Журнал Формирующихся Направлений Науки
номер 17-18(5), стр. 99-101, 2017
©Авторы, 2017
статья получена: 13.11.2017
статья принята к публикации: 15.11.2017
http://www.unconv-science.org/n17/parkhomov/
©Association of Unconventional Science, 2017

Многообразие нуклидов, возникающих в процессе холодных ядерных трансмутаций

А.Г. Пархомов

***Аннотация*—Показано, что огромное многообразие нуклидов, возникающих в результате холодных ядерных трансмутаций, является результатом энергетически выгодных перегруппировок нуклонов.**

В настоящее время создано много разнообразных устройств, в результате работы которых возникают нуклиды, изначально в них отсутствующие, что свидетельствует о протекании в этих устройствах ядерных трансмутаций. Причем, это происходит без излучения нейтронов и гамма-квантов, неизбежно сопутствующих обычным ядерным превращениям. Отметим разнообразные установки, где в результате электроплазменного процесса в воде и других жидкостях появляется железо, цинк, кальций, кремний, фосфор, алюминий, титан и ряд других элементов [1], [2], [3], [4]. Множество изначально отсутствующих элементов было обнаружено после электрических взрывов фольг [5], в газоразрядных установках [6], в продуктах сгорания термитных смесей [7], в различных никель-водородных реакторах [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15].

В статьях [13], [14], [15] представлены результаты анализа изотопного и элементного состава топлива и вещества около активной зоны четырех никель-водородных реакторов до и после работы с наработкой избыточной тепловой энергии до 790 МДж. Значительное возрастание концентрации примесей множества нуклидов обнаружено не только в топливе, но и в конструкционных материалах, примыкающих к активным зонам реакторов, а также веществе, накопившемся в полости реактора вблизи активной зоны. Особенно сильно возросло содержание бора, натрия, калия, ванадия, скандия, железа, меди, серебра, лантаноидов, ртути, свинца и висмута.

Покажем принципиальную возможность образования столь богатого разнообразия возникающих нуклидов, не вникая в физические механизмы протекания холодных ядерных трансмутаций. Сущность происходящих изменений состоит в том, что некоторый набор стабильных нуклидов переходит в другой набор стабильных нуклидов с выделением энергии. Так как при этом не излучаются наружу нейтроны или заряженные частицы, суммарное число нуклонов и суммарный заряд ядер остается неизменным. Положим физические механизмы в 'черный ящик'. На входе этого ящика - стабильные нуклиды, на выходе – тоже стабильные нуклиды плюс энергия. В простейшем случае, на входе один или два нуклида, на выходе один или два нуклида, причем число протонов и число нейтронов на входе равно числу протонов и нейтронов на выходе.

Рассмотрим три разновидности таких преобразований: слияние (синтез) двух ядер в одно, деление ядра на два, преобразование пары ядер в другую пару.

Синтез:

$$(A1, Z1) + (A2, Z2) \rightarrow \blacksquare \rightarrow (A3, Z3) + Q,$$
$$A3 = A1 + A2, \quad Z3 = Z1 + Z2$$

Деление:

$$(A3, Z3) \rightarrow \blacksquare \rightarrow (A1, Z1) + (A2, Z2) + Q,$$
$$A3 = A1 + A2, \quad Z3 = Z1 + Z2$$

Перегруппировка:

$$(A1, Z1) + (A2, Z2) \rightarrow \blacksquare \rightarrow (A3, Z3) + (A4, Z4) + Q,$$
$$A1 + A2 = A3 + A4, \quad Z1 + Z2 = Z3 + Z4$$

Была составлена компьютерная программа, отбирающая комбинации, удовлетворяющие выше сформулированным условиям, из возможных сочетаний 280 стабильных нуклидов, сведения о которых взяты из [16]. В результате работы этой программы было выявлено 1389 вариантов синтеза, 817 вариантов деления и 516789 вариантов перегруппировки. Привести в статье столь огромную информацию невозможно. Желающие с ней ознакомиться могут ее получить у автора этой статьи в виде EXCEL-файла.

Таким образом, число даже простейших вариантов огромно. А ведь в процессы такого рода могут вовлекаться более двух ядер, возможны также процессы с участием электронов. Однако следует заметить, что процессы, вовлекающие много частиц, обычно маловероятны. Процессы же с участием электронов связаны со слабыми взаимодействиями, оценка вероятности которых проблематична.

Рассмотрим возможные трансмутации, связанные с работой никель-водородных реакторов. В активной

ОКЛ КИТ, Москва, *alexparh@mail.ru*.

зоне таких реакторов находится никель, содержащий растворенный в нем водород ('топливо'). Кроме того, если реактор загружается смесью порошка никеля с алюмогидридом лития, может присутствовать примесь лития и алюминия. Но следует отметить, что при работе реактора топливо разогревается до температуры порядка 1500°C и выше. При такой температуре литий и алюминий испаряются и конденсируются в холодных частях реактора, в результате чего концентрация этих веществ в активной зоне реактора становится очень низкой. Основными взаимодействиями являются:

реагирование никеля с растворенным в нем водородом

$$^{62}Ni + {}^{1}H \rightarrow {}^{63}Cu + 6,125 \text{ МэВ}$$
$$^{64}Ni + {}^{1}H \rightarrow {}^{65}Cu + 7,450 \text{ МэВ}$$

и реагирование различных изотопов никеля между собой

$$^{58}Ni + {}^{62}Ni \rightarrow {}^{60}Ni + {}^{60}Ni + 1,957 \text{ МэВ}$$
$$^{58}Ni + {}^{64}Ni \rightarrow {}^{60}Ni + {}^{62}Ni + 3,8871 \text{ МэВ}$$
$$^{58}Ni + {}^{64}Ni \rightarrow {}^{61}Ni + {}^{61}Ni + 1,1206 \text{ МэВ}$$
$$^{60}Ni + {}^{64}Ni \rightarrow {}^{62}Ni + {}^{62}Ni + 1,9114 \text{ МэВ}$$
$$^{61}Ni + {}^{61}Ni \rightarrow {}^{60}Ni + {}^{62}Ni + 2,7665 \text{ МэВ}$$
$$^{58}Ni + {}^{64}Ni \rightarrow {}^{56}Fe + {}^{66}Zn + 2,1620 \text{ МэВ}$$
$$^{61}Ni + {}^{61}Ni \rightarrow {}^{56}Fe + {}^{66}Zn + 1,0414 \text{ МэВ}$$
$$^{58}Ni + {}^{64}Ni \rightarrow {}^{59}Co + {}^{63}Cu + 0,4807 \text{ МэВ}$$
$$^{58}Ni + {}^{64}Ni \rightarrow {}^{58}Fe + {}^{64}Zn + 0,8234 \text{ МэВ}$$

При этом возникают медь, железо, цинк, кобальт. Появление этих элементов в отработавшем топливе, кроме цинка, подтверждается анализами [13], [14], [15]. Цинк, имеющий температуру кипения 906°C, 'выкипает'. Он обнаружен в более холодных местах реактора, где его пары конденсируются.

Как было указано выше, при работе никель-водородных реакторов трансмутации могут происходить не только в 'топливе', но в окружающем веществе. Возможно, это связано с тем, что трансмутации идут не просто в 'топливе', а в локальных образованиях, которые Г.В.Мышинский назвал 'капсулами' [17]. В эти капсулы должно поместиться хотя бы два атома. В конденсированном веществе расстояние между соседними атомами примерно 10 нм. Поэтому диаметр капсул не меньше нескольких десятков нм. Они электронейтральны, поэтому довольно свободно перемещаются в веществе. Они способны выходить из зоны, где они возникают, и, пронизывая вещество, вызывать на своем пути трансмутации. Они могут выходить за пределы реактора и, попадая на фотопленку или иной детектор, вызывать в нем появление удивительных треков, абсолютно не похожих на треки от ядерных частиц [18].

Рассмотрим трансмутации, возможные в корундовых трубках (Al_2O_3), которые обычно используются для размещения топлива и в качестве наружной оболочки.

Особенностью алюминия является то, что он, помимо ^{27}Al, не имеет других изотопов. Но даже в моноизотопном алюминии возможны несколько энергетически выгодных трансмутаций:

$$^{27}Al + {}^{27}Al \rightarrow {}^{54}Fe + 21,2426 \text{ МэВ}$$
$$^{27}Al + {}^{27}Al \rightarrow {}^{50}Cr + {}^{4}He + 13,4284 \text{ МэВ}$$
$$^{27}Al + {}^{27}Al \rightarrow {}^{42}Ca + {}^{12}C + 4,1377 \text{ МэВ}$$
$$^{27}Al + {}^{27}Al \rightarrow {}^{38}Ar + {}^{16}O + 5,0580 \text{ МэВ}$$
$$^{27}Al + {}^{27}Al \rightarrow {}^{34}S + {}^{20}Ne + 5,0580 \text{ МэВ}$$
$$^{27}Al + {}^{27}Al \rightarrow {}^{30}Si + {}^{24}Mg + 3,9719 \text{ МэВ}$$
$$^{27}Al + {}^{27}Al \rightarrow {}^{29}Si + {}^{25}Mg + 0,6884 \text{ МэВ}$$
$$^{27}Al + {}^{27}Al \rightarrow {}^{28}Si + {}^{26}Mg + 3,3087 \text{ МэВ}$$

Кроме того, возможны трансмутации с участием ядер кислорода, а также кислорода и алюминия:

$$^{16}O + {}^{16}O \rightarrow {}^{32}S + 16,5390 \text{ МэВ}$$
$$^{16}O + {}^{16}O \rightarrow {}^{31}P + {}^{1}H + 7,6734 \text{ МэВ}$$
$$^{16}O + {}^{16}O \rightarrow {}^{28}Si + {}^{4}He + 9,5944 \text{ МэВ}$$
$$^{16}O + {}^{27}Al \rightarrow {}^{42}Ca + {}^{1}H + 9,3121 \text{ МэВ}$$
$$^{16}O + {}^{27}Al \rightarrow {}^{39}K + {}^{4}He + 9,4388 \text{ МэВ}$$
$$^{16}O + {}^{27}Al \rightarrow {}^{31}P + {}^{12}C + 2,5029 \text{ МэВ}$$

Кислород, помимо изотопа ^{16}O, имеет еще два стабильных изотопа. Но их содержание невелико и возможные трансмутации с их участием здесь не приведены.

Таким образом, в корунде может появляться железо, хром, кальций, сера, кремний, магний, фосфор, калий. Анализы [13], [14], [15] подтверждают значительное возрастание концентрации этих элементов после пребывания корунда в работающем реакторе.

Кроме того, анализ вещества в реакторе показывает появление тяжелых элементов (висмут, свинец, ртуть, лантаноиды и др.). Они могут возникать в результате трансмутаций в вольфраме, из которого изготовлена спираль нагревателя, например,

$$^{182}W \rightarrow {}^{18}O + {}^{164}Dy + 18,897 \text{ МэВ}$$
$$^{183}W \rightarrow {}^{4}He + {}^{167}Hf + 1,5528 \text{ МэВ}$$
$$^{180}W + {}^{184}W \rightarrow {}^{182}W + {}^{182}W + 1,3320 \text{ МэВ}$$
$$^{180}W + {}^{186}W \rightarrow {}^{181}Ta + {}^{185}Re + 0,2981 \text{ МэВ}$$
$$^{180}W + {}^{186}W \rightarrow {}^{174}Yb + {}^{192}Pt + 0,8104 \text{ МэВ}$$
$$^{180}W + {}^{184}W \rightarrow {}^{178}Hf + {}^{186}Os + 0,1490 \text{ МэВ}$$

Всего найдено 116 вариантов трансмутаций в вольфраме. В 87 случаях образуются лантаноиды, в 30 случаях ртуть, в 22 случаях свинец, в 20 случаях платина, в 15 случаях гафний, в 11 случаях осмий. Менее вероятно образование талия, тантала, рения, золота. Кроме того, образуются кальций, ксенон, гелий, углерод, кислород, неон, бор, азот, магний, кремний, титан.

Таким образом, огромное многообразие нуклидов, возникающих в результате холодных ядерных трансмутаций, можно понять как результат энергетически выгодных перегруппировок нуклонов, не вникая в физические механизмы.

Список литературы

[1] Вачаев А.В., Иванов Н.И., Иванов А.Н., Павлова Г.А. 'Способ получения элементов и устройство для его осуществления'. Патент РФ №2096846, МКИ G 21 G 1/00, H 05 H 1/24. Заявл. 31.05.94// Изобретения. 1997. №32. С. 369.

[2] www.lenr.su.
[3] Ивойлов Н.Г., Бикчантаев М.М., Стребков О.А. и др. Трансформация ядер в условиях электроразряда. Ученые записки Казанского Гос. Университета, физ.-мат. науки. Т. 151, кн. 3, 2009, с. 52-62 http://www.mathnet.ru/links/4b22846ebd28e49066453fbb5b087469/uzku785.pdf.
[4] Щербак В.Л. Простой низковольтный способ трансмутации химических элементов. Материалы 22 Российской конференции по холодной трансмуации ядер химических элементов. Дагомыс, Сочи, 27 сентября - 4 октября 2015, с. 154-164 http://lenr.seplm.ru/konferentsii .
[5] Уруцкоев Л.И., Ликсонов В.И., Циноев В.Г. Экспериментальное обнаружение 'странного' излучения и трансформации химических элементов. *Журнал радиоэлектроники*, (3), 2000. http://www.electrosad.ru/files/LENR/OSi.pdf.
[6] Savvatimova I. Creation of more light elements in tungsten irradiated by low-energy deuterium ions. ICCF13, Russia, (2008), p.505-517.
[7] Громов А. А., Громов А. М., Попенко Е. М. и др. Об образовании кальция в продуктах горения железоалюминиевых термитов в воздухе. *Журнал физической химии*, 90(10):1578–1580, 2016. https://yadi.sk/i/lZBtdhYcuvVdB.
[8] Focardi S., Gabbanib V., Piantelli F. et al. Evidence of electromagnetic radiation from Ni-H Systems. Proceedings of the 11 International Conference on Condensed Matter Nuclear Science. (ICCF11), 2004, Marseille, France.
[9] G. Levi, E. Foschi, B. Höistad, R.Pettersson, L. Tegnér, H.Essén. Observation of abundant heat production from a reactor device and of isotopic changes in the fuel. http://www.sifferkoll.se/sifferkoll/wp-content/uploads/2014/10/LuganoReportSubmit.pdf.
[10] А.Г. Пархомов. Отчет международной комиссии об испытании высокотемпературного теплогенератора Росси. *ЖФНН*, 2(6):57–61, 2014. http://www.unconv-science.org/pdf/6/parkhomov2-ru.pdf.
[11] Климов А.И., Белов Н.К., Толкунов Б.Н. Мягкое рентгеновское излучение, созданное нано-кластерными плазмоидами. Материалы 23 Российской конференции по холодной трансмуации ядер химических элементов. Дагомыс, Сочи, 19-26 июня 2016, с. 127-138.
[12] Алабин К.А., Андреев С.Н., Пархомов А.Г. Результаты анализа изотопного и элементного состава топлива никель-водородных реакторов. *ЖФНН*, 3(10):49–53, 2015. http://www.unconv-science.org/pdf/10/alabin-ru.pdf.
[13] Пархомов А.Г., Алабин К.А., Андреев С.Н. и др. Изменения изотопного и элементного состава в высокотемпературных никель-водородных реакторах. *ЖФНН*, 5(15-16):97–104, 2017. http://www.unconv-science.org/pdf/15/parkhomov-ru.pdf.
[14] Пархомов А.Г., Алабин К.А., Андреев С.Н. и др. Никель-водородные реакторы: тепловыделение, изотопный и элементный состав топлива. *РЭНСИТ*, 9(1):74–93, 2017.
[15] Пархомов А.Г. и др. Анализ изменений изотопного и элементного состава в высокотемпературных никель-водородных реакторах. *Прикладная физика и математика*, (8):9–19, 2017.
[16] https://www.dpva.ru/Guide/GuideChemistry/PeriodicalMendeleevTable/IsotopiAbundance1.
[17] Мышинский Г.В. Магнитные поля трансатомов. Спиновый-нуклидный-электронный конденсат. *ЖФНН*, 5(15-16):6–25, 2017. http://www.unconv-science.org/pdf/15/myshinsky-ru.pdf.
[18] Жигалов В.А. Треки на фотопленке от странного излучения: репликация. *ЖФНН*, 3(9):6–25, 2015. http://www.unconv-science.org/pdf/9/zhigalov-ru.pdf.