

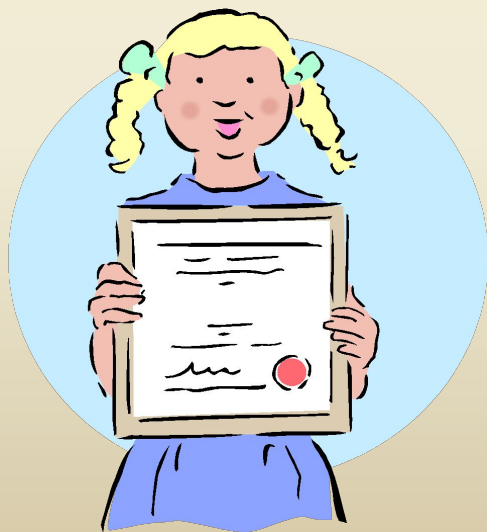
Попова Светлана Анатольевна

Учитель химии

ГБОУ СОШ № 1465 имени Н.Г.

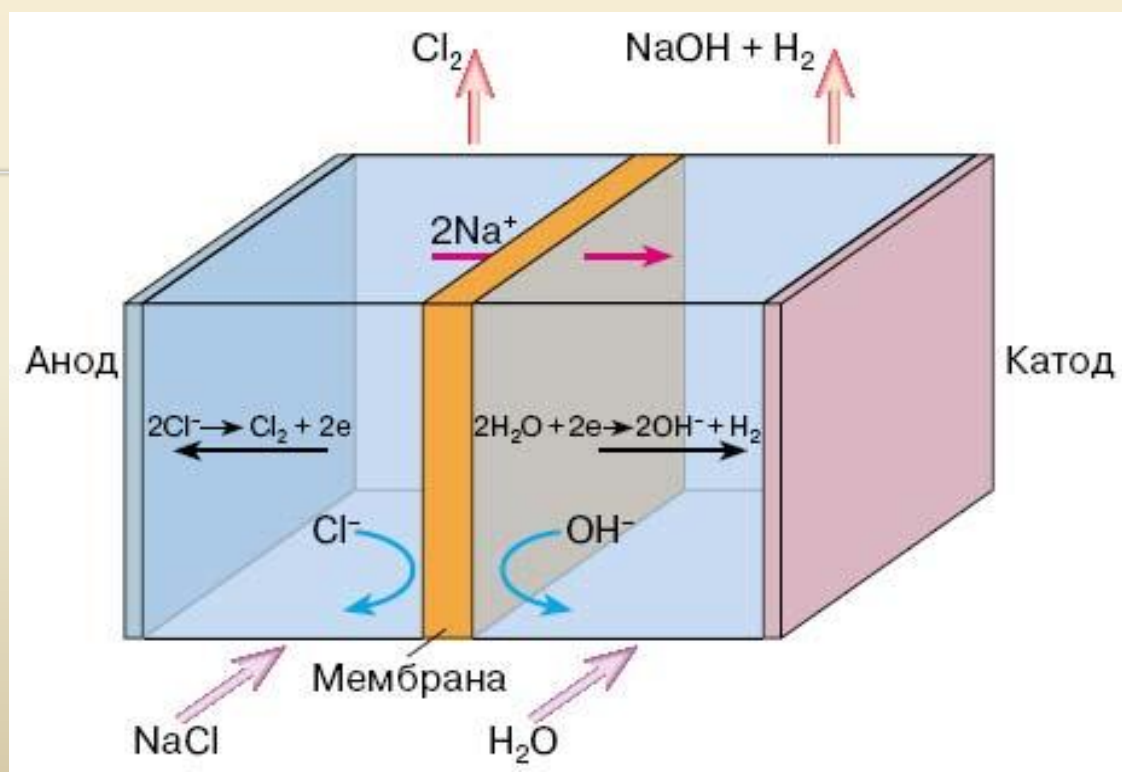
Кузнецова

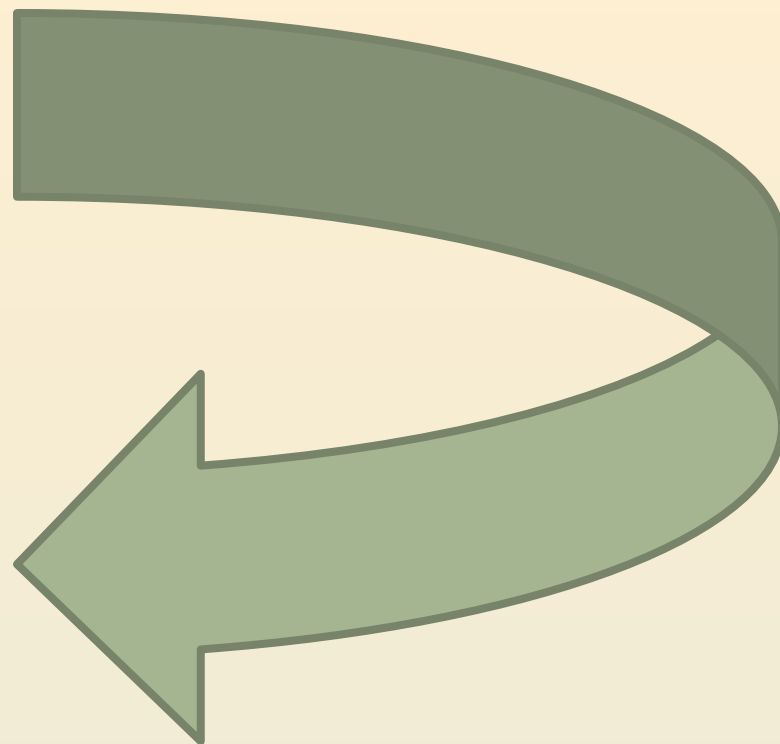
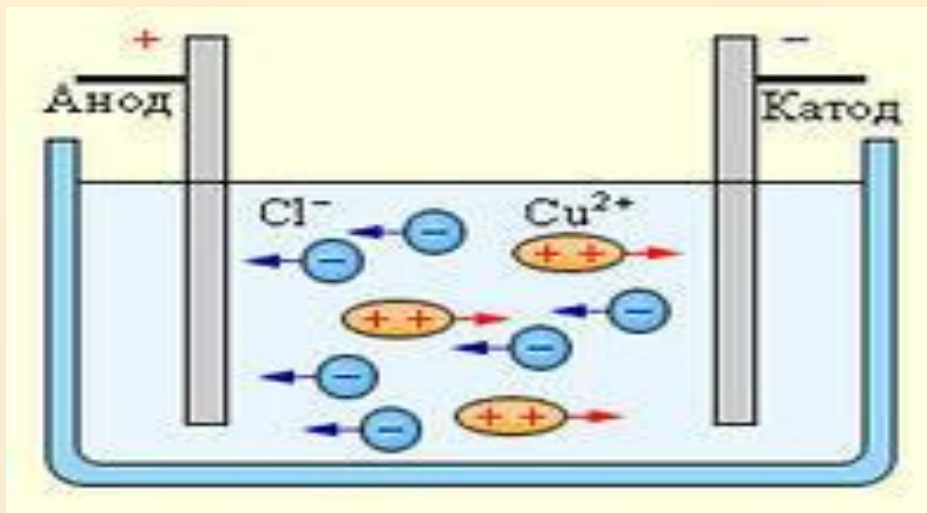
Город Москва



ЭЛЕКТРОЛИЗ

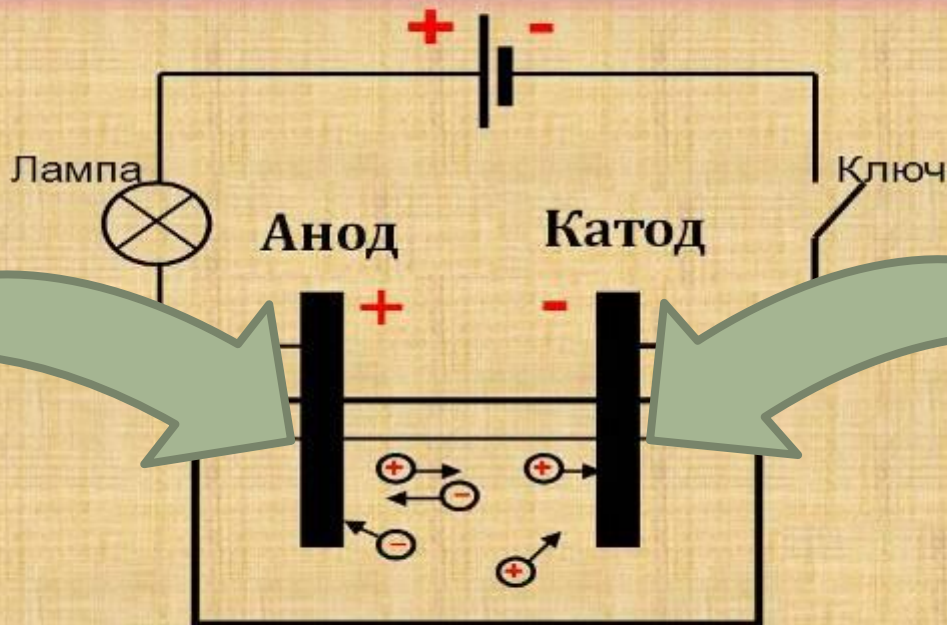
Электролиз расплавов и растворов





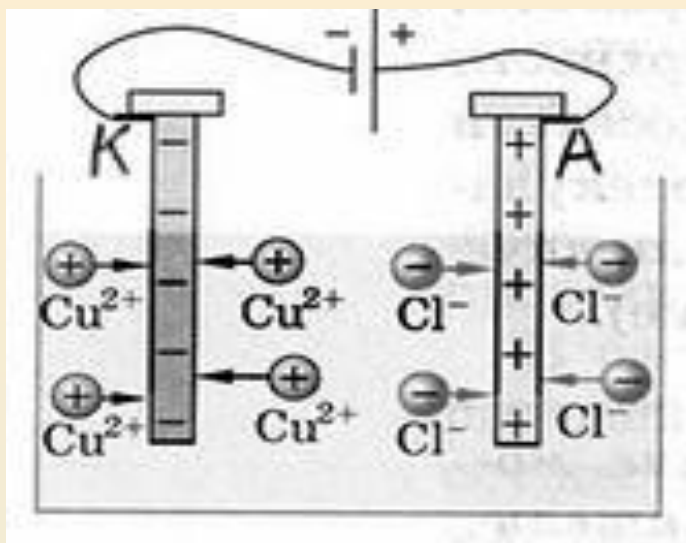
Электролиз-это совокупность окислительно-восстановительных процессов, протекающих при прохождении постоянного электрического тока через раствор или расплав электролита с погруженными в него электродами

Перемещение ионов в электролите под действием электрического поля



Анод – это положительно заряженный электрод- он обозначается $A(+)$

Катод-это отрицательно заряженный электрод -он обозначается $K(-)$



*Под действием
электрического тока ионы
приобретают направленное
движение, т.е. катионы
движутся к катоду, а анионы
движутся к аноду*

*При электролизе за счет
электрической энергии
протекают химические
реакции: восстановление
на катоде и окисление на
аноде*

*Английский физик и химик,
один из основателей электрохимии*



**Гемфри
ДЭВИ
(1778-1829)**

*В конце 18 века он приобрел репутацию хорошего химика.
В первые годы XIX века Дэви увлекся изучением действия
электрического тока на различные вещества, в том числе на
расплавленные соли и щелочи*

Первые его работы в области электрохимии были посвящены изучению действия электрического тока на химические соединения.

Он показал, что электрический ток вызывает разложение (электролиз) кислот и солей.

Дэви получил электролизом два новых металла из расплавов их соединений - калий и натрий



Тридцатилетний ученый сумел в течение двух лет получить также в свободном виде еще ранее неизвестные металлы: барий, кальций, магний и стронций.

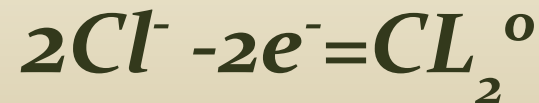
Это стало одним из самых выдающихся событий в истории открытия новых металлов

Сущность
 электролиза
 изображают с
 помощью схемы,
 которая
 показывает
 диссоциацию
 электролита,
 направление
 движения ионов,
 процессы на
 электродах и
 выделяющиеся
 вещества



K(-)

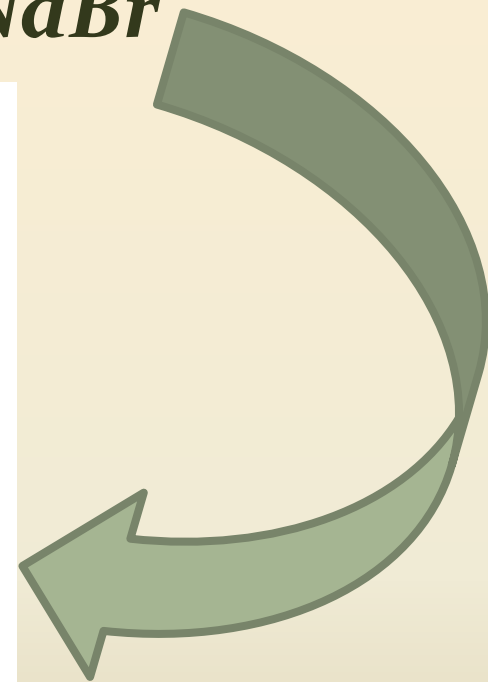
A(+)



1. В расплаве электролита присутствуют только ионы, образовавшиеся при его диссоциации, они и участвуют в окислительно-восстановительном процессе

Электролиз расплава NaBr

| Последовательность действий | Выполнение действий |
|--|---|
| 1. Составить уравнение диссоциации соли | $\text{NaBr} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Br}^-$ |
| 2. Показать перемещение ионов к соответствующим электродам | К ⁻ : Na^+ , катод А ⁺ : Br^- анод |
| 3. Составить схемы процессов восстановления и окисления | К ⁻ : $\text{Na}^+ + 1e = \text{Na}^0$ (восстановление), А ⁺ : $\text{Br}^- - 1e = \text{Br}^0$, $2\text{Br}^0 = \text{Br}_2$ или $2\text{Br}^- - 2e = \text{Br}_2^0$ (окисление) |
| 4. Составить уравнение электролиза расплава соли | $2\text{NaBr} = 2\text{Na} + \text{Br}_2$ |



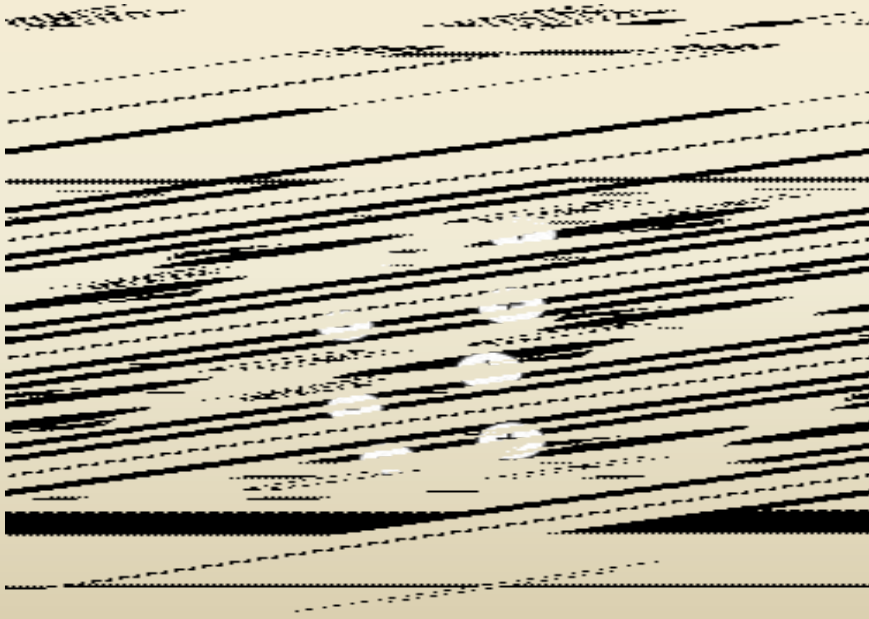
Электролиз расплава NaOH

| Последовательность действий | Выполнение действий |
|--|--|
| 1. Составить уравнение диссоциации щелочи | $\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ |
| 2. Показать перемещение ионов к соответствующим электродам | К ⁻ : Na ⁺ , катод А ⁺ : OH ⁻ , анод |
| 3. Составить схемы процессов восстановления и окисления | К ⁻ : $\text{Na}^+ + 1e = \text{Na}^0$, А ⁺ : $4\text{OH}^- - 4e = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$ |
| 4. Составить уравнение электролиза расплава щелочи | $4\text{NaOH} = 4\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$ |



II. Электролиз водного раствора электролита

*В отличие от расплава в растворе электролита
кроме ионов, получившихся при его диссоциации,
присутствуют еще и **молекулы**
воды, а также **ионы H^+ и OH^-***

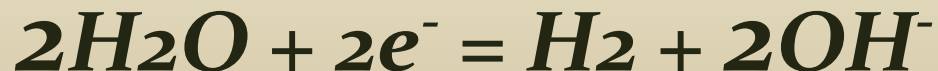


LiKBaCaNaMgAl MnZnCrFeCoNiSnPb H₂ CuAgHgAu

1) Если у катода накапливаются катионы металла (стоящего в ряду напряжений после H₂), то восстанавливаются ионы металла

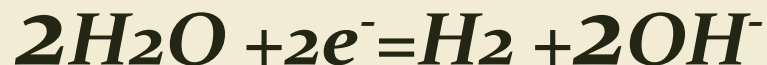
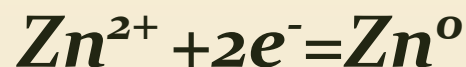


2) Если у катода накапливаются катионы металла, стоящего в начале ряда напряжений (по AL), то восстанавливаются ионы водорода из молекул воды вместо катиона данного металла



LiKBaCaNaMgAl MnZnCrFeCoNiSnPb H₂ CuAgHgAu

3) Если у катода накапливаются катионы металла, который расположен в ряду напряжений (после Al и до H₂), то будут протекать два процесса: восстановление иона металла и ионов водорода из молекул воды



4) Если в растворе смесь катионов разных металлов, то сначала восстанавливается менее активный

5) При электролизе раствора кислоты на катоде восстанавливаются катионы водорода



Последовательность разрядки анионов на аноде зависит от природы аниона:

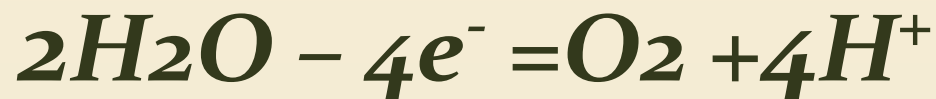


Восстановительная активность анионов усиливается

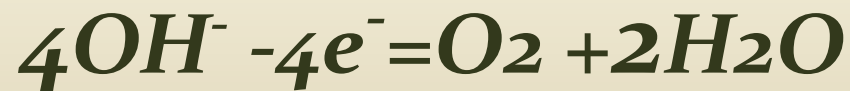
1) При электролизе растворов солей бескислородных кислот(кроме фторидов) окисляются анионы кислотных остатков



2) При электролизе растворов солей
кислородосодержащих
кислот и фторидов идет процесс
окисления гидроксид-ионов
из молекул воды



3) При электролизе растворов щелочей
окисляются гидроксид-ионы



*А знаете ли
вы, что.....*

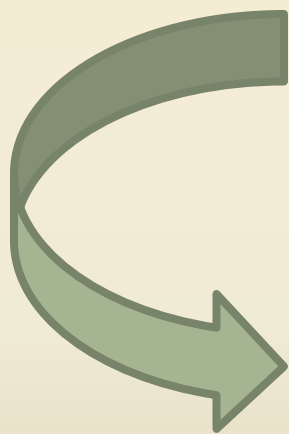


*Современную жизнь
без электролиза
представить
себе уже
невозможно....*

*Электролизом расплавов
природных соединений получают
активные металлы
(K, Na, Be, Ca, Ba ...)*



Применение электролиза



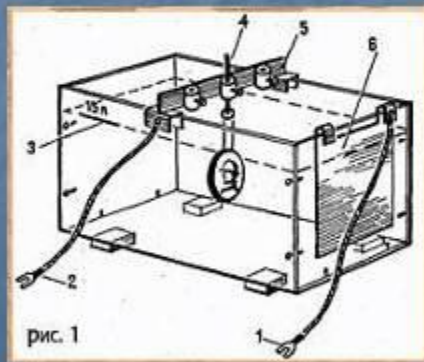
*Электролиз
используют для
получения -
F₂, Cl₂, H₂, O₂, NaOH и*

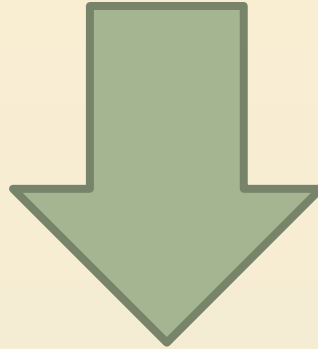


*Электролизом
растворов солей
получают -
Zn, Cd, Co.....*

Применение электролиза

- Очистка металлов от примесей (получение чистой меди, алюминия из расплава бокситов).
- Гальваностегия – покрытие изделий тонким слоем металлов (никелирование, хромирование...).
- Гальванопластика – получение металлических копий с рельефных поверхностей (Б.С. Якоби применил в 1836г. для изготовления полых фигур для Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге).





Сегодня в 21 веке невозможно представить нас без алюминия. Этот блестящий легкий металл, прекрасный проводник электричества, получил в последние десятилетия самое широкое применение в различных отраслях производства. И получают его много электролизом давно по отработанной технологии...

Но.....уже в середине XIX века некоторые химики указывали на то, что алюминий можно получать путем электролиза. В 1854 году Роберт Бунзен – немецкий химик-экспериментатор получил алюминий путем электролиза расплава хлористого алюминия ($AlCl_3$)

ЭТО ИНТЕРЕСНО....



При помощи электролиза монету можно покрыть тонким слоем многих металлов .

Но первом фото монета покрыта слоем цинка , на втором эта же монета , но она уже золотая , а на третьем фото она стала опять медной с красивым оттенком .

Это одна и та же монета – копеечка 1924 года .



Проверь себя



При электролизе водного раствора хлорида лития (LiCl) на аноде в результате электролиза образуется:

- 1) хлор*
- 2) литий*
- 3) кислород*
- 4) водород*



Проверь себя



При электролизе водного раствора сульфата меди (II) (CuSO_4) на катоде выделится:

А) кислород

Б) водород

В) медь

Г) сера



Проверь себя



Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе ее водного раствора

Формула соли

Продукт на аноде

A) NiSO_4

1) S

Б) NaClO_4

2) SO_2

В) LiCl

3) Cl_2

Г) RbBr

4) O_2

5) H_2

6) Br_2



Проверь себя



Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на катоде при электролизе его водного раствора

Формула вещества

Продукт реакции

А) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Б) AgNO_3

В) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

Г) HNO_3

1) Ag , H_2

2) Ca

3) O_2

4) Ag

5) Al

6) H_2



Проверь себя



Установите соответствие между названием вещества и способом его получения

Название вещества

Получение электролизом

А) Никель

Б) Натрий

В) Алюминий

Г) Бром

1) Расплава NaOH

2) Раствора KBr

3) Раствора $Al(NO_3)_3$

4) Раствора Na_2SO_4

5) Раствора $NiSO_4$

6) Al_2O_3 в расплавленном криолите

Источники литературы:

И.И. Новошинский , Н.С. Новошинская Химия профильный уровень 10 класс

Источники изображений:

<http://saratov-shkola.ru/images/photos/542c773a5072b18428oedd946ae4b15d.jpg>

http://bowmen.ru/wp-content/uploads/2010/04/7257_004.jpg

<http://him.1september.ru/2010/12/21-1.jpg>

http://bowmen.ru/wp-content/uploads/2010/04/7257_004.jpg

<http://him.1september.ru/2003/30/5-11.jpg>

<http://900igr.net/datas/khimija/Neorganicheskaja-khimija/0093-093-Elektroliz-vodnykh-rastvorov.jpg>

<http://900igr.net/datas/fizika/Elektricheskij-tok-v-poluprovodnikakh/0015-015-Primenenie-elektroliza-Ochistka-metallov-ot-pri-mesej-poluchenie-chistoj.jpg>

<http://ppt4web.ru/images/40/2332/310/img11.jpg>