

МБОУ «Богатищевская средняя общеобразовательная
школа»

Электролиз растворов и расплавов

11 класс

Притуло Т.В. – учитель химии

Содержание

Подготовка к усвоению нового материала.

Изучение нового материала:

Понятие электролиза.

Виды электродов.

Электролиз расплавов.

Электролиз растворов.

Применение электролиза.

Закрепление и применение полученных знаний.

Подведение итогов. Рефлексия.

Домашнее задание.

Список литературы.

Интернет-ресурсы.

История открытия

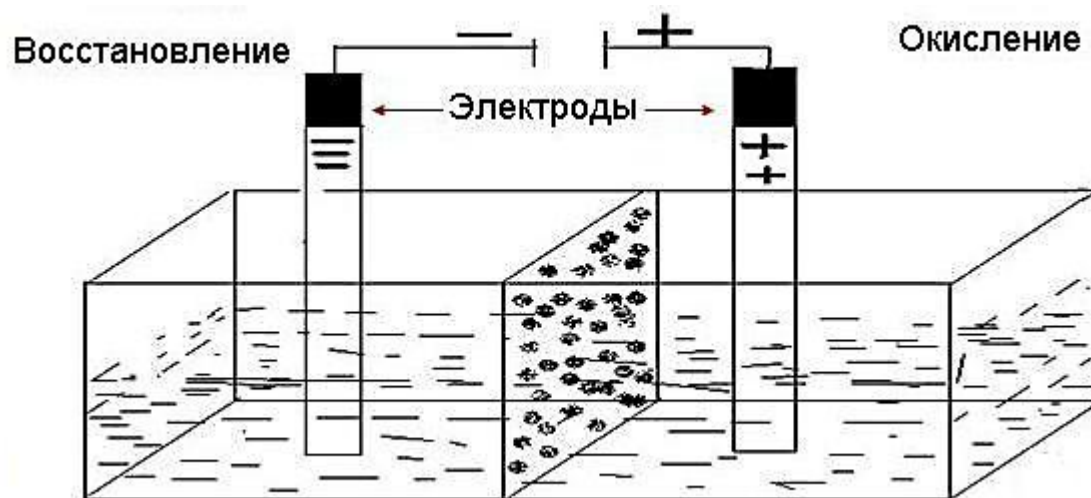


1807 г. английский физик и химик Гемфри Дэви с помощью электричества получил металлический калий и натрий разложением едкого кали и едкого натра, считавшихся неразложимыми веществами.

Открытие Г. Дэви было сенсацией. До него никому не удавалось получить эти активнейшие металлы.

Сейчас процессы электролиза лежат в основе производства хлора, щелочей, фтора, щелочных металлов, алюминия и др. Сегодня электрохимия проникает в промышленность органического синтеза.

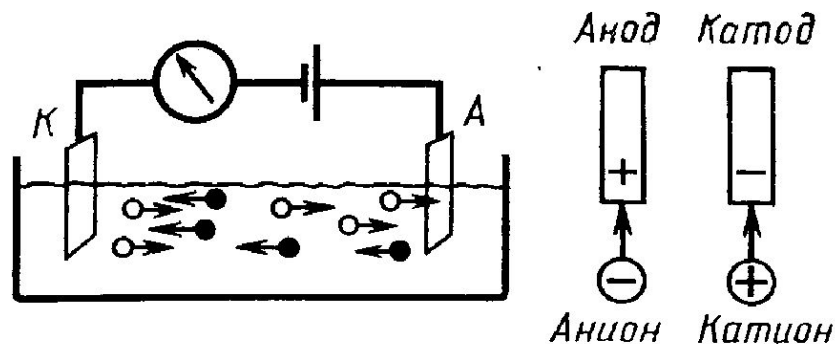
Электролиз – это совокупность ОВР, протекающих под действием электрического тока на электродах, погруженных в раствор или расплав электролита.



Катод - отрицательно заряженный электрод, на котором происходит процесс восстановления.

Анод - положительно заряженный электрод, на котором происходит процесс окисления.

Правило: На катоде катионы восстанавливаются, на аноде анионы окисляются



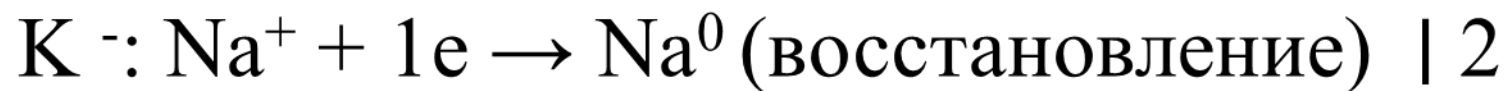
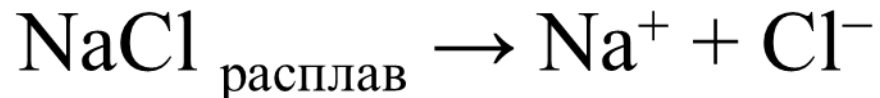
Виды анодов:

1. Инертные аноды (нерастворимые, пассивные): материал анода не окисляется, окисляются ионы электролита (платина, графит).

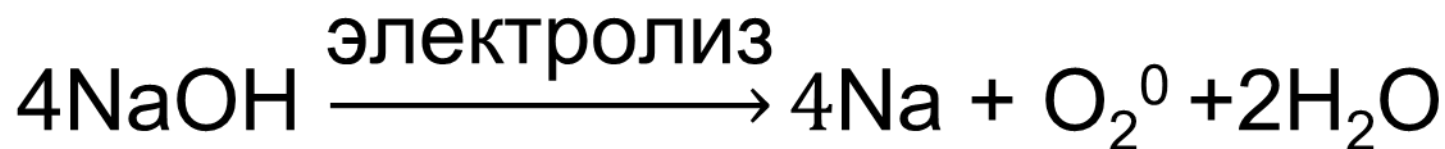
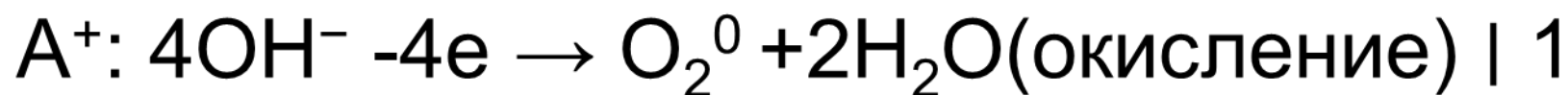
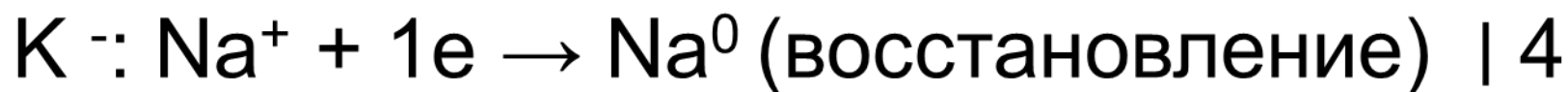
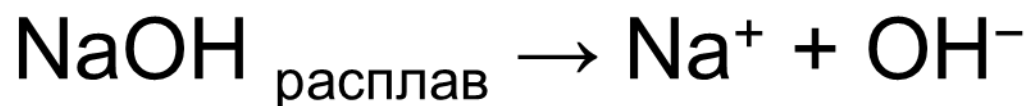
2. Активные аноды (растворимые): материал анода легко окисляется (медь, цинк, железо).

Электролиз расплавов

Пример 1: Электролиз расплава хлорида натрия.



Пример 2: Электролиз расплава гидроксида натрия.



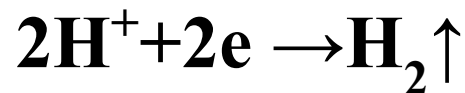
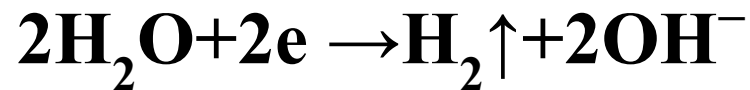
Электролиз растворов

Электрохимический ряд напряжений металлов

Li	Cs	K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Co	Ni	Sn	Pb	H ₂	Cu	Ag	Hg	Pt	Au
-3.04	-3.01	-2.92	-2.90	-2.87	-2.71	-2.36	-1.66	-0.76	-0.44	-0.28	-0.25	-0.14	-0.13	0	+0.34	+0.80	+0.85	-1.28	-1.50
Li ⁺	Cs ⁺	K ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Zn ²⁺	Fe ²⁺	Co ²⁺	Ni ²⁺	Sn ²⁺	Pb ²⁺	2H ⁺	Cu ²⁺	Ag ⁺	Hg ⁺	Pt ²⁺	Au ³⁺

На катоде:

От Li^+ до Al^{3+} (включительно) восстанавливаются молекулы воды или катионы H^+ :

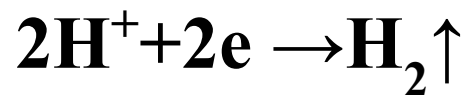
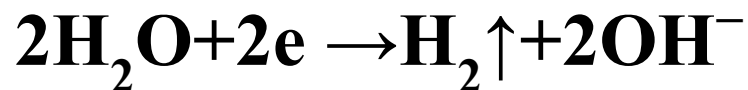


Электрохимический ряд напряжений металлов

<i>Li</i>	<i>Cs</i>	<i>K</i>	<i>Ba</i>	<i>Ca</i>	<i>Na</i>	<i>Mg</i>	<i>Al</i>	<i>Zn</i>	<i>Fe</i>	<i>Co</i>	<i>Ni</i>	<i>Sn</i>	<i>Pb</i>	H_2	<i>Cu</i>	<i>Ag</i>	<i>Hg</i>	<i>Pt</i>	<i>Au</i>
-3.04	-3.01	-2.92	-2.90	-2.87	-2.71	-2.36	-1.66	-0.76	-0.44	-0.28	-0.25	-0.14	-0.13	0	+0.34	+0.80	+0.85	-1.28	-1.50
Li^+	Cs^+	K^+	Ba^{2+}	Ca^{2+}	Na^+	Mg^{2+}	Al^{3+}	Zn^{2+}	Fe^{2+}	Co^{2+}	Ni^{2+}	Sn^{2+}	Pb^{2+}	$2H^+$	Cu^{2+}	Ag^+	Hg^+	Pt^{2+}	Au^{3+}

Катодные процессы:

От Al^{3+} до H_2 восстанавливаются металл и молекулы воды (катионы H^+):



После H_2 восстанавливаются металл :



Анодные процессы:

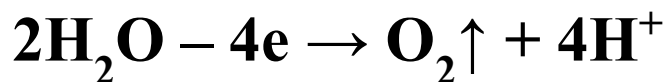
I. Нерастворимый анод (инертный) Pt, C

Окисляются:

1. Анионы бескислородных кислот: Γ , Br^- , S^{2-} , Cl^- , RCOO^- :



2. Кислород воды, если в растворе есть анионы кислородсодержащих кислот (SO_4^{2-} , NO_3^-) или фторид-ион F^- :



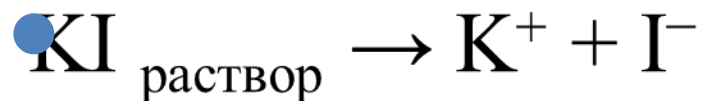
или гидроксид – ионы (в щелочной среде) по схеме: $4\text{OH}^- - 4e \rightarrow \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$.

3. В растворах не разряжаются анионы кислородсодержащих кислот и фторид – ион: F^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , CO_3^{2-} , PO_4^{3-}

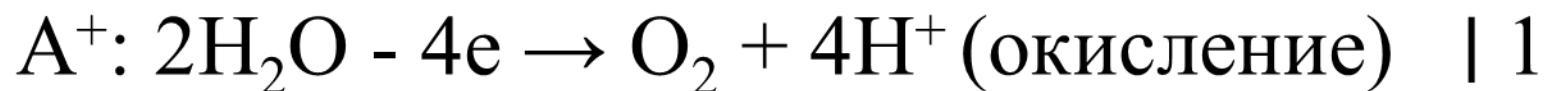
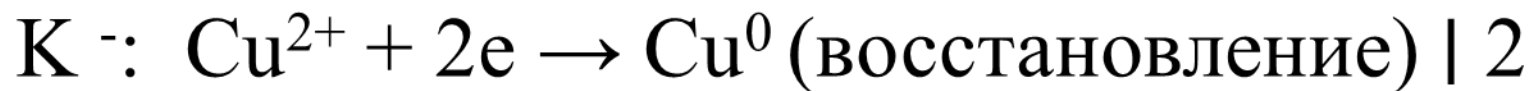
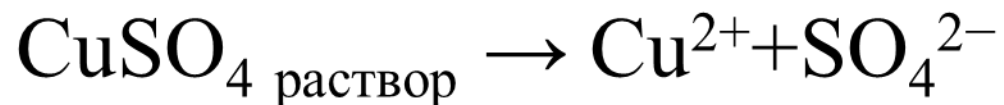
II. Растворимый анод (активный) Cu, Ag, Ni, Zn

Окисление металла анода: $\text{Me}^0 - ne \rightarrow \text{Me}^{n+}$

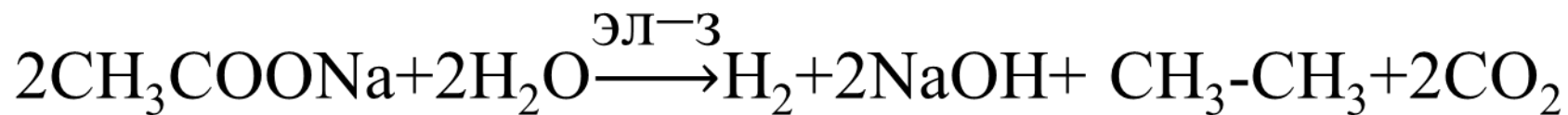
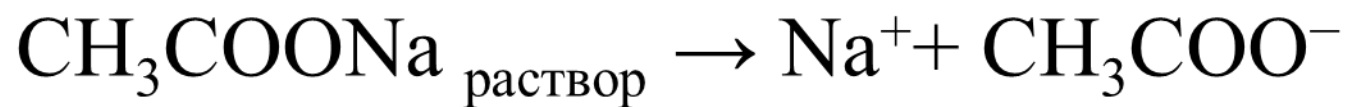
Пример 3: Электролиз раствора иодида калия.



● **Пример 4:** Электролиз раствора сульфата меди (II).

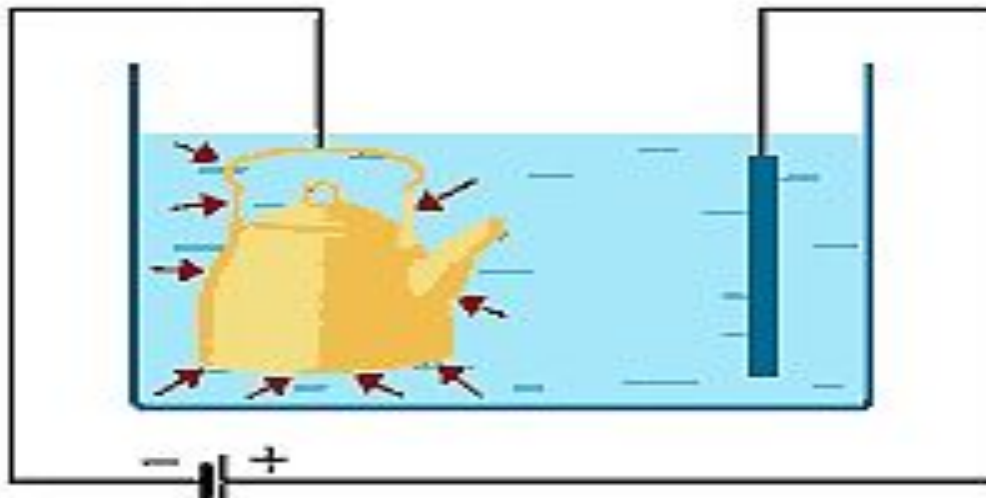


● **Пример 5:** Электролиз раствора ацетата натрия.

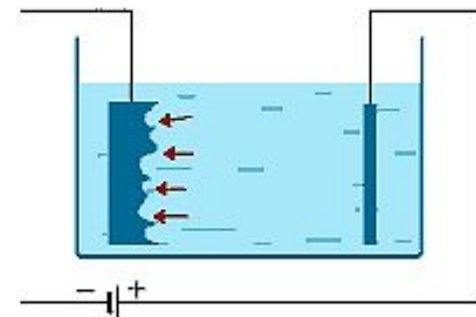


Применение электролиза

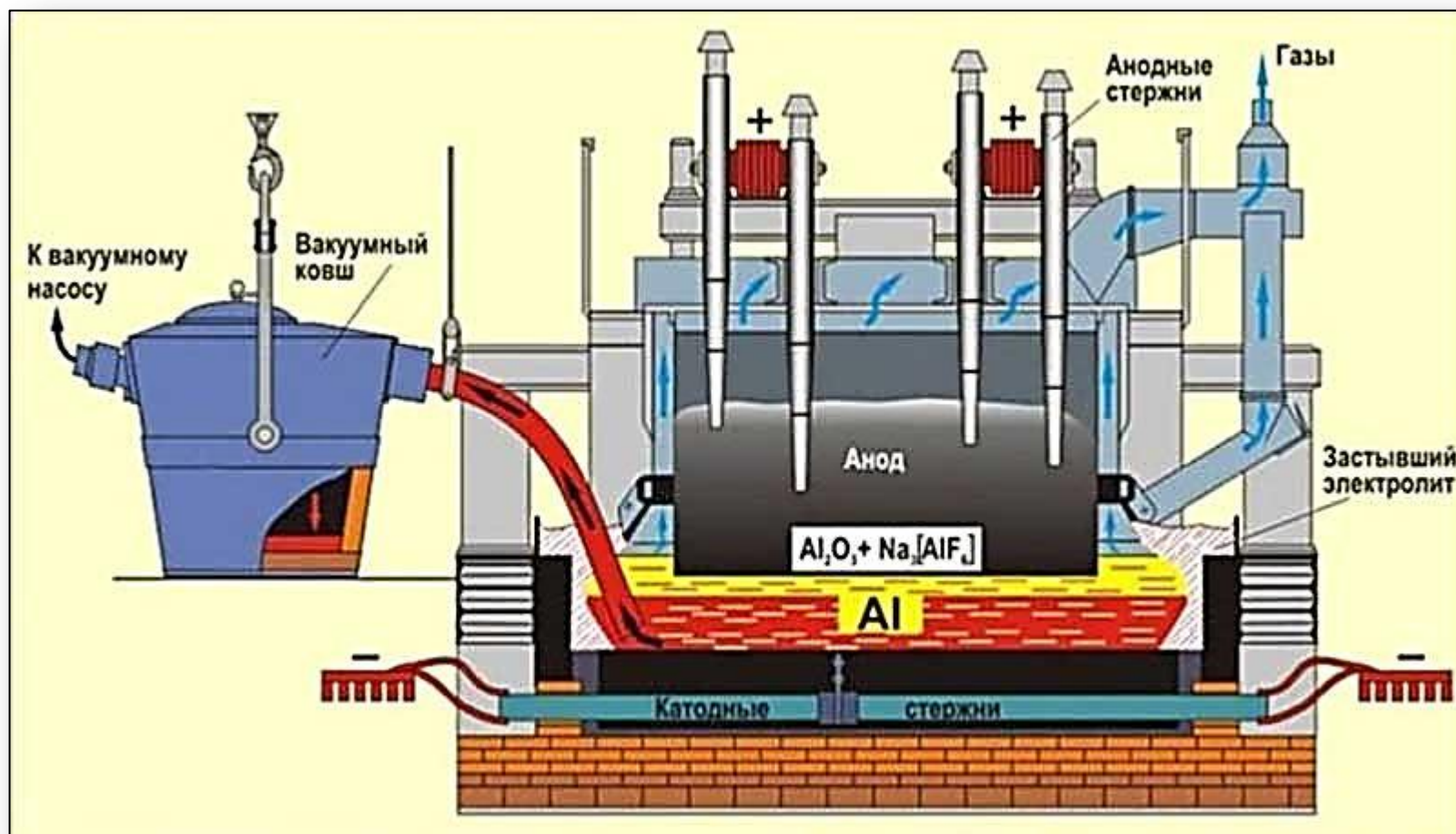
1. Для защиты металлических изделий от коррозии на их поверхность наносится тонкий другого металла (хромирование, серебрение, меднение, никелирование и т.д.). Эта отрасль прикладной электрохимии называется **гальваностегией**.



2. Гальванопластика - получение точных металлических копий с предметов. С помощью гальванопластики изготавливают клише для печатания денег, печатные схемы в радиотехнике, грампластинки.

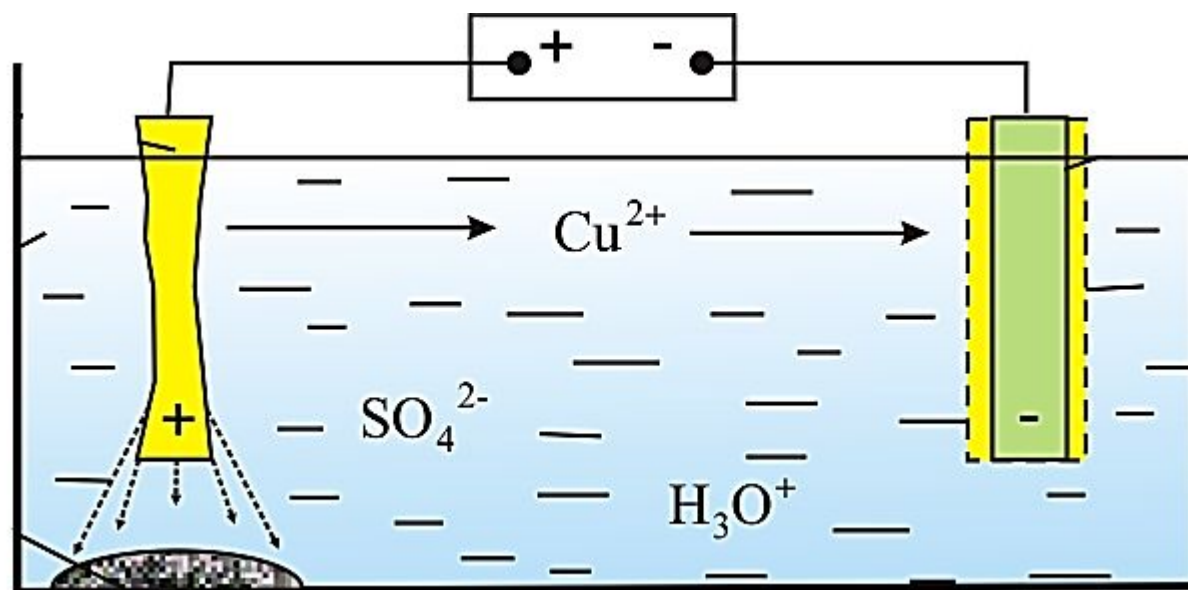


3. Получение металлов: калий, натрий, литий, кальций, магний, алюминий, лантаноиды и др.



4. Получение водорода, галогенов, щелочей.

5. Рафинирование – очистка металлов (меди, никеля, свинца).



Закрепление и применение полученных знаний

Базовый уровень сложности

1. При электролизе AgNO_3 на катоде выделяется (-ются):

1) серебро

2) водород

3) серебро и водород

4) водород и кислород

2. При электролизе водного раствора нитрата калия на аноде выделяется

1) O_2

2) NO_2

3) N_2

4) H_2

3. При электролизе водного раствора какой соли на катоде и аноде будут выделяться газообразные вещества

1) AgNO_3

2) KNO_3

3) CuCl_2

4) SnCl_2

Закрепление и применение полученных знаний

Повышенный уровень сложности

4. Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора на инертных электродах.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- Б) CsOH
- В) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
- Г) AuBr_3

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) гидроксид металла, кислота
- 2) металл, галоген
- 3) металл, кислород
- 4) водород, галоген
- 5) водород, кислород
- 6) металл, кислота, кислород

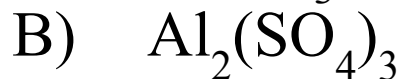
Закрепление и применение полученных ЗНАНИЙ

Повышенный уровень сложности

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

ФОРМУЛА СОЛИ

ПРОДУКТ НА АНОДЕ



Рефлексия:



© www.ClipProject.info

1. Что нового вы узнали сегодня на уроке?
2. Что запомнилось?
3. Что понравилось, а что не удалось, на ваш взгляд?
4. Где ты применишь полученные знания?
5. В какой момент урока ты чувствовал себя особенно успешным?

Домашнее задание:

Учебник: Кузнецова Н.Е., Литвинова Т.Н., Левкин А.Н.; под ред. Н. Е. Кузнецовой. Химия: профильный уровень. Ч.1 - М.: Вентана - Граф, 2010

§33 упр. 2

Задача: Вычислите массу меди, которая выделилась на катоде, если в результате электролиза сульфата меди (II) на аноде образовался кислород объемом 11,2 л (н.у.).

Задание: сообщения на темы «Получение щелочных и щелочноземельных металлов Г. Дэви», «Получение фтора А. Муассаном», «Производство алюминия».

Список литературы

1. Кузнецова Н.Е., Литвинова Т.Н., Левкин А.Н.; под ред. Н. Е. Кузнецовой. Химия: профильный уровень. Ч.1 - М.: Вентана - Граф, 2010

2. Задачник по химии: 11 класс: для учащихся 10 классов общеобразовательных учреждений / А.Н.Левкин, Н.Е. Кузнецова. – М.: Вентана-Граф, 2009.

3. ЕГЭ 2009. Химия: сборник экзаменационных заданий / Авт.-сост.: А.А.Каверина, Ю.Н.Медведев, Д.Ю. Добротин. – М.: Эксмо, 2009.

4. Самое полное издание типовых вариантов заданий ЕГЭ: 2012: Химия / авт.-сост. А.А.Каверина, Д.Ю.Добротин, А.С. Корощенко, М.Г. Снастина. - М.: АСТ: Астрель, 2012.

Интернет-ресурсы

Изображение 1. Г. Дэви <http://www.alhimikov.net/biograf/davy.html>

Текст с иллюстрациями. <http://school-collection.edu.ru/catalog/res/63dc1d9b-7a86-a9cc-c69e-947d93edb2cf/>

Изображение 2. Электролитическая ванна. http://d1.endata.cx/data/games/27207/06_03cemi.jpg

Изображение 3. Катод, анод. http://www.eduspb.com/public/img/formula/image005_8.png

Изображение 4. Электрохимический ряд напряжений. <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/ru/a/ad/MeTable.jpg>

Видеоопыт. Электролиз раствора иодида калия.

<http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/04141a12-4446-84ea-62fd-24bfd687d010/index.htm>

Изображение 5. Гальваностегия. <http://www.ictt.by/Docs/catalog2005/catalog/image/50.jpg>

Изображение 6. Гальванопластика. <http://www.galteh.ru/img/gallery/other13.jpg>

Изображение 7. Гальванопластика. <http://www.galteh.ru/img/gallery/relief109.jpg>

Изображение 8. Гальванопластика и гальваностегия. http://xreferat.ru/image/108/1307217684_1.png

Изображение 9. Получение алюминия. http://www.metalspace.ru/images/articles/education_career/metallurgy/pic_681_04.jpg

Изображение 10. Схема рафинирования меди.

http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%DD%EB%E5%EA%F2%F0%EE%F1%F2%E0%F2%E8%EA%E0.%20%CF%EE%F1%F2%EE%FF%ED%ED%FB%E9%20%D2%EE%EA/09_f/030.png

Изображение 11. ЕГЭ «Химия». http://svit24.net/images/stories/articles/2012/World/06-2012/06/z870_ximia_rezyltatu1.jpg

Изображение 12. Ученик. <http://gsnrf.ru/wp-content/uploads/2012/05/65464.gif>