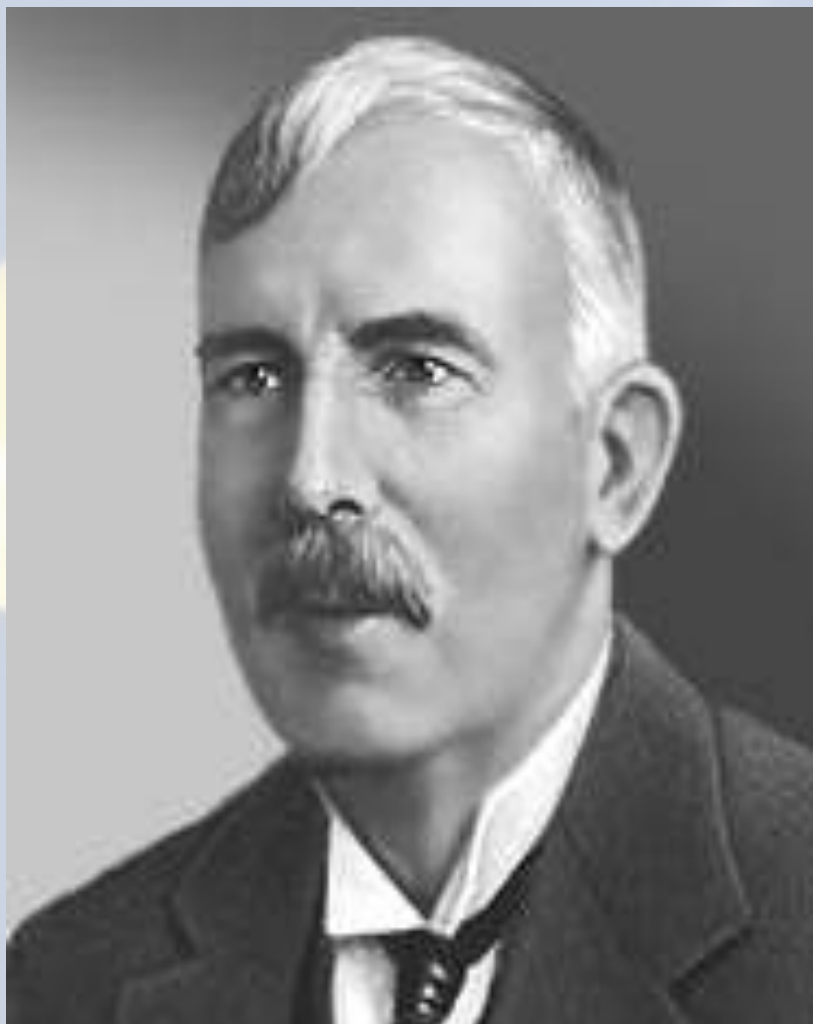


# Элементы таблицы Менделеева

- Афанасьева М. Н. МБОУ «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов № 53» города Курска





## Резерфордий (№104)

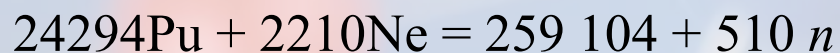
Rutherfordium – от лат.

1964 г. – Г. Н. Флеров и сотрудники





Первое сообщение о получении ядер элемента №104 было сделано в 1964 группой физиков, работавших в Дубне под руководством Г. Н. Флерова, по ядерной реакции



Для химической идентификации нового элемента И. И. Зварой была предложена методика, в которой изучалась летучесть высшего хлорида этого элемента. В 1966-1969 было доказано, что высший хлорид образующегося элемента №104 летуч и по своему поведению при нагревании похож на высшие хлориды элементов группы IVB: *циркония* и *гафния*. Признано, что надежные данные по химической идентификации нового элемента группой И. И. Звары, изучавшей летучесть его высших галогенидов — тетрахлорида и тетрабромиды, были получены в Дубне в 1968-1970. В 1969-1970 в Беркли (США) были получены сведения о поведении атомов элемента №104 при экстракционных процессах. Советские исследователи предложили для нового элемента название «курчатовий», американские — «резерфордий».

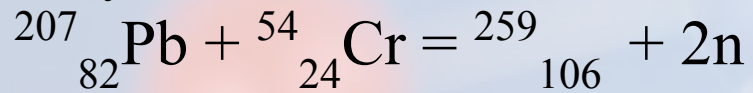
В 1994 Международная комиссия по названиям новых элементов для элемента №104 предложила название «дубний», которое использовалось в 1995-97. В 1997 съезд Международной организации химиков (ИЮПАК) окончательно присвоил элементу №104 название «резерфордий».



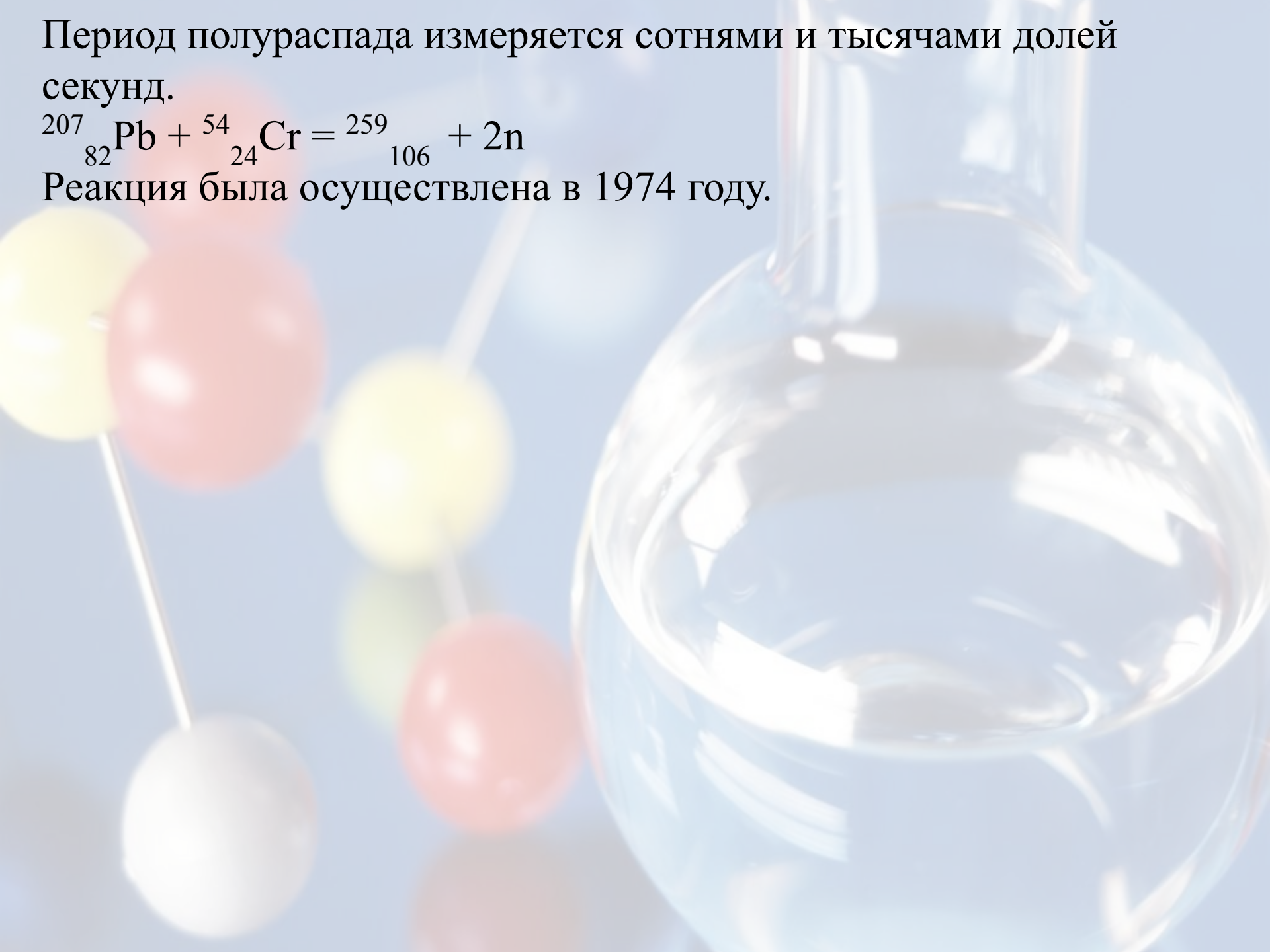
## Сиборгий (№106)

Siborgium – в честь ученого Г. Сиборга

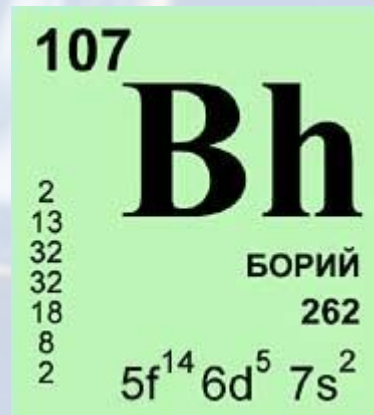
Период полураспада измеряется сотнями и тысячами долей секунд.



Реакция была осуществлена в 1974 году.







## Борий (№ 107)

Bohrium – в честь Н. Бора

1976 г. - Г. Н. Флеров, Ю. Ц. Оганесян и  
сотрудники (СССР)

Радиоактивный искусственно полученный химический элемент с атомным номером 107, в 7 периоде периодической системы. Существуют нуклиды бория с массовыми числами 261 (период полураспада  $T_{1/2}$  11,8 мкс) и 262 (период полураспада менее 1 мс). Нуклид  $^{262}\text{Bh}$  впервые был получен в 1981 в Дармштадте (Германия) в результате реакции «холодного» слияния ядер  $^{209}\text{Bi}$  и  $^{54}\text{Cr}$ , нуклид  $^{261}\text{Bh}$  синтезирован в Дармштадте в 1989. Первые опыты по получению Bh реакцией между ядрами  $^{209}\text{Bi}$  и  $^{54}\text{Cr}$  с образованием элемента 105 с массовым числом 257 или 258 выполнены в 1976 Ю. Ц. Оганесяном с сотрудниками в Дубне (СССР). В заметных количествах Bh не получен, поэтому его свойства не изучены. Назван по имени датского физика Н. Бора.





## Мейтнерий (№ 109)

Meitnerium – в честь Лизе Мейтнер  
1982 г. - Дармштадт (Германия)

Радиоактивный искусственно полученный химический элемент с атомным номером 109. Название дано в честь австрийского физика Лизе Мейтнер, которая в 1917 была в числе исследователей, открывших новый химический элемент — протактиний, а в 1939 совместно с датским физиком О. Фришем обосновала представление о делении ядер урана под действием нейтронов.

Мейтнерий (его  $\alpha$ -радиоактивный нуклид  $^{266}\text{Mt}$  с периодом полураспада  $T_{1/2}$  3,5 мс) впервые получен в 1982 в Дармштадте (Германия) при облучении мишени из  $^{209}\text{Bi}$  ускоренными до больших скоростей ионами железа-58:



По продукту  $\alpha$ -распада  $^{262}\text{Vh}$  (радионуклида элемента №107) идентифицировано три атома мейтнерия.

# Гадолиний (№ 64)

Gadolinium - в честь химика

Гадолина

1880 г. – Ж. Мариньяк



64	<b>Gd</b>
2 9 25 18 8 2	ГАДОЛИНИЙ 157,25 $4f^7 5d^1 6s^2$



Черно – зеленый, похожий на асфальт минерал, найденный в 1787 году лейтенантом шведской армии Карлом Аррениусом в заброшенной карьере близ местечка Иттерби, оказался поистине чудесным. Помимо бериллия. Кислорода, кремния, он содержал небольшие количества редкоземельных элементов. Член – корреспондент Петербургской академии наук финский химик Юхан Гадолин вскоре обнаружил в минерале следы неизвестной земли, которую Андрес Экеберг назвал иттербиевой, а минерал, из которого ее выделили, предложил именовать гадолинитом. Впоследствии образец неоднократно исследовали. Находки, сделанные учеными доказали, что он имеет весьма сложный состав: по словам известного финского минералога Флинта, гадолинит «сыграл в истории неорганической химии значительно большую роль, чем какой – либо другой».

И в самом деле, кроме иттрия в нем нашли оксиды эрбия и тербия. Позже, правда, выяснилось, что оксид тербия тоже неоднороден, т.к. содержал примесь нового элемента – иттербия. А вот «гадолиниевой земли» так обнаружить не удалось... Неувязку ликвидировал в 18880 году швейцарский химик де Мариньяк. В минерале самарските он открыл неизвестную землю и по совету своего друга и соратника Лекока де Буабодрана назвал ее гадолиниевой, положив начало традиции присваивать новым элементам имена выдающихся ученых.

Металлический гадолиний впервые получил Жорж Урбен в 1935 году. А два года спустя И. Тромб ухитрился так очистить его, что примесей в металле осталось менее одного процента.





## Кюрий (№96)

Curium – в честь М. и П. Кюри  
1944 г. – Г. Сиборг и его  
сотрудники путем нейтронной  
бомбардировки плутония





Следует сказать, что Гленн Сиборг, Рольф Джеймс, Леон Морган и Альберт Гиорсо получили сначала кюрий, а не предшествующий ему по порядковому номеру америций. Облучая плутониевую мишень в циклотроне альфа – частицами, ученые искусственно создали в 1944 году еще один элемент, назвав его кюрием – в память о Марии и Пьере Кюри.

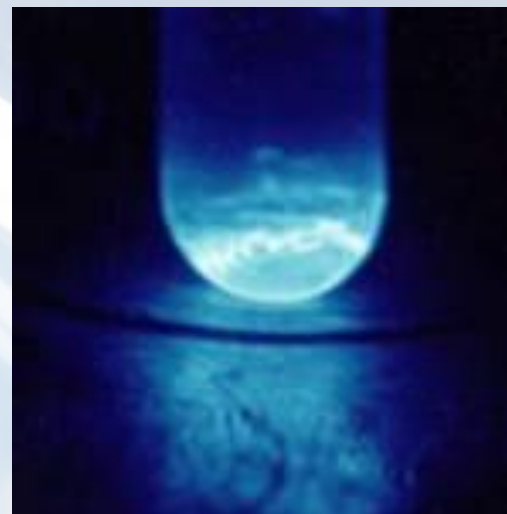
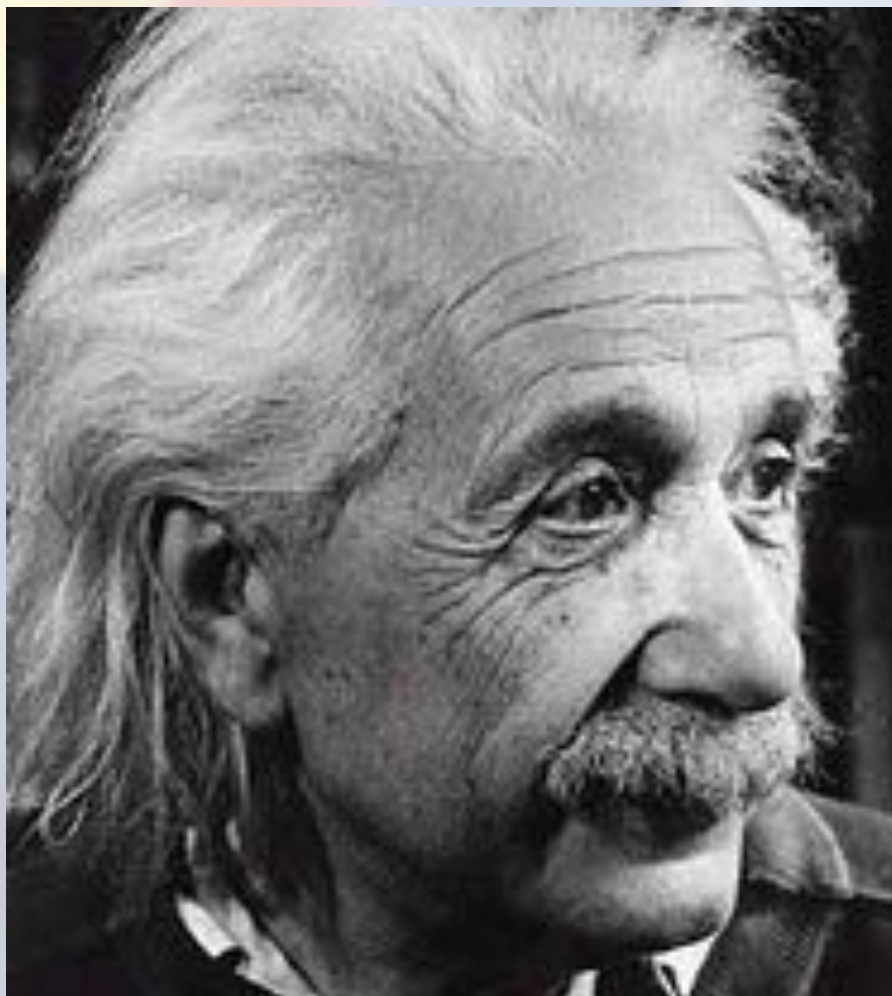
Позже было установлено, что элемент № 96 можно синтезировать, облучая америций нейтронами. При этом изотоп испускает бета – частицу и превращается в изотоп кюрия с массовым числом 242, ультрамикрхимические исследования которого впервые выполнили в 1947 году Вернер и Перлман. Сейчас известно 14 изотопов элемента №96.

Пьер и Мария Кюри работали вместе и открытия у них общие... чтобы подчеркнуть их равные права, Сиборг и его коллеги придумали хитрость: первая буква фамилии мужа и начальная буква имени жены образовали химический символ элемента № 96 (Cm).

Наиболее долгоживущий изотоп  $^{247}\text{Cm}$  (1956 г. П. Фиелдс и сотр. США). Металл получен в 1964 году.

# Эйнштейний (№ 99)

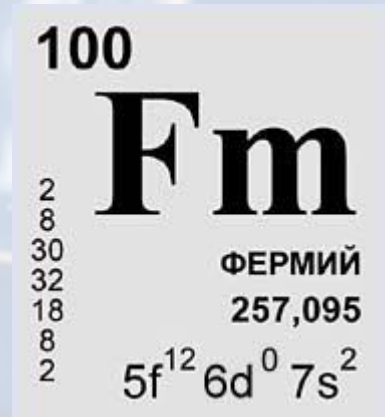
Einsteinium – в честь А. Эйнштейна  
Г. Сиборг, А. Гиорсо и др. – ядерные превращения



1 ноября 1952 года в южной части Тихого океана на атолле Бикини прогремел взрыв очередного американского ядерного устройства. Он был настолько силен, что посреди острова образовался кратер шириной почти в 2 км, а радиоактивное облако взметнулось на высоту 20 км. Постепенно разрастаясь, оно достигло огромных размеров. Элемент № 99 был обнаружен в чреве термоядерного гриба. Реактивные самолеты, управляемые по радио, пронесли сквозь облако камеры с бумажными фильтрами. Их немедленно доставили в радиационную лабораторию Калифорнийского университета, где группа ученых (Гленн Сиборг, Стенли Томпсон, Альберт Гиорсо, Дж. Хиггинс и др.) занялась исследованием следов на фильтрах.



Сотрудники Аргонской национальной и Лос – Аламосской научно – исследовательской лабораторий собирали в это время продукты распада на уцелевших после взрыва коралловых рифах. Через некоторое время найденные ими образцы тоже были доставлены в Калифорнию. Выяснилось, что атомы урана, который входил в состав термоядерного устройства, способны в некоторых случаях (при взрыве, например) захватывать до 17 нейтронов. Под действием колоссальной температуры и невероятного сжатия вес его ядра возрос до 255. Перегруженное энергией, оно распадается последовательно, образуя тяжелые трансурановые элементы: калифорний, берклий, кюрий, америций, плутоний, нептуний. И не только их. Обработав химическими методами доставленные образцы, ученые обнаружили изотопы двух неизвестных элементов. Один из них был назван эйнштейнием – в честь великого физика современности Альберта Эйнштейна.



## Фермий (№100)

Fermium – в честь Э. Ферми

1952 г. – Г. Сиборг, А. Гиорсо и др. – ядерные превращения

Что же происходит в чреве атомного взрыва? В течение миллионных долей секунды ядра урана буквально сотрясаются настоящим нейтронным шквалом, который порождают сливающиеся легкие элементы. Бумажные фильтры, пронесенные самолетами сквозь радиоактивное облако, и образцы, собранные на атолле Бикини, в эпицентре взрыва, подтвердили: кроме эйнштейния образовался еще один элемент. Гленн Сиборг и его помощники, пропустив раствор сквозь ионообменную колонну, обнаружили новое вещество. В память знаменитого итальянского физика Энрико Ферми элемент назвали его именем.

$^{255}\text{Fm}$  – продукт термоядерного взрыва; наиболее долгоживущий изотоп  $^{257}\text{Fm}$  (1967 г. Ф. Азаро, И. Перлман, США)





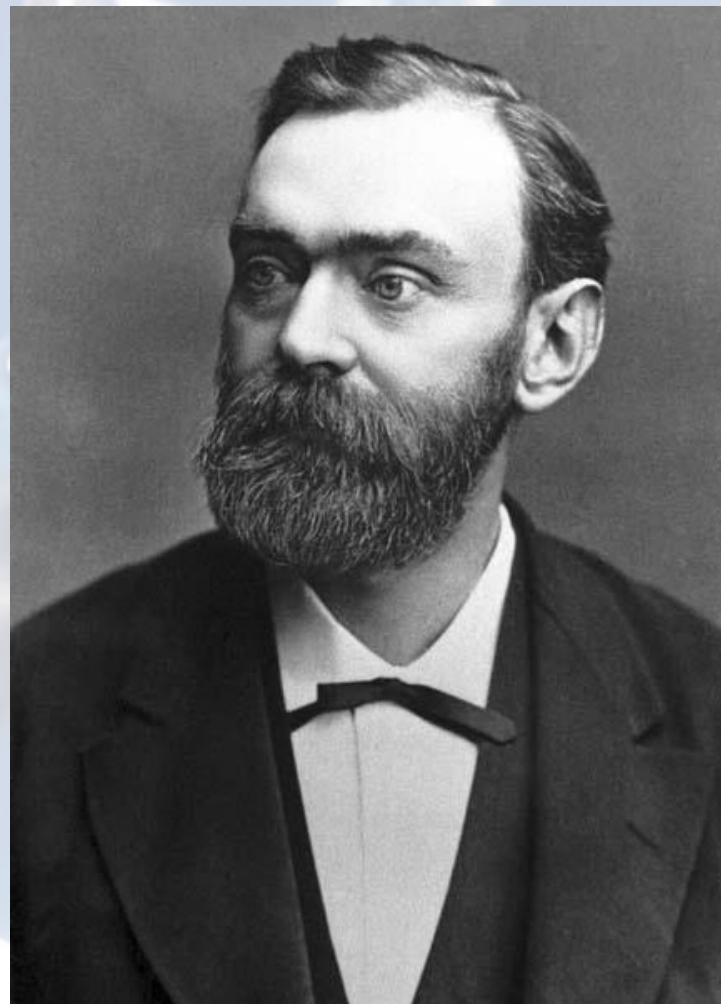
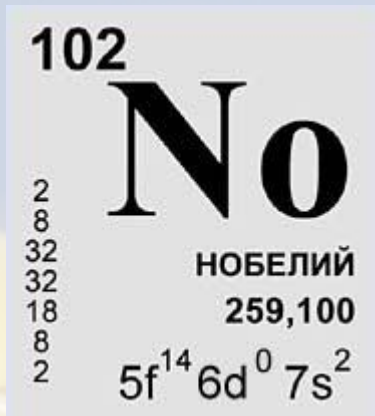
## Менделевий (№101)

Mendelevium - в честь Д. И. Менделеева  
1955 г. – Г. Сиборг, А. Гиорсо и др.

Приступая к синтезу 101 элемента в 1955 году, Гленн Сиборг и его помощники Альберт Гиорсо, Бернард Гарвей, Грегори Чоппин и Стенли Томпсон знали, где его искать. К тому времени в атомном реакторе было получено несколько миллионов атомов эйнштейния. Их нанесли на золотую фольгу, высушили и с помощью анализатора – прибора для измерения энергии излучения – установили, что на мишени действительно находятся атомы эйнштейния.

Они поместили мишень со слоем эйнштейния в циклотрон и подвергли ее интенсивной бомбардировке ядрами гелия.

Ученые провели более десяти опытов, получив 17 атомов нового элемента. В знак признания выдающейся роли великого русского химика Д. И. Менделеева, Гленн Сиборг и его коллеги назвали новое вещество менделевием.



## Нобелий (№102)

Nobelium – в честь Альфреда Нобеля  
Г. Н. Флеров и группа ученых Калифорнийского  
университета



В июле 1957 года над зданием американской газеты «Нью – Йорк – таймс» вспыхнула неоновая надпись: «В Стокгольме открыт элемент 102. Он окрещен нобелием».

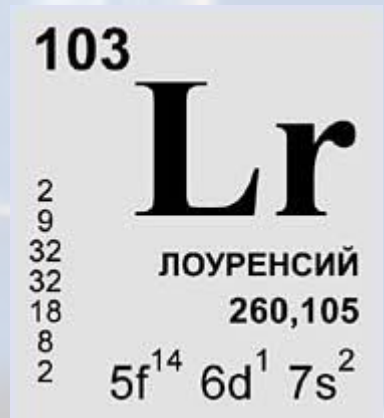
Но вскоре выяснилось, что группа англо – шведско – американских ученых преждевременно ударила в колокола. Если бомбардировать кюрий ядрами углерода. То получить новое вещество с атомной массой 251 или 253 и периодом полураспада около 10 минут нельзя. Это установили советские физики во главе с академиком Георгием Николаевичем Флеровым. Они несколько видоизменили условия получения 102-го элемента. Обстреляв плутониевую мишень ядрами кислорода, наши ученые доказали, что его изотопы имеют более высокое массовое число, а период их полураспада составлял около 40 секунд.

«Крестный отец» почти всех трансураниевых элементов Гленн Сиборг взялся рассудить, кто тут прав. В апреле 1958 года сотрудники лаборатории имени Лоуренса в Беркли повторили под его руководством опыт шведов. И что же? Им удалось получить несколько десятков атомов 102 – го элемента, но время их жизни, как показали измерения, не превышали 3 секунд. Это ближе к правде, но тоже не соответствовало истине. Создалось весьма щекотливое положение, три эксперимента – три непохожих результатов.

Тогда последовало соглашение: пока не будут найдены более достоверные доказательства – не присваивать 102-му имя «нобелей». Лишь в марте 1963 года группа исследователей во главе с Евгением Ивановичем Донцом доказал, что советские ученые правильно определили свойства нового элемента. Не на 12 атомах, как шведы, и не на нескольких десятках, полученных американскими физиками, а более чем на 700 актах полураспада 102 – го Г. Н. Флеров и Е. Донец подтвердили, что в их выводах нет ошибки.

По словам Г. Н. Флерова, от нобелия осталось только обозначение No. А слово это вряд ли нуждается в переводе.

Все изотопы получены по ядерным реакциям с тяжелыми ионами:  $^{238}\text{U} (^{22}\text{Ne}, 5n) ^{255} 102$



## Лоуренсий (№ 103)

Laurencium – в честь Э. Лоуренса

1961 г. – сотрудники Калифорнийского университета под руководством А. Гиорсо



Достоверный синтез был осуществлен по ядерной реакции  $^{243}\text{Am}$   
( $^{18}\text{O}, 5n$ ) $^{255}103$  в 1965 году (Г. Н. Флеров и сотрудники США).