

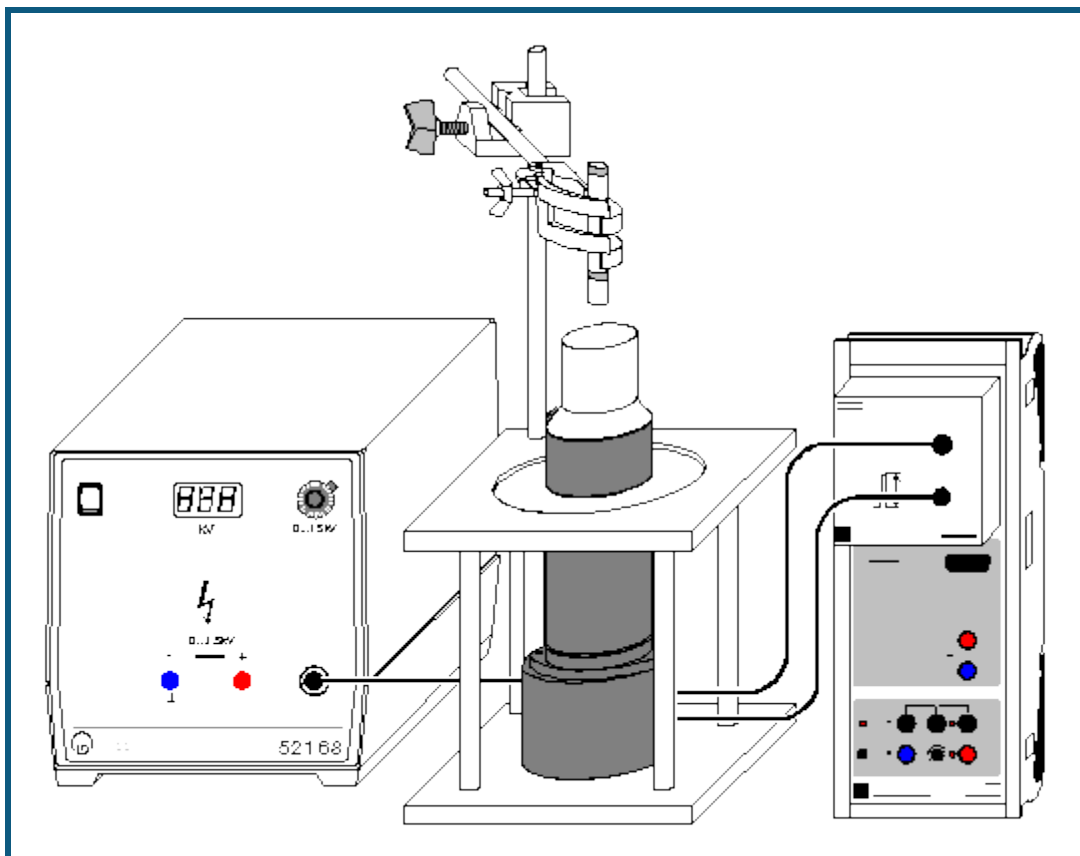
Атомная и ядерная физика

Ядерная физика
γ Спектроскопия

Обнаружение γ излучения сцинтилляционным счетчиком

Описание CASSY Lab 2

Для загрузки примеров и настроек,
используйте помощь CASSY Lab 2.

Обнаружение γ излучения сцинтилляционным счетчиком(Cs-137)

также может быть выполнен с [Pocket-CASSY](#)

Примечания по безопасности

При работе радиоактивными препаратами, в дополнение к инструкциям радиационной защиты, государственные специфические требования и инструкции властей, должны соблюдаться, например, в Федеративной Республике Германии, по крайней мере инструкции радиационной защиты (StrlSchV - Strahlenschutzverordnung) и директивы по безопасности во время школьных уроков. Препараты, используемые в этом эксперименте, являются типом, утвержденным согласно StrlSchV (2001). Поэтому работа с препаратами без специального разрешения возможна.

Так как используемые препараты производят ионизирующее излучение, следующие правила безопасности должны быть соблюдены:

- Предотвратите доступ к препаратам посторонних людей.
- Перед использованием препаратов удостоверьтесь, что они не повреждены.
- В целях экранирования сохраняйте препараты в их контейнере для безопасности.
- Для обеспечения минимальной выдержки и минимальной активности вынимайте препараты из контейнера только тогда, когда необходимо для выполнения эксперимента.
- Для обеспечения максимального расстояния держите препараты только на верхнем конце металлического держателя.

Описание эксперимента

γ спектр смешанных препаратов (Cs-137, Am- 241, Sr- 90) зарегистрирован, и энергетическая калибровка выполняется по известным линиям.

Список оборудования

1 Sensor-CASSY	524 010 or 524 013
1 CASSY Lab 2	524 220
1 MCA коробка	524 058
1 Mixed preparation α, β, γ	559 845 or 559 835
1 сцинтилляционный счетчик	559 901
1 Выходной каскад датчика	559 912
1 Высоковольтный источник 1.5 kV	521 68



1 Гнездо для защиты сцинтиллятора,	559 891
1 стержень штатива, 47 см	300 42
1 мультizaжим Leybold	301 01
1 Универсальный зажим, 0... 80 мм	666 555
1 ПК с Windows XP/Vista/7/8	

дополнительно рекомендуется:



1 Двухканальный осциллоскоп 400	575 212
---------------------------------	---------

Установка эксперимента (см. рисунок)

Выходной каскад сцинтилляционного счетчика связан с коробкой МСА и с высоковольтным электроснабжением. Препарат помещается на несколько сантиметров выше от сцинтилляционного счетчика в держателе штатива. Чтобы не допустить падения сцинтилляционного счетчика, рекомендуется использовать гнездо (559 891) для установки. Это гнездо обеспечено приспособлением для крепления к стержню штатива.

Выполнение эксперимента

Настройка загрузки

- Обнулите высоковольтное электроснабжение и включите его.
- Начинайте измерения с 
- Без высокого напряжения никакие импульсы не должны быть посчитаны сцинтилляционным счетчиком.
- Медленно увеличивайте высокое напряжение, пока спектр не покроет доступные каналы в напряжении 700-900 В.
- Каждый раз, когда высокое напряжение изменено, измеренный спектр должен быть удален с  чтобы избежать смешивания различных спектров. Потом измерение продолжается, и время измерения перезапускается.
- Когда установленное время измерения закончено, измерение останавливается.

Оценка

В смешанном препарате, два изотопа, Cs-137 и Am- 241 испускают γ излучение, которое регистрируется сцинтилляционным счетчиком. Am- 241, испускает одну линию в 59,5 кэВ и Cs-137 одну линию в 662 кэВ. Измеренный спектр показывает еще некоторые детали между этими двумя линиями. Они возникают из-за Эффекта Комптона, имеющего место в препарате и в датчике.

После измерения спектр пока еще не откалиброван. Энергетическая калибровка должна быть выполнена для демонстрации как энергетического спектра. Для этого используются две известных линии в спектре (59.5 и 662 кэВ).

Примечание

Для измерения препарат не должен быть помещен непосредственно на датчик, должен быть помещен на расстоянии нескольких сантиметров. Если препарат будет слишком близок к датчику, то темп подсчета будет так высок, что отдельные импульсы складываются. Эти накладки с остальной частью предыдущего импульса смещают линии к более высоким энергиям.

Кристалл NaI (TI), расположенный в конце сцинтилляционного счетчика чувствителен к механическому повреждению. NaI (TI), кристалл также чувствителен к быстрым перепадам температур, которые могут произойти, например, при распаковке после транспортировки. В обоих случаях трещины в кристалле возникают и приводят к уменьшению чувствительности и, прежде всего, к худшей энергетической резолуции из-за рассеивания.