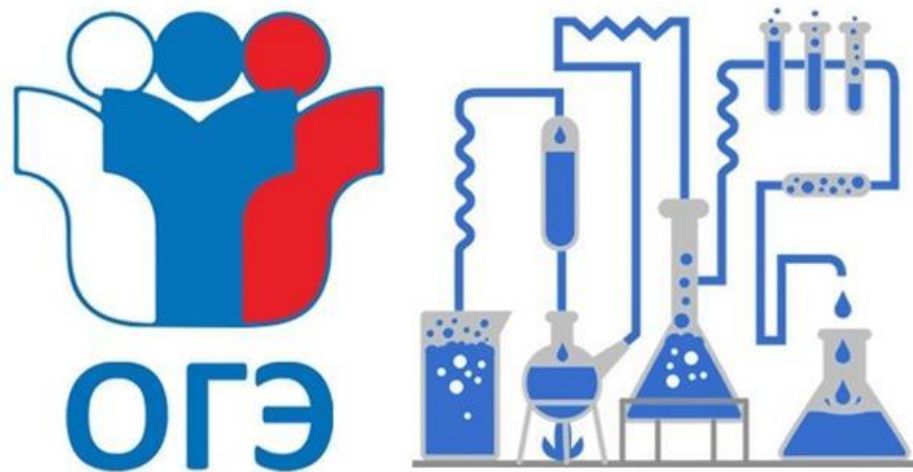


**Основной  
государственный экзамен  
Химия 2021**



*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), $\text{CO}_2$	Получение в лаборатории: <ul style="list-style-type: none"> <li>· взаимодействие карбонатов с кислотами  <math display="block">\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}</math></li> <li>· разложение карбонатов (за исключением карбонатов щелочных металлов) <math>\text{CaCO}_3 = \text{CO}_2\uparrow + \text{CaO}</math></li> </ul>
4.	Газ с резким запахом, очень хорошо растворим в воде, (посинение влажной лакмусовой бумаги) - аммиак $\text{NH}_3$	Получение в лаборатории: <ul style="list-style-type: none"> <li>· соль аммония (тв.) + щелочь (тв.) = соль + <math>\text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}</math>  <math display="block">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}</math></li> </ul>
5.	Газ с запахом тухлых яиц, плохо растворим в воде, водные растворы имеют кислую реакцию среды – сероводород $\text{H}_2\text{S}$	Получение в лаборатории: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Взаимодействие сульфидов металлов с кислотами (кроме азотной и конц. серной)  <math display="block">\text{FeS} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}\uparrow</math></li> </ul>

6.	Газ с резким (характерным) запахом, растворим в воде, способен обесцвечивать красящие вещества - оксид серы (IV) $\text{SO}_2$ – сернистый газ	<p>Получение в лаборатории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обжиг серы и серосодержащих веществ  <math display="block">2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}</math></li> <li>• взаимодействие тяжелых металлов с конц. серной кислотой  <math display="block">\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{к}) = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}</math></li> </ul>
7.	Осадок (творожистый) белого цвета, нерастворимый в $\text{HNO}_3$	<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 <math>\text{CO}_2</math> 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
<b>ЛАКМУС</b>	<b>ФИОЛЕТОВЫЙ</b>	<b>КРАСНЫЙ</b>	<b>СИНИЙ</b>
<b>ФЕНОЛ-ФТАЛЕИН</b>	<b>БЕСЦВЕТНЫЙ</b>	<b>БЕСЦВЕТНЫЙ</b>	<b>МАЛИНОВЫЙ</b>
<b>МЕТИЛОВЫЙ ОРАНЖЕВЫЙ</b>	<b>ОРАНЖЕВЫЙ</b>	<b>РОЗОВЫЙ</b>	<b>ЖЕЛТЫЙ</b>

## 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 $\text{KOH}$	1) лакмус
Б) $\text{K}_3\text{PO}_4$ и $\text{KF}$	2) $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
В) $\text{LiCl}$ и $\text{KCl}$	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) $\text{LiCl}$ и $\text{KNO}_3$	1) $\text{HBr}$
Б) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ и $\text{Na}_2\text{SO}_4$	2) $\text{BaCl}_2$
В) $\text{CaCO}_3$ и $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	3) $\text{AgNO}_3$
	4) $\text{KOH}$

### 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.