

## 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	Chimie
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimie / Chimist

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Radiochimie - CLR 1146						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. dr. Albert Soran						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. 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 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					11
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					4
Examinări					6
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recunoasterea și descrierea conceptelor, abordărilor, teoriilor, metodelor și modelelor elementare privitoare la structura și reactivitatea compușilor chimici.</li> <li>• Analiza critică a modelelor și teoriilor existente cu privire la structura și reactivitatea compușilor chimici.</li> <li>• Descrierea și interpretarea metodelor și tehnicilor folosite la determinarea structurii și a proprietăților compușilor chimici; prelucrarea și interpretarea rezultatelor.</li> <li>• Identificarea metodelor și tehnicilor, a materialelor, substanțelor și aparaturii, necesare pentru efectuarea unor experimente de laborator.</li> <li>• 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.</li> <li>• Identificarea aspectelor interdisciplinare cu domenii conexe chimiei (fizica, biologie, etc.)</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.</li> <li>• Realizarea unor activități în echipă multidisciplinară utilizând abilități de comunicare interpersonală pentru îndeplinirea obiectivelor propuse.</li> <li>• Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, în limba română.</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

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

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Cunoaștere, știință, chimie, radiochimie. <i>Concepte de bază:</i> Cunoașterea științifică și metodologia empiric-analitic-inductivă. . Radiochimia ca știință a naturii.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Problematizarea	
8.1.2. Noțiuni generale de radiochimie. <i>Concepte de bază:</i> Obiectul radiochimiei. Nuclizi, radioizotopi și reacții nucleare. Scurt istoric.	idem	
8.1.3. Particula microfizică. <i>Concepte de bază:</i> Natura particulei microfizice. Interpretarea de la Copenhaga. Modelul standard al particulelor fundamentale și interacțiunilor. Fermioni și bosoni. Quarkuri și leptoni. Structura nucleului atomic.	idem	

8.1.4. Procese nucleare (I). <i>Concepte de bază:</i> Tipuri principale de emisii nucleare. Emisia alfa. Emisia beta + și -. Emisia gamma. Caracteristici și proprietăți. Legea dezintegrării radioactive, activitatea, constanta de dezintegrare, timpul de înjumătățire, viața medie.	idem	
8.1.5. Procese nucleare (II). <i>Concepte de bază:</i> Tipuri speciale de emisii nucleare: captura de electroni, conversia internă, tranziția izomeră, fisiunea spontană, emisia de protoni, emisia de neutroni, emisia beta dublă, emisia de proton dublă.	idem	
8.1.6. Radioactivitatea și aspectele specifice. <i>Concepte de bază:</i> Radioactivitatea naturală și artificială. Legea dezintegrării radioactive, energia radiației, activitatea, constanta de dezintegrare, timpul de înjumătățire, viața medie. Unități de măsură.	idem	
8.1.7. Formarea elementelor chimice prin nucleosinteză (I). <i>Concepte de bază:</i> Noțiuni elementare de cosmologie. Big Bang-ul. Nucleosinteza cosmologică primară. Nucleosinteza stelară (1): Lanțul proton-proton, ciclul carbon-azot-oxigen, ramificații.	idem	
8.1.8. Formarea elementelor chimice prin nucleosinteză (II). <i>Concepte de bază:</i> Nucleosinteza stelară (2): Arderea heliului (procesul triplu alfa, procesul alfa), arderea carbonului, arderea neonului, arderea oxigenului, arderea siliciului. Nucleosinteza explozivă în supernove: captura de neutroni (procesul R, procesul P), captura de protoni (procesul P).	idem	
8.1.9. Familii radioactive. <i>Concepte de bază:</i> Șiruri de dezintegrare radioactivă. Familii radioactive naturale: $4n$ , $4n + 1$ , $4n + 2$ , $4n + 3$ . Scheme de dezintegrare.	idem	
8.1.10. Interacțiunea radiației și neutronilor cu substanța. <i>Concepte de bază:</i> Aspecte generale. Mărimi caracteristice. Interacțiunea radiațiilor alfa, beta, gamma și neutronilor. Efecte biologice ale radiațiilor nucleare. Ecranarea radiațiilor nucleare și probleme de radioprotecție	idem	
8.1.11. Datarea radiometrică. <i>Concepte de bază:</i> Datarea cu radiocarbon. Problema calibrării. Datările Rb-Sr, Sm-Nd, Ar-Ar, U-U, U-Th. Vîrsta Pămîntului.	idem	
8.1.12. Combustibili nucleari și reactoare nucleare. <i>Concepte de bază:</i> Fisiunea nucleară. Tipuri de combustibili: U-233, U-235, U-238, Pu-239, Th-232. Aspecte generale și specifice: conversie, îmbogățire, fabricare, transport, deșeuri. Reactoare nucleare. Tipuri: reactoare termale, reactoare rapide. Familii de reactoare nucleare. Procese în reactorul nuclear.	idem	
8.1.13. Aplicații pașnice ale energiei nucleare. <i>Concepte de bază:</i> Centrale electronucleare. Tipuri principale: PWR, BWR, CANDU. Depozitarea deșeurilor nucleare. Accidente în centrale nucleare (Cernobîl, Fukushima).	idem	
8.1.14. Aplicații militare ale energiei nucleare. <i>Concepte de bază:</i> Istoric. Arme nucleare: arma atomică, arma termonucleară, arma cu neutroni. Problema dezarmării nucleare.	idem	

**Bibliografie**

1. Gh. Marcu, *Chimia elementelor radioactive*, Ed. didactică și pedagogică, București, 1981. (Biblioteca Facultății de Chimie).
2. Gh. Marcu, T. Marcu, *Elemente radioactive*, Ed. Tehnică, București, 1996. (Biblioteca Facultății de Chimie).
3. Gh. Marcu, *Introducere în radiochimie*, Ed. Tehnică, București, 1997. (Biblioteca Facultății de Chimie).
4. Institutul de fizică atomică, *Standarde de bază de radioprotecție*, București, 1991. (laboratorul titularului de curs).
5. K. H. Lieser, *Nuclear and Radiochemistry: Fundamentals and Applications*, 3<sup>rd</sup> ed., Wiley, New York, 2005. (laboratorul titularului de curs).
6. A. Vertes, S. Nagy, Z. Klencsar, *Handbook of Nuclear Chemistry*, Kluwer, Dordrecht, 2003 (laboratorul titularului de curs).

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1.1. Tipuri principale de emisii nucleare. Tipuri speciale de emisii nucleare.	Explicația, Conversația, Descrierea	Seminariile au o durată de 2 ore.
8.2.1.2. Radioactivitatea naturală și artificială.	idem	
8.2.1.3. Interacțiunea radiației cu substanța.	idem	
8.2.1.4. Nucleosinteza cosmologică. Nucleosinteza stelară. Nucleosinteza în supernove.	idem	
8.2.1.5. Datarea cu radiocarbon. Curbe de calibrare paleoclimatice terestre și marine. Curbe de calibrare post-bomb.	idem	
8.2.1.6. Arma atomică. Arma termonucleară. Arma cu neutroni.	idem	
8.2.1.7. Deseuri nucleare. Contaminarea radioactiva și procedee de decontaminare.		
8.2.2.1. Protecția muncii și radioprotecție. Măsurarea radioactivității. Aparatură. Determinarea fondului cosmic.	Experimentul. Explicația, Conversația, Descrierea.	3 h
8.2.2.2. Determinarea parcursului și energiei radiației alfa cu sonda de scintilație.	idem	3 h
8.2.2.3. Titrarea radiometrică.	idem	4 h
8.2.2.4. Dozimetria radiațiilor gama.	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 finală
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. Activitatea desfășurată în laborator. 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"><li>Nota finală 5 (cinci) obținută la examenul scris conform baremului.</li><li>Nota 5 (cinci) pentru referatele de laborator.</li></ul>			

Data completării

07.04.2020

Semnătura titularului de curs

Lect. dr. Albert Soran



Semnătura titularului de seminar/laborator

Lect. dr. Albert Soran



Data avizării în departament

13.04.2020

Semnătura directorului de departament

Acad. Cristian Silvestru

