

Ответы на вопрос к докладу на Универсиаду

Радева Дарья Алековна, 413 группа

Вопрос №1: Могут ли изомерные состояния, которые Вы изучаете, испытывать бета-распад?

Да, могут. Рассмотрим это детальнее на примере изотопов, изучаемых в нашей работе, для которых были рассчитаны изомерные отношения: In^{111} , In^{117} , In^{119} , Sn^{123} .

1) In^{117}

После вылета протона в ходе реакции (γ, p) образуются различные уровни рассматриваемого ядра In^{117} . Возбужденное состояние при этом, как правило, снимается путем испускания гамма-кванта в ходе электромагнитного взаимодействия, в результате чего происходит переход в более низкое по энергии состояние. Изомеры могут распадаться как на основное, так и на изомерное состояние (что учитывается при обработке результатов эксперимента). Рассмотрим изомерное состояние, оно распадается путем гамма-переходов на основное состояние с периодом полураспада 116.2 минуты с вероятностью 47%. В основном состоянии ядро In^{117} испытывает β^- – распад с периодом полураспада 43.2 минуты. Но изомер In^{117m} испытывает также и β^- – распад с вероятностью 53% на уровни ядра олова, в том числе возбужденные, которые распадаются путем вылета гамма-квантов.

2) In^{119}

После вылета протона в ходе реакции (γ, p) образуются различные уровни рассматриваемого ядра In^{119} . Возбужденное состояние снимается путем испускания гамма-кванта в ходе электромагнитного взаимодействия, в результате чего происходит переход в более низкое по энергии состояние. Рассмотрим изомерное состояние, оно распадается путем гамма-переходов на основное состояние с периодом полураспада 18 минут с вероятностью 5,6%. В основном состоянии ядро In^{119} испытывает β^- – распад с периодом полураспада 2.4 минуты. Но изомер In^{119m} испытывает также и β^- – распад с вероятностью 94,4% на уровни ядра олова.

3) In^{111}

После вылета протона в ходе реакции (γ, p) образуются различные уровни рассматриваемого ядра In^{111} . Возбужденное состояние снимается путем испускания гамма-кванта в ходе электромагнитного взаимодействия, в результате чего происходит переход в более низкое по энергии состояние. Рассмотрим изомерное состояние In^{111m} , оно распадается путем гамма-переходов на основное состояние с периодом полураспада 7.7 минут. В основном состоянии ядро In^{111} испытывает e^- – захват с периодом полураспада 2.7d.

4) Sn^{123}

Изомерное состояние Sn^{123m} образуется в ходе реакции (γ, n) из Sn^{124} . В основном состоянии ядро Sn^{123} испытывает β^- – распад с периодом полураспада 2.7d. Изомерное же состояние Sn^{123m} испытывает β^- – распад с вероятностью 100% на уровни ядра Sb. Из-за большой разницы спинов основного и изомерного состояния изомерный переход Sn^{123m} не наблюдается.