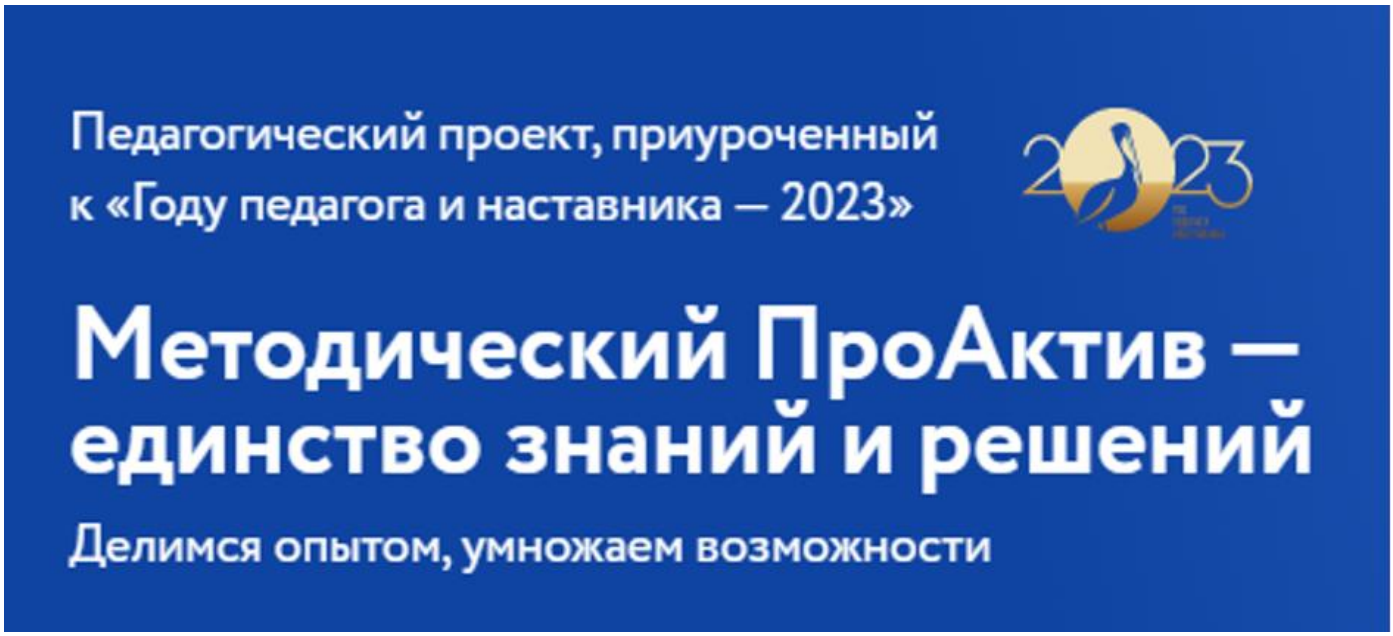

Технологическая карта урока «Гидролиз солей» 11 класс

Шиловой Золи Николаевны,
учителя химии МБОУ Вологодского муниципального округа «Сосновская средняя школа»

© АО «Издательство «Просвещение»

Тип урока: комбинированный

Цель урока: сформировать представление о сущности реакции гидролиза солей; роли воды в процессе гидролиза. Научить определять реакцию среды растворов солей по их формулам.

Задачи

- *Образовательные*: сформировать понятие о гидролизе, научить учащихся составлять уравнения гидролиза.
- *Развивающие*: анализируя состав соли, учащиеся должны определять тип гидролиза и прогнозировать среду раствора.
- *Воспитательные*: воспитание коммуникативных качеств.

Методы: поблемно - исследовательский

Формы: фронтальная форма, парная форма проведения эксперимента, индивидуальная.

Приемы: работа сравнение, обобщение, синтез, анализ.

Оборудование:

1. Технические средства обучения, ноутбук, мультимедийный проектор
2. Оборудование для лабораторной работы: растворы солей: карбонат натрия, хлорид алюминия, хлорид натрия; растворы индикаторов: лакмус, метиловый оранжевый, фенолфталеин; универсальная индикаторная буманга, пробирки.

Планируемые результаты обучения

Предметные:

1) совершенствовать умение проводить химический эксперимент;

2) формировать умение устанавливать связь между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире;

3) совершенствовать умение составлять уравнения химических реакций;

4) отрабатывать навык безопасного обращения с веществами.

Метапредметные:

1) совершенствовать умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности;

2) учиться самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения задач;

3) учиться организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками.

Личностные:

1) формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию;

2) формировать осознанное, уважительное отношение к людям.

© АО «Издательство «Просвещение»

<table>
<tr><th>Этапы урока</th><th>Деятельность учителя</th><th>Деятельность обучающихся</th></tr>
<tr><td>I.Организационный момент</td><td>Проверяет готовность к уроку</td><td>Демонстрируют готовность к уроку</td></tr>
<tr><td>II. Формулировка темы урока и мотивация учащимися</td><td>Ответьте мне на два бытовых вопроса:
1.Почему изделия из анодированного и полированного алюминия нужно мыть только раствором моющих средств, не содержащих кальцинированную соду.
2. Почему аммиачная селитра подкисляет почву, особенно значительно подкисление на лёгких песчаных почвах, бедных гумусом. Ответить на эти вопросы, мы сможем, изучив теме «Гидролиз солей»</td><td>Выдвигают разные предположения, но правильных ответов нет</td></tr>
<tr><td>III. Актуализация знаний.</td><td>Урок начитается с эвристической беседы, направленной на актуализацию важнейших опорных знаний (сильные и слабые электролиты, соли, среда водных растворов, водородный показатель), используя слайды презентации.
Вопросы для учащихся;
1). Какие электролиты вы знаете
2)Какие из данных веществ являются сильными электролитами, а какие слабыми?
$HClO_4$ H_2S H_2SO_4 H_2SO_3 $Cu(OH)_2$ NaOH NH_4OH HCl H_3PO_4 $Ca(OH)_2$ HF $HClO_3$ $HMnO_4$ KOH $Fe(OH)_3$ HBr RbOH HNO_2 HClO
3)Какая среда в растворах кислот?
4). Какая среда в растворах щёлочей?
5). Каким путём можно доказывать реакцию среды различных соединений?
6). Предположите, какой средой должны обладать растворы солей? Почему вы так считаете?</td><td>Ученики вспоминают сильные и слабые электролиты, среду растворов щелочей и кислот. И очень часто, высказывают неверное предположение, что среда растворов солей нейтральная.</td></tr>
<tr><td>IV. Проблемная ситуация</td><td>1. Небольшое мини-исследование
лабораторный опыт «Исследование растворов солей индикаторами».
С помощью индикаторов учащиеся исследуют среду в растворах солей.
<table>
<tr><td>Название соли</td><td>Окраска лакмуса</td><td>Окраска фенолфталеина</td><td>Характер среды</td><td>pH среды</td></tr>
<tr><td>Карбонат натрия</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td><td>Обучающиеся исследуют фенолфталеином, метиловым оранжевым и лакмусом три раствора солей. Работают по инструкции, соблюдая технику безопасности. Обнаруживают, что первое вещество имеет щелочную среду, второе-кислую, а третье-нейтральную.</td></tr>
</table>

© АО «Издательство «Просвещение»

	Сульфат алюминия				
	Хлорид натрия				

Возникает проблема: почему индикаторы по –разному изменили свой цвет в растворах солей?
Для ответа на этот вопрос учитель предлагает обучающимся вспомнить, за счет каких ионов в растворах кислот и щелочей индикаторы изменяют свой цвет.
Возникает следующий вопрос: откуда в растворах солей взялись эти ионы?

Учитель объявляет, что взаимодействие солей с водой называется гидролизом.
Учитель предлагает обучающимся выявить причину такого поведения солей

Учитель обращает внимание учеников на то, что в результате первых двух реакций происходит связывание ионов воды ионами солей, в результате образуются слабые электролиты, предлагает обучающимся сформулировать определение гидролиза солей.

Ученики вспоминают, что окраска индикаторов зависит от наличия в щелочах гидроксид-ионов (OH^-), в кислотах-ионов водорода (H^+).
Обсуждая результаты опыта и пытаясь выстроить гипотезу в процессе эвристической беседы при активном участии учителя, учащиеся приходят к выводу, что вода по отношению к веществам является не только растворителем, но и реагентом. Вода является слабым электролитом, при диссоциации образуется некоторое количество ионов H^+ и OH^-:

$H_2O <=> H^+ + OH^-$ $[H^+] = [OH^-]$

Очевидно, вода вступает в реакцию с солью, поэтому нарушается баланс ионов H^+ и OH^-, и среда становится либо кислой, либо щелочной.

Следовательно, на данном уроке мы будем изучать химические реакции взаимодействия воды с солями.
Обучающиеся формулируют и записывают определение гидролиза в тетради.

V. Совместное открытие знаний.

2.Как вы думаете, от чего зависит среда раствора соли?
Учитель предлагает проанализировать состав солей.
Выделение 4 групп солей в зависимости от силы исходных кислот и оснований. Работа с учебником и слайдом презентации.
В зависимости от состава существуют 4 случая гидролиза солей. Соли – электролиты сильные. Значит, в растворах солей присутствуют только ионы.
Как вы думаете, в чём состоит наша задача? Ответить на вопрос, как будет происходить гидролиз солей? Выяснить, какие ионы будут

© АО «Издательство «Просвещение»

	взаимодействовать с водой. С водой могут связываться только ионы, образующие с ионами H^+ и OH^- малодиссоциирующие ионы. Другими словами, с водой (с ионами H^+ или OH^-) будут связываться ионы слабых электролитов, входящие в состав соли. Предлагается алгоритм составления реакций гидролиза. Учитель вместе с учащимися записывает реакции диссоциации солей и выявляет те ионы, которые соответствуют слабым электролитам, а затем записать взаимодействие этого иона с водой. **1 случай.** $NaCl \longrightarrow Na^+ + Cl^-$ $[H^+]=[OH^-]$, pH = 7, среда нейтральная Объясняет: Хлорид натрия образован сильным основанием и сильной кислотой, в растворе нет ионов, способных связаться с ионами воды, поэтому баланс между ионами водорода и гидроксид-ионами не нарушен. Среда нейтральная. Подвергаются такие соли гидролизу? **2 случай** – соль, образованная сильным основанием и сильной кислотой. Объяснение Карбонат натрия образован сильным основанием NaOH и слабой кислотой H_2CO_3. С водой может связаться только ион слабого электролита, т.е. ион CO_3^{2-}, который присоединяет к себе ион водорода, образуя сложный малодиссоциирующий гидрокарбонат-ион HCO_3^-. В результате в растворе образуется избыток гидроксид-ионов, который и определяет среду раствора данной соли. Задаёт вопрос: с каким ионом – катионом или анионом – в данном случае вступает во взаимодействие вода.	Ответ – не подвергаются

© АО «Издательство «Просвещение»

	Значит, в данном случае гидролиз соли идет по аниону. Учитель просит ученика сформулировать полный вывод, и все учащиеся его записывают. Учитель просит дописать полное ионное уравнение, обращает внимание на обратимость гидролиза.	Ответ – с анионом Под руководством учителя пишут уравнение гидролиза карбоната натрия Na_2CO_3 —> $2Na^+ + CO_3^{2-}$ $CO_3^{2-}+HOH \rightarrow OH^-+HCO_3^-$ $[H^+] < [OH–]$, pH > 7, среда щелочная Слоган. Что сильней того и больше! Формулируют вывод: Соль, образованная сильным основанием и слабой кислотой, подвергается гидролизу по аниону $Na_2CO_3+HOH \rightarrow NaOH+NaHCO_3$
	3 случай – соль, образованная слабым основанием и сильной кислотой. Объяснение: Хлорид алюминия образован слабым основанием $Al(OH)_3$ и сильной кислотой HCl. С водой может связаться только ион Al^{3+}, который присоединяет к себе гидроксид-ион, образуя сложный малодиссоциирующий ион $AlOH^{2+}$. В результате в растворе образуется избыток ионов водорода, который определяет кислую среду раствора данной соли. Просит сделать вывод, по какому иону идет гидролиз в данном случае, и дописать полное ионное уравнение.	Вместе с учителем пишут уравнение диссоциации и гидролиза $AlCl_3$ —> $Al^{3+} + 3Cl^–$ $Al^{3+} + H^+OH^– <=> AlOH^{2+} + \underline{H}^+$ $[H^+] > [OH^–]$, pH < 7, среда кислая Делают вывод: Соль, образованная слабым основанием и сильной кислотой, подвергается гидролизу по катиону. $AlCl_3+ H^+OH^– <=> AlOHCl_2 + HCl$
	4 случай **Вопрос** А как будет проходить гидролиз соли, образованной слабым основанием и слабой кислотой? Учитель корректирует вывод учащегося: В случае соли, образованной слабыми электролитами, среда будет	

© АО «Издательство «Просвещение»

VI.Проверка первичного усвоения знаний	определяться константами диссоциации соответствующей кислоты и основания, у какого из них константа диссоциации будет больше, тот и будет определять среду. Гидролиз таких солей идет и по катиону, и по аниону Соли, напротив которых в таблице растворимости стоит прочерк, необратимо гидролизуются. $Al_2S_3 + 6\ H_2O \longrightarrow 2Al(OH)_3\downarrow + 3H_2S\uparrow$ Учитель акцентирует внимание на том, что хотя бы один из продуктов гидролиза должен уходить из сферы реакции. Гидролизу не подвергаются Нерастворимые в воде соли • Растворимые соли, образованные сильным основанием и сильной кислотой (NaCl, K_2SO_4, $LiNO_3$, $BaBr_2$, CaI_2 1.Учитель предлагает ответить на вопросы, заданные в начале урока. 2.Тема «Гидролиз» — одна из основополагающих тем школьного курса. Поэтому в КИМах ЕГЭ содержатся вопросы по этой теме. Давайте познакомимся с формулировкой этих вопросов. На слайде презентации задания 21 ЕГЭ. 1.Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).	Ответ: У таких солей гидролиз будет проходить и по катиону, и по аниону У учащихся возникает справедливый вопрос: а какая среда будет в растворе соли, образованной слабым основанием и слабой кислотой? Таким образом, проблему сформулировали сами учащиеся. Они строят предположения. Ученик высказывает мнение: какой из слабых электролитов сильнее, тот и определит среду. Ответ 1.Среда раствора соды щелочная, алюминий относится к тем металлам, которые взаимодействуют со щелочами. 2.Растворы аммиачной селитры, сульфата аммония имеют кислую среду, поэтому почву закисляют.

© АО «Издательство «Просвещение»

	1) гидрокарбонат натрия 2) сульфат магния 3) сульфат натрия 4) соляная кислота Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов. Ответ: Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные. **Концентрация** (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества (n) к объёму раствора (V). **pH** («пэ аш») — водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды. Шкала pH водных растворов электролитов 2. Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л). 1) гидрофосфат натрия 2) нитрат аммония	Учащиеся выполняют тесты, затем проверяем по ответам. Корректируем полученные на уроке знания (

© АО «Издательство «Просвещение»

	3) уксусная кислота 4) пербромат натрия Запишите номера веществ в порядке убывания значения pH их водных растворов. Ответ: 3-Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (0,2 моль/л). Расположите эти вещества в порядке возрастания pH водного раствора. Запишите номера веществ в правильном порядке. 1) NaH_2PO_4 2) Na_3PO_4 3) Na_2SO_4 4) H_2SO_4 Запишите номера веществ в правильном порядке. Ответ: Запомнить: растворы кислых солей: гидрокарбонатов, гидросульфидов, гидрофосфатов имеют **щелочную** среду; Растворы гидросульфатов, гидросульфитов, дигидрофосфатов кислую. Как это можно объяснить? Новые проблемные задания	

© АО «Издательство «Просвещение»

VII. Применение знаний в новой ситуации	**Задание 1: опыт** Проведите реакцию между растворами карбоната натрия и хлорида алюминия. Объясните наблюдаемые явления. Составьте уравнение химической реакции Возникает проблемная ситуация, которую учащиеся пробуют решить самостоятельно. Учитель поясняет, что в данном случае произойдет взаимное усиление гидролиза соли слабого основания солью слабой кислоты.	Учащиеся проводят реакцию между растворами солей, наблюдают выделение газа и выпадение осадка, пытаются составить уравнение реакции обмена между этими солями и не могут объяснить наблюдаемые явления. Предполагаемое уравнение: $2AlCl_3 + 3Na_2CO_3 \longrightarrow 6NaCl + Al_2(CO_3)_3$ Обратившись к таблице растворимости, учащиеся видят, что соль $Al_2(CO_3)_3$ вообще не существует. Как правило, сильные ученики догадываются, что карбонат алюминия будет разлагаться водой до гидроксида алюминия и угольной кислоты, которая в свою очередь разлагается на воду и углекислый газ, и правильно записывают уравнение выполненной реакции: $2AlCl_3 + 3Na_2CO_3 + 6H_2O \longrightarrow 6NaCl + 2Al(OH)_3\downarrow + 3H_2O + 3CO_2\uparrow$ или $2AlCl_3 + 3Na_2CO_3 + 3H_2O \longrightarrow 6NaCl + 2Al(OH)_3\downarrow + 3CO_2\uparrow$

© АО «Издательство «Просвещение»

VIII. Итог урока. Домашнее задание.	**Задание 2**. ***Опыт***. В раствор хлорида цинка поместите кусочек цинка. Что вы наблюдаете? Объясните процессы, происходящие в растворе. 1. Составить уравнения гидролиза следующих солей: сульфата меди (II), сульфида бария, фторида аммония. 2. Составить уравнения реакций между растворами $FeCl_3$ и Na_2CO_3, $Al_2(SO_4)_3$ и Na_2S. 3.Задание 21 ЕГЭ с сайта «Решу ЕГЭ»	$2Al^{3+} + 6Cl^- + 6Na^+ + 3CO_3^{2-} + 3H_2O$ —> $6Na^+ + 6Cl^- + 2Al(OH)_3\downarrow + 3CO_2\uparrow$ $2Al^{3+} + 3CO_3^{2-} + 3H_2O$ —> $2Al(OH)_3\downarrow + 3CO_2\uparrow$ Вначале учащиеся вообще заявляют, что реакция между этими веществами не пойдет. Однако при проведении реакции учащиеся наблюдают выделение газа. Оценив возможности гидролиза хлорида цинка, учащиеся решают проблему: в результате реакции действительно выделяется газ и этот газ – водород. Учащиеся записывают уравнение реакции следующим образом: $Zn^{2+} + H_2O$ <=> $Zn(OH)^+ + H^+$ $2H^+ + Zn$ —> $Zn^{2+} + H_2\uparrow$

© АО «Издательство «Просвещение»