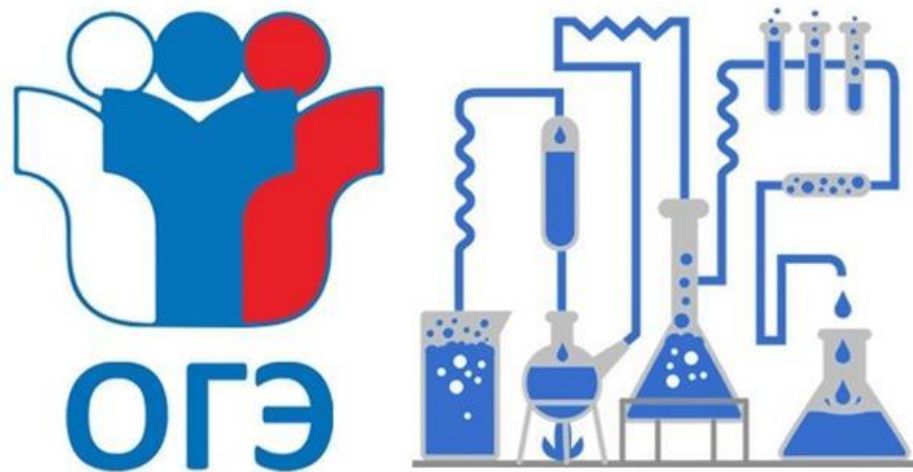


Основной государственный экзамен Химия 2021



Задание 17

Задание 17. *Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-, фосфат-, гидроксид – ионы, ионы аммония, бария, серебра, кальция, меди и железа).*

Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак).

Примерное время выполнения задания – 5 минут

Уровень сложности задания – повышенный

Максимальный балл за выполнение задания - 2

Задание № 17 направлено на проверку умения обобщать и систематизировать информацию об основных классах неорганических веществ, а также определять опытным путем качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

Задание содержит в одном столбце формулы (названия) веществ, во втором – реагенты, с помощью которых можно различить указанные вещества. К каждой позиции, обозначенной буквой, необходимо подобрать соответствующую позицию, обозначенную цифрой. В ответе нужно записать получившуюся последовательность цифр. Цифры могут повторяться.

Перед выполнением предложенных заданий повторите:

Некоторые качественные реакции неорганических реакций и изменения, сопровождающие химические превращения

№	Признак реакции	Уравнения реакций, ключевые слова.
1.	Газ, поддерживающий горение (вспыхивает тлеющая лучинка), малорастворим в воде O_2	Получение в лаборатории: · разложение сложных веществ: перманганата калия - $KMnO_4$, хлората калия (бертолетова соль) - $KClO_3$, нитратов щелочных металлов - $NaNO_3$.
2.	Самый легкий газ, образующий с воздухом взрывоопасные смеси – водород H_2	Получение в лаборатории: · металл (до водорода) + кислота (кроме азотной) = соль + $H_2 \uparrow$ $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2 \uparrow$ · активный металл + вода = основание + $H_2 \uparrow$ $2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2 \uparrow$

№	Признак реакции	Уравнения реакций, ключевые слова.
3.	Газ, не поддерживающий горение (тлеющая лучинка тухнет), CO_2	Получение в лаборатории: <ul style="list-style-type: none"> · взаимодействие карбонатов с кислотами $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ · разложение карбонатов (за исключением карбонатов щелочных металлов) $\text{CaCO}_3 = \text{CO}_2\uparrow + \text{CaO}$
4.	Газ с резким запахом, очень хорошо растворим в воде, (посинение влажной лакмусовой бумаги) - аммиак NH_3	Получение в лаборатории: <ul style="list-style-type: none"> · соль аммония (тв.) + щелочь (тв.) = соль + $\text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
5.	Газ с запахом тухлых яиц, плохо растворим в воде, водные растворы имеют кислую реакцию среды – сероводород H_2S	Получение в лаборатории: <ul style="list-style-type: none"> · Взаимодействие сульфидов металлов с кислотами (кроме азотной и конц. серной) $\text{FeS} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$

6.	Газ с резким (характерным) запахом, растворим в воде, способен обесцвечивать красящие вещества - оксид серы (IV) SO_2 – сернистый газ	<p>Получение в лаборатории:</p> <ul style="list-style-type: none"> • обжиг серы и серосодержащих веществ $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ • взаимодействие тяжелых металлов с конц. серной кислотой $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{к}) = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
7.	Осадок (творожистый) белого цвета, нерастворимый в HNO_3	<p>Качественная реакция на хлорид – ионы (соляную кислоту и её соли)</p> $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgCl}\downarrow$
8.	Осадок белого цвета, нерастворимый в кислотах	<p>Качественная реакция на сульфат – ионы (серную кислоту и её соли)</p> $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$
9.	Осадок белого цвета, который образуется при пропускании углекислого газа через известковую воду и растворяется при пропускании избытка газа или в кислотах	<p>Качественная реакция на CO_2 и карбонат – ион (соли угольной кислоты)</p> $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$



ИЗМЕНЕНИЕ ОКРАСКИ ИНДИКАТОРОВ В РАСТВОРАХ КИСЛОТ И ЩЕЛОЧЕЙ

Индикаторы	ЦВЕТ ИНДИКАТОРА В СРЕДЕ		
	НЕЙТРАЛЬНОЙ	КИСЛОЙ	ЩЕЛОЧНОЙ
ЛАКМУС	ФИОЛЕТОВЫЙ	КРАСНЫЙ	СИНИЙ
ФЕНОЛ-ФТАЛЕИН	БЕСЦВЕТНЫЙ	БЕСЦВЕТНЫЙ	МАЛИНОВЫЙ
МЕТИЛОВЫЙ ОРАНЖЕВЫЙ	ОРАНЖЕВЫЙ	РОЗОВЫЙ	ЖЕЛТЫЙ

Тренировочные задания

Задание 1. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и KOH	1) лакмус
Б) K_3PO_4 и KF	2) Na_2SiO_3
В) LiCl и KCl	3) соляная кислота
	4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Решение.

А. Различить гидроксиды бария и калия можно с помощью силиката натрия — в случае гидроксидом бария выпадет осадок силиката бария, а в случае с гидроксидом калия реакция не пойдёт (2).

Б. Различить фосфат и фторид калия можно с помощью нитрата меди(II) — в случае с фосфатом выпадет осадок фосфата меди(II), а с фторидом реакция не пойдёт (4).

В. Различить хлориды лития и калия можно с помощью силиката натрия — в случае с хлоридом лития выпадет осадок силиката лития, а вот с хлоридом калия реакция не пойдёт (2). Ответ: 242.

Тренировочные задания

Задание 2. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) LiCl и KNO_3	1) HBr
Б) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ и Na_2SO_4	2) BaCl_2
В) CaCO_3 и $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	3) AgNO_3
	4) KOH

Решение.

А. Различить хлорид лития и нитрат калия можно с помощью нитрата серебра — в случае хлоридом лития выпадет осадок хлорида серебра, а с нитратом калия реакция не пойдёт (3).

Б. Различить сульфаты аммония и натрия можно с помощью гидроксида калия — в случае с сульфатом аммония выделится аммиак, а с сульфатом натрия реакция не пойдёт (4).

В. Различить карбонат и фосфат кальция можно с помощью бромоводорода — в случае с карбонатом выделится углекислый газ, а вот с фосфатом реакция не пойдёт (1). Ответ: 341.