Закон сохранения энергии на перекрестке наук

УЧИТЕЛЬ ФИЗИКИ МБОУ «КРАСНОСЕЛЬСКАЯ СШ»

БЕЛОБОРОДОВА Л.Н.

Невероятно, но факт!

В архиве пожарной части г. Бенд (США) хранится запись о пожаре, который был вызван снегом. Возможно ли такое явление?

Такой вопрос может быть задан учащимся 10 класса на уроке решения задач на уравнение Менделеева – Клапейрона.

Это первый перекресток наук: физики и химии, где проявляются тепловые эффекты химических реакций.

Экзотермические и эндотермические реакции

Количество теплоты, выделяемое или поглощаемое в процессе реакции, определяется изменением внутренней энергии реагирующих веществ. При химических реакциях происходит перестройка химических связей частиц реагирующих веществ.

ЭКЗОТЕРМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ: внутренняя энергия реагирующих веществ уменьшается, на столько же увеличивается внутренняя энергия тел окружающей среды.

ЭНДОТЕРМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ: внутренняя энергия возрастает за счет уменьшения на такое же значение энергии объектов, окружающих реагирующие вещества

Тепловой эффект химической реакции или «Химия в жизнь»

Взаимодействует 1 моль цинка с разбавленной серной кислотой при температуре 20 ^{o}C. Вследствие изменения химических связей выделяется энергия равная 143,092 к Дж.

Запишем химическую реакцию:

$$Zn+H_2SO_4=ZnSO_4 + H_2\uparrow + \Delta E$$

Выделяется один моль водорода, система расширяется и выполняется работа. Внутренняя энергия системы изменяется вследствие выполнения работы и выделения энергии: $\Delta U = A + Q$

$$A = Þ (V – V_0);$$

$$V_0 = 0, \quad A = Þ V$$

Тепловой эффект химической реакции или «Химия в жизнь»

Решение:

ÞΔV = R Δ T (уравнение Менделеева – Клапейрона)

A = R Δ T;

$$\mathbf{A=}\frac{\mathbf{8{,}31}\ \text{Дж}\cdot\mathbf{293}\ \text{К}\cdot\mathbf{1}\ \text{моль}}{\text{Моль}\cdot\text{К}} = \mathbf{2{,}438}\ \text{кДж};$$

ΔU = A + Q;

ΔU = 143,092 кДж + 2,438 кДж = 145,53 кДж

Таким образом тепловой эффект химической реакции – это изменение внутренней энергии системы реагирующих веществ вследствие перестройки химических связей и изменения объема системы

Энергетические процессы в клетке или «Пчелиный улей»

Второй перекресток: биология и физика.

Личинки и куколки пчёл, развиваясь выделяют много энергии. Причем того количества теплоты, которое выделяется пчелиным расплодом в десяти рамках улья за две недели, достаточно, чтобы вскипятить бочку воды. За счет чего выделяется эта энергия?

Процессы жизнедеятельности куколок и личинок сопровождаются затратой энергии, которая выделяется при распаде молекул АТФ. Синтез молекул АТФ происходит за счет энергии, которая выделяется при окислении питательных веществ. При этом 45% энергии переходит во внутреннюю энергию. Расплод пчелиного улья при своем развитии потребляет много питательных веществ, поэтому и энергии выделяется много.

Энергия выделившаяся при окислении глюкозы в клетке распределяется следующим образом:

55% аккумулируется в молекулах АТФ;

45% рассеивается в окружающее пространство.

В данном случае природа пошла по нерентабельному пути и клетка не является аналогом «Тепловой машины», так как в данном случае она должна была иметь слишком высокую температуру. И тут самое время рассмотреть формулу КПД тепловой машины:

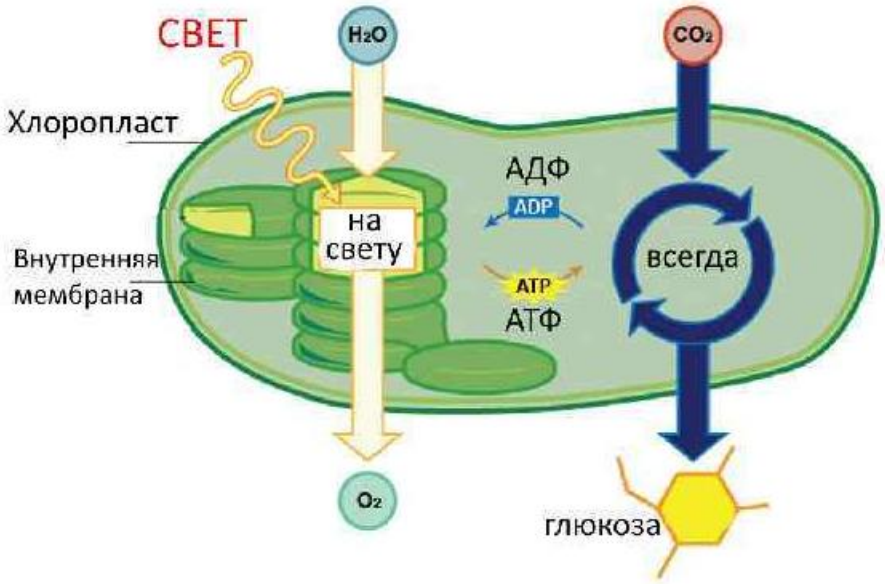
$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

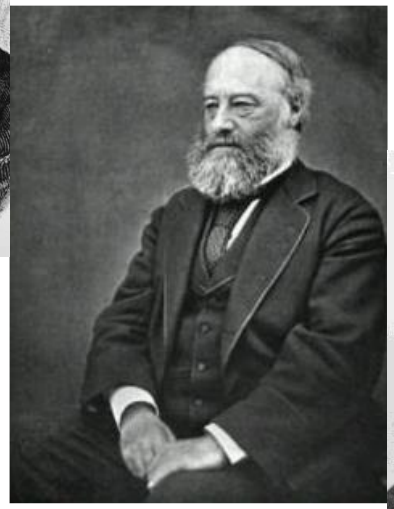
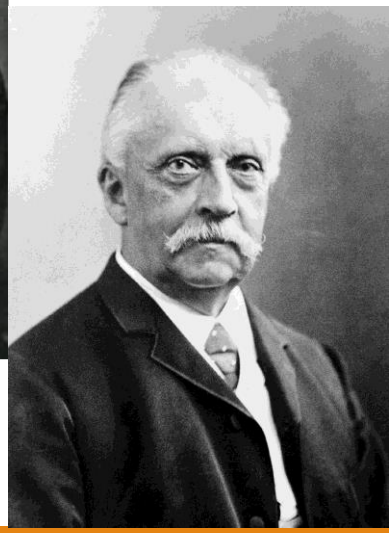
T_1 – температура тела организма;
T_2 – абсолютная температура холодильника;
Если считать, что КПД клетки должен быть равен хотя бы 0,3, а температура окружающей среды где то 293К, то для температуры клетки получается 438,5К – это 165,5 ^{o}С. При такой температуре белок и другие органические соединения не могли бы функционировать.

Энергетические процессы в клетке или «Два прихлопа, три притопа»

Предложим теперь учащимся объяснить, почему при хорошем русском морозце, люди начинают похлопывать в ладоши, притопывать и подпрыгивать?

Нам понятно, что организму нужно согреться. При всякой механической работе расходуется запас энергии АТФ. Их расход сопровождается их синтезом, а последний – выделением энергии, которая и идет на нагревание организма.



Вывод

**Не зря выдающиеся ученые:
Р. Майер, Дж. Джоуль и
Г. Гельмгольц кропотливо
работали над законом сохранения
энергии. Он работает во всех
областях жизни, является столпом
на перекрестке многих наук, и
если бы все ученики и их родители
знали и понимали его суть, то в
мире не появились бы
финансовые пирамиды.**