

МБОУ «Вадская средняя общеобразовательная школа»

Электролиз растворов и расплавов

11 класс

УМК Н.Е. Кузнецовой

Автор: Давыдова Наталья Борисовна, 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.



Подготовка к усвоению нового материала



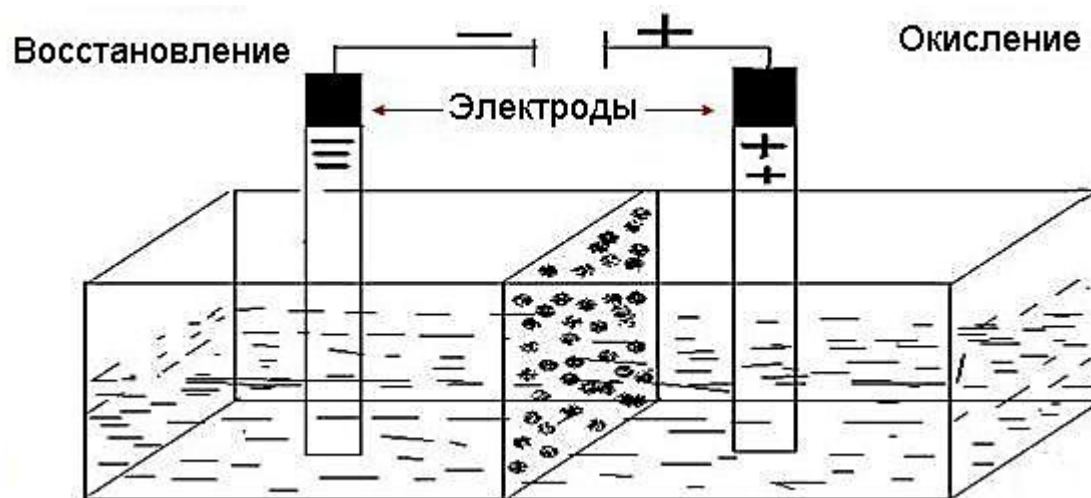
1807 г. английский физик и химик Гемфри Дэви с помощью электричества получил металлический калий и натрий разложением едкого кали и едкого натра, считавшихся неразложимыми веществами.

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

Тогда электрохимические процессы привлекли всеобщее внимание. Сейчас процессы электролиза лежат в основе производства хлора, щелочей, фтора, щелочных металлов, алюминия и др. Сегодня же электрохимия начинает проникать в промышленность органического синтеза.



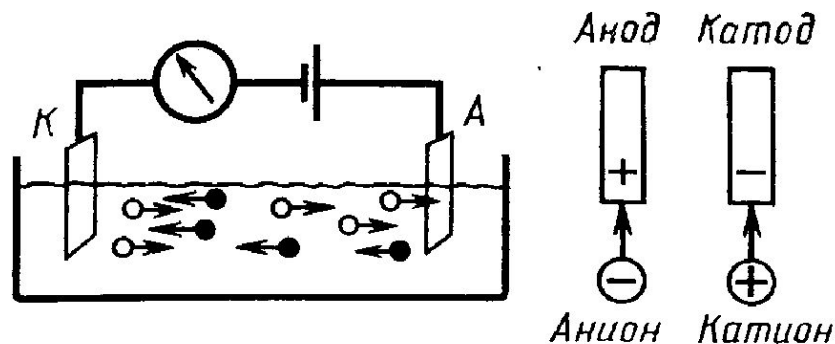
Электролиз – это совокупность ОВР, протекающих под действием электрического тока на электродах, погруженных в раствор или расплав электролита.



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

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

Мнемоническое правило: На катоде катионы восстанавливаются, на аноде анионы окисляются



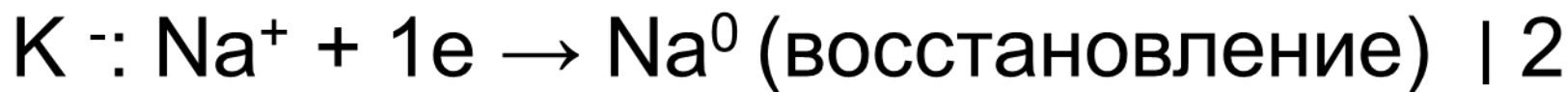
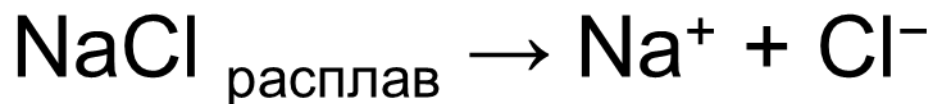


Виды анодов:

- 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).

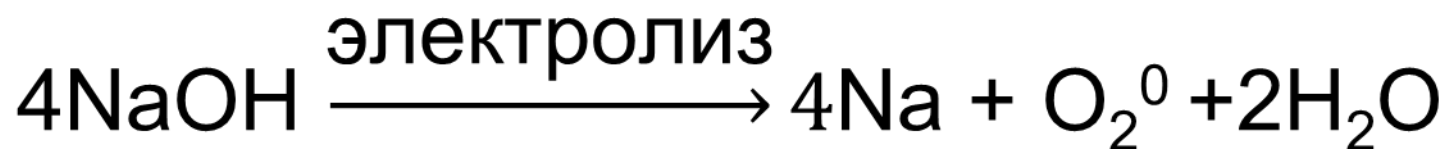
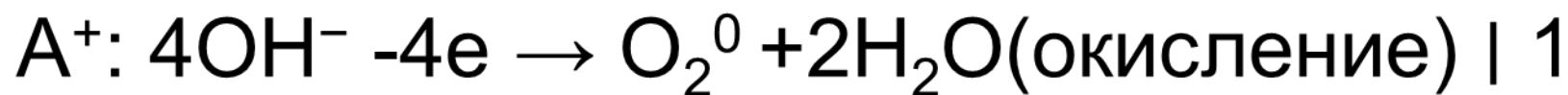
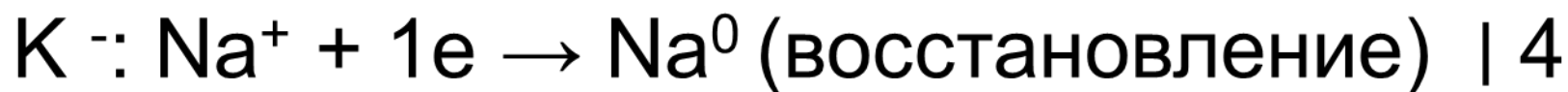
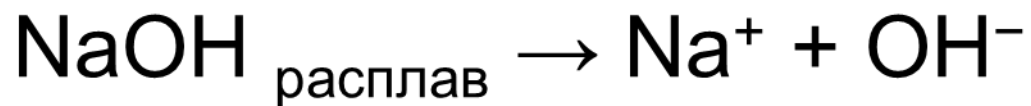
Электролиз расплавов

Пример 1: Электролиз расплава хлорида натрия.





Пример 2: Электролиз расплава гидроксида натрия.



Электролиз растворов

Электрохимический ряд напряжений металлов

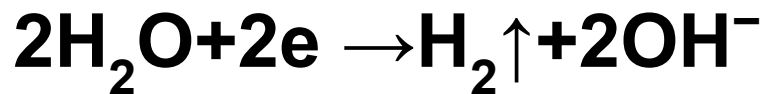
Li	Cs	K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Co	Ni	Sn	Pb	H ₂	Cu	Ag	Hg	Pt	Au
-3.04	-3.01	-2.92	-2.90	-2.87	-2.71	-2.36	-1.66	-0.76	-0.44	-0.28	-0.25	-0.14	-0.13	0	+0.34	+0.80	+0.85	-1.28	-1.50
Li ⁺	Cs ⁺	K ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Zn ²⁺	Fe ²⁺	Co ²⁺	Ni ²⁺	Sn ²⁺	Pb ²⁺	2H ⁺	Cu ²⁺	Ag ⁺	Hg ⁺	Pt ²⁺	Au ³⁺

На катоде:

От **Li⁺** до **Al³⁺** (включительно)

восстанавливаются молекулы воды или

катионы H⁺:

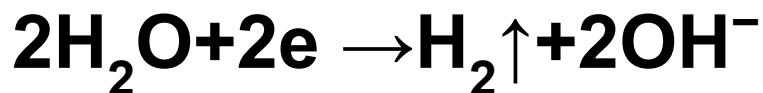


Электрохимический ряд напряжений металлов

<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:

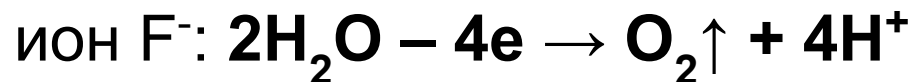
I. Нерастворимый анод (инертный) Pt, C

Окисляются:

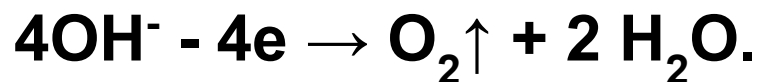
1. Анионы бескислородных кислот: Γ^- , Br^- , S^{2-} , Cl^- , RCOO^- :



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:



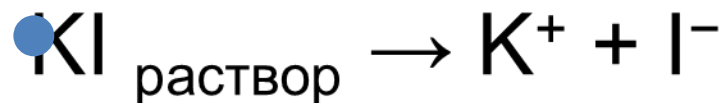
3. В растворах не разряжаются анионы кислородсодержащих кислот и фторид – ион: F^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , CO_3^{2-} , PO_4^{3-}

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

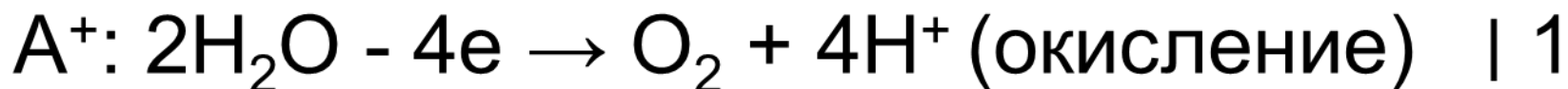
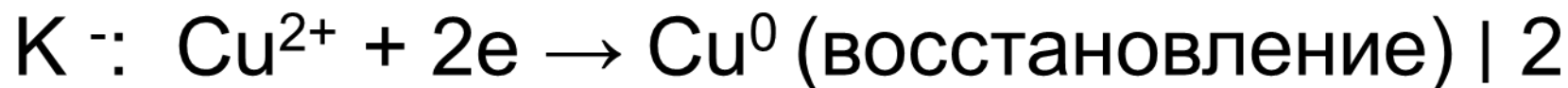
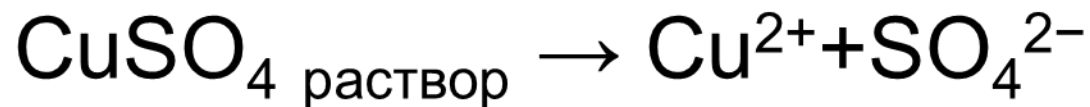


Пример 3: Электролиз раствора иодида калия.

[Видеоопыт . Электролиз раствора иодида калия](#)

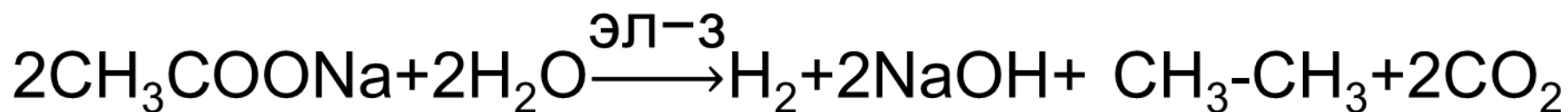
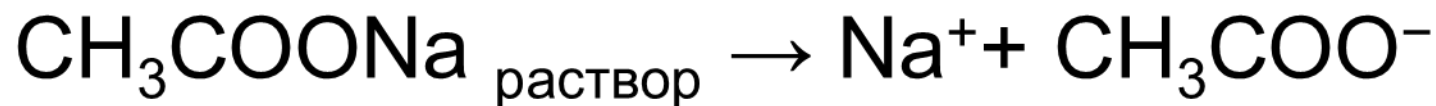


● **Пример 4:** Электролиз раствора сульфата меди (II).



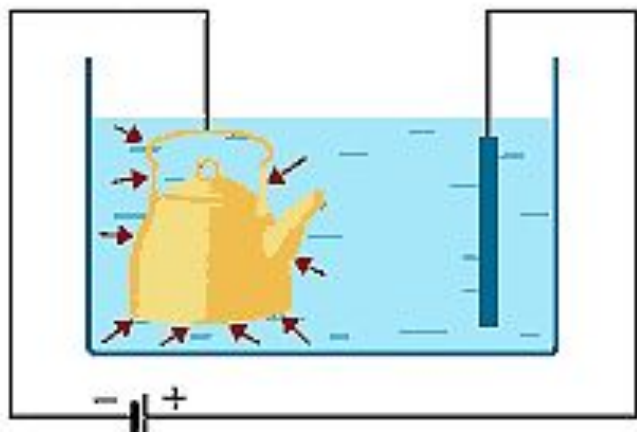


Пример 5: Электролиз раствора ацетата натрия.

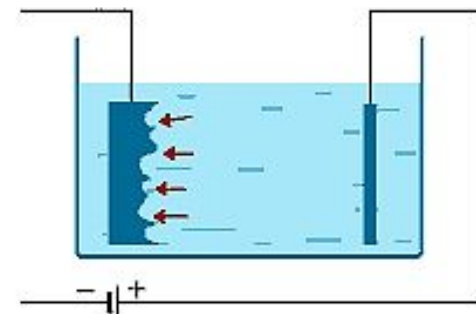


Применение электролиза

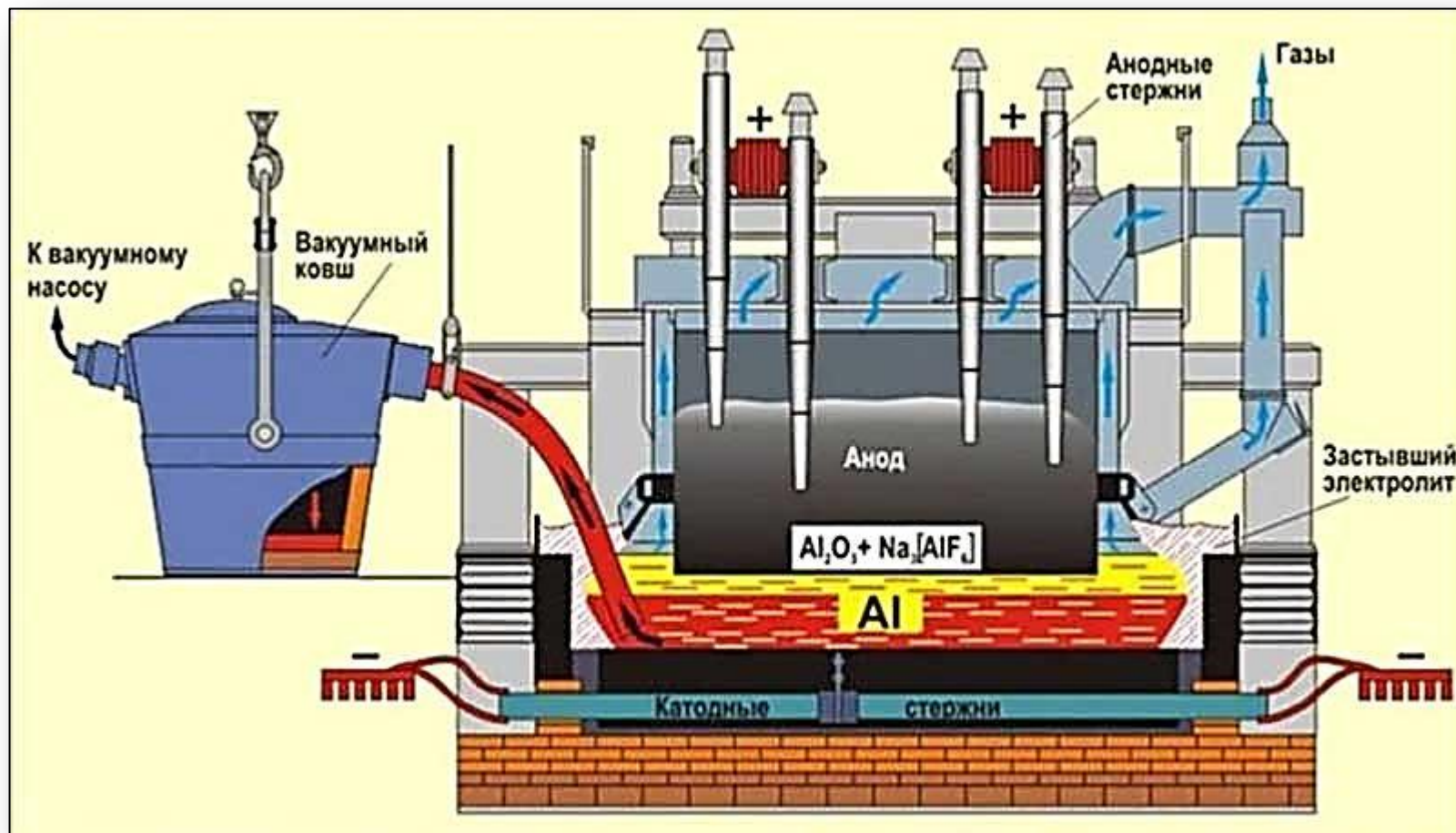
1. Для защиты металлических изделий от коррозии на их поверхность наносится тонкий другого металла (хромирование, серебрение, меднение, никелирование и т.д.). Эта отрасль прикладной электрохимии называется **гальваностегией**.



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



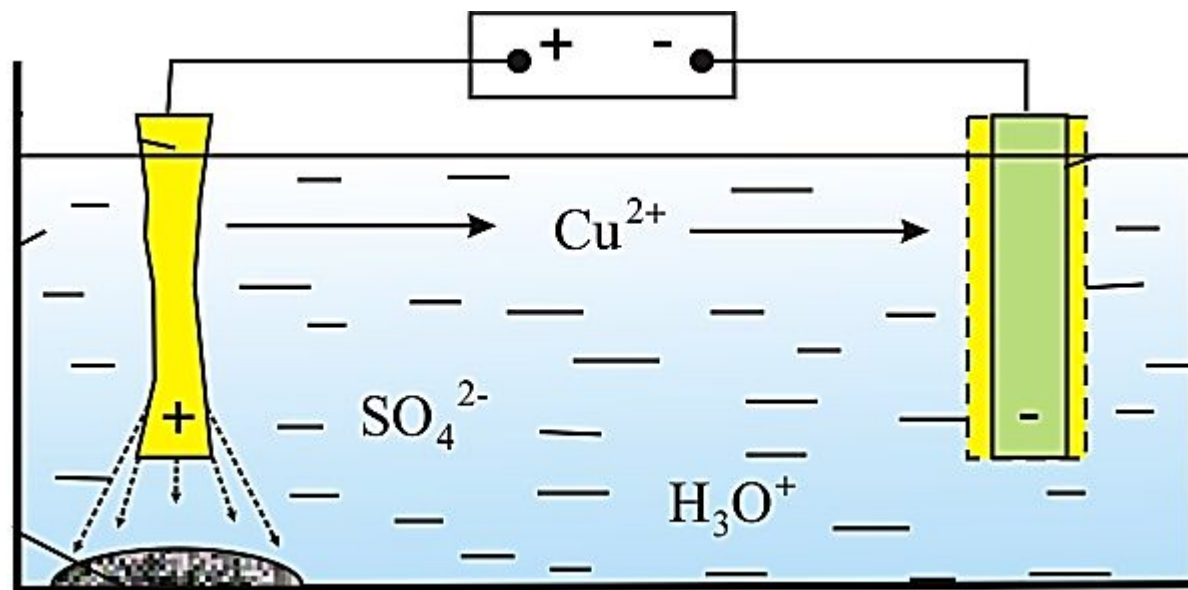
3. Получение металлов: калий, натрий, литий, кальций, магний, алюминий, лантаноиды и др.





4. Получение водорода, галогенов, щелочей.

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



Закрепление и применение полученных знаний



ЕГЭ «Химия»

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



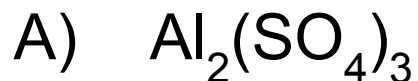
ЕГЭ «Химия»

Повышенный уровень сложности

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

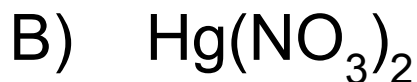
ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА



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



ЕГЭ «Химия»

Повышенный уровень сложности

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

ФОРМУЛА СОЛИ

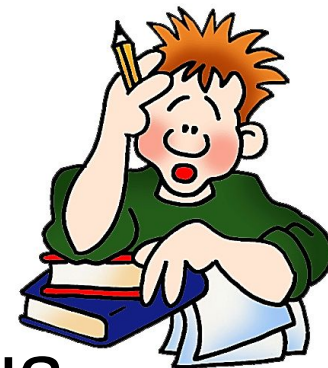
- А) Na_3PO_4
- Б) NaNO_3
- В) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- Г) AlBr_3

ПРОДУКТ НА АНОДЕ

- 1) O_2
- 2) H_2S
- 3) Br_2
- 4) HBr
- 5) NO_2
- 6) SO_2



Рефлексия:



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 6,72 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.icct.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>