

מבחן מספר 1 – מודלים של האטום והגרעין

השב על שתי השאלות שלפניך:

1. א. מהי המסקנה העקרית שהתקבלה מניסוי רתרפורד (הניסוי של פגיעת חלקיקי α ברדיד זהב)? (10 נקודות)
- ב. (1) חלקיק α שהאנרגיה שלו 4 MeV נע לעבר אטום זהב $^{197}_{79}\text{Au}$ הקבוע במקומו (גרעין הזהב נמצא בהמשך למסלול התנועה של חלקיק ה- α). מהו המרחק הקטן ביותר בין חלקיק ה- α לגרעין של אטום הזהב? (20 נקודות)
- (2) איזו אינטראקציה צפויה להתרחש בין חלקיק ה- α לבין גרעין הזהב – פיזור גרעיני או תגובה גרעינית? נמק. (10 נקודות)
- ג. ציין שני קשיים של מודל האטום של רתרפורד. (10 נקודות)



נתונות התוצאות הניסוייות הבאות (הנח כי שגיאות המדידה ניתנות להזנחה):

- מסת אטום פולוניום-210 ($^{210}_{84}\text{Po}$): 209.982848 u
 - מסת אטום עופרת-206 ($^{206}_{82}\text{Pb}$): 205.97444 u
 - בתגובה הגרעינית נפלטים חלקיקי ^4_2He בשני ערכי אנרגיה קינטית: 5.304 MeV ו-4.516 MeV.
 - נפלטת גם קרינת γ שהאנרגיה שלה 803 keV.
 - א. כיצד מכונה התגובה הגרעינית המנוסחת לעיל? (7 נקודות)
 - ב. אילו חוקי שימור צריכים להתקיים בתגובה הגרעינית המנוסחת לעיל? (8 נקודות)
 - ג. חשב, בלי להסתמך על ערכי האנרגיה המדוברים של חלקיקי ^4_2He וחלקיק γ , כמה אנרגיה משתחררת בתהליך הגרעיני. (20 נקודות)
 - ד. מדוע הערך שחישבת בסעיף ב אינו שווה (בדיוק) לאף אחד מערכי האנרגיה שנמדדו? (8 נקודות)
 - ה. איזו מהאפשרויות שלפניך היא הנכונה?
- (1) חלקיק γ נפלט מיד לאחר שנפלט חלקיק ^4_2He בעל אנרגיה 5.304 MeV, וגם מיד לאחר שנפלט חלקיק ^4_2He בעל אנרגיה 4.516 MeV.
 - (2) חלקיק γ נפלט מיד לאחר שנפלט חלקיק ^4_2He בעל אנרגיה 5.304 MeV, אך לא לאחר פליטת חלקיק ^4_2He בעל אנרגיה 4.516 MeV.
 - (3) חלקיק γ נפלט מיד לאחר שנפלט חלקיק ^4_2He בעל אנרגיה 4.516 MeV, אך לא לאחר פליטת חלקיק ^4_2He בעל אנרגיה 5.304 MeV.
- הסבר את בחירתך. (7 נקודות)