**Билет 15-2**

**Термоядерная реакция. Звезды и источники их энергии.**

Термоядерные реакции, ядерные реакции между лёгкими атомными ядрами, протекающие при очень высоких температурах (порядка 107К и выше). Высокие температуры, то есть достаточно большие относительные энергии сталкивающихся ядер, необходимы для преодоления электростатического барьера, обусловленного взаимным отталкиванием ядер (как одноимённо заряженных частиц). Без этого невозможно сближение ядер на расстояние порядка радиуса действия ядерных сил, а следовательно, и «перестройка» ядер, происходящая при Т.р. Поэтому Т.р. в природных условиях протекают лишь в недрах звёзд, а для их осуществления на Земле необходимо сильно разогреть вещество ядерным взрывом, мощным газовым разрядом, гигантским импульсом лазерного излучения или бомбардировкой интенсивным пучком частиц.

Термоядерная реакция, протекающая в недрах Солнца

$$ + $$ = $$ +$$ $ $

Известно, что ядро атома водорода представляет собой протон р. Такого водорода очень много в природе – в воздухе и в воде. Кроме этого существуют более тяжелые изотопы водорода. Ядро одного из них содержит, кроме протона р, еще и нейтрон n. Называется этот изотоп дейтерием D. Ядро другого изотопа содержит, кроме протона р два нейтрона n и называется тритерием (тритием) Т. Термоядерные реакции наиболее эффективно происходят при сверхвысоких температурах порядка 107 – 109К. При термоядерных реакциях выделяется очень большая энергия, превышающая энергию, которая выделяется при делении тяжелых ядер. В реакции синтеза выделяется энергия, которая в расчете на 1кг вещества значительно больше энергии, выделяющейся в реакции деления урана.

Термоядерные реакции происходят на Солнце и звездах и являются источником энергии, обеспечивающим их излучение. Ежесекундно Солнце излучает энергию3,8•1026Дж, что соответствует уменьшению его массы на 4,3 млн. тонн. Удельное выделение энергии Солнца, т.е. выделение энергии, приходящееся на единицу массы Солнца в одну секунду, равно 1,9•10-4Дж/с•кг. Оно весьма мало и составляет около 10-3 % от удельного выделения энергии в живом организме в процессе обмена веществ. Мощность излучения Солнца практически не изменилась за много миллиардов лет существования Солнечной системы.

Один из путей протекания термоядерных реакций на Солнце – углеродно-азотный цикл, в котором соединение ядер водорода в ядро гелия облегчается в присутствии ядер углерода играющих роль катализаторов. В начале цикла быстрый протон проникает в ядро атома углерода и образует неустойчивое ядро изотопа азота с излучением γ-кванта.