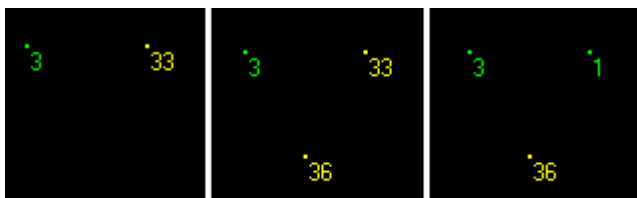


Эволюция атомных ядер

Развитие атомов начинается глубоко внутри звезд. В этой глубине находится смесь атомов различных химических элементов и их фундаментальных частиц: протонов, нейтронов и протоэлектронов.*1) Там атомы не могут соединяться друг с другом и образовывать молекулы. Потому что расстояния между ними на много порядков меньше радиусов молекулярных оболочек, благодаря которым и образуются молекулы. Атомы там существуют в виде ядер.

В центре звезды и в непосредственной близости от нее существует только очень плотная смесь фундаментальных частиц. Нет там атомных ядер, потому что при чрезвычайно интенсивных движениях частиц материи относительно друг друга есть очень мало шансов на образование даже простейших ядер, например ядер водорода протия $2H1$. Потому что, когда протон и нейтрон объединяются с помощью ядерных оболочек, эта простейшая структура в результате столкновений с другими частицами за короткое время разрушается.

В регионах, которые расположены дальше от центра звезды, есть более мягкие условия. Здесь также не могут образовываться молекулярные связи между атомами, но здесь может происходить эволюционное развитие атомов - из самых простых ядер могут развиваться более сложные ядра.



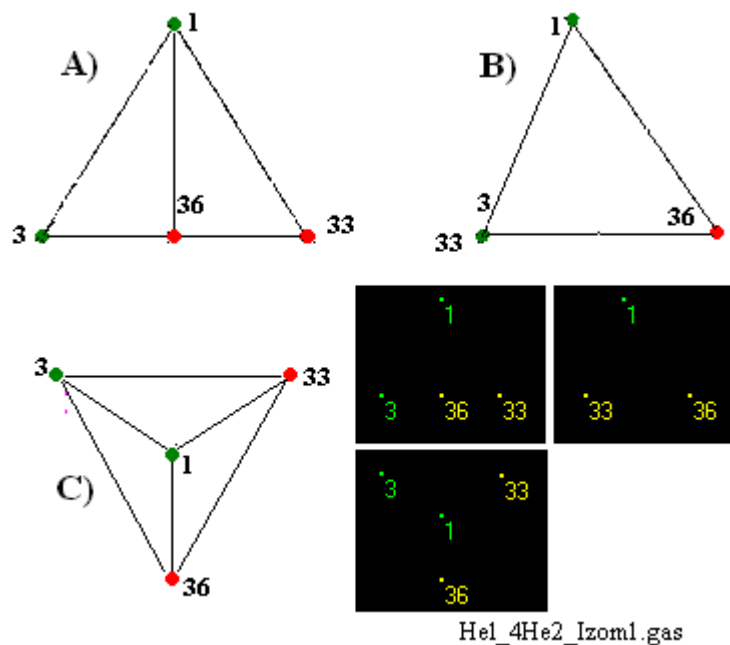
Rys. Deuter_Tryt_Hel

На картинке выше показано расположение относительно друг друга центральных точек фундаментальных частиц, образующих ядра дейтерия $2H1$, трития $3H1$ и гелия $3He2$. Частицы разнесены друг от друга на расстояние, примерно равное радиусу потенциальной оболочки. Потенциальная оболочка - это название сферической области, которая окружает центральную точку частицы на некотором расстоянии. На этом расстоянии частица имеет способность прибавлять переменное ускорение другой частицы, попадающей в эту зону. При расстоянии между двумя частицами, немного превышающем длину радиуса*2) оболочки, обе частицы начинают ускорять своего соседа "к себе", а при немного меньшем расстоянии от длины радиуса оболочки каждая частица ускоряет своего соседа "от себя". Таким образом, частицы вибрируют друг относительно друга. А поскольку протон и нейтрон это разные частицы, тогда и их математические функции ускорения (функции напряженности поля) изменяются по-разному. В результате протон и нейтрон как система частиц не могут оставаться в одном месте - результатом их взаимодействия является результирующее ускорение этой системы. То же самое происходит и в случае трития $3H1$ и гелия $3He2$. Представленные три простейшие структурные системы ускорятся вдоль прямой линии. Более сложные структурные системы, возникающие в процессе эволюции, чаще всего движутся по кривым линиям и одновременно вращаются. Таким способом движутся атомы, которые уже выброшены из звезды и находятся в космическом вакууме, где есть много места для свободного движения.

Прежде чем будет представлено дальнейшее эволюционное развитие атомов, здесь необходимо ввести некое базовое понятие, которое упростит описание этого развития и облегчит понимание сути развития. Когда вы смотрите на рисунок выше, вы можете видеть, что положение трех нуклонов отмечает как бы вершины равностороннего треугольника. Здесь важно то, что все расстояния между частицами есть одинаковы. Возникание и развитие более сложных атомов заключается в присоединении последующих нуклонов к уже существующей структуре ядра. Это присоединение наиболее устойчиво, когда присоединенный четвертый нуклон находится на ядерных потенциальных оболочках всех трех нуклонов, уже соединенных вместе. Тогда этот

четвертый нуклон также удерживает эти три нуклона на своей ядерной оболочке. Таким образом, все четыре нуклона как бы определяют вершины правильного тетраэдра. Чтобы понять, что происходит во время эволюции ядер и как образуются последовательные тетраэдрические структурные системы, трехчастичную систему можно назвать пэ-основанием. Три частицы всегда лежат в одной плоскости. Отсюда следует "пэ", которое стоит перед "основанием". На основании этого можно сделать вывод, что частицы 3, 33 и 36, создают структуру трития и одновременно создают пэ-основание 3-33-36. Точно так же можно сказать о частицах 1, 3 и 36, составляющих структуру гелия ${}^3\text{He}_2$, что они образуют пэ-основание 1-3-36. В этих случаях нуклон может быть прикреплен к обеим сторонам пэ-основания, и при этом расстояние до нуклонов, составляющих пэ-основание, будет таким же, как расстояние между этими нуклонами.

Возвращаясь теперь к началам эволюционного процесса, можно сделать вывод, что как из структуры трития, так и из структуры гелия ${}^3\text{He}_2$ может сформироваться структура ядра гелия ${}^4\text{He}_2$. В первом случае один протон свяжется с ядром трития, а во втором случае один нейтрон свяжется с ядром ${}^3\text{He}_2$.

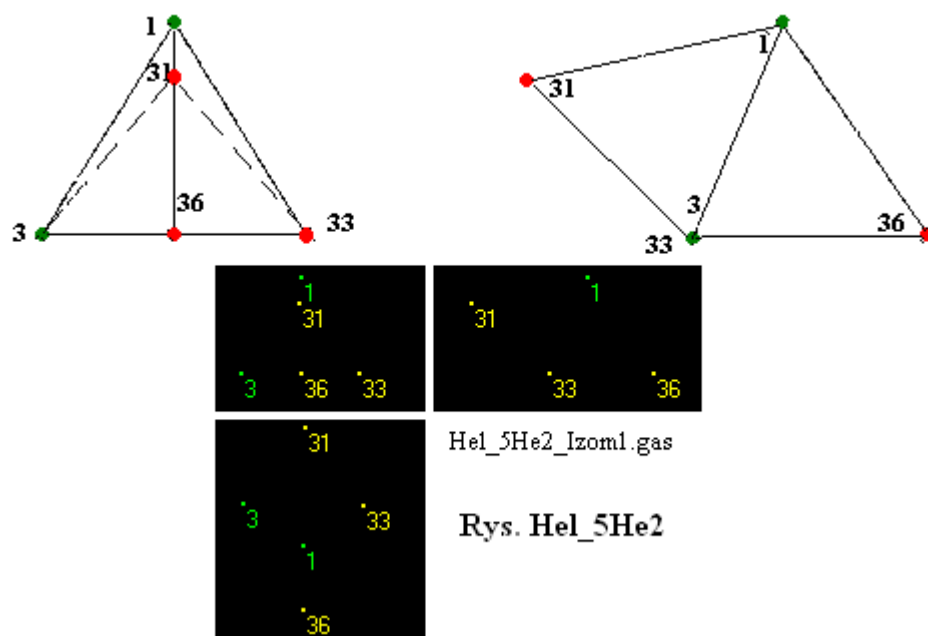


Rys. Hel_4He2

Hel_4He2_1zom1.gas

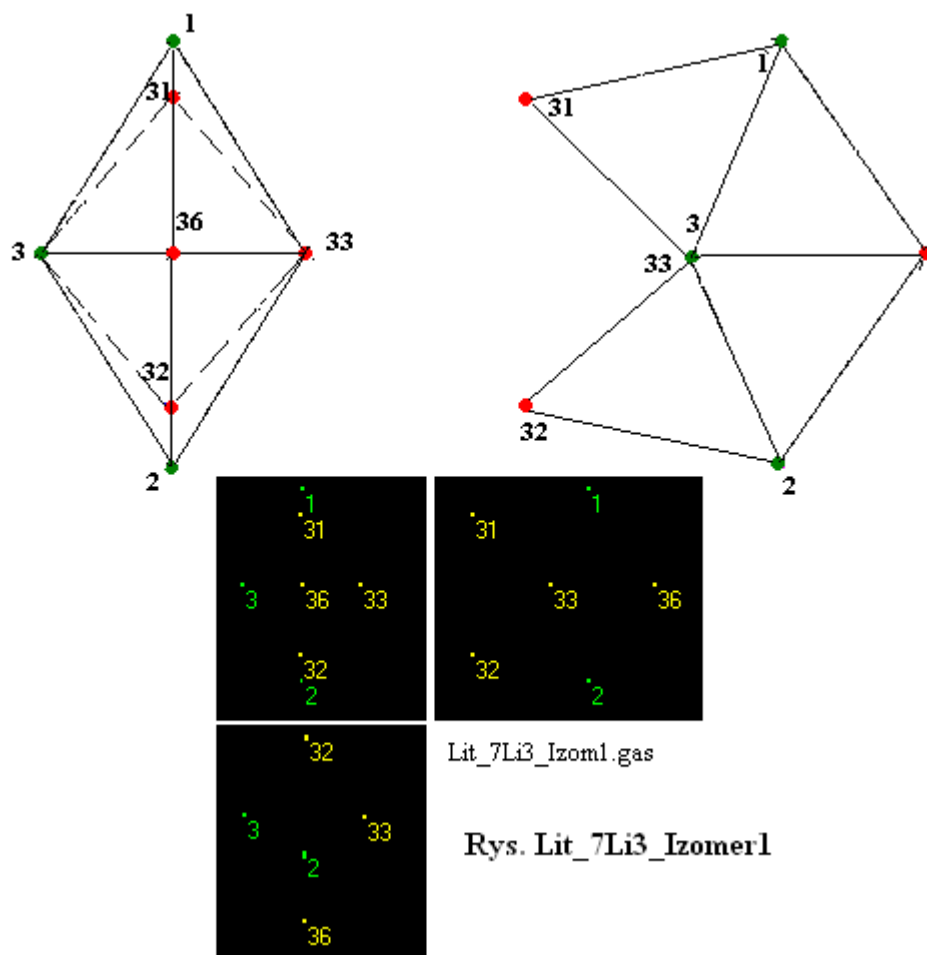
В процессе эволюции ядер атомов, который происходит внутри звезд, образуются ядра, которые можно назвать водородом ${}^4\text{H}_1$ и литием ${}^4\text{Li}_3$. Но это ядра с чрезвычайно коротким временем жизни, и поэтому они не встречаются в природе. Потому что законы природы таковы, что один нейтрон может прочно связываться с двумя протонами, и именно это происходит в гелии ${}^3\text{He}_2$. Протон имеет более низкую способность связывать и удерживать нейтроны с собой - он может прочно связываться только с одним нейтроном и это имеет место в водороде ${}^2\text{H}_1$. Без близости нейтрона не могут связываться друг с другом два протона, а без близости протона не могут связываться друг с другом два нейтрона. Это относится к связям между нуклонами, которые образованы ядерными потенциальными оболочками, а не к связям, которые образованы молекулярными потенциальными оболочками. Потому что, например, с помощью молекулярных оболочек два атома водорода соединяются друг с другом и образуется молекула водорода.

В структуре ядра гелия ${}^4\text{He}_2$ можно отличить четыре пэ-основания. К каждому пэ-основанию может присоединиться протон или нейтрон. В зависимости от положения прикрепленного нуклона новообразованное ядро имеет разную степень устойчивости и разные возможности самоускорения. К ядру ${}^4\text{He}_2$, к наружной стороне пэ-основания 1-3-33, может быть присоединен третий нейтрон с номером 31 и такой изотоп гелия должен быть стабильным. Но пока нет информации о том, что исследователям удалось открыть гелий ${}^5\text{He}_2$.

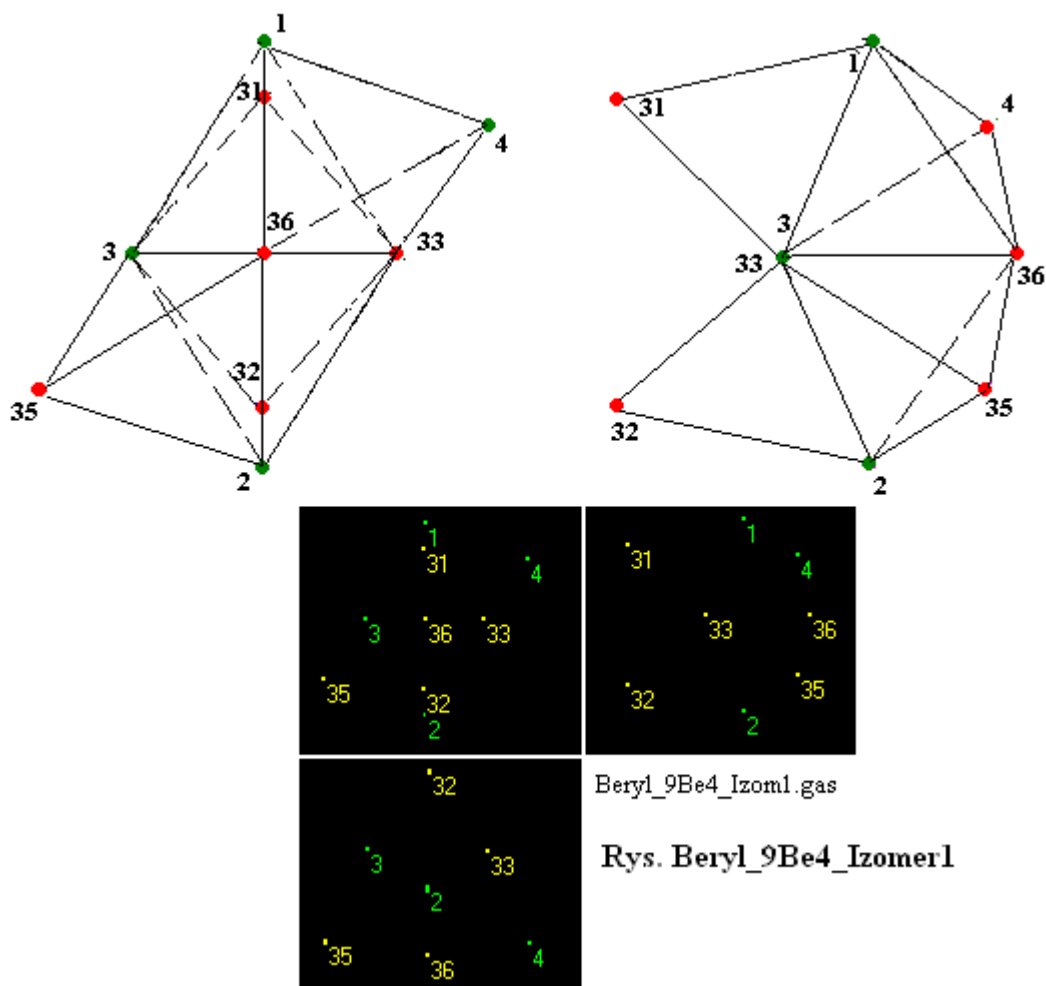


К ядру гелия 4He_2 , вместо дополнительного нейтрона, может быть присоединен дополнительный протон. Тогда образуется ядро атома лития 5Li_3 . Изотоп лития 5Li_3 также до сих пор не обнаружен. В настоящее время известны изотопы этого элемента с ядрами, содержащими 3 и 4 нейтрона. Эту ситуацию можно объяснить тем, что в результате присоединения одного протона к структуре ядра гелия 5He_2 образуются три дополнительных пэ-основания. Число пэ-оснований увеличивается до восьми и таким способом возникают места для присоединения дополнительных нейтронов.

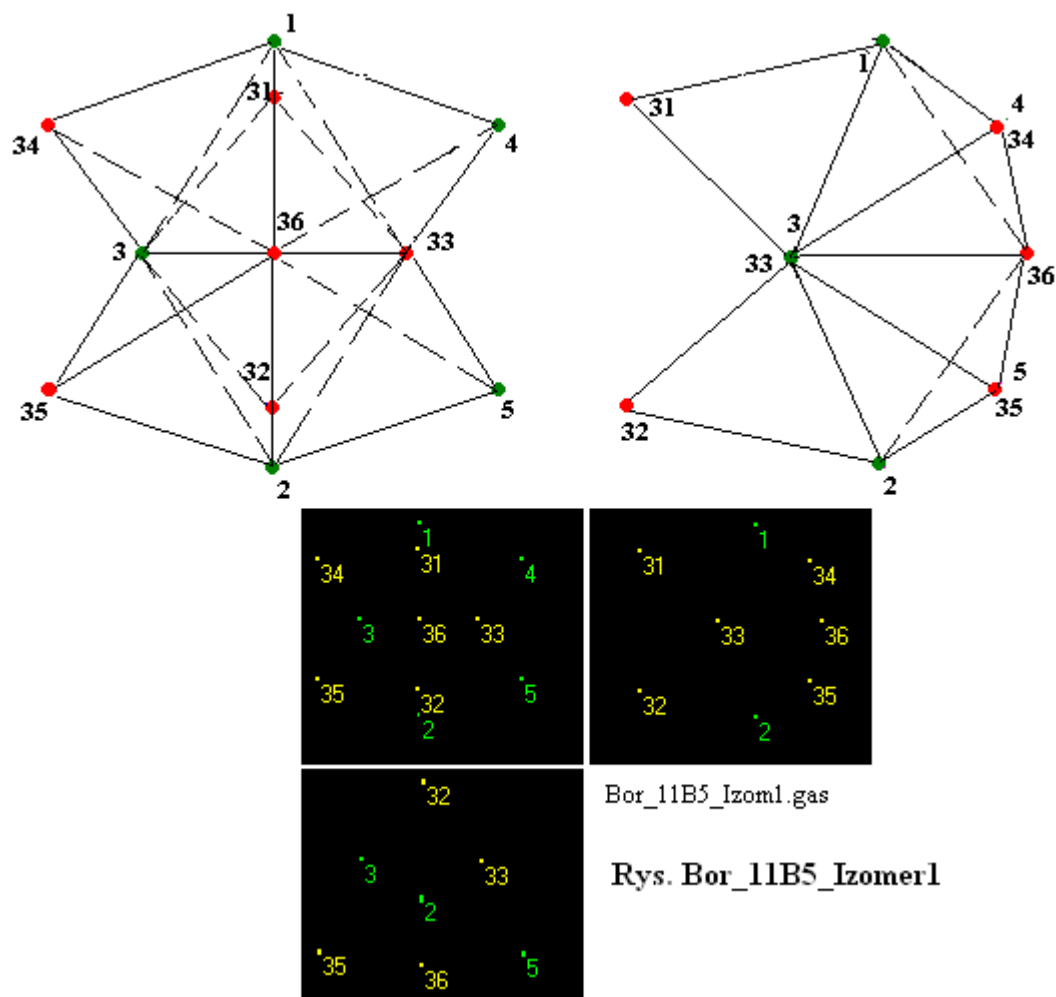
Ядро гелия 5He_2 можно рассматривать как основу для дальнейшего развития ядерной структуры, поскольку в этой системе частиц уже есть шесть пэ-оснований и к ним могут присоединяться другие частицы - протон 2, а затем нейтрон 32 (как ниже на схематическом рисунке Lit_7Li3_Izomer1).



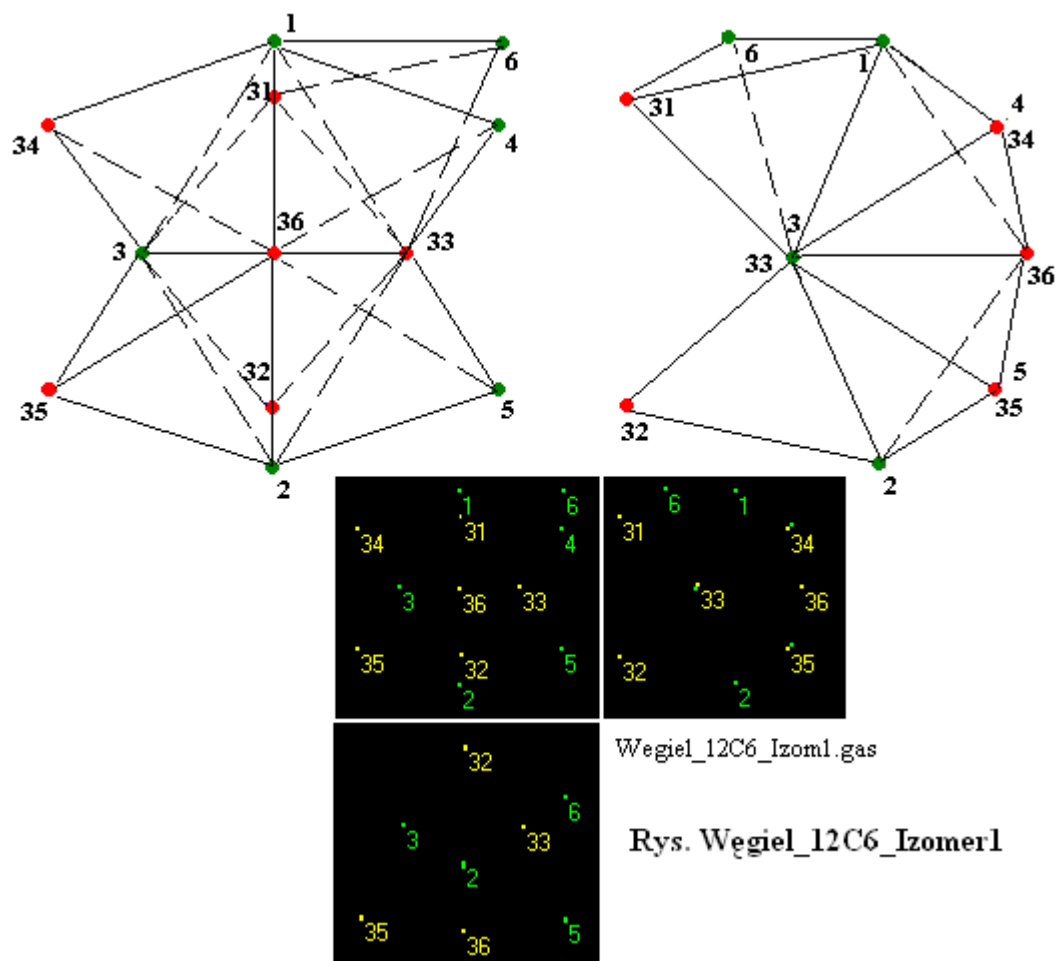
После присоединения этих нуклонов возникают ядра лития 6Li и 7Li . А после присоединения нуклонов в другие места, к другим пэ-основаниям, также образуются их ядерные изомеры. Образованию ядерных изомеров и изотопов способствует большое количество пэ-оснований. Этот факт также способствует образованию ядер последующих атомов из таблицы Менделеева: бериллия, бора, углерода, азота, кислорода и др., а также способствует образованию их ядерных изомеров и изотопов.



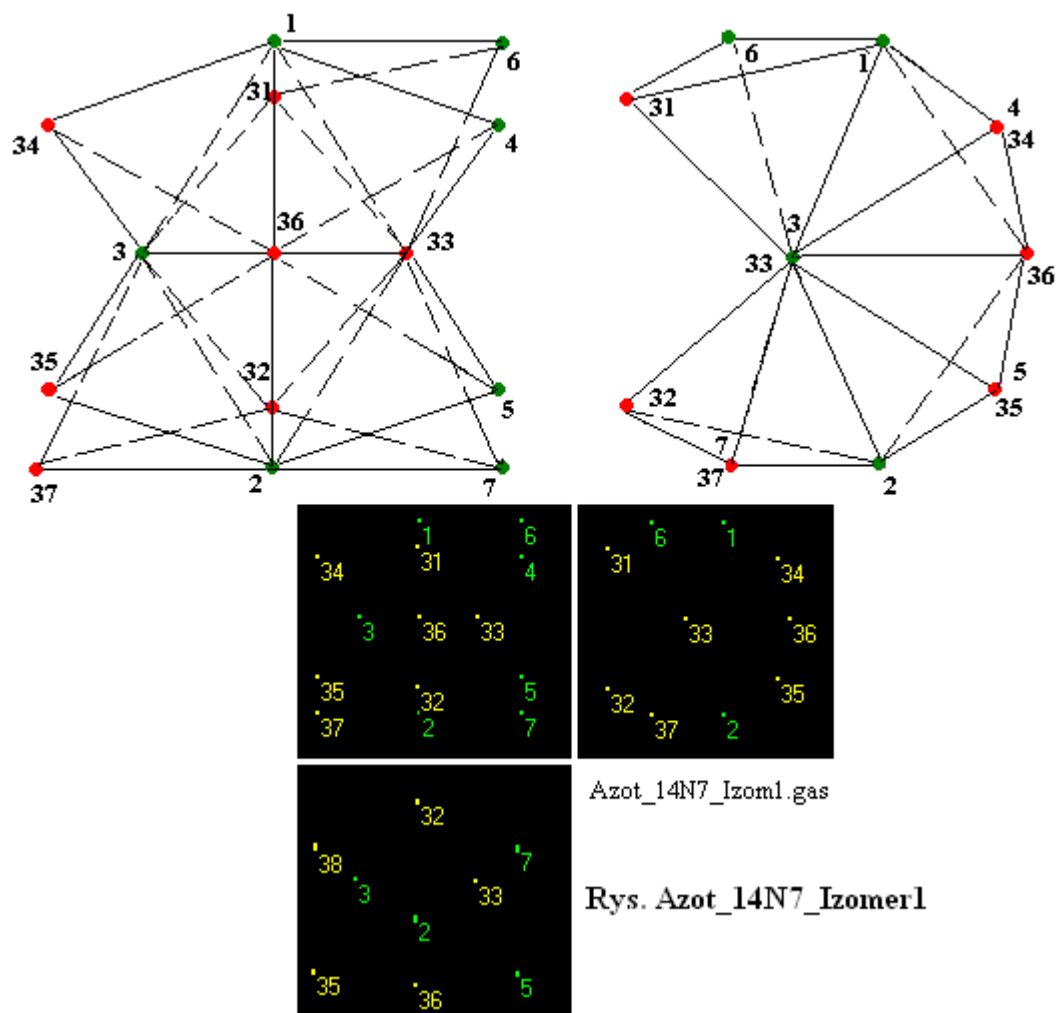
Далее будут представлены этапы образования единичных ядерных изомеров нескольких последовательных элементов из таблицы Менделеева. И так, когда нейтрон 35 и протон 4 присоединяются к ядру лития ${}^7\text{Li}_3$ (соответственно, к пэ-основанию 2-3-36 и пэ-основанию 1-33-36), тогда образуется ядро бериллия ${}^9\text{Be}_4$.



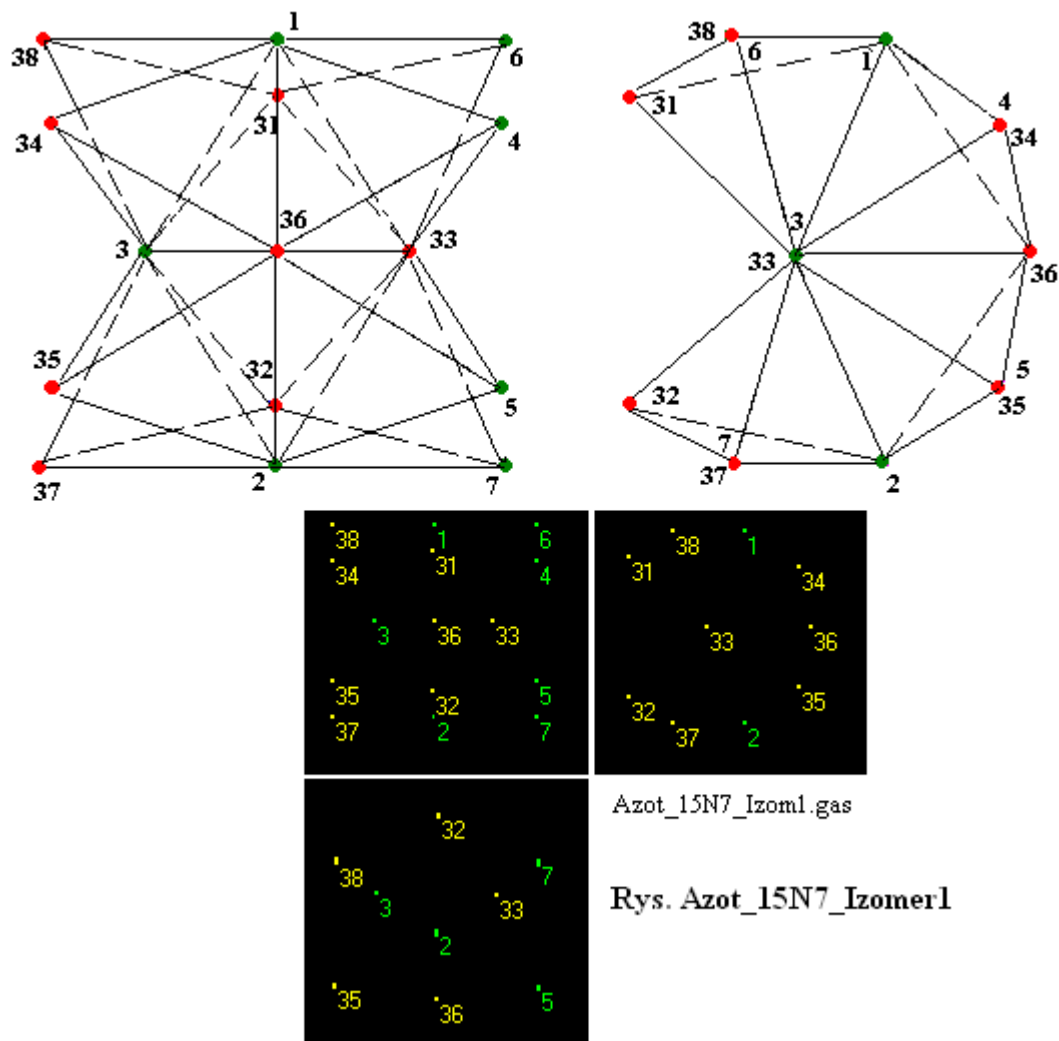
После присоединения к ядру бериллия $^9\text{Be}_4$ (к пэ-основанию 1-3-36 и пэ-основанию 2-33-36 соответственно) нейтрона 34 и протона 5 образуется ядро бора $^{11}\text{B}_5$.



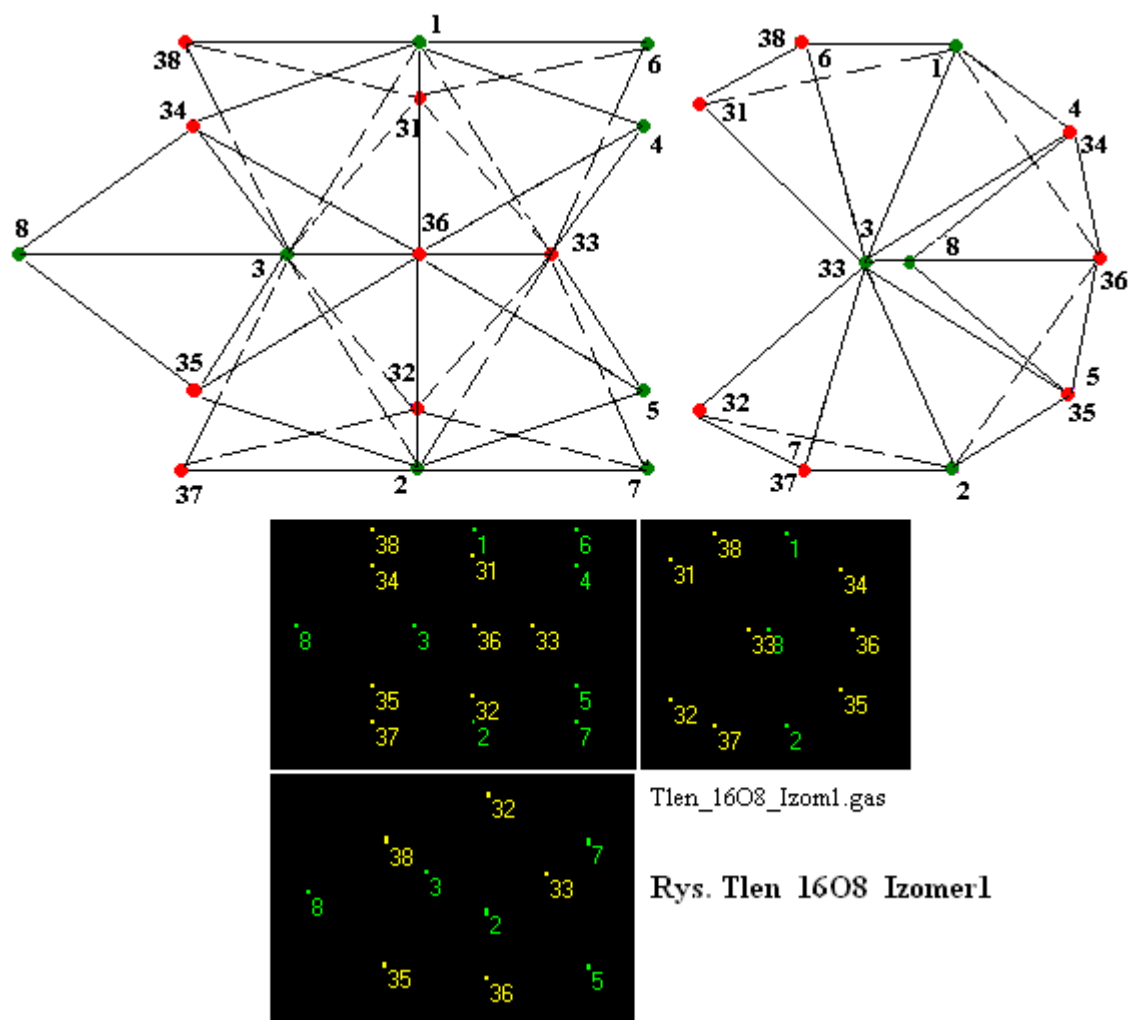
После присоединения к ядру бора $^{11}\text{B}_5$, к пэ-основанию 1-31-33, протона 6 образуется ядро углерода $^{12}\text{C}_6$.



После присоединения к ядру углерода $^{12}\text{C}_6$ (к пэ-основанию 2-3-32 и пэ-основанию 2-32-33 соответственно) нейтрона 37 и протона 7 образуется ядро изотопа азота $^{14}\text{N}_7$.



После присоединения к ядру изотопа азота $^{14}\text{N}_7$, к его пэ-основанию 1-3-31, нейтрона 38 образует атомное ядро изотопа азота $^{15}\text{N}_7$.



После присоединения протона 8 к пэ-основанию 3-34-35, которое находится в ядре азота $^{15}\text{N}7$, образуется ядро атома кислорода $^{16}\text{O}8$.

Можно было бы представлять последовательные циклы эволюционного образования атомов, но по мере увеличения числа нуклонов в структуре можно видеть, что для этой работы требуется компьютер с высокой вычислительной мощностью и подходящая компьютерная программа. Такая программа, когда известны координаты трех нуклонов, которые образуют пэ-основу, должна вычислять координаты четвертого нуклона. Здесь в представлении последовательных циклов эволюционного развития атомных ядер помогла компьютерная моделирующая программа Gas2n.exe. Но это очень простая программа и таких вычислительных возможностей не имеет. В основном она использовалась для наблюдения за поведением моделированных атомных ядер.*3)

*1) Фундаментальные частицы материи описаны в статье "Суть фундаментальных частиц материи и воздействий" на http://pinopa.narod.ru/11_C3_Prototelektron_ru.pdf.

*2) Радиус оболочки это есть расстояние от центра частицы к сфере потенциальной оболочки, где ускорение других частиц равно ноль. W

*3) Чтобы выполнить упражнение с взаимно ускоряющимися частицами, надо использовать исполнительную программу Gas2n.exe - она находится на <http://pinopa.narod.ru/Gas2n.zip>. После открытия исполнительной программы надо в таблицы "Formula" сделать активной кнопку "PES". Потому что частицы взаимодействуют друг с другом именно в соответствии с этой математической функцией.

Для торможения движения частиц, то есть, для отведения части энергии, которая есть связана с текущим процессом, служит кнопка "Cooler". Когда кнопка "Cooler" активна, тогда при вычислении последующих расположений частиц в системе отсчёта, во время каждой вычислительной итерации, скорость частиц уменьшается на 1%.

Примечание1: Компьютерные моделирующие программы, которые можно скачать на "страницы

пинопы", работают правильно на компьютерах с системами Windows ME i Windows XP. Возможна совместимость с другими операционными системами, но это необходимо проверить.

Примечание2: В заголовке сохраненного файла, например Wegiel_12C6_Izom1_Thm2900.gas, буквы "Thm" означают, что во время проверяемого упражнения с файлом Wegiel_12C6_Izom1.gas использовалась функция торможения движения частиц, то есть во время 2900 вычислительных итераций была активна кнопка "Cooler".

Богдан Шынкарык "Пинопа"
Польша, г. Легница, 2020.10.08.

В связи с сомнениями и вопросами читателей (они появились в блоге под статьей "Эволюция атомных ядер" на <https://www.salon24.pl/u/swobodna-energia/1081577>) сегодня (2020.10.08) объясняю: как звезды образуются и эволюционируют.

Рождение и эволюция звезды

При рассмотрении эволюционного развития атомных ядер может возникнуть вопрос: Почему атомные ядра не могут образоваться вне звезды, вдали от нее в космосе? В конце концов, это область, заполненная протоэлектронной средой, в которой также находятся протоны и нейтроны, движущиеся друг относительно друга. Эти нуклоны движутся относительно друг друга за счет взаимного ускорения навстречу друг другу. И происходит это за счет одной из составляющих фундаментального взаимодействия, а именно гравитационной составляющей. Частицы, которые несутся навстречу друг другу, даже на малых скоростях, не могут образовывать прочной связи. Потому что, когда частица проходит через область потенциальной оболочки другой частицы, ее скорость изменяется незначительно. Чаще всего меняется также направление движения частиц и передача кинетической энергии друг другу. Частицы могут быть связаны друг с другом только в плотной протоэлектронной среде, которая эффективно подавляет движение частиц. Причем связь может иметь место только в ситуации, когда радикальное торможение движения частиц относительно друг друга происходит именно в области потенциальной оболочки. Только тогда начинает существовать прочная связь двух частиц - протона и нейтрона. С этого момента частицы остаются в области потенциальной оболочки своей соседки и придают друг другу изменяющиеся ускорения.

Рождение звезды это "громкие слова". Потому что процесс начинается с образования локальных, состоящих из частиц, мелких сгущений. Этот процесс происходит под влиянием гравитационного взаимодействия между ними. Это происходит в бесконечной Вселенной и чрезвычайно далеко от других сгущений в виде звезд и других небесных тел, которые были сформированы ранее. Таким образом, мелкие скопления частиц не ощущают незначительного влияния очень далеких небесных тел. Потому что гораздо большее влияние оказывают соседние мелкие сгущения частиц. Эти взаимодействия между ними заставляют их приближаться друг к другу и создавать все большие и большие скопления нуклонов. Этот процесс накопления нуклонов способствует уплотнению протоэлектронной среды как внутри формирующегося квази-газообразного тела, так и повсюду вокруг него. Рост этого объекта способствует ускорению других скоплений нуклонов "к себе" и они становятся все быстрее и быстрее, прежде чем они присоединятся к развивающейся звезде. Таким образом, материя звезды приобретает все более высокую температуру и после многих миллиардов лет начинает создавать простейшие атомы. По прошествии следующих миллиардов лет внутри тела звезды формируется все более сложные атомы, их ядерные изомеры и изотопы.

По прошествии следующих миллиардов лет повышение температуры также затронет области, которые уже содержат большое количество атомной материи. Время от времени в определенных областях звезды происходят так называемые ядерные реакции. Но там подвергаются ядерному распаду такие атомы, которые здесь, на Земле, известны как стабильные. Внутри звезды в некоторых местах начинают формироваться условия, в которых эти стабильные атомы становятся радиоактивными. Эти локальные ядерные взрывы постепенно подавляются. Это связано с тем, что

гравитационное взаимодействие оставшейся материи звезды достаточно сильно, чтобы звезда продолжала существовать как единое целое. Проходят следующие миллиарды лет, и, наконец, наступает момент, когда происходит этот единственный ядерный взрыв, который заставляет звезду взорваться и разбросать свой материал в окружающее пространство.
