

быть обнаружена, и формула по обе стороны от λ -точки должна быть одинакова.

Экспериментальное решение вопроса о том, становится ли He^3 сверхтекучим, было осуществлено Осборном, Вейнштоком и Абрагамом⁸. Эти авторы поставили эксперимент, в котором наблюдалось течение жидкого He^3 через щель шириной $7 \cdot 10^{-5}$ см. Такая щель образовывалась при охлаждении влая платиновой проволоки в пирекс между платиной и пирексом благодаря различным коэффициентам этих материалов. Жидкий гелий, просочившийся сквозь щель, попадал в трубку, соединённую с большим объёмом; давление в этом объёме было весьма низким, поэтому протекший гелий полностью испарялся. О скорости протекания жидкого гелия можно было судить по изменению давления паров в этом объёме, измерявшегося манометром Пирани. На рис. 5 приведены результаты эксперимента. Из рисунка видно, что ниже $2,19^\circ \text{K}$ скорость протекания He^4 резко возрастает, что соответствует переходу He^4 в сверхтекучее состояние. Для He^3 такого изменения скорости в интервале температур от $3,02$ до $1,05^\circ \text{K}$ не наблюдается, иначе говоря, вплоть до $1,05^\circ \text{K}$ He^3 не переходит в сверхтекучее состояние.

Следует отметить, что чистый He^3 был получен авторами тем же способом, что и в⁴.

К. Туманов.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. К. А. Туманов, УФН **37**, 405 (1949).
2. C. T. Lane, H. A. Fairbank, L. T. Aldrich a. A. O. Nier, Phys. Rev. **75**, 46 (1949).
3. J. De Boer a. R. J. Lunbeck, Physica **14**, 510 (1948).
4. S. G. Sydorjak, E. R. Grilly a. E. F. Hammel, Phys. Rev. **75**, 303 (1949).
5. Б. В. Айвазов и М. Б. Нейман, УФН **36**, 145 (1948).
6. E. R. Grilly, E. F. Hammel a. S. G. Sydorjak, Phys. Rev. **75**, 1103 (1949).
7. A. R. Miller, Nature **163**, 283 (1949).
8. D. W. Osborne, B. Weinstock a. B. M. Abraham, Phys. Rev. **75**, 988 (1949).

К-СПЕКТР ЭЛЕМЕНТА № 61

С момента открытия закона Мозли спектры рентгеновских лучей сыграли большую роль в установлении правильного расположения элементов в периодической системе Менделеева. Известно, например, что благодаря им удалось в свое время установить порядок расположения редкоземельных элементов, химические свойства которых чрезвычайно мало отличаются друг от друга, а атомные веса, в силу нераспространённости, долгое время оставались недостоверными. Основные свойства большинства редкоземельных элементов были установлены сравнительно давно, однако среди них оставался один элемент (№ 61), о котором по существу ничего не знали. Многочисленные исследователи в области химии редких земель сделали много безуспешных попыток изолировать этот элемент, но все работы, выполненные на материале, встречающемся в природе, в лучшем случае указывали лишь на следы его присутствия. Был момент, когда казалось, что элемент 61 наконец-то открыт: указывались его свойства и его даже называли «иллинием», но вскоре выяснилось, что приведённые факты недостоверны.

В последние годы, в связи с успехами в области искусственного получения элементов, удалось не только расширить границы периодической системы до 96 элементов, но и заполнить все «белые пятна» в ней; были открыты: технеций (элемент № 43), астатин (элемент № 85) и франций (элемент № 87); был также открыт и элемент 61. Оказалось, что у него нет стабильных изотопов и его получили искусственным путём при различных ядерных реакциях, главным образом на соседнем элементе неодиме; кроме того, он был обнаружен среди продуктов деления урана и плутония. Сейчас достоверно установлено существование трёх изотопов элемента 61 с массами 147, 148 и 149; имеются также сведения об изотопах с массами 143 и 151; измерены периоды полураспада, энергетические спектры и другие радиоактивные свойства¹.

Недавно Буркхарт, Пид и Спитцер² сообщили, что им удалось получить снимки K -спектра элемента 61 и определить длины волн $K_{\alpha 1}$, $K_{\alpha 2}$, $K_{\beta 1}$ и $K_{\beta 2}$ -линий этого спектра,

Работа производилась с 1,5 мг хлористой соли этого элемента, добытого искусственным путём в Окридже. Спектр был получен с помощью рентгеновского спектрографа с кристаллом кальцита размерами $15 \times 30 \times 2,5$ мм. Перед авторами стояли две задачи: во-первых, надо было показать, что добытый искусственным путём образец действительно содержит элемент 61, и линии, полученные на спектре, принадлежат именно ему, а не какому-либо иному элементу, входящему в состав возможных примесей, и, во-вторых, измерить длины волн спектра. Вначале был получен рентгеновский спектр образца предполагавшегося элемента 61. Спектр снимался при напряжении в 70 кВ, чтобы уменьшить вероятность возможного влияния линий второго порядка от элементов более высокого атомного номера. Оказалось, что он содержит только четыре попарно расположенных линии одного элемента и не обнаруживает присутствия каких-либо примесей в образце.

Линии K -спектра элемента № 61	Длины волн в X-единицах		
	измеренные	рассчитанные	ближайших линий других элементов
α_2	323,68	324,27	$\left\{ \begin{array}{l} \text{La}\beta_1 \text{ 327,26} \\ \text{La}\beta_2 \text{ 319,66} \\ \text{Nd}\beta_2 \text{ 285,73} \\ \text{Tb}\alpha_2 \text{ 282,94} \\ \text{Tb}\alpha_1 \text{ 278,19} \\ \text{Dy}\alpha_2 \text{ 275,64} \\ \text{Sm}\beta_1 \text{ 272,50} \end{array} \right.$
α_1	319,02	319,60	
β_1	282,00	282,99	
β_2	275,03	275,33	

Для доказательства того, что этот спектр действительно является K -спектром элемента 61, после его получения к исследуемому образцу были добавлены неодим и самарий. Эти вещества имеют атомные номера 60 и 62 и являются соседями элемента 61 в периодической системе. Затем был получен K -спектр трёх элементов. Если четыре линии первого спектра действительно являются $K_{\alpha 1}$, $K_{\alpha 2}$, $K_{\beta 1}$, $K_{\beta 2}$ -линиями элемента 61, то по закону Мозли они должны соответственно находиться в промежутках между K_{α} - и K_{β} -линиями неодима и самария. Действительно, на приведённом в работе спектре трёх элементов отчётливо видно, что обе линии K_{α} , принадлежащие образцу, расположены между K_{α} -линиями неодима и самария; также располагаются и линии

K_{β} . Это подтверждает, что линии, полученные на спектре чистого образца, являются $K_{\alpha 1}$, $K_{\alpha 2}$, $K_{\beta 1}$, $K_{\beta 2}$ -линиями элемента 61.

Измерение длин волн дало значения, указанные во второй колонке таблицы. В третьей колонке приведены длины волн, рассчитанные следующим образом: были вычислены константы экранирования для элементов 58, 59, 60, 62, 63, 64 и графически определена величина константы экранирования для элемента 61, а затем и длины волн. Эти величины находятся в хорошем согласии с результатами измерений. В последней колонке приведены значения длин волн линий других элементов, наиболее близких к линиям элемента 61, с тем, чтобы показать, что они отличаются на величины, значительно превышающие возможные ошибки в определении длин волн, и таким образом ни одна из линий K -спектра элемента 61 не может быть спутана с какой-нибудь линией возможной примеси других редкоземельных элементов.

В. Лешковцев.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. G. T. Seaborg and I. Perlman, Rev. Mod. Phys. 20, № 4 (1948).
2. L. E. Burkhart, W. F. Peed, E. J. Spitzer, Phys. Rev. 75, 86 (1949).

ФОТО- И СПЕКТРОГРАФИРОВАНИЕ НОЧНОГО НЕБА В ИНФРАКРАСНОЙ ОБЛАСТИ СПЕКТРА С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОННО-ОПТИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Общеизвестно, что область чувствительности фотографических эмульсий простирается в инфракрасную область спектра сравнительно недалеко — в лучших случаях до 11 000 Å. При этом даже в максимуме чувствительность к инфракрасным лучам очень низка, едва достигая чувствительности диапозитивных пластинок в видимой области спектра. Тем самым полностью исключается возможность применения фотопластинок в случае фотографиярования, а тем более спектрографиярования, слабых инфракрасных излучений, таких например, как свечение ночного неба.

Современные фотоэлементы (а также фотоэлектронные умножители) обладают в инфракрасной области спектра значительно более высокой чувствительностью, делающей их пригодными для измерения столь слабых световых потоков, причём доступная для измерения область спектра простирается в сторону длинных волн несколько дальше, чем у фотографических эмульсий, примерно до 12 000 Å. Однако с помощью фотоэлементов можно измерять только значения полного потока лучистой энергии, падающего на фоточувствительный слой. Поэтому исследование целого спектра или фотометрическое изучение протяжённого объекта (скажем, области неба) представляет собой весьма кропотливую и трудоёмкую работу, не говоря уже о возможности изменений самого измеряемого объекта в течение времени, необходимого для измерений.

Кроме того, в обычных схемах фотоэлемент, в отличие от фотографической эмульсии, регистрирует не количество упавшей на него лучистой энергии, а мгновенное значение её интенсивности, что лишает его одного из основных достоинств фотографической эмульсии — возможности значительного увеличения чувствительности путём увеличения времени экспозиции. Этот недостаток легко может быть устранён применением специальных интегрирующих схем, что, однако, увеличивая время, необходимое для одного измерения, вносит новые серьёзные осложнения