

**Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова
Физический факультет
Кафедра физики элементарных частиц**

2 курс
Курсовая работа

**Синтез новых ядер, исследование свойств ядер и
механизмов реакций под действием тяжелых
ионов**

Выполнил студент 203 группы Коврижных Н.Д.
Руководитель - доцент Фотина Ольга Владиленовна

Введение

С появлением в конце 50-х - в начале 60-х годов XX века пучков ускоренных ядер возникло новое направление ядерной физики - физика тяжелых ионов. Тяжелыми ионами называют положительно заряженные ионизованные атомы элементов тяжелее гелия. Важнейшая проблема, решаемая с помощью физики тяжелых ионов, - это исследование крупномасштабных процессов в ядрах, которые характеризуются сильной перестройкой ядерных систем, содержащих сотни нуклонов. Это происходит при взаимодействии двух сложных ядер, в результате которого образуются новые ядра или ядерные системы. Физика тяжелых ионов позволяет изучать коллективные ядерные процессы, характеризуемые предельно большими изменениями ядерной формы, сильным перераспределением энергии между различными степенями свободы систем. Только реакции с тяжелыми ионами предоставляют уникальную возможность получить ядра вблизи границ стабильности и проникнуть в область химических элементов второй сотни.

Особенности реакций с тяжелыми ионами

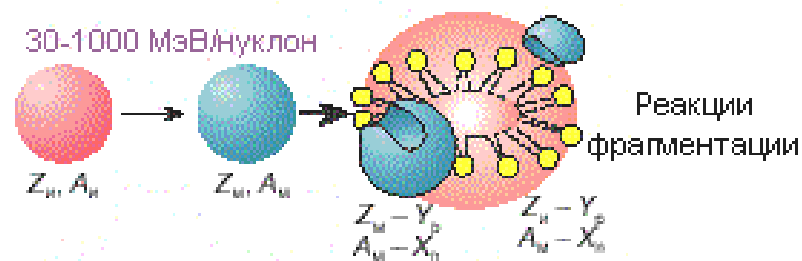
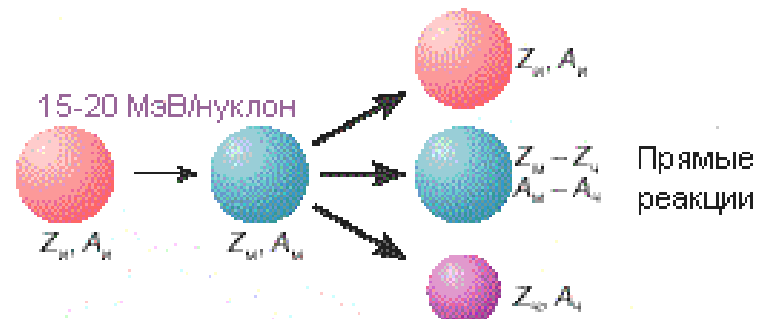
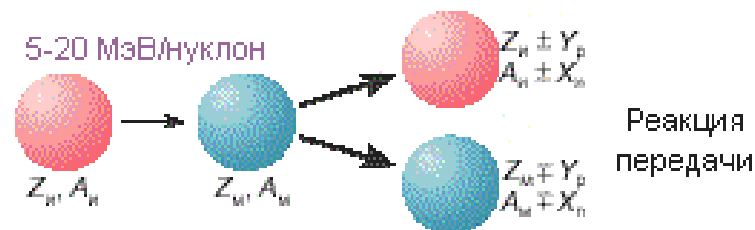
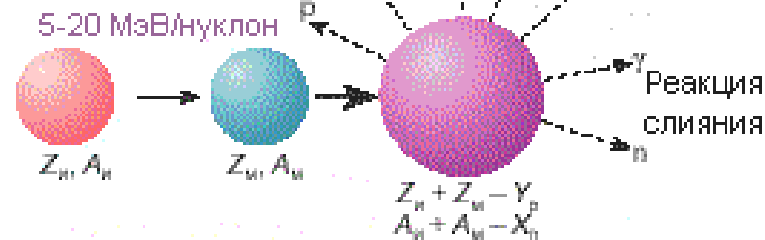
$$\lambda = \frac{\hbar}{p}$$

$$\lambda(\Phi_M) = \frac{4,55}{A * \sqrt{E}}$$

$$\eta = \frac{a}{\lambda} = \frac{Z_1 * Z_2 * l^2}{\hbar v}$$

Виды реакций с тяжелыми

ионами

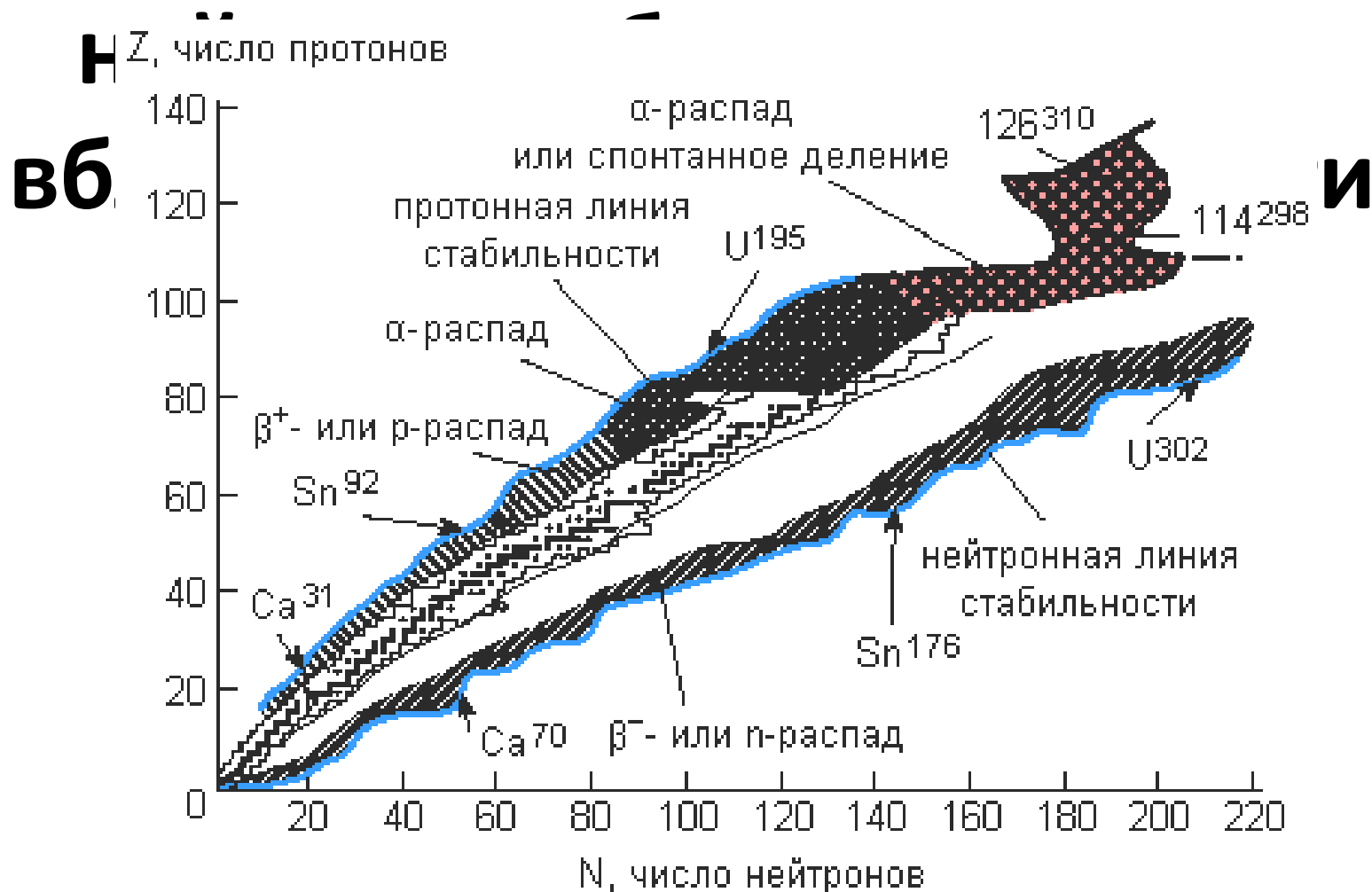


Ускорители тяжелых ионов

$$E_{\text{кул}} = \frac{Z_1 * Z_2 * e^2}{R_1 + R_2 + \rho}$$

$$E = \frac{p^2}{2m} = \frac{q^2 * B^2 * R^2}{2m}$$

Получение нейтронодефицитных и



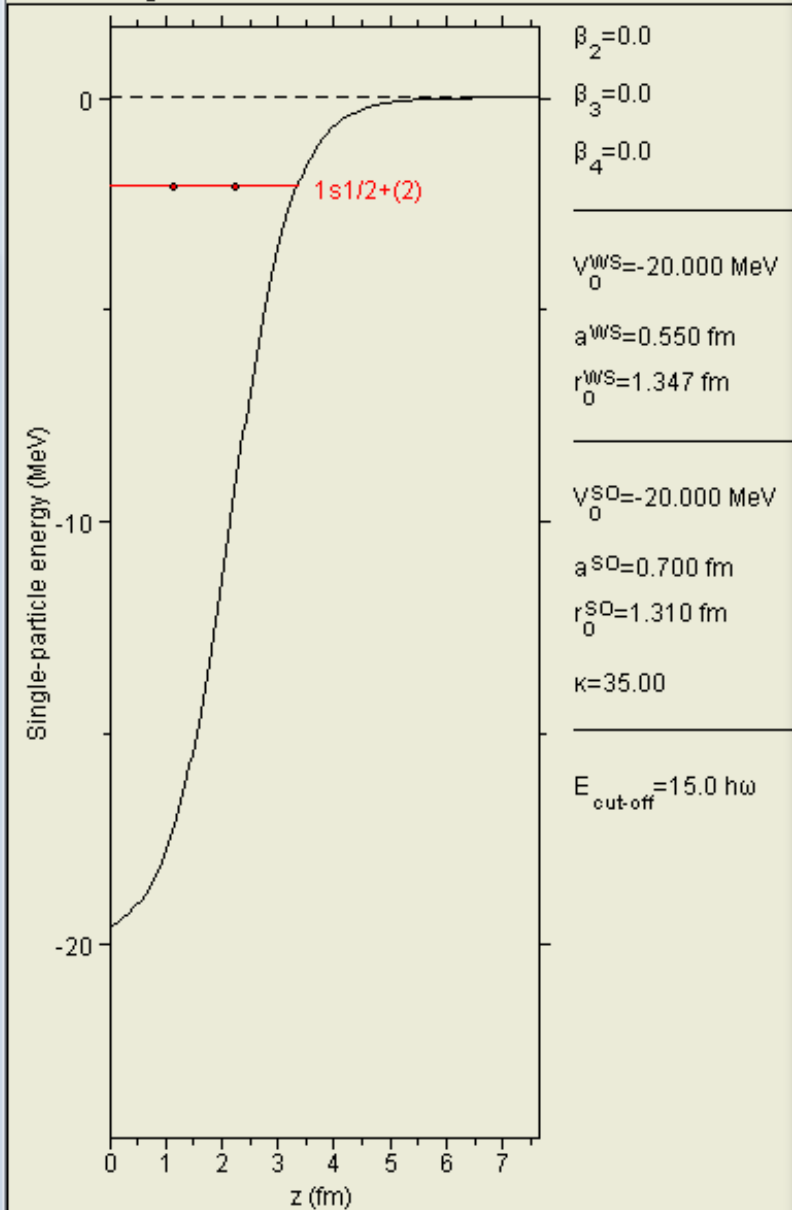
Сверхтяжелый «остров стабильности»

$$V_{\text{BC}}(r) = -\frac{V_0}{1 + e^{\frac{r-R}{a}}}$$

$$V_0 = 20 - 50 \text{ МэВ}; a \approx 0,55 \text{ ФМ}; R \approx 1,2 * A^{\frac{1}{3}} \text{ ФМ}$$

File View Redraw

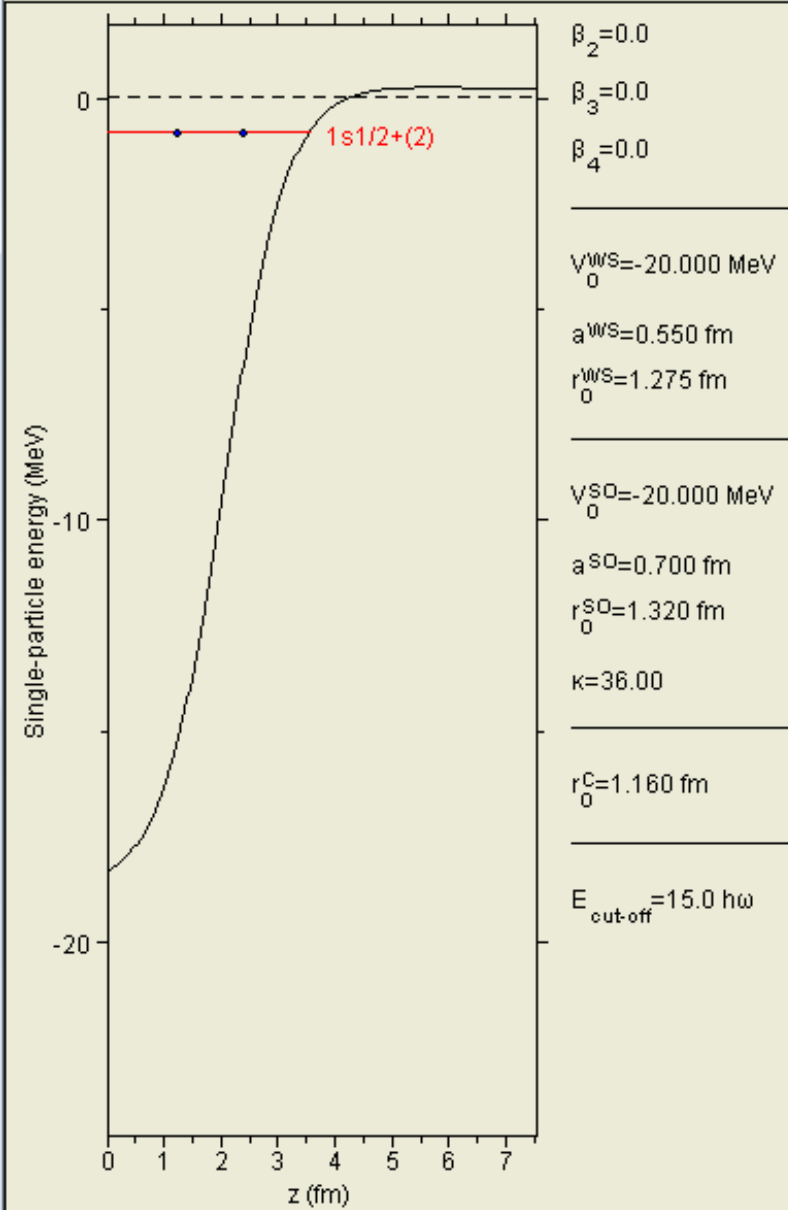
Neutron Single-Particle Levels of ^4He



Click mouse left bottom and drag for zooming
 Click mouse right bottom on a level for more options

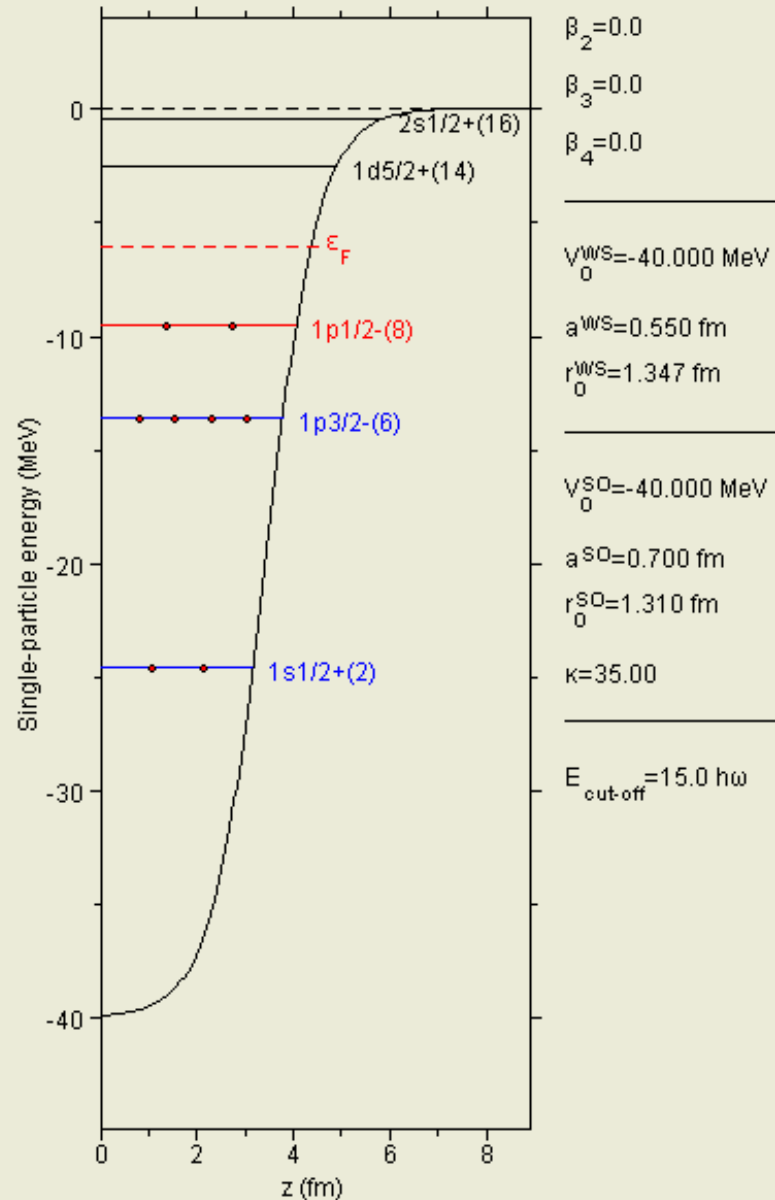
File View Redraw

Proton Single-Particle Levels of ^4He



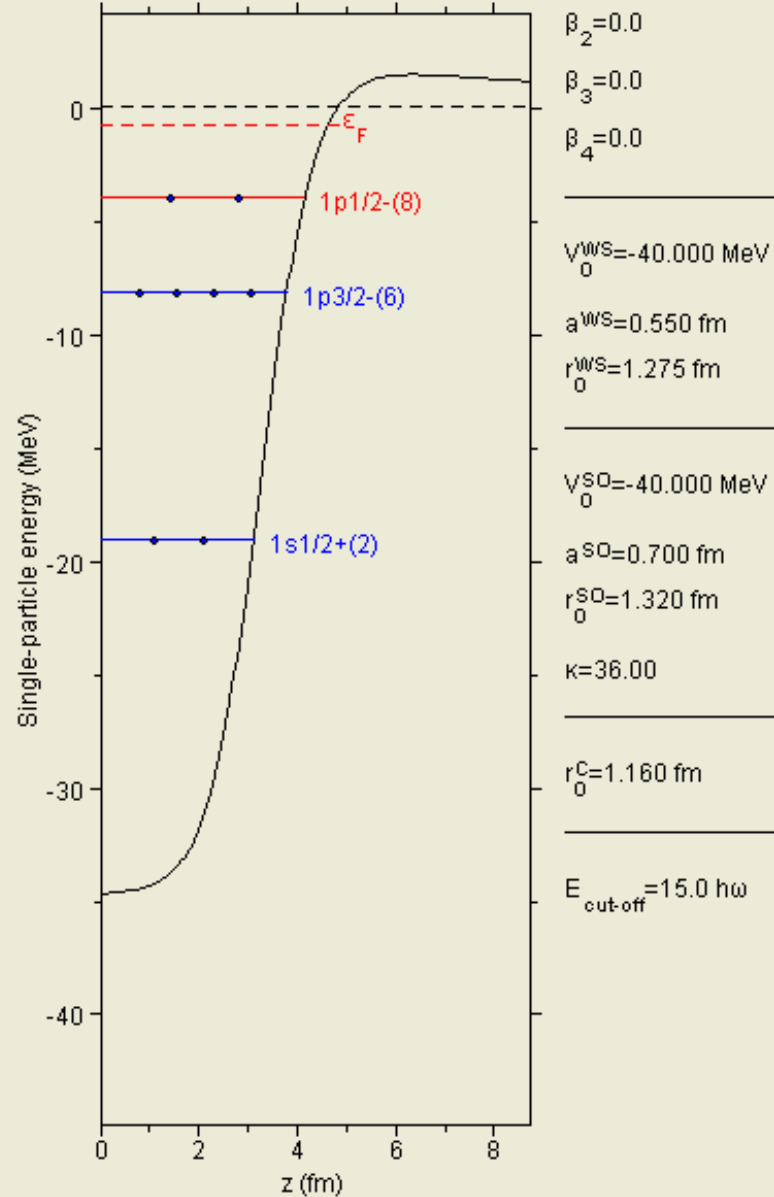
Click mouse left bottom and drag for zooming
 Click mouse right bottom on a level for more options

File View Redraw

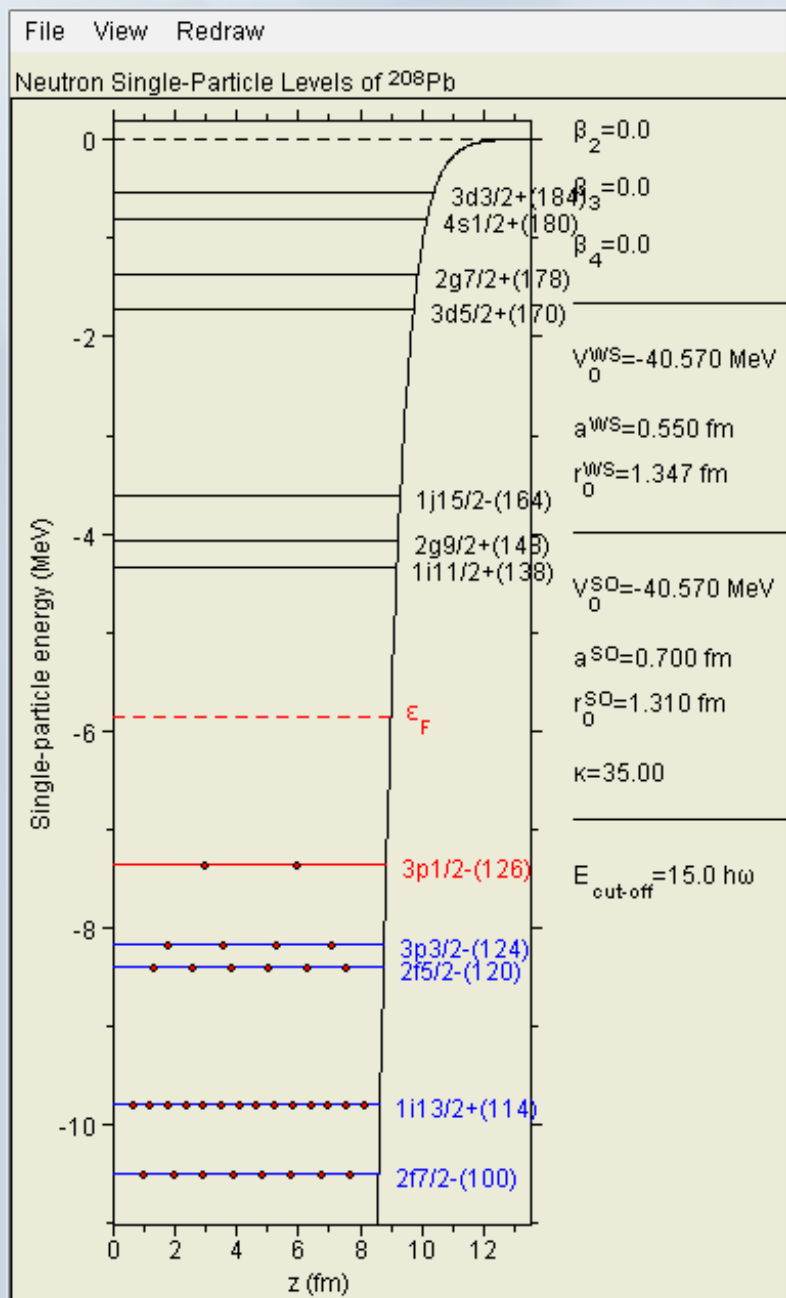
Neutron Single-Particle Levels of ^{16}O 

Click mouse left bottom and drag for zooming
 Click mouse right bottom on a level for more options

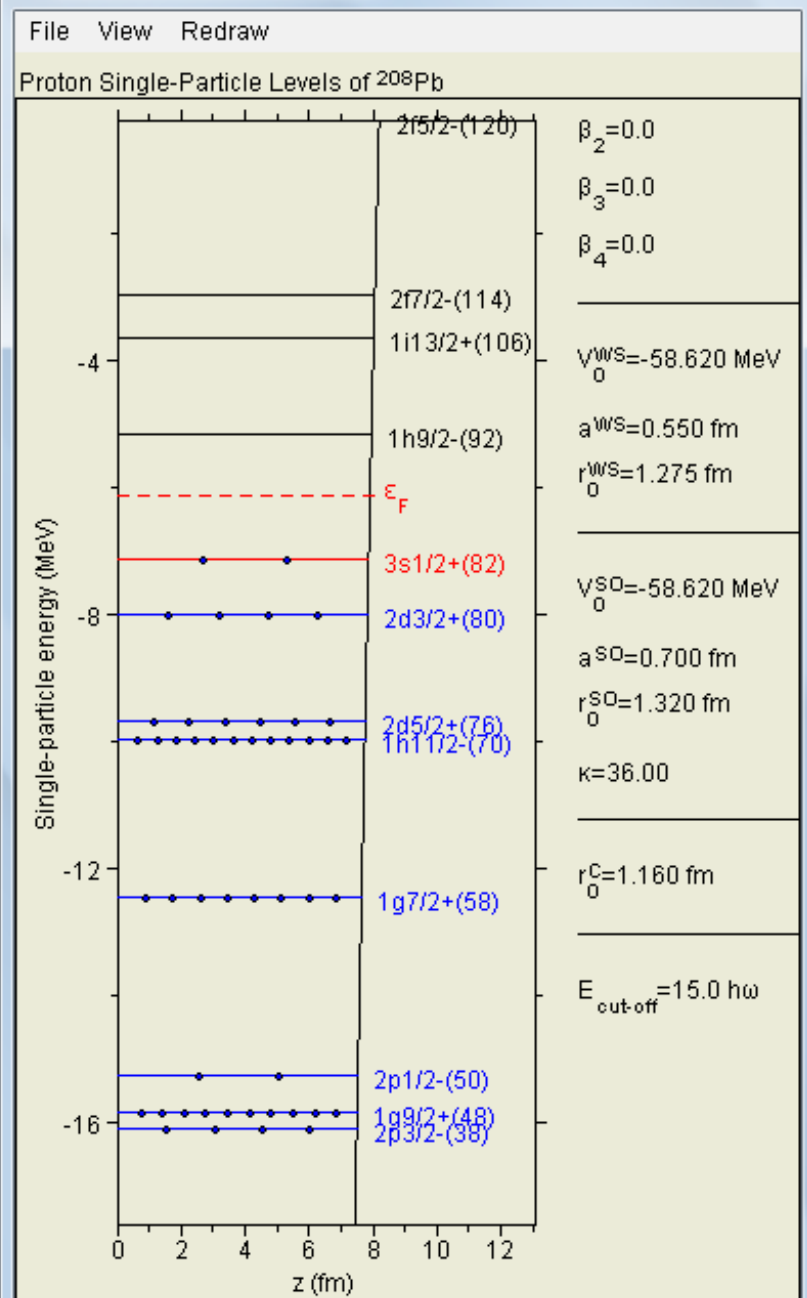
File View Redraw

Proton Single-Particle Levels of ^{16}O 

Click mouse left bottom and drag for zooming
 Click mouse right bottom on a level for more options



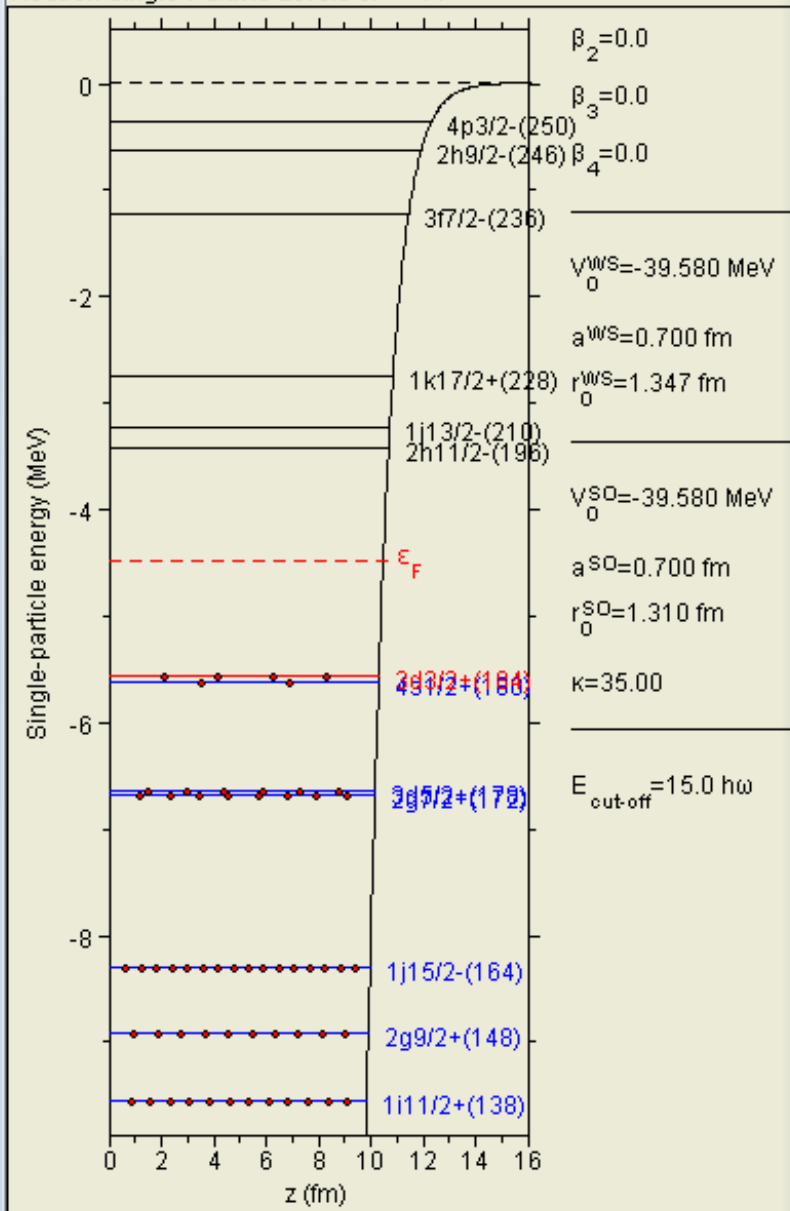
Click mouse left bottom and drag for zooming
 Click mouse right bottom on a level for more options



Click mouse left bottom and drag for zooming
 Click mouse right bottom on a level for more options

File View Redraw

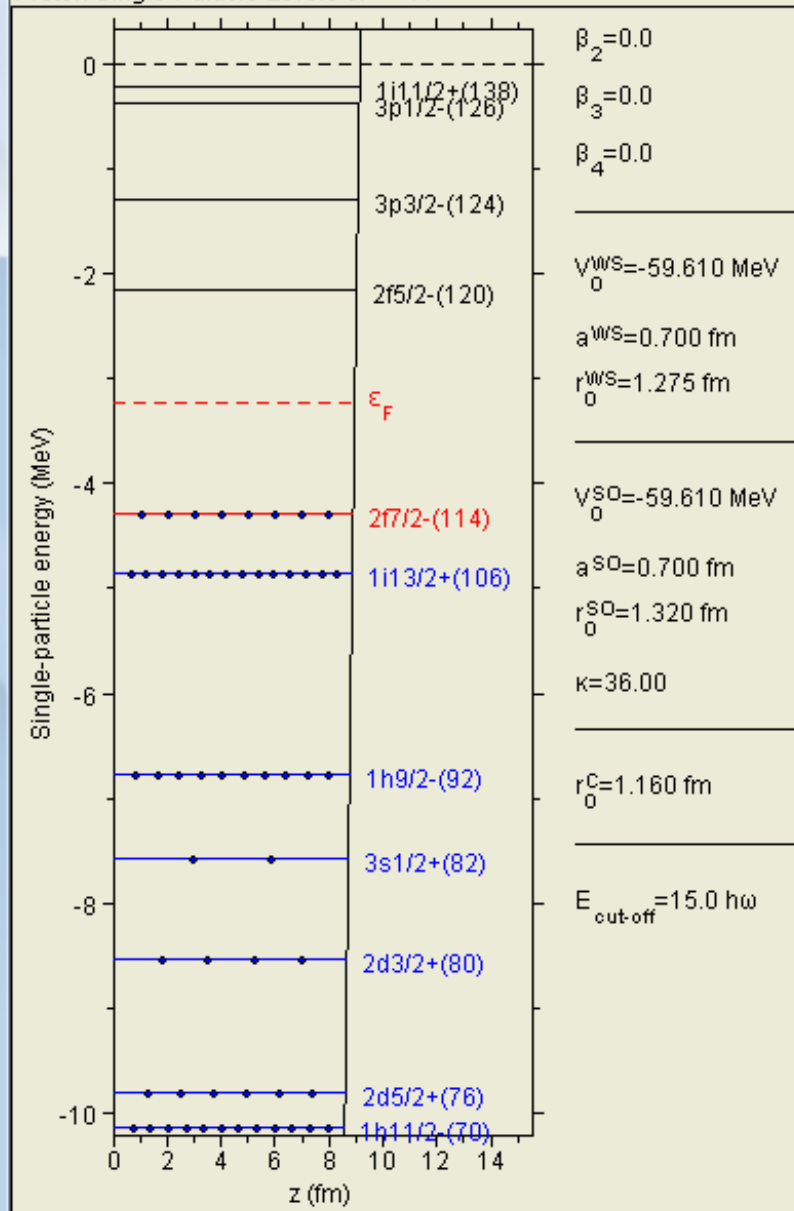
Neutron Single-Particle Levels of ^{298}Fl



Click mouse left bottom and drag for zooming
Click mouse right bottom on a level for more options

File View Redraw

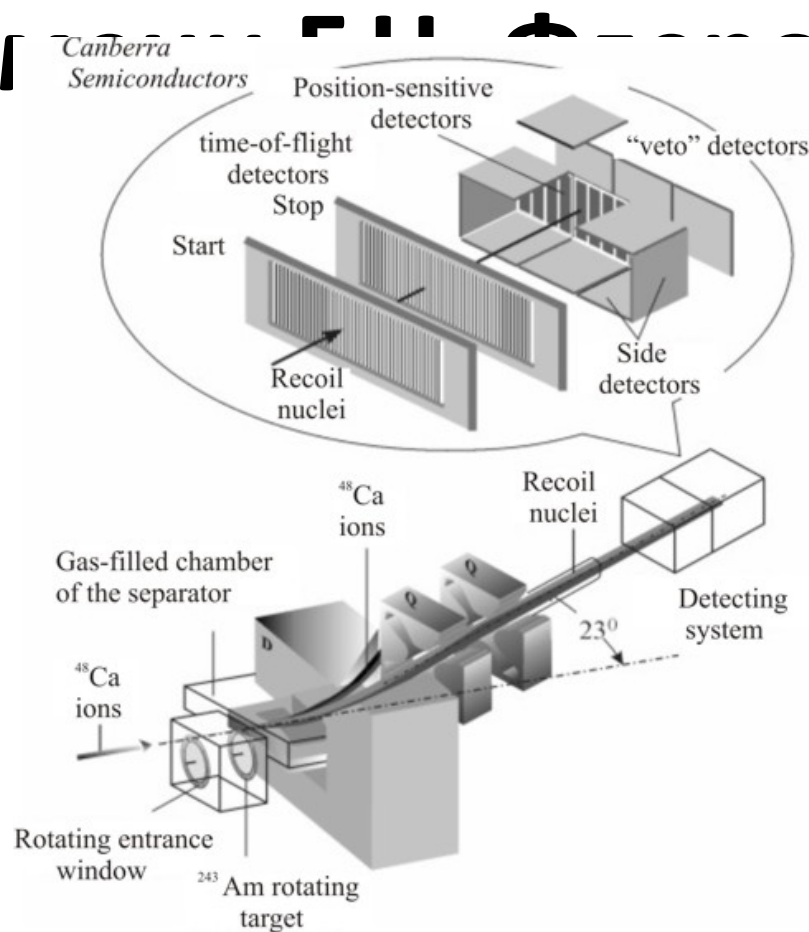
Proton Single-Particle Levels of ^{298}Fl



Click mouse left bottom and drag for zooming
Click mouse right bottom on a level for more options

Получение новых элементов на газовом сепараторе в лаборатории ядерных реакций

ИГ *Canberra Semiconductors* **Ва**



Заключение

Как видим, физика тяжелых ионов является актуальным и перспективным направлением не только физики, но и всей науки.

Исследование физических химических свойств полученных на основе знаний физики тяжелых ионов новых ядер и элементов поможет найти им применение в различных областях науки и жизни.