

◆ ◆ ◆

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 ₂ SO ₄	NaOH	HNO ₃	HCl	AgNO ₃
BaCl ₂	Белый↓				
H ₂ O (фенолфталеин)		Малиновое окрашивание			
NaOH			Без изменений		
Na ₂ CO ₃				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:

$\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (видимых изменений нет);

$\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HCl}$;

$\text{AgNO}_3 + \text{KI} = \text{AgI}\downarrow$ (желтый) + KNO_3 ;

$\text{NaOH} = \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ (малиновое окрашивание);

$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$.

Задание 2. Составьте уравнения реакций:

$\text{BaO} + \text{HCl} \rightarrow \dots$

$\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \dots$

$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб.}) \rightarrow \dots$

$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{KOH} \rightarrow \dots$

$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \dots$

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:

а) действие щелочей на индикаторы;

б) нейтрализация растворимого и нерастворимого основания;

в) взаимодействие растворов солей и оснований, чтобы в одном случае в осадке было основание, а в другом — соль;

г) реакция разложения основания.

Задание для лаборатории 3. Проведите ряд опытов:

а) действие кислот на индикаторы;

б) нейтрализация кислотой растворимого и нерастворимого основания;

в) взаимодействие кислоты с металлом;

г) взаимодействие кислот с солями, чтобы в одном случае выделился газ, а в другом — выпал осадок.

Задание для лаборатории 4. Проведите ряд опытов:

а) взаимодействие амфотерного оксида с кислотой и со щелочью;

б) получение амфотерного гидроксида;

в) взаимодействие амфотерного гидроксида с кислотой и со щелочью.

Задание для лаборатории 5. Проведите ряд опытов:

а) взаимодействие раствора соли с металлом;

б) взаимодействие растворов солей и оснований, чтобы в одном случае выпал осадок основания, а в другом — осадок соли;

в) взаимодействие солей с кислотами, чтобы в одном случае образовалось газообразное вещество, а в другом — выпал осадок;

г) 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

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 окислительно-восстановительных реакций между металлами и растворами солей и кислот, как и при составлении 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 тетрадах (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