

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ
TƏHSİL NAZİRLİYİ**

BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

2307.01- "Fiziki kimya" ixtisası üzrə
fəlsəfə doktoru imtahanı üçün

P R O Q R A M

Bakı Dövlət Universitetinin Kimya
fakültəsinin Elmi Şurasının qərarı ilə
çapa tövsiyə edilmişdir.
(2026-cı il 02 aprel 09 sayılı protokol)

BAKİ 2026

Tərtib edən(lər): BDU-nun “Fiziki və kolloid kimya”
kafedrasının əməkdaşları,
k.e.d, prof.E.İ.Əhmədov
k.e.d. F.Ş.Kərimli
k.e.d, prof.C.İ.Mirzai

Elmi redaktor: BDU-nun “Fiziki və kolloid kimya”
kafedrasının əməkdaşı,
k.e.d, prof.S.E.Məmmədov

Rəy verən(lər): BDU-nun “Ümumi və qeyri-üzvi kimya”
kafedrasının müdiri,
k.e.d, prof.Y.İ.Cəfərov

AR ETN Kimya İnstitutunun əməkdaşı,
k.e.d., prof. A.N.Məmmədov

Izahat vərəqi

Bu proqram doktorantura səviyyəsində təhsil alan doktorantların "Fiziki kimya" fənni üzrə fundamental nəzəri biliklərini və elmi-tədqiqat hazırlıq səviyyəsini yoxlamaq məqsədilə hazırlanmışdır. Fəlsəfə doktoru ixtisas və fərq imtahanları doktorantların müasir fiziki kimyanın əsas anlayışlarını mənimsəmə dərəcəsini qiymətləndirir və onların müstəqil elmi fəaliyyətə hazırlığını müəyyən edir.

Proqramın məqsədi doktorantların maddənin fiziki-kimyəvi xassələrini, termodinamik, kinetik, kvant-kimyəvi və elektro-kimyəvi proseslərin nəzəri əsaslarını dərinlən mənimsəməsini təmin etmək, əldə edilən biliklərin elmi-tədqiqat və tətbiqi sahələrdə istifadəsi bacarığını formalaşdırmaqdır.

Proqramın vəzifələri:

- fiziki kimyanın əsas qanunlarını və anlayışlarını sistemli şəkildə öyrətmək,
- termodinamik və kinetik proseslərin riyazi təsvirini mənimsətmək,
- molekulyar quruluş və kvant-kimyəvi yanaşmalar haqqında bilik formalaşdırmaq,
- səth hadisələri və elektrokimyəvi prosesləri izah etmək,
- xarici elmi ədəbiyyatda istifadə olunan nəzəri modelləri anlamaq.

Fəlsəfə doktoru ixtisas və fərq imtahanlarına qoyulan tələblər.

Doktorant:

- termodinamik və kinetik tənlikləri çıxarmağı və tətbiq etməyi,
- fiziki-kimyəvi prosesləri nəzəri cəhətdən izah etməyi,
- eksperimental nəticələri təhlil etməyi,
- müasir elmi terminologiyadan düzgün istifadə etməyi bacarmalıdır.

Yekun qiymətləndirmə növü: imtahan.

Mövzular və onların məzmunu

I. Fiziki kimyanın predmeti və metodları.

Fiziki kimyanın elm sistemində yeri və digər elmlərlə əlaqəsi. Fiziki kimyanın əsas bölmələri. Kimyəvi sistemlərin öyrənilməsində termodinamik, kinetik və kvant mexaniki yanaşmalar. Eksperimental və nəzəri metodların qarşılıqlı əlaqəsi. Fiziki kimyada ölçmə dəqiqliyi və xətlər.

II. Kimyəvi termodinamika.

Termodinamik sistemlər və hal parametrləri. Açıq, qapalı və izolə olunmuş sistemlər. Hal funksiyaları və keçid funksiyaları. İntensiv və ekstensiv kəmiyyətlər. Tarazlıq və qeyri-tarazlıq halları.

Termodinamikanın birinci qanunu. Enerjinin saxlanması qanunu. Daxili enerji anlayışı. Entalpiya. İstilik və iş. Kalorik əmsallar. Kimyəvi reaksiyalar üçün istilik effektləri. Hess qanunu. Hess qanunundan çıxan nəticələr.

Standart vəziyyət anlayışı. İstilik effektinin temperatur asılılığı. Kirxhoff tənliyi.

Termodinamikanın ikinci qanunu. Entropiya anlayışı. Qapalı və açıq sistemlər üçün entropiya dəyişməsi. Dönməyən proseslər. Karno tsikli və istilik maşınları. F.İ.Ə. Termodinamik tarazlıq meyarları.

Termodinamikanın üçüncü qanunu. Entropiyanın sıfır temperaturda davranışı. Mütləq entropiya. Aşağı temperatur prosesləri.

Termodinamik potensiallar. Helmholtz və Gibbs sərbəst enerjiləri. Maksvel münasibətləri. Gibbs–Helmholtz tənliyi. Kimyəvi potensial

Məhlulların termodinamikası. Məhlulların ümumi anlayışları. Qatılığın ifadə üsulları: kütlə payı, mol hissə, molyarlıq, molyallıq, normal qatılıq. İdeal və qeyri-ideal (real) məhlullar. Qarışmanın entalpiyası, entropiyası və sərbəst enerjisi. Uçucu komponentli məhlullar. Raul qanunu. Raul qanunundan kənar çıxıntılar. Qazların mayelərdə həll olması. Henri qanunu. Buxar təzyiqinin azalması. Konovalovun qanunları. Azeotrop məhlullar. Fraksiyalı distillə. Kolligativ xassələr. Məhlulun donma temperaturunun azalması. Məhlulun qaynama temperaturunun yüksəlməsi. Osmos. Osmos təzyiqi. Vant-Hoff tənliyi. Məhlulların termodinamikası. Kimyəvi potensial. Aktivlik və aktivlik əmsalı.

Kimyəvi tarazlıq. Kimyəvi tarazlıq şərtləri. Kütlələrin təsiri qanunu. İdeal və real sistemlərdə kimyəvi tarazlıq. Kütlələrin təsiri qanununun termodinamiki çıxarılışı. Tarazlıq sabitləri arasında əlaqə. Kimyəvi reaksiyanın izoterm tənliyi. Kimyəvi reaksiyanın standart Gibbs

enerjisinin dəyişməsi və onun termodinamik tarazlıq sabiti ilə əlaqəsi. Heterogen sistemlərdə və məhlullarda kimyəvi tarazlıq. Tarazlığın yerdəyişməsinin Le-Şatilye – Braun prinsipi. Tarazlıq sabitinin temperaturdan asılılığı. Reaksiyanın izoxor və izobar tənlikləri. Termodinamik funksiyaların standart qiymətlərinə əsasən kimyəvi reaksiyanın tarazlıq sabitinin hesablanması. Müxtəlif tip kimyəvi reaksiyalarda məhsulun çıxımının hesablanması. Faza tarazlığı. Faza anlayışı. Gibbsin fazalar qaydası. Bir, iki və üç komponentli sistemlər. Faza diaqramları. Birinci növ faza keçidləri. Klapeyron-Klauzius tənliyinin müxtəlif birinci növ faza keçidlərinə tətbiqi. İkinci növ faza keçidləri haqqında məlumat. İki komponentli sistemlərin fazalar qaydasına görə analizi. Fiziki-kimyəvi analiz. Arasıkəsilmezlik və uyğunluq prinsipləri. Termiki analiz. İki komponentli sistemlərin müxtəlif hal diaqramlarının fazalar qaydasına görə analizi.

III. Kimyəvi kinetika

Reaksiya sürəti və kinetik qanunlar. Reaksiya sürətinin tərfi. Diferensial və inteqral sürət tənlikləri. Reaksiyanın tərtibi və onun təyini üsulları. Molekulyarlıq. Temperaturun reaksiyanın sürətinə təsiri. Aktivləşmə enerjisi və onun təyini.

Reaksiya mexanizmləri. Elementar reaksiyalar. Aralıq məhsullar. Keçid halı nəzəriyyəsi. Aktivləşmə enerjisi. Kataliz. Homogen və heterogen kataliz. Fermentativ kataliz. Adsorbsiya mərhələsi. Katalitik zəhərlənmə.

Zəncirvari reaksiyalar. Zəncirin yaranması, inkişafı və qırılması mərhələləri. Partlayış reaksiyaları. Polimerləşmənin kinetikasi.

IV. Elektrokimya

Elektrolit məhlulları. Güclü və zəif elektrolitlər. İonların hidrolizi. Aktivlik və aktivlik əmsalları.

Elektrod prosesləri. Elektrod potensialı. Standart elektrod potensialları. Nernst tənliyi. Elektrokimyəvi kinetika.

Elektrokimyəvi sistemlər. Qalvanik elementlər. Akkumulyatorlar. Yanacaq elementləri.

Elektroliz. Faradayin qanunları. Elektrolizin mexanizmi.

Korroziya. Elektrokimyəvi korroziya. Korroziyadan mühafizə üsulları.

V. Statistik termodinamika.

Statistik ansamblar. Paylanma funksiyaları. Molekulyar səviyyədə termodinamik kəmiyyətlər. Enerji səviyyələrinin statistik təhlili.

VI. Kvant kimyası.

Kvant mexanikasının əsasları. Dalğa funksiyası və onun fiziki mənası.. Operatorlar və ölçülə bilən kəmiyyətlər.

Atom və molekul modelləri. Hidrogenəbənzər atomlar. Çoxelektronlu atomlar. Molekulyar orbital metodu.

Spektroskopiya. Elektron, vibrasion və rotasion spektrlər. Seçim qaydaları.

VII. Səthi hadisələr və kolloid kimya

Adsorbsiya izotermələri. Səthi gərilmə. Koloidlərin koagulyasiyası. Zeta-potensial.

VIII. Fiziki kimyanın müasir istiqamətləri

Nanoölçülü sistemlər. Hesablama kimyası. Fiziki kimyada modelləşdirmə.

Ə D Ə B İ Y Y A T

1. E.İ.Əhmədov, S.E.Məmmədov, N.A.Rzayeva. Fiziki kimya I hissə, Bakı, 2009, 530 s.
2. E.İ. Əhmədov, S.E. Məmmədov, Y.İ. Cəfərov, N.A. Rzayeva. Fiziki kimya, II hissə, 2014, 412 s.
3. Y.İ. Cəfərov. Fiziki kimya. Bakı, SkyE, 2021, 520 s.
4. Fuad Kərimli. Fiziki kimya. Bakı, BDU Nəşr Evi, 2025, 398 s.
5. E.İ. Əhmədov, S.E. Məmmədov. Elektrokimya . Tərcümə, 2011, 283 s.
6. E.İ. Əhmədov. Kolloid kimya. Bakı, 2007, 274 s.
7. C.I. Mirzai, V.Q. Muradxanlı Kolloid kimya. Bakı, 2011, 372 s.
8. A.H.Матвеев. Молекулярная физика. М.:Высшая школа, 1981, 396 с.
9. В.В.Еремин, С.И.Каргов, И.А.Успенская, Н.Е.Кузьменко, В.В.Лунин. Основы физической химии. Теория и задачи: Учеб. Пособие для вузов. М.:Издательство «Экзамен», 2005, 480 с.
10. Я.И.Герасимов и др. Курс физической химии. В 2-х т. М.:Химия, 1969, т. 1-2.

11. Е.Н.Еремин. Основы химической термодинамики. Учебное пособие. М.:Высш.шк., 1978г., 392с.
12. А.А. Жуховицкий, Л.А.Шварцман Физическая химия. М.:Металлургия, 2001, 688 с.
13. А.Г.Стромберг, Д.П.Семченко. Физическая химия. М.:Высш.школа, 2009, 527 с.
14. Физическая химия. Под руководством Б.П.Никольского. Л.:Химия, 1987, 880с..
15. Ф.Даниэльс, Р.Олберти. Физическая химия. М.:Мир.1978, 645с.
16. В.А.Киреев. Курс физической химии. М.:Химия.1975, 775 с.
17. И.Н.Годнев, К.С.Краснов, Н.К.Воробьев и др. Физическая химия. М.:Высш.шк., 1982г., 687с.