

# AZƏRBAYCAN DÖVLƏT NEFT VƏ SƏNAYE UNİVERSİTETİ

“Təsdiq edirəm”  
ADNSU-nun rektoru, professor  
\_\_\_\_\_ M.B.Babanlı  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016-cı il

2303.01 -“Qeyri-üzvi kimya”  
ixtisası üzrə doktoranturaya qəbul imtahanının

PROQRAMI

BAKI-2016

Proqram ADNSU-nun “Kimya və qeyri-üzvi maddələrin texnologiyası” kafedrası tərəfindən hazırlanmışdır.

Proqram ADNSU-nun Kimya texnologiya fakültəsinin Elmi Şurasında təsdiq edilmişdir.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016-cı il

Protokol №

KTF-in dekanı, dosent:

F.A.Həşimov

“Kimya və qeyri-üzvi maddələrin texnologiyası” kafedrasının müdiri, dosent:

Y.N.Qəhrəmanlı

Proqramı tərtib etdi professor:

M.M.Ağahüseynova

## **GİRİŞ. KİMYA FƏNNİ. KİMYANIN ƏSAS QANUNLARI**

**Kimya fənni və onun vəzifələri.** Kimya maddələr və onların çevrilmələri haqqında elmdir. Ölkənin maddi-texniki bazasının qurulmasında kimyanın rolu. Kimya və ətraf mühitin mühafizəsi. Kimyanın kimyaçı-texnoloqlar üçün əhəmiyyəti. Materiya və hərəkət. Maddə və sahə materiyanın varlıq forması kimi.

Atom-molekul təlimi. Kimyəvi elementlər və kimyəvi birləşmələrin əsas sinifləri. Maddələrin nisbi atom və molekul kütlələri. Mol-maddə miqdarıdır. Ekvivalent. Bəsit və mürəkkəb maddələrin ekvivalent kütləsi.

Stexiometrik qanunlar. Maddə kütləsinin saxlanması qanunu. Tərkibin sabitliyi qanunu. Sadə nisbətlər və həcmi nisbətlər qanunları. Avaqadro qanunu və ondan çıxan nəticələr. Ekvivalentlər qanunu. Atom və molekul kütləsinin təyini.

Mendeleyev- Klapeyron tənliyi.

### **I. MADDƏLƏRİN QURULUŞU**

#### **MÖVZU 1. Atomun quruluşu**

Atomun tərkib hissələri - nüvə və elektronlar, onların yükü və kütləsi. Atomun ölçülərinin müəyyən edilməsi. Enerjinin şüalanması və udulmasının kvant xarakteri. Plank tənliyi. Spekr atomdakı elektronların energetik səviyyələrinin xarakteristikası kimi. Atomun mürəkkəbliyi və Rezerfordun planetar quruluş modeli. Kvant mexanikası haqqında anlayış. Atomun quruluşu haqqında Bor nəzəriyyəsi. Elektronun ikili təbiəti. De-Broyl tənliyi. Şredinger tənliyi, dalğa funksiyası. Heyzenberqin qeyri-müəyyənlik prinsipi. Atomların quruluşunun kvant mexanikası ilə izahı. Kvant ədədləri ilə elektronun atomda halının müəyyən edilməsi. Atom orbitalları. Çoxelektronlu atomlar. Pauli prinsipi. Hund və Kleçkovski qaydaları. Energetik səviyyələrində və yarım səviyyələrində elektronların maksimal sayı.

#### **MÖVZU 2. D.İ.Mendeleyevin kimyəvi elementlərin dövri sistemi və dövri qanun**

D.İ.Mendeleyevə qədər elementlərin təsnifatı haqqında təşəbbüslər. Mendeleyevin dövri qanunu qeyri-üzvi kimyanın inkişafının əsası kimi, qanunun fəlsəfi məzmunu. Elementlərin sıra nömrəsinin fiziki mənası. Dövri qanunun müasir tərif. Mozle qanunu.

Elementlərin dövri sistemi və atomun quruluşu ilə onun əlaqəsi. Dövri sistemin quruluşu: dövrlər, qruplar və yarımqruplar. Əsas və əlavə yarımqruplar elementlərinin (s, p, d və f) atom quruluşunun xüsusiyyətləri, elementlərin xassələrinin dövri dəyişilməsi. Atom və ionların radiusu. Alomların ionlaşma enerjisi, elektrona hərislik və elektromənilik.

Dövri sistemdə elementlərin xassələrinin dəyişilməsi (üfiqi, şaquli və diaqonal istiqamətdə) Mendeleyevin dövri sisteminin öyrənilməmiş elementlərin xassələrinin əvvəlcədən xəbər verilməsində rolu.

### **MÖVZU 3. Kimyəvi rabitə və molekulun quruluşu**

Valentlik və kimyəvi rabitə haqqında elektron təşəvvürlərinin inkişafı. Kimyəvi rabitənin kəmiyyət ölçüsü, atomlar arasındakı rabitənin uzunluğu, rabitənin enerjisi, valent bucaqları. Oxşar birləşmələr sırasında bu xassələrin dəyişməsi.

Kovalent rabitə. Valent rabitə metodunun əsas halları. Kovalent rabitənin xüsusiyyətləri: doymuşluğu, istiqamətliliyi.  $\sigma$ -,  $\pi$ -,  $\delta$ - rabitələr. Atom orbitalarında hibridləşmənin tipləri və molekul quruluşu. Polyar və qeyri-polyar kovalent rabitə. Atom və molekularda effektivlik. Dipol momenti. Molekulun polyarlığı.

İon rabitəsi - kovalent rabitənin tam polyarlaşmış halı kimi. İon rabitəsinin doymamışlığı və istiqamətsizliyi. Atomların və molekularda elementin oksidləşmə dərəcəsi. İonların polyarlaşması və qarşılıqlı polyarlaşma halı. İonların polyarlaşma dərəcəsinin maddələrin xassələrinə təsiri. Molekul orbitalı üsulu (MO). Birləşdirici və dağıdıcı molekulyar orbitallar.

Molekularda elektron sıxlığının paylanması enerji sxemi. Rabitənin tərtibi. I dövr elementlərinin atomlarının əmələ gətirdiyi molekularda molekulyar orbitallar metodunun tətbiqi. Molekulyar orbitallar metodu ilə maqnit xassələrinin və iki atomlu yüklü hissəciklərin mümkün olmasının izahı (NO, H<sub>2</sub>, CO, He<sub>2</sub> və s.) VR və MOM-nun müqayisəsi.

Valent rabitə metodu ilə donor-akseptor mexanizminin izahı. Hidrogen rabitəsi, hidrogen rabitəsinin xüsusiyyətləri. Molekullararası və molekul daxili hidrogen rabitəsi. Maddələrin xassələrinə hidrogen rabitəsinin təsiri.

Molekullararası qarşılıqlı təsir qüvvələri. Oriyentasiya qüvvəsi, induksiya qüvvəsi və dispersiya qüvvəsi.

### **MÖVZU 4. Maddələrin kondensləşmiş halı**

Maddələrin aqreqat halları onları təşkil edən hissəciklərin arasında qarşılıqlı təsir kimi. Maddələrin bərk, maye və qaz halı. Maddələrin plazma halı. Kristal halı. İzomorfizm və polimorfizm.

İon, atom və molekul kristal qəfəsləri. Maddələrin xassələrinin onların kristallarını təşkil edən hissəciklərin arasındakı rabitə tipindən asılılığı. Maddələrin metal halı, onun xüsusiyyətləri. Metal rabitəsi. Elektron və deşik keçiriciliyi anlayışı. Keçiricilər, yarımkəçiricilər və dielektiklər.

Maddələrin amorf halı, onun xüsusiyyətləri.

### **MÖVZU 5. Kompleks birləşmələr. Məhlullarda kompleks əmələgətirmə**

Kompleks birləşmələr. A.Verner nəzəriyyə-sinin əsas müddəaları. Kompleks əmələgətiricilər. Liqandlar. Kompleks əmələgətiricilərin koordinasiya ədədi. Kompleks birləşmələrin xarici və daxili sferası.

Dövri sistem elementlərinin kompleks əmələgətirmə qabiliyyəti. Kompleks birləşmələrin təsnifatı: anion, kation və neytral kompleks birləşmələr.

Kompleks birləşmələrin adlandırılması. Koordinə olunan liqandlara görə kompleks birləşmələrin əsas tipləri. Aminokomplekslər, akvokomplekslər, hidrosokomplekslər, asidokomplekslər, karbonillər. Kompleks birləşmələrin əsas qrupları haqqında anlayış, tsiklik kompleks birləşmələr (helatlar), çoxnüvəli kompleks birləşmələr. Kompleks birləşmələrin izomerliyi: fəza kompleksi, solvat və koordinasiya kompleksi.

Kompleks birləşmələrin məhlulda dissosiasiyası. Kompleks ionların davamsızlıq sabiti. Kompleks ionların pilləli və tam davamlılıq sabiti. Kompleks birləşmələrin dağılması.

Kompleks birləşmələrin öyrənilməsində kvant mexanikası nəzəriyyəsi. Kompleks birləşmələrin tətbiqi.

## **II. KİMYƏVİ REAKSİYALARIN GETMƏSİNİN ƏSAS QANUNAUYĞUNLUQLARI**

### **MÖVZU 1. Kimyəvi reaksiyaların istilik effekti**

Kimyəvi reaksiyaların energetik effektinin fiziki mahiyyəti. Enerjinin saxlanması qanunu. Daxili enerji və entalpiya. Ekzo və endotermik reaksiyalar. Termokimyəvi tənliklər. Termokimyayın qanunları. Hess qanunu və ondan çıxan nəticələr.

Müxtəlif proseslərdə sistemin entalpiyasının dəyişməsi. Standart əmələgəlmə entalpiyası və yanma.

Entropiya haqqında anlayış. Standart entropiyalar. Müxtəlif proseslərdə entropiyanın dəyişməsi. Entropiya və dövrü qanun. Hibbs enerjisi haqqında anlayış. Kimyəvi proseslərdə Hibbs enerjisinin dəyişilməsi. Standart Hibbs enerjisi. Kimyəvi reaksiyaların istiqamətliliyi.

### **MÖVZU 2. Kimyəvi kinetika və tarazlıq**

Homogen və heterogen sistemlərdə kimyəvi reaksiyalar. Homogen və heterogen sistemlərdə reaksiyaların sürəti. Reaksiyanın sürətinə təsir edən amillər. Kütlələrin təsiri qanunu. Reaksiyaların sürət sabiti. Reaksiyaların molekulyarlığı və tərtibi. Aktivləşmə enerjisi. S.Arrenius tənliyi. Reaksiya sürətinin temperaturdan asılılığı. Vant-Hoff qaydası.

Homogen və heterogen kataliz. Fermentativ kataliz. Kataliz haqqında anlayış. Katalitik proseslərin anlayışları və mexanizmləri. Fotokimyəvi və zəncirvari reaksiyalar. N.N.Semyonovun işləri.

Dönən və dönməyən proseslər. Homogen və heterogen sistemlərdə kimyəvi tarazlıq. Tarazlıq sabiti. Kimyəvi proseslərdə Hibbs enerjisinin dəyişməsinin

tarazlıq sabiti. Le-Şatelye prinsipi və onun kimyada əhəmiyyəti. Temperaturun, təzyiqin və reaksiyaya girən maddələrin qatılığının reaksiyanın tarazlığına təsiri.

### **III. MƏHLULLAR**

#### **MÖVZU 1. Dispers sistemlər və ideal məhlullar**

Dispers sistemlərin təsnifatı. Heterogen və homogen dispers sistemlər.

Məhlullar çoxkomponentli sistem kimi. Məhlulların əmələ gəlməsini müşayiət edən proseslər. Məhlullar haqqında Vant-Hoff, S.Arrenius və D.İ.Mendeleyev tərəfindən irəli sürülmüş nəzəri-yələr. Solvatlaşma. Mendeleyevin məhlulların solvat (hidrat) nəzəriyyəsi. Hidratlar və solvatlar. Həllolmada entalpiya və entropiyanın dəyişməsi.

Həllolma. Həllolma əmsalı və həllolma istiliyi. Həll olmayan komponentlərin təbiətinə temperaturun və təzyiqin təsiri. Həllolma əyriləri. Doymuş və doymamış məhlullar. Məhlulların qatılığının ifadə olunma üsulları. Qeyri-elektrolitlərin duru məhlulları.

Osmos təzyiqi. Təbiətdə osmos hadisəsi. Məhlul üzərində doymuş buxar təzyiqi. Raulun I qanunu. Qaynama və kristallaşma temperaturu. Krioskopiya və ebuloskopiya. Raulun II qanunu.

#### **MÖVZU 2. Elektrolit məhlulları. Elektrolitik dissosiasiya.**

Elektrolitlər və qeyri-elektrolitlər. Elektrolitik dissosiasiya. Arreniusun elektrolitik dissosiasiya nəzəriyyəsi.

Elektrolitlərin dissosiasiyası. Həlləddici kimi suyun xüsusiyyətləri. Dissosiasiyanın elektrolitlərin molekulundakı rabitənin xarakterindən asılılığı. Elektrolitik dissosiasiya prosesinin mexanizmi.

Məhlullarda elektrolitlərin dissosiasiyasının xarakteri. Qüvvətli və zəif elektrolitlər. Elektrolitlərin qüvvəsi. Dissosiasiya dərəcəsi. Dissosiasiya sabiti. Ostvaldın durulaşdırma nəzəriyyəsi. Qüvvətli elektrolitlərin zahiri dissosiasiya dərəcəsi. Məhlulların aktivliyi və ion qüvvəsi haqqında anlayış.

Elektrolit məhlulların xassələri. İzotonik əmsal. Onun dissosiasiya dərəcəsi ilə əlaqəsi. Elektrolit məhlulların elektrikkeçiriciliyi. Elektrolit məhlulların da Raul və Vant-Hoff qanunlarından kənara çıxması.

#### **MÖVZU 3. İon-mübadilə reaksiyaları**

İon tarazlığının dəyişməsi şərtləri. Amfoter elektrolitlər. Həllolma hasili. Suyun ion hasili. Hidrogen göstəricisi pH. İndiqatorlar. Bufer məhlullar haqqında anlayış. Texnoloji proseslərdə pH-ın əhəmiyyəti.

Hidroliz. Suyun dissosiasiyası. Hidroldiz dərəcəsi. Duzların hidrolizi. Temperaturun və qatılığın hidrolizə təsiri. Dönməyən hidroliz. Hidrolizin texnoloji proseslərdə əhəmiyyəti.

Turşu və əsaslar haqqında müasir nəzəriyyələr. Brenstedin proton nəzəriyyəsi. Lyuisin turşu və əsaslar haqqında elektron nəzəriyyəsi.

#### **IV. OKSİDLƏŞMƏ-REDUKSIYA REAKSIYALARI**

Oksidləşmə və reduksiya prosesləri. Mühüm oksidləşdiricilər və reduksiyaedicilər.

Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının təsnifatı.

Mendeleyevin dövrü sistemində elementlərin yerinə görə oksidləşdirici və reduksiyaedici xassələrin dəyişməsi. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının tənliklərinin tərtibi. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının gedişinə mühitin təsiri. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında maddələrin ekvivalentinin hesablanması. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının kimyəvi proseslərdə istifadə olunması.

#### **V. ELEKTROKİMYƏVİ PROSESLƏR**

##### **MÖVZU 1. Elektrod potensialı. Qalvanik elementlər.**

Metallarda elektrod potensialları və onların qiymətinə təsir edən amillər. Standart potensiallar haqqında anlayış. Standart (normal) hidrogen elektrodu. Qalvanik elementlər. Qalvanik elementlərin elektrik hərəkət qüvvəsi (EHQ). Metalların elektrokimyəvi gərginliklər sırası. Elektrod potensialının qatılıqdan asılılığı. Nernst tənliyi. Oksidləşmə-reduksiya potensialları cədvəlindən istifadə edilməsi. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının qalvanik elementin EHQ-nə əsasən hesablanması. Qalvanik elementlərin təcrübədə istifadə olunması. Akkumulyatorlar. Turşu və qələvi akkumulyatorlar.

##### **MÖVZU 3. Elektroliz**

Elektrolizdə gedən oksidləşmə-reduksiya prosesləri. Ərimiş elektrolitlərin və onların məhlullarının elektrolizi. Elektrodlarda ionların yüksüzləşməsi ardıcılığı. Faradey qanunları. Sənayedə elektrolizin tətbiqi.

##### **MÖVZU 4. Metalların ümumi xassələri və korroziyası**

Metalların dövrü sistemdə mövqeyi. Onların atom quruluşu. Metalların təbiətə rast gəlinən təbii birləşmələri, onların sənayedə alınma üsulları, metalların fiziki və kimyəvi xassələri. Metalların suya, turşulara, duz məhlullarına və qeyri-metallara münasibəti. Metalların korroziyası. Korroziyanın səbəbləri. Korroziyanın növləri: kimyəvi və elektrkimyəvi korroziya. Korroziyadan mühafizənin əsas üsulları. Legirləmə, termodiffuziya, ingibirləşdirmə, korroziya əleyhinə örtüklər. Elektrokimyəvi üsullar.

## **II HİSSƏ. QEYRİ-ÜZVİ KİMYA**

## **I. s-ELEMENTLƏRİ**

### **MOVZU 1. s-elementləri. I-A qrup elementləri**

Hidrogen. Təbiətdə tapılması, alınması üsulları. Ümumi xarakteristikası. İzotopları. Fiziki və kimyəvi xassələri. Hidridlər, onların təsnifatı, alınma üsulları və xassələri. Qeyri-metalların hidrogenli birləşmələrinin xarakteristikası. Hidrogen və onun birləşmələrinin tətbiqi. Hidrogenin enerji mənbəyi kimi əhə-miyyəti.

Qələvi metallar. Elementlərin ümumi xarakteristikası. Təbiətdə tapılması, alınması üsulları, xassələri, hidridləri, tətbiqi.

Oksidləri, peroksidləri, superoksidləri, onların alınması və xassələri. Hidroksidləri, onların xassələri və alınma üsulları. Duzları və onların xassələri. Sodanın sənayedə alınması.

### **MÖVZU 2. II-A qrup elementləri.**

Berillium, maqnezium və qələvi torpaq metalları. Elementlərin ümumi xarakteristikası. Təbiətdə tapılması, alınması, xassələri, hidridləri, oksidləri, hidroksidləri, duzları, karbonatlarının termiki parçalanması. Xəlitələri. Tətbiqi.

Suyun codluğu. Müvəqqəti və daimi codluq. Codluğun miqdarı xarakteri. Suyun codluğunun aradan qaldırılması üsulları (kimyəvi üsulları və ion dəyişmə qatranları). Suyun daimi və müvəqqəti codluğunun təyini.

## **II. p-ELEMENTLƏRİ**

### **MÖVZU 1. III-A qrup elementləri**

Bor. Ümumi xarakteristikası, təbiətdə tapılması, alınması üsulları. Borun hidridləri, onun alınması və xassələri. Melallarla birləşmələri, alınması və xassələri. Borun karbidi, borun oksidi, borun turşuları və duzları. Borun və onun birləşmələrinin tətbiqi.

Alüminium. Ümumi xarakteristikası, təbiətdə tapılması, alınması, fiziki və kimyəvi xassələri. Alüminotermiya. Alüminiumun karbidi, oksidi, hidroksidi, xassələri, xəlitələri. Alüminium duzlarının ümumi xarakteristikası, onların həll olması, hidrolizi, alümosilikatlar, zəy. Alüminium və onun birləşmələrinin suyun təmizlənməsində tətbiqi.

Qallium, indium, tallium. Elementlərin ümumi xarakteristikası. Alınması üsulları, oksidləri və hidroksidləri, onların xassələri. Xassələrinin alüminiumun xassələri ilə müqayisəsi. Talliumun (+1) birləşmələri. qallium, indium, tallium və onların birləşmələrinin tətbiqi.

### **MÖVZU 2. IV-A qrup elementləri.**

Karbon. Ümumi xarakteristikası. Təbiətdə tapılması. Allotropluq. Qrafit,almaz və karbin, aktivləşmiş kömür, onun adsorbsiyaedici xassələri.



Metalların karbidləri, onların alınması üsulları, təsnifatı, xassələrinin kimyəvi rəbitənin xarakterindən asılılığı. Karbidlərin tətbiqi.

Oksigenli birləşmələri. Metalların karbonilləri. Halogenlərlə, kükürdlə və azotla birləşmələri. Sianid turşusu və onun duzları. Rodanid turşusu və onun duzları. Sidik cövhəri, onun xassələri və tətbiqi.

Karbon 4-oksidi. Molekulunun quruluşu, xassələri və alınması üsulları. Karbonat turşusu və onun duzları. Karbonatların tətbiqi. Karbon 2-oksidi, alınması, kimyəvi rəbitə, xassələri. Karbon 2-oksidi və azotun xassələrindəki oxşarlıq. Karbon 2-oksidi reduksiyaedici kimi. Karbonatların tətbiqi.

Silisiyum. Elementin ümumi xarakteristikası, təbiətdə tapılması. Silisiyumun alınması üsulları, onun quruluşu və xassələri: silisiyum yarımkəçirici kimi. Hidrogenli birləşmələri, halogenli birləşmələri, xassələri, tətbiqi. Silikatlar və alümosilikatlar. Metal silisidləri və onun tətbiqi. Silisiyumun oksidi. Kvars, onun quruluşu və xassələri, silisiyumun karbidi, onun xassələri və tətbiqi. Silisiyumun turşuları. Silikagel. Duzları. Həll olan şüşə. Silikat sənayesi: şüşə, sement, saxsı və çini istehsalı. Silisiyum və onun birləşmələrinin tətbiqi.

Germanium, qalay, qurğuşun. Elementlərin ümumi xarakteristikası, təbiətdə tapılması, alınması, xassələri, tətbiqi. Turşulara və duzlara münasibəti. Oksidləri, hidroksidləri (II və IV), turşuları, onların alınması və xassələri. Germanium, qalay və qurğuşunun birləşmələrinin davamlılığı. Turşuluq, əsaslıq xassələri və oksidləşmə-reduksiyaetmə aktivliyinin müqayisəsi.

### **MÖVZU 3. V-A qrup elementləri.**

Azot. Elementin ümumi xarakteristikası. Təbiətdə tapılması, alınması, fiziki və kimyəvi xassələri. azot molekulunda kimyəvi rəbitə. Azotun təsirsiz olmasının səbəbi. Hidrogenli birləşmələri, ammoniyak. Laboratoriyada və sənayedə alınması üsulları. Ammoniyakın xassələri, oksidləşmə, birləşmə, əvəzetmə reaksiyaları. Ammonium duzları. Onların termiki və elektrolitik dissosiasiyası. Hidrazin, azid turşusu. Azot oksidləri. Kimyəvi rəbitə, molekul quruluşu, alınması və xassələri. Nitrit turşusunun oksidləşdirici və reduksiyaedicilik qabiliyyəti. Nitritlər, onların alınması və xassələri, nitrat turşusu, onun sənayedə alınması və xassələri. Kimyəvi rəbitə və molekulun quruluşu. Metallar və qeyri-metallara təsiri. Oksidləşdiricilik xassəsi. «Çar arağı». Nitratlar, onların alınması və xassələri. Nitratların termiki parçalanması. Azot gübrələri.

Fosfor. Elementin ümumi xarakteristikası. Təbiətdə tapılması. Allotropik şəkildəyişmələri, fosforun alınması üsulları, xassələri, metal fosfidləri.

Fosfin, alınması, xassələri. Fosforun oksidləri (III, V). Onların alınması, xassələri və quruluşu. Turşuları. Fosfatlar. Mühüm fosforlu gübrələrin alınması.

Arsen, stibium, bismut. Elementlərin ümumi xarakteristikası, təbiətdə tapılması, alınması və xassələri. Hidrogenli birləşmələri: alınması və xassələri, arsenid və stibidlərin (antimonidlər) yarımkəçiricilik xassələri.

Elementlərin (III, V) oksigenli birləşmələri. elementlərin (III) hidroksidləri. Arsenin zəhərli birləşmələri. Turşuları və duzları. Tətbiqi.

## **MÖVZU 4. VI-A qrup elementləri.**

Oksigen. Oksigenin ümumi xarakteristikası. Təbiətdə tapılması. Alınması, xassələri, tətbiqi. Oksigen molekulunda kimyəvi rabitə. Ozon. Onun alınması, quruluşu, xassələri və oksidləşdirici kimi tətbiqi. Ozonitlor. Ozon molekulunda kimyəvi rabitə.

Su. Fiziki xassələrinin anomaliyası. Su molekulunun quruluşu və onda kimyəvi rabitə. Su həlledici kimi. Ağır su. Peroksid və superoksidlər.

Hidrogen-peroksid, onun alınması üsulları. Molekulunun quruluşu. Turşu kimi oksidləşdirici və reduksiyaedici xassələri.

Kükürd. Ümumi xarakteristikası, təbiətdə tapılması, alınması, allotropik şəkildəyişmələri, fiziki və kimyəvi xassələri, hidrogenli birləşmələri. Hidrogen-sullid. Alınması və xassələri. sulfidlər. Polisulfidlər. Kükürdün oksigenli birləşmələri. Kükürd 4-oksidi. Sulfid turşusu və onun duzları. Oksidləşdirici və reduksiyaedici xassəsi. Kükürd 6-oksidi. Alınması. Sulfat turşusu.

Molekulun quruluşu və xassələri. Sulfat turşusunun sənaye istehsalı, onun kənd təsərrüfatında tətbiqi. Sulfat turşusunun duzları. Hidrosulfatlar və sulfatlar. Kuponoslar. Zəylər. Tətbiqi.

Tiosulfat turşusu. Quruluşu və xassələri, tiosulfatlar, digər turşuları və duzları.

Selen, tellur və polonium. Elementlərin ümumi xarakteristikası, hidrogenli birləşmələri və onların xassələri. Selenid və telluridlər yarımkeçirici kimi. Selen, tellur və poloniumun oksid və hidroksoidləri (IV). Selenit və tellurit turşuları. Selenitlər və telluritlər. Selen (IV) və tellur (VI) oksidi. Selen və tellurun oksigenli turşuları. Tətbiqi.

## **MÖVZU 5. VII-A qrup elementləri**

Halogenlər. Halogenlərin ümumi xarakteristikası. Təbiətdə tapılması, alınması. Fiziki və kimyəvi xassələri. Flüor molekulunda az enerji prinsipinin izahı. Halogenlərin molekullarında kimyəvi rabitə. Sərbəst halogenlərin fiziki xassələrinin və kimyəvi aktivliyinin müqayisəsi. Oksigensiz turşuları, duzları. Halogenlərin oksigenli birləşmələri. turşuları və duzların. Tətbiqi.

## **MÖVZU 6. VIII-A qrup elementləri**

Təsirsiz qazlar. Elementlərin ümumi xarakteristikası. Təbiətdə tapılması, alınması, xassələri, tətbiqi. «Təsirsiz qaz» anlayışının nisbiliyi. Reaksiyaya girmə qabiliyyətinin az olmasının izahı. Təsirsiz qazların klatratları.

Kripton və ksenonun flüorla birləşmələri. Disproporsionlaşma reaksiyaları. Ksenonun flüoridlərinin hidrolizi. Oksoflüoridlər. Ksenonun oksigenli birləşmələri, ksenonun turşuları, ksenatlar və perksoatlar, alınması üsulları və xassələri. Təsirsiz qazların tətbiqi.

### **III. d-ELEMENTLƏRİ.**

#### **MÖVZU 1. I-B qrup elementləri**

Mis, gümüş, qızıl. Elementlərin ümumi xarakteristikası, təbiətdə tapılması, alınması, fiziki- kimyəvi xassələri və tətbiqi. Oksidləri, hidrok-sidləri, duzları, onların xassələri, tətbiqi. Mis, gümüş və qızılın kompleks birləşmələri, xəlitələri.

#### **MÖVZU 2. II-B qrup elementləri**

Sink, kadmium, civə. Elementlərin ümumi xarakteristikası. təbiətdə tapılması, alınması, fiziki və kimyəvi xassələri, xəlitələri, tətbiqi birləşmələri; oksidləri, hidrok-sidləri, duzları, alınması və xassələri. Kompleks birləşmələri.

#### **MÖVZU 3. III-B qrup elementləri**

Skandium, lantan və aktinium. Elementlərin ümumi xarakteristikası, təbiətdə tapılması, alınması. Skandiumun xassələrinin III B qrupunun başqa elementlərinin xassələrindən fərqi. Sonuncuların lantanoidlərin xassələrinə yaxınlığı.

#### **MÖVZU 4. IV-B qrup elementləri.**

Titan, sirkonium, hafnium. Elementlərin ümumi xarakteristikası, təbiətdə tapılması, alınması, birləşmələri, xəlitələri və tətbiqi.

#### **MÖVZU 5. V-B qrup elementləri.**

Vanadium, niobium, tantal. Elementlərin ümumi xarakteristikası, təbiətdə tapılması, alınma üsulları və xassələri, xəlitələri, tətbiqi. Elementlərin oksigenli birləşmələri, alınma üsulları, xassələri, oksid və hidrok-sidlərinin turşu-əsasi xassələri. Duzları.

#### **MÖVZU 6. VI-B qrup elementləri.**

Xrom, molibden, volfram. Elementlərin ümumi xarakteristikası, təbiətdə tapılması, alınması, xassələri, xəlitələri, tətbiqi. Xromun oksid və hidrok-sidləri, turşuları və duzları (II, III). Xromun kompleks birləşmələri (III). Xromatlar.

## **MÖVZU 7. VII-B qrup elementləri.**

Manqan, texnesium, renium. Elementlərin ümumi xarakteristikası, təbiətdə tapılması, alınması, xassələri, xəlitələri, tətbiqi.

Manqanın (II, III, IV) birləşmələri, oksid və hidrokşidləri, tursuları və duzları, manqanatları. Manqan turşuları və permanqanatlar.

Müxtəlif oksidləşmə dərəcəsinə malik olan manqan birləşmələrinin oksidləşdirici, reduksiyaedici xassələri. Reaksiya məhsullarının xarakterinə mühitin təsiri. Renium, renat turşusu və onun duzları.

## **MÖVZU 8. VIII-B qrup elementləri. Dəmir və platin ailəsi metalları**

Dəmir, kobalt, nikel. Elementlərin ümumi xarakteristikası, təbiətdə tapılması, alınma üsulları. Dəmirin xassələri. Elementin (II, III) oksid və hidrokşidləri. Onların alınması və xassələri. Duzları və kompleks birləşmələri. Təyini reaksiyaları. Ferratlar. Kobalt və nikelin xassələri. Kobalt və nikelin (II, III) oksid və hidrokşidləri. Kompleks birləşmələri. Elementlər və birləşmələrinin tətbiqi. Xəlitələri. Çuqun və polad istehsalı.

Platin metalları. Elementlərin ümumi xarakteristikası, təbiətdə tapılması, alınması və xassələri. Sadə və kompleks birləşmələri. Platin metalları kompleksəmələgətiricilər kimi. Katalizator kimi onların tətbiqi. Xəlitələr.

## **IV. f-ELEMENTLƏRİ. Lantanoidlər və aktinoidlər**

Onların kəşfi haqqında qısa məlumat. Q.Siborqun və Q.N.Flerovun işləri. Elementlərin ümumi xarakteristikası. Atomun elektron örtüklərinin quruluş xüsusiyyətləri. Lantanoid və aktinoidlərin atomlarında elektron sıxlaşması. Metalların ümumi fiziki və kimyəvi xassələri. Lantanoidlərin, aktinoidlərin oksidləri, hidrokşidləri. Uranın birləşmələri (IV və VI).

## **V. QEYRİ-ÜZVİ KİMYA VƏ EKOLÖGİYA**

Ətraf mühitin çirklənməsinin təbii və süni səbəbləri. Atmosferin, hidrosferin və litosferin yuxarı qatının tərkibinin dəyişməsi, kənd təsərrüfatının və kimya sənayesinin intensiv inkişafı (karbon qazının qatılığının artması) kükürd və karbon oksidləri, tərkibində flüor olan birləşmələri (mis, civə və digər zəhərli maddələr), havanın ozon qatının pozulması.

Su təbii ehtiyatlardan biri kimi: çirkab suların təmizlənməsi üsulları. Təbii xammalın tullantısız işlənməsi və kompleks istifadə edilməsi.

Elementlərin təbiətdə paylanması və onların bioloji aktivliyi.

## ƏDƏBİYYAT

1. Дж.Кембел «Современная общая химия», I, II, III том, Москва, 1975.
2. Полинг Л., Полинг Р. «Химия», Москва, 1978.
3. Коттон Ф, Илкинсон Дж. «Основы неорганической химии», Москва, 1979.
4. Некрасов Б.В. Основы общей химии., 1981.
5. Ахметов Н.С. «Общая и неорганическая химия» М., В.Ш. 1981.
6. Дикерсон Р., Грей Г., Хейл Дж., «Основное законы химии», Том I, II, «Мир», 1981.
7. Qarayev Z. «Qeyri-üzvi kimya», Maarif, Bakı, 1983.
8. Əliyev Ə.V., Həsənov Y.H., Sadıqzadə S.İ. «Ümumi və qeyri-üzvi kimya», «Maarif», Bakı, 1987.
9. Musayev Ş.Ə., Sadıqzadə S.İ., Novruzov S.Ə. «Ümumi kimya», I, «Maarif», Bakı, 1989.
10. Qarayev Z.Ş. «Bioqeyri-üzvi və gıofiziki kimya», I, II hissə, «Maarif», Bakı, 1988 və 1991-ci il.
11. Ağahüseynova M.M., E.M.Mövsumzadə, «Kimya». Maarif, 1998.
12. Агагусейнова М.М. «Общая и неорганическая химия». Баку, 2002.
13. Ağahüseynova M.M. Ümumi kimya, Bakı, 2004.
14. Ağahüseynova M.M., Əsgərov H.F., Quliyev V.İ. «Ümumi və qeyri-üzvi kimya». Bakı, 2006.
15. Агагусейнова М.М. «Теоритические основы обшей химии». Баку, 2010, стр.311
16. Агагусейнова М.М. «Химия», Баку, 2008, стр.327

**2303.01 – “Qeyri-üzvi kimya” ixtisası üzrə doktoranturaya qəbul üçün  
imtahan suallarının siyahısı**

1. Kimyanın əsas stexiometrik qanunları.
2. Kimyəvi proseslərin kinetikasi.
3. IV A qrup elementləri. Allotrop luq. Karbon və onun birləşmələri: oksidləri, turşuları, duzları. Şüşənin və sementin sənayedə alınma üsulları.
4. Kimyəvi rabitənin əsas növləri.
5. İon reaksiyaları. İon-mübadilə reaksiyalarının sona çatması şərtləri.
6. II A qrup elementləri. Berillium yarımqrupu. Kalsium. Suyun codluğu və onun aradan qaldırılması üsulları.
7. Kvant ədədləri və onların fiziki mənası.
8. Elektroliz. Ərinti və məhlulların elektrolizi, Faradey qanunları.
9. III A qrup elementi – Alüminium. Alüminiumun ümumi xassələri, təbiətdə tapılması və tətbiqi.
10. Kimyəvi reaksiyanın sürəti və ona təsir edən amillər.
11. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları. ORR tənliklərinin düzəldilməsi (elektron-balans üsulu ilə) ORR - nin növləri.
12. Dövri sistemin I A qrup elementləri. Təbiətdə tapılması, alınma üsulları, birləşmələrinin xassələri və tətbiqi.
13. Atomun quruluşu. De-Broyl tənliyi. Nüvə reaksiyaları.
14. Molekullararası qarşılıqlı təsir qüvvələri. İnduksiya, orientasiya və dispers qarşılıqlı təsir.
15. Halogenlər. Halogenlərin xassələrinin müqayisəli izahı. Halogenlərin alınması, xassələri və tətbiqi.
16. Elementlərin dövri sistemi və D.İ.Mendeleyevin Dövri qanunu. Əsas və əlavə yarımqrup elementlərinin elektron quruluşu.
17. Məhlullar. Məhlulların qatılıqlarının ifadə üsulları.
18. d – elementləri. I B qrup elementləri. Mis alınma üsulları, xassələri və tətbiqi.
19. Atomda elektronların əsas paylanma qaydaları. Pauli prinsipi, Hund və Kleçkovski qaydaları.

20. Kimyəvi tarazlıq.
21. Hidrogen. Hidrogenin dövri sistemdə yeri, izotopları, birləşmələri, fiziki və kimyəvi xassələri.
22. Hidroliz, hidroliz dərəcəsi.
23. Kimyəvi proseslərin energetikası.
24. V A qrup elementləri. Fosforun ümumi xassələri, alınması, allotropik şəkildəyişmələri.
25. Həllolma. Həllolma istiliyi. Henri qanunu.
26. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları və onların növləri.
27. Metalların ümumi xassələri.
28. Atomda elektronların əsas paylanma qaydaları. Pauli prinsipi, Hund və Kleçkovski qaydaları.
29. Məhlulların qatılığının müxtəlif ifadə üsulları.
30. Oksigen. Oksigenin alınması, fiziki və kimyəvi xassələri. Ozon və onun alınması.
31. Atomun elektrik xarakteristikası: ionlaşma enerjisi, elektrona hərislik və elektromənfilik.
32. Kimyəvi tarazlıq.
33. V A qrup elementləri. Fosforun ümumi xassələri, alınması, allotropik şəkildəyişmələri.
34. Kimyəvi birləşmələrin əsas sinifləri.
35. Elektroliz. Faradey qanunları.

**Sualları tərtib etdi professor**

**M.M.Ağahüseynova**

**Kafedra müdiri dosent**

**Y.N.Qəhrəmanlı**

**Экзаменационные вопросы для поступления в докторантуру по  
специальности 2303.01-«Неорганическая химия»**

1. Основные стехиометрические законы химии.
2. Кинетика химических процессов.
3. Элементы IV A группы. Аллотропия. Углерод и его соединения: оксиды, кислоты, соли. Способы промышленного получения стекла и цемента.
4. Основные виды химических связей.
5. Ионные реакции. Условия протекания ионообменных реакций до конца.
6. Элементы II A группы. Подгруппа бериллия. Кальций. Жесткость воды и методы ее устранения.
7. Квантовые числа и их физический смысл.
8. Электролиз. Электролиз расплавов и растворов. Законы Фарадея.
9. Элемент III A группы – алюминий. Общие свойства алюминия, распространение в природе и применение.
10. Скорость химической реакции и факторы, влияющие на нее.
11. Окислительно-восстановительные реакции. Составление окислительно-восстановительных реакций (методом электронного баланса). Виды окислительно-восстановительных реакций.
12. Элементы I A группы периодической системы. Распространение в природе, способы получения, свойства соединений и применение.
13. Строение атома. Уравнение Де-Бройля. Ядерные реакции.
14. Силы межмолекулярного взаимодействия. Индукционное, дисперсионное и ориентационное взаимодействие.
15. Галогены. Сравнительная характеристика свойств галогенов. Получение, свойства и применение галогенов.
16. Периодическая система элементов и Периодический закон Д.И.Менделеева. Электронное строение элементов основной и дополнительной подгруппы.
17. Растворы. Способы выражения концентраций растворов.
18. d-элементы. Элементы I B группы. Способы получения, свойства и применение меди.
19. Основные правила распределения электронов в атоме. Принцип Паули, правило Хунда и Клечковского.
20. Химическое равновесие.
21. Водород. Место водорода в периодической системе, изотопы,



- соединения и физико-химические свойства.
22. Гидролиз, степень гидролиза.
  23. Энергия химических процессов.
  24. Элементы V A группы. Общие свойства, получение и аллотропные видоизменения фосфора.
  25. Растворение. Теплота растворения. Закон Генри.
  26. Окислительно-восстановительные реакции и их виды.
  27. Общие свойства металлов.
  28. Основные правила распределения электронов в атоме. Принцип Паули, правило Хунда и Клечковского.
  29. Способы выражения концентраций растворов.
  30. Кислород. Получение и физико-химические свойства кислорода. Озон и его получение.
  31. Электрическая характеристика атома: энергия ионизации, сродство к электрону и электроотрицательность.
  32. Химическое равновесие.
  33. Элементы V A группы. Общие свойства, получение и аллотропные видоизменения фосфора.
  34. Основные классы химических соединений.
  35. Электролиз. Законы Фарадея.

**Составитель, доцент**

**М.Б.Адыгезалова**

**Заведующий кафедрой, доцент**

**Ю.Н.Кахраманлы**