**«Серная кислота»**

Михалева Татьяна Сергеевна, учитель химии БОУ г.Омска «СОШ №61»

**Класс**: 9

**Урок** № 7 в теме «Неметаллы»

**Цель**:

*Образовательная*:

* познакомить обучающихся с историей открытия кислоты и распространением ее в природе;
* изучить химические и физические свойства серной кислоты,
* закрепить знания о правилах техники безопасности в кабинете химии;
* дать представление о практическом значении серной кислоты в народном хозяйстве и жизни человека;
* продолжать формирование умений и навыков химического эксперимента.

*Развивающая*:

* развивать учебно-информационные навыки: умение извлекать информацию из устного сообщения, наблюдаемых процессов;
* развивать учебно-логические: умение анализировать данные, выявлять сущность наблюдаемых процессов, обобщать и делать выводы, формулировать определения понятий;
* развивать учебно-организационные: организовывать самостоятельную деятельность, совершенствовать навыки самооценки знаний и умений.

*Воспитательная*:

* совершенствовать коммуникативные умения в ходе коллективного обсуждения, развивать умение формулировать и аргументировать собственное мнение, развивать самостоятельность.
* продолжить формирование убеждения учащихся в необходимости привлечения средств химии к пониманию и описанию процессов, происходящих в окружающем мире.

**Тип урока**: комбинированный

**Методы**: частично-поисковый, частично-исследовательский, иллюстративный, работа в паре и группах, тестирование, самоконтроль, взаимоконтроль.

**Формы урока**: индивидуальная, парная, групповая, фронтальная беседа.

**Средства обучения:** ПСХЭ, компьютер, документ-камера, проектор, презентация по теме «Серная кислота», оборудование для проведения эксперимента, дидактический материал.

**Оборудование** **и реактивы**: серная кислота (разбавленная и концентрированная), сахар, вода, вата, смоченная этиловым спиртом, смесь перманганата калия и серной кислоты, цинк, медь, оксид меди (II), гидроксид натрия, фенолфталеин, сульфат меди, хлорид бария; пробирки, химический стакан, стеклянная палочка, лист бумаги, спиртовка, асбестовая сетка, фарфоровая чашка, лучинки, пробиркодержатель.

**Применяемые технологии**: современные информационные технологии, личностно-ориентированное обучение.

**ЦОР:**

1. [**http://school-collection.edu.ru/catalog/res/9a897ea8-64e1-3877-def6-aba916d777ee/?from=eb17b17a-6bcc-01ab-0e3a-a1cd26d56d67&interface=themcol**](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/9a897ea8-64e1-3877-def6-aba916d777ee/?from=eb17b17a-6bcc-01ab-0e3a-a1cd26d56d67&interface=themcol)
2. [**http://school-collection.edu.ru/catalog/res/e5984256-0b18-c23b-985b-397af5d9adbe/?from=eb17b17a-6bcc-01ab-0e3a-a1cd26d56d67&interface=themcol**](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/e5984256-0b18-c23b-985b-397af5d9adbe/?from=eb17b17a-6bcc-01ab-0e3a-a1cd26d56d67&interface=themcol)
3. [**http://school-collection.edu.ru/catalog/res/6ae368db-1a38-5b5c-82c3-aadd474e4be6/?from=eb17b17a-6bcc-01ab-0e3a-a1cd26d56d67&interface=themcol**](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/6ae368db-1a38-5b5c-82c3-aadd474e4be6/?from=eb17b17a-6bcc-01ab-0e3a-a1cd26d56d67&interface=themcol)

**Ход урока**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Этапы урока** | **Основное содержание**  **Деятельность учителя** | **Деятельность учащихся** |
| 1 | Оргмомент | Приветствие учащихся | Приветствие учителя |
| 2 | Мотивация | Чтобы сформулировать тему урока, предлагаю сначала посмотреть учащимся несколько демонстрационных занимательных опытов:   1. **Обугливание сахара**   В химический стакан ёмкостью 150мл насыпать 40гр растёртого в порошок сахара и слегка смочить его 3-4мл воды. В полученную массу добавить 20-25мл концентрированной серной кислоты и размешать смесь стеклянной палочкой. Палочку не вынимать. Через несколько минут смесь потемнеет, температура повысится, и из стакана начнёт "вырастать" чёрная пенообразная масса. Это пористый уголь, появление которого объясняется дегитратацией сахара серной кислотой:  C12H22O11 = 12C + 11H2O  Кроме этого происходит восстановление серной кислоты углём:  2H2SO4 + C = CO2 + 2SO2 + 2H2O   1. **Пламя-художник**   На белом листе плотной бумаги делается надпись или рисунок 10-20% раствором серной кислоты. После высушивания надпись или рисунок на бумаге незаметны. Если теперь лист подержать над пламенем (oсторожно!) спиртовки, то через некоторое время на бумаге появляется надпись или рисунок черного цвета.   1. **"Вода" зажигает костер**   На асбестовую сетку ставится небольшая фарфоровая чашечка (можно часовое стекло) с небольшим количеством смеси перманганата калия с серной кислотой. На фарфоровую чашечку и вокруг нее накладывают сухие лучинки, имитирующие костер. Для зажигания полученного костра смачивают кусок ваты "водой" (этиловым спиртом) и выжимают над ним так, чтобы капли попали в чашечку. Спирт (можно брать денатурат) воспламеняется, поджигая затем лучинки (слайд 2).  Для демонстрации опытов используется документ-камера. | Наблюдение |
| 3 | Формули-ровка темы урока | Знание о веществе, которое участвовало во всех продемонстрированных мною опытах подводит нас к формулировке темы урока. Но прежде чем записать ее в тетрадь, прошу вас отгадать загадку:  *Я растворю любой металл.  Меня алхимик получал  В реторте глиняной простой.  Слыву я главной кислотой...  Когда сама я растворяюсь*  *В воде, то сильно нагреваюсь…*  О какой кислоте идет речь?  Какова же тема урока?  (слайд 3) | Формулируют тему урока: «Серная кислота».  Записывают тему урока в тетрадь. |
| 4 | Целеполага-ние | Эпиграфом нашего сегодняшнего урока будут слова (слайд 4):  *«Сами, трудясь, Вы сделаете все для близких людей и для себя, а если при труде успеха не будет, неудача – не беда, попробуйте еще»*  Д.И.Менделеев  Сегодня на уроке вы будете делать многое самостоятельно, поэтому предлагаю вам сформулировать цели урока, исходя из темы.  (слайд 5-6) | Формулируют цели урока, исходя из темы: изучить историю открытия, физические и химические свойства, применение серной кислоты. |
| 5 | Актуализа-ция | Давайте вспомним, что мы знаем о кислотах, выполнив несколько упражнений:   1. Какие из приведенных формул веществ относятся к кислотам:   H2SiO3, NaOH, HCl, H2O, CO2, HOH, BaCl2, H2SO4  Дайте определение понятию «Кислоты».   1. Установите соответствие:  |  |  |  | | --- | --- | --- | | Формула кислот | Название кислот | | | 1. HNO3 | 1.Фосфорная | | | 1. H2SO4 | 2.Сернистая | | | 1. H3PO4 | 3.Азотная | | | 1. H2SO3 | 4.Серная |  1. В предложенных рядах исключите «лишнее вещество». Объясните свой выбор: 2. NaOH, KOH, HCl; 3. H2SO4, HCl, H2SiO3; 4. HNO3, H2CO3, H2SO4. 5. С какими из перечисленных формул веществ взаимодействует раствор соляной кислоты:   Cu, KOH, CO2, Zn, CuO, AgNO3    Задания приведены на слайдах 7-8. | Выполняют упражнения (устно). |
| 6 | Изучение нового материала | 1. *История открытия серной кислоты*   У каждого вещества есть своя история открытия, такая история есть и у серной кислоты (слайд 9).   1. *Распространение серной кислоты в природе*   Встречается ли в природе это вещество?  (слайд 10)   1. *Физические свойства*   Это вязкое, маслообразное вещество, бесцветная тяжелая жидкость, нелетучая при н.у., не имеет запаха. Обладает сильным водоотнимающим свойством, поэтому применяется для осушения газов. *(Демонстрация H2SO4(К))*. Серная кислота хорошо растворяется в воде (слайд 11).  *Видеоопыт:* растворение в воде кислоты(слайд 12).  При этом необходимо строго соблюдать ТБ: **кислоту приливают в воду** осторожно, тоненькой струйкой, непрерывно перемешивая раствор. При данном процессе выделится большое количество теплоты.  Ребята, а если на кожу попала H2SO4, мы можем смыть её водой?  В этом случае кислоту надо смывать концентрированным раствором КМnО4, но не в коем случае не водой, так как при этом можно получить ещё и термический ожог.   1. *Химические свойства*   Зная физические свойства серной кислоты и правила ТБ, можно рассмотреть и химические свойства, которые в значительной степени зависят от концентрации серной кислоты. Прежде чем выяснить, химические свойства серной кислоты давайте вспомним общие свойства кислот.  - Какими химическими свойствами обладают кислоты?  -По каким признакам можно определить, что произошла химическая реакция?  (слайд 13)  Химические свойства разбавленной серной кислоты будем рассматривать, работая в группах (слайд 14). Класс делится на 5 групп, группы сами выбирают химическое свойство для изучения. Учитель раздает инструкции по проведению опытов (Приложение 1).  **1 группа**: В две пробирки налейте по 2мл раствора серной кислоты и опустите: в 1-ю – гранулу Zn, во 2-ю – кусочек Cu. Что наблюдаете? Запишите уравнения реакций, рассмотрите ОВР.  **2 группа**: Поместите в пробирку немного черного порошка оксида меди (II), прилейте в нее 1-2 мл раствора серной кислоты. Закрепите пробирку в пробиркодержателе и подогрейте на пламени спиртовки. Что наблюдаете? Запишите молекулярные и ионные уравнения.  **3 группа**: Налейте в пробирку 1-2 мл раствора щелочи, добавьте 2-4 капли раствора фенолфталеина. Что наблюдаете? Добавьте к этому раствору разбавленную серную кислоту до исчезновения окраски. Как называется эта реакция? Запишите соответствующие молекулярное и ионное уравнения.  **4 группа**: Налейте в пробирку 1 мл раствора медного купороса и прилейте 1-2 мл раствора щелочи. Что наблюдаете? Добавляйте к содержимому пробирки разбавленную серную кислоту до исчезновения осадка. Запишите молекулярные и ионные уравнения проведенных реакций.  **5 группа**: В пробирку налейте 1-2 мл раствора серной кислоты прилейте 1 мл раствора хлорида бария. Что наблюдаете? Объясните результат с помощью таблицы растворимости. Запишите молекулярное и ионное уравнения.  Ребята работают в группах 5 минут, а затем выводят на экран проектора при помощи документ-камеры свои выводы по свойствам серной кислоты и уравнения взаимодействия ее с веществами.  *Концентрированная серная кислота* очень опасное вещество. С чем же она будет вступать во взаимодействие?   1. Взаимодействие с металлами, стоящими в ряду напряжения, как до водорода, так и после водорода (кроме алюминия и железа, которые пассивируются концентрированной серной кислотой, т.е. покрываются защитной пленкой, поэтому их можно перевозить в стальных и алюминиевых цистернах). При этом выделяются серосодержащие соединения (слайд 19).   *Видеоопыт*: взаимодействие концентрированной серной кислоты с металлами (слайд 20).   1. Взаимодействие с неметаллами   (слайд 21).   1. Взаимодействие с органическими веществами (гигроскопичность).   *Видеоопыт*: (слайд 22).   1. Будучи нелетучей сильной кислотой, способна вытеснять другие кислоты из их солей (слайд 21).   Скажите, пожалуйста, а почему опыты с разбавленной серной кислотой вы выполняли самостоятельно, а опыты с концентрирован-ной кислотой демонстрировались?  Химические свойства оформляются в виде таблицы (Приложение 2).   1. *Применение серной кислоты* (слайд 23)   Рассмотрите в учебнике на с. 201 рис. 123. Запишите в тетрадь.   1. *Соли серной кислоты*   На слайде 24 представлены формулы и названия солей серной кислоты.  Na2SO4\*10H2O – глауберова соль;  CaSO4\*2H2O – гипс;  BaSO4 – сульфат бария;  CuSO4\*5H2O – медный купорос.  Где их применяют? | Выступление 1-го учащегося по истории открытия серной кислоты.  Выступление 2-го учащегося о распространённости серной кислоты в природе.  Записывают физические свойства в тетрадь  Наблюдение  Ответ: нет  Ответ: взаимодействуют с металлами, оксидами металлов, основаниями, солями.  Ответ: запах, цвет, газ, осадок.  Класс делится на группы  Работа в группах.  **Вывод**: Растворимая серная кислота взаимодействует с металлами, стоящими в ЭРНМ до водорода.  **Вывод**: Растворимая серная кислота взаимодействует с оксидами металлов.  **Вывод**: Растворимая серная кислота взаимодействует с щелочами.  **Вывод**: Растворимая серная кислота взаимодействует с нерастворимыми основаниями.  **Вывод**: Растворимая серная кислота взаимодействует с солями. Качественная реакция – взаимодействие с ионами бария (выпадение белого осадка).  Наблюдение опытов, оформление таблицы  Ответы учащихся.  Работа в парах по учебнику.  Ответы учащихся. |
| **7** | Первичное закрепление материала | Используя новый материал, выполните тестовое задание (слайд 25), каждый индивидуально. (Приложение 3).  После окончания выполнения теста проверьте себя сами и передайте проверить соседу по парте.  Проверяем правильность выполнения тестового задания (слайд 26).  Давайте определим критерии оценки выполнения теста.  Поставьте оценку, согласно критерию | Индивидуальная работа по выполнению тестового задания. Самопроверка и взаимопроверка.  Формулируют критерии: одно задание – два, два задания – три, три задания – четыре, четыре задания – пять. |
| 8  9 | Рефлексия  Подведение итогов урока | Оцените свое отношение к уроку (слайд 27).   1. Над какой темой мы сегодня работали? 2. Что нового мы узнали о серной кислоте? 3. К каким выводам пришли?   Выставление отметок за работу на уроке и за выполнение тестового задания. | Рефлексия.  Учащиеся отвечают на вопросы учителя. |
| 10 | Домашнее задание | Параграф 27 (с. 197-202).  Выполнение домашнего задания по уровням:  «3» - с. 204 №8;  «4» - с. 204 № 3;  «5» - с. 204 №7.  (слайд 28) | Записывают домашнее задание в дневник. |

**Приложение 1**

**Инструкция по проведению лабораторных опытов**

**1 группа**: В две пробирки налейте по 2мл раствора серной кислоты и опустите: в 1-ю – гранулу Zn, во 2-ю – кусочек Cu. Что наблюдаете? Запишите уравнения реакций, рассмотрите ОВР.

**2 группа**: Поместите в пробирку немного черного порошка оксида меди (II), прилейте в нее 1-2 мл раствора серной кислоты. Закрепите пробирку в пробиркодержателе и подогрейте на пламени спиртовки. Что наблюдаете? Запишите молекулярные и ионные уравнения.

**3 группа**: Налейте в пробирку 1-2 мл раствора щелочи, добавьте 2-4 капли раствора фенолфталеина. Что наблюдаете? Добавьте к этому раствору разбавленную серную кислоту до исчезновения окраски. Как называется эта реакция? Запишите соответствующие молекулярное и ионное уравнения.

**4 группа**: Налейте в пробирку 1 мл раствора медного купороса и прилейте 1-2 мл раствора щелочи. Что наблюдаете? Добавляйте к содержимому пробирки разбавленную серную кислоту до исчезновения осадка. Запишите молекулярные и ионные уравнения проведенных реакций.

**5 группа**: В пробирку налейте 1-2 мл раствора серной кислоты прилейте 1 мл раствора хлорида бария. Что наблюдаете? Объясните результат с помощью таблицы растворимости. Запишите молекулярное и ионное уравнения.

**Приложение 2**

**Химические свойства серной кислоты**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Разбавленная серная кислота*** | ***Концентрированная серная кислота*** |
| 1. Взаимодействие с металлами, стоящими до водорода в ЭРНМ   Zn + H2SO4 = ZnSO4 + H2↑  Zn0 -2e- → Zn+2  восстановитель  2Н+ +2e- → H02 окислитель  Cu + H2SO4 ≠   1. Взаимодействие с оксидами металлов   H2SO4 + CuO = CuSO4 + H2O  2H+ + SO42- + CuO = Cu2+ + SO42- + H2O  2H+ + CuO = Cu2+ + H2O   1. Взаимодействие с основаниями   А) с щелочами  H2SO4 + 2NaOH = Na2SO4 + 2H2O  2H+ + SO42- + 2Na+ + 2OH- = 2Na+ + SO42- + 2H2O  2H+ + 2OH- = 2H2O  H+ + OH- = H2O  Б) с нерастворимыми основаниями  H2SO4  + Cu(OH)2 = CuSO4 + 2H2O  2H+ + SO42-  + Cu(OH)2 = Cu2+ + SO42- + 2H2O  Cu(OH)2 + 2H+ = Cu2+ + 2H2O   1. Взаимодействие с солями   H2SO4 + BaCl2 = BaSO4↓+ 2HCl  2H+ + SO42- + Ba2+ + 2Cl- = BaSO4↓+ 2H+ + 2Cl-  Ba2+ + SO42- = BaSO4↓  (Качественная реакция – выпадение белого осадка) | Концентрированная H2SO4 - сильный окислитель за счет S+6   1. Взаимодействие с металлами   А) с активными металлами – до H2S, S, SO2;  Б) с малоактивными металлами – до SO2;  В) Fe, Al – пассивация металла  Cu + 2H2SO4 (к) = CuSO4 + SO2↑+2H2O   1. Взаимодействие с неметаллами   2H2SO4 + C = CO2 + 2SO2 + 2H2O   1. Взаимодействие с органическими веществами (гигроскопичность) 2. Взаимодействие с солями   H2SO4(к) + NaCl(тв) = NaHSO4 + HCl↑ |

**Приложение 3**

**Тест**

1. Концентрированная серная кислота при комнатной температуре не действует на каждое из двух веществ:
2. Mg, Cu;
3. Na, Zn;
4. Ca, Li;
5. Fe, Al.
6. Разбавленная серная кислота реагирует с каждым из веществ:
7. Cu и KOH;
8. Na2CO3 и Al(OH)3
9. AlCl3 и Ag;
10. FeSO4 и H2SO4
11. При разбавлении серной кислоты всегда приливают кислоту к воде. Чем опасно разбавление концентрированной серной кислоты приливанием к ней воды?:
12. Может возникнуть пожар;
13. Может произойти разложение воды;
14. Может выделиться ядовитое вещество;
15. Может произойти разбрызгивание раствора вследствие выделения теплоты.
16. Водный раствор серной кислоты реагирует с каждым из веществ:
17. с цинком и оксидом натрия;
18. с железом и оксидом углерода (II);
19. с алюминием и хлоридом натрия;
20. с медью и гидроксидом калия.

**Список литературы**

1. Габриелян О.С. Химия. 9 класс. – М.: Дрофа, 2013. – 319с.

2. <http://www.himtrade.ru/info/st43.htm>

3.<http://sigmatec.ru/main/prod/sernaya_kislota/nature>

4.<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D1%F3%EB%FC%F4%E0%F2%FB>

5. <http://www.newchemistry.ru/printletter.php?n_id=7508>