

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Chimie
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Ingineria substanțelor anorganice și protecția mediului / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Radiochimie - CLR 1146						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. Albert Soran						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Albert Soran						
2.4 Anul de studii	III	2.5 Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Obl DS.

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților 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 învățământ	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 și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Nu este cazul
4.2 de competențe	• Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții vor primi suportul de curs și bibliografia obligatorie; • Frecvența la curs este obligatorie în proporție de 50%.
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții se vor prezenta la laborator cu echipamentul de protecție și vor respecta normele de protecția muncii conform instructajului. • Completarea / predarea referatelor se face la o săptămână la laboratorul următor; • Frecvența la seminar si laborator este obligatorie.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul chimiei și ingineriei și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul chimiei și ingineriei chimice pentru explicarea și interpretarea fenomenelor chimice/ingineresti Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor pentru rezolvarea problemelor tipice chimie/ingineriei chimice în condiții de asistență calificată Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor din chimie/ingineria chimică Aplicarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice pentru elaborarea de proiecte profesionale Explicarea și interpretarea principiilor și metodelor utilizate în exploatarea proceselor și instalații industriale Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor și produselor din industria chimică
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> Executarea sarcinilor solicitate conform cerintelor precizate si în termenele impuse, cu respectarea normelor de etica profesionala si de conduita morala, urmând un plan de lucru prestabilit Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanta cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru Informarea si documentarea permanenta în domeniul sau de activitate în limba româna <p>Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Familiarizarea studenților cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul radiochimiei și combustibililor nucleari.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Insușirea cunoștințelor teoretice de bază referitoare la radiochimie; Insușirea cunoștințelor practice referitoare la manipularea și lucrul cu radioizotopi și substanțe radioactive; Insușirea cunoștințelor generale de radioprotecție.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Obiectul radiochimiei și chimiei nucleare. Structura atomului, particule elementare (recapitulare). Dimensiune nucleu vs. atom.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Problematizarea	
8.1.2. Particule elementare. Modelul standard al particulelor fundamentale și interacțiunilor. Fermioni și bosoni. Quarci și leptoni. Structura nucleului atomic.		

8.1.3. Structura nucleului atomic <i>Concepte de bază</i> 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. Radioactivitatea (I) <i>Concepte de bază:</i> Descoperire. Tipuri de dezintegrări radioactive. Emisia beta + și –. Emisia gamma. captura de electroni, conversia internă, tranziția izomeră, fisiunea spontană, emisia de protoni, emisia de neutroni. Legi de conservare. Diagrama Segrè. Energetica dezintegrărilor radioactive.	idem	
8.1.5. Radioactivitatea (II) <i>Concepte de bază:</i> 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) <i>Concepte de bază:</i> Cinetica dezintegrării amestecurilor de radionuclizi. Dezintegrări succesive. Tipuri de echilibre părinte-fiică.	idem	
8.1.7. Sinteza elementelor <i>Concepte de bază:</i> 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. <i>Concepte de bază:</i> Radioactivitatea naturală și artificială. Familii de dezintegrare, $4n$, $4n + 1$, $4n + 2$, $4n + 3$. Radionuclizi primordiali, cosmogenici și antropogenici.		
8.1.9. Datarea radiometrică. <i>Concepte de bază:</i> 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. <i>Concepte de bază:</i> Aspecte generale, radiații direct și indirect ionizante. Mărimi caracteristice (parcurs, transfer liniar de energie, etc). Interacțiunea radiațiilor alfa, beta, gamma și a neutronilor cu materia. Ecranare.	idem	
8.1.11. Efectul biologic al radiației. Mărimi dozimetrice. Probleme de radioprotecție. Doza absorbită, doza echivalentă, doza efectivă, debit de doză. Foruri de reglementare.	idem	
8.1.12. Detectori de radiații. Principii de funcționare. Utilizări. Statistica măsurărilor 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
7. *Radiochemistry and nuclear chemistry* (2013, 4th ed.) by G. Choppin, J.-O. Liljenzin, J. Rydberg, C. Ekberg

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-corpusul, 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 și radioprotecție. Măsurarea radioactivității. Aparatură. Determinarea fondului natural. Determinarea timpului de înjumătățire.	Experimentul. Explicația, Conversația, Descrierea.	3 h
8.2.2.2. Determinarea parcursului și energiei radiației alfa și 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. Librării de spectre.	idem	4 h
Bibliografie 1. Referate de laborator. 2. Norme de radioprotecție, CNCAN, 2004.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și 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.

10. 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% și 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 și evaluează referatele întocmite.	15%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">Nota finală 5 (cinci) obținută la examenul scris conform baremului.Nota 5 (cinci) pentru referatele de seminar/laborator.			

Data completării

14.04.2022

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Albert Soran



Semnătura titularului de seminar/laborator

Conf. dr. Albert Soran



Data avizării în departament
18.04.2022

Semnătura directorului de departament
Acad. Prof. Dr. Cristian Silvestru

