

AZƏRBAYCAN DÖVLƏT NEFT və SƏNAYE UNİVERSİTETİ

“TƏSDİQ EDİRƏM”

ADNSU-nun Elm və texnika işləri üzrə
prorektor, g.-m.e.d.

_____ RAUF ƏLİYAROV

“ _____ ” _____ 2019-cu il

2516.01 – “Mineralogiya, kristalloqrafiya” ixtisası üzrə
doktoranturaya qəbul imtahanının

PROQRAMI

BAKI- 2019

GİRİŞ

«Kristalloqrafiya və mineralogiya» fənni geologiya elmi üzrə təhsil alan iddiaçılara yer qabığının mineraloji tərkibi, mineralların fəza quruluşu və kimyəvi tərkibi və bunların əsasında onların təsnifi haqqında geniş məlumat vermək məqsədiylə keçilir. Minerallar haqqında tələbələrə ilk təsəvvür onların morfologiya və fəza quruluşlarını öyrənən və bu iki xüsusiyyət arasında mövcud olan əlaqələri tədqiq edən kristalloqrafiya bölümü ilə verilir. Kristalloqrafiya elmi eyni zamanda mineralların fəza quruluşları ilə onların fiziki xassələri və genezisi arasındakı əlaqələri öyrənir. Fiziki xassənin qiymətinin istiqamətdən asılı olaraq dəyişməsi-anizotrop luq xassəsi, bütün kristallik maddələrə xas olduğundan və demək olar ki, bütün minerallar bu xassəni daşıdığından, bu fenomenin öyrənilməsinin tələbələrin təbiət haqqında təsəvvürlərinin genişlənməsində böyük əhəmiyyəti vardır. Hazırda yüksək dəqiqlikli elektronik, optik və lazer materiallarının hazırlanmasında keyfiyyətli, müntəzəm daxili quruluşlu materiallara böyük ehtiyac vardır. Tələbələrə kristalloqrafiyanın qanunlarını, müasir kristalloqrafik tədqiqatları təlim etməklə onlarda həm kristalloqrafiya elminin imkanları, həm də müasir elmi nailiyyətlər haqqında lazımi təsəvvür yaratmaq olur. Bu qəbildən olan məlumatların tələbələrə çatdırılması onlarda kristalloqrafiya elminə dərin marağın yaranmasında və gələcəkdə bu sahədə çalışmaq arzusunda olmalarında mühüm rol oynaya bilər.

Mineralların fəza quruluşlarının öyrənilməsi kristalloqrafiya elminin mühüm nailiyyətlərindən biri hesab edilir. Kristalloqrafiya və mineralogiya fənninin keçilməsində bu istiqamətin yalnız bir qolundan- mineralların təyininə-diaqnostikasından) geniş istifadə olunur. Bunun üçün ən dəqiq müasir üsul onların rentgen şüaları ilə tədqiq edilməsidir. Tədqiq olunan minerallardan rentgen şüalarının difraksiyası mənzərəsini olmaqla, həmin mineralın düzgün diaqnostikasını vermək olur. Bu üsul hazırda dünyanın bütün ölkələrində keçilən mineralogiyaya dair kurslarda tətbiq olunur.

«Kristalloqrafiya və mineralogiya» fənninin digər bölümündə- mineralogiyada yer qabığında rast gəlinən bütün bərk halda olan təbii birləşmələrin kimyəvi tərkibi, onların təsnifatı, morfoloji, kimyəvi və fiziki parametrləri, təbiətdə yaranmaları, yataqları və pozulmaya məruz qalmaları öyrənilir.

Mineralların kimyəvi tərkibi dedikdə mineralogiyada onların kristallokimyəvi tərkibi nəzərdə tutulur. Kimya kursunda verilən bərk təbii maddələrin balans tərkibindən fərqli olaraq mineralogiyada bu birləşmələrin tərkibləri onların fəza quruluşları ilə əlaqədar şəkildə verilir. Belə bir yazılış tələbədə mineralın yalnız kimyəvi tərkibi haqqında deyil, həm də onun quruluşu- kationların fəzada yerləşmələri, onların hansı ionlarla və hansı sayda əhatə olunmaları haqqında ətraflı

təsəvvür yaradır. Bu yolla tələbə mineralın bəzi fiziki xassələrini, onun yer qabığında pozulma- çevrilmə proseslərini aydın dərk edə bilər.

Kursun mineralogiya bölümündə təbiətdə kimyəvi maddələr arasında ən geniş yayılmış izomorfizm və polimorfizm hadisələrinə geniş yer verilir. Bu hadisələrin öyrənilməsi mineralların yer qabığında yaranması zamanı baş verən mürəkkəb proseslərin xarakteri haqqında tələbədə böyük marağın yaranmasına səbəb ola bilər.

Mineralların belə ətraflı öyrənilməsi tələbələrin gələcək geoloji fənnlərin dərindən mənimsənilməsində mühüm amillərdən biri sayılmalıdır.

KRİSTALLOQRAFIYA VƏ MİNERALOGİYA

Fənninin məzmunu

I. KRİSTALLOQRAFIYA

Kristalloqrafiyanın mövzusu və qarşısında duran məsələlər. Bu elmin digər elmlərlə əlaqəsi. Geoloji elmlərdə, xüsusən, mineralogiya, geokimya elmlərinin öyrənilməsində və bu sahələrdə aparılan tədqiqatlarda kristalloqrafik üsulların əhəmiyyəti. Kristalloqrafiyanın tarixinə qısa ekskursiya R.Haüi, Rome de-lil, Y.Fyodorov, M.Laue, U.Breqq, V.Vemadski, N.Belov, X.Məmmədov, H.Əfəndiyevin kristalloqrafiyanın inkişafındakı xidmətləri. Amorf və kristallik maddələr haqqında mövcud olan anlayış. Kristallik maddələrdə anizotrop luq xassəsi-maddənin fiziki xassəsinin qiymətinin onun fəza quruluşunda atomların yerləşmə həndəsəsindən asılılığı.

1. Kristallik maddələrin simmetriyaya malik olma xüsusiyyətləri. Simmetriya elementləri və onların bir-biri ilə əlaqəsi. Kristallik maddələrdə simmetriya elementlərinin məhdudluğu. Kristallik maddələrin öyrənilməsində istifadə olunan kristalloqrafik oxların xüsusiyyəti. Kristal üzlərinin, tillərinin və təpələrinin indeksləri və simvolları. Üzlərin işarələndirilməsinin Veys qaydası və Miller üsulu. Kristallik maddələrin təsnifatı. Siniflər və sinqoniyalar.

2. Kristalloqrafiyanın qanunları: a) ikiüzlü bucaqların sabitliyi qanunu (Steno qanunu); b) parametrlərin ikiqat nisbətlərinin rasionallıq qanunu (Haüi qanunu)

3. Bəsit formalar və kombinasiyalar. Bəsit formaların növləri. Bəsit formaların çıxarılışı, onların sinif və sinqoniyalar üzrə paylanması.

4. Kristalların morfoloqiyasının öyrənilməsi üsulları. Optik qoniometrlər. Stereoqrafik proeksiyalar və onların alınması.

5. İkiləşmələr. İkiləşmələrin əmələgəlmə səbəbləri. İkiləşmə oxu və müstəvisi. İkiləşmələrin növləri.

6. Kristalların yaranması, boy atması və pozulması. Kristalların məhluldan və ərintidən yaranması. Kristallaşma qabiliyyəti və kristallaşma sürəti. Kristalın boy atmasının qanunauyğunluğu. Kristalın boy atmasına təsir edən faktorlar. Kristalyaranma mühitinin intensiv parametrləri (təzyiq, temperatur, müxtəlif maddələrin qatılığı). Brave qaydası. Kristalların süni alınma yolları. Hidrotermal sintez. Kristalların həll olması. Həllolmaya səbəb olan faktorlar.

7. Kristallofizika. Kristallarda müşahidə olunan sərtlik, elektrik, ayrılma, istilikkeçirmə və digər xassələrin onların fəza quruluşlarından asılılığı. Kristalın fəza quruluşuna əsasən onun üzərində müşahidə oluna bu və ya digər fiziki xassənin qiymətinin istiqamətdən asılı olaraq dəyişməsi.

Almas kristallarının cilalanması. Kristallik maddələrin müxtəlif geoloji mühitlərdə pozulmalarının quruluşla əlaqəsi. Kristallik maddələrin pirə və • pyezoelektrik

xassələri və bu xassələrin onların simmetriyasından asılılığı. Enerjiçevirən kristallar, bu kristalların geologiyada (zəlzələlərin müşahidə edilməsində), texnikada (generatorların və rezonatorların hazırlanmasında) tətbiqi.

8. Kristallokimya. Kristal maddələrin fəza quruluşu və kimyəvi tərkibləri arasında mövcud olan rabitənin öyrənilməsinin geoloji proseslərin anlaşılmada əhəmiyyəti. Kristal maddələrin tərkiblərinin kristallokimyəvi ifadəsi. Maddə daxilində iştirak edən kimyəvi rabitələrin onun fiziki xassələrinə, morfoloji xüsusiyyətlərinə təsiri. Qrot qaydası. İon radiusları və onların kristallokimyada rolü. Kristal maddənin fəza quruluşunun enerjisinin onun tərkibində iştirak edən elementlərin ion radiuslarından asılılığı. Bom-Haber tsikli. Rus alimi A.F.Kapustinskiyin binar birləşmələrin fəza quruluşlarının enerjisini hesablamaq üçün təklif etdiyi düstur və onun geologiyada əhəmiyyəti.

II. MINERALOGİYA

I. Ümumi mineralogiya

Mineralogiya elminin mövzusu və qarşısında duran məsələlər. Bu elmin digər geoloji elmlərlə əlaqəsi. Mineralogiya elminin ən son nailiyyətləri. Əl-Biruni, N.Tusi, A.Vemer, D.Dana, A.Fersman və IVI.Qaşqaym mineralogiyanın inkişafındakı xidmətləri.

1. Minerallar və onların diaqnostik əlamətləri. Mineral haqqında anlayış. Kristallar və aqreqlər. Mineralların morfolojiyası diaqnostik əlamət kimi. Mineralların sərtliyi: Moos şkalası. Minerallarda ayrılma xüsusiyyətləri. Mineralların ortik xassələri: rəng, cizgi rəngi, parıltı və şəffaflıq.

2. Mineralların kimyəvi xüsusiyyətləri. Mineralların kimyəvi tərkibi. İzomorfizm və onun növləri. İzomorfizmin mineralogiyada, geokimyada və faydalı qazıntı yataqlarının tədqiqində əhəmiyyəti. Polimorfizm və onun növləri. Modifikasiyalar və politiplər. Yeni mineralların sintezində polimorfizmin əhəmiyyəti.

3. Mineralların əmələgəlmə yolları. Mineral törədən proseslər. Maqmatogen, peqmatogen, hidrotermal, metamorfik və çökmə proseslər. Maqmatogen generasiyası. Bouen sxemi. Maqmatogen mənşəli mineralların ardıcıl kristallaşması qanunauyğunluğu. Paragenetik assosiasiyalar. Peqmatogen kristallaşma prosesi, bu prosesin mühüm xüsusiyyəti. Peqmatogen mənşəli mineralların kristallarının və kimyəvi tərkiblərinin əlamətdar xüsusiyyətləri. Hidrotermal proseslərdə suyun və digər məhlulların rolu. Bu yolla yaranan mineralların yatım formaları, fərdi kimyəvi və fiziki xüsusiyyətləri. Metamorfik proseslərdə təzyiq, temperatur və elementlərin qatılığının rolu; belə mənşəli maddələrdə polimorfizmin təzahürü. Çökmə proseslərin əsas xüsusiyyətləri.

Mineralların hidrolizə uğraması və pozulma ardıcılığmdakı qanunauyğunluqlar.

4. Mineralların təsnifatı. Onların siniflər və qruplar üzrə təsviri. Mineralların kimyəvi tərkib və quruluşlarına əsaslanan müasir kristallokimyəvi təsnifatı.

2. Təsviri mineralogiya

Mineralların morfoloji, mexaniki, optik xassələrinə görə onların diaqnostikasi. Mineralların yer qabığında yayılması. Onların yataqlarının kəşf olunma yolları. Bu qəbıldən olan mineralların xarakterik xüsusiyyətləri. Mineralların yataqları, bu yataqların yer qabığında paylanma qanunauyğunluqları.

Sərbəst elementlər. Onların ümumi xüsusiyyətləri. Mis, qızıl, gümüş, platin, dəmir, almas, qrafit, kükürd. Sulfidlər və onlara yaxın birləşmələr. Sulfidlərin ümumi kimyəvi, fiziki və genetik xüsusiyyətləri. Sulfidlərdə dəmirin rolu. Xalközin, qalenit, sfalerit, sinnabarit, realqar, auripiqment, antimonit, molibdenit, pirrotin, pirit, maqnezit, kobaltin, pentlandit, arsenopirit, xalkopirit, bomit.

Oksidlər. Mürəkkəb oksidlər, hidroksidlər. Bu sinfə daxil olan mineralların kimyəvi, fiziki və genetik xüsusiyyətləri. Kuprit, korund, hematit, rutil, kassiterit, uraninit, pirolüzit, ilmenit, şpinel, maqnezit, xromit, manqanit, psilomelan, hidrarqillit, diaspor, boksit, hötit, limonit.

Silikatlar, onların fəza quruluşlarına görə təsnifatı. Silikatların kimyəvi, fiziki və genetik xüsusiyyətləri. Yer qabığını təşkil edən süxurların yaranmasında silikatların rolu.

Adalı silikatlar: olivin, qranatlar qrupu: pirsipitlər və uqranditlər. Epidot, vezuvian, topaz, stavrolit. Disten qrupu: zirkon, sfen, turmalin, beril.

Zəncirli silikatlar: piroksenlər qrupu: enstatit, bronzit, hipersten, diopsid, augit, egirin, spodumen, jadeit, vollastonit, rodonit. Lentli silikatlar amfibollar: tremolit, aktinolit, homblend, antofillit.

Laylı silikatlar: talk, serpentin, kaolinit, mikalar qrupu- muskovit, floqopit, biotit, lepidolit, lepidomelan. Gil mineralları: vermikulit, qlaukonit. Xloritlər- pennin, klinoxlor. Montmorillonit.

Karkashlı silikatlar: kvarts və onun növləri. Feldşpatlar- ortoklaz və mikroklin, plagioklazlar: albit - anortit sırası. Feldşpatoidlər: nefelin, lösit. Seolitlər: natrolit, analsim. Boratlar: inderit, borasit. Karbonatlar: kalsit və araqonit qrupları. Nitratlar və fosfatlar: çili sorası, apatit. Sulfatlar: barit, selestin, gips, alunit. Haloidli birləşmələr: qalit, flüorit, kamallit.

ƏDƏBİYYAT

Əsas:

1. Лазаренко Е.К. «Курс минералогии» Из-во «Высшая школа», М., 1971.
2. Херблат К., Клейн К. «Минералогия по системе Дэна» М. «Недра», 1982.
3. Vəzirzadə A.Z. «Həndəsi kristalloqrafiyadan tədris-metodik vəsait» Azərb. NKİ nəşri, Bakı, 1975.
4. Əliyev R.M. «Təsviri mineralogiya» Azərb. NKİ nəşri, Bakı, 1980.

Əlavə:

5. Бетехтин А.Г. «Курс минералогии» «Недра», М., 1985.
6. Годовиков А.А. «Введение в минералогию» «Наука», Новосибирск, 1973.

“Faydalı qazıntı yataqlarının
geologiyası və işlənməsi”
kafedrasının müdiri, dosent

İsmayılov R.T.

2516.01 – “Mineralogiya, kristalloqrafiya” ixtisası üzrə doktoranturada

qəbul imtahanının

SUALLARI

1. Mineralların diaqnostik xüsusiyyətləri
2. Minerallarda izomorfizm və polimorfizm hadisələri. Onların yeni element və mineralların kəşfində rolu
3. Mineralarda epitaksiya hadisəsi
4. Minerallarda suyun rolu
5. Mineralların tədqiqi üsulları
6. Mineral əmələgəlmə prosesləri. Maqmatik proseslər. Bouen sırası
7. Postmaqmatik proseslərdə mineralların yaranması və pozulması
8. Mineralların tərkibində iştirak edən izomorf qarışıqlar və onların mineralın xassələrinə təsiri
9. Mineralların təsnifatının əsasları: sərbəst metallar və qeyri metallar
10. Likvasiya prosesi. Silikatların və qeyri – silikat minerallarının yaranması
11. Sulfid mineralları. Onların ümumi fiziki və kimyəvi xüsusiyyətləri. Yer qabığında yaranma və pozulmaları
12. Mürəkkəb sulfidlər. Onların pozulma və çevrilmə xüsusiyyətləri
13. Aşınma zonalarında sulfidlərin pozulması
14. Silikatların təsnifatının əsasları. Onların süxur əmələgətirən mineral olmalarının səbəbləri.
15. Adalı silikatlar. Onların yaranma yolları və fərdi xüsusiyyətləri
16. Zəncirli silikatlar və onların növləri. Rombik və monoklinik piroksenlər. Onların mühüm xüsusiyyətləri və genezisi
17. Lentli silikatlar. Onların mühüm kimyəvi və kristalloqrafik xüsusiyyətləri. Amfibolların növləri və yaranma yolları
18. Laylı silikatlar. Mikalar qrupu. Onların geniş yayılmalarının səbəbləri. Mikaların sənayedə və tibbdə istifadəsi
19. Laylı silikatlar. Gil mineralları. Onların növləri və istifadə sahələri
20. Karkaslı silikatlar. Karkaslı silikatların ən sadə mineralı. Karkaslı silikatların tərkibinə görə sıraları
21. Karkaslı silikatların hidrolizə uğramaları və gil minerallarının yaranmasında rolu
22. Plagioklazlar. Onların təsnifatı. Plagioklazda izomorfizm hadisəsi
23. Karbonatlar sinfi mineralları. Kalsit və araqonit sıraları. Morfotropik dəyişmə hadisəsi
24. Sulfatlar sininin əsas mineralları. Onların fərdi yaranma yolları
25. Boratlar sinfinin əsas mineralları. Optika, lazer, şüşə texnikalar sahəsində boratların tətbiqi

26. Nitratlar və fosfatlar sinfinə aid olan minerallar. Nitratların kənd təsərrüfatında tətbiqi. Fosfatlarda nadir elementlərin iştirakı
27. Kristalloqrafiya elminin mineralogiya ilə əlaqəsi. Kristallik maddələrin mühüm xüsusiyyətləri
28. Kristalların təsnifatı. Sınıf və sinqoniya anlayışı
29. Bəsit forma və kombinasiyalar
30. İkiüzlü bucaqların sabitliyi qanunu
31. Üçölçülü qəfəsə və onun xüsusiyyətləri. Elementar özlər və onların növləri
32. Parametrlər nisbətlərinin rasionallığı qanunu (Haüi qanunu)
33. Kristalın tillərinin simvollarının təyinində Sorros qaydası
34. Kristallik maddələrdə pyezo və piroelektrik hadisələri. Onların tətbiq sahələri
35. Mürəkkəb simmetriya elementləri və bu elementləri daşıyan kristallar

Вопросы для поступающих в докторантуру по специальности

2516.01 - Минералогии и кристаллографии

1. Диагностические особенности минералов.
2. Изоморфизм и полиморфизм в минералах. Роль их в поиске и разведке полезных ископаемых.
3. Эпитаксия в минералах.
4. Роль воды в минералах.
5. Физические методы исследования минералов.
6. Процессы минералообразования. Магматические процессы. Реакционный ряд Боуэна.
7. Образование и разрушение минералов в постмагматических процессах.
8. Изоморфные смеси в составе минералов и их связь с свойствами минерала.
9. Основы классификации минералов. Самородные металлы и неметаллы.
10. Процесс ликвации. Образование силикатных и несиликатных минералов.
11. Сульфиды, их общие физико-химические особенности. Образование и разрушение их в земной коре.
12. Сложные сульфиды. Образование и разрушение их.
13. Разрушение сульфидов в коре выветривания.
14. Основы классификации силикатов. Их роль в качестве породообразующих минералов.
15. Островные силикаты. Пути их образования и свойства.
16. Цепочечные силикаты. Их разновидности. Ромбические и моноклинные пирокситы. Главные их особенности и генезис.
17. Ленточные силикаты. Основные их химические и физические свойства. Минералы группы амфиболов и пути их образования.
18. Слоистые силикаты. Минералы группы слюд. Факторы их широкого распространения в земной коре. Применение слюд в промышленности и технике.
19. Слоистые силикаты. Глинистые минералы. Их разновидности и применение.
20. Каркасные силикаты. Самый распространенный минерал этой группы. Ряд каркасных силикатов.
21. Гидролиз каркасных силикатов. Образование глинистых минералов.
22. Плаггиоклазы и их классификация. Изоморфизм в плаггиоклазах.
23. Класс карбонатов. Ряд кальцита и аргонита. Морфотропия.

24. Главные минералы сульфатов их специфические образования в природе.
25. Бораты и их главные минералы. Применение боратов в оптике, лазерной технике, стекольной промышленности.
26. Нитраты и фосфаты. Применение нитратов в сельском хозяйстве. Присутствие редких элементов в составе фосфатов.
27. Связь кристаллографической науки с минералогией. Главные свойства кристаллических веществ.
28. Классификация кристаллических веществ. Понятие класс, сингония.
29. Простые формы и комбинации.
30. Закон постоянства двугранных углов.
31. Трехмерная решетка. Элементарные ячейки и их разновидности.
32. Закон целых чисел (Закон Гаюи).
33. Правило Соррота для определения символов ребер.
34. Пьезо и пирозлектричество в кристаллических веществах.
35. Сложные элементы симметрии.

ƏDƏBİYYAT

1. Ağamehdi Ağayev, Mineralogiya. Bakı, “MBM”, 2015, 283 səh
2. Akad .A.M. Məhərrəmov, prof.M.İ.Çıraqov, dos.K.Q.Rəhimov, g.m.e.n.A.F.Şirinova “Kristalloqrafiya və kristallokimya”. Bakı, “Bakı Dövlət Universiteti” nəşriyyatı, 2008 – ci il, 531 səh.
3. V.M.Babazadə, M.N.Məmmədov, N.Ə,İmamverdiyev Petroqrafiya. Bakı, “Bakı Universiteti” nəşriyyatı, 2007, 512 səh.

“Faydalı qazıntı yataqlarının geologiyası
və işlənməsi” kafedrasının müdiri,

dos. R.T.İsmayılov

Tərtib etdi:

Dos. A.M.Ağayev