



# UNIVERSITÀ DI PISA

## CHIMICA NUCLEARE

---

### GUIDO PAMPALONI

Anno accademico	2022/23
CdS	CHIMICA
Codice	257CC
CFU	3

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
CHIMICA NUCLEARE	CHIM/03	LEZIONI	24	GUIDO PAMPALONI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Il corso si prefigge lo scopo di introdurre lo studente ai concetti base della chimica nucleare, alla chimica e proprietà degli elementi radioattivi e ad argomenti di importanza pratica strettamente legati.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La verifica delle conoscenze costituisce l'oggetto della valutazione della prova di esame prevista alla fine del corso

##### *Capacità*

Al termine del corso:

- lo studente sarà in grado di capire ed elaborare in maniera critica i concetti fondamentali della chimica nucleare quali la stabilità dei nuclei atomici e le reazioni nucleari.
- Sarà a conoscenza di argomenti riguardanti: l'applicazione dei radioisotopi alla datazione di reperti archeologici e geologici, l'uso di materiali radioattivi in medicina nucleare; lo smaltimento delle scorie radioattive.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Durante le lezioni sarà spronata la discussione sugli argomenti trattati

##### *Comportamenti*

Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità alle problematiche ambientali

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante le lezioni sarà spronata la discussione sugli argomenti trattati

#### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenza dei concetti fondamentali della Chimica Generale e della Chimica Inorganica

#### Indicazioni metodologiche

- lezioni frontali, con ausilio di lucidi/slide/filmati, ecc.
- seminari
- scaricamento materiali didattici, comunicazioni docente-studenti
- uso di ricevimenti, uso della posta elettronica

#### Programma (contenuti dell'insegnamento)

- Scopo del corso. Concetti introduttivi e definizioni Tabella dei nuclidi
- Tappe storiche fondamentali
- Unità e strumenti di misura
- Decadimento radioattivo



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- Stabilità dei nuclei
  - Tipi di decadimento
  - Legge del decadimento (tempo di dimezzamento e vita media)
- Reazioni nucleari
  - Diagramma N/Z
  - Serie radioattive
  - Energia di legame nucleare
  - Grafici isobari e numeri magici
- Reazioni nucleari
  - Reazioni chimiche vs. reazioni nucleari
  - Fissione, Fusione, Trasmutazione.
  - Metodi di produzione di radionuclidi (generatori, ciclotrone, reattore)
- Radioattività naturale
  - Radionuclidi primordiali, cosmogenici e antropogenici
  - Il radon
  - Il reattore nucleare naturale di Oklo
- Gli elementi radioattivi
  - Radioattivi naturali (Th e U)
  - Artificiali con  $Z < 92$  (Tc, Pm, At)
  - Derivanti dal decadimento di Uranio e Torio (Po, Rn, Fr, Ra)
  - Attinidi
  - Transattinidi ( $Z > 104$ )
- Applicazioni e problematiche
  - Datazione di reperti organici e geologici
  - Isotopi radioattivi in medicina
  - Smaltimento delle scorie radioattive

### Bibliografia e materiale didattico

- W. D. Loveland, D. J. Morrissey, G. T. Seaborg, Modern Nuclear Chemistry, Wiley, 2005.
- A. Vertes, S. Nagy, Z. Klencsar, R. G. Lovas, F. Rösch, Handbook of Nuclear Chemistry, Springer, 2011.
- G. Friedlander, J. W. Kennedy, E. S. Macias, J. M. Miller, Nuclear and Radiochemistry, 3<sup>a</sup> Edizione, 1981.
- J. Magill, J. Galy, Radioactivity, Radionuclides, Radiation, Springer, 2005.
- Martin, S. Harbison, K. Beach, P. Cole, An Introduction to Radiation Protection, Taylor-Francis, 2012
- C. Pascali, A. Bogni, F. Crippa, E. Bombardieri, Concetti generali sulla produzione di radiofarmaci emettitori di positroni, Aretrè Srl, 1999
- D. Volterrani, P.A. Erba, G. Mariani (a cura di), Fondamenti di Medicina Nucleare, Springer, 2010.

### Indicazioni per non frequentanti

Non esistono variazioni per studenti non frequentanti. La frequenza al corso è comunque consigliata.

### Modalità d'esame

L'esame è composto da una prova orale.

La prova si ritiene superata se il candidato mostra di avere capito i concetti fondamentali del corso e di essere in grado di sostenere una discussione sugli argomenti visti a lezione.

Ultimo aggiornamento 29/07/2022 11:05