

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi

Bakı Dövlət Universiteti

Kimya fakültəsi- Bakalavr pilləsi üçün

ixtisas-050504 kimya

İPS-BO2 Yarımqeçiricilər kimyası

fənni üzrə

PROQRAM

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi
Elmi Metodik Şurasının Kimya və Kimya
texnologiyası bölməsinin 22.05.2003 tarixli
20 sayılı iclas protokolu ilə təsdiq edilmişdir.

BAKI-2019

Tərtib edənlər: BDU-nun Ümumi və Qeyri-üzvi kimya kafedrasının əməkdaşları:

k.e.d.,prof, T.M.İlyası

k.e.d., prof, F.M.Sadıqov

Elmi redaktor: BDU-nun Ümumi və Qeyri-üzvi kimya kafedrasının müdiri

k.e.d.,prof, T.M.İlyası

Rəy verənlər: AMEA-nın Kataliz və Qeyri-üzvi kimya ixtisasının laboratoriya müdiri

k.e.d.,prof, İ.İ.Əliyev

BDU-nun Ümumi və qeyri-üzvi kimya kafedrasının

prof.əvəzi Yaqubov N.İ.

Yarımkeçiricilər kimyasının izahat vərəqəsi

“Yarımkeçiricilər kimyası” fənni “Kimya” ixtisası alan tələbələrə II kursda 60 saat (30s. Mühazirə, 30s. Məşğələ) həcmində tədris edilir.

Fənnin məqsədi yarımkeçiricilərin ümumi nəzəri məsələləri, elementar və mürəkkəb yarımkeçiricilərin alınması, təmizlənməsi, monokristalların yetişdirilməsi üsulları, onların fiziki-kimyəvi xassələri və tətbiq sahələri haqqında ətraflı məlumat verməkdir. Yeni yarımkeçirici maddələrin alınmasının elmi əsası olan tərkib-xassə diaqramlarının öyrənilməsi, orda alınan kimyəvi birləşmə, bərk məhlulların və evtektik tərkiblərin seçilməsi üçün faza tarazlıqlarının öyrənilməsi, orda alınan kimyəvi birləşmə, bərk məhlulların və evtektik tərkiblərin seçilməsi üçün faza tarazlıqlarının öyrənilməsi şüşəvari yarımkeçiricilərin alınması, onlarda kimyəvi əlaqənin mexanizmi haqqında təsəvvürlər yaratmaqdır.

Fənnin mənimsənilməsi nəticəsində tələbələr bilməlidir:

- Yarımkeçiricilərin əsas anlayışlarını
- Yarımkeçiricilərin xassələri haqqında anlayış
- Yarımkeçiricilərin sintez metodları
- Yarımkeçiricilərin təmizlənməsi və monokristalların alınması üsulları
- Yarımkeçiricilərin tədqiqat üsulları
- Yarımkeçiricilərdə zona nəzəriyyəsi və kimyəvi əlaqənin təbiətini
- Yarımkeçiricilərdə kütlələrin təsiri qanunu və yarımkeçiricilərdə elektron statistikasını
- Elementar almaza oxşar mürəkkəb yarımkeçiricilərin tətbiq sahələri haqqında
- Yarımkeçiricilər, onlarda kimyəvi əlaqənin təbiəti əmələgəlmə kriteriyaları haqqında

Bacarmalıdırlar:

- Yarımkəçirici maddələrin sintez üçün termocütün və sobanın hazırlanmasının dərəcələnməsini
- Sintez üçün hesablamaların aparılması və nümunələrin hazırlanmasını və rejimlərini
- Sintez metodlarının və rejimlərinin seçilməsini
- Fiziki-kimyəvi analiz metodlarından istifadə etməyi və tərkib –xassə diaqramının qurulması
- Yarımkəçirici maddə monokristallarının yetişdirilməsi qurğularının işləmə prinsipini
- Yarımkəçirici maddələrin fiziki xassələrinin ölçülməsi üçün nümunələrin xüsusi formada hazırlanması

Yiyələnməlidir:

- Yarımkəçiricilər sahəsində nəzəri biliklərə
- Tərkib-xassə və hal diaqramlarının qurulması və termodinamiki yoxlanmasına
- Fiziki-kimyəvi analiz metodlarına
- Monokristalların alınması üçün qurğularla işləmə
- Maddələrin sintezi və termiki emalı rejimlərinin seçilməyi
- Yarımkəçiricilər kimyasının nəzəri məsələlərini praktikaya tətbiq etmək

Mövzular üzrə saatların bölgüsü

№	Mövzular	Cəmi	Müh	Məşğələ
1	Yarımkəçiricilər kimyasının predmeti. Vəzifələri və yarımkəçiricilərin fizikası haqqında anlayış		2	2
2	Metalların elektrik keçiriciliyi. Fermi sərhəd enerjisi		2	2
3	Zona nəzəriyyəsinin əsasları. Metal,		2	2

	yarımkeçirici, izalyator			
4	Yarımkeçiricilərdə kimyəvi əlaqə, VRN, MON		2	2
5	Yarımkeçiricilərdə aşqar keçiriciliyinin mexanizmi.Defektlər		2	2
6	Yarımkeçiricilərdə elektrik keçiriciliyinin temperaturdan asılılığı,kütlələrin təsiri qanunu.Yarımkeçiricilərdə elektron statistikas		2	2
7	Yarımkeçiricilərin sintezi metodları		2	2
8	Yarımkeçiricilərin tədqiqat üsulları		2	2
9	Yarımkeçiricilərin təmizlənməsi və monokristalların alınması üsulları		2	2
10	Yarımkeçiricilərin qaz fazada monokristallarının alınması		2	2
11	Yarımkeçiricilərdə fiziki-kimyəvi analiz faza tarazlığı		2	2
12	Yarımkeçiricilərin təsnifatı elementar yarımkeçiricilər		2	2
13	Mürəkkəb yarımkeçiricilər.Almazaoxşar yarımkeçiricilər		2	2
14	Şüşəvari yarımkeçiricilər		2	2
15	Yarımkeçiricilərin tətbiq sahələri		2	2
		60	30	30

Mövzular və onların məzmunu

1. Yarımkeçiricilər kimyasının predmeti. Vəzifələri və yarımkeçiricilərin fizikası haqqında qısa anlayış. Yarımkeçiricilər kimyası fənninin yaranması, məqsədi, vəzifələri, onun digər elmlərlə əlaqəsi, yarımkeçiricilərin fizikası(xüsusi

- elektrik keçiriciliyinin temperaturdan asılılığı, elektrik keçiriciliyi, yüüklülük, Holl effekti və s.) haqqında məlumat verilir. T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, M.R.Allazov, E.H.Əliyev “Yarımkeçiricilər kimyası”. Bakı “adiloğlu” nəşriyyat-2004. Səh 3-13. Я.А.Угай «Введение в химию полупроводников» М « Выеш.щкола» 1975 с. 6-14
2. Metalların elektrik keçiriciliyi. Fermi sərhəd enerjisi. Metalların elektrik keçiriciliyinin əsas xüsusiyyətini temperatur artdıqca elektrik keçiriciliyinin azalması səbəbini aydınlaşdırmaq. Durude və Lorens keçiricilik elektronlarına qazların kinetik nəzəriyyəsini tətbiq edilməsi nəzəriyyəsi haqqında məlumat verilir. T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, M.R.Allazov, E.H.Əliyev “Yarımkeçiricilər kimyası”. Bakı “adiloğlu” nəşriyyat-2004. Səh 3-13. Я.А.Угай «Введение в химию полупроводников» М « Выеш.щкола» 1975 с. 6-14
 3. Zona nəzəriyyəsinin əsasları. Metal, yarımkeçirici, izolyatorona nəzəriyyəsi kvant mexanikasına əsasən bərk maddələrdə valent keçiricilik və qadağan olunmuş zonaların olması metal yarımkeçirici və izolyator haqqında məlumat verir. T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, M.R.Allazov, E.H.Əliyev “Yarımkeçiricilər kimyası”. Bakı “adiloğlu” nəşriyyat-2004. Səh 3-13. T.N.Quliyev, T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, S.H. Məmmədova “Bərk cisimlər Kimyası” Bakı 2009 səh 114-122
 4. Yarımkeçiricilərdə kimyəvi əlaqə, VRN, MON. Yarımkeçiricilərdə kimyəvi əlaqənin xüsusiyyətləri, kvant mexanikası əsasında izah VRN və MON haqqında məlumat verilir. Я.А.Угай «Введение в химию полупроводников» М « Выеш.щкола» 1975 с. 6-14. T.N.Quliyev, T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, S.H. Məmmədova “Bərk cisimlər Kimyası” Bakı 2009 səh 114-122
 5. Yarımkeçiricilərdə aşkar keçiriciliyinin mexanizmi. Defektlər. Yarımkeçiricilərdə aşkar keçiriciliyinin mexanizmi donor və akseptor aktivləşmə enerjisi, bərk məhlullar onların tipləri, stexiometriyadan kənara çıxmaq metodu ilə aşkarlama və defektlər haqqında məlumat verilir. T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, M.R.Allazov, E.H.Əliyev “Yarımkeçiricilər kimyası”. Bakı

- “adiloğlu” nəşriyyat-2004. Səh 3-13. T.N.Quliyev, T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, S.H. Məmmədova “Bərk cisimlər Kimyası” Bakı 2009 səh 114-122
6. Yarımkəçiricilərdə elektrik keçiriciliyinin temperaturdan asılılığı, kütlələrin təsiri qanunu. Yarımkəçiricilərdə elektron statistikasını. Yarımkəçiricilərdə elektrik keçiriciliyinin temperaturdan asılılığının xüsusiyyətləri, aşkar və məxsusi keçiricilik, qadağan olunmuş zolağın hesablanma üsulu, yarımkəçiricilərdə kütlələrin təsiri qanununun mahiyyəti haqqında məlumat verilir. T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, M.R.Allazov, E.H.Əliyev “Yarımkəçiricilər kimyası”. Bakı “adiloğlu” nəşriyyat-2004. Səh 3-13. Я.А.Угай «Введение в химию полупроводников» М « Выеш.щкола» 1975 с. 6-14
 7. Yarımkəçiricilərin sintezi metodları. Yarımkəçirici maddələrin birbaşa, dolayı və bərkfazlı sintez metodları haqqında, onların üstün və çatışmayan cəhətləri haqqında məlumat verir. T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, M.R.Allazov, E.H.Əliyev “Yarımkəçiricilər kimyası”. Bakı “adiloğlu” nəşriyyat-2004. Səh 3-13. T.N.Quliyev, T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, S.H. Məmmədova “Bərk cisimlər Kimyası” Bakı 2009 səh 114-122
 8. Yarımkəçiricilərin tədqiqat üsulları. Yarımkəçiricilərin tədqiqat metodları DTA, RFA, fiziki tədqiqat üsulları, onların xüsusiyyətləri, kimyəvi analiz üsulları haqqında məlumat verilir. T.N.Quliyev, T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, S.H. Məmmədova “Bərk cisimlər Kimyası” Bakı 2009 səh 55-65. F.M.Sadıqov, Ö.M. Əliyev, Ç.İ. Əbilov və b. “Yarımkəçiricilər kimyası praktikum” 2016 səh 120-135
 9. Yarımkəçiricilərin təmizlənməsi və monokristalların alınması üsulları. Yarımkəçiricilərin təmizlik dərəcəsinin təsnifatı, Bricman-Stoqbarger, Çoxralski, Verneyl, zonalı əritmə üsulları haqqında məlumat verilir. . T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, M.R.Allazov, E.H.Əliyev “Yarımkəçiricilər kimyası”. Bakı “adiloğlu” nəşriyyat-2004. Səh 73-88. . T.N.Quliyev, T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, S.H. Məmmədova “Bərk cisimlər Kimyası” Bakı 2009 səh 199-215

- 10.** Yarımkəçiricilərin qaz fazada monokristallarının alınması. Yarımkəçirici maddələrin qaz fazasında kimyəvi qaz daşıyıcı reaksiya üsulu ilə alınması və təmizlənməsinin mexanizmi haqqında məlumat verilir. T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, M.R.Allazov, E.H.Əliyev “Yarımkəçiricilər kimyası”. Bakı “adiloğlu” nəşriyyat-2004. Səh 73-88. T.N.Quliyev, T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, S.H. Məmmədova “Bərk cisimlər Kimyası” Bakı 2009 səh 199-215
- 11.** Yarımkəçiricilərdə fiziki-kimyəvi analiz faza tarazlığı. Gibbsin faza tarazlığı, I və II komponentli sistemlərin mikro və makro hal diaqramı, orada əmələ gələn fazların əmələgəlmə xarakteri və homogenlik sahələri haqqında məlumat verilir. . T.N.Quliyev, T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, S.H. Məmmədova “Bərk cisimlər Kimyası” Bakı 2009 səh 137-145, M.B.Babanlı, T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, Y.Ə.Yusibov, “Fiziki-kimyəvi analizin əsasları” Bakı-2002, səh 35-48
- 12.** Yarımkəçiricilərin təsnifatı elementar yarımkəçiricilər. Yarımkəçiricilərin təsnifatı, məlum elementar yarımkəçiricilər, onların dövrü sistemdə yeri, alınması, xassələri, alınması üsulları və texnikada tətbiqləri haqqında məlumat verilir. T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, M.R.Allazov, E.H.Əliyev “Yarımkəçiricilər kimyası”. Bakı “adiloğlu” nəşriyyat-2004. Səh 100-125, Я.А.Угай «Введение в химию полупроводников» М « Выш.школа» 1975 с 94-105
- 13.** Mürəkkəb yarımkəçiricilər. Almazaoxşar yarımkəçiricilər. Mövcud olan mürəkkəb yarımkəçiricilərin təsnifatı, onların alınma üsulları, fiziki-kimyəvi və fiziki xassələri, kristal quruluşları, tətbiq sahələri. Almazaoxşar yarımkəçiricilərin təsnifatı. Onları əmələ gətirən elementlərin dövrü sistemdə mövqeyi. Defekt quruluşlu almazaoxşar, artıq doymuş almazaoxşar yarımkəçirici birləşmələr haqqında məlumat verilir. T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, M.R.Allazov, E.H.Əliyev “Yarımkəçiricilər kimyası”. Bakı “adiloğlu” nəşriyyat-2004. Səh 208-218, Я.А.Угай «Введение в химию полупроводников» М « Выш.школа» 1975 с 115-133
- 14.** Şüşəvari yarımkəçiricilər. Amorf xassəyə malik oksigenli və xalkogenli şüşəvari maddələr, onların əmələgəlmə mexanizmi, fiziki-kimyəvi və fiziki xassələri, tətbiq sahələri haqqında məlumat verilir. . T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov,

M.R.Allazov, E.H.Əliyev “Yarımkeçiricilər kimyası”. Bakı
“adiloğlu” nəşriyyat-2004. Səh307-320, T.N.Quliyev, T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov,
S.H. Məmmədova “Bərk cisimlər Kimyası” Bakı 2009 səh 314-322

- 15.** Yarımkeçiricilərin tətbiq sahələri. Yarımkeçiricilərin texnikada tətbiq sahələri ,
lazer texnikasında işıq enerjisinin elektrik enerjisinə çevrilməsində, radio və
televizor texnikasında müasir informasiya texnologiyalarında istifadəsi haqqında
məlumat verilir. Ö.M. Əliyev, Ç.İ. Əbilov və b. “Yarımkeçiricilər kimyası
praktikum” 2016 səh 125-150, T.N.Quliyev, T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, S.H.
Məmmədova “Bərk cisimlər Kimyası” Bakı 2009 səh 300-322

Ədəbiyyat

Əsas:

1. T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, M.R.Allazov, E.H.Əliyev “Yarımkeçiricilər kimyası”. Bakı “adiloğlu” nəşriyyat-2004.
2. Я.А.Угай «Введение в химию полупроводников» М « Выеш.щкола» 1975
3. T.N.Quliyev, T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, S.H. Məmmədova “Bərk cisimlər Kimyası” Bakı 2009
4. . Ö.M. Əliyev, Ç.İ. Əbilov və b. “Yarımkeçiricilər kimyası praktikum” 2016

Əlavə:

5. M.B.Babanlı, T.M.İlyaslı, F.M. Sadıqov, Y.Ə.Yusibov, “Fiziki-kimyəvi analizin əsasları” Bakı-2002

Fərdi işlər üçün nümunəvi mövzular

- 1.Yarımkəçiricilərin fizikası haqqında anlayış. Metalların elektrik keçiriciliyi.
2. Zona nəzəriyyəsinin əsasları
- 3.Yarımkəçiricilərdə kimyəvi əlaqə, VRN, MON.
- 4.Yarımkəçiricilərdə aşqar keçiriciliyinin mexanizmi.Defektlər
- 5.Yarımkəçiricilərdə elektrik keçiriciliyinin temperaturdan asılılığı, kütlələrin təsiri qanunu.Yarımkəçiricilərdə elektron statistikasısı
- 6.Yarımkəçiricilərin sintezi və tədqiqat üsulları
- 7.Yarımkəçiricilərin təmizlənməsi və monokristalların alınması üsulları
- 8.Yarımkəçiricilərdə fiziki-kimyəvi analiz faza tarazlığı.
- 9.Yarımkəçiricilərin təsnifatı, Şüşəvari yarımkəçiricilər
- 10.Yarımkəçiricilərin tətbiq sahələri

