

Литература

1 Miles, R. C# Programming Yellow Book / R. Miles. – Department of Computer Science, the University of Hull, 2016. – 212 pp.

А. С. Парахневич

Науч. рук. **О. М. Дерюжкова,**

канд. физ.-мат. наук, доцент

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЧИСЛЕННЫХ ДАННЫХ ПО ЭНЕРГИИ ИЗОТОПОВ БАРИЯ С ПОМОЩЬЮ РЕСУРСОВ ЦДФЭ

Рассмотрим использование реляционных баз данных ЦДФЭ [1] для получения и анализа численной информации по энергии изотопов бария ${}_{56}\text{Ba}$. В настоящее время известно 39 изотопов бария, семь из которых – природные стабильные изотопы, остальные получены искусственно. Наиболее важным является радиоактивный изотоп бария ${}_{56}\text{Ba}^{140}$, который образуется при делении ядер урана, тория и плутония. На рисунке 1 представлена поисковая форма и результат работы калькулятора «Энергии связи ядер» по определению следующих энергетических характеристик изотопов ${}_{56}\text{Ba}$: «Энергия связи», «Удельная энергия связи» и «Разность энергий связи (Эксперимент-Вайцзеккер)». Используя полученные численные данные для изотопов бария ${}_{56}\text{Ba}$ (рисунок 1) калькулятор позволяет построить графики зависимости этих энергий связи от полного числа нуклонов A . Для анализа свойств и поведения изотопов бария ${}_{56}\text{Ba}$ наибольший интерес представляют зависимости удельной энергии связи и разность энергий связи от A (рисунок 2).

1. Энергии связи ядер

Каждое поле формы может быть пусто. [Помощь...]

| Входные параметры | |
|-------------------|-----------------------|
| Z: | 56 Пример: 20, 40, 60 |
| N: | Пример: 20, 40, 60 |
| A: | Пример: 20, 40, 60 |

Варианты расчета:

- Энергия связи
- Удельная энергия связи
- Разность энергий связи (Эксперимент - Вайцзеккер)

На оси абсцисс: Z N A

Вычислить Построить график Очистить

| Elem | Z | N | A | E - B | ϵ | δ |
|------|----|-----|-----------|--------|------------|----------|
| Ba | 56 | 114 | 922.7754 | 8.0001 | 4.3223 | |
| Ba | 56 | 115 | 923.4043 | 8.1106 | 4.5017 | |
| Ba | 56 | 116 | 947.0765 | 8.0445 | 2.3041 | |
| Ba | 56 | 117 | 957.8480 | 8.1867 | 1.2656 | |
| Ba | 56 | 118 | 970.9895 | 8.2277 | 0.9470 | |
| Ba | 56 | 119 | 981.2810 | 8.2841 | 0.1072 | |
| Ba | 56 | 120 | 993.6626 | 8.2895 | 0.0195 | |
| Ba | 56 | 121 | 1003.5741 | 8.2440 | -0.6884 | |
| Ba | 56 | 122 | 1015.5156 | 8.3230 | -0.7005 | |
| Ba | 56 | 123 | 1030.6322 | 8.3303 | -1.5509 | |
| Ba | 56 | 124 | 1038.1377 | 8.3559 | -1.1253 | |
| Ba | 56 | 125 | 1044.7882 | 8.3583 | -1.0074 | |
| Ba | 56 | 126 | 1053.8618 | 8.3790 | -1.1747 | |
| Ba | 56 | 127 | 1064.0763 | 8.3786 | -1.4874 | |
| Ba | 56 | 128 | 1074.7536 | 8.3664 | -0.8653 | |
| Ba | 56 | 129 | 1082.4714 | 8.3913 | -1.0790 | |
| Ba | 56 | 130 | 1092.7380 | 8.4057 | -0.2595 | |
| Ba | 56 | 131 | 1100.2324 | 8.3987 | -0.1716 | |
| Ba | 56 | 132 | 1110.0537 | 8.4095 | 0.7598 | |
| Ba | 56 | 133 | 1117.2460 | 8.4083 | 1.0681 | |
| Ba | 56 | 134 | 1126.7130 | 8.4083 | 2.1756 | |
| Ba | 56 | 135 | 1133.6855 | 8.3977 | 2.7655 | |
| Ba | 56 | 136 | 1142.7960 | 8.4029 | 4.0217 | |
| Ba | 56 | 137 | 1149.6996 | 8.3920 | 5.0237 | |
| Ba | 56 | 138 | 1158.3117 | 8.3936 | 6.2700 | |
| Ba | 56 | 139 | 1163.0534 | 8.3672 | 5.5473 | |
| Ba | 56 | 140 | 1169.4642 | 8.3583 | 5.0759 | |

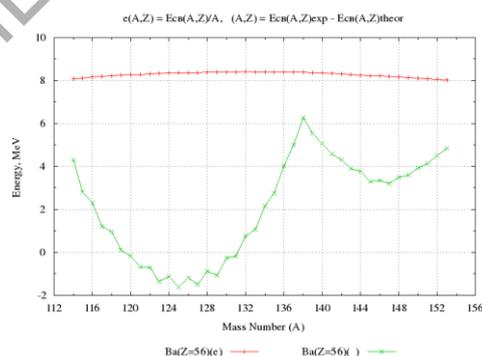


Рисунок 1 – Входная и выходная формы запроса по определению энергии связи изотопов ${}_{56}\text{Ba}$

Рисунок 2 – График зависимости энергий связи от числа нуклонов A

Из графиков рисунка 2 видно, что удельная энергия связи практически для всех изотопов ${}_{56}\text{Ba}$ близка к максимальному значению равному 8,8 МэВ/нуклон, что свидетельствует о достаточно прочной связи нуклонов в ядрах. Для изотопов ${}_{56}\text{Ba}$ наблюдается в основном электронный захват. Наибольшее расхождение между экспериментальными значениями и формулой Вайцзеккера для энергии связи наблюдается в окрестности изотопа ${}_{56}\text{Ba}^{138}$ с магическим числом нейтронов $N=82$. Что подтверждает необходимость учета оболочечных эффектов при вычислении энергии связи.

Таким образом, использование достоверной и постоянно обновляющейся информации по параметрам и характеристикам атомных ядер, расположенной на сайте ЦДФЭ НИИЯФ МГУ, дает возможность проводить детальный анализ, отвечающий последним экспериментальным данным и согласующийся с фундаментальной теоретической базой.

Литература

1 Центр данных фотоядерных экспериментов [Электронный ресурс] / ЦДФЭ, 2003. – Режим доступа: <http://cdfc.sinp.msu.ru/index.ru.html>. – Дата доступа: 15.04.2019.