 1802)
- 2) Prustun tərkibin sabitlik qanunu (1799-1806)
- 3) Daltonun həndəsi nisbatlar qanunu (1802 – 1808)
- 4) Həcmi nisbatlar qanunu, Gey Lüssak (1805-1808)
- 5) Qazların sıxlıqlarının müənasibliyi (Avaqadro) (1811)
- 6) İzomorfizm qanunu (1818-1819)
- 7) Dyulong və Ptinin xüsusi istilik tutumu qanunu (1819)
- 8) Faradeyin elektroliz qanunları (1834)
- 9) İstilik miqdarının sabitliyi. Hess qanunu (1840)
- 10) Kannisaronun atomlar qanunu (1858)

Ekvivalentlar qanunu. XVIII əsrin ikinci yarısından alimlərin xüsusi diqqətini – kimyavi reaksiyalarda maddələrin hansı nisbətə bir – birilə birləşməsi problemi cəlb edirdi. Artıq məlum idi ki, turşular və əsaslar bir-birini neytrallaşdırır. Duzların tərkibinə daxil olan, turşu və əsasların miqdarını müəyyən etmək üçün tədqiqatlar aparılırdı. Belə ki, T.Berqman və R.Kirvan təyin etdilər ki, kimyavi cəhətdən neytral olan kalium sulfat (K_2SO_4) və natrium nitrat ($NaNO_3$) arasındakı ikiqat mübadilə reaksiyası nəticəsində kimyavi cəhətdən yenə də neytral olan kalium nitrat (KNO_3) və natrium sulfat (Na_2SO_4) duzları əmələ gəlir. Lakin tədqiqatçılardan heç biri bu təcrübə əsasında ümumi bir nəticə çıxara bilmədi. 1767-ci ildə Kevendəş müəyyən etdi ki, kalium karbonatın (K_2CO_3) eyni miqdarını neytrallaşdıran nitratı (HNO_3) və sulfat (H_2SO_4) turşularının miqdarı, həm də kalsium karbonatın ($CaCO_3$) eyni miqdarını neytrallaşdırır.

Bütün bunları nəzərə alaraq, ilk dəfə, İ.Rixter ekvivalentlar qanununu təklif etdi. Bu qanun sonradan Daltonun atomistik nəzəriyyəsi nöqtəyi-nəzarindən izah edildi. Ekvivalentlik qanunu belə səslənirdi: “Ağar hər hansı bir turşunun eyni miqdarı, iki və ya daha çox əsasin

müxtəlif miqdarı ilə neytrallaşdırılırsa, onda sonuncuların miqdarı ekvivalent olaraq, başqa bir turşunun ekvivalent miqdarı ilə neytrallaşdırılır". Rixter müəyyən etdi ki, iki neytral duz məhlulu qarışdırıldıqda amala gələn məhlul da neytral olur. Müasir dildə bu qanun belə ifadə olunur – "Bütün maddələr bir-biri ilə öz ekvivalentlərinə uyğun müəyyən kütlə miqdarında reaksiyaya daxil olaraq, birləşmələr amala gətirir. Başqa sözlə, reaksiyaya daxil olan maddələrin kütlələrinin onların ekvivalent kütlələrinə olan nisbəti sabit kəmiyyətdir. Məsələn: əgər kalium sulfat (K_2SO_4) məhluluna, barium sulfat ($BaSO_4$) tam çökənə qədər barium nitrat ($Ba(NO_3)_2$) məhlulu əlavə etsək, onda kalium nitrat saxlayan məhlul da neytral olacaqdır.



Deməli, neytral duzun amala gəlməsi zamanı aşağıda göstərilən miqdarlar bir-birinə ekvivalentdir:



Qeyd etmək lazımdır ki, ilk dəfə "stexiometriya" terminini Rixter tətbiq etmişdir.

Rixter, flogistan nəzəriyyəsinə uyğun gələn terminologiyadan istifadə etdiyi üçün onun işləri tədqiqatçıların nəzarət-diqqətini cəlb etmədi.

Vəziyyətin dəyişməsinə səbəb E. Fişer oldu. O, Rixterin ekvivalent çəkilişləri arasında etalon kimi sulfat turşusunun ekvivalent çəkilişini seçir, onu 100 qəbul edərək, buna əsasən maddələrin nisbi çəkilişlərinin (ekvivalentlərinin) cədvəlini tərtib edir. Lakin, Fişerin, ekvivalentlər cədvəli haqqında məlumatı ilə tədqiqatçıları ilk dəfə olaraq, Bertolle tanış etdi. O, özünün "Kimyəvi statikanın təcrübəsi" kitabında bu cədvəli tənqid edirdi. Bertolle kimyəvi birləşmələrin tərkibinin sabitliyinə şübhə ilə yanaşırdı. Buna isə onun əlbəttə ki, əsası var idi. XIX əsrin əvvəllərində təmiz hesab edilən maddələr əslində ya qarışıqlardan, ya da ki, müxtəlif maddələrin təaraslıq sistemlərindən ibarət idi. Kimyəvi birləşmələrin miqdarı tərkibi isə onların amala gəlmə reaksiyalarında iştirak edən maddələrin miqdarından asılı idi. Lakin, Bertollenin Rixterin neytrallaşdırma qanununa olan neqativ münasibəti çox çəkmədi.

Tarkibin sabitliyi qanunu. 1799-1807- ci illar arzında Jozef Lui Prustun apardığı işlərin naticası sünut etdi ki, Bertollenin eyni maddələrin müxtəlif tərkibə malik olması haqda irəli sürdüyü fikir saf maddələrə yox, onların qarışıqlarına aid idi. Məsələn, bəzi oksidlərin tərkibindəki suyun miqdarı nəzərə alınmırdı.

Prust saf kimyavi birləşmələrin sabit tərkibə malik olduğunu sübut etdi və bu da maddə tərkibinin sabitliyi qanununun müəyyən edilməsi ilə nəticələndi. Prustun bu qanunu belə səsələnirdi: "Eyni maddələrin tərkibi onların alınma üsullarından asılı olmayaraq həmişə sabitdir". Apardığı tədqiqatlar əsasında, Prust sübut etmişdir ki, təbii mis karbonatla, süni yolla alınmış mis karbonatın tərkibi eynidir. Prust bu ideyasını elementlərə aid etmiş və göstərmişdir ki, bir maddə digəri ilə bir neçə kimyavi birləşmə əmələ gətirərsə, onda elementlərin nisbəti arası kəsilməz yox, sıçrayışla dəyişir.

Mövzu 9. Sadə nisbətler və qaz qanunları. Avaqadronun molekulyar nəzəriyyəsi və izomorfizm qanunu.

Sadə nisbətler qanunu. Hələ XVI və XVII əsrlərdə, kimyəvi hadisələrin açıqlanmasında atomistik görüşlər böyük rol oynayırdı. Atom və ya korpuskullar (müasir anlayışlara uyğun olaraq “korpuskul” dedikdə ham atom və ham da molekul nazarda tutulurdu) tacrd olunmuş, sıx və nüfuz etmə qabiliyyətinə malik olmayan, çox kiçik hissəciklər idi. Bu təsəvvürlər öz əhəmiyyətini hələ XVIII əsrdə də itirməmişdir. Bu təsəvvürlərə əsasən, atomların birləşməsi və parçalanması tam mexaniki hadisə olub, onların forması ilə bağlıdır. Yəni birləşmə və parçalanma prosesi atomlarda olan zəncir, masama, qarmaq, diş və s. bu tipli başqa hissələrin bir-birinə qoşulması və ya ayrılması hesabına baş verir.

Elm tarixində “kimyəvi atomistika” nəzəriyyəsinin yaradıcısı kimi məşhur olan ingilis alimi Dalton, apardığı tədqiqatlar və mülahizələr əsasında maddə tərkibinin sabitliyi qanununu təsdiq edərək, eyni zamanda özünün sadə nisbətler qanununu kəşf etdi.

Dalton, kəşf etdiyi nəzəriyyənin əsas müddələrinin təsdiqi üçün Lavuaziyenin sistemindən, Rixterin ekvivalentlər, Prüstun maddə tərkibinin sabitliyi qanunlarının ən müasir nəticələrindən istifadə edərək, özünün xüsusi tədqiqat işlərini aparmışdır. Bu qanuna Dalton deduktiv yolla gəlmişdir. O deyirdi ki, əsas məqsəd hissəciklərin nisbi çəkirlərini müəyyən etməkdir.

Agar A və V aşağıdakı kimi birləşsə, yəni ən sadədən mürəkkəbə doğru:

1 at. A+1 at. V=1 ikili S

1 at. A+2 at. V=1 üçlü D

2 at. A+1 at. V=1 üçlü E

1 at. A+3 at. V=1 dördlü E

3 at. A+ 1 at. V=1 dördlü E və s. amala gəlir.

Bu qaydanı bütün sintezlər üçün söyləmək olar.

1 . Agar iki maddədən bir birləşmə amala gəlirsə, onun ikili olmasına şübhə yoxdur.

2 . Agar iki maddanın amala galmasi malumdursa, onda bela farz etmək olar ki, onlardan biri ikili, digari üçlüdür.

3 . Agar 3 birlaşma alınırsa, onda biri ikili, ikisi üçlü olur.

4 . Agar dörd birlaşma alınırsa, onda biri ikili, iki üçlü va bir dördlü alınır.

5 . İkili birlaşma onun tarkib hissalarının qarışığında yüngül olmalıdır.

6 . Üçlü birlaşma onu amala gətiran ikili birlaşma va element qarışığında yüngül olmalıdır.

7 . Göstarılan qayda va müşahidalar S va D, yaxud D va E birlaşdikda da işlana bilar.

Masalan, a) H_2O ikili birlaşmadır, atomların nisbati taxminan 1:7 kimidir. B) NH_3 ikili birlaşmadır va atomların çakılar nisbati 1:5 kimidir. v) NO azotun ikili birlaşmasıdır va atomların çaki nisbati 5:7 kimidir.

Madda	Çaki	Madda	Çaki
H	1	S	14,4
N	4,2	HNO_3	15,2
C	4,3	H_2S	15,4
NH_3	5,2	H_2CO_3	15,3
O_2	5,5	Spirt	15,1
H_2O	6,5	H_2SO_3	19,9
P	7,2	H_2SO_4	25,4
PH_3	8,2		

Atom çakılarını müayyanlaşdırmak üçün Dalton an yüngül atom olan hidrogenin (H) çakisini vahid kimi qabul edir va nisbi atom çakılarını tayin etməyi taklif edir. İlk dafa olaraq Dalton atom çailəri cadvalını verir. 1803-cü ilin dekabrında va 1804-cü ilin yanvarında, o, Londonda Kral camiiyatında, bu haqda mühazira oxuyur.

Dalton atomların birlaşmasını mürakkab maddaların amala galma sxemində vermişdir.

Daltonun böyük xidməti ayrı-ayrı element atomlarının nisbi atom çakılarının va birlaşmaların tarkibində onların faizlə miqdarının müayyan

etməsi olmuşdur. Bundan başqa o elementlərdən bir çoxunun simvollarını da vermişdir. Lakin ilk dəfə 1782-ci ildə bu problemlə əlaqədar Ləvaziyenin təklifləri olduğundan, Daltona Ləvaziyenin təsiri olduğunu söyləmək olar.

Dalton və Ləvaziyenin simvolları çox mürəkkəb və basit maddələrə aid olduğu üçün 1819-cu ildə Berzelius kimyavi təsnifatları tədqiq edərkən yeni simvollar irəli sürmüşdür. Bu simvollar hal-hazırda qədər öz aktuallığını itirməmişdir. Sonralar Daltonun fikirlərini 1808-ci ildə Uilyam Uollaston inkişaf etdirərək, element atomları arasında mütənəsiblik olduğunu söyləmişdir. Atom çəkisi termini Daltona, ekvivalent termini Uollastona, mütənəsiblik termini isə Deviyə məxsusdur.

Qaz qanunları. XVIII əsrin sonunda Dalton atmosferin, qazların halının temperatur və təzyiğin dəyişməsindən asılılığını və mayelər tərəfindən qazların udulması proseslərinin öyrənilməsi ilə məşğul olmağa başlayır.

Oksigenin xüsusi çəkisinin, azotun xüsusi çəkisindən çox olmasına əsaslanaraq, Dalton sübut etməyə çalışdı ki, arın yerlərdə çalışdı ki, arın yerlərdə havanın tərkibində oksigenin miqdarı, dağ zonalarından daha çoxdur. Lakin Pristinlin apardığı tədqiqatların nəticələrinə görə hündürlükdən asılı olmayaraq havanın tərkibi həmişə 21 hissə (həcmi %) O_2 və 79 hissə azotdan ibarətdir.

Müxtəlif xüsusi çəkiyə malik olan qazların bu cür sabit nisbətə paylanması bir sual kimi qarşıya çıxırdı. Bir sıra kimyaçılar havanın tərkibinə daxil olan qazların müəyyən kimyavi birləşmə əmələ gətirməsini ehtimal edirdilər. Daltonu bu fərziyyə təmin etmədi və o, müxtəlif xüsusi çəkiyə malik qazların öyrənilməsini davam etdirdi. O, müəyyən edir ki, müxtəlif qazlar toxunduqda, hətta ağır qaz aşağıda və yüngül qaz yuxarıda olduqda belə, bir-birilə qarışırlar. Yəni qazlar boşluqda özlərini təcrid olunmuş halda olduğu kimi aparırlar. Hər bir qaz özünün parsial təzyiqinə malik olur və qaz qarışığının ümumi təzyiqi qazların parsial təzyiqlərinin cəminə bərabər olur.

1802-ci ildə bir-birindən asılı olmadan həm Dalton və həm də Gey-Lüssəq, qazların qızdırıldıqda eyni cür genişləndiyini müəyyən etdilər.

1803-cü ildə Henri təyin etdi ki, indifferent mayelərdə qazların hall olması onların təzyiqi ilə mütənasibdir. Qazların mayelərdə hall olmasını öyrənən Dalton müəyyən edir ki, hər bir qaz mayədə hall olduqda özünün yəna da əla aparır ki, sistemdə başqa qaz yoxdur.

1803-cü il oktyabrın 23-də Dalton, Mançestr adəbi-fəlsəfi cəmiyyətin 7 üzvü qarşısında qazların udulması mövzusunda çıxış edərək, onların bu tipli xassələrini atomistik nöqtəyi-nəzarindən izah etdi. Onun fikrinə görə qaz hissəcikləri, yəni atomlar xüsusi istilik atmosferi ilə əhatə olunub. Onlar dəyişməzdilər kimyavi reaksiyalar isə bir neçə atomun birləşməsi və ya parçalanması nəticəsində baş verir. O, belə fərz edirdi ki, kimyavi üsullarla atomu parçalamaq və ya yenidən qurmaq mümkün deyil. Elementlər arasındakı fərqi Dalton atomların müxtəlifliyi, hər bir elementin müxtəlif çəkiyə malik müəyyən növ atomlardan ibarət olması ilə izah edirdi.

Gey-Lüssak qazların qarşılıqlı təsirini tədqiq edərək aşağıdakı qanunlar vermişdir.

I qanun – qazların qarşılıqlı təsirinin temperatur və həcmdən asılılığı

II qanun – həcmi nisbatlar qanunu

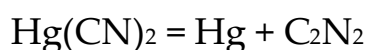
Gey-Lüssak Qumboltla birgə hidrogen ilə oksigenin qarşılıqlı reaksiyasını öyrənərək, müəyyən etmişlər ki, iki həcm N_2 bir həcm O_2 ilə birləşərək N_2O əmələ gətirir. 1808-ci ildə Devi və Vokelen təsadüfi müşahidələr nəticəsində belə bir fikrə gəlmişlər ki, qazlar bir-biri ilə sadə həcm nisbatlarında birləşir. Onların bu fikrindən istifadə edərək, Gey-Lüssak həcmi nisbatlar qanununu verir və göstərir ki, qazların sıxlığı onların atom çəkiləri ilə mütənasib olaraq, sadə tam adadların nisbəti kimidir. Gey-Lüssak göstərmişdir ki, 1 həcm Cl_2 və 1 həcm H_2 reaksiyaya girir və 2 həcm HCl əmələ gətirir. O, NH_3 və SO_3 üçün də sadə nisbatları tapmışdır.

Gey Lüssak özünün işləri qeyri üzvi kimyanın inkişafından böyük xidmət göstərmiş və Tenarla birgə 1808-ci ildən başlayaraq halogenlərin mövcudluğunu təsdiq etmişdir. Şeəle xloru kəşf etməsinə baxmayaraq, ona element kimi deyil, oksigenli birləşmə kimi baxırdı. Lakin Gey-Lüssak HCl sintez edərkən göstərmişdir ki, bir həcm H_2 bir həcm Cl_2 ilə reaksiyaya girir və burada oksigen iştirak etmir. Gey Lüssak həmçinin xlorid turşusu

va onun duzlarını da öyrənərək müəyyən etmişdi ki, onların tərkibində oksigen yoxdur.

Bernar Kurtye xlorid turşusu ilə (HCl) dəniz yosunlarına təsir edərək yod (I₂) almış, Gey Lüssak isə bu maddənin xlor (Cl₂) oxşarlığını göstərmişdir. O, eyni zamanda Tennarla birgə qələvi metalların elementar təbiətini təsdiq etmişlər.

Gey Lüssak quru civa sianidi közarana qədər qızdıraraq, disian almışdır.



Kompleks sianidlərin təbiəti, spirt, qlükoza və bir sıra başqa maddələrin əmələ gəlmə mexanizmi də Gey Lüssakın əsərlərində açıqlanmışdır.

Gey Lüssakın digər böyük xidməti ondadır ki, o analitik kimyaya həcmi analiz, xlorometriya (1824), alkallometriya (1828) və çökdürmə üsullarını təqdim etmişdir.

Gey Lüssak süni mineralları sintez edərək, mineralogiya elmi tarixində də xüsusi yer tutmuşdur. Gey Lüssakın 1827-ci ildə sulfat turşusunun (H₂SO₄) istehsalı üçün təklif etdiyi qulla hal-hazırda da fəaliyyət göstərir və onun adı ilə tanınır (nitroz üsulu, kamera üsulu). Gey Lüssakın həmçinin oksalat turşusunun sintezi üçün də sənaye üsulu təklif etmişdir.

Avaqadronun molekulyar nəzəriyyəsi. Dalton atomistikasının kimya üçün ən vacib məsələlərdən biri olması üçün, Gey Lüssakın ikinci qanununun ümumi prinsiplərini qəbul etmək, başqa sözlə desək molekulların iki və daha çox atomdan ibarət olduğunu qəbul etmək lazım idi. Daltondan fərqli olaraq, Avaqadro, Gey Lüssakın II qanununun mahiyyətini başa düşür və hal-hazırda atom-molekulyar təlim adlanan fundamental nəzəriyyənin əsasını qoyur.

Artıq 1814-cü ildə Avaqadronun verdiyi qanun belə səslənir: “Qaz halında olan maddələrin eyni temperatur və təzyiqdə, bərabər həcmələrində bərabər sayda molekullar olur”. Belə ki, müxtəlif qazların sıxlıqları ilə kütlələri arasında əlaqə vardır. Sonralar Amper də bu fikrə gəlmiş və onu belə ifadə etmişdir – hissəciklərin sayı ilə həcmi düz

mütanasibdir. Avaqadro va Amerin ideyalarında oxşarlıq var idi. Ancaq Amper, yalnız 1832-ci ildə atom və molekul anlayışlarını ayırd eda bildi.

Avaqadronun öz nazariyyasını on illiklər ərzində dəfələrlə çap etməsinə baxmayaraq, kimyaçılar onunla demək olar ki, tanış deyildilər. Yalnız Nernst bu elmi əsərləri qiymətləndirərək, onları kimyanın özülü adlandırdı. Hal-hazırda qədər bu nazariyyə və qanun özünün fundamental əhəmiyyətini itirməmişdir.

Avaqadro sabiti: 1 mol qaz halında olan maddənin tutduğu həcm 22,4 l və bu həcmdə $N = 6,024 \times 10^{23}$ qədər molekul mövcuddur. Loşmidt adadı normal şəraitdə 1 sm³ qazda olan molekulların sayını göstərir ($2,687 \times 10^{19}$)

İzomorfizm qanunu. Mitçerlix fosfor və arsen turşularını öyrənərək göstərmişdir ki, birləşmələrin tərkibində eyni sayda atom varsa, onlar eyni kristallik quruluşa malikdirlər. Burada Mitçerlix belə fikərə gəlmişdir ki, kristallik quruluş atomların təbiətindən deyil, onların sayından asılıdır.

Mitçerlix öz qanununu belə ifadə etmişdir: “Eyni qayda ilə birləşmiş eyni sayda atomlar, eyni cür kristallik quruluş verirsə, bu quruluş atomların təbiətindən deyil, onların sayından və vəziyyətindən asılıdır.

Mövzu 10. Berseliusun atomistik hipotezi. Elektrokimyəvi nəzəriyyə və elektroliz qanunları.

Berseliusun atomistik hipotezi. Uzun müddət davam edən və dağınıq analitik işlər nəticəsində Berselius belə qərara gəlmişdir ki, duzlarda əsasların tərkibindəki oksigenlə turşunun tərkibindəki oksigen arasında sadə və sabit nisbatlar mövcuddur.

1818-ci ildə Berselius atom çəkirləri cədvəlində dərc etmiş və atom çəkirlərini oksigenə nəzərən hesablamışdır. O, oksigenin atom çəkisini 100-ə bərabər qəbul etmişdir. Berselius yazırdı ki, hidrogenə görə atom çəkisini hesablamaq düzgün deyildir. Hidrogen çox yüngül olduğundan və çətinliklə qeyri-üzvi birləşmələr əmələ gətirdiyindən, atom çəkirlərini ona əsasən hesablamaq çox çətindir. Oksigen isə, əksinə, mərkəz rolunu oynayır və bütün kimya onun ətrafında fırlanır. Berselius birləşmələrin ən sadə nisbatlarda əmələ gəldiyini əsas tutaraq, bəzi sahələrə yol vermişdir. Məsələn, bəzi metalların atom çəkirlərini 2-4 dəfə artıq göstərmişdir. Beləliklə də, atom-molekul anlayışını ayıra bilməmişdir.

Berselius, Dyulonq və Ptinin atom çəkisini təyin etmək metodunu çox çətinliklə qəbul edirdi. Bu isə, onun təyin etdiyi atom çəkirlərinin, Dyulonq və Ptinin təyin etdiyindən fərqlənməsi ilə əlaqədar idi. Berselius daha çox Mitçerlixin izomorfizminə üstünlük verirdi.

Atom təliminin inkişafında Berseliusun çox böyük rolu olmuşdur. O, sadə nisbatlar qanununu vermiş, bir çox elementləri – serium (Ce, 1803), selen (Se, 1817), silisium (Si, 1824), sink (Zn, 1824), tantal (Ta, 1825) və vanadiumu (V, 1830) kəşf etmişdir. Berselius, üzvi kimyada turşular və izomerlik anlayışını, analitik kimyada vəsfi və miqdarı analiz üsullarını irəli sürmüş, mineralogiya kimyası sahəsində böyük işlər görmüşdür.

Atom və molekul haqqında daha düzgün fikirləri Jerar Loran söyləyərək, atom və molekul anlayışını bir-birindən ayırmışdır.

Elektrokimyəvi nəzəriyyə və elektroliz qanunları. Qalvanik cərəyan artıq çoxdan məlum idi və onun vasitəsilə müxtəlif parçalanma reaksiyaları aparılırdı. 1807-ci ildə Devil elektrokimyəvi nəzəriyyəni çap etdi. Bu nəzəriyyə 5 müddəyə əsaslanırdı:

1) kimyavi cahatdan birlaşmaya qabil olan, müxtalif tabiatli cisimler, toqquşma zamanı aks yüklü hissaciklar amala gatirirlar.

2) kimyavi birlaşma zamanı elektrik yükünün tarazlanması baş verir va bu tarazlaşma yüklar arasındakı farq na qadar çox olarsa, bir o qadar tez baş verir.

3) agar har hansı birlaşmaya carayan verilirsə, bu zaman birlaşma öz tarkib hissasında olan elektropolyarlığını barpa edərək, müsbət yüklü hissaciklari manfi qütba, manfi yüklü hissaciklari isə müsbət qütba taraf yönəldir.

4) birlaşmanın tarkib hissalarının kimyavi harisliyi onların polyarlıqlarından asılıdır, belə ki, polyarlıq na qadar çox olarsa, harislik bir o qadar çox olar.

5) kimyavi va elektrik proseslari arasında bir manalı asılılıq vardır va birinci həmişə ikinci ilə bağlıdır.

Devi tətbiqi kimya ilə məşğul olmuş, elektrik carayanının köməyi ilə qalavi va qalavi torpaq metallarını ayırmışdır. Kömür şaxtalarında işlədilan lampaların kaşfi onun adı ilə bağlıdır. Devi birlaşmalarda iki elektrik yüklərinin olmasını farz edərək, toxunma vaxtı elektroliza uğradıqlarını söylədiyi halda, Berselius bu yüklərin əvvəlcədən olduğunu qəbul edirdi. Berselius oksigeni ən elektromanfi element hesabı edir va deyirdi ki, oksigenlə birləşən elementlər agar elektromüsbətdirsə, onda əsas, əksinə olduqda isə turşu amala gətirirlər. Beləliklə, Berselius elementləri metal va metalloidlara bölürdü.

1834-cü ildə Maykl Faradey elektroliz qanunlarını verdi. Va qeyd etdi ki, elektrolitdən elektrik carayanı keçərək parçalanan maddənin miqdarı keçən carayanla düz mütənasibdir.

Eyni elektrik yükü ilə parçalanan maddə miqdarı bütün elektrolitlər üçün eyni olaraq amala gələn ionların kimyavi ekvivalentləri ilə düz mütənasibdir.

Bu, elektrolitik təsirin sabitliyi qanunu adlanaraq, elektrokimyavi ekvivalenti va hətta atom çəkisini təyin etməyə imkan verir.

Mövzu 11. Müasir dövr. Termokimya və kütlələrin təsiri qanunu.

Kimyəvi dinamika.

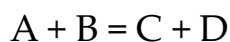
Müasir dövr-XIX-cu əsrin ortalarından başlayan və hal-hazırda qədər davam edən kimya tarixinin müasir dövrü, fundamental elmi və elmi-texniki nailiyyətlərlə xarakterizə edilir. Bu dövrdə canlı və cansız maddələr arasındakı bütün sərhədlər götürülmüş və təbiət elmləri, o cümlədən kimya, bir elm kimi ən yüksək zirvəyə qalxmışdır. Burada, biz, kimyanın qızıl dövrünün birinci yarısında əldə edilmiş elmi nailiyyətlər, kimyanın fundamental elm kimi inkişafını müəyyən edən, qanunlar ilə tanış olacağıq.

Termokimya-XIX əsrin əvvəllərində Faradeyin elektroliz qanunlarının təsiri altında, elektrokimya, kimyaçıların əsas maraq obyektinə çevrildi. Bu isə kimyəvi oxşarlıq (qohumluq) problemlərinə yenidən qayıtmaq üçün zəmin yaratmış oldu. Termokimyəvi baxışlardan çıxış edərək, Tomsen (1854) və Bertlo (1867) eksperimental işlər aparmağa başladılar. Mövcud olan belə bir mühakiməyə "birləşmənin amala gəlməsi zamanı meydana çıxan qüvvənin gərginliyi, bu halda ayrılan istiliyin miqdarına bərabər olduğu üçün, mütləq vahidlərlə ölçülə bilər" əsaslanaraq, Tomsen kimyəvi oxşarlıq ölçüsü kimi, reaksiyalar zamanı ayrılan istilik miqdarını seçdi.

Bertlo çoxsaylı termokimyəvi maddələrə əsaslanaraq maksimal iş prinsipini irəli sürür. Bu prinsip kəndən enerji verilmədikdə baş verən və istiliyin ayrılması ilə müşayiət olunan müəyyən maddə, yaxud maddələr sisteminin amala gəlməsi ilə nəticələnən hər hansı kimyəvi dəyişikliyi nəzərdə tutur. Bertlonun fikrinə, kimyəvi çevrilmələr nəticəsində, birləşmə anında ayrılan istilik miqdarı, oxşarlıq (qohumluq) ilə əlaqədar olan iş üçün ölçü vahidi ola bilər.

Kütlələrin təsiri qanunu-1799-cu ildə Bertollenin "Oxşarlıq (qohumluq) qanunlarının tədqiqi" adlı məqaləsində verdiyi nəticələrə əsaslanaraq (kimyəvi təsir, reaksiyaya daxil olan maddələrin kütləsi ilə düz mütənasibdir), Skandinaviya alimləri K. Maksimilian Quldberg və Peter Vaaq kütlələrin təsiri qanununu - "maddənin kimyəvi təsiri onun təsirdə olan kütləsi ilə düz mütənasibdir" - vermişlər. Onların fikrinə hər bir reaksiya üçün onun müxtəlif faktorlardan - temperaturdan, maddənin

tabiatından-asılılığını ifadə edən, müəyyən oxşarlıq əmsali var-dır. Bu nəticə xüsusən dönmə reaksiyalarının tarazlıq əmsalinin çıxarılışı üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir.



Reaksiyaya daxil olan maddə miqdarının onların qatılığı düz mütənasib olduğunu nəzərə alaraq, bu qatılıqlar C_A, C_B, C_C və C_D işarə edilərsə, onda

$$k_1 C_A C_B = k_2 C_C C_D \text{ tənliyi ilə alınar.}$$

Burada isə $k_1 C_A C_B$ çevrilməyə məruz qalan A və B maddələrinin miqdarına, $k_2 C_C C_D$ isə reaksiya məhsullarının miqdarına uyğundur. Bunları nəzərə alsaq, tarazlıq sabitini təyin etmək üçün aşağıdakı ifadə alınar:

$$K = k_1 / k_2 = C_A C_B / C_C C_D$$

Burada K –tarazlıq sabitidir. Kütlələrin təsir qanununa uyğun gələn bu tənlik 1877-ci ildə Vant-Hoff tərəfindən termodinamik görüşlər əsasında təsdiq edilmişdir. Vant-Hoff belə bir müddəyə əsaslanırdı ki, sabit temperaturda dönmə olan hər bir çevrilmə başlanğıc və son mərhələlərdən asılı olaraq, lakin keçəcəyi aralıq mərhələlərdən asılı olmayaraq, müəyyən miqdar iş görür. Bu müddəə Hess qanunu kimi tanınır.

Quldbərg və Vaaqə kütlələrin təsir qanununu riyazi formada ifadə edərək kimyavi reaksiyaların sürəti haqqında nəzəriyyəni inkişaf etdirdilər. Onlar kimyavi tarazlığı statik yox, dinamik proses kimi nəzərdən keçirirdilər.

Kütlələrin təsiri qanununa və Klavzius tərəfindən daxil edilən məhlullarda maddə molekullarının parçalanması haqqında fərziyyələrə əsaslanaraq, Arrenius aşağıdakı əsas nəticələri irəli sürdü.

- 1) Maddələr məhlulda ionlar şəklində mövcud ola bilər:
- 2) Qüvvətli duz, turşu və əsaslar məhlulda həmişə dissosiasiya etmiş olurlar:
- 3) Məhlulun qatılığı azaldıqca, elektrolitin dissosiasiya dərəcəsi artır, bu isə düz elektrolit məhlullarının elektrik keçiriciliyinin artıq olmasını izah edir.

Arreniüsün fikrina görə duzların dissosiasiya məhsulları yüklü hissəciklərdir və dissosiasiya zamanı əmələ gəlmiş ionların miqdarını hesablamaq olar.

Arreniüsün irəliləyən bu müddəalar sonradan Osvald və Vant-Hoff tərəfindən dəstəkləndi, digər tərəfdən isə, bu nəzəriyyə eksperimental olaraq təsdiq edildi.

Vant-Hoff osmotik təzyiqlə qazların təzyiqi arasındakı münasibəti təsdiq edərək sübut etdi ki, $PV=RT$ ifadəsi şəkər tipli maddələrin osmotik təzyiqi üçün doğru olduğu halda, duz, turşu, əsas məhlulları üçün özünü doğrultmur. Bəzi təbii maddələr üçün i əmsali daxil edilməlidir. (i - Vant-Hoff əmsali). Nəticədə ifadə aşağıdakı şəkli alır:

$$PV = iRT$$

Bu əmsalin mənası Arreniüs tərəfindən eksperimental olaraq müəyyən edilərək, onun irəliləyən elektrolitik dissosiasiya nəzəriyyəsi ilə əsaslandırılmışdır.

Raulun tədqiqatları əsasında məlum oldu ki, krioskopik üsul ilə duz, turşu, əsasların dəqiq molekulyar kütləsini sulu məhlullarda təyin etmək mümkün deyil. Arreniüs bunu həmin maddələrin məhlulda ionlara dissosiasiyası ilə izah edir və qeyd edir ki, ionlar da molekullar kimi həlledicinin donma temperaturunu aşağı salır. Əgər birləşmə suyun iştirakı ilə iki ion verirsə, onda tam dissosiasiya etməyən maddələrin məhlullarının donma temperaturundan 2 dəfə çox olur. Əgər məhlulda 3 ion əmələ gəlsə, donma temperaturu 3 dəfə çox azalır və s.

Kimyəvi dinamika-1888-ci ildə Osvald elektrolitlər üçün durulaşdırma qanunu verir. Arreniüs nəzəriyyəsi, elektrolitlərin elektrik keçiriciliyini ionlara dissosiasiyası ilə izah edir. Əgər birləşmə suda dissosiasiya etmərsə, onda məhlulun keçiriciliyi sıfıra bərabər olur.

Tam dissosiasiyaya maksimal keçiricilik uyğun gəlir. Beləliklə dissosiasiya ilə keçiricilik düz mütənəsbdir. Əgər α -durulaşdırma həddinə μ_0 keçiriciliyi, tam dissosiasiyası halına isə μ_{00} keçiriciliyi uyğun gəlsə, onda

$$\alpha = \frac{\mu_0}{\mu_{00}}$$

Tutaq ki, V həcmində N qram -molekulyar elektolit həll edilib. Əgər αN molekulyar ionlaşsın, $(1-\alpha)N$ molekulyar isə ionlaşmayıbsa, onda

$$K = \frac{1}{v} \frac{\alpha N * \alpha N}{(1-\alpha)N} = \frac{N}{V} * \frac{\alpha^2}{1-\alpha}$$

K-elektrolitik dissosiasiya sabitdir.

$$\frac{N}{V} = C = \frac{1}{v}$$

\sqrt{v} -durulaşdırmanı ifada edir.yani bir qram –molekul elektrolitin hall olduğu litrlarin sayı i buradan

$$K = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)v}$$

Brediqin göstardiyi kimi,Osvaldın durulaşırma qanunu zaif dissosiasiya edan elektrolitlar üçün da doğrudur.

Qüvvatli elektrolitlar üçün Rudolfi aşağıdaki ifadani

$$K = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)\sqrt{v}}$$

Vant-Hoff isa

$$K = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2 v}$$

İfadəsini təklif edib.

Mövzu 12. Le – Şatelye prinsipi. Fazalar qaydası və termiki analiz

Təzyiqin kimyəvi reaksiyalara təsirini nəzərdən keçirdikdə, LE-ŞATELYE müəyyən etdi ki, tarazlıqda olan sistemə hər hənsı bir amil təsir edərsə, tarazlıq həmin təsiri zəiflədən reaksiyə istiqamətində yerini dəyişir. On il sonra Vant-Hoff tarazlıqda olan sistemə temperaturun təsirini belə ifadə edir: temperaturun artması tarazlığı istiliyin udulması ilə gedən reaksiya istiqamətinə yönəldir; temperaturun azaldılması isə tarazlığı istiliyin ayrılması ilə gedən reaksiya istiqamətinə yönəldir.

Hərəkətdə olan tarazlıq prinsipi, bir sıra reaksiyaların tədqiqi üçün təməl oldu. Həmin dövrdə bu prinsipə əsaslanaraq sonradan kimya sənayesi üçün böyük əhəmiyyət kəsb edən bir sıra proseslər öyrənildi. Qan, tarazlıqda olan



Reaksiyasında tətbiq edilmiş qaz qarışığını dispers platina yerləşdirilmiş, qızdırılmış kvarts və ya farfor borudan keçirərək, bu prosesi tədqiq etmişdir.

Bodenşteyn və Pol



Reaksiyasını, Qaber isə sənaye üçün çox əhəmiyyətli olan



Reaksiyasını öyrənmişdir. Qaberin tədqiqatları nəticəsində ammoniyakın sənaye miqyasında istehsalı mümkün olmuşdur.

Dikon prosesinin əsasını təşkil edən



reaksiyası, kütlələrin təsiri qanununun termodinamiki nöqtəyi-nəzərdən sübutu üçün böyük əhəmiyyətə malik olmuş və bu Falkenşteyn tərəfindən təcrübi olaraq öyrənilmişdir. Əldə edilmiş nəticələr kütlələrin təsiri qanununun və energetik qanunların düzgünlüyünü təsdiq etmişdir.

1788-ci ildə Bleqdenin nəzər diqqətini cəlb edən hadisələrdən biri-həlledicinin donma temperaturunun aşağı düşməsinin həll olan maddənin miqdarı ilə düz mütənasib olması idi. Sonradan Depre, Ryudorf və de Koppe qatı duz məhlullarının donma temperaturlarını və onların maksimal sıxlığını öyrəndikdə müəyyən ediblər ki, Bleqdenin qanunu

əsasən özünü doğruldu. 1882-86-cı illər ərzində Raul, su və başqa həlledicilərdə həll olmuş üzvi maddələrin donma temperaturunun aşağı düşməsinə təsirini tədqiq edərək böyük əhəmiyyət kəsb edən nəticəyə gəlmişdir. O, 1000 q həlledicidə 1 q maddə həll etdikdə donma temperaturunun aşağı düşməsinə A ilə, həll edilən maddənin molekulyar kütləsini M ilə işarə edərək, $L=M \cdot A$ ifadəsini təklif etmişdir. Burada L – həlledicinin donma temperaturunun molekulyar kiçilmə nöqtəsidir. Raul müəyyən etmişdir ki, müxtəlif maddələrin duru məhlulları üçün bu təxminən sabit bir kəmiyyətdir.

L/M olan nisbəti həlledicinin təbiətindən asılı deyil. 1000 q həlledicidə hər hansı bir maddənin 1 q molu həll etdikdə, donma temperaturu eyni miqdarda aşağı düşür. 1882-ci ildə Raul qanunu kimi müəyyən edilmiş bu qanun əsasında həll olan maddənin molekulyar kütləsini (əgər həlledici ilə həll olan maddə arasında heç bir krioskopik anomaliya yoxdursa) təyin etmək olar. Molekulyar kütləsinin göstərilən qayda üzrə krioskopik üsul ilə təyini, praktikaya 188-ci ildə Erns Bekman tərəfindən daxil edilib.

Fazalar qaydası. Kimya üçün əhəmiyyətli olan problemlərdən biri də heterogen tarazlıqdır. Bu problemin həllində Amerika riyaziyyatçısı U.Hibbsin 1878-ci ildə təklif etdiyi fazalar qaydasının böyük rolu olmuşdur. Geniş miqyasda tətbiq sahəsinə malik olan bu qayda nəzəriyyə əhəmiyyətinə malikdir. Fazalar qaydasının köməyi ilə verilmiş sistemdə fazaların miqdarı və komponentlərin sayı arasında olan tarazlığın şərtlərini müəyyən etmək olar. Faza kimi, Hibbs, sistemin mexaniki yolla ayrılma bilən və fiziki cəhətdən homogen olan hissəsini nəzərdə tuturdu. Məsələn, qaz qarışığı, homogen məhlul kimi bir fazanı təşkil edir. Sistemin komponentləri onun elə tərkib hissəsidir ki, onların qatılığı müxtəlif fazalarda heç bir faktordan asılı olmayaraq dəyişikliklərə məruz qala bilsin.

Hibbs nəzəriyyəsi sistemə və əsasən də termodinamik mülahizələrə əsaslanır. Fizika sahəsində eksperimental tədqiqatlar üçün Hibbs nəzəriyyəsinin əhəmiyyəti Van-der-Vaalsın əməyi sayəsində mümkün olmuşdur. Onun təsiri altında XIX əsrin sonunda Vant-Hoff və

Rozebom fazalar qaydasını iki və üç komponentli sistemlərdə, tarazlığın nəzəri və eksperimental tədqiqində tətbiq etmişlər.

Sonradan Sxreynemakers bu tədqiqatları 4 komponentli sistemlərə və onların qrafiki təsvirinə yönəlmişdir. XX əsrin əvvəllərində fazalar qaydası üzrə tədqiqatlar davam etdirilmiş və bu nəzəriyyə təkcə duz və sulu məhlullardakı birləşmələr arasındakı tarazlığın öyrənilməsində yox, eyni zamanda qeyri-üzvi birləşmələrin, üzvi maddələrin və metal qarışıqların ərintilərinin bərkimə prosesinin tədqiqi zamanı tətbiq edilmişdir.

Termiki analiz. Metalların xəlitələrdə özünü aparmasının dəqiqləşdirilməsi və tədqiqi üçün, Tammanın təklif etdiyi termiki analiz üsulunun böyük əhəmiyyəti vardır. Çoxsaylı bərk məhlulların, eyni zamanda intermetallik birləşmələrin əmələ gəlməsi zamanı metallara xas olan xüsusiyyətlərin öyrənilməsi metal ərintilərinin tədqiqi üçün vacibdir. Bu maddələr adi kimyəvi birləşmələrdən fərqlənirlər. Onların quruluşu sonradan elektron nəzəriyyəsi əsasında izah edilmişdir.

Kurnakov, bertolidləri, dəyişkən tərkibə malik olan kimyəvi fərd kimi müəyyən etmişdir. Bunlar elə fazalardır ki, onların xassələrini ifadə edən əyriyə üzərində sinqulyar və ya dalton nöqtələri yoxdur. Uzun müddət ərzində metal ərintilərində və bəzi mürəkkəb silikatlarda bertolidlərin mövcud olması qəbul edilirdi. Hal-hazırda onları "daxiloma birləşmələri" kimi nəzərdə tuturlar.

Mövzu 13. Sənaye kimyası dövrü. Sulfat turşusu istehsalı

XVIII əsrdə kimya ilə müxtəlif sənətkarlıq növləri aarsında sıx əlaqə yarandı. Kimyaçılar, burjuaziyanın nümayəndələri kimi, sənətkarların istehsal üsullarını gizli saxlamalarına və tam empirik (təcrübi) tədqiqatlarına qarşı çıxırdılar.

Onlar, təcrübə və dərrakə üzərində qurulan istehsal üsullarının inkişafına tərəfdar olaraq, praktiki işlərin məhdudlaşdırılmasının əleyhinə çıxırdılar.

XVIII əsrin ikinci yarısında sənayedə “inqilabi” adlanan dövr başlandı. Bu dövrdə əl əməyinə əsaslanan manufakturdan maşınların tətbiqinə keçilər.

Kimya sənayesində inqilab metallurgiyada, sulfat turşusu, soda xlor, boya maddələrinin istehsalında yeni üsulların tətbiq ediməsi ilə əlaqədar oldu.

Bu dövrdə kiçik bir zaman ərzində pambıq liflərinin və iplik parçaların istehsalı xeyli artdı. Bu səbəbdən toxuculuq sənayesində maşınların tətbiqi çox böyük nailiyyət oldu. Lakin sənətkarlar gildiyası sənaye proseslərinin təkmilləşdirilməsinə qarşı çıxır, ixtiraçıları izləyərək, onların yaratdıqları dəzgahları dağıdırdılar.

XVIII əsrin son rübündə, toxuculuq sənayesinin inkişafı ilə əlaqədar olaraq, sulfat turşusuna, sodaya xlorə olan tələbat kəskin sürətdə artdı. Bu toxuculuq məmulatlarının, xüsusən də pambıq parçaların təmizlənməsi ağırdılması və rənglənməsi ilə əlaqədar idi.

İnkişaf prosesinin ilk dövründə kimya sənayesində istehsal, yəni müəssisələrin açılması hesabına artdı. Məsələn, bu dövrdə şimali İngiltərədə 15 sulfat turşusu istehsal edən müəssisə fəaliyyət göstərirdi. Yüz il sonra isə bir iri firma bu sahədə hökmranlıq edirdi. Bütün bunlar kapitalist iqtisadiyyatında baş verən dəyişikliklər ilə bağlı idi.

XIX əsrin əvvəllərində orta və ali ixtisas təhsilli kimyaçı kadrlar sənayedə çox az rast gəlinirdi. Artıq yüz ildən sonra isə bu kadrlar sosial təbəqə təşkil edərək, müəyyən qüvvəyə malik idilər. Onlar laboratoriyalara, şöbələrə, müəssisələrə, rəhbərlik edir, sahibkarlar isə bu

kadrlar ilə müqavilələr bağlayırdılar. Müqavilələrin şərtlərinə görə, mütəxəssislərin gəlirdə payları olurdu.

Sənayenin inkişafı artmaqda olan tələbatı təmin etmək üçün yeni və effektiv üsulların tətbiqini labüd edirdi. Bu məqsədlə sahibkarlar böyük məbləğdə xərc çəkir və beləliklə də, kimya və texnologiyanın inkişafı üçün əsas yaradırdılar.

Kimyanın tükənməz miqdarda olan proses və üsullarını nəzərə alaraq, yalnız bəşəriyyət tarixinin inkişaf və tərəqqisində xüsusi əhəmiyyət kəsb edən müəyyən kimyevi prosesləri nəzərdən keçirək.

Sulfat turşusunun istehsalı. Sulfat turşusu tək-cə toxuculuq sənayesi üçün yox, ümumiyyətlə, kimya sənayesinin demək olar ki bütün sahələri üçün əhəmiyyət kəsb edən ən mühüm maddələrdən biridir. Onun kimya üçün əhəmiyyətini, metallurjiyada filiz və kömürün əhəmiyyəti ilə müqayisə etmək olar.

XIX əsrdə elmin və texnikanın tərəqqisi, sulfat turşusu istehsalının da təkmilləşməsinə gətirib çıxartdı. İlk növbədə çox baha olan şüşə balonlar, qurğusun kameralar ilə əvəz olundu. Bundan sonra reaksiyaların mexanizminin öyrənilməsi və prosesin təkmilləşdirilməsi başlandı. Müəyyən olundu ki, prosesin fasilələrlə işləməsi onun səmərəsini azaldır və bu halda çox baha olan şoranın məsrəfi artır.

1793-Cü ildə N.Kleman və Ş.Dozorm müəyyən etdilər ki, şora kükürd 6-oksidi əmələ gəlməsində yalnız katalizator rolunu oynayır. Oksidləşmə prosesini isə yalnız havanın oksigeni aparır. Bunların əsasında XIX əsrdə əvvəllərində sulfat turşusunun sintezi üçün fasiləsiz kamera üsulu işləndi. Üsulun əsas müsbət cəhətlərindən biri prosesdə şoranın az miqdarda sərf edilməsi idi.

1827-ci ildə prosesin daha da təkmilləşdirilməsi, Geym Lüssaqın, nitroz qazlarının udulması üçün xüsusi qurğunun təklif etməsi ilə bağlı oldu. Sonralar bu qurğu Gey-Lüssaq qülləsi adlandırıldı. Odadavamlı materialdan tikilmiş bu qüllədə azot oksidləri, yuxarıdan tökülən "kamera turşusu" ilə udulur və proses yenidən təkrar olunurdu.

XIX əsrin ikinci yarısında, 1860-cı ildə Qloverin təklifi sulfat turşusunun istehsalı prosesi yenidən təkmilləşdi. Onun qurduğu qüllədə

qızdırılmış kükürd 4 –oksid , nitrozilsulfat və kamera turşusunun qarışığı ilə rastlaşır. Burada kükürd 4 oksid, azot oksidlərinin hesabına oksidləşir və sulfat turşusunun qatılığı artaraq 80 %-çatırdı. Bütün bu yeniliklər, qurğuşun kameralarda sulfat turşusu istehsalında baş verən kimyəvi proseslərin öyrənilməsi nəticəsində yaranmışdır.

Kimyaçı alimlər E.Peliqo , K.Vinklər, Q. Lunqe F.Raşiq kükürd 4-oksidi hava su və "nitroz " qazları arasında baş verən proseslərin mexanizmini öyrənmişlər. Təkmilləşmiş sulfat turşusu istehsalında çevrilmələrin gedişi "kamera "qazlarının analizi ilə daim nəzarət altında saxlanılırdı.

Bütün bu təkmilləşmələrin nəticəsində sulfat turşusunun alınması prosesi aşağıdakı kimi gedirdi. Əvvəlcə dəmir kolçedanı 400-500° S temperaturda yandırılırdı. 7% kükürd 4-oksidi saxlayan qaz, toz və qarışıqlardan təmizlənərək, şamot ilə doludurmuş Qlover qülləsinə yönəldilir. Qlover qülləsində qaz qarışığı, Gey –Lüssaq qülləsindən daxil olan nitrozil sulfat turşusundan, əks axın ilə keçirilirdi. Beləliklə, qaz azot oksidləri ilə zənginləşir və qurğuşun kameralara daxil olurdu. Azot oksidlərinin katalitik xassələri hesabına, birinci kamerada 80°S, ikinci kamerada isə 50° S temperaturda kükürd 6-oksidi sintezi gedirdi. Kükürd 6-oksidi suda həll olaraq sulfat turşusuna çevrilirdi.

"Kamera" turşusu (50-70 % sulfat turşusu), qarışığın kameraların aşağı hissəsində toplanaraq qurğuşun boruların köməyi ilə daim oradan çıxarılırdı. Üçüncü kameradan soyudulmuş nitroz qazları, Gey-Lüssaq qülləsinə yönəldilir, orada əks axınla gələn sulfat turşusu ilə udularaq, "nitroz" turşusunu əmələ gətirirdi. Bu turşu "kamera" turşusu və sərf olunan azot oksidlərini tamamlamaq üçün əlavə olunan nitrat turşusu ilə qarışaraq yenidən Qlover qülləsinə yönəldilir və yuxarıda təsvir edilən proses təkrar olunur. Beləliklə, sulfat turşusunun alınma prosesi fasiləsiz olaraq, bir neçə il davam edir.

"Kamera" turşusu, superfosfatın, ammonium və natrium sulfatın, xlorid turşusunun sənayedə istehsal edilməsi üçün istifadə edilirdi. O, eyni zamanda metalların təmizlənməsi və çili şorasından nitrat turşusunun alınması proseslərində də tətbiq edilirdi.

Boya və partlayıcı maddələrin, neft məhsullarının istehsalı üçün sulfat turşusunun qatılığını müxtəlif üsullarla 96% -ə qədər artırmaq lazım gəlirdi. Həmin dövrdə sulfat turşusunun ingilis "kamera" üsulu sintezi ilə yanaşı, qatı sulfat turşusunun (oleumun) "sakson" üsulu ilə istehsalı prosesi də mövcud idi.

1831-ci ildə P.Filips müşahidə etmişdir ki, kükürd 4-oksidi ilə hava oksigeninin ekvivalent nisbətində qarışığını közərdilmiş platin və ya başqa davamlı materiallardan hazırlanmış borudan keçirdikdə, onlar dərhal reaksiyaya daxil olurlar. Bu halda boruda az miqdarda platinin olması vacib faktordur. Əmələ gələn kükürd 6-oksidi, qurğuşun ilə tikilmiş və şamot ilə doldurulmuş qüllədə, əks axın ilə hərəkət edən su ilə udulur. Bu üsul laboratoriya şəraitində asanlıqla yerinə yetirilirdi. Lakin sənaye miqyasında bu prosesi həyata keçirmək mümkün olmadı. 1875 -ci ildə K.Vinlerin apardığı tədqiqatlara əsaslanaraq, həmin əsrin 90-cı illərində R.Kinç, BASF firmasının direktoru Q.Fon Brunkun rəhbərliyi altında sulfat turşusunun istehsalı üçün səmərəli üsul işləyib hazırladı. R.Kniç çoxsaylı və uzunsürən təcrübələr əsasında platina katalizatorunun zəhərləyici maddələrini müəyyən etdi. Bu arsenin birləşmələri idi. Yeni təmizləmə üsulunun tətbiqi, optimal temperatur, katalizator ilə qarşılıqlı təsir müddətinin təyini, yüksək çıxımla sulfat turşusunu istehsal etməyə imkan verdi.

XX əsrin əvvəllərində, sulfat turşusunun kontakt üsulu ilə alınmasının tətbiqi hesabına, BASF konserni bir sıra başqa kimyəvi birləşmələrin sintezi üçün müasir istehsal sahələrinə yiyələnə bildi.

Kontakt üsulunun da birinci mərhələsi kamera prosesindəki kimi – kükürlü filizin xırdalanması və yandırılması idi. Sonra əmələ gələn qaz qarışığı toz uducu kameralarda əsaslı sürətdə təmizlənirdi. 1906 -cı ildən başlayaraq, qaz qarışığı həm də cərəyan mənbəyi sahəsindən də keçirilirdi. Bu zaman elektrofiltirasiya hadisəsi baş verirdi. Təmizlənmiş qaz skrubberdən (yuyucu) keçərək quruducu, sonra isə qızdırıcı qüllələrə daxil olurdu. Qızdırıcı qüllədə qaz qarışığı prosesin temperaturuna qədər (420-445⁰S) qızdırılırdı. Son qüllədə kükürd 4-oksidi, tor şəklində olan platin filtdən keçərək, kükürd 6-oksidi oksidləşirdi. Sonra kükürd 6 -

oksid 40-60^oS temperatura qədər soyudularaq, 98%-li sulfat turşusu ilə doldurulmuş uducu qülləyə daxil olurdu. Proses nəticəsində "tüstülənən" sulfat turşusu əmələ gəlir və xüsusi qablarda toplanırdı. Beləliklə, istehsal prosesi uzun illər ərzində fasiləsiz davam edirdi. Əlbəttə ki, proses şərh olunan sadələşmiş sxemdən çox mürəkkəb idi. Qurğular nəhəng və baha idi. Uzun müddət işləmədikdə, bəzən isə təcrübə aparılan zaman dağılırdı.

Artıq XX əsrin əvvəllərində sulfat turşusu istehsalında kükürd 6 oksid kontakt üsulu ilə alınırdu. 1912-ci ildə sulfat turşusunun 60% belə "anhidrid" üsulu ilə sintez edilirdi. Beləliklə, dünya bazarında sulfat turşusunun qiyməti aşağı düşürdü. Bu üsul, anilin boya istehsalı üçün çatışmayan qatı sulfat turşusunu verdi və kimya ilə bağlı sənaye sahələrinin geniş miqyasda inkişafı üçün imkan yaratdı.

Mövzu 14. Soda sənayesi. Partlayıcı maddələr

Soda sənayesi. N.Leban, soda istehsalı üçün geniş yayılmış xammala əsaslanan kamil bir üsul təklif etdi. Bu üsula əsaslanaraq soda istehsal edən müəssisələr böyük gəlir əldə etmişdilər.

Artıq 1810-cu ildə fransız soda fabrikləri bu məhsula olan tələbatı tam ödəmişdilər. Bu istehsalın əlavə məhsulları olan, hidrogen xlorid və kalsium sulfid ballast olub, istifadə olunmurdu. Eyni zamanda əmələ gələn turş qazlar ətraf mühitə dağıdıcı təsir göstərirdilər.

Bu maddələri zərərsizləşdirmək və ya onlar üçün tətbiq sahəsi tapmaq istiqamətində işlər aparılmağa başlandı. İlk nailiyyətləri 1836-cı ildə H.Qossaj əldə etdi. O, qapalı sobalardan istifadə edərək əmələ gələn "duzlu" qazı, yəni hidrogen xloridi koksla doldurulmuş qüllələrdə su ilə udurdu. Bu üsulla alınan xlorid turşusu yapışqan istehsalında istifadə edilirdi.

1867-ci ildə alman kimyaçısı V.Veldon xlorid turşusu üçün yeni tətbiq sahəsi tapdı. O, pirolüzin (MnO_2) təsiri ilə hidrogen xloridi xlorə qədər oksidləşdirirdi. Beş ildən sonra Q.Dikon üzərinə $CuSO_4$ hopdurulmuş, yüksək temperatura qədər qızdırılmış, böyük məsələli kömürün katalitik təsiri altında hidrogen xloridi havanın oksigeni ilə xlorə qədər oksidləşmə reaksiyasını kəşf etdi. Bu üsulla alınmış xlor və xlorlu əhəng, XIX əsrin ikinci yarısında toxuculuq sənayəsində və kağız istehsalında geniş tətbiq sahəsini tapdı. 1880-cı ildə kalsium sulfiddən kükürdün alınma üsulu kəşf edildikdən sonra, Leblanın təklif etdiyi, sodanın istehsalı üsulu texniki cəhətdən çox səmərəli oldu.

Bu üsulun inkişafı prosesində bir sıra və yeni texnoloji avadanlıq yaradıldı. Bunlar alovlu, mufel və fırlanan sobalar, müxtəlif maddələr üçün buxarlandırıcı və quruducu çənlər idi.

Elə həmin dövr də, 1860-cı ildə belçikalı sahibkar E.Solve, soda istehsalı üçün yeni sənaye üsulu təklif etdi və bunun üçün kiçik bir fabrik də açdı. Onun üsulu Leblan üsuluna nəzərən daha səmərəli və ətraf mühit üçün az zərərli idi.

XIX əsrin əvvəllərindən başlayaraq kimyaçılar sulfat turşusundan istifadə etmədən, natrium xloriddən natrium karbonat almaq istəyirdilər.

1810 -cu ildə A.Frensel, 1830–cu ildə isə D.Xemminq və Q.Dyuar sodanı, natrium xlorid məhluluna ammoniyak və karbon 4 -oksidin təsiri ilə alırdılar. Bu proses ammoniyakın regenerasiya üsulu tapılmadığına görə tətbiq edilmirdi.

Nəhayət, E.Solve, ammoniyakın və karbon 4-oksidin qismən regenerasiya üsulunu tapdı və prosesi bütövlükdə fasiləsiz etdi.

Solve bu proses üçün yeni maşın və avadanlıq hazırladı. Çoxillik gərgin zəhmətin nəticəsində o, yüksək çıxımlı natrium hidrokarbonat prosesi üçün optimal şərait müəyyən etdi. Solvenin soda istehsalı üçün təklif etdiyi ammoniyak üsulunun müsbət cəhətləri bunlar idi:

- 1)bu üsul aşağı temperaturlarda aparıldığına görə daha səmərəli idi.
- 2)təmizlənmiş xörək duzu əvəzinə, daha ucuz duz qarışığından istifadə etmək olardı.
- 3)bu üsul az mərhələli idi.
- 4)sulfat turşusu lazım deyildi.
- 5)solve üsulu ətraf mühiti çirkləndirmirdi.
- 6)yüksək təmizlik dərəcəsinə malik soda alınır.

XX əsrin əvvəllərində bütün soda istehsalı solve üsuluna keçdi.

Artıq XIX əsrin illərində Almaniyada sodanın 75%-i bu üsul ilə alınır

1870 –ci ildə soda istehsalı

-İngiltərədə təxminən 255000 t

-Fransada təxminən 155000 t

-Alman gömrük birliyində təxminən 75000 t çatırdı. İngiltərdə 60 soda fabriki eyni zamanda hər il 350000 tondan çox sulfat turşusu istehsal edilirdi.

Qısa bir müddət ərzində dünyanın demək olar ki, bütün ölkələrində Solve üsulu ilə işləyən soda zavodlarda meydana gəldi.

A.Nobel kimi Solve də dünyanın ən dövlətli və nüfuzlu şəxslərindən biri idi. O, yüksək səviyyədə elmi-texniki avadanlıqla təmin olunmuş elmi-tədqiqat institutu açmış, 1908-ci ildən soda zavodlarda üç növbəli ,səkkiz saatlıq iş günü müəyyən etmişdir. Solve konserni, dünyanın ən güclü, inkişaf etmiş kimyəvi kompaniyalarından biridir.

Partlayıcı maddələr. Qara barıt əvəzinə effektiv partlayıcı maddələr yaratmaq ideyası, kimyaçıları həmişə yeni brizant maddələrinin və onların komponentlərinin axtarışına sövq edirdi.

Belə ki, 1846 –cı ildə bir–birindən asılı olmayaraq, X.Şenbeyn və R.Bettqerm tərəfindən nitrosellüoza alındı. Onlar sellüozaya nitrat turşusu ilə təsir edərək, sellüozanın mürəkkəb nitrat efirlərinin qarşısını aldılar. Bu maddələr spirt-efir qarışığı əlavə etdikdə kollodiy (aznitratlaşmış sellüoza qarışığı) və həll olmayan nitrosellüoza alınır.

Bir müddətdən sonra bu kəşfin mühüm praktiki əhəmiyyəti müəyyən edildi. Nitrosellüozanın yanması zamanı qara barıta nisbətən 6 dəfə çox qaz halında maddə əmələ gəlirdi. Bu maddənin yanma sürəti barıtdan 500 dəfə çox idi. Eyni zamanda onun yanması tüstüsüz və qurumsuz idi.

Hərbiçilər və sənayeçilər bu məlumatı həmin anda qeydə aldılar və nitrosellüozanın geniş istehsalı başlandı. 1848-ci ildə Fransada (Le-Burje) nitrosellüoza zavodu partladı. Tezliklə belə partayışlar İngiltərədə və Avstiryada da baş verdi. Nitrosellüoza istehsalı dayandırıldı.

Bu dövrdə A.Sobrero qliserinin nitrat efirini-nitroqliserini aldı. Maye halında olan bu maddə, həddən artıq partlayıcı təkana, zərbəyə və ya istiliyə qarşı çox həssas idi.

A.Nobel öz diqqətini bu kəşfə yönəltdi. O, qara barıtı nitroqliserin ilə qarışdıraraq təkana qarşı davamlı və yalnız xüsusi fitilin köməyi ilə partlayan maddə aldı.

A.Nobel, fitil kimi, Libix tərəfindən hazırlanmış guruldayıcı civədən istifadə etdi. Bu maddə başqa partlayıcılar üçün də yararlı idi.

A.Nobel nitroqliserin və detonator kapsullarını istehsal etməyə başladı. Hər tərəfdən–hərbiçilərdən, partladıcılardan, inşaatçılardan, mədənçilərdən sifarişlər gəlməyə başladı. İstehsalın artması ilə zavodlarda partlayışların sayı artır və bu da insan tələfatına səbəb olurdu. Bir sıra ölkələr bu istehsal sahələrini qadağan etmək istəyirdilər.

1866-cı ildə təsadüfən müəyyən edildi ki, gizilqur (gil), nitroqliserini öz kütləsindən 3 dəfə çox olan miqdarda qubka kimi udur.

Bu prosesin ən əhəmiyyətli cəhəti o idi ki, əvvəllər gələn maddə, partlayış təhlükəsi daşıyırdı. Bunu yalnız xüsusi partlayıcılar vasitəsilə partlatmaq olardı. A.Nobel öz kəşfini dinamit adlandırırdı. Partlayıcı maddələrin istehsalı yenədə artdı.

Nəhayət, 1875-ci ildə A.Nobel nitrosellülozanı nitroqliserində həll edərək jelatinə bənzər maddə aldı. Yüksək partlayıcı maddələrə malik olan bu maddə "guruldayıcı həlməşik" adlandırıldı. Bu həlməşi müxtəlif maddələrlə qarışdıraraq A.Nobel, tüstüsüz barıt " ballistit "aldı və 1888–ci ildə onun kəşfi patentləşdirildi. Nobelin dinamit zavodları, qısa müddət ərzində dünya bazarını öz əlinə keçirdi.

Sülhün əsas tərəfdarlarından biri olan Nobel ümid edirdi ki, onun yaratdığı maddələr müharibə məqsədilə istifadə olunmayacaq.

Ölümündən iki il əvvəl Nobel xüsusi fond təsis edərək, bütün var-dövlətini ora keçirdi. Bu fond əsasında Nobel beş dünya mükafatı təyin etdi;

- 1)sülh mükafatı
- 2)ədəbiyyat sahəsində mükafat
- 3)fizika sahəsində mükafat
- 4)kimya sahəsində mükafat
- 5)tibb (və ya fiziologiya) sahəsində mükafat.

Mövzu 15. Mineral gübrələr. Boya maddələrinin sintezi

XVIII əsrdən başlayaraq, aqronomlar, kimyaçılar və dövlət başçıları torpağın məhsuldarlığını artırmaq məqsədilə daim çalışırdılar.

Əkin torpaqlarının və orada yetişdirilən mədəni bitkilərin tərkibinin tədqiqi, Libixi belə bir nəticəyə gətirdi ki, bitkilər bir sıra qeyri-üzvi birləşmələri udurlar. Belə maddələr sırasına karbon qazı, ammoniyak, su, fosfat, sulfat və silikat turşuları, kalsium, maqnezium oksidi, kalsium maqnezium oksidi, kalium və dəmir daxil idi. Eyni zaman da o, müəyyən etdi ki, əkin sahələrindən məhsul yığımlarının sayı artdıqca, torpaq zəifləyir, yəni onda olan bu maddələrin ehtiyatı azalır. Torpağa verilən peyin, bu bitkiləri tam şəkildə təmin edə bilmir. Buna görə də Libixin fikrincə belə torpaqlara kimya zavodlarında sintez edilmiş, tərkibində lazımi elementlər olan, maddələr əlavə edilməli idi.

1840-cı ildə Libix "Üzvi kimya və onun kənd təsərrüfatı və fiziologiyaya tətbiqi" adlı kitabı dərc edildi. Bu əsərdə, o aqrokimyayın əsaslarını şərh etmişdir. Libix sümüklərdən fosfor gübrələrini alırdı. Az müddətdən, sonra təbii xammal olan kalsium –ortofosfata sulfat turşusu ilə təsir etməklə asanlıqla mənimsənilə bilən gübrələr sintez edildi.

Kalium gübrələri ilə də məsələ çox tez həll olundu. Belə ki, daş duzdan xörək duzunu ayırdıqda istifadə olunmayan kalium duzları lazımsız maddə kimi atılırdı. Təmizlənmiş kalium duzların bir hissəsi xırdalanaraq, gübrə kimi torpağa verilir, digər hissəsi isə kimyəvi çevrilmələrin köməyi ilə qatılaşdırılmış kalium duzları halına salınırdı. Kaliumun xlorid və sulfat duzları kimya sənayesinin mühüm məhsuluna çevrilirdi. Qələvilər və potaş, sabun, boya, şüşə və farforun kalium -nitrat isə barıt və şüşənin hazırlanmasında istifadə olunurdu. İstehsal prosesində əlavə məhsullar kimi brom, kalium bromid, maqnezium xlorid, "acı duz", "qlauber duzu" alınır.

Fosfor və kaliumdan başqa, bitkilərə zülalların sintezi üçün azot lazım idi. Bunun üçün gübrə kimi, ammonium və nitrat duzları istifadə olunur.

Azotlu gübrələrə və nitrat turşusuna artan tələbatı ödəmək, kimyaçıların öhdəsinə düşmüşdü. Bu səbəbdən atmosferdə olan böyük azot ehtiyatları kimyaçıların nəzər-diqqətini özünə cəlb etdi.

1903-cü ildə Norveçdə, 400°S temperaturda elektrik boşalmaları nəticəsində çox kiçik çıxımla azot 2-oksidi almağa başladılar. Həmin illərdə Almaniya müəyyən etdilər ki, 1000-1100°S temperaturda, azot kalsium karbidlə reaksiyaya girərək kalsium sianamid əmələ gətirir. Bu birləşmənin su ilə qarşılıqlı təsiri nəticəsində ammoniyak alınır.

XX əsrin əvvəllərində Boş və Qaber, ammoniyakın elementlərdən sintezi üçün effektiv katalizator axtarışına başladılar. Onlar müəyyən etdilər ki, osmium və uran duzlarının katalizator kimi tətbiqi zamanı, 500-600°S temperaturda və 100-250 atmosfer təzyiqində ammoniyakın sintezi reaksiyasının sürəti maksimal olur. Bu zaman son məhsulun çıxımı 6%-ə çatırdı.

BASF konserni dərhal osmiumun bütün dünya ehtiyalarını alaraq, 400000 marka pul xərclədi.

Lakin effektiv katalizatorlardan əlavə, proses üçün optimal şərait də müəyyən edilməlidir.

1911-ci ildə ammoniyakın sintezi üçün artıq kiçik təcrübi qurğu tikilmişdir. 1915-ci ildə BASF konserninin zavodu gündə 10 tona qədər ammoniyak sintez edirdi. Ammoniyak təkcə gübrələrin deyil, eyni zamanda partlayıcı maddələrin sintezi üçün istifadə edilirdi.

Qaber, Boş və Mittaşın tədqiqatlarının nəticəsi olaraq, atmosfer azotundan ammoniyakın bütün xalq təsərrüfat əhəmiyyətli birləşmələrini almaq mümkün oldu.

Boya maddələrinin sintezi. Bir çox maddələrin quruluşunun, xassələrinin, laboratoriya miqyasında alınma üsullarının tədqiqi üzvi kimyanın inkişafına səbəb oldu. Üzvi boyaların sintezi bu inkişafın əsas nəticələrindən biri idi.

Sənaye miqyasında geniş yayılmış qırmızı krapp və göy rəngli intiqonu uyğun bitkilərdən ənənəvi alınma üsullarını, 1870-1900-cü illərdə sintetik üsullar ilə əvəz etdilər.

1856-cı ildə A.Hofman, toluidin saxlayan təmizlənmiş anilinə karbon 4-xlorid ilə təsir edərək “qırmızı anilin” adlanan boya maddəsini aldı. E.Verqin bu boyanı sintez edərək fuksin adlandırdı (qırmızı rəngli fuksiya bitkisinə uyğun). Sonralar anilinın başqa törəmələrində alındı. Belə maddələrə misal olaraq “metil bənövşəyi”, “yaşıl-malaxit”, “mavi anilin” bayalarını göstərmək olar.

Bir qədər sonra anilin boyaları sırasına başqa sinif birləşmələr də qoşuldu.

1858-ci ildə P.Qriss aromatik aminlərə nitrat turşusu ilə təsir edərək diazobirləşmələr aldı. Daha sonra bir-birinin ardınca sənaye üsulu ilə bir neçə yeni azoboya sintez edildi .

XIX əsrdə 80-ci illərdə benzidin və başqa diaminlərdən tetraazoboyalar- “qırmızı konqo “ və ya “xrizalin” aldılar. Bu boyalar ilə pambıq parçaları rəngləmək üçün, onlar əvvəlcədən kimyəvi üsul ilə aşılanmalı idi.

Həmin illər ərzində K.Trebe və K.Liberman qırmızı krappın tərkibinə daxil olan əsas komponentlərin quruluşunu müəyyən edərək ,1868-ci ildə qırmızı krappı-alizarini sintez etdilər.

Sintetik yol ilə alınan alizarin, krapp bitkisindən alınandan daha ucuz olduğuna görə, krappın yetişdirilməsi dayandırıldı. Beləliklə, boyaların sintezi getdikcə artırdı.

1867-ci ildə K.Marsius naftalin boyası olan “sarı marsiusu”, 1876-cı ildə Q.Karo kükürlü – “metil göy” boyasını sintez etdi. Bu dövrdə təkə boyaların şahı olan “indiço” boyası ənənəvi üsul ilə bitkilərdən alınır.

1866-cı ildə A.Bayer indiço boyasının quruluşunu tədqiq etməyə başladı. 1883-cü ildə o, eksperimental işlərini başa vuraraq, sintetik indiçonu sintez etdi. Lakin bu prosesdə son məhsulun çıxımı kiçik olduğuna görə sənayedə tətbiq edilmədi. Yeni sintez üsulları üzərində tədqiqatlar 1897-cı ildə bitdi və BASF zavodlarında katalizator kimi civə duzlarının iştirakı ilə ftal turşusundan “indiço” boyası istehsal edilməyə başladı.

1901-ci ildə BASF konserinin baş kimyaçısı R.Bon yeni sinif boya sintezinin əsasını qoydu. Bu göy rəngli boyanın adı “indantren” idi. Sonradan

“Flavtren” və “pirantren” boyları da sintez edildi. Bu boyalar işığa və rütubətə davamlı olduqlarına görə istehlakşılarn rəğbətini qazanmışdı.

Mövzu 16. Süni parçalar, plastik kütlələr və kauçuk

Süni parçalar. Kimyəvi çevrilmələrin köməyi ilə təbii maddələrin analoqlarını almaq arzusu, bu maddələrə olan iqtisadi tələbat, XIX əsrin sonunda kimyada yeni istiqamətin –süni materialların –yaranmasına səbəb oldu.

Toxuculuq sənayesi üçün xammalı (yun, pambıq, ipək) kənd təsərrüfatı verirdi. Hələ bu təbii məhsulların çatışmamazlığı hiss olunmurdu. Buna baxmayaraq, kimyaçılar toxuculuq sənayesi üçün yeni daha ucuz ilkin materiallar axtarırdılar. Yalnız XIX əsrin sonunda L.Şerdonne süni materiallar almaq üçün yeni üsul kəşf etdi.

1855 –ci ildə müəyyən edildi ki, nitrosellülozanın qatı spirt efir məhlulunu (kollodiy) nazik deşikli fliyerdən keçirdikdə tez bərkiyən liflər əmələ gəlir. Lakin bu zaman partlayış təhlükəsi var idi.

1891-Şardonne Bizansonda süni ipək istehsal edən ilk fabriki açdı. Alınan nitroipək və ipək onun adı ilə adlandı.

1857-ci ildə E.Şveytser müəyyən etdi ki, sellüloza mis 2-hidroksidin ammoniyaklı məhlulunda həll olur. Alınan məhlul süzülür və fliyerdən, içərisində sulfat turşusu, turş duzlar olan, turş çökdürücü qablara keçirilir. Beləliklə, sellüloza sap halına keçirilirdi.

Başqa bir üsul 1865-ci ildə B.Şutserberqer tərəfindən kəşf edildi. Pambığın nazik tükləri katalizator iştirakı ilə susuz sirkə turşusu ilə sirkə anhidridi qarışığında həll edilir və triasetilsellülozaya çevrilir. Sonradan triasetilsellüloza asetil sellülozaya çevrilirdi. 1913-ci ildən asetat ipəyinin istehsalı başlandı.

İngilis alimləri Ç.Kros, E.Biven və R.Bidl viskoz ipəyinin alınma üsulunu hazırladılar. 1892-ci ildə viskoz ipəyi satışa buraxıldı.

Sonralar viskoz saplarından ştapel lifi aldılar. Sellülozanı yumşaldaraq fliyerdən sap və plyenka şəklində buraxırdılar. Satışa bu material sellafon adı ilə verilirdi.

Pambıqdan yox, oduncaqdan alınan viskozanın da böyük əhəmiyyəti var idi .1930 –cu ildə dünya miqyasında süni liflərdən hazırlanmış parçalar içərisində viskoz ipəyinin miqdarı 86% -ə çatmışdır. Digər süni liflər cəmi 14% təşkil edirdi.

Plastik kütlələr. XIX əsrin sonu XX əsrin əvvəllərində plastik kütlələrinin – sellüolid, bakelit, qalalit istehsalı başlandı. Bu işlərin əsasını A.Parkes qoymuşdur. Parkes 1865-ci ildə nitrosellüloza, spirt, kamfora və gənəgərçək yağının qarışığından alınmışdır. Ondan sonra Uesli Xyat dinitrosellüloza ilə kamforanın qarışığından sellüolid almışdır. Sellüloiddən plyonka, daraq, “plastik şüşə”, bərk yaxalıqların hazırlanmasında istifadə edirdilər. 1897-ci ildə kazein ilə formaldehinin polimerləşməsi nəticəsində qalalit aldılar. Qalalit sümüyə bənzər maddə idi. Ondan təbii buynuz, fil sümüyünün, kəhrəbanın, mərcanın əvəzedicisi kimi istifadə edirdilər.

1872-ci ildə A.Bayer müəyyən etdi ki, aldehidlərlə fenolun qarşılıqlı təsiri nəticəsində qətrana bənzər maddələr alınır. Lakin bu prosesin elmi mahiyyətini Leo Xendrik açdı. 1906-cı ildə o fenol və formaldehiddən sintetik qətranlar almağa başladı. Bu qətranlara “bakelit” adı verdilər. Bakelit elektrotexnika, sonradan isə radio sənayesi üçün əvəzsiz material oldu. Plastik kütlələrin (metilpolimetakrilat əsasında) istehsalı qısa müddət ərzində, 1920-1930-cu illərdə inkişaf etmiş sənaye sahəsinə çevrildi.

Kauçuk. 1890-cı ildə kauçukun illik istehlakı 27000 t, 20 il sonra 96500 t, daha 10 il sonra isə 342500 t idi. 1903-cü ildə AB –da Henri Fordun avtomobil sənayesi 170000 t kauçuk işləyirdi.

Kimya üçün bu rəqəmlərin çox böyük əhəmiyyəti var idi. Rəqəmlər kauçuka olan artan tələbatı ifadə edirdi. 1768-ci ildə kauçukdan ilk tıxaclar, borular hazırlanmasına baxmayaraq, 1900-cü ilə qədər kauçuk kimyaçıları çox az maraqlandırırды.

1920-ci ildə Tomas Xenkok, kauçukdan hazırlanmış ilk elastik parça üçün patent aldı. Üç ildən sonra Ç.Makintoş bu parçalardan su buraxmayan şeylər hazırlamağa başladı. Kauçukun işlənməsində Qudir böyük müvəffəqiyyətlərə nail olmuşdur. O, kauçukun isti vulkanlaşma üsulunu kəşf etmişdir. 1846-cı ildə T.Xenkos rezin məmulatlarının, Parker rezinin soyuq vulkanlaşdırma üsulunu işləyib hazırladı. 6 ildən sonra isə Xenkok ebonit istehsal etməyə başladı. 1896-cı ildə Danlop rezin şinləri kəşf etdi.

Velosiped və avtomobilin kəşfi rezin şinlərə olan tələbatı xeylin artırdı. Bu isə kauçuk sənayesinin və həmin sahədə kimyəvi tədqiqatların genişlənməsinə təkan verdi. Kimyaçılar həm təbii kauçukun keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq üçün xüsusi aşqarlar və həm də sintetik kauçuklar almaq üçün yol axtarırdılar. 1861-1862-ci illərdə Ç.Uilyams 32^oS temperaturda qaynayan 2-metil-1,3 butadien adlanan karbohidrogeni əldə etdi və onu izopren adlandırdı. Lakin bu maddəyə alimlər ilk əvvəl fikir vermədilər.

1909-cu ildə F.Hofman ilk sintetik kauçuku dimetilbutadienin qızdırılma şəraitində polimerləşməsindən aldılar. 1913-cü ildə bu üsul ilə istehsal edilən kauçuk xassələrinə görə təbii kauçuka oxşamırdı. Hofman polimerləşmə prosesini sürətləndirən üzvi maddələri tapdı. Onun tədqiqatları 1936-cı ildə bunun zavodunda istehsal edilən sintetik kauçuk sənayesinin əsasını təşkil etdi. Həmin dövrdən sonra istehsal olunan sintetik kauçuk nəinki təbii kauçuka oxşayırdı, o, həm də xassələrinə görə ondan keyfiyyətli idi.

Mövzu 17. Neft məhsulları, elektrokimya və metallurgiya

Neft məhsulları. Avtomobil, sonradan isə aviasiya sənayesinin inkişafı yanacağa, sürtkü yağlarına olan ehtiyacı xeyli artırmışdı. Dünya miqyasında 1900 cü ildə neft hasilatı 20 mln. t , 20 ildən sonra 27 mln .t , 8 il sonra isə artıq 190 mln .t idi.

Hələ antik dövrdən məlum olan neft, işıq və istilik mənbəyi kimi istifadə olunurdu. Lakin işıqlanma texnikası yalnız 1854–cü ildən sonra nisbətən təkmilləşmişdi. Bu neftin təmizlənməsi və sadə distillə üsulundan sonra kerosinə çevrilməsi ilə əlaqədar idi. On illiklər ərzində kerosin lampası ən geniş yayılmış işıq mənbəyi idi. Kerosin, eyni zamanda, həlledici, texnikada və tibbdə səthlərin təmizlənməsi üçün istifadə olunurdu. Kerosinin geniş miqyasda tətbiqi yəni–avtomobil və dəmiryol nəqliyyatı üçün istifadə olunması və sürtkü yağlarına artan tələbat, neft hasilatının artmasına səbəb oldu.

Spirtlərin distillə üsuluna oxşar, neftin qovulma üsulunun inkişafı kerosinin və başqa neft mənşəli maddələrin alınmasına imkan verdi. Neftin aşağı temperaturda qaynayan funksiyaları əvvəlcə lazımsız sayılırdı.

1900 –cü ilə qədər neft distilləsinin ən qiymətli məhsulu, orta fraksiya kerosin sayılırdı. Kerosin sulfat turşusu, natrium qələvisi və başqa maddələrin köməyi ilə təmizlənirdi.

Böyük miqdarda daxili yanma mühərriklərinin, avtomobil, sonralar isə təyyarələrin meydana gəlməsi neft sənayesində və neftin kimyəvi emalında əsaslı dəyişikliklərə səbəb oldu. Aşağı temperaturda qaynayan neft fraksiyalarının əhəmiyyəti xeyli artdı. Bu fraksiya:“benzin” adlandırıldı. 1913-cü ilə qədər benzin yalnız neftin sadə üsul ilə birbaşa qovulmasından alınır.

Bu texnoloji üsul, avtomobil və aviasiya benzinlərinə olan kəmiyyət və keyfiyyət tələblərini ödəmirdi. Təsadüfən vəziyyət köklü sürətdə dəyişdi. ABŞ-da Pensilvaniya ştatında mühəndislərdən biri diqqətsizlik üzündən neft çənində temperaturu çox artırdı. Bu diqqətsizliyin nəticəsində məlum oldu ki, temperaturun artması yüngül fraksiyanın miqdarını artırır. Bunun əsasında 1913-cü ilə qədər U.Barton termiki krekinq prosesini hazırladı. Termiki krekinq prosesi yüksək molekullu

birləşmələrdən kiçik molekullu birləşməli almağa imkan yaratdı. Bu proses diqqətlə öyrənilirdi və beləliklə da benzin istehsalı xeyli artdı. Az sonra bu proses əsasında alınan doymamış karbonhidrogenləri katalitik hidrogenləşməyə uğratdılar.

Neft ehtiyatı az olan və yaxud nefti heç olmayan ölkələrdə kimyaçılar benzini başqa yanıcı maddələrdən almağa cəhd edirdilər.

F.Bertus maye karbohidrogenləri almaq üçün kömürün təzyiç altında hidrogenləşmə üsulunu təklif etdi. Bu üsul sənaye miqyasında 1927-ci ildə həyata keçirildi. 1922-ci ildə F.Fişer və Q.Tropş karbon 2-oksidin hidrogenləşmə prosesini öyrənməyə başladılar. Müxtəlif katalizatorların iştirakı ilə normal təzyiç və uyğun temperaturda onlar benzin, dizel yanacağı və bərk karbohidrogenləri aldılar.

Kimya elmində aparılan bir sıra başqa tədqiqatlar da, iritonnajlı sənaye sahələrinin inkişafında böyük rol oynamışdır. Belə sənaye sahələrinə misal olaraq, fotoqrafiyanı vaksinlərin istehsalını, kənd təsərrüfat zərərvericilərinə qarşı müharibə üçün sintez edilən zəhərli maddələrin, ətirli və aromatik birləşmələrin, vitaminlərin istehsalını göstərmək olar.

XIX əsrin 60-cı illərindən başlayaraq davam edən tarixi dövr ərzində üzvi və qeyri -üzvi kimyanın nəzəri və eksperimental inkişafının nəticələri ilə iri sənaye sahələrinin yaranmasının əsasını qoydu. Bu sənaye sahələrinin elmi bazası və texniki təchizatı yüksək səviyyədə idi.

Kimya sənayesinin inkişafı ilə yanaşı əsasında kimyəvi üsullar duran bir sıra istehsal sahələləri də inkişaf edirdi. Onlara elektrokimya, metallurgiya, kağız, şüşə, yuyucu maddələr kibrit istehsalını göstərmək olar.

Elektrokimya. Elektrik cərəyanının kimyəvi təsiri kəşf edildikdən sonra bəzi alimlər belə hesab edirdilər ki, elektrokimyəvi hadisələrdən yalnız praktiki məqsədlər üçün istifadə etmək olar. Məsələn, duzların parçalanması, natrium və kalium qələvi metallarının alınması, metallik alüminium ayrılması və s. 1855 ci ildə A.Sent –Kler Devil elektrokimyəvi üsul ilə xeyli miqdarda alüminium aldı. Lakin həmin dövr də bu üsulun texniki imkanları çox məhdud idi.

Alüminiumun elektrokimyəvi alınma üsulunu 1880-ci ildə bir-birindən asılı olmayaraq M.Xollom və P.Eru kəşf etdi. Onlar müəyyən etdilər ki, alüminium oksidi kriolitdə həll olur və ərtinin elektrolizi zamanı təmiz alüminium almaq mümkündür.

Sonrakı onillikdə bir çox ölkələrdə alüminium zavodları tikildi. Artıq 1908-ci ildə yeni üsul ilə dünyada 11 t alüminium, 1913-cü ildə 66700 t, 1928 ci ildə 240000 t alüminium istehsal edildi.

Metallurgiya. Metallurgiyada xüsusən də çuqun əridilməsi və mis filizlərinin emalı sahələrindəki təkmilləşmə Bunzenin apardığı işlər nəticəsində başlandı.

Vinklər və Xempel analizləri tez və asanlıqla aparmaq üçün xüsusi cihaz hazırladılar. Aparılan tədqiqatların nəticələri metallurgiya sənayesinə böyük xeyir gətirdi.

Sobaların konstruksiyasının təkmilləşdirilməsi, metalların əridilməsi üçün lazım olan yanacağın qənaət edilməsinə imkan verdi. Eyni zamanda polad əridilməsinin işlənmiş yeni üsulları, çoxtonajlı istehsalını mümkün etdi. Bu da öz növbəsində dəmir yol, körpü, avtomobil və başqa maşınların tikilmə templərinin artmasına səbəb oldu.

1856-cı ildə Henri Bessemer polad əridilməsi işində "inqilab" etdi. Bu məqsəd üçün o, xüsusi qurğular-konvertorlar onun adını daşıyaraq "Bessemer" konvertorları adlanır. Armud formalı konvertorda çuqun əridilir və ora xüsusi dəşiklərdən hava sovrulur. Nəticədə oksigenlə gedən bir sıra reaksiyaların hesabına dəmir silisiumdan və karbonun bir hissəsindən təmizlənirdi. Lakin bu üsulla çox miqdarda fosfor saxlayan çuqundan polad almaq olmurdu. Sonradan bu məsələ də həll olundu. 1877-ci ildə S.Tomas, bessemer konvertorun daxili divarları yanmış əhənglə örtməyi məsləhət gördü. Beləliklə, yanma prosesi nəticəsində əmələ gələn fosfor oksidi, sönmüş əhəng ilə birləşərək kalsiumfosfata çevrilirdi. Bundan sonra dəmir istehsalında fosforla zəngin olan dəmir filizlərindən istifadə etməyə başladılar. Beləliklə, Tomas prosesində əlavə məhsul kimi süni gübrə -tomas şlakı ayrıldı.

Metallurgiya sahəsində əsas istifadə olunan üsullardan biri də legirləşmə idi. Bu üsulla əsasən polad əridildikdə onun tərkibində

hesablanmış miqdarda, xassələri tam müəyyən edilmiş müxtəlif metallar əlavə edilirdi. Belə ki, polada 12% manqan əlavə etdikdə onun bərkliyi yüksəlirdi. Volframlı polada kobalt əlavə etdikdə yüksək maqnit xassəli xəlitələr alınır. 1919-cu ildə Elvud Xeyns tərkibində xrom və nikel saxlayan paslanmayan polad hazırladı.

Mövzu 18. Kibrit, kağız və şüşə istehsalı

Kibrit istehsalı. XX əsrə qədər odun alınması çətin işlərdən biri idi. Aşağı temperaturda asan alovlanan maddələrin kəşfi bu sahədə köklü dəyişikliyə səbəb oldu. 1827-ci ildə Con Uoker ilk dəfə fosforlu kibriti hazırladı. Lakin onlar asanlıqla alışan və zəhərli olduqlarına görə çox tez aradan çıxdılar. 1845-ci ildə Şretter zəhərli olmayan qırmızı fosforu açdı və 1848-ci ildə Böttqer zərərsiz kibrit ixtira etdi. Bu kibritlərdən istifadə olunan yanıcı qarışıq-alışqan (kalium xlorat, stibium sulfid və qummiarabik), yalnız qırmızı fosforla örtülmüş səthə sürtünəndə alışırdı.

1860-cı ildə İsveçdə ilk kibrit istehsalı başladı və buradan bütün dünyaya yayıldı. XX əsrin əvvəllərində serium ilə dəmirin pirofor xəlitəsi alınandan sonra müasir alışqanlar meydana gəldi.

Kağız ishehsalı. XIX əsrin ikinci yarısında kitab, qəzet, jurnal çapının hədsiz artması ilə əlaqədar olaraq kağıza olan tələbat günü-gündən yüksəlirdi. Yun, pambıq və s. parça artıqları xammal kimi çatmırdı.

A.Mitçerlix və T.Tilqman işləri nəticəsində kağız istehsalı xeyli artdı. 1886-cı ildə Tilqman oduncağı sulfat turşusu ilə işləyərək, alınan qarışığı kağıza çevirdi. Buna əsaslanaraq 1876-cı ildə Mitçerlix sellüloza sulfitin alınma texnologiyasını hazırladı. Bu da kağız istehsalının əsasını yaratdı.

Şüşə istehsalı. Bir sıra yeni kimyəvi maddələrin kəşfi, şüşə sənayesində bir sıra yeni növlərin istehsalına yol açdı. Bu şüşələr sırasına billur, optiki, rəngli, temperatura, oda davamlı və s. şüşələr daxil idi. XIX əsrin sonunda şüşə əridici sobalar və şüşə hazırlanma üsulları təkmilləşdirildi.

1890-cı ildə gün ərzində 25000 pivə şüşəsi hazırlayan maşın yaradıldı. 1884-cü ildə Yena şəhərində şüşə zavodunda optiki şüşə istehsal etməyə başladılar.