



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU
STUDII UNIVERSITARE**

Redacția:

09

Data:

08.09.2021

Pag. 1/10

FACULTATEA DE FARMACIE

PROGRAMUL DE STUDII 0916.1 FARMACIE

CATEDRA DE CHIMIE GENERALĂ

APROBAT

la ședința Comisiei de Asigurare a Calității și
Evaluării Curriculare în Farmacie

APROBAT

la ședința Consiliului Facultății de
Farmacie

Proces verbal nr. ___ din _____

Proces verbal nr. ___ din _____

Președinte, dr. șt. farm., conf. univ.

Decanul Facultății, dr. șt. farm., conf. univ.

Uncu Livia _____

Ciobanu Nicolae _____

APROBAT

la ședința Catedrei de Chimie generală
Proces verbal nr. 1 din 23.08.2021

Șef catedră, dr. șt. chim., conf. univ.

Cheptănarul Constantin _____

CURRICULUM

DISCIPLINA BIOELEMENTE ÎN FARMACIE ȘI MEDICINĂ

Studii integrate

Tipul cursului: **Disciplină facultativă**

Curriculum elaborat de colectivul de autori:

Cheptănarul Constantin, dr. șt. chim., conf. univ.

Mîrzac Viorica, asist. univ.

Chișinău, 2021



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 2/10

I. PRELIMINARII

- **Prezentarea generală a disciplinei: locul și rolul disciplinei în formarea competențelor specifice ale programului de formare profesională / specialității**

Curriculumul la disciplina Bioelemente în farmacie și medicină reprezintă un document pedagogic normativ și un instrument didactic pentru organizarea eficientă a procesului educațional, elaborat în baza planului – cadru pentru învățământul superior farmaceutic în Republica Moldova, având la bază Carta Universității de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu", Regulamentul de organizare a studiilor în învățământul superior în baza Sistemului National de credite de studiu, nr. 1/8 din 06.04.2017, Regulamentul de evaluare și randament academic în Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu", nr. 5/4 din 12.10.2016, în coordonare cu curriculumul disciplinelor chimice fundamentale și de profil farmaceutic (chimia generală și anorganică, chimia analitică, chimia fizică, chimia farmaceutică).

Bioelemente în farmacie și medicină este o disciplină facultativă, destinată studenților anului I ai facultății de farmacie. Cunoașterea rolului biologic și proprietățile elementelor chimice este necesară atât viitorului farmacist cât și viitorului medic la studierea proceselor biochimice care decurg în organismul uman, acțiunea farmacologică a preparatelor, utilizarea în medicină a diferitor compuși ai elementelor chimice, cazurilor de intoxicare cu substanțe chimice. Viitorul specialist în baza cunoștințelor chimiei bioelementelor va fi capabil să evalueze starea mediului ambiant și influența lui asupra organismului uman. Astfel, disciplina bioelemente în farmacie și medicină va contribui la formarea profesională a viitorului farmacist.

- **Misiunea curriculumului (scopul) în formarea profesională**

Disciplina bioelemente în farmacie și medicină urmărește, prin conținut și abordare, motivarea studenților pentru înțelegerea și însușirea materialului teoretic al elementelor biofile ale blocurilor s, p și d și rolului lor, acțiunii toxice a unor metale asupra organismului uman. Acest curs are drept scop atât sistematizarea și generalizarea cunoștințelor despre grupele funcționale formate din bioelemente, cât și caracterizarea și interpretarea interacțiunilor între moleculele cu aplicabilitate teoretică și practică.

Disciplina bioelemente în farmacie și medicină în cadrul seminarelor are ca scop transmiterea și însușirea de către studenți a caracteristicilor și proprietăților specifice ale bioelementelor din sistemul periodic utilizate în practica farmaceutică. Se urmărește formarea aptitudinilor de operare cu diferite noțiuni și procese din chimie cu scopul integrării și aprofundării cunoștințelor despre bioelemente, rolului lor în organismele vii, stabilirea dependenței proprietăților substanțelor de structura lor, participarea compușilor elementelor biogene în procese biochimice, analiza problemelor ecologice globale și regionale.

- **Limbile de predare a disciplinei:** română, rusă, engleză.
- **Beneficiari:** studenții anului I, facultatea Farmacie, specialitatea Farmacie.



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 3/10

II. ADMINISTRAREA DISCIPLINEI

| | | | |
|---------------------------------|---|--------------------------------|-----------|
| Codul disciplinei | Disciplină facultativă | | |
| Denumirea disciplinei | Bioelemente în farmacie și medicină | | |
| Responsabili de disciplină | dr. șt. chim., conf. univ. Cheptănaru Constantin asistent univ. Mîrzac Viorica | | |
| Anul | I | Semestrul | I |
| Numărul de ore total, inclusiv: | | | 60 |
| Curs | 15 | Lucrări practice/ de laborator | - |
| Seminare | 30 | Lucrul individual | 15 |
| Forma de evaluare | E | Numărul de credite | 2 |

III. OBIECTIVELE DE FORMARE ÎN CADRUL DISCIPLINEI

La finele studierii disciplinei studentul va fi capabil:

- **la nivel de cunoaștere și înțelegere:**
 - să cunoască și să înțeleagă ideile contemporane despre structura atomului, natura legăturii chimice;
 - să înțeleagă dependența activității biologice a substanțelor de structura moleculelor lor;
 - să cunoască bazele chimiei elementelor biogene și rolul lor în activitatea organismului;
 - să cunoască date elementare despre utilizarea compușilor elementelor biogene în practica medicală.
- **la nivel de aplicare:**
 - să stabilească legătura cauză-efect a structurii și proprietăților chimice a compușilor, rolul lor în procesele biochimice;
 - să aplice cunoștințele disciplinei în caracteristica reacțiilor chimice cu participarea compușilor elementelor biogene;
 - să prognozeze decurgerea diferitor tipuri de reacții în baza concurenței lor;
 - să aplice corect nomenclatura compușilor anorganici și să fie capabili de a efectua calcule cu compușii elementelor biogene;
 - să soluționeze probleme de situație, să prelucreze multilateral și critic informația însușită.
- **la nivel de integrare:**
 - să aprecieze valoarea disciplinei la nivelul integrării cu disciplinele de profil;
 - să lucreze independent cu literatura în domeniul chimiei și să implementeze cunoștințele acumulate în activitatea de cercetător;



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

| | |
|-----------|------------|
| Redacția: | 09 |
| Data: | 08.09.2021 |
| Pag. 4/10 | |

- să utilizeze critic și cu încredere informațiile științifice obținute folosind noi tehnologii informaționale și de comunicare.

IV. CONDIȚIONĂRI ȘI EXIGENȚE PREALABILE

Disciplina bioelemente în farmacie și medicină este responsabilă de studiul bioelementelor cunoscute în prezent și a compușilor lor, de cunoașterea proprietăților și structurii acestora, transformărilor și utilizării lor. Materialul prezentat urmărește cu atenție aplicabilitatea sa directă în practica farmaceutică și medicală.

Pentru înțelegerea și însușirea cu succes a disciplinei sunt necesare cunoștințe generale în domeniul chimiei, fizicii și matematicii, competențe digitale elementare.

V. TEMATICA ȘI REPARTIZAREA ORIENTATIVĂ A ORELOR

Cursuri (prelegeri), lucrări practice/ lucrări de laborator/seminare și lucru individual

| Nr. d/o | TEMA | Numărul de ore | | |
|---------|---|----------------|---------|------------------|
| | | Prelegeri | Seminar | Lucru individual |
| 1. | Elemente biofile: clasificarea și caracteristica generală. Probleme ecologice contemporane cu implicarea bioelementelor. | 1 | 2 | 1 |
| 2. | s-elementele sistemului periodic, rolul biogen. Utilizarea compușilor lor în medicină și farmacie. Apa. Peroxidul de hidrogen. | 1 | 2 | 1 |
| 3. | Hidrogenul, sodiul, potasiul, magneziul, calciul. Proprietăți chimice ale elementelor s și compușilor lor. Participarea la procese chimice în organism. | 1 | 2 | 1 |
| 4. | p-elementele sistemului periodic, rolul biogen. Utilizarea compușilor lor în medicină și farmacie. | 1 | 2 | 1 |
| 5. | Oxigenul, carbonul, fosforul, sulful, azotul. Proprietăți chimice ale elementelor p și compușilor lor. Participarea la procese chimice în organism. | 1 | 2 | 1 |
| 6. | d-elementele sistemului periodic, rolul biogen. Specificul structurii atomilor. Utilizarea compușilor lor în medicină și farmacie. | 1 | 2 | 1 |
| 7. | Fierul, cobaltul, manganul, molibdenul, cuprul, zincul. Proprietăți chimice ale elementelor d și compușilor lor. Participarea la procese chimice în organism. | 1 | 2 | 1 |
| 8. | Acțiunea toxică a unor metale asupra organismului uman: Be, Sr, Ba, Cd, Hg, Al, Tl, Pb, As. | 1 | 2 | 1 |
| 9. | Alte elemente cu activitate biologică: B, Si, Se, F, Cl, Br, I, Cr, Ni, Li, Ag, Au. Totalizarea 1. | 1 | 2 | 1 |
| 10. | Biomolecule. Grupele funcționale caracteristice pentru biomolecule. | 1 | 2 | 1 |



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: **09**
Data: **08.09.2021**
Pag. 5/10

| Nr. d/o | TEMA | Numărul de ore | | |
|--------------|---|----------------|-----------|------------------|
| | | Prelegeri | Seminar | Lucru individual |
| 11. | Biomolecule complexe, biopolimeri. | 1 | 2 | 1 |
| 12. | Legături chimice în biomolecule. Legături covalente. | 1 | 2 | 1 |
| 13. | Legătura ionică. Legături de hidrogen. Forțe van der Waals. | 1 | 2 | 1 |
| 14. | Totalizarea 2. Reacții care decurg în organism cu participare bioelementelor: acido-bazice, eterogene, de oxido-reducere, de complexare. | 1 | 2 | 1 |
| 15. | Reacții care decurg în organism cu participare bioelementelor: acido-bazice, eterogene, de oxido-reducere, de complexare. | 1 | 2 | 1 |
| Total | | 15 | 30 | 15 |

VI. MANOPERE PRACTICE ACHIZIȚIONATE LA FINELE DISCIPLINEI

Manoperele practice esențiale obligatorii sunt:

- Să fie capabil de a efectua calcule de exprimare a concentrației compușilor elementelor biofile.
- Să fie capabil în utilizarea independentă a informației din culegeri și îndrumare referitoare la noțiuni chimice.
- Să fie competent în a soluționa unele probleme referitoare la bioelemente din domeniul farmaceutic.

VII. OBIECTIVE DE REFERINȚĂ ȘI UNITĂȚI DE CONȚINUT

| Obiective | Unități de conținut |
|---|--|
| Capitolul 1. Elemente biogene. | |
| <ul style="list-style-type: none">• să cunoască clasificarea bioelementelor și afecțiunile legate de excesul sau insuficiența lor• să înțeleagă problemele globale ecologice și măsurile de prevenire a lor• să cunoască structura atomului și proprietățile principale ale atomilor bioelementelor• să poată scrie formulele și numi corect compușii bioelementelor,• să cunoască tipurile de compuși anorganici, proprietățile lor și tipurile de reacții chimice• să poată efectua calcule de exprimare a concentrației compușilor elementelor biofile• să definească elementele <i>s</i> și poziția lor în sistemul periodic al elementelor | <p>Clasificarea elementelor biogene după conținutul în organism și după funcția bioelementului.</p> <p>Probleme ecologice contemporane cu implicarea bioelementelor. Afecțiuni cu implicarea excesului sau carenței bioelementelor.</p> <p>Caracteristica generală a s-elementelor. Hidrogenul și compușii lui. Apa. Peroxidul de hidrogen. Sodiul, potasiul, magneziul și calciul.</p> <p>Preparatele sodiului, potasiului, magneziului, calciului în medicină.</p> <p>Caracteristica generală a p-elementelor.</p> |



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:

09

Data:

08.09.2021

Pag. 6/10

| Obiective | Unități de conținut |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• să cunoască proprietățile chimice principale ale elementelor s și ale compușilor lor• să cunoască rolul biologic al sodiului, potasiului, calciului și magneziului• să definească elementele p și poziția lor în sistemul periodic al elementelor• să cunoască proprietățile chimice principale ale elementelor p și ale compușilor lor• să cunoască rolul biologic al azotului, oxigenului, fosforului, carbonului, halogenilor etc• să definească elementele d și poziția lor în sistemul periodic al elementelor• să cunoască proprietățile chimice principale ale elementelor d și ale compușilor lor• să cunoască rolul biologic al cromului, manganului, fierului, cobaltului, nichelului, cuprului, zincului, cadmiului• să cunoască acțiunea toxică a unor metale (Be, Sr, Ba, Cd, Hg, Al, Tl, Pb, As) asupra organismului uman | <p>Oxigenul, carbonul, fosforul, sulfurul, azotul. Preparatele borului, aluminiului, plumbului, germaniului, azotului, stibiului, bismutului, sulfurului și halogenilor în medicină. Caracteristica generală a d-elementelor. Fierul, cobaltul, manganul, molibdenul, cuprul, zincul. Preparatele fierului, cobaltului, argintului, aurului, manganului, zincului, mercurului în medicină. Acțiunea toxică a unor metale asupra organismului uman: Be, Sr, Ba, Cd, Hg, Al, Tl, Pb, As. Elemente cu activitate biologică: B, Si, Se, F, Cl, Br, I, Cr, Ni, Li, Ag, Au.</p> |
| Capitolul 2. Biomolecule. Legături chimice în biomolecule. | |
| <ul style="list-style-type: none">• să cunoască grupele funcționale caracteristice biomoleculilor și să poată explica modul de interacțiune a lor cu alte grupe• să poată explica structura biomoleculilor examinate• să cunoască tipurile de legături chimice cu participarea bioelementelor și modul lor de formare | <p>Tipuri de biomolecule și caracteristica lor. Grupe funcționale caracteristice pentru biomolecule: hidroxil, tionil, carbonil, carboxil, amidică, amino, acil. Tipuri de legături chimice în biomolecule: legături covalente (polară, nepolară, donor-acceptor), forțe van der Waals, legătura ionică, de hidrogen.</p> |
| Capitolul 3. Tipuri de reacții chimice în organism. | |
| <ul style="list-style-type: none">• să cunoască tipurile de reacții chimice care decurg în organism cu participarea bioelementelor• să prezinte și să explice esența reacțiilor acido-bazice, eterogene, de oxido-reducere, de complexare | <p>Reacții care decurg în organism cu participarea bioelementelor: acido-bazice, eterogene, de oxido-reducere, de complexare.</p> |



VIII. COMPETENȚE PROFESIONALE (SPECIFICE (CS) ȘI TRANSVERSALE (CT)) ȘI FINALITĂȚI DE STUDIU

✓ Competențe profesionale (specifice) (CS)

- CP1. Familiarizarea studenților cu noțiunile și modelele de bază din domeniul chimiei.
- CP2. Capacitatea de a utiliza corect și în context a terminologiei specifice a chimiei.
- CP3. Dobândirea cunoștințelor despre structura și proprietățile fizico-chimice, metodele de obținere și transformările bioelementelor și a compușilor lor; aplicarea acestor cunoștințe în domeniul farmaceutic, biomedical și în viața cotidiană.
- CP4. Dezvoltarea interesului pentru cunoașterea și cercetarea compușilor bioelementelor și proceselor chimice care le însoțesc.
- CP5. Cultivarea disciplinei de muncă, bazată pe motivație, corectitudine, perseverență și eficiență.

✓ Competențe transversale (CT)

- CT1. Dezvoltarea deprinderilor de studiu individual și spiritului de muncă în echipă.
- CT2. Preformarea aptitudinilor muncii intelectuale.
- CT3. Conștientizarea importanței pregătirii continuă pentru ore în scopul obținerii unor calificative bune, conștientizarea importanței efortului personal în procesul de asimilare a cunoștințelor.
- CT4. Realizarea corelațiilor interdisciplinare care permit formarea specialiștilor cu o pregătire profesională impecabilă.

✓ Finalități de studiu

- Să posede cunoștințe în ceea ce privește noțiunile principale ale chimiei bioelementelor.
- Să cunoască structura atomului pentru elementele biogene și tipurile de legături chimice ale compușilor lor.
- Să cunoască clasele principale de compuși anorganici și proprietățile lor.
- Să cunoască grupele funcționale caracteristice compușilor organici.
- Să cunoască proprietățile bioelementelor și ale compușilor lor.
- Să înțeleagă legătura dintre proprietăților compușilor bioelementelor și poziția lor în sistemul periodic.
- Să fie capabil de a efectua calcule de exprimare a concentrației compușilor elementelor biofile.
- Să fie competent în utilizarea independentă a informației din culegeri și îndrumare de chimie.
- Să cunoască chimismul acțiunii în organismul uman a diferitor substanțe anorganice medicamentoase.
- Să fie competent de a soluționa unele probleme referitoare la bioelemente din domeniul farmaceutic.

IX. LUCRUL INDIVIDUAL AL STUDENTULUI



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:

09

Data:

08.09.2021

Pag. 8/10

| Nr. | Produsul preconizat | Strategii de realizare | Criterii de evaluare | Termen de realizare |
|-----|-----------------------------------|--|--|--------------------------|
| 1. | Lucrul cu sursele informaționale. | Lecturarea prelegerii sau materialul din suport de curs la tema respectivă, cu atenție. Citirea întrebărilor din temă, care necesită o reflecție asupra subiectului. De făcut cunoștință cu lista surselor informaționale suplimentare la tema respectivă. De selectat sursa de informație suplimentară la tema respectivă. Citirea textului în întregime, cu atenție și scrierea conținutului esențial. Formularea generalizărilor și concluziilor referitoare la importanța temei/subiectului. | Capacitatea de a extrage esențialul; abilități interpretative. | Pe parcursul semestrului |
| 2. | Lucrul cu caietul de probleme. | Rezolvarea problemelor și exercițiilor la tema seminarului. | Volumul și corectitudinea problemelor rezolvate. | Pe parcursul semestrului |
| 3. | Referat | Analiza surselor relevante la tema referatului. Analiza, sistematizarea și sinteza informației la tema propusă. Alcătuirea referatului în conformitate cu cerințele în vigoare și prezentarea lui la catedra. | Calitatea sistematizării și analizei materialului informațional obținut prin activitate proprie. Concordanța informației cu tema propusă. | Pe parcursul semestrului |

X. SUGESTII METODOLOGICE DE PREDARE-ÎNVĂȚARE-EVALUARE

• Metode de predare și învățare utilizate

La predarea disciplinei bioelemente în farmacie și medicină sunt folosite diferite metode și procedee didactice, orientate spre însușirea eficientă și atingerea obiectivelor procesului didactic. În cadrul lecțiilor teoretice, de rând cu metodele tradiționale (lecție expunere, lecție de sinteză) se folosesc și metode moderne (lecție dezbateri, lecție conferință).

În cadrul seminarelor sunt utilizate forme de activitate individuală, frontală, în grup. Pentru însușirea profundă a materialului se folosește limbajul științific și grafic, materiale didactice (tabele, scheme). În cadrul lecțiilor și activităților extracuriculare sunt folosite tehnologii informaționale de comunicare – prezentări Power Point, lecții on-line.

Metode de învățare recomandate: *Observația* – identificarea elementelor caracteristice unor



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 9/10

structuri, descrierea elementelor și fenomenelor. *Analiza* – descompunerea imaginărilor în părți componente. Evidențierea elementelor esențiale. *Analiza schemelor* – selectarea informației necesare, explicarea desenelor și schemelor. *Comparația* – compararea obiectelor prin evidențierea trăsăturilor comune și asemănătoare. Formularea concluziilor. *Clasificarea* – identificarea și clasificarea structurilor după anumite criterii. *Elaborarea schemei* – elaborarea schemelor elementelor alese, graficilor cu utilizarea titlului adecvat, simboluri, etc. *Modelarea* – identificarea și selectarea elementelor necesare pentru modelare. Alcătuirea graficului sau schemei după model, formularea concluziilor.

- **Strategii/tehnologii didactice aplicate (specifice disciplinei)**

Pentru a avea succese în însușirea disciplinei bioelemente în farmacie și medicină, urmează ca studentul să lucreze activ atât la cursuri și la seminare, cât și individual, iar profesorul să utilizeze tehnologii didactice specifice disciplinei. Cele mai importante metode în predarea a disciplinei respective sunt *problematizare și brainstormingul*.

Brainstormingul este o tehnică de creativitate în grup, menită să genereze un număr mare de idei, pentru soluționarea unei probleme.

Problematizarea denumită și predare prin rezolvare de probleme sau, mai precis, predare prin rezolvare productivă de probleme. Este o metodă didactică ce constă în punerea în fața studentului a unor dificultăți create în mod deliberat la depășirea cărora, prin efort propriu studentul învață ceva nou. Asimilarea cunoștințelor, obținerea rezultatelor decurge cu ajutorul activității cognitive a studentului și dezvoltării abilităților sale creative.

- **Metode de evaluare (inclusiv cu indicarea modalității de calcul a notei finale)**

Curentă: control frontal sau/și individual prin

1. aplicarea testelor docimologice,
2. rezolvarea problemelor/exercițiilor,
3. lucrări de totalizare

Finală: examen

Examenul la disciplina bioelemente în farmacie și medicină constă în evaluarea cu teste grilă la calculator în SIMU.

Nota finală la disciplină se formează din nota medie pe semestru $\times 0,5$ + nota de la examen (test grilă la calculator) $\times 0,5$.

Nota medie pe semestru se calculează din notele de la două lucrări de totalizare și lucrul individual.

La examen nu sunt admiși studenții cu media sub nota 5, precum și studenții care nu au recuperat absențele de la lucrările practice și laborator.

Subiectele pentru examen se aprobă la ședința catedrei și se aduc la cunoștința studenților cu cel puțin o lună până la sesiune.

Modalitatea de rotunjire a notelor la etapele de evaluare

| Grila notelor intermediare (media anuală, notele de la etapele examenului) | Sistemul de notare național | Echivalent ECTS |
|--|-----------------------------|-----------------|
| 1,00-3,00 | 2 | F |
| 3,01-4,99 | 4 | FX |



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU
STUDII UNIVERSITARE**

Redacția:

09

Data:

08.09.2021

Pag. 10/10

| | | |
|------------------|------------|----------|
| 5,00 | 5 | E |
| 5,01-5,50 | 5,5 | |
| 5,51-6,0 | 6 | |
| 6,01-6,50 | 6,5 | D |
| 6,51-7,00 | 7 | |
| 7,01-7,50 | 7,5 | C |
| 7,51-8,00 | 8 | |
| 8,01-8,50 | 8,5 | B |
| 8,51-8,00 | 9 | |
| 9,01-9,50 | 9,5 | A |
| 9,51-10,0 | 10 | |

Nota medie pe semestru și nota de la examen (testare la calculator) - toate vor fi exprimate în numere conform scalei de notare (vezi tabelul), iar nota finală, exprimată în număr cu două zecimale, va fi trecută în carnetul de note.

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

XI. BIBLIOGRAFIA RECOMANDATĂ:

A. Obligatorie:

1. CONUNOV Ț.; POPOV M.; FUSU I. *Curs de chimie*. Ch., 1994.
2. GULEA A.; SANDU I.; POPOV M. *Lucrări practice de chimia anorganică*. Ch., 1994.

B. Suplimentară

1. ОГАНЕСЯН Е.Т. *Неорганическая химия*. М., 1984.
2. АХМЕТОВ Н.С. *Общая и неорганическая химия*. М., 1988.
3. ЛИТВИНОВА Т.Н. и др. Биогенные элементы. Комплексные соединения. Ростов на Дону, 2009.