



**PA 7.5.1
PROGRAMA ANALITICĂ**

RED: 02

DATA: 20.12.2013

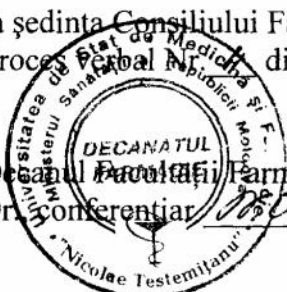
PAG. 3/3

Aprobată

la ședința Consiliului Facultății Farmacie
Proces verbal Nr. 12 din 12.06.2014

Decanul Facultății Farmacie

Dr. Conferențiar N. Ciobanu



Aprobată

la ședința catedrei Chimie generală
Proces verbal Nr.11 din 6 iunie 2014

Șef catedră,

Dr., conferențiar C. Cheptănu C. Cheptănu

**PROGRAMA ANALITICĂ PENTRU STUDENȚII
FACULTĂȚII FARMACIE**

Denumirea cursului: **Chimie fizică**

Codul cursului: **F03O030**

Tipul cursului: **Disciplină obligatorie**

Numărul total de ore – 85

inclusiv curs 34 ore, ore practice 51 ore

Numărul de credite alocat unității de curs: **4 ore**

Numele autorilor care predau unitățile de curs: **dr. șt. ch. conf. Vasile Sârbu**
lector superior Elena Jora

Chișinău 2014



PA 7.5.1 PROGRAMA ANALITIC

RED: 02

DATA: 20.12.2013

PAG. 3/3

I. Scopul disciplinei chimie fizic

Formarea la studen i a cuno tin elor teoretice în domeniul chimiei fizice, acumularea deprinderilor practice i aplicarea lor la studierea MFCA, a chimiei farmaceutice i a tehnologiei medicamentelor.

II. Obiectivele de formare în cadrul disciplinei chimie fizic

▪ La nivel de cunoa tere i în elegere

- s determine obiectul de studii a disciplinei;
- s cunoasc bazele teoretice a proceselor fizice i fizico-chimice care au loc în diferite sisteme chimice i la decurgerea diferitor reac ii chimice.
- s interpreteze i s în eleag cei mai importan i parametri energetici a proceselor chimice i biochimice, rolul lor în determinarea direc iei de desf urare a lor, calcularea constantelor de echilibru ale lor.

▪ La nivel de aplicare

- s utilizeze metodele fizice i fizico-chimice în studierea sistemelor chimice;
- s determine direc ia de desf urare a reac iilor chimice în baza constantelor termodinamice;
- s calculeze parametrii termodinamici i cinetici cu scopul studierii diferitor sisteme chimice.
- s solu ioneze probleme de situa ie, prelucrând multilateral i critic informa ia însu it .
- s fie apt de a aplica principiul cauz -efect.

▪ La nivel de integrare

- s utilizeze cuno tin ele în domeniul chimiei fizice la studierea urm toarelor discipline: chimia analitic , metodele fizico-chimice de analiz , chimia farmaceutic , tehnologia medicamentelor.
- s aprecieze importan a chimie fizice în contextul farmaciei.
- s deduc interrela ii între chimia fizic i alte discipline fundamentale.
- s fie apt de a asimila noile realiz ri în disciplinele farmaceutice.

III. Condi ion ri i exigen e prealabile

Chimia fizic prezint o importan multilateral , teoretic i practic . Ea cuprinde studiul unui mare num r de fenomene fizice i chimice i al leg turii dintre ele. Domeniul deosebit de important i extrem de vast al chimiei fizice, a impus cunoa terea no iunilor acestei discipline în înv mântul farmaceutic, domeniul care a cunoscut în ultima vreme o dezvoltare foarte rapid i în cadrul c ruia complexitatea prepar rii, optimiz rii, biodisponibilit ii etc, reclam tot mai frecvent aplicarea acestei discipline, care prezint cel mai larg spectru al posibilit ilor de clasificare a multor dintre problemele men ionate, dar frecvent întâlnite în medicin , industrie, cercetare.

IV. Con inutul de baz a cursului chimie fizic



PA 7.5.1
PROGRAMA ANALITIC

RED: 02

DATA: 20.12.2013

PAG. 3/3

A. Prelegeri:

Nr.	Tema	Ore
1	Introducere. Obiectul și sarcinile chimiei fizice. Importanța ei pentru însușirea disciplinelor farmaceutice. Expresia matematică a primului principiu al termodinamicii pentru gazele reale și perfecte. Corelația dintre variația entalpiei și a energiei interne. Dependența entalpiei reacției de temperatură. Ecuația lui Kirchoff.	2
2	Principiul al doilea al termodinamicii. Expresia pentru entropie și variația ei în sistemele izolate pentru procese reversibile și ireversibile și legătura ei cu probabilitatea termodinamică de stare a sistemului. Caracterul statistic al principiului al doilea al termodinamicii.	2
3	Expresiile pentru energia Gibbs și energia Helmholtz. Legătura lor cu lucrul maxim util al procesului. Ecuațiile Gibbs – Helmholtz și aplicarea lor. Potențialul chimic.	2
4	Legea acțiunii maselor pentru echilibrul chimic omogen și eterogen. Ecuația izotermei reacției chimice și analiza ei. Ecuațiile izobare și izocorei reacției chimice și analiza lor.	2
5	Termodinamica echilibrelor de fază. Noțiuni generale. Legea fazelor lui Gibbs. Diagramele de fază a sistemelor monocomponente. Ecuația lui Clapeyron-Clauzius. Diagrama de fază a sistemelor bicomponente. Analiza termică.	2
6	Diagramele: compoziția soluției – presiunea vaporilor, compoziția soluției – temperatura de fierbere. Regula pârghiei. Prima și a doua lege a lui Kononov. Solubilitatea reciprocă a lichidelor. Legea de repartiție a lui Nernst – ilov. Extracția.	2
7	Termodinamica soluțiilor diluate. Ecuațiile ce leagă proprietățile coligative: scăderea relativă a tensiunii de vaporii, coborârea temperaturii de congelare, ridicarea temperaturii de fierbere, presiunea osmotică a soluțiilor diluate de neelectroliți și electroliți. Metodele crioscopică, ebulioscopică și osmotică de determinare a maselor molare, concentrației osmotice a soluției, coeficienților izotonic și osmotic.	2
8	Electrochimia. Conductori de ordinul doi. Conductibilitatea electrică specifică și echivalentul a soluțiilor de electroliți și dependența lor de diluția soluției. Legea lui Kohlrausch. Metoda conductometrică de determinare a gradului și constantei de ionizare a electroliților slabi, coeficientului de conductibilitate a electroliților tari, produsului ionic al apei, a solubilității sărurilor puțin solubile. Titrarea conductometrică.	2
9	Potențialele de electrod. Mecanismul apariției stratului dublu electric (SDE). Ecuația Nernst pentru potențialul de electrod. Clasificarea electrozilor. Electroful de hidrogen și electroful standard de hidrogen. Pile galvanice reversibile și ireversibile. Dependența forței electromotoare (FEM) de concentrația electroliților.	2
10	Electrozii de calomel și de argint – clorură de argint. Determinarea potențialului de electrod și a forței electromotoare a pililor galvanice.	2
11	Pile de concentrație, potențialul de difuziune și de membrană. Potențiale de oxidare și de reducere (redox). Potențialul standard al electrozilor de oxidare și reducere.	2
12	Electrozii ionoselectivi. Electroful de sticlă. Metoda potențiometrică de	2



PA 7.5.1
PROGRAMA ANALITIC

RED: 02

DATA: 20.12.2013

PAG. 3/3

	determinare a pH. Titrarea poten iometric . Determinarea poten iometric a energiei standard a lui Gibbs i constantei de echilibru a procesului chimic.	
13	Electroliza i procesele de electrod. Polarizarea chimic i de concentra ie a electrozilor. Polarografia i aplicarea ei în practica farmaceutic .	2
14	Cinetica reac iilor chimice. Viteza reac iilor chimice omogene i metodele de m surare a ei. Dependen a vitezei de diferi i factori. Molecularitatea i ordinul reac iilor. Ecua iile cineticii pentru reac iile de ordinul zero, întâi i doi. Timpul de înjum t ire.	2
15	Metodele de determinare a ordinului de reac ie. Teoria ciocnirilor active. Energia de activare. Ecua ia lui Arrhenius. Metodele de determinare a termenului de valabilitate a substan elor medicamentoase. Teoria complexului activat.	2
16	Reac ii complexe: reversibile, simultane, consecutive i conjugate. Reac ii în lan . Reac iile fotochimice. Legea echivalen ei fotochimice a lui Stark-Einstein. Randamentul cuantic.	2
17	Reac iile eterogene. Viteza reac iilor eterogene i factorii ce o determin . Regiunea cinetic i de difuziune a proceselor eterogene. Reac iile catalitice. Cataliza pozitiv i negativ . Cataliza omogen . Mecanismul de ac iune a catalizatorului. Energia de activare a reac iilor catalitice. Cataliza prin acizi i baze. Biocataliza. Teoriile catalizei eterogene (Balandin, Kobozev, Roghinski-Volken tein.	2

B. Lucr ri practice:

Nr.	Tema	Ore
1	Regulile de lucru în laboratorul de chimie fizic . Oformarea d rii de seam . Controlul cuno tin elor ini iale pe tema: "Elementele termodinamicii chimice". Rezolvarea problemelor.	3
2	Determinarea entalpiei de hidratare a s rurilor anhidre CuSO_4 , MgSO_4 , Na_2CO_3 , ZnSO_4 , CuCl_2 .	3
3	Seminar. Principiul I i II al termodinamicii. Func iile termodinamice de stare.	3
4	Studierea echilibrului chimic al reac iilor omogene.	3
5	Seminar pe teme: a) elementele termodinamicii chimice. b) primul i al II-a principiu al termodinamicii. c) func iile energetice de stare. d) termodinamica echilibrelor chimice. Lucrare de control N 1	3
6	Diagrama de faz a amestecului binar alc tuit din dou substan e medicinale (aspirin i fenacetin).	3
7	Diagrama de faz : temperatura de fierbere - compozi ia amestecului lichid binar (tinctura de alcool etilic).	3
8	Studierea procesului de extrac ie a I2. Determinarea coeficientului de repartie a I2 între benzen i ap .	3
9	Determinarea criometric a coeficientului izotonic i a gradului de disociere al acizilor slabi (clor-acetic, oxalic, amino-acetic, malonic, dicloracetic) în solu ia acvatic (apoas).	3
10	Determinarea gradului i constantei de disociere a electrolitului slab	3



PA 7.5.1
PROGRAMA ANALITIC

RED: 02

DATA: 20.12.2013

PAG. 3/3

	(CH ₃ COOH) prin metoda conductometric .	
11	Determinarea poten ialelor electrozilor de cupru i zinc i a for ei electromotoare (FEM) a pilelor galvanice (Ag/AgCl, KCl//KCl//ZnSO ₄ /Zn i Ag/AgCl, KCl//KCl//CuSO ₄ /Cu).	3
12	M surarea pH-lui solu iilor apoase prin metoda poten iometric . Titarea poten iometric a acidului clorhidric. Determinarea poten iometric a constantei de disociere a acizilor slabi (CH ₃ COOH).	3
13	Determinarea poten ialului standard a cuplului redox [Fe(CN) ₆] ³⁻ /[Fe(CN) ₆] ⁴⁻	3
14	Seminar pe teme: termodinamica echilibrelor de faz ; propriet ile coligative a solu iilor; termodinamica proceselor de electrod; aplicarea metodelor electrochimice de analiz ; poten iale de oxidare i reducere (redox); pile de concentra ie Lucrare de control N 2	3
15	Cinetica chimic . Determinarea constantei de vitez a reac iei de hidroliz a zaharozei.	3
16	Cinetica chimic . Determinarea constantei de vitez a reac iei de descompunere a peroxidului de hidrogen în prezen a catalizatorului MnO ₂ .	3
17	Lucrarea practic de totalizare.	3

V. Bibliografia recomandat :

- A. Obligatorie:

1. , 2010.
2. , 1990.
3. Grigore Junghietu, V. Sârbu. Chimie fizic . Chi in u, 1996.
4. , 1978.
4. () . . . 1, 2, 3, 4. 1985.
5. V. Sârbu, E. Jora, Culegere de lucr ri practice i de laborator la chimia fizic , „CEP Medicina”, Chi in u, 2012.
6. () 1989.
7. Vasile Sârbu. Material didactic la chimia fizic . Electrochimia. Chi in u, 1992.
8. 1989

- B. Suplimentar :

1. Ludovic Kurunczi, Curs de chimie fizic i coloidal pentru farmaci ti. Editura Mirton, Timi oara 2000.
2. Emil F g r an, Silvia Imre. Chimie fizic experimental , Editura Medical Universitar „Iuliu Har iegalu”, Cluj-Napoca 2005.
3. tefan Moisescu, Chimie fizic . Sisteme farmaceutice. Ed. Universitar „Carol Davila” Bucure ti 2003.



PA 7.5.1 PROGRAMA ANALITIC

RED:	02
DATA:	20.12.2013
PAG. 3/3	

- Gavril Niac, Ossi Horovitz, Ioana Mureșan, Chimie fizică Vol 1, 2. Editura U.T.Press Cluj-Napoca 2001.
- Constantin Ionescu. Chimie fizică. Ed. Didactică și Pedagogică, București 1982.
- 1979
- Victor Isac ș.a. Chimie fizică. Lucrări practice. Chișinău 1995
- Victor Isac ș.a. Chimie fizică. Cinetică chimică și cataliză. Chișinău 1994
- 1978
- 1988
- Florica Dima, Maria Vasilescu, Lucrări practice de chimie fizică, Iași 1984

VI. Metode de predare și învățare utilizate:

Disciplina chimie fizică este predată în maniera clasică: cu prelegeri și lucrări practice. La prelegeri va fi citit cursul de către titularii de curs. La lucrările practice studenții vor studia experiențele cele mai semnificative, completând caietul de lucrări practice în final cu explicații ale aplicabilității generale cât și specifice domeniului de cercetare al medicamentului.

VII. Sugestii pentru activitate individuală:

Din punct de vedere pedagogic, una din cele mai puțin eficiente metode de însușire este ascultarea pasivă a cursurilor, chiar și în cazul structurării și ilustrării foarte minuțioase ale acestora.

Îndeplinirea practică a unui experiment este mult mai eficientă decât citirea despre cum trebuie să faci, dar mai eficient este să înveți pe altcineva să facă același lucru. Iată de ce cel mai bine cunosc disciplina profesorii, care predau această disciplină.

Dacă doriți să aveți succese în însușirea Chimiei fizice, urmează să lucrați activ cu materialul. Ce înseamnă acest lucru:

- Inițial citiți materialul, dar nu pur și simplu îl parcurgeți cu vederea pe diagonală. Faceți notițe. Încercați să formulați singurii momentele principale. Studiați schemele și imaginile din manual și caiet. Răspundeți la testele formulate în caiete. Memorizați și scrieți formulele compunilor și ecuațiile reacțiilor chimice.
- Veniți la cursuri și lucrări practice, dar nu pentru a face prezență! Dacă procedați altfel, puțin probabil că veți face față cerințelor. Conspectați atent. Treceți informația prin sine și întrebați-vă: Sunteți de acord cu profesorul? În elegeri despre ce este vorba? Corespunde materialul predat cu cel din manual?
- Puneți întrebări! profesorului, unul altuia, sine însuși, în sala de studii, în coridoare, în birourile profesorilor. Faptul că puneți întrebări înseamnă că încercați să înlegeți și să prelucrați materialul predat și nu poate fi decât salutar. Avem ore speciale de consultații individuale. Nu ezitați să veniți la aceste consultații.
- Organizați-vă în grupuri de câte 2-3 studenți pentru a vă întâlni regulat în vederea discuțiilor asupra materialului cursului și pregătirea pentru totalizări. De regulă, în grupuri de lucru mici se sintetizează o înțelegere mult mai amplă și mai clară, decât lucrând individual. În plus abilitatea de a explica colegilor materialul însușit vă va fi foarte de folos pentru viitor.
- Utilizați rațional timpul. Conform cerințelor în vigoare pentru fiecare oră de lucru în contact direct cu profesorul, studentul trebuie să lucreze individual 1-2 ore. Altfel



PA 7.5.1 PROGRAMA ANALITIC

RED: 02

DATA: 20.12.2013

PAG. 3/3

spus, pentru însușirea suficientă a disciplinei urmează să lucrezi individual cel puțin 5 ore săptămânal.

VIII. Metode de evaluare:

La disciplina Chimie fizică pe parcursul jumătății anului de studiu, sunt 2 lucrări de control și o totalizare: Principiul I și II al termodinamicii. Funcțiile termodinamice de stare.

Lucrările de control sunt alcătuite dintr-o întrebare teoretică cu deducere, 10 teste compliment simplu, 10 teste compliment multiplu și o problemă de calcul. Fiecare probă poate fi susținută de 2 ori, plus o dată în ultima săptămână a semestrului (săptămâna de atestare).

La examenul de promovare la disciplina chimia fizică nu sunt admisi studenții cu media anuală sub nota 5, precum și studenții care nu au recuperat absențele de la lucrările practice.

Examenul la disciplina Chimia fizică este unul combinat, alcătuit din proba test-gril și proba orală.

Proba test-gril constă din variante a câte 20 teste fiecare din toate temele cursului de chimie fizică. Proba se notează cu note de la 0 până la 10.

Proba orală se efectuează prin oferirea fiecărui student a câte 2 întrebări teoretice și o problemă. Studentul are la dispoziție 30 min pentru a se pregăti de răspuns. Proba se notează cu note de la 0 până la 10.

Subiectele pentru examene și lista întrebărilor teoretice se aprobă la edinca catedrei și se aduc la cunoștința studenților cu cel puțin o lună înainte de sesiune.

Nota finală constă din 3 componente: nota medie pe semestru (coeficientul 0,5), proba orală (coeficientul 0,3), test-gril (coeficientul 0,2).

Modalitatea de rotunjire a notelor

Suma ponderată a notelor de la evaluările curente și examinarea finală	Nota finală
5	5
5,1-5,5	5,5
5,6-6,0	6
6,1-6,5	6,5
6,6-7,0	7
7,1-7,5	7,5
7,6-8,0	8
8,1-8,5	8,5
8,6-9,0	9
9,1-9,5	9,5
9,6-10	10

Neprezentarea la examen fără motive întemeiate se înregistrează ca "absent" și echivalează cu calificativul 0 (zero). Studentul are dreptul la 2 susțineri repetate ale examenului nepromovat.

IX. Limba de predare:

Română, Rus.