

FIȘA DISCIPLINEI
Chimie analitică - cantitativă
 Anul universitar 2020-2021

1. Date despre program

| | | |
|-----|-----------------------------------|--|
| 1.1 | Instituția de învățământ superior | Universitatea din Pitești |
| 1.2 | Facultatea | de Științe, Educație fizică și Informatică |
| 1.3 | Departamentul | Științe ale Naturii |
| 1.4 | Domeniul de studii | Chimie |
| 1.5 | Ciclul de studii | Licență |
| 1.6 | Programul de studii / Calificarea | Chimie medicală/Chimist medical |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|---|-----|-----------|----|-------------------------------|-------------------|--------|-----|---------------------|-------|
| 2.1 Denumirea disciplinei | | | | | | Chimie analitica- cantitativă | | | | | |
| 2.2 Titularul activităților de curs | | | | | | Lect.univ.dr. Lavinia Tătaru | | | | | |
| 2.3 Titularul activităților de laborator | | | | | | Lect.univ.dr. Lavinia Tătaru | | | | | |
| 2.4 | Anul de studii | I | 2.5 | Semestrul | II | 2.6 | Tipul de evaluare | Examen | 2.7 | Regimul disciplinei | F / O |

3. Timpul total estimat

| | | | | | | | | |
|--|------------------------------|------------|-----|---------------|----|-----|-------------------|------|
| 3.1 | Număr de ore pe săptămână | 7 | 3.2 | din care curs | 3 | 3.3 | Laborator Seminar | 31 |
| 3.4 | Total ore din planul de inv. | 98 | 3.5 | din care curs | 42 | 3.6 | Laborator Seminar | 4214 |
| Distribuția fondului de timp | | | | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | | | 30 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | | | | 28 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri | | | | | | | | 28 |
| Tutoriat | | | | | | | | 8 |
| Examinări | | | | | | | | 8 |
| Alte activități | | | | | | | | |
| 3.7 | Total ore studiu individual | 102 | | | | | | |
| 3.8 | Total ore pe semestru | 200 | | | | | | |
| 3.9 | Număr de credite | 8 | | | | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | | |
|-----|---------------|--|
| 4.1 | De curriculum | Cunoștințe dobândite la disciplina Chimie analitică-cantitativă și Chimie generală |
| 4.2 | De competențe | Competențele formate la disciplinele Chimie analitică-cantitativă și chimie generală |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | | |
|-----|--------------------------------|--|
| 5.1 | De desfășurare a cursului | Sală dotată cu videoproiector și ecran |
| 5.2 | De desfășurare a laboratorului | Laboratorul disciplinei (sala S 018), materiale și aparatură de laborator, calculator, internet. |

6. Competențe specifice acumulate

| | |
|-------------------------|--|
| Competențe profesionale | C2 Determinarea compoziției, structurii și proprietăților fizico-chimice a unor compusi chimici (3/8PC) <ul style="list-style-type: none"> Identificarea conceptelor și a metodelor utilizate pentru determinarea compoziției și a proprietăților fizico-chimice ale compusilor chimici. Descrierea și interpretarea metodelor și tehnicilor folosite la determinarea proprietăților compusilor chimici; prelucrarea și interpretarea rezultatelor Utilizarea corectă a metodelor specifice de analiză a structurii și proprietăților compusilor chimici Analiza critică a metodelor aplicate pentru determinarea compoziției și a proprietăților fizico-chimice ale unor compusi chimici |
| | C3 Efectuarea de experimente, aplicarea riguroasă a metodelor de analiză și interpretarea rezultatelor, cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă. (3/8PC) <ul style="list-style-type: none"> Efectuarea unor experimente de laborator și interpretarea rezultatelor acestora |

| | |
|------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> Efectuarea unor experimente de laborator și interpretarea rezultatelor acestora <i>Elaborarea și prezentarea unui raport referitor la desfășurarea unui experiment de laborator cu descrierea modului de lucru și interpretarea rezultatelor.</i> <i>Identificarea metodelor și tehnicilor, a materialelor, substanțelor și aparaturii, necesare pentru efectuarea unor experimente de laborator</i> <i>Descrierea și interpretarea unor experimente de laborator</i> |
| Competențe | <p>CT2 Realizarea unor activități în echipă multidisciplinară utilizând abilități de comunicare interpersonală pentru îndeplinirea obiectivelor propuse. (1/8PC)</p> <p>CT3 Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională. (1/8PC)</p> |

7. Obiectivele disciplinei

| | |
|---------------------------------------|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Dezvoltarea de competențe în domeniul analizei chimice cantitative volumetrică și gravimetrice |
| 7.2 Obiectivele specifice | <ul style="list-style-type: none"> -cunoașterea conceptelor, noțiunilor și mărimilor specifice analizei cantitative; -cunoașterea și exemplificarea noțiunilor și legilor generale studiate; -formularea corectă a legilor studiate; -deducerea relațiilor de bază ale domeniului analizei volumetrică și gravimetrice; -selectarea datelor relevante pentru a explica și analiza fenomenele care apar în condițiile desfășurării unei analize cantitative; -precizarea limitelor de aplicabilitate ale teoriilor și modelelor studiate; -înțelegerea principiului metodelor de analiză chimică, a factorilor și parametrilor care intervin în diferite etape ale acesteia; -experimentarea și validitatea unor ipoteze și afirmații și aplicarea în cazul analizei cantitative; -folosirea raționamentului logic pentru a explica și interpreta rezultatele analizelor prin prelucrarea datelor pe baza unui algoritm corespunzător; -aplicarea cunoștințelor dobândite în abordarea unor studii de caz; -corelarea interdisciplinară a cunoștințelor cu cele din alte capitole și domenii; -aplicarea cunoștințelor însușite în rezolvarea problemelor teoretice și practice. |

8. Conținuturi

| 8.1. Curs | | Nr.ore | Metode de predare | Observații Resurse folosite |
|-----------|---|--------|---|--|
| 1 | ANALIZA VOLUMETRICĂ I. Noțiuni generale de titrimetrie <ul style="list-style-type: none"> Definirea și clasificarea metodelor de analiză titrimetrică, soluții de reactivi, modalități de exprimare a concentrației. Standarde primare și secundare. Calcularea rezultatelor în titrimetrie. Masurarea volumelor și erori care apar la măsurarea volumelor. | 3 | Prelegere Dezbateri | Calculator, Videoproiector Suport documentar |
| 2 | II. Volumetria bazată pe reacții de neutralizare <ul style="list-style-type: none"> Alcalimetria – calculul și analiza curbelor de titrare în cazul titrării acizilor tari, acizilor slabi mono- și polivalenți și amestecurilor de acizi cu o bază tare. | 3 | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Videoproiector Suport documentar |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> Acidimetria - calculul și analiza curbelor de titrare în cazul titrării bazelor tari, bazelor slabe mono- și polivalente și amestecurilor de baze cu un acid tare. | 3 | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Videoproiector Suport documentar |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> Indicatori acido-bazici – clasificare și teorii asupra mecanismului de schimbare a culorii. Intervalul de viraj al indicatorului, exponentul indicatorului și punctul de titrare. Erori de indicator. | 3 | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Videoproiector Suport documentar |
| 5 | III Volumetria bazată pe reacții redox <ul style="list-style-type: none"> Calculul și analiza curbelor de titrare în cazul titrării unui oxidant cu un reducător și a unui reducător cu un oxidant. | 3 | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Videoproiector Suport documentar |
| 6 | Indicatori redox (de culoare, reactivi ai ionilor, turbidimetrii, de fluorescență, ireversibili). Erori de indicator | 3 | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Videoproiector Suport documentar |

| | | | | |
|----|--|---|---|--|
| 7 | IV Volumetria bazată pe reacții de complexare •Principalii complexoni utilizați în titrimetrie și complecșii lor cu ionii metalici. •Curbe de titrare complexometrică. | 3 | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Videoproiector Suport documentar |
| 8 | Determinarea punctului de echivalență. Indicatori metalocromici și domeniul lor de viraj. | 3 | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Videoproiector Suport documentar |
| 9 | V. Volumetria bazată pe reacții de precipitare •Argintometria – calculul și analiza curbei de titrare în cazul titrării anionului halogenură cu Ag^+ ; •Titrarea amestecurilor de halogenuri cu AgNO_3 . •Stabilirea punctului de echivalență. | 3 | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Videoproiector Suport documentar |
| 10 | ANALIZA GRAVIMETRICĂ I. Etapele operaționale în analiza gravimetrică •Colectarea și pregătirea probelor, cântărirea. •Trecerea probelor în soluție – dizolvarea și dezagregarea probelor. Tipuri și reactivi de dezagregare. | 3 | Prelegere Dezbateri | Calculator, Videoproiector Suport documentar |
| 11 | •Precipitarea. Condiții pentru o precipitare cantitativă, formarea și creșterea precipitatelor, fenomene care apar în cursul creșterii precipitatelor (coprecipitarea, formarea precipitatelor coloidale, postprecipitarea și îmbătrânirea precipitatelor). • Precipitarea omogenă. | 3 | Prelegere Dezbateri | Calculator, Videoproiector Suport documentar |
| 12 | II. Studiul termic al precipitatelor •Conținutul în solvent al precipitatelor, •Presiunea de vapori a solvaților, •Descompunerea termică și volatilizarea precipitatelor, analiza termică a precipitatelor. | 3 | Prelegere Dezbateri | Calculator, Videoproiector Suport documentar |
| 13 | III. Reactivi de precipitare •Reactivi anorganici de precipitare. •Precipitarea sub formă de halogenuri, carbonați, sulfati și oxalați. | 3 | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Videoproiector Suport documentar |
| 14 | Influența pH-ului asupra precipitarii - Precipitarea selectivă sub forma de sulfuri și hidroxizi. | 3 | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Videoproiector Suport documentar |

Bibliografie

- L. Tataru, *Chimie analitică. Echilibre în soluție apoasă*, ed. Universității din Pitești, 2009
- C. Liteanu, *Chimie analitică cantitativă*, Ed. Did. Și Pedag. București, 1969.
- G.Popa, V. Croitoru, *Chimie analitică cantitativă – Gravimetrie*, Ed. Did. Și Pedag. București, 1971.
- V. Croitoru, D. Constantinescu, *Aplicații și probleme de chimie analitică*, Ed. Tehnică, București, 1971.
- S.Fișel, *Chimie analitică cantitativă*, Ed. Did. Și Pedag. București, 1972.
- C.Gh. Macarovici, *Analiză chimică cantitativă anorganică*, Ed.Academiei, București, 1979.
- Pătroiescu, E.Dimonie, D.Cruceru, *Chimie analitică, partea a II-a, Gravimetrie-Titrimetrie*, Ed.Universității din București, 2000.
- Note de curs

| 8.2. Aplicații - Laborator | | Nr.ore | Metode de predare | Observații Resurse folosite |
|----------------------------|--|--------|--|---|
| 1 | ANALIZĂ VOLUMETRICĂ (24 ore) • Noțiuni de titrimetrie. Instrumente și ustensile din sticlă și cuarț utilizate în titrimetrie. Cântărirea. Balanța analitică. | 3 | Exercițiul Lucrul în grup | Materiale din sticlă și cuarț, instalație de titrare și filtrare, balanță analitică |
| 2 | • Alcalimetria – prepararea și etalonarea unei soluții de NaOH aprox 0,1N, determinări cu soluția de NaOH. | 3 | Exercițiul Studiul de caz – analiza unei probe individuale Dezbateri | Reactivi, ustensile din sticlă, instalație de titrare, balanță tehnică și analitică |
| 3 | • Acidimetria – prepararea și etalonarea unei soluții de HCl aprox 0,1N, determinări cu soluția de HCl. | 3 | Studiul de caz – analiza | Reactivi, ustensile din sticlă, instalație de titrare, balanță tehnică |

| | | | | |
|----|---|---|--|---|
| | | | unei probe individuale Dezbateră | și analitică |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> • Studiul erorilor sistematice. Titrarea unui amestec de acid tare și acid slab cu o bază tare. | 3 | Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateră | Reactivi, biurete automate, ustensile din sticlă, instalație de titrare. |
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții redox. Permanganatometria și iodometria. | 3 | Studiul de caz – analiza unei probe individuale Dezbateră | Reactivi, ustensile din sticlă, instalație de titrare, balanță tehnică și analitică, instalație de gaze |
| 6 | <ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de complexare. Complexonometria. Prepararea, etalonarea unei soluții de complexon III. Dozări complexonometrice. | 3 | Studiul de caz – analiza unei probe individuale Dezbateră | Reactivi, ustensile din sticlă, instalație de titrare, balanță tehnică și analitică, instalație de gaze |
| 7 | <ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de precipitare. Argintometria. Dozarea anionilor Cl⁻ prin metoda Mohr și Fajans | 3 | Studiul de caz – analiza unei probe individuale Dezbateră | Reactivi, ustensile din sticlă, instalație de titrare, balanță tehnică și analitică |
| 8 | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicații ale metodelor volumetrice în analiza unor probe de apă: determinarea acidității (alcalinității), duității, CBO și CCO | 3 | Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateră | Reactivi, ustensile din sticlă, instalație de titrare, balanță tehnică și analitică, instalație de gaze |
| 9 | ANALIZĂ GRAVIMETRICĂ (18 ore) <ul style="list-style-type: none"> • Dozarea apei din compuși. | 3 | Studiul de caz – analiza unei probe individuale Dezbateră | Reactivi, ustensile din sticlă și cuarț, balanță analitică, exicator, etuvă |
| 10 | <ul style="list-style-type: none"> • Dozarea cationilor sub formă de sulfați | 3 | Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateră | Reactivi, ustensile din sticlă și cuarț, instalație de filtrare, balanță analitică, exicator, etuvă, instalație de gaze |
| 11 | <ul style="list-style-type: none"> • Dozarea cationilor sub formă de fosfați și pirofosfați. | 3 | Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateră | Reactivi, ustensile din sticlă și cuarț, instalație de filtrare, balanță analitică, exicator, cuptor de calcinare, instalație de gaze |
| 12 | <ul style="list-style-type: none"> • Dozarea cationilor sub formă de cromăți. | 3 | Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateră | Reactivi, ustensile din sticlă și cuarț, instalație de filtrare, creuzete filtrante, balanță analitică, exicator, etuvă, instalație de gaze |
| 13 | <ul style="list-style-type: none"> • Dozarea cationilor sub formă de complecși greu solubili (Ni cu DMG). | 3 | Studiul de caz Exercițiul Lucrul în | Reactivi, ustensile din sticlă și cuarț, instalație de filtrare, creuzete filtrante, |

| | | | | |
|---|---|--------|---|--|
| | | | grup Dezbateră | balanță analitică, exicator, etuvă, instalație de gaze |
| 14 | <ul style="list-style-type: none"> Prelucrarea rezultatelor. Refaceri. | 3 | Studiul de caz Exercițiul Dezbateră | Reactivi, ustensile din sticlă și cuarț, instalație de filtrare, balanță analitică, exicator, etuvă, instalație de gaze |
| 10 Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> Ionescu, L. Tătaru, <i>Lucrări practice de analiză cantitativă - Gravimetrie</i>, Centrul de multiplicare al Univ. din Pitești, (1998) Ionescu, L. Tătaru, <i>Lucrări practice de analiză cantitativă - Volumetrie</i>, Centrul de multiplicare al Univ. din Pitești, (1998) | | | | |
| 8.2. Aplicații - Seminar | | Nr ore | Metode de predare | Observații Resurse folosite |
| 1 | Erori de titrare- calcularea erorilor - probleme | 2 | Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateră | Calculator, Videoproiector Suport documentar, |
| 2 | Titrați acido-bazice – calcularea curbelor de titrare, concentrației speciilor, pH echiv, alegerea indicatorului - probleme | 2 | Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateră | Calculator, Videoproiector Suport documentar |
| 3 | Erori de indicator în titrările acido-bazice -probleme | 2 | Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateră | Calculator, Videoproiector Suport documentar |
| 4 | Titrați complexonometrice – calcularea curbelor de titrare, concentrației speciilor, pMe echiv, alegerea indicatorului - probleme | 2 | Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateră | Calculator, Videoproiector Suport documentar |
| 5 | Titrați redox – calcularea curbelor de titrare oxidant cu reductor și reductor cu oxidant, concentrației speciilor, potențialului la echiv, alegerea indicatorului - probleme | 2 | Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateră | Calculator, Videoproiector Suport documentar |
| 6 | Titrați cu formare de compusi greu solubili- curbe de titrare și cobcentratia speciilor la echivalența - probleme | 2 | Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateră | Calculator, Videoproiector Suport documentar |
| 7 | Calcularea concentrațiilor speciilor în probe prin analiza gravimetrică - probleme | 2 | Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateră | Calculator, Videoproiector Suport documentar |
| Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> L. Tataru, <i>Chimie analitică. Echilibre în soluție apoasă</i>, ed. Universității din Pitești, 2009 V. Croitoru, D. Constantinescu, <i>Aplicații și probleme de chimie analitică, Ed. Tehnică, București, 1971.</i> Note de curs | | | | |

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori din domeniul aferent programului

Competențele dobândite la disciplină permit absolvenților să lucreze ca:
 Inspector de specialitate chimist – 211304;
 Asistent de cercetare în chimie – 211307

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|------------------------------------|---|--|------------------------------|
| 10.4 Curs | Prezență | Înregistrare prezență curs | 10% |
| | Temă de casă | Rezolvarea de problem și aplicații | 20% |
| | Evaluare finală | Probă scrisă – subiecte teoretice și studii de caz | 50% |
| 10.5 Laborator | Rezolvarea studiilor de caz și completarea fișelor de înregistrare a rezultatelor lucrărilor practice | Probă practică | 20% |
| 10.6 Standard minim de performanță | 2,5 puncte acumulate din evaluarea activităților periodice și 2,5 puncte la evaluarea finală; Nota 5 la testul de evaluare finală și rezolvarea în proporție de 50% a cerințelor de la lucrările de laborator și temei de casă. | | |

Data completării
15.09.2020

Titular de curs
Lect. dr. Lavinia Tătaru

Titular de laborator
Lect. dr. Lavinia Tătaru

Data avizării în departament
30.09.2020

Director de departament
Conf.dr. Cristina Soare