



## ДЕЛОВАЯ ИГРА по теме «Химические свойства неорганических веществ важнейших классов»

Эту игру целесообразно проводить на уроке, посвященном обобщению знаний о химических свойствах солей, основных, кислотных, амфотерных оксидов и гидроксидов, установлению генетической связи между классами неорганических веществ.

*Имитационная модель игры.* Научно-исследовательским институтом получен заказ: изучить (экспериментально) химические свойства неорганических соединений важнейших классов; составить таблицу, отражающую свойства веществ этих классов. Задача работников НИИ: подтвердить или опровергнуть выдвинутые гипотезы. Для этого необходимо подобрать нужные реактивы; провести исследование; отметить условия протекания химических реакций; проанализировать полученный результат и о своих выводах доложить руководству НИИ. Выполнение заказа осуществляют

пять лабораторий, специализирующихся на изучении химических свойств основных и кислотных оксидов, оснований, кислот, амфотерных оксидов и гидроксидов, солей. Руководителей лабораторий заранее назначает директор НИИ (учитель), штаты лабораторий набирают по результатам химической жеребьевки.

*Подготовка к игре.* Заранее оформляем кабинет: над доской вывешиваем табличку с названием «НИИ химических отношений»; на демонстрационном столе устанавливаем в два ряда штативы с десятью пробирками, заполненными бесцветными растворами солей, кислот, щелочей, — по 5 комплектов каждой пары (табл. 1).

Они необходимы для проведения перед уроком химической жеребьевки. Каждый учащийся получает возможность выбрать пару пробирок (из одного ряда и из другого) и слить их содержимое. Если выпадает осадок белого цвета, то учащийся направляется в первую лабораторию; образуется малиновое окрашивание — во вторую; наблюдается выделение газа — в третью; нет види-

Таблица 1

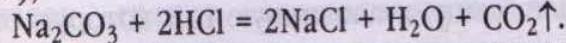
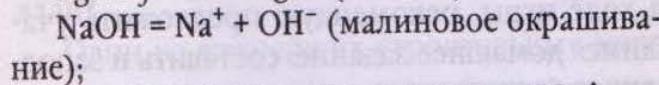
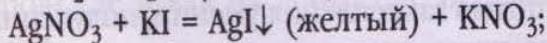
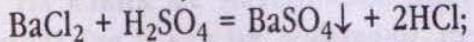
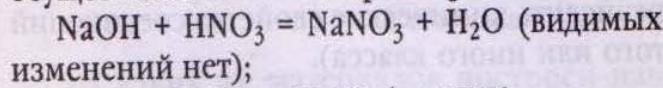
| Растворы веществ                | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | NaOH                  | HNO <sub>3</sub> | HCl  | AgNO <sub>3</sub> |
|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------|------|-------------------|
| BaCl <sub>2</sub>               | Белый↓                         |                       |                  |      |                   |
| H <sub>2</sub> O (фенолфталеин) |                                | Малиновое окрашивание |                  |      |                   |
| NaOH                            |                                |                       | Без изменений    |      |                   |
| Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> |                                |                       |                  | Газ↑ |                   |
| KI                              |                                |                       |                  |      | Желтый↓           |

мых изменений — в четвертую; выпадает желтый осадок — в пятую лабораторию.

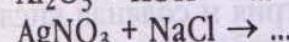
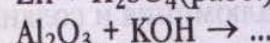
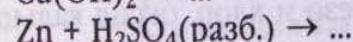
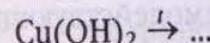
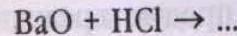
На столы учащихся устанавливаем таблички с названиями лабораторий НИИ, а также раздаем таблицы «Растворимость кислот, солей и оснований в воде» и «Электрохимический ряд напряжений металлов»; выставляем все реактивы, которые необходимы для выполнения опытов по всем классам неорганических веществ.

**Содержание игры.** Перед выполнением заказа директор проверяет квалификацию сотрудников лабораторий и дает им задания по исследованию свойств важнейших классов неорганических веществ.

**Задание 1.** Из предложенных уравнений выберите то, которое отражает суть реакции, осуществленной вами при жеребьевке:



**Задание 2.** Составьте уравнения реакций:



Назовите все вещества.

Каждый учащийся получает индивидуальную карточку с несколькими схемами реакций. Проверку этой самостоятельной работы учитель проводит после урока.

Директор НИИ вызывает заведующих лабораториями на совещание, сообщает им требования заказчика (см. выше) и выдает задания для лабораторий.

**Задание для лаборатории 1.** Проведите ряд опытов:

а) взаимодействие оксида металла с водой и кислотой;

б) взаимодействие оксида неметалла с водой и со щелочью.

**Задание для лаборатории 2.** Проведите ряд опытов:

- действие щелочей на индикаторы;
- нейтрализация растворимого и нерастворимого основания;
- взаимодействие растворов солей и оснований, чтобы в одном случае в осадке было основание, а в другом — соль;
- реакция разложения основания.

**Задание для лаборатории 3.** Проведите ряд опытов:

- действие кислот на индикаторы;
- нейтрализация кислотой растворимого и нерастворимого основания;
- взаимодействие кислоты с металлом;
- взаимодействие кислот с солями, чтобы в одном случае выделился газ, а в другом — выпал осадок.

**Задание для лаборатории 4.** Проведите ряд опытов:

- взаимодействие амфотерного оксида с кислотой и со щелочью;
- получение амфотерного гидроксида;
- взаимодействие амфотерного гидроксида с кислотой и со щелочью.

**Задание для лаборатории 5.** Проведите ряд опытов:

- взаимодействие раствора соли с металлом;
- взаимодействие растворов солей и оснований, чтобы в одном случае выпал осадок основания, а в другом — осадок соли;
- взаимодействие солей с кислотами, чтобы в одном случае образовалось газообразное вещество, а в другом — выпал осадок;
- взаимодействие растворов солей между собой.

Результаты своих исследований работники лабораторий сообщают поэтапно, записывая их в таблицу на доске (табл. 2 на с. 66).

После выполнения лабораторных опытов проводим обсуждение их результатов. Очень важно, чтобы учащиеся называли условия протекания реакции, указывали признаки и типы реакций, правильно объясняли сущность явлений.

В своих ответах учащиеся отмечают, что с водой взаимодействуют лишь оксиды щелочных и щелочно-земельных металлов; реакции обмена протекают лишь в растворах и с очень большой скоростью, они идут до

Таблица 2

| Реагенты             | Неметалл            | Кислотный оксид | Амфотерный оксид | Кислота                              | Амфотерный гидроксид | Соль                                |
|----------------------|---------------------|-----------------|------------------|--------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| Металл               | Бинарное соединение | —               | —                | Соль + $H_2$                         | —                    | Me + соль                           |
| Основный оксид       | —                   | Соль            | Соль             | Соль + $H_2O$                        | Соль + $H_2O$        | —                                   |
| Амфотерный оксид     | —                   | Соль            | —                | Соль + $H_2O$                        | —                    | —                                   |
| Щелочь               | —                   | Соль + $H_2O$   | Соль + $H_2O$    | Соль + $H_2O$                        | Соль + $H_2O$        | Соль↓ + щелочь; соль + + основание↓ |
| Амфотерный гидроксид | —                   | Соль + $H_2O$   | —                | Соль + $H_2O$                        | —                    | —                                   |
| Соль                 | —                   | —               | —                | Соль↓ + + кислота; соль + + кислота↑ | —                    | Соль + соль↓                        |

конца, если происходит выделение газов, выпадение осадков или образование мало-диссоциирующих веществ. При проведении реакций обмена необходимо учитывать растворимость оснований, солей и силу кислот, а для этого необходимо уметь пользоваться таблицей «Растворимость кислот, солей и оснований в воде». При проведении окисительно-восстановительных реакций между металлами и растворами солей и кислот, как и при составления их уравнений, следует учитывать положение металла в электрохимическом ряду напряжений.

Исправляя или дополняя записи в таблице, директор НИИ совместно с работниками лабораторий систематизирует и обобщает знания о химических свойствах неорганических веществ важнейших классов. Затем он подводит итоги и утверждает таблицу. Сотрудники лабораторий оформляют отчеты в

своих тетрадях (эта таблица будет полезна в тех случаях, когда учащиеся затрудняются перечислить химические свойства соединений того или иного класса).

С целью закрепления умений, полученных в ходе игры, рекомендую предложить учащимся домашнее задание: составить и заполнить таблицу, аналогичную той, которую они заполняли на уроке; написать уравнения химических реакций; назвать продукты реакций; указать типы реакций. Взаимодействующие пары веществ: железо и хлор, оксид кальция и оксид серы(VI), оксид алюминия и соляная кислота, гидроксид натрия и соляная кислота, гидроксид цинка и гидроксид натрия, иодид калия и нитрат свинца. ■

Д. С. Исаев  
СШ № 43, Тверь