

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

2301.01- “ANALİTİK KİMYA” ixtisası üzrə
fəlsəfə doktoru proqramı əsasında
doktoranturaya qəbul imtahanı üçün

PROQRAM

Bakı Dövlət Universitetinin Kimya
fakültəsinin Elmi Şurasının qərarı ilə
təvsiyə etmişdir (04.12.2019,protokol №10)

Bakı – 2019

Tərtib edənlər

**BDU-nun Analitik kimya
kafedrasının müdiri Famil Çıraqov**

**BDU-nun Analitik kimya
kafedrasının professoru
Xəlil Nağıyev**

Rəy verənlər

**BDU-nun Analitik kimya
kafedrasının dosenti
Əhməd Babayev**

**BDU-nun Analitik kimya
kafedrasının dosenti
Polad Məmmədov**

1. ÜMUMİ MƏCƏLƏLƏR

1.1 Giriş

Analitik kimyanın predmeti. Analitik kimyanın məqsədi, xüsusiyyətləri və analitik xidmət. Analitik kimyanın digər elmlərlə qarşılıqlı əlaqəsi, cəmiyyət üçün əhəmiyyətli (xalq təsərrüfatı, ətraf mühit, tibb və s.)

Analitik məsələ: müəyyən etmə, identifikasiya, maddələrin təyini.

Analitik kimyanın metodları. Kimyəvi, fiziki və bioloji metodlar. Müəyyən etmə, identifikasiya, ayırma və qatılaşıdırma, təyinat metodları; hybrid və kombine olunmuş metodlar. Birbaşa və dolaylı metodlar. Təsnifatın şərtliyi.

Təyinat metodlarının əsas xarakteristikaları: həssaslıq, təyinat sərhəddi, maddənin təyin olunan qatılıq intervalı, təkrarlıq, dəqiqlik, seçicilik. Metod və metodika. Müddətlilik, əməksərfi, dəyər, analiz metodikalarının cihaz təminatı.

Kimyəvi analizin növləri: izotop, atom, struktur-qrup (funksional), molekulyar, maddə, faza. Makro-, mikro-, ultramikroanaliz. Lokal, parçalanmadan, məsafədən, fasiləsiz. Analiz və nəzarət, onların spesifikliyi.

2.ANALİZ METODLARI

2.1 Kimyəvi metodlar

Maddənin kimyəvi çevrilməsi – kimyəvi metodların əsasıdır. Termodinamiki (kimyəvi tarazlıq) və kinetiki qanunların real homogen və heterogen sistemlərin izahında istifadəsi.

2.1.1 Nəzəri əsaslar

Tarazlığın miqdarı xarakteristikası: termodinamiki və qatılıq sabitlər, standart və formal potensial, komponentin əmələgəlmə dərəcəsi (mol payı). Komponentlərin aktivliklərinin və tarazlıq qatılıqlarının (pH, pM və müxtlif kompleks formalarının qatılığı, molekulyar və ion həllolması) hesablanması. Sistemin buferliyi (pH, pM və redoks buferlər).

Turşu-əsas tarazlığı. Turşu-əsas nəzəriyyələrinin inkişafı. Tarazlığın yazılması üçün protolitik nəzəriyyənin istifadəsi. Həllədicinin xassələrinin təsiri (donor-akseptor, dielektrik nüfuzluğu, avtoprotoliz); həllədicilərin təsnifatı. Turşuluq və əsaslıq sabitləri. Bufer məhlullar.

Kompleksəmələgəlmə. Kimyəvi analizdə istifadə olunan kompleks birləşmələrin tipləri. Məhlulda kompleks birləşmələr. Mərhələli kompleks əmələgəlmə. Davamlılıq sabiti. Kompleks birləşmələrin tərkibinin təyini metodları və davamlılıq sabitinin hesablanması. Kompleks əmələgəlmə reaksiyalarının kinetikasi. İnert və labil komplekslər. Kompleks əmələgəlmənin köməyi ilə çökmə-həllolma və oksidləşmə reduksiya reaksiyalarının istiqamətləndirilməsi. Komplekslərin istifadəsinə misallar.

Oksidləşmə-reduksiya tarazlığı. Dönər və dönməyən reaksiyalar. Nernst tənliyi. Standart və real (formal) potensiallar. Qarışıq potensial. Potensialın ölçülməsi metodları. Tarazlıq sabiti. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının mexanizmi. Katalitik, avtokatalitik, qoşulmuş və induşirə olunmuş oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları.

Çökmə-həllolma prosesləri. Maye-bərk faza sistemində tarazlıq. Tarazlıq sabiti (termodinamiki və real həllolma hasili); həllolma. Kristal və amorf çöküntülərin əmələgəlmə mexanizmi və xassələri. Kolloid sistemlər. Çirkənmə və təmiz çöküntülərin alınma şəraiti. Tam çökmə və çöküntünün həllolması şəraiti.

Kimyəvi analizdə üzvi reagentlər. Funksional-analitik qruplar. Quruluşun üzvi reagentlərin xassələrinə təsiri. Üzvi reagentlərin iştirakı ilə əmələ gələn birləşmələrin əsas tipləri. Üzvi reagentlərin metallarla qarşılıqlı təsirinin nəzəri əsasları. Mühüm üzvi analitik reagentlər, onların tətbiqi sahələri.

2.1.2 Qravimetrik metodlar

Mahiyəti, əhəmiyyəti, birbaşa və dolay qravimetrik metodların üstünlükləri və məhdudiyyətləri. Çöküntülərə verilən tələbatlar. Mühüm qeyri-üzvi və üzvi çökdürücülər. Analitik tərəzilər.

2.1.3 Titrimetrik metodlar

Nəzəri əsasları. Mahiyəti və təsnifatı. Titrlemənin növləri (birbaşa, əks, dolay). Titrlemə yeriləri. Ekvivalent nöqtəsi, titrləmənin son nöqtəsi və onun təyini metodları.

Turşu-əsas titrləməsi. Sulu və qeyri-sulu mühitdə titrləmə. Turşu və qələvi məhlullarının qatılıqlarının müəyyənləşdirilməsi üçün birinci növ standart məhlullar. Bir və çoxəsaslı sistemlər üçün titrləmə əyriləri. İndikatorlar.

Oksidləşmə-reduksiya titrləməsi. Birinci və ikinci növ standart məhlullar. Titrlemə əyriləri. İndikatorlar. Çoxkomponentli sistemlərin titrlənməsi. Təyin olunan birləşmənin ilkin oksidləşmə və reduksiya. Metodların qısa xarakteristikası: permanqanometriya, yadometriya, bixromatometriya, bromatometriya, serimetriya.

Kompleksometrik titrləmə. Mahiyəti, analitik xüsusiyyətləri. Aminopolikarbon turşularının kompleksometriyada istifadəsi. Etilendiamintetraasetat turşusu və onun dinatrium duzu (EDTA). Mühüm universal və spesifik metalloxrom indikatorlar. Kompleksometrik titrləmənin praktiki istifadəsi nəmisallar.

Çökmə titrləməsi. Mahiyəti. Titrlemə əyrisi. Titrlemənin son nöqtəsinin təyininin metodları. İndikatorlar.

2.2.1. Atom optiki spektroskopiya metodları

Nəzəri əsasları. Emissiya, udma və fluoressensiya atom spektrləri. Rezonans udması. Öz-özünə udma, ionlaşma, Analitik xətlər. Analitik signal. Analitik signalın qatılıqdan asılılığı.

Atom-emission spektroskopiya. Nümunənin alovda həyəcanlanması. Elementlərin emission spektrlərə əsasən identifikasiyası. Ayrıca elementlərin təyini. Fiziki və kimyəvi maneələr.

Atom-absorbsion spektrometriya. Metodun mahiyəti. Şüalanma mənbələri (polukatod lampaları, elektrodsuz boşalma lampaları, lazerlər). Alov atomlaşması. Alovların xarakteristikası və onların seçilməsi. Odluqların növləri. Elektrotermik atomlaşma. Elektrotermik atomizatorların tipləri. Nümunənin hazırlanma üsulu. Kimyəvi və fiziki maneələr. Həssaslıq və seçicilik.

2.2.2. Molekulyar optiki spektroskopiya metodları

Nəzəri əsasları. Udma və buraxma molekulyar spektrləri. Işıq udmanın və buraxmanın əsas qanunları. Işığın səpələnməsi. Polyarlaşma və optiki aktivlik. Analitik signalın ölçülmə üsulu.

Spektrofotometriya. Elektron spektrləri və molekullarda energetik keçidlər. Işıq şüasının monoxromatikləşmə üsulları. Təyinatın seçiciliyinin artırılma yolları. Maddələrin qatılığının təyini üsulları. Metodun üstünlükləri və məhdudiyyətləri. Praktiki tətbiqi.

Lüminisent metodlar. Lüminisensiya. Flüoressensiya və fosforessensiya. Molekulyar lüminisensiyanın əsas qanuna uyğunluqları. Lüminisensiyanın sönməsi. Vəşfi və miqdarı analiz.

2.2.3. Elektrokimyəvi metodlar

Nəzəri əsasları. Elektrokimyəvi qəfəsdə elektrodlarda baş verən əsas proseslər. Elektrokimyəvi proseslərin kinetikasi. Polyarlaşma əyrisi. Elektrokimyəvi metodların təsnifatı.

Potensiometriya. Tarazlıq elektrokimyəvi sistemlər və onların xarakteristikaları. Birbaşa və dolay potensialometrik metodların analizdə və tədqiqatda istifadəsi. İonometriya: metodun imkanları və məhdudiyyətləri. İonselektiv elektrodların tipləri və onların xarakteristikası.

Kulonometriya. Birbaşa potensiostatik və qalvonostatik kulonometriya – etalonsuz, yüksəkhəssas analiz metodu. Kulonometrik titrləmə, onun imkanları və digər titrimetrik metodlarla müqayisədə üstünlükləri.

Voltamperometriya. Üzvi və qeyri-üzvi birləşmələrin təyini və öyrənilməsi üçün istifadə olunan voltamperogrammların xarakteristikası. Klassik, dəyişən cərəyanlı polyaqrafiyanın metroloji xarakteristikaları, bu metodların imkanları və məhdudiyyətləri. Birbaşa və dolay potensialometrik metodlar.

Konduktometriya. Ekvivalent və xüsusi elektrik keçiricilik. İonların mütəhərriqliyi. Birbaşa metod və konduktometrik titrləmə.

Elektroqrammetriya. Məlum potensialda və cərəyanın verilmiş qiymətində elektroliz. Qarışıq komponentlərin ayrılması və onların miqdarı təyini üçün elektrolizin tətbiqi.

2.3. Fiziki metodlar

Maddələrin elektromaqnit şüaları, hissəciklər axını, maqnit sahəsi ilə qarşılıqlı təsiri – fiziki analiz metodlarının əsasıdır.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

- 1.) Основы аналитической химии. В 2-х книгах. Под ред. Ю.А.Золотова. М.: Высшая школа, 2000.
- 2.) Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Ю.А.Золотова. М.: Высшая школа, 2001.

- 3.) *Кунце У., Шведт Г.* Основы качественного и количественного анализа (перевод с нем.). М.: Мир, 1997.
- 4.) *Пилипинко А.Т., Пятницкий И.В.* Аналитическая химия. В 2-х книгах. М.:Химия. 1990.
- 5.) *Юинг Г.* Инструментальные методы химического анализа. Пер. с англ. М.:Мир, 1989
- 6.) *Дерффель К.* Статистика в аналитической химии. Пер. с нем. М.: Мир, 1994.
- 7.) *Петерс Д., Хайес Дж., Хифтье Г.* Химическое разделение и измерение. Теория и практика аналитической химии. В 2-х книгах. Пер. с англ. М.: Химия, 1978.
- 8.) Спектроскопические методы определения следов элементов. Под ред. Дж. Вайнфорднера. Пер. с англ. М.: Мир,1979.
- 9.) *Галюс З.* Электрохимические методы анализа. (пер. с англ.) М.: Мир,1974
- 10.) *Морф В.* Принципы работы с ионоселективными электродами. М.: Мир,1985
- 11.) *Золотов Ю.А.* Аналитическая химия: проблемы и достижения. М.: Наука,1992
- 12.) Аналитическая химия. Физические и физико-химические методы анализа. Под ред. О.М. Петрухина. М.: Химия,2001
- 13.) *Дворкин В.И.* Метрология и обеспечение качества и количественного химического анализа. М.: Химия,2001
- 14.) *Скуг Д., Уэст Д.* Основы аналитической химии. В 2-х томах. Пер. с англ. М.: Мир,1979.
- 15.) Эмиссионный спектральный анализ. В 2-х частях. Пер. с англ. М.: Мир,1982
- 16.) *Брицке М.Э.* Атомно-абсорбционный спектрохимический анализ. М.: Химия,1982.
- 17.) *Зайдель А.Н.* Атомно-флуоресцентный анализ. Л.: Химия,1983.
- 18.) *Головина А.П., Левшин Л.В.* Химический люминисцентный анализ неорганических веществ. М.: Химия,1978.
- 19.) *Лакович Дж.* Основы флуоресцентной спектроскопии. М.: Мир,1986.
- 20.) *Бонд А.М.* Современные полярографические методы в аналитической химии. Пер. с англ. М.: Мир,1984.
- 21.) *Никольский Б.П., Матерова Е.А.* Ионоселективные электроды. Л.: Химия,1980.
- 22.) *Иоффе Б.В., Зенкевич И.Г., Кузнецов М.А., Берштейн И.Я.* Новые физико-химические методы исследования органических соединений. Л.: Изд-во ЛГУ,1984.
- 23.) *Карпов Ю.А., Савостин А.П., Глинская И.В.* Методы пробоотбора и пробоподготовки. Курс лекций. Изд-во МИСиС.2001
- 24.) *Каплан Б.Я., Филимонов Л.Н., Майоров И.А.* Метрология аналитического контроля производства в цветной металлургии. М.: Металлургия, 1989.