

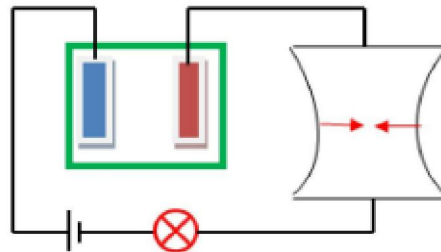
8кл. §35-42, 44, 50-55. ОК. Работа, мощность, тепловое действие электрического тока.

Действия электрического тока:

Физиологическое – 0,01А – порог не отпускающего тока

0,1А - смертельно! (паралич дыхания, остановка сердца)

Химическое



Тепло (свет-12%)

Магнитное

Тепловое

$$I = \frac{q}{t}$$

$q = eN$ – столкновения, тепло...

$$U = \frac{A}{q}$$

1А = 1Кл/ 1с

1В = 1Дж/1Кл

$$q = It$$

$$A = qU$$

$$A = I U t \quad -- \quad 1Дж = 1А * 1В * 1с$$

$$кпд = \frac{A_n}{A_z} = \frac{P_n}{P_z}$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$A = Pt \quad -- \quad 1Дж = 1Вт * 1с$$

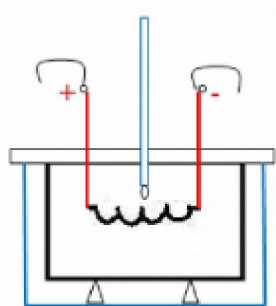
$$1Вт * 1ч = 1Вт * 3600с = 3600Дж$$

$$1кВт * 1ч = 3600000Дж - \text{эл. счетчик}$$

Электроплитка
Утюг
Все эл. приборы

$$Q = I^2 R t \quad - \text{при последовательном}$$

$$Q = \frac{U^2}{R} t \quad - \text{при параллельном}$$



$$Q = cm(t - t_0)$$

Калориметр для проверки закона Джоуля-Ленца.

$$I = \frac{U}{R}$$

$R \rightarrow 0$, то короткое замыкание!!!!!!!!!!!!

Взаиморассказ. ОК «Работа. Мощность. Тепловое действие электрического тока.

За движением заряженных частиц нельзя непосредственно наблюдать, поэтому о наличии тока в цепи судят по его действиям (**тепловому, химическому, магнитному**). Проходя через организм человека, электроток производит физиологическое действие: *термическое, электролитическое, механическое, биологическое, световое* воздействие.

Термическое воздействие тока характеризуется нагревом кожи и тканей до высокой температуры вплоть до ожогов.

Электролитическое воздействие заключается в разложении органической жидкости, в том числе крови, и нарушении ее физико-химического состава.

Механическое действие тока приводит к расслоению, разрыву тканей организма в результате электродинамического эффекта, а также мгновенного взрывоподобного образования пара из тканевой жидкости и крови. Механическое действие связано с сильным сокращением мышц вплоть до их разрыва.

Биологическое действие проявляется в раздражении и возбуждении живых тканей и сопровождается судорожными сокращениями мышц.

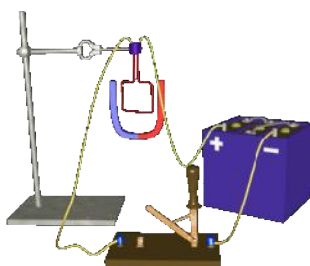
Световое действие приводит к поражению слизистых оболочек глаз.

Необходимо помнить, что **0,01А** – порог не отпускающего тока. При воздействии этого тока на организм человек не может разжать руку, отбросить от себя провод, т. е. он не в состоянии самостоятельно нарушить контакт с токоведущей частью и оказывается как бы прикованным к ней.

0,1А - смертельно! Считается смертельным, так как происходят немедленная остановка сердца и паралич дыхания.

Химическое действие тока можно наблюдать при пропускании эл. тока через раствор медного купороса CuSO_4 . (под действием растворителя вещества распадаются на положительные, движущиеся к катоду и отрицательные ионы, движущиеся к аноду).

Следует заметить, что **магнитное действие** наблюдается всегда, какой бы проводник ни был: твердый, жидкий или газообразный. Результат взаимодействия параллельных токов – **притяжение!** Результат взаимодействия катушки с током и магнита – **вращение!!**



Тепловое действие тока можно наблюдать при включении лампочки, электроплитки, паяльника и т.д. В нашей эл. цепи будет нагреваться раствор медного купороса, нагреваются провода, лампочка (на световую энергию в обычной лампочке тратится 12% электрической энергии). **От чего зависит тепловое действие электрического тока?**

Мы знаем, что сила тока равна отношению электрического заряда q , прошедшего через поперечное сечение проводника, ко времени его

прохождения t . $I = \frac{q}{t}$ $q = eN$ – столкновения

Электрический ток нагревает проводник. Это явление нам хорошо известно.

Объясняется оно тем, что свободные электроны $q = eN$ в металлах, перемещаясь под действием электрического поля, взаимодействуют с ионами или атомами вещества проводника и передают им свою энергию. В результате работы электрического тока увеличивается скорость колебаний ионов и атомов и внутренняя энергия проводника увеличивается. Опыты показывают, что в неподвижных металлических проводниках вся работа тока идет на увеличение их внутренней энергии. Нагретый проводник отдает полученную энергию окружающим телам, но уже путем теплопередачи. Значит, количество теплоты, выделяемое проводником, по которому течет ток, равно работе тока.

Так как напряжение равно отношению работы тока на данном участке к

электрическому заряду $U = \frac{A}{q}$, тогда $A = qU$, но $q = It$, тогда

$A = U \cdot I \cdot t$. Измеряется работа в Джоулях. **$1 \text{ Дж} = 1 \text{ А} \cdot 1 \text{ В} \cdot 1 \text{ с}$**

Величина, характеризующая быстроту выполнения работы,

называется мощностью. $P = \frac{A}{t}$, тогда $A = Pt$, а единицы работы можно выразить в....

$1 \text{ Дж} = 1 \text{ В} \cdot 1 \text{ с}$

$1 \text{ В} \cdot 1 \text{ ч} = 1 \text{ В} \cdot 3600 \text{ с} = 3600 \text{ Дж}$

$1 \text{ кВт} \cdot 1 \text{ ч} = 3600000 \text{ Дж}$

Работу тока измеряют электрическими счетчиками.

Электроплитка, утюг, паяльник... все электрические приборы выделяют количество теплоты при совершении работы электрическим током.

Если электроплитка нагревается электрическим током, то вся работа идет на нагревание этого проводника, т.е. **$Q = A$** или **$Q = U \cdot I \cdot t$** , зная закон Ома

$I = \frac{U}{R}$, получим закон Джоуля-Ленца: Количество теплоты, выделяемое проводником с током, равно произведению квадрата силы тока, сопротивления проводника и времени. К этому же выводу, но на основании опытов впервые пришли независимо друг от друга английский ученый Джоуль и русский ученый Ленц.

$Q = I^2 R t$ - при последовательном

$$Q = \frac{U^2}{R} t \quad - \text{при параллельном}$$

По схеме (рис.2) используя калориметр и подключенный к электрической цепи водонагреватель наполненный водой с вставленным в него термометром, показываем, что вся работа электрического тока идет на нагревание воды $Q = cm(t_2 - t_1)$, т.е $Q = A$.

$I = \frac{U}{R}$ закон Ома показывает, что при уменьшении сопротивления на участке цепи сила тока увеличивается. При малых значениях R сила тока может быть очень большой и приводить к плавлению проводников (короткое замыкание).

Вопросы для взаимоконтроля к ОК. Работа, мощность, тепловое действие электрического тока.

1. Как узнать есть ли в электрической цепи ток?
2. Какие действия электрического тока вы знаете?
3. Что вы знаете о физиологическом действии электрического тока?
4. Что такое порог не отпускающего тока?
5. Какое значение силы тока считается смертельным для человека?
6. Опишите процесс протекания электрического тока в растворе медного купороса между электродами?
7. Чему равна сила тока?
8. Чему равно напряжение?
9. Как определить электрический заряд, зная силу тока и время его протекания?
10. Как определить работу тока, зная электрическое напряжение и электрический заряд?
11. По какой еще формуле можно определить работу электрического тока?
12. Как определить мощность электрического тока?
13. В каких единицах измеряется работа тока?
14. Можно ли измерить работу электрического тока?
15. На что расходуется электрическая энергия в электроплитке?
16. Как читается закон Джоуля-Ленца?
17. Запишите формулу закона Джоуля-Ленца.
18. Опишите опыт для проверки закона Джоуля-Ленца?
19. Как объясните принцип работы плавкого предохранителя?
20. Чем объяснить, что при коротком замыкании сила тока в цепи может достигнуть огромного значения?
21. Запишите формулу для определения КПД???