

### Први део

1. Шта је радиоактивност, закон радиоактивног распада
2. Појам активности, мерне јединице код радиоактивности, параметри распада
3. Одређивање времена полураспада
4. Енергетика распада, услов за распад. Енергија распада, енергија зрачења, узмак језгра.
5. Типови радиоактивног распада -  $\alpha$ -распад
6. Типови радиоактивног распада -  $\beta$ -распад
7. Типови радиоактивног распада - захват електрона
8.  $\gamma$ -Емисија ( $\gamma$ -распад, нуклеарна деекситација), нуклеарна изомерија
9. Ефекти који могу пратити  $\gamma$ -распад - интерна конверзија, Ожеов ефекат
10. Интеракција зрачења са средином - основни принципи и дефиниције (моћ заустављања, LET, специфична јонизација, домет)
11. Интеракција зрачења са средином - непосредно јонизујућа зрачења ( $\alpha$ -зрачења и  $\beta$ -зрачења)
12. Интеракција зрачења са средином - посредно јонизујућа зрачења (интеракција  $\gamma$ -зрачења са средином, апсорпција  $\gamma$ -зрачења)
13. Мерење радиоактивног зрачења - јонизациони детектори: гасни (зависност јачине импулса од примењеног напона, типови гасних детектора)
14. Гајгер-Милеров бројач.
15. Мерење радиоактивног зрачења - сцинтилациони и полупроводнички детектори
16. Дозиметрија зрачења: доза - појам, дефиниције основних величина, јединице
17. Радијационохемијски дозиметри
18. Сложени распад генетски независних нуклида-распад са гранањем
19. Сложени распад генетски зависних нуклида - случај привремене и секуларне равнотеже
20. Особине атомског језгра (енергија везе по нуклеону, енергија издвајања нуклеона, густина језгра, радијус језгра)
21. Модел течне капи. Вајцкерова формула.
22. Предвиђање стабилности у изобарним серијама на основу Вајцкерове формуле.

### Други део

1. Модел љуске и његове модификације.
2. Модел алфа распада.
3. Модел бета распада.
4. Модел гама распада.
5. Нуклеарне реакције - нотација, подела, закони одржања.
6. Ефикасни пресек за реакцију (танка мета, дебела мета), утицај брзине честице. Ефикасни пресек за реакције за наелектрисаним честицама.
7. Модели нуклеарних реакција: оптички модел и модел сложеног језгра.
8. Врсте нуклеарних реакција.
9. Неутрон - својства, добивање, подела по енергијама
10. Детекција неутрона
11. Неутрон - подела по брзинама, селекција по брзинама. Појам термалног неутрона
12. Успоравање слободних неутрона, термализација, модерација - модератори
13. Откриће и карактеристике процеса нуклеарне фисије
14. Теорија нуклеарне фисије

15. Нуклеарна ланчана реакција. Улога закаснелих неутрона
16. Принцип рада нуклеарног реактора и регулација рада нуклеарног реактора
17. Типови нуклеарних реактора, примена
18. Природни нуклеарни реактор – феномен Окло
19. Термонуклеарна фузија - карактеристике, токамак, инерцијална фузија
20. Услови прага реакције у токамаку, температура плазме, густина фузионе снаге, квалитет конфинирања,
21. Лоузон-ов критеријум, енергетска критичност, фактор умонжавања снаге
22. Фузиони реактор - принцип рада
23. Нуклеарни горивни циклус.

### Трећи део

1. Прерада испушеног нуклеарног горива
2. Нуклеарни отпад
3. Порекло хемијских елемената - нуклеосинтеза у звездама (елементи до групе гвожђа)
4. Настанак тешких елемената (тежих од гвожђа)
5. Трансурански елементи, синтезе, својства, примене
6. Космичко зрачење.
7. Природна радиоактивност - радиоактивне серије
8. Природна радиоактивност средње тешких и лаких елемената
9. Радиоактивност из природе (посено случај радона) - значај за животну средину, заштита.
10. Одређивање старости изотопским методама - геолошка старост
11. Одређивање старости изотопским методама - археолошка старост,  $^{14}\text{C}$  и  $^3\text{H}$
12. Радионуклидни генератори. Мужа радиоизотопа.
13. Хемија врућих атома - реакције узмака, Силар-Чалмерсов ефекат
14. Изотопи и зрачења у аналитичкој хемији - метод изотопског разблажења
15. Изотопи и зрачења у аналитичкој хемији - активациона анализа
16. Акцелератори честица
17. Изотопски ефекти (дефиниција, подела), физички изотопски ефекти
18. Изотопски ефекти (дефиниција, подела), хемијски изотопски ефекти
19. Раздвајање изотопа - општи принципи - сепарациона јединица, сеп. фактор, каскада и каскадирање.
20. Раздвајање изотопа физичким и хемијским методама
21. Кварковска структура бариона и мезона
22. Елементарне честице и интеракције
23. Стандардни модел и Higgs-ов бозон