FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie şi Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Chimie
1.4 Domeniul de studii	Chimie
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimie / Chimist

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Radiochimie - CLR 1146						
2.2 Titularul activităţilor de curs	Conf. dr. Albert Soran						
2.3 Titularul activităţilor de seminar	Conf. dr. Albert Soran						
2.4 Anul de studii	II	2.5 Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Op.

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.1 seminar/laborator	1 / 1
3.4 Total ore din planul de învăţământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14 / 14

Distribuția fondului de timp	ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notițe	28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	11
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri	20
Tutoriat	4
Examinări	6
Alte activităţi:	-

3.7 Total ore studiu individual	69
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Nu este cazul
4. 2 de competenţe	• Nu este cazul

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 De desfăşurare a cursului	• Studenţii vor primi suportul de curs şi bibliografia obligatorie; • Frecvenţa la curs este obligatorie în proporţie de 50%.
5.2 De desfăşurare a seminarului/laboratorului	• Studenţii se vor prezenta la laborator cu echipamentul de protecţie şi vor respecta normele de protecţia muncii conform instructajului. • Completarea / predarea referatelor se face la o săptămână la laboratorul următor; • Frecvenţa la seminar și laborator este obligatorie

6. Competenţele specifice acumulate

Competențe profesionale	• Recunoasterea și descrierea conceptelor, abordărilor, teoriilor, metodelor și modelelor elementare privitoare la structura și reactivitatea compusilor chimici. • Analiza critică a modelelor și teoriilor existente cu privire la structura și reactivitatea compușilor chimici. • Descrierea și interpretarea metodelor și tehnicilor folosite la determinarea structurii și a proprietăților compușilor chimici; prelucrarea și interpretarea rezultatelor. • Identificarea metodelor și tehnicilor, a materialelor, substanțelor și aparaturii, necesare pentru efectuarea unor experimente de laborator. • Efectuarea unor experimente de laborator și interpretarea rezultatelor acestora. Analiza și interpretarea critică a modului de desfășurare a experimentelor de laborator și a rezultatelor obținute. • Identificarea aspectelor interdisciplinare cu domenii conexe chimiei (fizica, biologie, etc.)
Competențe transversale	• Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. • Realizarea unor activități în echipă multidisciplinară utilizând abilități de comunicare interpersonală pentru îndeplinirea obiectivelor propuse. • Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, în limba română.

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Familiarizarea studenţilor cu noţiunile de bază, conceptele, teoriile şi modelele de bază din domeniul radiochimiei şi combustibililor nucleari.
7.2 Obiectivele specifice	• Insuşirea cunoştinţelor teoretice de bază referitoare la radiochimie; • Insuşirea cunoştinţelor practice referitoare la manipularea şi lucrul cu radioizotopi şi substanţe radioactive; • Insuşirea cunoştinţelor generale de radioprotecţie.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observaţii
8.1.1. Obiectul radiochimiei și chimiei nucleare. Structura atomului, particule elementare (recapitulare). Dimensiune nucleu vs. atom.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Problematizarea	
8.1.2. Particule elementare. Modelul standard al particulelor fundamentale şi interacţiunilor. Fermioni şi bosoni. Quarci şi leptoni. Structura nucleului atomic.		
8.1.3. Structura nucleului atomic *Concepte de bază* Concentrația de nucleoni. Densitatea materiei nucleare. Masa nucleului atomic și determinarea masei nucleului/atomului. Tipuri de nuclizi (izotop, izobar, izotoni, etc.). Defectul de masă. Excesul de masă. Tipul de reacții nucleare. Stabilitatea nucleară. Energia de legătură medie per nucleon. Energii de separare. Numere magice.	idem	

8.1.4. Radioctivitatea (I) *Concepte de bază*: Descoperire. Tipuri de dezintegrări radioactive. Emisia beta + şi −. Emisia gamma. captura de electroni, conversia internă, tranziţia izomeră, fisiunea spontană, emisia de protoni, emisia de neutroni. Legi de conservare. Diagrama Segrè. Energetica dezintegrărilor radioactive.	idem	
8.1.5. Radioactivitatea (II) *Concepte de bază*: Cinetica dezintegrărilor radioactive. Legea dezintegrării radioactive, activitatea, activitatea specifică, constanta de dezintegrare, timpul de înjumătățire, viața medie. Unități de măsură. Canale de dezintegrare, scheme de dezintegrare.	idem	
8.1.6. Radioactivitatea (III) *Concepte de bază*: Cinetica dezintegrării amestecurilor de radionuclizi. Dezintegrări succesive. Tipuri de echilibre părinte-fiică.	idem	
8.1.7. Sinteza elementelor *Concepte de bază*: Diferența dintre combustia chimică și combustia nucleară. Nucleosinteza prin combustie nucleară în stele, lanțul p-p, procesul CNO, procesul triplu alfa, procesul s, procesul r, spalație.		
8.1.8. Radioactivitatea și aspectele specifice. *Concepte de bază*: Radioactivitatea naturală şi artificială. Familii de dezintegrare, 4n, 4n + 1, 4n + 2, 4n + 3. Radionuclizi primordiali, cosmogenici și antropogenici.		
8.1.9. Datarea radiometrică. *Concepte de bază*: Principiu. Datarea cu radiocarbon. Datările K-Ar, Rb-Sr, Re-Os, U,Th-Pb, geocronologie si cosmocronologie.	idem	
8.1.10. Interacțiunea radiației nucleare cu materia. *Concepte de bază*: Aspecte generale, radiații direct și indirect ionizante. Mărimi caracteristice (parcurs, transfer liniar de energie, etc). Interacțiunea radiațiilor alfa, beta, gamma şi a neutronilor cu materia. Ecranare.	idem	
8.1.11. Efectul biologic al radiației. Mărimi dozimetrice. Probleme de radioprotecție. Doza absorbită, doza echivalentă, doza efectiva, debit de doză. Foruri de reglementare.	idem	
8.1.12. Detectori de radiații. Principii de funcționare. Utilizări. Statistica măsurătorilor de radiații.	idem	
8.1.13. Acceleratoare de particule. (Cockcroft-Walton, van der Graaf, LINAC, ciclotron, sincrotron)	idem	
8.1.14. Metode de obținere a radionuclizilor, marcaj izotopic și chimia atomilor fierbinți.	idem	

Bibliografie

1. *Chimia elementelor radioactive*, (1981) Gh. Marcu, (Biblioteca Facultății de Chimie).
2. *Elemente radioactive*, (1996) Gh. Marcu, T. Marcu, (Biblioteca Facultății de Chimie).
3. *Introducere în radiochimie, (*1997*)* Gh. Marcu, (Biblioteca Facultății de Chimie).
4. *An introduction to radiation protection* (2019) K. Beach, S. A. Harbison, P. R. Cole_ A. D. Martin
5. *Nuclear and Radiochemistry. Fundamentals and Applications* - Vol 1+2 (2021, 4th ed.) J.-V. Kratz
6. *Modern Nuclear Chemistry* (2017, 2nd ed.) by W.D. Loveland, D.J. Morrissey, G.T. Seaborg

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1.1. Mărimi fundamentale, prefixe, multipli și submultipli, cifre semnificative, erori, precizia și exactitatea măsurătorilor. Operații cu cifre semnificative.	Explicația, Conversația, Descrierea	Seminariile au o durată de 2 ore.
8.2.1.2. Structura atomului, dualitate undă-corpuscul, energia totală și energia cinetică, impuls. Mărimi clasice și relativiste. Calcule.		
8.2.1.3. Stabilitatea nucleară, defect de masă, exces de masă, energia de legătură medie per nucleon. Energii de separare. Folosirea bazelor de date electronice.	idem	
8.2.1.4. Tipuri de nuclizi. Egalarea reacțiilor nucleare. Legi de conservare în dezintegrări radioactive.	idem	
8.2.1.5. Energetica reacțiilor nucleare și a dezintegrărilor radioactive. Energii de prag. Groapa de potențial.	idem	
8.2.1.6. Datarea cu ^{14}C, U/Th-Pb, Rb-Sr. Calcule de vârstă roci sau probe organice.	idem	
8.2.1.7. Cinetica dezintegrării radioactive. Activitate, timp de înjumătățire, constanta de dezintegrare, determinare prin calcule și reprezentare grafică.	idem	
8.2.2.1. Protecția muncii şi radioprotecție. Măsurarea radioactivității. Aparatură. Determinarea fondului natural. Determinarea timpului de înjumătățire.	Experimentul. Explicația, Conversația, Descrierea.	3 h
8.2.2.2. Determinarea parcursului şi energiei radiaţei alfa si beta.	idem	3 h
8.2.2.3. Legea de atenuare a radiației. Măsurători de absorbție, grosimi de atenuare. Corecția de auto absorbție.	idem	4 h

8.2.2.4 Dozimetria radiațiilor gamma. Spectrometria gamma. Librarii de spectre.	idem	4 h
Bibliografie 1. Referate de laborator. 2. Norme de radioprotecție, CNCAN, 2004.		

1. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina **Radiochimie** studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diplomă și calificările din ANC.

2. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota
10.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor la subiectele propuse, care reflectă cunoștințele dobândite pe tematica cursului	Examen scris – accesul la examen este condiționat de prezența la laboratoare și seminarii în proporție de 90% şi prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.	85%
10.5 Seminar/laborator	Activitatea desfășurată la seminar. Calitatea referatelor pregătite.	Cadrul didactic notează activitatea studentului la seminar, laborator şi evaluează referatele întocmite.	15%
10.6 Standard minim de performanță			
• Nota finală 5 (cinci) obținută la examenul scris conform baremului. • Nota 5 (cinci) pentru referatele de seminar/laborator.			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar/laborator
09.04.2024	Conf. dr. Albert Soran	Conf. dr. Albert Soran

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Monica Ioana Toșa

16.04.2024