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

«Ekoloji monitorinq-1»

fənnindən mühazirələr

Orta ixtisas təhsili müəssisələrində
fənnin tədrisi üçün nəzərdə tutulub

Tərtib edən: Əliyeva Leyla İlqar qızı

SUMQAYIT-2020

Ekoloji monitorinqin məqsədi və vəzifələri.

"Monitorinq" termini latın sözü "*monitor*" sözündən əmələ gəlib, müşahidə edən, xəbərdaredici (paruslu gəmidə irəliyə baxan matros belə adlandırılırdı) deməkdir. İnsanı əhatə edən təbii mühitin qlobal monitorinq ideyası və "monitorinq" termininin özü 1971-ci ildə BMT-nin ətraf mühit üzrə Stokholm konfransının keçirilməsinin (1972) hazırlığı ilə əlaqədar olaraq yaranmışdır. Belə bir sistemin işlənməsi üzrə ilk təkliflər ətraf mühitin problemləri üzrə Elmi komitə tərəfindən irəli sürülmüşdür (SKOPE).

1973-cü ildə professor R. Menn məsələnin qoyuluşu aspektində monitorinq konsepsiyasını ifadə etmiş və bu monitorinq üzrə birinci hökumətlərarası iclasda müzakirə edilmişdir (Nayrobi, 1979-cu ilin fevralı). R. Menn təklif etmişdir ki, ətraf təbii mühitin bir və ya daha çox elementinin əvvəlcədən müəyyən məqsədlərlə hazırlanmış proqram üzrə məkan və zamana görə təkrar surətdə aparılmış müşahidələr sistemi monitorinq adlandırılsın.

Hal-hazırda "ekoloji monitorinq" termini dedikdə ətraf təbii mühitin vəziyyətinin müşahidə, nəzarət, qiymətləndirilmə sistemi, proqnozu və idarəedici məsələlərin həllinin hazırlığı və qəbulunun informasiya təminatı başa düşülür (şək. 1).

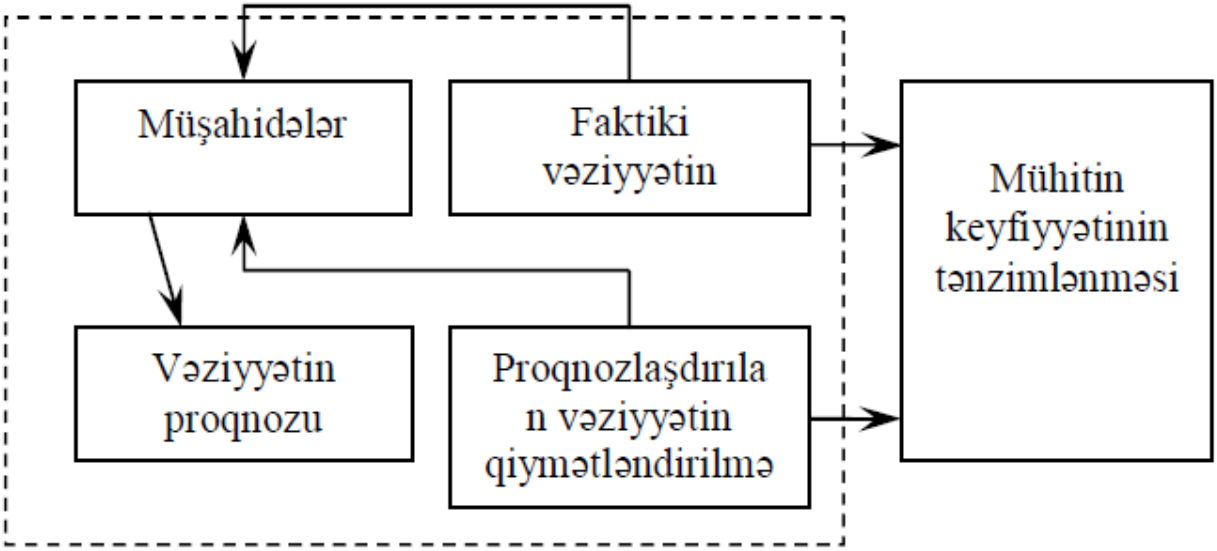
Ekoloji monitorinqin məqsədi - təbiəti mühafizə fəaliyyətinin idarə edilməsinin və ekoloji təhlükəsizliyin informasiya təminatının təmin edilməsidir.

Qarşıya qoyulmuş məqsədə çatmaq üçün hökmən aşağıdakı suallara cavab vermək lazımdır:

- ✓ təbii mühitin əvvəlki texnogenez vəziyyətilə (nisbi və ya mütləq formada) müqayisədə nəzərdən keçirilən zaman kəsiyində *vəziyyəti necədir* və proqnoz edilən zaman ərzində təbii mühitdə hansı dəyişikliklər (müsbət, mənfi) gözlənilir;
- ✓ baş vermiş dəyişikliklərin və gələcəkdə baş verə biləcək dəyişikliklərin *səbəbləri nədir* (o cümlədən arzuedilməz, məhvedici, böhran) və bu dəyişikliklərin mənbəyi nə olub, nədir və nə ola bilər (bir qayda olaraq zərərli texnogen təsirlər);
- ✓ baxılan lokal təbii mühitə, verilmiş hal üçün işlənmiş "faydalılıq - zərərlilik" funksiyasının qiymətləndirilməsinin meyarı əsasında müəyyən edilmiş *hansı təsirlər* ziyanlıdır (arzuedilməz və ya icazəverilməz);
- ✓ texnogen təsirlərin *hansı səviyyəsi*, o cümlədən baxılan təbii mühitdə baş verən təbii və ya təbii-fəlakət prosesləri və təsirləri birlikdə, təbii

mühit və onun ayrı-ayrı komponentləri və ya kompleksləri (senoz) üçün icazə veriləndir və ilkin adekvat ekoloji balans vəziyyətinin özünü bərpa etməsi üçün təbii mühitin hansı ehtiyatları mövcuddur;

- ✓ təbii mühitə, onların ayrı-ayrı komponentləri və ya komplekslərinə texnogen təsirlərin *hansı səviyyəsi* icazə verilməz və ya böhran hal sayılır ki, bundan sonra təbii mühitin ekoloji balans səviyyəsinə kimi bərpa edilməsi mümkün deyildir.



Şək. 1.1. Ekoloji monitorinqin blok-sxemi

Alınmış informasiyanın toplanması və emal edilməsi səviyyəsinə görə qlobal, milli, regional və lokal monitorinqlər fərqləndirilir.

***Qlobal* (biosfer)** monitorinq beynəlxalq əməkdaşlıq əsasında yerinə yetirilir, Yerin müasir təbii sisteminin vəziyyətini qiymətləndirməyə imkan verir. Müşahidələri planetin müxtəlif regionlarında baza stansiyaları həyata keçirirlər (30 - 40 yerüstü və 10-dan artıq okean). Çox vaxt onlar bioloji qoruqlarda yerləşirlər.

Milli monitorinq dövlət sərhədləri daxilində xüsusi yaradılmış orqanlar tərəfindən yerinə yetirilir.

Regional monitorinq xalq təsərrüfatı tərəfindən intensive şəkildə mənimsənilən və deməli, antropogen təsirə məruz qalmış iri rayon hüdudlarından informasiya daxil olan sistemin stansiyaları hesabına yerinə yetirilir.

Lokal monitorinqə şəhərin müxtəlif zonalarının, sənaye və kənd təsərrüfatı rayonlarının və ayrı-ayrı müəssisələrin hava mühitinin müşahidələri aid edilir.

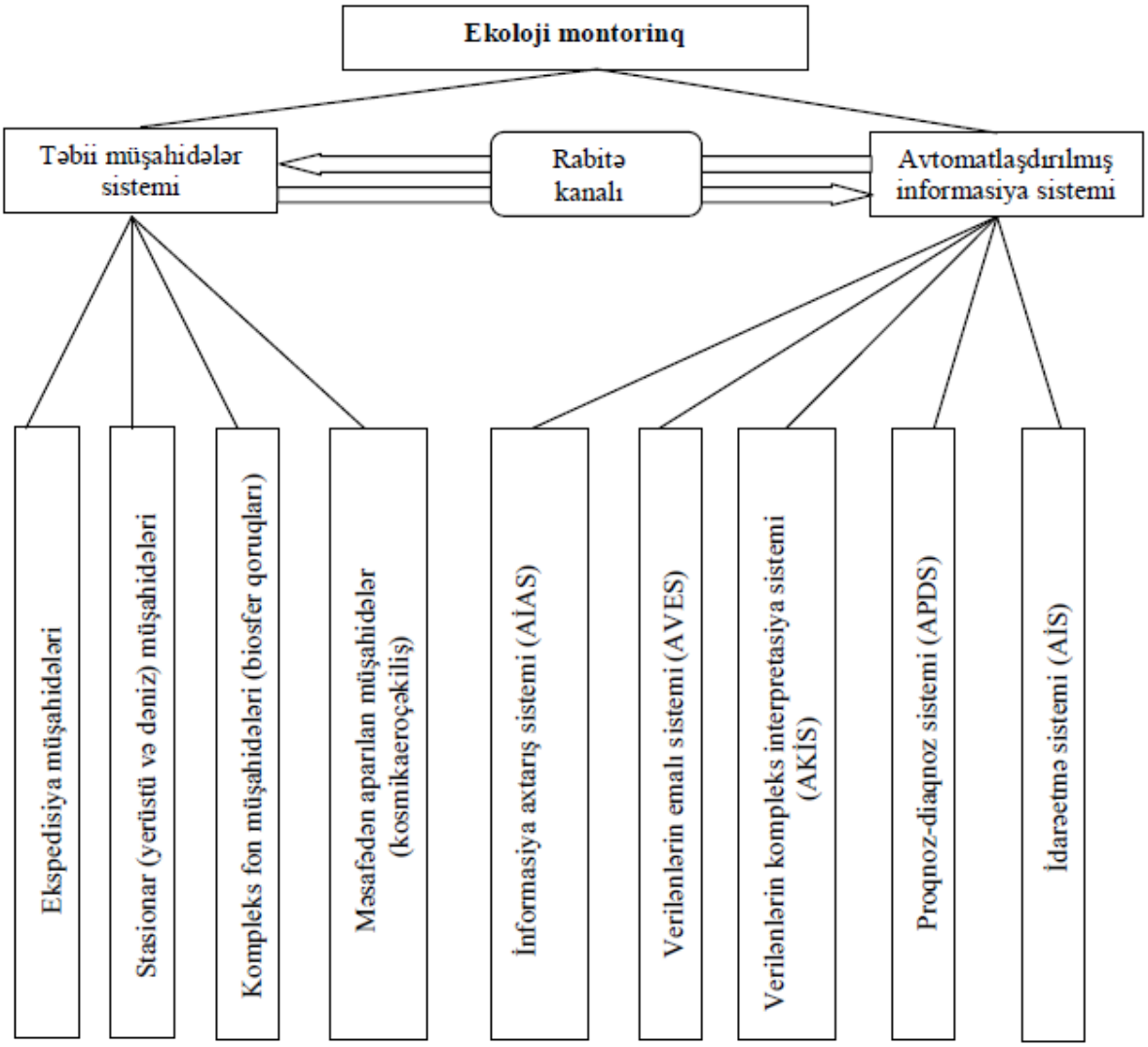
Lokal monitorinq stasionar, daşınan və ya məşəlaltı məntəqələr vasitəsilə yerinə yetirilir. Belə sistem ölkənin əksər rayonlarında vardır.

Ekoloji monitorinqi müşahidə obyektlərinə görə *geofiziki* və *bioloji* monitorinqə bölmək olar.

Geofiziki monitorinq geofiziki mühitin (yerin müəyyən sahəsinin fiziki proses və xüsusiyyətlərinin məcmusu kimi) müşahidəsini, nəzarətini, vəziyyətin proqnozunu və dəyişikliklərin elementlərini özündə cəmləşdirir, yəni biosferin həm mikro, həm də makromiqyasda baş verən abiotik toplananının dəyişmələrini, həmçinin hava və iqlim kimi iri sistemlərin reaksiyalarını əhatə edir.

Bioloji monitorinqin əsas məsələləri biosferin biotik toplananının vəziyyətinin, onun antropogen təsirə reaksiyasının, biosistemin təşkilinin müxtəlif səviyyələrində vəziyyət funksiyasının və bu funksiyanın normal təbii vəziyyətdən kənara çıxmasının müəyyən edilməsindən ibarətdir.

Ekoloji monitorinqin aparılma metodu



Şək. 1.2. Ekoloji monitorinqin sxemi.

Monitorinqin aparılma metodlarına görə onlar *bioindikasiya* (bioindikatorların köməkliyi ilə), *kontakt cihaz* (yoxlama), *kontaktsız məsafədən* (aviasiya, kosmik) növlərinə ayrılırlar.

Monitorinqin məqsədlərinə görə bunlar seçilir: elmi-tədqiqat, diaqnostik, fon, nəzarət, proqnoz və s. Həmçinin, *təbii ehtiyatların vəziyyətinin və antropogen təsir amillərinin monitorinqi* fərqləndirilir.

Ekoloji vəziyyətin stabilləşdirilməsi tədbirləri arasında *Ekoloji monitorinqin vahid dövlət sisteminin* yaradılmasına xüsusi önəm verilir (EMVDS). Onun əsas məqsədi ölkənin müxtəlif regionlarında dövlət idarəçilik orqanlarının və təbiətdən istifadəçilərin ekoloji vəziyyət haqqında informasiya ilə təmin edilməsi, təbiəti mühafizə fəaliyyəti və ekoloji təhlükəsizlik sahəsində

qərarların qəbul edilməsi prosedurunun informasiya dəstəyindən ibarətdir.
EMVDS ekoloji monitorinq sahəsində vahid elmi-texniki siyasətin mərkəzi kimi təmin etməlidir:
• ətraf mühitin vəziyyətinin müşahidə proqramlarının işlənməsini və həyata keçirilməsinin koordinasiyasını;
• həqiqi məlumatların yığılmasının və emalının reqlamentləşdirilməsini və nəzarətini;
• informasiyanın saxlanmasını, xüsusi məlumatlar bankının yaradılmasını;
• ətraf mühit obyektlərinin, təbii ehtiyatların, ekosistemlərin cavab verməsi və antropogen təsir nəticəsində əhalinin sağlamlıq vəziyyətinin qiymətləndirilməsi və proqnozu üzrə fəaliyyəti;
• ekoloji informasiyanın geniş istehlakçı qrupu üçün açıq olmasını.
EMVDS strukturunda xüsusi yeri *ekoloji – analitik nəzarət* (EAN) – təbiətdən müxtəlif istifadəçilər tərəfindən təbii obyektlərin zərərli maddələr və digər texnogen çirkləndiricilər vasitəsilə çirklənmə mənbələrinin aşkar edilməsi və çirklənmə səviyyəsinin qiymətləndirilməsi üzrə tədbirlər sistemi tutur. EAN strukturuna aşağıdakı obyektlər daxildir:
• *hava* (atmosfer, təbii qoruqların, şəhər və sənaye zonalarının, işçi zonalarının);
· *sular* (səthi, yeraltı, dəniz, qar suyu, axıntı, atmosfer yağıntıları);
· *torpaqlar* (çirklənmə aspektində);
· *biota* (müxtəlif dərəcəli biosistemlərin kimyəvi və radioaktiv çirklənməsi)
Nəzarət edilən parametrin təyin olunma üsuluna görə EAN-nın *növləri alət, alət-laboratoriya, indikator* və *hesablanmış* olurlar. Çirklənmə səviyyəsinin ölçülməsi və təhlili arbitraj və ekspress metodlarla yerinə yetirilir. Birincisi böyük dəqiqliklə uzun zaman müddəti üçün yerinə yetirilir.
Ekspress-analiz təbii mühitin vəziyyətinin gündəlik qiymətləndirilməsi və çirklənmə mənbələrinin operativ nəzarəti üçün həyata keçirilir.
EAN sistemində stasionar nəzarət məntəqələri, səyyar laboratoriyalar, nəzarətin avtomatlaşdırılmış sistemləri və qurğuları, analitik laboratoriyalar (mərkəzlər) fəaliyyət göstərir.
Belə ki, sənaye şəhərlərində atmosfer havasının çirklənməsinin nəzarəti üçün müşahidə məntəqəsinin üç növü nəzərdə tutulur: **stasionar, marşrut və səyyar (məşəlaltı)**. Stasionar məntəqə fasiləsiz surətdə çirkləndirici maddələrin konsentrasiyasının qeyd edilməsi və hava nümunələrinin müntəzəm surətdə götürülməsi və sonrakı təhlili üçün nəzərdə tutulmuşdur. (П О С Т-1, П О С Т-2 tipli pavilyonlar). Marşrut məntəqəsi

müəyyən edilmiş müşahidələr qrafikinə uyğun olaraq, rayonun qeyd edilmiş yerlərində hava nümunəsinin götürülməsi üçün istifadə edilir. Səyyar məntəqə tüstü (qaz) məşəlinin altında nümunələrin götürülməsi məqsədini daşıyır. Səyyar və məşəlaltı müşahidələr müvafiq cihazlarla təchiz edilmiş xüsusi nnəqliyyat vasitələri ilə aparılır.

Ekoloji monitorinqin prioritet istiqamətləri

Təbii mühitə təsirin amilləri və mənbələrinin tədqiqində monitorinq obyektlərinə görə bir sıra prioritetlər müəyyən edilmişdir (cəd. 1).

Prioritetlərin müəyyən edilməsi çirkləndiricilərin xüsusiyyətlərinə və müşahidələrin təşkili imkanlarına əsaslanır və aşağıdakı meyarlar üzrə aparılır:

- insanın sağlamlığı və rifahına, iqlimə və ya ekoloji sistemə göstərilən faktiki və ya mümkün effektin ölçüsü;
- ətraf təbii mühitdə tənəzzüllüyə, insan və qida dövrələrində toplanmaya meyllik;
- fiziki və bioloji sistemlərdə kimyəvi transformasiya imkanları, hansı ki, nəticədə ikinci (törəmə) maddələr daha zəhərli və ya zərərli ola bilər;
- çirkləndirici maddələrin hərəkətliyi, çevikliyi;
- ətraf mühitdə və (və ya) insanda konsentrasiyanın faktiki və ya mümkün tendensiyaları;
- təsirin tezliyi və (və ya) qiyməti;
- ölçmələrin mümkünlüyü;
- ətraf mühitin vəziyyətinin qiymətləndirilməsi meyarı

Cədvəl 1.1

Monitorinqin prioritet istiqamətləri

Monitorinq obyekti	Yüksək prioritet
1. Ərazi	Şəhərlər Su hövzələri, içməli su təchizatı obyektləri Balıqların kürüləmə yeri
2. Mühit (ekoloji sistemin komponenti)	Atmosfer havası Şirin su hövzələri
3. Çirklənmə inqrediyentləri: *hava üçün* *su üçün*	 Toz, kükürd iki oksidi, ağır metallar (civə), azot oksidləri, azot oksidləri, karbon oksidləri, benz(a)piren, pestisidlər Biogen məhsullar, neft məhsulları, fenollar
4. Çirklənmə mənbələri (şəhərlərdə)	Avtomobil nəqliyyatı, istilik elektrik stansiyaları, əlvan metallurgiya müəssisələri

- qlobal və ya subregional proqramlarda bərabər paylanmış dəyişikliklərin ümumilikdə yayılması nötqeyi-nəzərindən yararlılığı.

Sadalanmış meyarlar üzrə çirkləndirici maddələrin qiymətləndirilməsi mühit və ölçmə proqramının növü göstərilməklə siniflərə bölünürlər .

Ekoloji monitorinqin digər prioritet istiqaməti fon (baza) monitorinqidir ki, onu biosfer qoruqlarında həyata keçirirlər.

Stansiyalar şəbəkəsi Yerdəki bütün bioloji monitorinqin hər bir növünü əhatə etməlidir. Tələb edilən stansiyaların ümumi sayı 20-40-a kimi dəyərləndirilir. Vacib və istənilən meyarlara əsasən elə qoruqlar seçilir ki, onlardan potensial surətdə qlobal fon monitorinqinin keçirilməsi üçün istifadə edilə bilər.

Qlobal fon monitorinq stansiyalarında müşahidələr kompleks xarakter daşıyır və vahid proqram üzrə yerinə yetirimək mümkün olsun .

Ekoloji monitorinqin texniki və texnoloji məsələləri

Hal-hazırda xaricdə xüsusi və universal nəzarət-ölçmə və analitik texniki, nümunəvi vasitələrin, analizin aparılması texnologiyaları, nəzarət, qiymətləndirmə, informasiyanın emalının böyük parkı yaradılmışdır. Bu planda ekoloji monitorinqin texniki-texnoloji təminat məsələsi, müşahidə və nəzarət üçün ekoloji monitorinqin normativ bazası əsasında müxtəlif müəssisə və idarələr tərəfindən istehsal edilən kütləvi texniki vasitələrin optimal komplektinin seçilməsindən ibarət olur.

Ekoloji monitorinqin nəticələri ƏMM-nin (ətraf mühitin mühafizəsi) informasiya bazasını (məlumatlar bankı) təşkil edir ki, bu da EHM-lərindən informasiyanın toplanması, saxlanması, emalı və analizi üçün istifadə etməyə imkan verir. ƏMM-nin informasiya təminatı öz növbəsində, təbiəti mühafizə fəaliyyətinin idarə edilməsinin, ehtiyatların qorunma siyasətinin yerinə yetirilməsinin əsası sayılır. Monitorinqin informativliyi əhəmiyyətli dərəcədə texniki vasitələrin səviyyəsindən (xidmətin təchizat dərəcəsindən) asılıdır, ona görə də cihazlar parkının komplektləşdirilməsində nəzarətin bütün normativlər kompleksi göstərici kimi götürülməlidir - həcmi, periodikliyi, tələb edilən dəqiqlik və həqiqiliyi, tam dəyərliyi. Tələb edilən informativlik təminatının vacib şərti

EHM-dən və onun əsasında monitorinq vasitələrinin istifadə edilməsidir.

Ekoloji monitorinqin müəssisə xidməti ətraf mühitin çirklənməsinin bütün əsas parametrlərinə nəzarət etmək üçün lazım olan bütün texniki vasitələrin tam komplektinə malik olmalıdır. Adətən havanın, suyun, torpağın çirkləndiricilərinin tərkibi kifayət qədər dəqiqliklə proqnoz edilir (azot oksidlər, karbohidrogenlər və s.), ona görə də ekoloji nəzarət məsələsi

məlum çirkləndiricilərin konsentrasiyalarının miqdarca təyin edilməsindən ibarət olur. Bunun üçün ekoloji nəzarətin müəssisə xidmətlərini havanın, suyun, torpağın keyfiyyətinin analizi

məqsədi ilə kompleks səyyar laboratoriyalarla təchiz etmək kifayətdir.

Ekoloji xidmətin təşkili, onun texniki təchizatı hər hansı bir müəyyən ərazinin, onun üzərindəki texnogenez mənbələrinin nəzarətindən əvvəl mümkün çirklənmələrin tədqiqi və proqnoz edilməsindən ötrü elmi-tədqiqat işləri aparılmalıdır (tərkibinə və həcmi konsentrasiyalarına görə).

Tədqiqatların nəticələri nəzarət xidmətlərinin çirkləndiricilərin tərkibinin analizi və konsentrasiyasını təyin edən texniki vasitələrlə komplektləşdirilməsi üçün əsas sayılır.

Müfəttiş xidmətləri ekoloji nəzarətin müxtəlif metod və vasitələrini tətbiq edirlər. Onların hamısı informativlik, dəqiqlik və həqiqilik meyarlarına görə eynidirlər.

Cədvəl 1.3

Fon monitorinqinin məqsədləri üçün biosfer qoruqlarının seçilmə meyarları

Vacib meyarlar	İstənilən meyarlar
1	2
1. Ölçüsü. Qoruğun sahəsi 2000 ha-dan az deyil. Belə sahə lokal təsirləri minimuma endirməyə və qoruğun "nüvəsi"-ni təsirlərdən qorumağa imkan verir.	**1. Mənimsənilməmiş ətraf sahələr.** Bufer zonalarının mövcudluğunu təmin etməlidirlər. Bu meyar qismən qoruğun ölçüsü ilə şərtləndirilir, ona görə də o, vaciblərə deyil, istənilənlərə aid edilib.
2. Əlverişliyi. Sahə anlaq nöqteyi-nəzərdən əlverişli olmalıdır, lakin ona daxil məhdud olmalıdır, məsələn, çoxlu sayda avtomobillərin daxil olması.	**2. Keçmişdə pozuntuların olmaması.** Ekosistemlərin təbii xarakteri təmin olunmalıdır. Beləki praktikada çoxlu sayda belə qoruqların tapılması çətin olduğundan, meyar kimi pozuntuların minimum olmasıdır.
3. Mühafizə. Qoruq daimi olaraq hüquqi cəhətdən mühafizə olunmalıdır.	**3. Daimi ştat (6 nəfərdən çox).** Ştat böyüdükcə, monitorinq məqsədləri üçün aparılan işlərin həcmi çoxalır.
4. Ştat. İşçilərin ştatı daimi olmalıdır. Bu aşağıdakı xidmətlərin mövcudluq imkanını artıracaq: mühafizə; elmi tədqiqat; əraziyə xidmət edilməsi; müşahidələrin aparılması zamanı texniki işlər.	**4. Cari elmi iş. Üç növ iş nəzərdə tutulur:** 1. Çirkləndirici maddələrin monitorinqi. 2. Fundamental ekoloji tədqiqatlar. 3. Mühitə təsirin tədqiqi.
5 Bitki. Qoruqdakı bitkinin növü təxmini olaraq yer kürəsinin əsas biocoğrafi növlərinə uyğun olmalıdır.	**5. Verilənlərin mövcudluğu. Qoruq üzrə lazım olan verilənlər: meteoroloji, hidroloji, geofiziki, torpaq, geohidroloji, bioloji.**

Ətraf mühitin çirklənməsinə nəzarət qurğuları və texnologiyası

Ətraf mühitin çirklənməsinə ekoanalitik nəzarətin texnoloji tsikl əməliyyatları və üsulları :

- Mövcud şikayət,sənəd və ya müvafiq ərizələrin alınması ilə nəzarətə götürüləcək obyektin (çirklənməsinə mənbəyinin) aşkara çıxarılması;
- İlkin olaraq obyekti qısa fasilələrlə müşahidə etməklə,çirkləndirmə göstəricilərini tədqiq etməklə;həmçinin onun yerini,sərhəddini xarici uyğunsuzluğun əmələ gəlməsi və sonrakə tədqiqatların ərazisinin təyini (məsələn,çirkləndirici maddələrin nisbətən çox olduğu yerlərdə ilkin kəmiyyətin tədqiqatı və miqdarı,ölçmə ilı tərkibin və fiziki faktorlarla intensiv,qarşılıqlı təsirdə olan maddələrin çirkab sularında təyini);
- Nəzarət olunan obyektin informasiya modelinin formalaşdırılması (məsələn,çirkab sularında) , nəzarət olunan çirkləndirici maddələrin tərkibinin qeydləri,onlara təsir edən fiziki faktorlar,yerində asılı olaraq,ölçmənini etibarlığını və sərhəd hədlərinin təyini,nəzarət olunan obyektin dinamikası və tədqiqatın öyrənilməsində ekspertin planlaşdırılması (məsələn.planın tərtib olunması,yerlərdə çirkab sularında çirkləndirici maddələrin ölçmə qrafiki və yaxud laboratoriya analizi üçün nümunələrin götürülməsi);
- Nəzarət olunan obyektə uzunmüddətli (sistematik) müşahidə (məsələn,çirkab suarında) nümunənin götürülməsi və yaxud nümunə götürülmədən planlaşdırılmış göstəricinin çirkləndirici maddənin qatılığının fasiləsiz və diskret (öz istədiyi kimi) ölçülməsi və nəzarət olunan obyektin vəziyyətinin bütünlüklə qiymətləndirilməsi(normaların müqayisə edilməsi ilə və yaxud əvvəlcədən aparılmış ölçülərlə müşahidə olunan ölçülərin müqayisəsi);
- İnformasiya modeli əsasında nəzarət edilən obyektin vəziyyətinin dəyişməsinin proqnozlaşdırılması və təcrübi alınan emprik verilənlər təxmin edilən şərti xarici dəyişikliklər;
- Alınan informasiyaların müvafiq və başa düşüləcək formada emal edilməsi (işlənməsi) və onun tələbatçılara təqdim edilməsi (yoxlamanın nəticələrini hesabat şəklində,rəhbərlik və ya sifarişçiyə təqdim etməli).

İnformasiyanın alınmasının və emalının texniki vasitələri

Ekoloji monitorinq sistemində yerüstü ölçmə şəbəkəsinin aparat vasitələrinin ümumi s*trukturuna* aşağıdakılar daxildir:

1. *Monitorinq şəbəkəsinin aşağı səviyyəsi üçün:*

· hava və su üzrə stasionar məntəqələr;

· atmosferin, suyun, torpağın, qarın vəziyyəti üzrə səyyar və stasionar laboratoriyalar;

· tullantı və atılmaların nəzarəti üzrə səyyar stansiyalar;

· müfəttiş xidmətləri;

· əhalidən məlumatların alınma xidmətləri.

Stasionar və səyyar stansiyaların və məntəqələrin sayı aparılmış tədqiqatlar nəticəsində, konkret təbii-texniki geosistemin (və ya təbii-ərazi kompleksinin) mövcud modelləri üzərində hesablamalar, həmçinin, ətraf mühitə müşahidələr zamanı əldə edilmiş təcrübə əsasında müəyyən edilir.

2. *Orta səviyyəli şəbəkə üçün:*

· aşağı şəbəkələrdə alınan, bir-birindən xüsusiyyətləri və həll edilən məsələlərin mürəkkəbliyi ilə fərqlənən informasiyanın toplanması və emalı mərkəzləri,.

3. *Yüksək səviyyəli şəbəkə üçün:*

· toplanma və emal mərkəzlərindən alınan informasiyanın istifadəçiləri.

Məlumatların bilavasitə istifadəçiləri ətraf mühitin mühafizəsi üzrə müfəttişlərdir.

Monitorinq şəbəkəsinin əsas tərkib hissələrinə vericilər və analizatorlar, məlumatların yüklənmə qurğuları; məlumatların ötürülmə qurğuları və s. daxildir.

Yerüstü ölçmələrin iyerarxik qurulmuş şəbəkəsində informasiyanın emalının hesablanma vasitələri praktiki olaraq, şəbəkənin bütün səviyyələrində istifadə olunur. Stasionar və səyyar məntəqələrdə məlumatların yükləyicisi nəinki analizatorların işini idarə edir, həmçinin toplanmış məlumatların ilkin emalını da yerinə yetirir. Lokal və mərkəzi hesablama mərkəzlərində modellər üzrə əsas və köməkçi inqrediyentlərə görə mühitin çirklənmə səviyyəsi hesablanır, izoxəttlər xəritəsi qurulur, proqnozlar hesablanır, ehtimal edilən çirklənmə mənbələri tapılır və s.

Çirklənmələrin *monitorinq şəbəkəsinin hesablama mərkəzi* aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirir:

· operativ, fırtına rejimində və iş qabiliyyətinin yoxlanması rejimində yerüstü ölçmələr şəbəkəsinin işininin idarə edilməsi;

· çirklənmə nəzarətinin stasionar məntəqələr və səyyar laboratoriyalarından informasiyanın toplanması;

· informasiyanın etibarlı saxlanmasının təmin edilməsi və icazə verilməyən daxil olmadan mühafizəsi ilə əlaqədar informasiyanın operativ və uzunmüddətli saxlanmasının məlumatlar bankının yaradılması,;

· proqnozların hesablanması, mühitin ekoloji vəziyyətinin inteqral qiymətləndirilməsi məqsədilə ümumi çirklənmə vəziyyətinin alınması üçün informasiyanın emalı və s.;

· planlı qaydada toplu cədvəl, kartoqrafik material və s. şəklində çirklənmələr haqqında informasiyanın hazırlanması və verilməsi;

· informasiyanın avtomatik rejimdə baş hesablama mərkəzinə ötürülməsi.

Ekoloji monitorinq stansiyalarından yerüstü ölçmə məlumatların ötürülmə şəbəkəsi aşağıdakı məsələləri həll edir:

· stasionar məntəqə və səyyar laboratoriyalardan ölçmə məlumatlarının müntəzəm surətdə ötürülməsi (10 dəqiqədə, 30 dəqiqədə, 1 saatda və s.-də bir dəfə);

· əhalidən gələn həyacanlı və qəza vəziyyətləri haqqında məlumatların ilkin emalını da yerinə yetirir. Lokal və mərkəzi hesablama mərkəzlərində modellər üzrə əsas və köməkçi inqrediyentlərə görə mühitin çirklənmə səviyyəsi hesablanır, izoxəttlər xəritəsi qurulur, proqnozlar hesablanır, ehtimal edilən çirklənmə mənbələri tapılır və s.

· rabitə kanalları vasitəsilə informasiyanın hesablama mərkəzindən istifadəçilərə ötürülməsi (icra hakimiyyətinə, əhaliyə və s.).

Stasionar məntəqə və səyyar laboratoriyalardan ötürülən məlumatlar həcmcə böyük deyil (yüz baytlarla), lakin kifayət qədər tez-tez ötürülür. Məlumatların ötürülmə sürəti - saniyədə yüz bitdir. Ötürülən məlumatların etibarlığına qoyulan tələblər o qədər də sərt deyil, çünku atmosferdə və suda gedən proseslərin yayılma sürəti on dəqiqələr, saatlar təşkil edir.

Məlumatlar hesablama mərkəzindən istifadəçilərə sutkada 1-2 dəfə göndərilməlidir, onların həcmi kifayət qədər böyükdür (vahid və on kilobaytlarla). Ona görə də məlumatların ötürülmə sürəti və məlumatların ötürülməsinin etibarlıq tələbləri kifayət qədər yüksəkdir.

Kompleks ekoloji monitorinq səbəkəsinin *proqram təminatına* daxildir :

· inkişaf etmiş əməliyyat sistemləri;

· standart məlumatlar bazası;

· kartoqrafik və qrafikqurma təminatı;

· məlumatların toplanmasının idarə edilməsi üçün monitorlar.

Müəyyən bir istehlakçının tətbiqi sistemlər tərəfindən istifadə etdiyi yığılıb saxlanmış əməliyyat məlumatlarının məcmusu *məlumatlar bazası* adlanır. Məlumatlar bazasının layihələndirilməsində və ya strukturunun seçilməsinin əsasını məlumatların təqdimat modeli təşkil edir.

Məlumatlar bazasının təşkili üsuluna görə relyasiya,iyerarxik və şəbəkə məlumatlar bazası fərqləndirilir.

Relyasiya məlumatlar bazası məlumatların relyasiya modeli əsasında nəzəri-çoxluq münasibətləri riyazi anlayışından istifadə edilməklə qurulur. Bu zaman məlumatlar bazası cədvəllərin toplusu şəklində təqdim edilir.

İyerarxik məlumatlar bazası məlumatları sadə səcərə strukturuna malik olan iyerarxik model əsasında qurulur. Bu zaman məlumatlar bazası səcərələrin məcmusu şəklində təqdim edilir.
Məlumatların şəbəkə bazası istiqamətlənmiş qrafik strukturuna malik olan məlumatların şəbəkə modeli əsasında qurulur. Məlumatlar bazası istiqamətlənmiş şəbəkə ilə təqdim edilir.
Konkret məlumatlar bazasının seçimi, yerinə yetirilən məsələlərin xarakterindən asılıdır. Yerüstü ölçmələr şəbəkəsinin ümumi strukturuna müvafiq olaraq, aşağıdakı əsas məlumatlar bazası yaradılmalıdır: hava üzrə, tullantı və atılmalar üzrə, su obyektləri üzrə, kartoqrafiya və s. Onların əksəriyyətini relyasion kimi qurmaq məqsədəuyğundur. Eyni zamanda qeyd edək ki, kartoqrafik sistemlər üçün iyerarxik növ məlumatlar bazasından istifadə edilə bilər.

Çirklənmə yerinin nəzarətə götürülməsi,onun ilkin qiymətləndirilməsi və nümunə götürülməsi

Çirklənmiş yerin qiymətləndirilməsi və ya müvafiq analiz məqsədi üçün nümunələrin götürülməsi və bütün ilkin informasiyaların öyrənilməsi,həmçinin açıq havada nəzarət olunan obyektin tədqiqi,eyni zamanda ,bütün faktorları ətraflı nəzərə almaq lazımdır.
Təbii mənbələrin yerüstü sularından nümunə götürmək yerini axtararkən, çayın axma istiqamətinə diqqət yetirilməlidir.Çirklənmə mənbəyi axının daha yuxarı hissələrində ola bilər,nəinki ilkin nümunənin götürüldüyü yerdə.
Çirkab sularından nümunənin götürülməsi və qiymətləndirilməsi mövcud istehsal texnologiyasını dəqiq öyrəndikdən sonra seçilir.
Çayda, su rejiminin tədqiq edildiyi yerdən nümunənin götürülməsi su istifadəsi olan yerdən təqribən 1 km aralı su hövzəsindən götürülməlidir.
(içməli su anbarlarından, çimərlik yerlərindən, yaşayış sahələrindən və s.).
Axmayan su hövzələri və su anbarlarından isə su istifadəsi məntəqələrindən nümunələr hər iki tərəfdən 1 km məsafədən götürülür.
Sudan nümunə adətən bir istiqamətdə 3 nöqtədən (hər iki sahildən və onun nüfuz dairəsindən) götürülür. Ancaq su istifadəsinin xarakterindən asılı olaraq (kiçik su hövzələri və ya texniki məqsədlər üçün məhdud həcmdə) verilən məntəqədə su rejiminin şərtlərindən asılı olaraq və yaxudda, su hövzələrində çirkab suların paylanmasından aılı olaraq 1-2 nöqtədən də nümunələr götürmək olar.
Nümunənin götürülməsi üçün yerin axtarılması,həmçinin hava nümunəsinin ilkin qiymətləndirilməsi (digər mühitlərə nisbətən) ətraf mühitin maksimal çirklənən yerlərində aparılır. (fakel-məşəl tullantısını bir neçə yüz metrdən bir neçə km-ə qədər götürmək olar. Adətən belə ölçmələr yerdən 1,5 metr hündürlükdə aparılır, yaxud da insanların yaşadığı yerlərdə və ya bioobyektlərin yaxınlığında aparılır. Bu onunla izah edilir ki, tullantı zəhərli və təhlükəli ola bilər.
İşçi zonada havadan nümunə adətən insanların uzunmüddətdə olduğu ərazilərdən götürmək lazımdır. İşçi zonada havadan nümunə götürmək üçün seçilən yer texnoloji əməliyyatlara görə seçilir, işçi zonalarda zəhərli maddələrin ayrılması daha çox ola bilər. Məsələn,

- Aqreqat, qurğu və aparatlarda daha aktiv kimyəvi, termiki və digər proseslər dövründə;
- Xammal və maddələrin, hazır məhsulların yüklənməsi və boşaldılması sahələrində, hazır məhsulun qablaşdırılmasında ərazisində;
- Xammalın, yarımfabrikatın və məhsulun daxili nəqletdirilmə sahələrində;
- Dənəvər maddələrin üyüdülməsi və qurudulması, tozlandırıcı material və maddələrin, daha çox çirklənmə ehtimalə olan maye və qazların (nasos,kompressor və s.ilə) vurulması ərazilərində;
- Texnoloji nümunənin götürülmə yeri texnoloji analiz üçün vacibdir.

Tez-tez maddənin təhlükəlilik dərəcəsi xüsusiyyətləri öyrənilir. Bunlar aşağıdakı dövrü nümunələr və onların analizləri ilə təyn edilir:

- I dərəcə üçün – 10 gündən az olmayaraq;
- II dərəcə üçün –ayda bir dəfədən az olmayaraq;
- III və IV dərəcə üçün – kvartalda bir dəfədən az olmayaraq.

Torpaqdan nümunə götürmək yerinin seçilməsi və onun ilkin qiymətləndirilməsizamanı 2 əsas parametri nəzərə almaq lazımdır

1) Torpaqdan nümunəsi götürülən sahənin ölçüsü. Bu sahə torpağın çirklənməsinin orta səviyyəsini göstərməlidir.

2). Sahənin hissəsi geomorfoloji ölçü sisteminə görə görünüşü pis olmalı və torpağın tərkibinin əmələ gəlməsini (mənbəyini) kifayət qədər əks etdirməlidir.

Hava üçün – indikator boru,indiqator kağız və yaxud örtük əsasında ekspres-test və s. digər indikator elementləri istifadə edilir.

Su və torpaq üçün testlər və yaxud test-kompleksləri, həmçinin mikro yığcam daşına bilən sadə , vəsfi və ya yarımvəsfi laboratoriyalarda analiz əməliyyatları ilə aparılır.

Su hövzələrindən, təbii və süni göllərdən nümunələrin götürülməsi

Su hövzələrindən nümunələr analiz üçün həmişə bir dəfə götürülür.Lakin su hövzələrinin tədqiqatı zamanı seriyalı dövrü və müntəzəm analizlər üçün suyun səthindən,dərinliyindən,təbii su qatlarından nümunələr götürmək lazım gəlir.Nümunəni həmçinin yeraltı mənbələrdən,boru kəmərlərindən götürmək olar.Suyun tərkibindəki verilənlərin orta qiymətini tapmaq üçün onu qarışıq nümunə kimi verirlər.

Normativ sənədlərdə əsas qanunlar və məsləhətlər təyin edilmişdir ki,bundan da daha müvafiq nümunələr götürmək üçün istifadə edilir.

Çay axınından nümunənin götürülməsi,çayın hövzəsindəki çirklənmə mənbələrinin təyin edilməsi üçün götürülür.

Tullantı sularının təsirini təyin etmək üçün nümunələr axın yuxarı və suyun digər sularla qarışdığı nöqtədən götürülür. Nəzərə almaq lazımdır ki, çirklənmə çay axını boyu bərabər olmaya bilər. Ona görə də nümunəni əsasən suyun maksimal axan yerlərindən, yəni axın yaxşı qarışdığı yerdən götürmək lazımdır. Nümunə götürən qurğu axına qarşı, lazım olan dərinlikdə yerləşdirilir.

Gölün (su hövzəsinin) uzun müddət ərzində mövcudluğunu nəzərə alaraq, ilk növbədə, onun suyunun keyfiyyəti uzunmüddətli dövr ərzində monitorinqi üzə çıxır. Həmçinin suyun antropogen çirklənməsinin nəticəsini təyin etmək, onun tərkib və xassələrinin monitorinqi meydana çıxır.Çayda olduğu kimi göllərdə də suyun keyfiyyəti tsiklik xarakter daşıyır və sutkalıq, mövsümi və silsiləli müşahidə olunur. Bu səbəbdən də gündəlik nümunə sutkanın eyni vaxtında götürülməli,mövsümi tədqiqat müddəti bir ildən az olmamalıdır. Buraya ilin bütün dövrlərində götürülmüş nümunələr də daxil edilməlidir.

Nəm qalıqlardan (yağış və qar) götürülən nümunələr çox həssasdırlar və obu zaman çirkli qablardan istifadə etdikdə ona atmosferdə olmayan xarici hissəciklər düşə bilər. Hesab edilir ki,qalıqlardan nümunələr çirkləndirici obyektlərin yaxınlığından məsələn,qazanxana və yaxud,İES,gübrə və materialların açıq anbarlarda saxlandığı yerlərdə,nəqliyyat xətləri və s.-dən götürülə bilməz.Belə hallarda nümunələr göstərilən antropogen çirklənmənin yoxlanmasına təsir göstərir.

Çöküntü nümunələr neytral materiallardan hazırlanmış xüsusi tutuma toplanır. Yağış suyu diametri 20 sm-dən kiçik olmayan qıfların köməyi ilə ölçü silindrinə yığılır.

Qardan nümunələr əsasən, qar qatı torpağa qədər kəsilir,sonra götürülür.Əsasən bunu qar yığıntısının sonunda ,yəni mart ayında etmək daha məqsədəuyğundur.

Qrunt sularından nümunələr-qrunt sularının yararlığını,içməli su kimi keyfiyyətini,həmçinin texniki və kənd təsərrüfütı məqsədləri üçün: qrunt sularının təsərrüfat sahələrinə potensial təhlükəsini təyin etmək və monitorinqlərin aparılması üçün götürülür.Qrunt suları artezian quyularından,bulaqlardan nümunə götürülməklə öyrənilir.

Su nümunəsi götürən zaman bir sıra vacib məlumatlar almaq üçün aşağıdakı qaydalara riayət etmək lazımdır:

1.Su nümunəsi götürmək üçün onu 10-15 dəqiqə müddətində axıtmalı,sonra nümunə götürülməlidir.Adətən bu halda su toplanmış çirkləndiricilərdən təmizlənir.

2.Boru kəməri şəbəkəsinin sonluğundan su nümunəsi götürülməlidir.Diametri 1,2 sm-dən kiçik olan borulardan götürülməməlidir.

3.Su nümunəsi imkandaxilində axının turbilent sahəsindən klapana yaxın kranlardan,dirsəklərdən və s. götürülməlidir.

4.Nümunə götürülən zaman su yavaş axınla tutuma doldurulmalıdır.

Nümunə götürən zaman hidrolitik və klimatik şəraitə,protokolda qeyd etməklə çöküntünün bolluğuna,daşqın suyuna,su hövzəsinin durğunluğuna və s. fikir verilməlidir.

Nümunə götürən zaman qablar təmiz olmalıdır.

Qabların təmizliyi əvvəlcədən onların isti su ilə yuyucu toz və xrom qarışığı istifadə etmədən yuyulur,bir neçə dəfə təmiz su ilə yaxalanır.

Sonrakı nümunə götürmə zamanı elə həmin qabdan istifadə etmək məsləhət görülür.Nümunə götürmək üçün təyin edilmiş qab əvvəlcədən diqqətlə yuyulur,üç dəfədən az olmayaraq,nümunə götürüləcək su ilə yaxalanır,şüşə və ya plastmas tıxac ilə ağzı bağlanır.Tıxac ilə götürülmüş nümunənin arasında 5-10 ml hava saxlanılır.Ümumi qaba analiz üçün

yalnız o komponentlər götürülür ki,onlar konversiya və saxlama zamanı eyni şərtlərə malik olsunlar.

Zəhərlənmiş mühit obyektlərindən nümunələrin götürülməsi

Hər şeydən əvvəl qeyd etmək lazımdır ki,kimyəvi analiz nümunənin götürülməsi və onun analizə hazırlanması ilə başlayır.Bütün analizlər bir-biri ilə bağlıdır.Əgər nümunə düzgün götürülməmişsə və analiz üçün düzgün hazırlanmamışdırsa,dəqiq ölçülmüş analitik siqnal təyin olunmuş komponent haqqında dəqiq informasiya vermir.Əksər hallarda xüsusi olaraq,nümunənin götürülməsi və onun analizə hazırlanması kimyəvi analizin nəticəsinin dəqiqlik həddini təyin edir və həm də,alınan nəticələrin keyfiyyətini,həmçinin çox çətin zəhmətliliyi və analitik tsiklin uzun müddətli olmasını təsdiq edir.
Nümunənin götürülməsində və hazırlanmasındakı xəta,əsasən təyin olunan komponentin ümumi xətasını təyin edir və yüksək dəqiqlik üsulunu mənasız edir.Öz növbəsində nümunənin götürülməsi və hazırlanması təkcə snaliz edilən obyektin təbiətindən asılı deyil,o həm də analitik tsiklin ölçmə üsulundan asılıdır. Kimyəvi analiz üçün nümunənin götürülməsi və qəbulu o qədər vacibdir ki, onu dövlət standartları ilə yazırlar.

Nümunənin analizə hazırlanması

Nümunənin götürülməsi metodu ən azı 2 əsas tələbata cavab verməlidir:
Götürülən maddənin miqdarı analiz üçün yetərli olmalıdır və nümunə analiz olunan materialın tərkibini əhatə etməlidir.
Qeyri-heterogen sistemlərdən nümunə götürən zaman bərk komponentin çökməsinin qarşısını əl və ya mexaniki qarışdırma yolu ilə almaq lazımdır.Nümunə materialın tərkibini tam əhatə etməsi üçün maddənin analiz üçün tələb olunan miqdarından artıq götürülməlidir.Xüsusən analitik nümunənin götürülməsi zamanı növbəti mərhələlərdə homogenləşmənin zəif getməsinə nəzarət etmək lazımdır.
Yalnız çöküntü səthindəki məhlulu analiz etmək üçün homogenləşməyə ehtiyac yoxdur və bundan qaçmaq daha yaxşı olardı.Belə ki,daha çox 2 fazanı mümkün qədər tez ayırmaq lazımdır.Əks təqdirdə analizin nəticələri düzgün olmaz.
Aerozollardan və havadakı tozdan nümunə aşağıdakı qaydada götürülür:
Hava axını müəyyən uducu mayedən və ya xüsusi filtrdən keçirilir.Axırda maddə itkisi və ya fraksiyası ilə qarşılaşmamaq mümkün deyil.Kiçik dənəciklərdən, müxtəlif və eynicinsli bərk materiallardan götürülən nümunə miqdarı və onun xırdalanması metodları göstərilir.Nümunə götürülməsi metodları Layti və Xarris tərəfindən ətraflı öyrənilmişdir.Nümunə düzgün götürüləndə onun qeyri-bircinsliliyi ilə əlaqədar olan səhv təyinatın səhvindən kiçik olmalıdır.Homogenliyə nəzarət təkcə bir neçə asılı olmayan səhvlərlə əlaqədar olmayıb, başqa səhv mənbələri ilə əlaqədardır. Homogenliyi yoxlamaq üçün Fişer kriteriyasından istifadə olunur.Yoxlamanın mahiyyəti bundan ibarətdir:
Eyni bir nümunədən götürülmüş bir neçə alikvot hissənin (məs:20) səpələnməsi az müşahidə edilən müəyyən bir metodla ölçüb ,sonra isə bu alikvot hissədən birini paralel ölçmələrdə təyin edirlər.
2 ölçmə seriyaları dispersiyası aşağıdakı kimi hesablanır:
$F= S_1^2/ S_2^2$

Haradakı S_1^2 bir neçə alikvot nümunə hissələrindən aparılmış ölçmə nəticələrinin dispersiyası; S_2^2- isə seçilmiş bir alikvot hissə üçün ölçmələrin nəticələrinin dispersiyasıdır.

Nümunələrin maye və ya bərk halda , toxumlar və ya tozlar şəklində fasilələrlə əllə götürülməsindən başqa,fasiləli yaxud fasiləsiz avtomatik analiz sisteminin tərkib hissəsi olur.Böyük ölçülü bərk obyektlərdən (metal lövhələr,plastik kütlə hissələri)nümunə götürülməsi zamanı onları hər hansı üsulla kiçik hissələrə bölmək olar.

Nümunənin təyin olunan elementlə, və ya təyinata mane olan maddə ilə çirkli olmaması vacibdir.Əksər hallarda nümunə götürücülərin materialı ilə çirklənmə dərəcəsi olur.Adətən nümunələrin üst qatı çirklənməyə məruz qalır.Məlumdur ki,bitki nümunəsi toz,gübrə və ya ona fısqırdılmış məhlul ilə çirklənə bilər.Belə hallarda nümunəni su ilə yumaq lazımdır.Bu bəzi elementlərin itkisinə səbəb olur ,lakin təyinatın səhvinin azalmasına gətirib çıxarır.Yüksək təmiz maddələrin və yarımkeçiricilərin monokristalların analizi zamanı nümunənin səthinin çirklənmədən və oksid təbəqəsindən təmizləmək üçün onları ehtiyatla turşu ilə işləməklə təmizləyirlər.

Tərkibində üzvi maddələr saxlayan nümunələrin ilkin emalı

Bir çox bioloji materiallar , yeyinti məhsulları,üzvi reaktivlər və ya tullantı materialları çoxlu miqdarda üzvi maddələr saxlayır.Belə maddələri əvvəlcədən emal etmədən analizi aparmaq mümkün deyil.Belə ki,

a) təyin olunan element üzvi turşularla və ya digər liqandlarla kompleks birləşmə əmələ gətirir.

b) nümunənin öz rəngi fotometrik analizə mane olur (qanın analizində)

c) analiz zamanı köpük,emulsiya və ya çöküntü olmamalıdır

q) təyin olunan element həll olmayan şəkildə olur.

Bir çox hallarda üzvi maddələr analizin gedişinə mane olur.Bu maddələrin kənar edilməsi nümunənin təbiətindən asılı olur.Eyni zamanda təyin olunan komponentin və analiz üçün götürülən nümunənin miqdarından asılı olur.Üzvi maddələrin kənar edilməsi və həll edilməsi aşağıdakı üsullarla həyata keçirilir:

a) nümunənin əlavə emal olunması tələb olunur.Analizi birbaşa məhlulda (məhlullar üçün) və ya nümunənin həll olmasından sonra buxarlandırmaqla (bir çox hallarda müəyyən miqdarda əlavələr etməklə)

b) turşu və ya əsaslarla qaynatmaqla üzvi maddələrin parçalanmasına və ya müəyyən miqdar üzvi maddələri parçalamaqla

v) nümunəni yaş halda parçalanmaqla

q)yandırmaqla

Əlavə işləmələr aparılmadan təyinat

Fotometrik analiz metodunda nümunənin əlavə işlənməsi bir çox hallarda tələb olunur.Ancaq kənaraçıxmalar da mövcuddur.Belə ki,qurğuşunun fotometrik analizi zamanı onu kollektor üzərində çökdürürlər və fosfatlar şəklində molibden göyü ilə monoxlorsirkə turşusu ilə qanın plazmasından yenidən çökdürürlər.Bioloji materialların tədqiqi zamanı zülalların denaturasiyasında parçalanma məhsulu mineral turşular və ya trixlorasetat turşusu ilə işlənir.Qeyd etmək lazımdır ki,bu proses nümunənin əlavə işlənməsi kimi deyil,mane olan komponentlərin ayrılması kimi göstərilməlidir.Qırmızı çaxırın analizi zamanı sianid turşusunun qalıqları əmələ gəlir.Bunu kənarlaçdırmaq üçün nümunə qaynadılır.

Buxarlandırmadan sonra aparılan təyinat

Bir çox hallarda təyinatan amne olan komponentlər nümunənin buxarlandırılması ilə həyata keçirilir.Lakin bu əməliyyat əlavə olunan maddələrlə aparılır,nümunədə olan uçucu maddələrin itirilməsinin qarşısı alınsın.Misal üçün bir çox metal qarışıqlarının üzvi həlledicilərdə (xloroform və s.) təyini zamanı həlledici turşəng turşusunun iştirakə ilə buxarlandırılır.Qırmızı çaxırda nitrit və nitratların təyini zamanı 10sm^3 nümunə quru kütlə alınana qədər buxarlandırılır.Sonra onun üzərinə aktiv kömür, NaCl və buzlu CH_3COOH əlavə edilir,sonra isə təyinatı difenilamin vasitəsilə həyata keçirilir.Aktiv kömür itkinin qarşısını almaq və rəngli birləşmələrin udulması üçün əlavə edilir.Buxarlanma o zaman həyata keçirilir ki,alınan qrup kütlə yuxarıda göstərildiyi kimi az olsun.Bir çox hallarda quru kütləni yaş üsulla parçalayırlar.

Təyinata mane olan komponentləri bəzi hallarda nümunəni buxarlandırmaqla,kənar etmək olar.Adətən,uçucu maddələrin itkisinə yol verməmək üçün bu əməliyyatı əlavələrin iştirakında keçirirlər.Məsələn,metal qarışıqlarının müxtəlif üzvi həlledicilərdə (xlorpform,karbon 4-xlorid,etilasetat,amil spirti) təyini zamanı,həlledicini turşəng turşusu iştirakında buxarlandırırlar.Qırmızı çaxırda nitrit və nitratların tərkibini təyin etmək üçün 10 sm^3 nümunəyə aktiv kömür,buzlu sirkə turşusu əlavə edib,quruyana qədər buxarlandırırlar,sonra isə difenilaminlə təyinat aparılır.Aktiv kömür itkinin qarşısını almaq üçün deyil,quru qalığı təşkil edən rəngli birləşmələri bağlamaq üçün əlavə edirlər.

Buxarlandırmanı ancaq elə nümunələrə tətbiq etmək olar ki,hansıların quru qalığı olduqca azdır,yuxarıda göstərilə nümunələrdəki kimi.Bəzən quru qalığı közərdirlər,yaş üsula parçalayırlar və ya əridirlər.Tərkibində böyük miqdarda üzvi birləşmələr olan nümunələrdə uçucu maddələrin təyini əlavəsiz aparılır ki,təyinata mane olan uçucu birləşmələr kənar olsun.

Nümunənin qablaşdırılması və saxlanması

Nümunənin qablaşdırılması və saxlanması elə olmalıdır ki,o,analizin nəticələrinə xələl gətirən hər hansı təsirlərə (onlarda dəyişiklik yarada bilər) məruz qalmasın.Məhlulda bu dəyişiklik sonuncu tarazlıq halını dəyişə bilər.Analizin gedişinə xələl gətirmədən çöküntünün əmələ gəlməsinin və

qabın divarlarında sorbsiyasına səbəb olmanın qarşısını almaq üçün məhlulu turşulaşdırmaq və ya ona kompleksəmələgətirici maddə əlavə etmək lazımdır.Dərinliklərdən çıxarılan sudan nümunə götürülın zaman CO_2-nin çıxması, O_2-nin həll olması nəticəsində $Fe(OH)_3$, $CaCO_3$ yaranmasının və çökmənin qarşısını almaq lazımdır.Belə hallarda nümunəni xüsusi nümunə götürücü ilə götürmək lazımdır.Əgər bioloji materiallar (qan,parça,sidik),və ya tez korlanan məhsullar o dəqiqə analiz edilmirlərsə,onda onları soyuducuda saxlamaq lazımdır.

Əgər nümunə rütubətə qarşı həssadırsa,oksidləşməyə məruz qalırlarsa,(məs,sulfidlərin mineralları),onda onların tərkibi havada qaldıqda dəyişir.Belə nümunələri germetik bağlı konteynerlərdə saxlamaq lazımdır.Nümunə saxlandığı qabın,eləcə də konteynerin materialından da çirklənə bilər.Eyni zmanada atmosfer tozunu da)əsasən sənaye rayonlarında üstünlük təşkil edir) unutmamaq lazımdır.Əgər metal tozunun nümunələrin plastik kütlədən hazırlanmış qablarda saxlasaq,onda onu tərkibində xlorun və stibiumun miqdarı artar.Kağıza bükülmüş bitki nümunələrində isə borun miqdarı artır.

Bəzi nümunələri əvvəlcədən qurutmaq lazımdır,çünki nəmliyə malik nümunələri ölçmək olmur.Məs; qalıqdan nümunə götürən zaman xırdalanmadan əvvəl onun nəmini yox etmək lazımdır.Həmin əməliyyatı bitki nümunələrində də aprmaq lazımdır.Nümunəni aşağı temperaturda uzun müddət qurutmaq lazımdır.(80^0 C)

Bitki nümunələrini həvəngdəstədə və ya kürəli dəyirmanda xırdalayırlar.Bu zaman nümunəni çirkləndirməmək üçün müəyyən qaydalara riayət etmək lazımdır,çünki nümunədə makroelementlərin qatılığı çox aşağı olur.Bitki nümunələri dəyirmanda xırdalayaraq xırdalanmanın müddətini qısaldırlar.

Metal nümunələrini müxtəlif mexaniki emal yolu ilə alırlar.Əgər nümunə qirintı şəklindədirsə,onu xırdalamağa ehtiyac yoxdur.

Əgər filizlər,dağ süxurları,torpaq və kömür analiz edilərsə,onda nümunənin ölçüsü 100 mlm-dən az olmamalıdır.Böyük hissələrdən ibarət nümunələri xırdalamaq üçün vallı xırdalayıcı,həlqəli və kürəli dəyirmanlardan istifadə olunur.Emalın effektliyini yoxlamaq üçün nümunəni uyğun ölçülü ələkdən keçirirlər.Kifayət qədər xırda olmayan materialı yenidən xırdalayırlar, çünki iri hissəciklər reaktivlə qarşılıqlı təsirdə ola bilər.

Bərk və yumşaq plastik kütlələri,yeyinti məhsullarını və bioloji materialları xırdalamaq lazım olmur.Əgər xırdalamaq vacibdirsə,onları quru buz və ya maye azotun temperaturuna qədər soyudurlar, bu zaman nümunə kövrək olur və asan toza çevrilir.

Fotometrik analiz metodunda nümunənin əlavə edilməsi

Fotometrik analiz metodunda nümunənin əlavə edilməsi bir çox hallarda tələb olunur.Ancaq kənaraçıxmalar da mövcuddur.Belə ki,qurğuşunun fotometrik analizi zamanı onu kollektor üzərində çökdürürlər və fosfatlar şəklində molibden göyü və monoxlorsirkə turşusu ilə qanın plazmasından yenidən çökdürürlər.

Bioloji materialların tədqiqi zamanı zülalların denaturasiyasında parçalanma məhsulu mineral turşular və ya trixlorasetat turşusu ilə işlənir.Qeyd etmək lazımdır ki,bu proses nümunənin əlavə işlənməsi kimi deyil,mane olan komponentlərin ayrılması kimi göstərilməlidir. Qırmızı çaxırın analizi zamanı sianid turşusunun qalıqları əmələ gəlir.Bunu kənarlaçdırmaq üçün nümunə qaynadılır.

Azotun oksidlərini torpaq nümunələrində üzvi həlledicileri parçalamaq üçün oksidləşdirici kimi istifadə olunur: nümunəni kolbada turşu qalığı ilə işləyirlər və alınmış çöküntüdən HNO_3 + H_2SO_4 qarışığı ilə çıxan qazabənzər azot oksidlərini keçirirlər.Belə parçalanma zamanı əmələ gələn sarı rəngli nitrobirləşmələri dağıtmaq üçün Pirson $(NH_4)_2C_2O_4$ məhlulu ilə SO_3 buxarları əmələ gələnə kimi buxarlandırmaq təklif olunur.

Pirson həmçinin ilk növbədə yağın analizi üçün “Soyuq” oksidləşmə təklif edir.Nümunəni 310-350^{0}C-də az miqdarda H_2SO_4 saxlayan HNO_3-lə buxarlandırırlar.

Son zamanlar üzvi birləşmələri,məsələn,karbometilsellülozanı uyğun nisbətdə H_2O_2, H_2SO_4 və HNO_3 qalığı ilə parçalayırlar.Nümunənin mexaniki itkisinin qarşısını almaq üçün onları parçalamazdan əvvəl,əgər mümkündürsə,ya buxarlandırırlar,ya da qızdırırlar.(məsələn,yağlar).

Çox miqdarda zülal saxlayan mayelərin (qan,süd) köpüklənməsinin qarşısını almaq üçün bunun qarşısını alan maddələri, məsələn,silikon yağları və ya spirtlər əlavə edirlər.

Yaş üsulla parçalanma tərkibində çoxlu miqdarda üzvi maddələr olan nümunələr üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir.Yaş üsulla parçalanmada maddənin qabın divarında qalmaq qorxusu yoxdur.

Ancaq metodun çatışmayan cəhətləri də var.Belə k,.birincisi,metod nümunənin böyük miqdarı ilə işləməyə imkan vermir,ikincisi isə parçalanma prosesi daimi nəzarət tələb edir.

Uçucu birləşmərin itkisinə və və məhlula düşən qarışıqlar ilə çirklənməsinə diqqət etmək lazımdır.Uçuculuqla əlaqədar,itkidən fərqli olaraq,nümunənin çirklənməsi ciddi problemlər yaradır.Uçucu birləşmələrin itkisi bir çox səbəblərlə əlaqəlidir.Başlıcası bu itkilər parçalanma üçün istifadə olan reaktivin və nümunənin təbiəti ilə əlaqədardır.

Məsələn,neft məhsullarında Ni,Cu,V və Fe-in təyini zamanı bu metalların porfinləri ilə kompleksləri uçucudur.Bir çox metalların xloridləri aşağı qaynama temperaturuna (Cr,Zn,Sb,Cd,Ga,Hg,Sn,V) malik olduğuna görə HCl və NH_4Cl ilə nümunəni qaynadan zaman itki ola bilər.Həmçinin Hg,Se və As birləşmələri uçucudur.
Parçalanma üçün uyğun reagentlər və uyğun reaksiya şəraiti seçərək itkinin qarşısını almaq olar.Aşağı qaynama temperaturuna malik birləşmələrdə uçuculuğun qarşısını almaq üçün əks soyodocolardan istifadə olunur.
Qapalı qabda nitrat turşusu (və ya turşu qalığı)ilə qızdırılma itkinin qarşısını tam almış olur və nümunənin tez parçalanmasına gətirib çıxarır.
Çoxdan məlun olan məşhur variantdan biri müdafiə təbəqəsində yerləşdirilmiş şüşə ampulada qızdırılmalıdır.Ancaq belə ampulaları açmaq çox çətin və qorxuludur,belə ki,qazabənzər məhlullar onu daxilində parçalanır və açdıqda xaricə maddə sıçraya bilər.

Nümunənin yaş üsulla parçalanması

Bu metodda çox vaxt nümunələr analiz üçün yararlı hala gətirilir. Nümunənin təbiətindən asılı olaraq parçalanma reaksiyası kimi oksidləşmə-reduksiya, etirifikasiya, hidroliz, deoilrasiya, nitrilləşməni göstərmək olar. Uyğun reagentlər kimi mineral turşular, oksidləşdiricilər, reduksiyaedicilər və onların qalıqlarını misal göstərmək olar.
Əsas reagentlərin mexanizminə baxaq.
H_2SO_4 dehidratlaşdırıcı agent və oksidləşdirici kimi çıxış edir.
$H_2SO_4 \rightarrow SO_2 + H_2O + O_2$ .Yüksək qaynamasına görə onu digər turşulara əlavə etdikdə onların gücünü artırır.
İstifadənin bir variantı da başqa reagentin əlavə edilməsindən sonra da H_2SO_4 istehsalını davam etdirməkdir. Turşunun çatışmazlığını və ya

artığını yüksək qaynama temperaturuna görə kənarlaşdırmaq olmur. Əgər nümunədə çətin həll olan sulfatlar əmələ gətirən ionlar (Pb^{2+}, Ba^{2+}, Ca^{2+} böyük miqdarı) varsa, onda nümunənin əlavə emalına ehtiyac yoxdur.

HNO_3 asanlıqla oksidləşmə, etirifikasiya və ya aromatik , hətta alifatik birləşmələrlə nitrolaşma reaksiyalarına daxil olurlar. adətən H_2SO_4 və ya $HClO_4$ ilə birlikdə qarışıqda istifadə olunur. Bəzən HNO_3-ün nitrolaşma reaksiyasına daxil olması davamlı birləşmələr əmələ gəlməsinə görə çatışmamazlıq hesab olunur. Belə olduqda nümunəni HNO_3 və ya H_2SO_4 ilə əvvəlcədən emal edirlər. $HClO_4$ tək və ya digər turşularla (H_2SO_4, HNO_3) birlikdə istifadə olunur. Əsas müsbət cəhət üzvi birləşmələrə qarşı yüksək oksidləşdirici xassə göstərməsidir. $HClO_4$ ilə işlədikdə təhlükəsizlik qaydalarına riatər etmək lazımdır,belə ki,bu turşu asanlıqla parçalanır.

H_2O_2 əsas etibarilə oksidləşmə-hidrolitik reaksiyalara gətirib çıxarır. H_2O_2 təsiri ilə C=C əlaqəsi olan birləşmələr asan hidroliz edən üçlü spirtə keçir. Həmin anda H_2SO_4-ün əlavə edilməsi əks prosesə, spirtin dehidratasiyası və C=C əlaqəsinin yaranmasına gətirib çıxarır . Ona görə də H_2O_2-nin əlavə edilməsi közərdilmədən sonra olsa, yaxşı olar.

Azotun oksidlərini torpaq nümunələrində üzvi həlledicilər parçalamaq üçün oksidləşdirici kimi istifadə olunur: nümunəni kolbada turşu qalığı ilə işləyirlər və alınmış çöküntüdən HNO_3 + H_2SO_4 qarışığı ilə çıxan qazabənzər azot oksidlərini keçirirlər.Belə parçalanma zamanı əmələ gələn sarı rəngli nitrobirləşmələri dağıtmaq üçün Pirson $(NH_4)_2C_2O_4$ məhlulu ilə SO_3 buxarları əmələ gələnə kimi buxarlandırmaq təklif olunur.

Pirson həmçinin ilk növbədə yağın analizi üçün "Soyuq" oksidləşmə təklif edir. Nümunəni 310-350^{0}C-də az miqdarda H_2SO_4 saxlayan HNO_3-lə buxarlandırırlar.

Son zamanlar üzvi birləşmələri, məsələn, karbometilsellülozanı uyğun nisbətdə H_2O_2, H_2SO_4 və HNO_3 qalığı ilə parçalayırlar. Nümunənin mexaniki itkisinin qarşısını almaq üçün onları parçalamazdan əvvəl, əgər mümkündürsə, ya buxarlandırırlar, ya da qızdırırlar (məsələn,yağlar).

Çox miqdarda zülal saxlayan mayelərin (qan, süd) köpüklənməsinin qarşısını almaq üçün bunun qarşısını alan maddələri, məsələn,silikon yağları və ya spirtlər əlavə edirlər.

Yaş üsulla parçalanma tərkibində çoxlu miqdarda üzvi maddələr olan nümunələr üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir.Yaş üsulla parçalanmada maddənin qabın divarında qalmaq qorxusu yoxdur.

Ancaq metodun çatışmayan cəhətləri də var. Belə ki, birincisi, metod nümunənin böyük miqdarı ilə işləməyə imkan vermir, ikincisi isə parçalanma prosesi daimi nəzarət tələb edir.

Uçucu birləşmərin itkisinə və və məhlula düşən qarışıqlar ilə çirklənməsinə diqqət etmək lazımdır. Uçuculuqla əlaqədar, itkidən fərqli olaraq, nümunənin çirklənməsi ciddi problemlər yaradır. Uçucu birləşmələrin itkisi bir çox səbəblərlə əlaqəlidir. Başlıcası bu itkilər parçalanma üçün istifadə olan reaktivin və nümunənin təbiəti ilə əlaqədardır.

Məsələn, neft məhsullarında Ni, Cu,V və Fe-in təyini zamanı bu metalların porfinləri ilə kompleksləri uçucudur.Bir çox metalların xloridləri aşağı qaynama temperaturuna (Cr, Zn, Sb, Cd, Ga, Hg, Sn, V) malik olduğuna görə HCl və NH_4Cl ilə nümunəni qaynadan zaman itki ola bilər. Həmçinin Hg, Se və As birləşmələri uçucudur.

Parçalanma üçün uyğun reagentlər və uyğun reaksiya şəraiti seçərək itkinin qarşısını almaq olar. Aşağı qaynama temperaturuna malik birləşmələrdə uçuculuğun qarşısını almaq üçün əks soyodocolardan istifadə olunur.

Qapalı qabda nitrat turşusu (və ya turşu qalığı)ilə qızdırılma itkinin qarşısını tam almış olur və nümunənin tez parçalanmasına gətirib çıxarır.

Çoxdan məlun olan məşhur variantdan biri müdafiə təbəqəsində yerləşdirilmiş şüşə ampulada qızdırılmalıdır. Ancaq belə ampulaları açmaq çox çətin və qorxuludur,belə ki,qazabənzər məhlullar onu daxilində parçalanır və açdıqda xaricə maddə sıçraya bilər.

Quru közərdilmə

Nümunənin hazırlanması aşağıdakı mərhələlərdən ibarətdir:

a) nəmliyin kənarlaşdırılması;

b) termiki parçalanma və ya oksidləşmə məhsulları (onlar qaz fazada sonradan oksidləşə bilərlər) daxil olmaqla, uçucu birləşmələrin kənarlaşdırılması

V) üzvi maddələrin tam parçalanması kimi uçucu olmayan qalığın oksidləşməyə davamı

Praktikada emal prosesini ayrı-ayrı mərhələlərə bölmək lazım gəlmir və nümunənin görünüşündən asılı olaraq ayrıca mərhələlərin gedişi 1dəyişilir. Əgər bu proseslər ayrılıqda həyata keçirilirsə, onda birinci iki mərhələni maddə itkisindən qaçmaq üçün aşağıdakı temperaturda aparmaq lazımdır. Məsələn, axar suların nümunələrini rotorlu buxarlandırıcıda,qanı isə onda olan ağır metalların təyini üçün vakuumlu quruducu şkafda 30^0 C-də qızdırılmaqla aparılır. Ümumi üsul plitkada və ya infraqırmızı lampa altında qurutmadır. Nümunənin qapalı qabda, qaz axınında və ya açıq qabda közərtmək olar.

Qapalı qabda közərdilmə

Üzvi birləşmələrin analizində Qenepel və Şeneger tərəfindən praktikaya daxil olmuş, O_2 cərəyanı ilə nümunənin yandırılması metodu çoxdan istifadə olunur. Yandırılma adətən Pt katalizatorlarında başlayır. Çətin oksidləşən nümunələrə (halogenli birləşmələrə, bəzi bioloji materiallara, plastik kütləyə) yanmaya şərait yaradan maddələr, məsələn, şəkər, Na_2O_2, karbohidrogenlər əlavə olunur. Təyin olunan komponent kolbada yerləşən maye (qələvi məhlulu ,turşu, distillə suyu) tərəfindən udulur.

Metodun üstünlükləri texniki həyata keçmənin sadəliyi, itkinin olmaması və aşağı temperaturda emal daxildir. Ancaq bu metodun ümumi çatışmamazlığı vardır:

Stexiometrik oksidləşmə üçün kifayət qədər O_2 olmadığına görə bu metod ancaq az miqdar nümunələrə tətbiq edilir. Qapalı qabda közərdilmə təyin olunan komponentin qatılığı aşağı olduqda, tətbiq edilir. Əgər təyin olunan elementin qatılığı çox az olarsa, o zaman oksigen bombasında yandırılma metodundan istifadə etmək məsləhətdir. Belə ki, oksigenin təzyiqi otaq temperaturunda 40 atm-ə (4MPa) qədər arta bilər və buna görə də nümunənin kütləsi daha çox ola bilər (1-4 q). Yandırılma elektrik qığılcımı və ya spiralla qızdırılmaqla aparılır. Prosesin sürətini yanmanı sürətləndirən və ya yavaşıdan maddələr (məsələn, NH_4NO_3 və ya SiO_2) əlavə etməklə tənzimləmək olar. Metod flüorun plastik kütlələrdə (1M

NaOH), civəni düyüdə (1M HNO_3) və qalayın qida məhsullarında təyini zamanı istifadə olunur.

Qaz axınında yandırılma

Bu metod əsasən uçucu elementlər və ya uçucu birləşmələr əmələ gətirən elementlərə tətbiq edilir. Təcrübə O_2 cərəyanında 900-1400^{0}C qızdırma havada və ya yandırılma üçün kvars borusunda aparılır. Təyin olunan element saxlayan yanma məhsulları xüsusi uducular tərəfindən (adətən maye) udulur.

Bu metodun müasir variantı –atomar oksigendə aşağı temperaturda közərdilmədir. Oksigeni 100-1000 Pa təzyiqdə yuxarı tezlikli (mikrodalğalar) şüalanma həyəcanlandırır. Bu zaman daha güclü oksidləşdirici atomar oksigen əmələ gəlir. Axırıncının yaşama müddəti az olduğundan nümunə şüalanma sahəsində yerləşməlidir. Oksidləşmə temperaturu 100-200^{0}C təşkil edir, uçucu elementlərin (Se,As,Hg) itkisinə səbəb olur. Metod çətin yanan materiallar (plastik kütlə,şlam,his) üçün yararlıdır. O_2-nin aşağı təzyiqinə görə aşağı temperaturlu közərdilmə yavaş gedir, ancaq buna baxmayaraq,davam etmə müddəti 1 saatdan artıq olmur.

Turşu və ya əsaslarla qaynadılaraq komplekslərin parçalanması,üzvi birləşmələrin parçalanması

Bir sıra halarda bu metod məsələnin uğurlu həllinə gətirir.Məsələn,qanda mis və ya dəmirin tərkibinin təyini üçün turşu ilə qaynatmaq kifayətdir.Sənaye axıntılarında fosfatların təyini zamanı üzvi birləşmələrin qələvi mühitdə $K_2S_2O_8$ –ilə oksidləşdirirlər.Sidikdə uranı (VI) təyin edərkən uranil ionunun üzvi liqandlarla komplekslərini dağıtmaq üçün nümunəni nitrat turşusu ilə qaynadırlar.Belə işləmədən sonra uranı dibutilfosfat turşusu ilə ekstraksiya edirlər.Qaynatma ekstraksiya zamanı fazların ayrılmasının maneçilik törədən emulsiyanın əmələ gəlməsinin qarşısını alır.

Açıq qabda közərdilmə

Üzvi maddələri kənarlaşdırmaq üçün ən qədim və sadə üsuldur. Adətən bu metod filizləri, dağ süxurları və ya təyinata mane olan maddələri kənarlaşdırmaq məqsədilə üzvi mənşəli nümunələri analizində istifadə olunur. Məsələn: flotosion yağların qalıqlarının kənarlaşdırılmasında konsentrat filizlərinin təyini üçün nümunəni əvvəlcə 500^0 C-də qızdırmaq lazımdır. Qeyri-üzvi mənşəli nümunəni qızdıran zaman bir sıra elementlərin (Hg, Ge, Se) itkisi baş verir. Belə ki, mineralı təşkil edən maddələr itkinin qarşısını alan təbii əlavəedicilərdir. Adətən közərdilməni aşağıdakı kimi aparırlar. Nümunəni qabın (yandırılma üçün stəkan və ya puta) üstünə nazik qat çəkirlər və əvvəlcə qurudurlar, (plitka, infraqırmızı lampa altında, qaz lampasında, vakuum-eksikatorunda) sonra temperaturu yavaş-yavaş artıraraq qızdırırlar. Bunu ən yaxşı mufel peçində etməkdir, çünki burada temperaturu tənzimləmək olar. Nümunə mümkün qədər alışmamalıdır, yoxsa itki baş verə bilər. Nümunəni əvvəlcə 300^0 C-ə kimi, sonra isə şərait seçilir, 450-500^0 C-ə kimi qızdırırlar. Nümunənin və təyin olunana elementin təbiətinə uyğun olaraq optimal şərait seçilir.Ola bilər ki,qızdırılma daha yüksək temperatura kimi aparılsın. Bu metodla bir çox nümunələri də yandırmaq olar. Yandırılma metodunun çatışmamazlığı artıq söylədiyimiz kimi itkidir.

Uçucu birləşmələrin mümkünlüyünü əvvəlcədən qiymətləndirmək üçün aşağıdakıları bilmək lazımdır:

a) təyin olunan element nümunədə uçucu birləşmə kimi olabilərmi? (tetraetilqurğuşun,civənin demək olar ki,bütün birləşmələri)

b) qeyri-üzvi birləşmələrlə reaksiya zamanı uçucu birləşmə əmələ gətirə bilərmi?

c) üzvi maddələrlə reaksiya zamanı uçucu birləşmə əmələ gətirə bilərmi? (qurğuşun polivinilxloriddə $PbCl_2$-yə çevrilə bilər).

Əvəzedicilərin iştirakında közərdilmə

Közərdilməni adətən müxtəlif əlavəedicilərin iştirakında aparırlar:
a) oksidləşməyə kömək edən
b) uçucu maddələrin itkisinin qarşısını almalıdır.
Putanını materialından,təyin olunan elementin xassəsindən və nümunənin təbiətindən asılı olaraq, müxtəlif kimyəvi tərkibli əlavəedicilərin seçimi çox genişdir. Oksidləşməyə kömək edən mühüm əlavəedicilərdən biri azot turşusu və onun duzlarıdır, məsələn, $Mg(NO_3)$.
Azot turşusunu əsasən bitkilərin və bioloji nümunələrin analizində istifadə edirlər, onu közərdilmiş qalığı oksidləşdirmək üçün yandırılmanın axırında əlavə edirlər. Bu metoda oksidləşdirici əritməni dəgöstərmək olar:məsələn: Na_2O_2 və ya $Na_2O_2 + NaClO_4 + NaNO_3$ qarışığı iştirakında $300\text{-}400^0$ C-də bir neçə dəqiqəyə başa çatan Parra bombasında oksidləşmədir. Bu üsulu polietilenin, heyvan qanının, buğda ununun və başqa nümunələrin analizində istifadə edirlər. Bu metod əlverişlidir, ona görə ki, ərinti qələvi alındığından uçucu elementlər (Sb, As) itkiyə getmir.Metodun çatışmayan cıhıti ərimə üçün qarışığın artığının böyük miqdarı ilə (20 dəfə çox) çirklənmə təhlükəsidir.
Əlavəedicilərin digər qrupuna aşağı qaynama temperaturlu maddələr daxildir. Onlar kimyəvi təbiətinə və durulaşdırıcı təsirinə görə maddələrin puta materialları tərəfindən tutulmasının qarşısını alır.
Əlavəedici kimi adətən H_2SO_4 istifadə edilir; o, uçucu üzvi birləşmələri parçalayır və xloridləri sulfatlara çevirir. Müxtəlif əsasi birləşmələri (qələvi və qələvi-torpaq metallarının hidroksidləri, karbonatlar, asetatlar) anionlar əlaqələndirir. Məsələn, flüoridlərin qida məhsullarının analizində nümunəni $Ca(OH)_2$ ilə birlikdə qızdırırlar; bitkilərin analizi zamanı nümunəni əvvəlcə maqnezium asetat məhlulu ilə doydururlar, sonra isə yandırırlar.
Bitki nümunələrində saxlanılan bor hətta qurudulma zamanı da itə bilər. Ona görə də qurutmazdan əvvəl nümunə NaOH məhlulundan keçirilir. Kömürdə germaniumun təyini zamanı nümunəni közərtmədən qabaq CaO ilə qarışdırırlar.

Əlavəedicilərə başqa bir misal kimi əsasən borun təyinində istifadə edilən Eşka qarışığını ($MgO + Na_2CO_3$) göstərmək olar.
Yuxarıda göstərilən misallar onu göstərir ki, közərdilmə zamanı əlavəedicilərin daxil edilməsi bir çox hallarda əhəmiyyətlidir, lakin əlavəedici kimi istifadə olunan reaktivin təmizliyinə nəzarət etmək lazımdır.

Nümunənin turşularla emalı

Turşu emalı nümunənin tam həll olmasıına gətirib çıxarır.Silikat saxlamayan minerallar (karbonatlar, turşularda həll olan sulfidlər və s.) istisnalıq təşkil edir. Lakin onlar təmiz halda az rast gəlinir. Turşularla emal seçici həll olmanı təmin edir; həlledicinin seçilməni nümunənin tərkibindən, təyin olanan komponentin kimyəvi xassələrindən və qatılığından, mövcud olma formasından asılıdır.
Oksidləşdirici olmayan turşularla parçalanma əsasən elementin oksidləşmə dərəcəsini dəyişmir. Lakin bəzi elementlərin oksidləşmə dərəcəsi o zaman dəyişə bilər ki, kompleksəmələgətirici liqand olan turşu anionu sistemdə oksidləşmə-reduksiya potensialını dəyişir. Məsələn, turşularla emal zamanı dağ filizlərində uranın oksidləşmə dərəcəsini müəyyən etmək prinsipcə müəyyən etmək mümkün deyil. Belə ki, dəmir(II)- dəmir(III) sistemində turşu anionunun növündən asılı olaraq ya oksidləşdirici, ya da reduksiyaedici ola bilər.
Çox vaxt parçalanmanı hər hansı bir turşu ilə yox,turşu qalığı ilə və ya müxtəlif həlledicilərlə birlikdə turşu ilə aparırlar. Parçalanmaq üçün çox vaxt HCl-dan istifadə olunur. O, bir çox maddələri effektiv həll edən güclü turşudur. Bir sıra metal ionu ilə anion komplekslər verir, çox az sayda ionlar ilə həll olmayan çöküntülər verir. Turşu artığını buxarlandırmaqla kənarlaşdırmaq olar.HCl tərkibində zəif polimerləşmiş halda silisiumu olan təbii və süni silikatları da (ortit,sement vəs.) həll edir.
HCl ilə parçalanmanın çatışmamazlığı ondan ibarətdir ki, metal sırasının xloridləri (Ga, As, Sb, Sn, Se, Hg) uçucudurlar.Onları tutmaq üçün xüsusi

qaydalar lazımdır ki, bir çox materialllar (SiO_2, pirit, silikatların bir çox növü olan boksitlər, metalların oksidləri) mövcuddur ki, onlara HCl ya az, ya da heç təsir etmir. HCl çox vaxt H_2O_2-nin əlavə edilməsi ilə güclü oksidləşdirici –atomar xlor əmələ gəlir. HNO_3 çox vaxt HCl ilə 1:3 nisbətində istifadə olunur (çar arağı). Həmçinin onun HCl ilə qarışığı başqa nisbətlərdə tətbiq olunur. HNO_3-ün digər turşular (H_2SO_4, H_3PO_4, $HClO_4$) ilə də qarışığı istifadə olunur.

Çar arağından əmələ gələn HNO_3 və NOCl parçalanmasından əmələ gələn oksidlər güclü oksidləşdiricilərdir. Dağ süxurlarının sulfidlərini həll etmək üçün HNO_3 daha əhəmiyyətlidir.

Uyğun emaldan sonra H_3PO_4 nümunəni parçalamaq üçün çox effektli reagent ola bilər. H_3PO_4 qızdırılması (300^0 C) çox aktiv parçalayıcı reagent olan fosfor turşusunun əmələ gəlməsinə gətirib çıxarır. H_3PO_4 dəmir filizlərinin və boksitlərin parçalanması üçün istifadə olunur. HF adətən digər turşularla çox vaxt küküd və ya azotla birlikdə istifadə olunur. Sulfat turşusunu və ya hər hansı digər turşunu , həmçinin qarışığın qaynama temperaturunu artırmaq və yaxud $SiO_2 + 6HF = H_2SiF_6 + 2H_2O$ reaksiyasının tam getməsi məqsədilə suyun udulması üçün istifadə etmək olar.Əks halda nümunənin parçalanmasından qabaq turşu t^0-da uçacaq (HF-un qaynama temperaturu 106-112^{0}C-dir).

Digər reaksiya hadisələri zamanı mineral turşu iştirakında parçalanma donur. Çox zaman nümunəni HF ilə işləyirlər və uzun müddət saxlayırlar və ancaq bundan sonra qızdırırlar. Qızdırmanı əvvəlcə HF-in miqdarını artıra –artıra aparırlar. Onun bir hissəsi uçduqda isə başqa turşu əlavə edirlər.

HF ilə parçalanma –silikatların kristallik qəfəsini dağıtmaq üçün yeganə mümükün metoddur, lakin bir çox çətinliklərlə bağlıdır. Başqa mineral turşularla reaksiyanı şüşə qabda aparmaq mümükün olduğu halda HF-la ancaq onun təsirinə davamlı olan platindən və ya plastik kütlədən hazırlanan qablarda işləmək olar.

Bir sıra elementlərin (Ga, B, V, Se) flüoridləri uçucudur, bundan başqa bəzi elementlər (Zr, Th, Ga, Ln) qələvi metalların iştirakında davamlı və çətin həll olan komplekslər əmələ gətirir. Belə hallarda digər turşuları, əsasən də H_2SO_4 və ya $HClO_4$ əlavə etmək əhəmiyyətlidir.

Flüoridlərin mikromiqdarda qalıqları elementlərin sonrakı təyininə mane ola bilər. Bu təsiri Al^{3+} və ya Be^{2+} iştirakında H_3BO_3 ilə qızdırmaqla aradan qaldırmaq olar.

Üzvi və qeyri-üzvi nümunələrin parçalanmasında şüşə, kömür üzərinə qoyulmuş bombadan istifadə etmək olar. O 200^0 C-yə kimi qızdırmaya dözür. Parçalanma üçün HF, HCl, HNO_3 və ya bu turşuların qarışığından istifadə olunur. Temperaturun artması ilə reagentin oksidləşmə qabiliyyəti artır və parçalanma prosesi də uyğun olaraq tezləşir. Təcrübə göstərir ki, qabın tez-tez çalxalanması nümunənin tam parçalanmasına gətirib çıxarır.

Dağ süxurlarının parçalanması üçün başqa turşuların qarışıqlarından da istifadə olunur. Əgər analiz yüksək dəqiqlik tələb etmirsə, onda əsas tələb parçalanmanın kifayət qədər tezliyi və sadələyidir.

Dağ süxurlarının və filizlərin parçalanması

Bu halda parçalanma metodu nümunənin təbiəti, eləcə də təyin edilən elementin xassələri və qatılığı ilə əlaqədardır.

Ayrıca mineralların parçalanması üçün nəzərdə tutulan metodikalar geoloji obyektlərin və ya nümunələrin analizi üçün həmişə yararlı deyil. Nümunənin bütün komponentlərinin həllolması imkan dairəsində miqdari olmalıdır.

Üsulun seçilməsi zamanı itkiyə tələb olunan birləşmələrin, eləcə də çətin həll olan birləşmələrin yaranmasına diqqət etmək lazımdır, alınmış məhlul gələcək analitik reaksiyaya yararlı olmalıdır. Belə ki, hətta parmalanmanı

platin buta olmadan, qələvilərlə əritməni həyata keçirmək mümkün olsa da, əgər silisium sonrakı təyinatlara mane olursa, (məsələn volframın ditiolla təyini zamanı və ya ekstraksiya zamanı silisiumun emulsiya əmələ gətirdiyi bütün hallarda) SiO_2-ni kənarlaşdırmaq məsləhətdir.

Müxtəlif analitik üsullar arasında nümunədə müxtəlif oksidləşmə dərəcəsində olan elementləri və ya müxtəlif birləşmələrin hər hansı eyni formada təyininə imkan verən faza analizi metodu xüsusi yer tutur.

Faza analizinin əsas problemi seçici həllolmadır. Metodikada fikir vermək lazımdr ki, hansı materialada istifadə olunur ki, qabı zədələməsin və nümunənin çirklənməsinin qarşısı alınsın.

Parçalanmanın digər üsulları

Nümunənin parçalanması üçün yuxarıda deyilən metodlardan başqa metodlar da var.

Onlar daha universal,bəzi hallarda daha sadə və ya daha effektlidir.

İonitlərin köməyilə parçalanma. Bu üsul çətin həll olan maddələrin,məsələn,apatitlərin,boritlər və ya gibsin analizində istifadə olunur. Bu çətin həll olan birləşmənin tərkibinə daxil olan kation və anionları parçalamağa imkan verir: ionlardan biri ionit fazası,digəri isə məhlula keçir.

Qaz cərəyanında parçalanma

Belə parçalanma üsulunda eyni zamanda həm nümunənin parçalanması, həm də komponentlərin parçalanması həyata keçir, yanma temperaturunda (600-1300^0 C) təyin olunan komponent uçucu birləşmə əmələ gətirir. O_2 cərəyanında və ya havada qızdırlma zamanı civəni və sulfiddəki kükürdü təyin etmək olar,hətta molibdenitin analizində Mo-ni Re-dan ayırmaq olur.

SnO_2, TiO_2, Ta_2O_5 saxlayan oksid filizlərini H_2 cərəyanında qızdırmaq lazımdır.Aşağı qaynama temperaturlu metalları (Zn, Cd, Pb) N_2 cərəyanında buxarlandırmaq olar.S, As, Sb, Sn, Hg, Bi və Se təyinində ən ümumi üsul qazabənzər xlor ilə xlorlaşdırma, $BaSO_4$-ün parçalanmasında və uçucu xloridlər əmələ gətirən V və Mo təyinində HCl və ya Fe və Allantanoidlərdən kənarlaşdırılmasında CCl_4-ün istifadə olunmasıdır.

Piroliz və hidropiroliz. Bu metod ilk növbədə flüoridlərin təyinində istifdə olunur. Nümunəni silikatların ləğvi üçün əlavəedicilərlə (WO_3, UO_3, Pb_2O_3) ilə qarışdırırlar və su hamamında və ya nəm havada 1200^0 C-yə kimi qızdırırlar,bu zaman əmələ gələn HF su ilə udulur və F^- fotometrik və ya titrimetrik təyin edilir.