* Презентация по теме «Физика атома» для профильного 11-го класса

Подготовила учитель физики
МОУ СОШ №43 г.Твери
Грекалова Галина Николаевна

*Тема :

«Физика атома»

*Поурочное планирование

- Строение атома по Томсону и Резерфорду. Опыт Резерфорда
- Постулаты Бора. Атомные спектры
- Атом водорода

*Цель: Познакомиться с теорией строения атома и атомного ядра

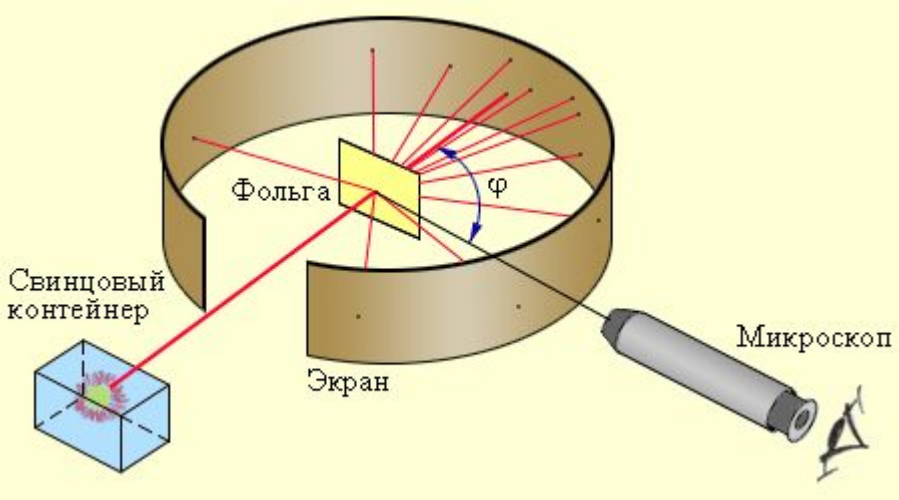
Задачи:

- Изучить две модели строения атома, их недостатки в объяснении стабильности и сходства атомов.
- Выяснить, как постулаты Бора позволяют преодолеть трудности планетарной модели.
- Изучить строение атома водорода по Бору.

Поурочное планирование

*Опыт Резерфорда

В начале XX века было экспериментально доказано, что атом состоит из ядра и электронов. Резерфордом в результате опытов по рассеянию α-частиц на тонкой фольге (золото, серебро, медь и др.) была предложена планетарная модель строения атома.



Согласно этой модели:

- атом имеет положительно заряженное ядро, размеры которого малы по сравнению с размерами самого атома;
- в ядре сконцентрирована почти вся масса атома;
- электроны вращаются вокруг ядра по орбитам (почти как планеты вокруг Солнца).

Поурочное планирование

*Строение атома по Томсону и Резерфорду

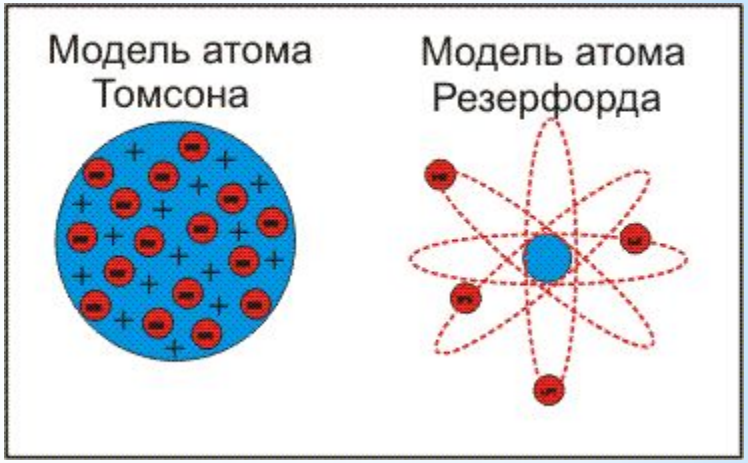
Планетарная модель атома

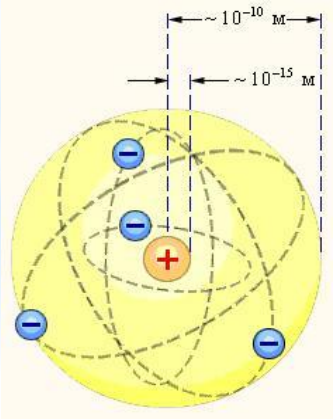
Атом – наименьшая частица химического элемента, являющаяся носителем его свойств.

Атом состоит из ядра и движущихся вокруг него электронов. Отрицательно заряженные электроны удерживаются вблизи положительно заряженного ядра силами электромагнитного взаимодействия.

Электрон – это частица, заряд которой отрицателен и равен по модулю элементарному заряду $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл, а масса $m_e = 9{,}1 \cdot 10^{-31}$ кг.

Планетарную модель атома предложил Резерфорд в 1911 году на основании своих исследований.

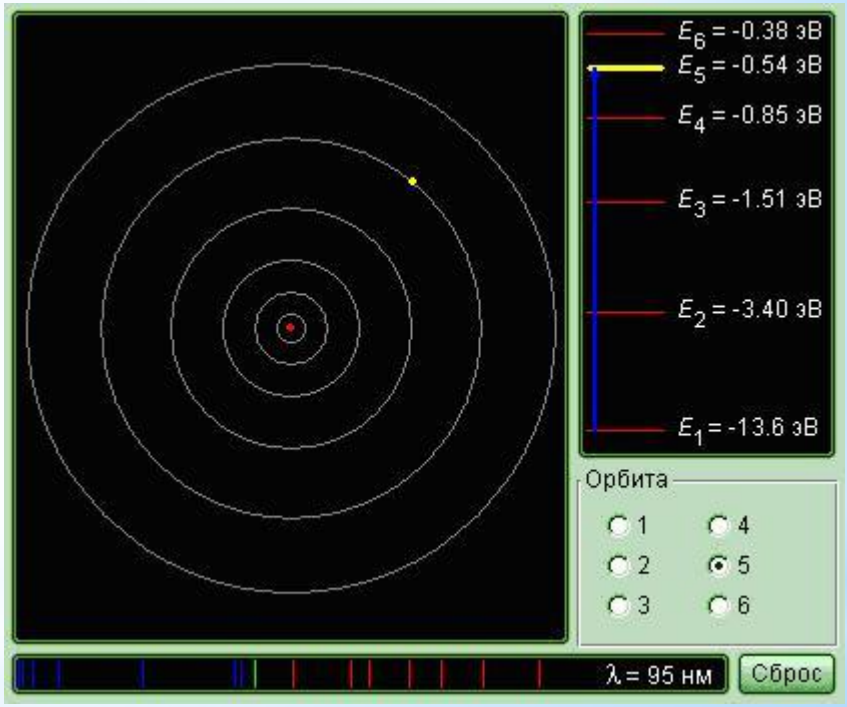




Поурочное планирование

*Компьютерная модель атома водорода

Модель атома водорода $^{1}_{1}H$. Это самый простой атом. Он состоит из протона и электрона.
При поглощении атомом кванта света электрон переходит на более высокую орбиту. При переходе электрона на более низкую орбиту атом излучает квант света.
В правом верхнем углу экрана показана схема энергетических уровней атома водорода, на которой стрелками изображены переходы электрона.



Поурочное планирование

*Атомное ядро

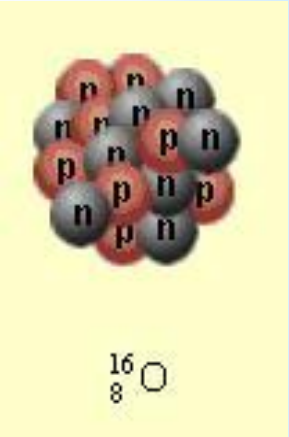
Атомное ядро заряжено положительно. Его диаметр не превышает 10^{-14}–10^{-15} м, а заряд Q равен произведению элементарного заряда электрона на порядковый номер атома *Z* в таблице Менделеева:

$Q = Z \cdot e$.

В настоящее время доказано, что атомное ядро состоит из протонов и нейтронов, удерживаемых ядерными силами. Протоны и нейтроны носят общее название ***нуклонов***.

Протон – это частица, заряд которой положителен и равен по модулю заряду электрона: $q_p = +1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл, а масса $m_p = 1{,}6726 \cdot 10^{-27}$ кг.

Нейтрон – это нейтральная частица, масса которой равна $m_n = 1{,}6749 \cdot 10^{-27}$ кг.



Условное обозначение химического элемента позволяет легко определять состав ядра и число электронов в атоме. В ядре атома кислорода $^{16}_{8}O$ находятся 8 протонов и 8 нейтронов

Поурочное планирование

*Постулаты Бора

1. Атомная система может находиться только в особых стационарных (***квантовых***) состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия E_n. В стационарных состояниях атом не излучает.
2. При переходе из стационарного состояния *n* в стационарное состояние *m* излучается (поглощается) квант, энергия которого равна разности энергий стационарных состояний:

$$h\nu_{nm} = E_n - E_m$$

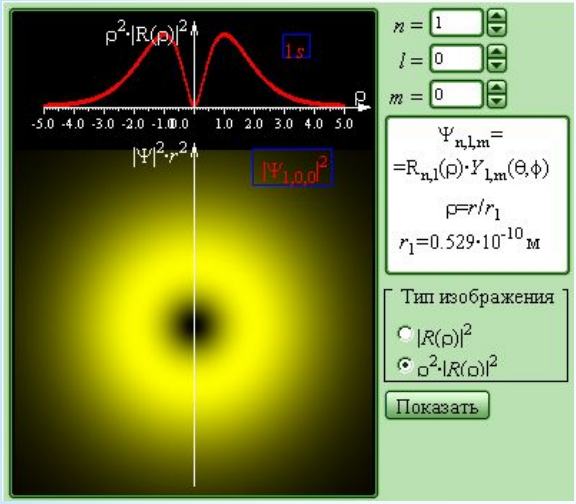
3. Третий постулат Бора предлагает правило нахождения стационарных орбит.

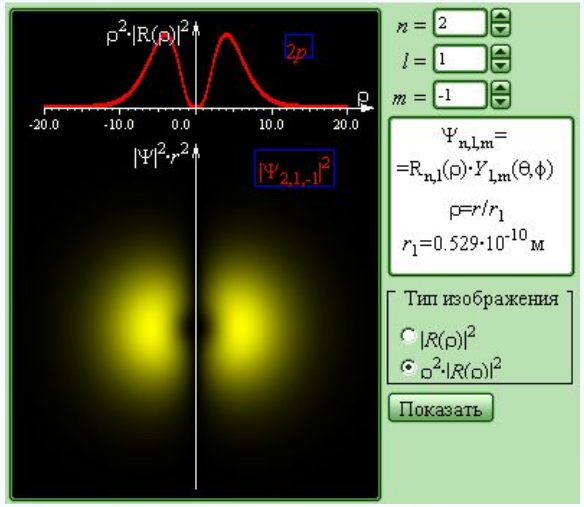
В применении к атому водорода квантовые постулаты Бора приводят к тому, что радиусы круговых электронных орбит можно найти по формуле

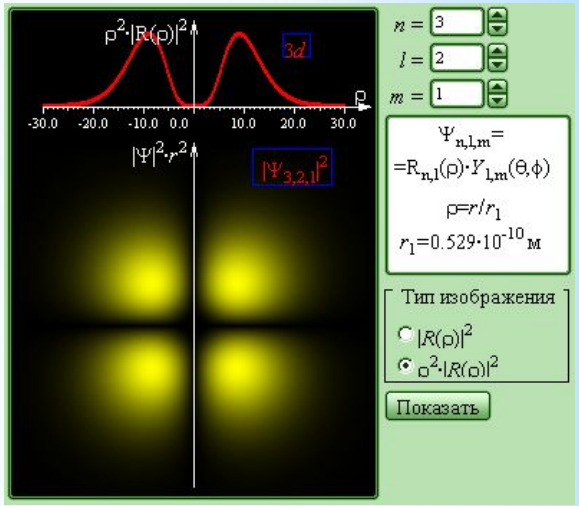
$$r_n = r_1 n^2$$

Поурочное планирование

* Распределение вероятности нахождения электрона на различных расстояниях от ядра



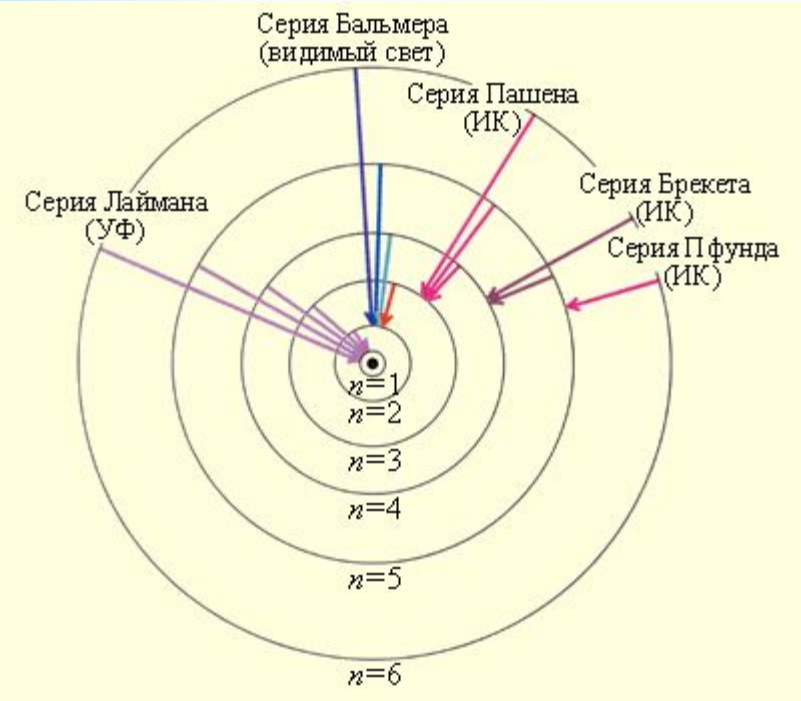


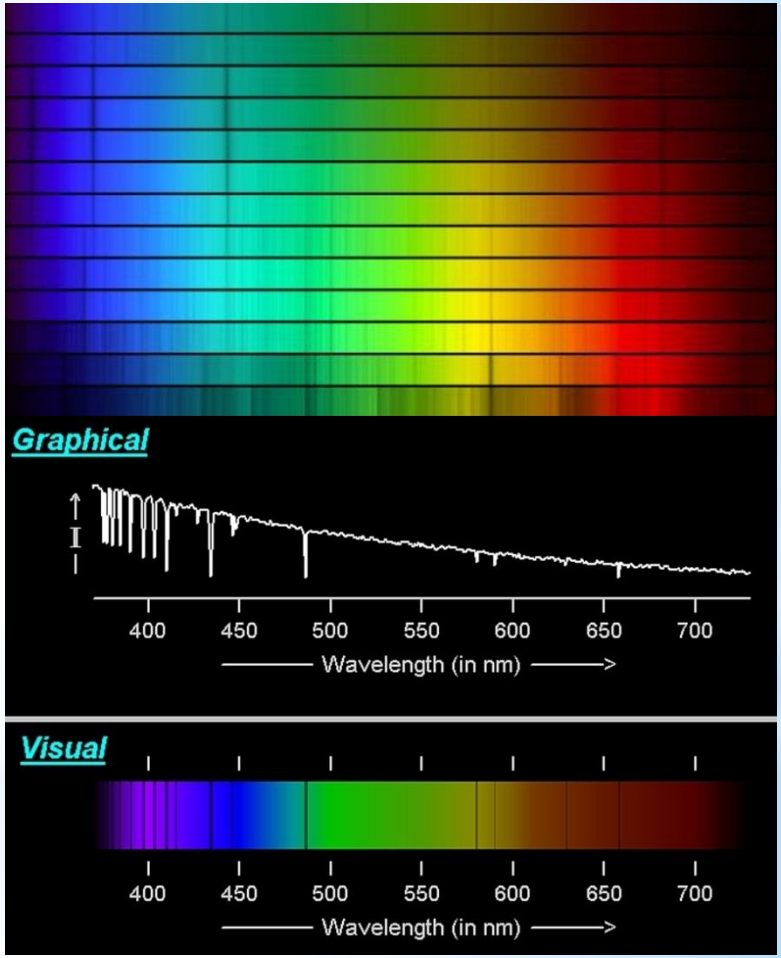


Боровских орбит в атоме в действительности не существует. В каждом состоянии может быть указано только распределение вероятности нахождения электрона на различных расстояниях от ядра, которое называют электронным облаком. Компьютерная модель предназначена для иллюстрации строгого решения задачи о состояниях атома водорода при значениях главного квантового числа n = 1, 2 и 3. При графическом изображении радиальных распределений вероятности удобно в качестве переменной величины использовать безразмерное отношение $\rho = r / r_1$, где $r_1 = 5{,}29 \cdot 10^{-11}$ м – радиус первой боровской орбиты.

Поурочное планирование

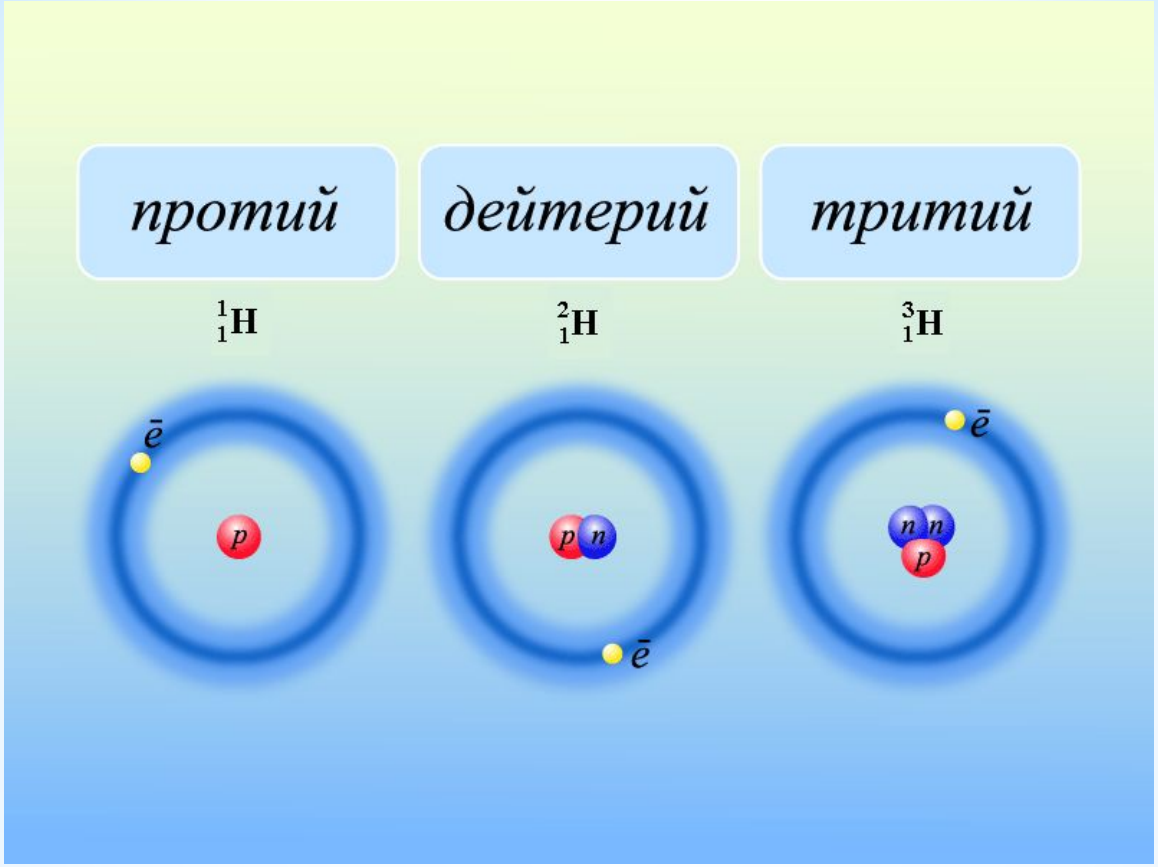
*Атомные спектры





Образование спектральных серий в атоме водорода.

Поурочное планирование



Ядро атома водорода $^{1}_{1}H$ является простым протоном.

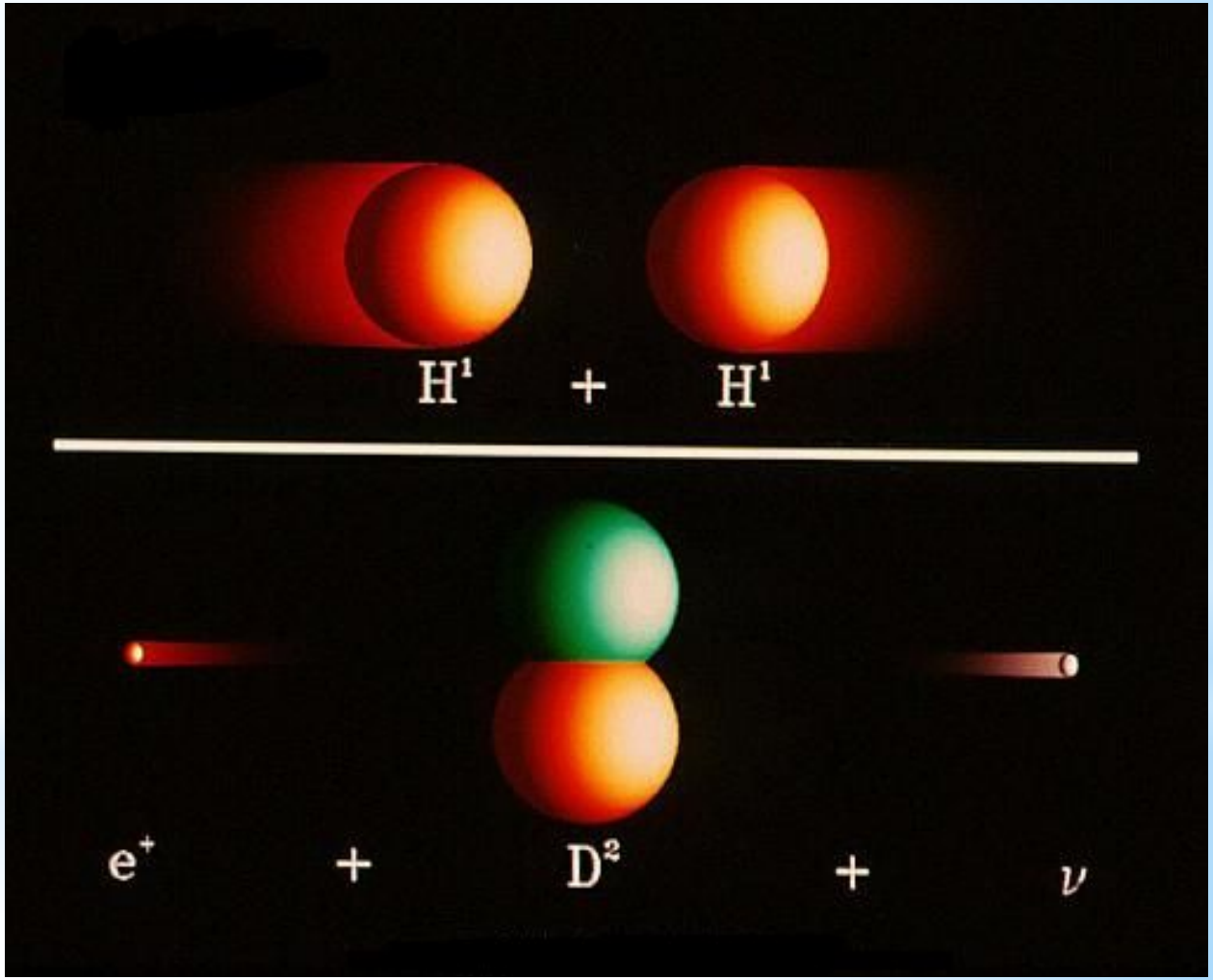
Кроме водорода с массовым числом 1 существуют изотопы с массовыми числами 2 и 3 — дейтерий D и тритий T.

Последние два ядра являются изотопами водорода и поэтому могут входить в состав молекул воды, давая в итоге так называемую тяжёлую воду.

Поурочное планирование

* Образование дейтерия из двух атомов водорода

Слова «дейтерий» и «тритий» напоминают нам о том, что сегодня человек располагает мощнейшим источником энергии, высвобождающейся при реакции:



Поурочное планирование

Спасибо за внимание