

поверхностных эффектов. Целесообразно предварительно определять зависимость измеряемой с поверхности радиоактивности от концентрации радиоизотопа в растворе.

Авторы считают своим долгом поблагодарить Е. Г. Грачеву за полезные советы при обсуждении работы.

Поступило в Редакцию 31/I 1964 г.
В окончательной редакции 14/X 1964 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. Ю. Тиссен, Е. С. Трухманова, К. Н. Шлягин. В сб. «Методы получения

- и измерения радиоактивных препаратов». Под ред. В. В. Бочкарева. М., Атомиздат, 1960, стр. 268.
2. Н. Н. Шапкина. «Атомная энергия», 10, 392 (1961).
3. D. Smith. *Atomics*, 4, No. 2 (1953).
4. М. А. Эйгелес и др. «Докл. АН СССР», 147, 166 (1962).
5. Дж. Диксон, С. Джэдсон, Д. Самлей. В сб. «Мономолекулярные слои». Перев. с англ. М., Изд-во иностр. лит., 1956, стр. 82.
6. G. Arianson. *J. Phys. Coll. Chem.*, 55, No. 8 (1951).
7. И. Е. Старик. Основы радиохимии. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1960.

УДК 621.039.72

Исследование сорбции радиоактивного иода активированным углем и изучение форм газообразного иода в воздухе

Т. И. Смолкина, А. А. Чубаков

Радиоактивный иод в воздухе может находиться в двух фазах: аэрозольной и газовой. Поэтому для определения его концентрации в воздухе и для очистки воздуха от него кроме противозагрязняющих фильтров следует использовать фильтры или сорбенты, способные улавливать газообразный иод [1—4]. Авторы исследовали сорбцию газообразного иода, выходящего с током воздуха из нагретого до 900—1000° С облученного твэла, углем БАУ при скорости потока воздуха 20 см/сек. Твэлы изготовлены из окиси бериллия и двуокиси обогащенного урана без противоскользящих покрытий. Концентрация радиоактивного иода составляла 10^{-9} — 10^{-11} кюри/л. Кривые распределения газообразного иода по длине слоя БАУ представлены на рис. 1. Найдено, что слой БАУ длиной 10 см может снизить концентрацию радиоактивного иода в воздухе примерно в 500 раз.

На основании данных рис. 1 было выдвинуто и подтверждено экспериментально предположение, что в газовой фазе иод находится в двух или более формах: в виде элементарного иода и в виде его соединений. При исследовании сорбции иода на поташе и фильтрах ФПП-15, обработанных 10%-ным раствором едкого кали в спирте («щелочные» фильтры), наблюдалась такая же картина: основная активность иода была обнаружена на первом фильтре; активность последующих фильтров различалась между собой незначительно. Это объяснялось тем, что поташ улавливал элементарный иод по реакции



но не улавливал соединений иода с ураном и бериллием. Эффективность щелочных фильтров зависела от температуры твэла: при малых температурах она была небольшой (7—10%), а при увеличении температуры до 800—900° С она достигала 90% (рис. 2). Это связано с тем, что при малых температурах твэла иод поступает в воздух в основном в виде соединений, которые щелочью не улавливаются. По мере увеличения температуры твэла соединения иода начинают разла-

гаться с выделением элементарного иода, и эффективность фильтров возрастает.

Если за щелочными фильтрами помещали фильтры ФПА или ФПП, обработанные раствором $AgNO_3$, то на последних наблюдался «всплеск» активности вследствие того, что иодиды улавливались серебром:



Исследуя фильтры, хорошо улавливающие иодиды*, удалось установить, что в газовой фазе присутствуют соединения иода трех видов: элементарный иод, иодиды, иодаты и, возможно, смесь нескольких соединений, в которых иод имеет положительную валентность. Найдено, что с увеличением температуры печи, в которую помещали твэлы, процент иодидов в смеси паров иода постепенно снижается, процент третьей формы паров иода сначала резко снижается, затем остается почти постоянным на уровне ~ 0,5—1% (рис. 3). Наибольшее количество иодидов в смеси паров иода наблюдали в экспериментах при температурах 100—200° С (75%), а содержание третьей формы в этом случае составляло 25%. Для подтверждения наличия в газовой фазе третьей формы паров иода пробы воздуха были отобраны на барботеры, содержащие четыреххлористый углерод и воду с носителями в виде J_2 , KJ и $NaJO_3$, при изменении температуры печи с твэлами через интервалы в 200° С. Перед барботерами помещали фильтры ФПП-15 для улавливания аэрозолей.

Активность иода, выделяемого с носителем $NaJO_3$ [6], с увеличением температуры нагревания твэлов сначала резко уменьшилась, затем оставалась почти постоянной. Графики зависимости процентного содержания иода, выделяемого с носителем $NaJO_3$, от температуры твэла имеют такой же вид, как кривая рис. 3**. Это подтверждает предположение о том, что

* Эти фильтры любезно предоставлены нам М. С. Мисным и Е. Т. Суворовой.

** Содержание третьей формы в смеси паров иода в интервале температур 20—200° С было принято за единицу.

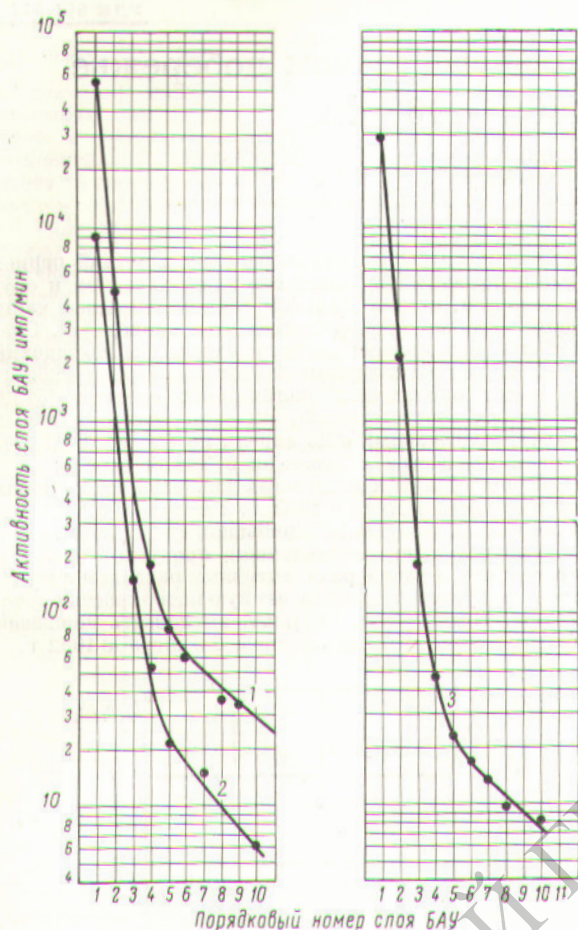


Рис. 1. Кривые распределения активности газообразного йода по слоям БАУ; длина каждого слоя 1,1 см: 1—опыт № 19; 2—опыт № 14; 3—опыт № 21.

газообразный йод в условиях эксперимента находился в трех формах: в виде элементарного йода, в виде подидов (очевидно, подиды бериллия и урана) и в виде податов этих же элементов и, возможно, в виде смеси нескольких соединений йода, в которых йод имеет положительную валентность.

При возникше J^{131} из облученного металлического теллура в газовой фазе также было зарегистрировано не менее двух форм йода. В данном случае это могли быть элементарный йод, соединения йода с теллурам TeJ_2 , TeJ_4 (температура плавления $259^\circ C$) и, возможно, податы теллура [7, 8].

Поступило в Редакцию 14/VIII 1963 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сборник радиохимических и дозиметрических методик. Под ред. Н. Г. Гусева и др. М., Медгиз, 1959.
2. C. Sill, T. Flygare. Health Physics, 2, 261 (1960).

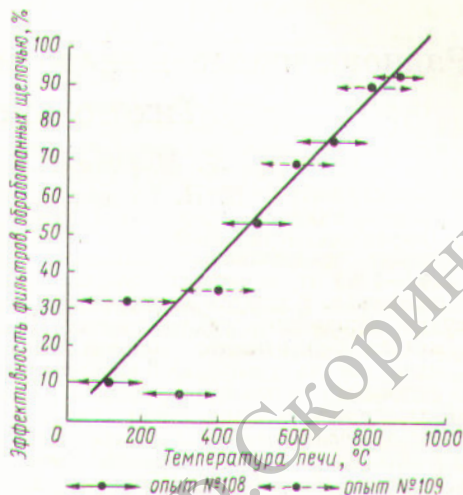


Рис. 2. График зависимости эффективности улавливания газообразного йода «щелочными» фильтрами от температуры нагрева твэлов.

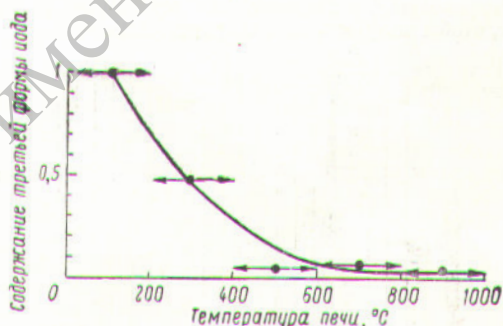


Рис. 3. График зависимости содержания третьей формы газообразного йода от температуры нагрева твэлов (опыт № 142).

3. T. Smith, R. Crawley. Nucl. Engng., 6, 428 (1961).
4. A. Blasewitz, W. Schmidt. Доклад № 397, представленный США на Вторую международную конференцию по мирному использованию атомной энергии (Женева, 1958).
5. В. И. Ксензенко, А. С. Стасиневич. Технология брома и йода. М., Госхимиздат, 1960.
6. Helge Bergh. Доклад № 586, представленный Норвегией на Вторую международную конференцию по мирному использованию атомной энергии (Женева, 1958); R. Constant. Доклад № 1675, представленный Бельгией на Вторую международную конференцию по мирному использованию атомной энергии (Женева, 1958).
7. Д. Р. Стелл. Таблицы давления паров индивидуальных веществ. Перев. с англ. под ред. проф. С. В. Горбачева и В. В. Михайлова. М., Изд-во иностр. лит., 1949.
8. Handbook of Chemistry and Physics. By ed. D. Charles, M. Hodgman. 33-rd Edition. Cleveland, 1951—1952.