



корпорация  
**российский**  
**учебник**



**Организация подготовки к ЕГЭ по химии:  
качественные реакции  
на неорганические и органические вещества**

**Лидия Ивановна Асанова**

к.п.н., доцент кафедры естественнонаучного образования  
ГБОУ ДПО «Нижегородский институт развития образования»

# Задание 25. «Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений» (2018 г.)

Проверяемые элементы содержания	Требования к уровню подготовки выпускников
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.</li><li>✓ Качественные реакции органических соединений</li></ul>	<p><b><i>Планировать/проводить</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту</li></ul>

# Пример задания 25

**25** Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить водные растворы этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- А)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{NaNO}_3$
- Б)  $\text{KCl}$  и  $\text{NaOH}$
- В)  $\text{NaCl}$  и  $\text{BaCl}_2$
- Г)  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{MgCl}_2$

## РЕАГЕНТ

- 1)  $\text{Cu}$
- 2)  $\text{KOH}$
- 3)  $\text{HCl}$
- 4)  $\text{KNO}_3$
- 5)  $\text{CuSO}_4$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г



# Основные принципы организации подготовки обучающихся к экзамену

Подготовка к экзамену должна осуществляться в процессе преподавания учебного предмета.

**Нельзя сводить подготовку к экзамену только к тренировке в выполнении заданий, аналогичных заданиям экзаменационной работы!**

Главная задача подготовки к экзамену — целенаправленная работа по повторению, систематизации и обобщению изученного материала, по приведению в систему знаний ключевых понятий курса химии.

**Необходим опыт проведения реального химического эксперимента!**

# УМК «Химия»

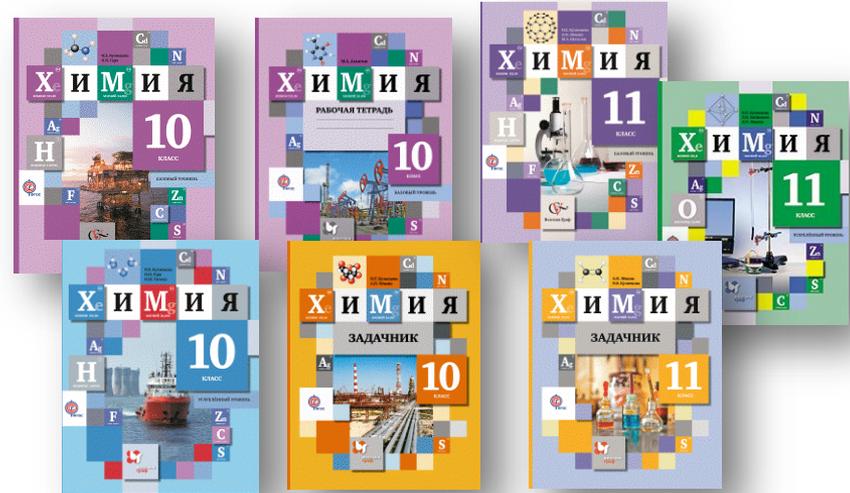


корпорация  
**российский учебник**



**УМК «ХИМИЯ. 10-11 классы»**  
**О.С. Габриеляна и др.**

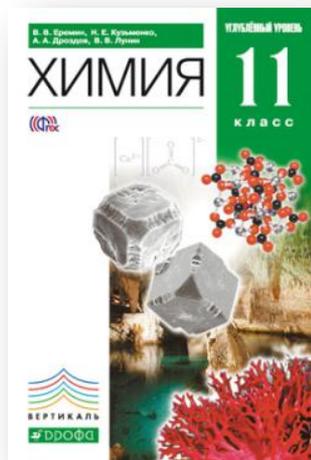
**УМК «ХИМИЯ. 10-11 классы»**  
**Н.Е. Кузнецовой и др.**



**УМК «ХИМИЯ. 10-11 классы»**  
**В.В. Еремина и др.**



# Возможности УМК «Химия» для подготовки экзамену по теме «Качественные реакции»: **практикум**



## Практическая работа 1. Экспериментальное решение задач по теме «Галогены»

**Реактивы:** соляная кислота; хлориды цинка, натрия, бария; бромид натрия; иодиды натрия, калия; карбонаты натрия, магния; сульфат натрия; нитраты серебра, свинца(II); фосфат калия; хлорная вода; бромная вода; иодная вода; цинк; оксид магния; твёрдый карбонат натрия с примесью хлорида натрия; крахмальный клейстер; лакмус.

1. Получите раствор хлорида магния тремя различными способами. Напишите уравнения реакций в молекулярном и сокращённом ионном виде.

2. Докажите, что в состав соляной кислоты входят ионы водорода и хлорид-ионы.

3. Получите иодную воду из раствора иодида натрия (калия). Докажите образование иода при помощи качественной реакции.

4. Опытным путём докажите, что выданный образец карбоната натрия содержит примесь хлорида натрия.

5. В пронумерованных пробирках находятся растворы хлорида цинка, иодида калия, карбоната натрия, соляная кислота, иодная вода (вариант I); растворы хлорида натрия, иодида натрия, фосфата калия, бромная вода, соляная кислота (вариант II). Опытным путём определите, в какой пробирке находится каждый раствор. Напишите уравнения реакций.

# Возможности УМК «Химия» для подготовки экзамену по теме «Качественные реакции»: **практикум**



## Практическая работа 4. Экспериментальное решение задач по теме «Элементы подгруппы азота»

**Реактивы:** раствор нитрата натрия, содержащий примесь фосфата натрия; цинк; медь; азотная и фосфорная кислоты; хлориды бария, аммония, натрия; нитраты натрия, аммония, серебра; сульфат аммония; карбонат натрия; гидроксид натрия; лакмус; фенолфталеин; оксид меди(II).

1. Докажите, что выданное вам вещество является сульфатом аммония.
2. Определите, содержит ли выданный вам раствор нитрата натрия примесь фосфата натрия.
3. Проведите реакции, характерные для азотной кислоты.
4. Проведите реакции, характерные для фосфорной кислоты.
5. В трёх пронумерованных пробирках без этикеток находятся растворы веществ: вариант I — хлорида аммония, хлорида натрия, нитрата натрия; вариант II — хлорида аммония, нитрата аммония, сульфата аммония. Определите, в какой пробирке содержится каждое вещество.

# Возможности УМК «Химия» для подготовки экзамену по теме «Качественные реакции»: **практикум**



## Практическая работа 5. Экспериментальное решение задач по теме «Металлы главных подгрупп»

**Реактивы:** растворы карбоната натрия, гидроксида натрия, хлорида натрия, хлорида калия, хлорида кальция, гидроксида кальция, сульфата магния, сульфата алюминия, сульфата натрия, сульфата калия, хлорида бария, нитрата бария, нитрата серебра, хлорида алюминия, нитрата алюминия, гидроксида калия; соляная кислота; карбонат кальция.

**Оборудование:** лабораторный штатив, прибор Кирюшкина, стакан (100 мл), штатив для пробирок.

1. В пробирках без этикеток находятся растворы веществ. При помощи качественных реакций определите, какое вещество находится в каждой пробирке:

- а) карбонат натрия, хлорид кальция, гидроксид кальция;
- б) сульфат алюминия, хлорид алюминия, хлорид кальция;
- в) нитрат бария, сульфат магния, сульфат калия.

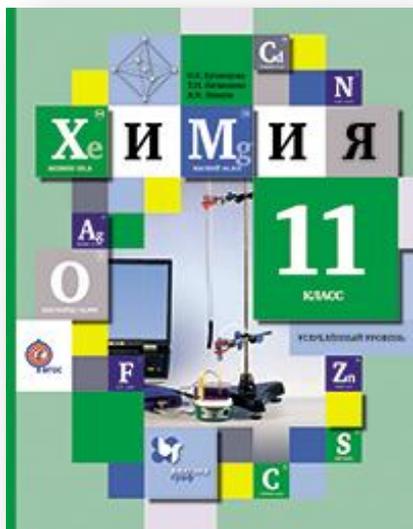
2. Используя выданные вам вещества, получите осадок карбоната кальция и переведите его в гидрокарбонат кальция.

3. Полученный раствор гидрокарбоната кальция превратите в карбонат кальция двумя способами.

4. Распознайте при помощи одного реактива:

- а) карбонат натрия, хлорид алюминия и хлорид кальция;
- б) сульфат алюминия, сульфат магния и сульфат натрия;
- в) хлорид калия, хлорид кальция, хлорид алюминия.

# Возможности УМК «Химия» для подготовки экзамену по теме «Качественные реакции»: **практикум**



## Практическая работа 3

### Распознавание азотных, калийных и фосфорных удобрений

**Цель работы:** ознакомиться с минеральными удобрениями и освоить способы их распознавания.

#### Ход работы

1. Рассмотрите выданные вам склянки с образцами удобрений и опишите внешний вид образцов.
2. Исследуйте сравнительную растворимость выданных вам образцов азотных, калийных и фосфорных удобрений. Для этого насыпьте в каждую из пробирок по  $\frac{1}{4}$  ложечки удобрений, прилейте дистиллированной воды и перемешайте стеклянной палочкой. Опишите свои наблюдения.
3. Возьмите керамическую плитку, поставьте на неё спиртовку и зажгите. Внесите на кончике шпателя в пламя спиртовки небольшое количество каждого из удобрений. Что вы наблюдаете? Результаты наблюдений занесите в таблицу.

#### Характеристики образцов удобрений

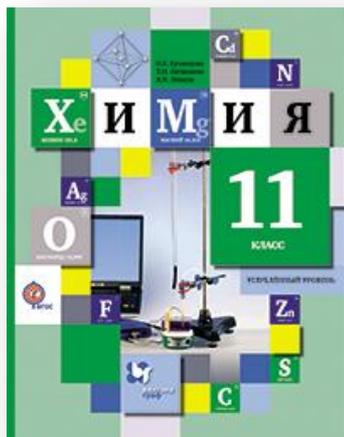
Название, состав	Внешний вид	Растворимость в воде	Окрашивание пламени	Выводы

**4. Экспериментальная задача.** В пробирках с номерами находятся образцы нитрата калия, аммиачной селитры и суперфосфата. Идентифицируйте вещества (алгоритм и таблица для распознавания минеральных удобрений помещены в учебнике химии для 9 класса).

Составьте отчёт о работе в виде таблицы, в которой укажите: номер пробирки, внешний вид удобрения, его растворимость в воде, последовательность ваших действий, уравнения реакций и наблюдения.

Запишите результаты проделанного эксперимента.

# Возможности УМК «Химия» для подготовки экзамену по теме «Качественные реакции»: **практикум**



## Практическая работа 4

### Распознавание карбонатов

**Цель работы:** научиться распознавать карбонаты. Закрепить умения и навыки работы с лабораторным оборудованием в процессе проведения эксперимента. Соблюдать правила техники безопасности.

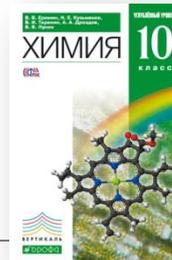
**Задание.** В трёх пробирках под номерами находятся растворы следующих веществ: хлорида натрия, карбоната натрия и сульфата натрия. Определите, в какой пробирке находится каждое из веществ.

#### Ход работы

1. Напишите формулы выданных веществ. Вспомните, какие качественные реакции можно проделать для их распознавания, и составьте план распознавания веществ, находящихся в пробирках.
2. Подберите реактивы и оборудование для выполнения опытов.
3. Проведите опыты в соответствии с вашим планом. Фиксируйте свои наблюдения.
4. Оформите отчёт о работе в виде таблицы, в которой укажите: номер пробирки, последовательность действий при выполнении опытов, наблюдения, уравнения реакций в молекулярной и ионной форме, выводы.
5. (Дополнительное задание). Используя известковую воду, получите карбонат кальция, а затем – гидрокарбонат кальция. Составьте схему превращений и проверьте её экспериментально.

Запишите уравнения осуществлённых реакций в молекулярной, полной и сокращённой ионной форме.

# Возможности УМК «Химия» для подготовки экзамену по теме «Качественные реакции»: **практикум**



## Практическая работа 8. Идентификация органических соединений

**Реактивы:** растворы фенола, формальдегида, уксусной кислоты, ацетата натрия, гидроксида натрия, стеарата натрия, глицерина, этанола, ацетона, глюкозы, сахарозы, крахмала (клейстер), олеиновой кислоты; ацетат натрия, бромная вода, раствор хлорида железа(III), раствор сульфата меди(II), фенолфталеин, медная проволока, цинк, метилоранж.

**Оборудование и материалы:** штатив с пробирками, спиртовка.

В трёх пронумерованных пробирках, закрытых пробками, находятся растворы фенола, формальдегида и уксусной кислоты. При помощи качественных реакций (см. приложение 1) идентифицируйте эти вещества.

В трёх пронумерованных пробирках находятся растворы ацетата натрия, гидроксида натрия и стеарата натрия. При помощи качественных реакций идентифицируйте эти вещества.

В трёх пронумерованных пробирках, закрытых пробками, находятся растворы глицерина, этанола и ацетона. При помощи качественных реакций определите, в какой пробирке находится какое вещество.

В трёх пронумерованных пробирках находятся растворы глюкозы, сахарозы и крахмала (клейстер). При помощи качественных реакций определите, в какой пробирке находится какое вещество.

Докажите, что ацетат натрия — это соль слабой кислоты.

Различите глюкозу, глицерин и уксусную кислоту при помощи одного и того же реактива.

Различите при помощи одного и того же реактива выданные вам растворы фенола, уксусной кислоты и олеиновой кислоты.

## Практическая работа 9. Распознавание пластмасс

В пронумерованных пакетах выданы образцы полиэтилена (полипропилена), поливинилхлорида, полистирола, полиметилметакрилата, бакелита, целлулоида. Пользуясь таблицей приложения 2, определите каждую пластмассу. Распознавание целесообразно начать с внешнего осмотра образца. Опишите его цвет, прозрачность, твёрдость, эластичность. Помните, что изделия из полиэтилена и полипропилена жирны на ощупь, полупрозрачны, механически прочны. Предметы из полистирола обычно прозрачны, хрупки, из оргстекла — прозрачны, жёсткие, механически прочны. Бакелит — это жёсткий, механически прочный термореактивный полимер тёмных тонов (коричневых, чёрных). Целлулоид эластичный, часто окрашен и имеет характерный рисунок под мрамор. Поливинилхлорид встречается в виде прочной эластичной плёнки, окрашенной в различные цвета, или жёстких твёрдых пластиков. Изучите поведение пластмасс при нагревании, отметьте их горючесть, способность к плавлению, характер горения в пламени и вне пламени, вы-

## Практическая работа 10. Распознавание волокон

В пронумерованных пакетах находятся образцы хлопчатобумажной и шерстяной тканей, капрона, лавсана, ацетатного шёлка. Пользуясь таблицей приложения 3, определите каждую ткань. Анализ волокна обычно начинают с испытания путём сжигания. Для этого берут нить или пучок нитей и при помощи пинцета или щипцов вносят его в пламя спиртовки. Отмечают поведение в пламени (обугливается, плавится, горит), скорость горения, запах продуктов горения, наличие копоти, вид остатка.

# Возможности УМК «Химия» для подготовки экзамену по теме «Качественные реакции»: справочные материалы

## Приложение 6

### Качественные реакции на некоторые ионы

Определяемый ион	Реагент	Уравнение реакции	Признак реакции
Качественные реакции на катионы			
$\text{NH}_4^+$	$\text{OH}^-$	$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	Появление запаха аммиака
$\text{Cu}^{2+}$	$\text{OH}^-$	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$	Выпадение синего студенистого осадка $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , чернеющего при нагревании ( $\text{CuO}$ – черный)
$\text{Fe}^{3+}$	$\text{CNS}^-$	$2\text{Fe}^{3+} + 6\text{CNS}^- = \text{Fe}[\text{Fe}(\text{CNS})_6]$	Появление кроваво-красной окраски
$\text{Fe}^{2+}$	$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	$\text{Fe}^{2+} + \text{K}^+ + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow$	Выпадение осадка синего цвета
Качественные реакции на анионы			
$\text{Cl}^-$	$\text{Ag}^+$	$\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgCl} \downarrow$	Выпадение белого творожистого осадка $\text{AgCl}$
$\text{Br}^-$	$\text{Ag}^+$	$\text{Br}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgBr} \downarrow$	Выпадение светло-желтого осадка $\text{AgBr}$
$\text{I}^-$	$\text{Ag}^+$	$\text{I}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgI} \downarrow$	Выпадение желтого осадка
	$\text{Pb}^{2+}$	$\text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^- = \text{PbI}_2 \downarrow$	Выпадение кристаллического осадка

\* Осадок  $\text{PbI}_2$  растворяется в воде при нагревании, при охлаждении раствора выпадает вновь в виде золотистых чешуек.

## Приложение 12

### Способы идентификации некоторых газов

Формула газа	Способы идентификации
$\text{H}_2$	Горючий газ $\Rightarrow$ набранный в пробирку и подожжённый, сгорает с характерным звуком
$\text{O}_2$	Поддерживает горение $\Rightarrow$ тлеющая лучинка в нём вспыхивает
$\text{O}_3$	Имеет характерный «электрический» запах; поддерживает горение $\Rightarrow$ тлеющая лучинка в нём вспыхивает; вызывает посинение иодкрахмальной бумажки
$\text{H}_2\text{S}$	Имеет неприятный запах тухлых яиц; вызывает почернение бумажки, смоченной раствором соли свинца(II)
$\text{Cl}_2$	Имеет резкий запах хлорки; вызывает посинение иодкрахмальной бумажки
$\text{CO}_2$	Вызывает помутнение известковой воды; горящая лучинка в нём гаснет; не обесцвечивает подкисленный раствор перманганата калия
$\text{SO}_2$	Имеет запах горячей серы; вызывает помутнение известковой воды; горящая лучинка в нём гаснет; окрашивает фиолетовый лакмус в красный цвет; обесцвечивает подкисленный раствор перманганата калия
$\text{NH}_3$	Имеет резкий запах нашатырного спирта; окрашивает влажную фиолетовую лакмусовую бумажку в синий цвет
$\text{HCl}$	Имеет характерный резкий запах; окрашивает фиолетовую лакмусовую бумажку в красный цвет; не вызывает помутнения известковой воды
$\text{NO}_2$	Имеет бурую окраску и неприятный запах; вызывает горение лучины
$\text{NO}$	На воздухе мгновенно превращается в бурый газ

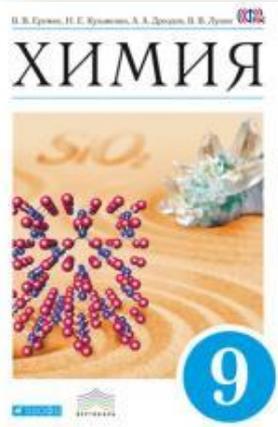


# Возможности УМК «Химия» для подготовки экзамену по теме «Качественные реакции»: справочные материалы

Приложение 5

## Качественные реакции на некоторые ионы

Определяемый ион	Реактив	Признаки
H <sup>+</sup>	Индикаторы	Изменение окраски
Li <sup>+</sup>	—	Окрашивание пламени в красный цвет
Na <sup>+</sup>	—	Окрашивание пламени в жёлтый цвет
K <sup>+</sup>	—	Окрашивание пламени в фиолетовый цвет
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	КОН	Запах аммиака, посинение влажной красной лакмусовой бумажки



Определяемый ион	Реактив	Признаки
Ca <sup>2+</sup>	— Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Окрашивание пламени в кирпично-красный цвет Белый осадок CaCO <sub>3</sub> , растворимый в кислотах
Ba <sup>2+</sup>	— H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Окрашивание пламени в жёлто-зелёный цвет Белый осадок BaSO <sub>4</sub> , нерастворимый в кислотах
Al <sup>3+</sup>	NH <sub>3</sub> (раствор) (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S	Студенистый белый осадок Al(OH) <sub>3</sub> , растворимый в щёлочи и нерастворимый в растворе аммиака Студенистый белый осадок Al(OH) <sub>3</sub> , выделение сероводорода
Zn <sup>2+</sup>	NH <sub>3</sub> (раствор) (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S	Студенистый белый осадок Zn(OH) <sub>2</sub> , растворимый в щёлочи и в избытке раствора аммиака Кристаллический белый осадок ZnS, сероводород не выделяется
Cu <sup>2+</sup>	КОН	Окрашивание пламени в зелёный цвет Синий осадок Cu(OH) <sub>2</sub> , растворимый в растворе аммиака
Fe <sup>2+</sup>	K <sub>3</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ]	Синий осадок
Fe <sup>3+</sup>	K <sub>4</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ] KCNS	Синий осадок Кроваво-красная окраска раствора
OH <sup>-</sup>	Индикаторы	Изменение окраски
Cl <sup>-</sup>	AgNO <sub>3</sub> Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Белый творожистый осадок AgCl, нерастворимый в кислотах и растворимый в растворе аммиака Белый кристаллический осадок PbCl <sub>2</sub>
Br <sup>-</sup>	AgNO <sub>3</sub> Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Желтоватый творожистый осадок AgBr, нерастворимый в кислотах Белый кристаллический осадок PbBr <sub>2</sub>
I <sup>-</sup>	AgNO <sub>3</sub> Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Жёлтый творожистый осадок AgI, нерастворимый в кислотах Ярко-жёлтый кристаллический осадок PbI <sub>2</sub>



# Возможности УМК «Химия» для подготовки экзамену по теме «Качественные реакции»: справочные материалы

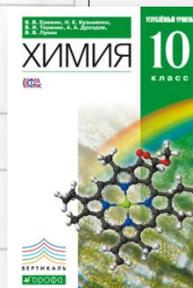
## Качественные реакции на некоторые органические вещества

Приложение 2

Вещество	Реактив, условие	Признаки реакции
Этилен	Раствор $\text{KMnO}_4$ , $\text{H}^+$	Обесцвечивание раствора в результате образования $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$
	$\text{Br}_2$ <i>aqua</i>	Обесцвечивание раствора в результате образования $\text{HOCH}_2-\text{CH}_2\text{Br}$
Этанол	Прокалённая медная проволока ( $\text{CuO}$ )	Восстановление оксида меди(II) до меди, выделение паров $\text{CH}_3\text{CHO}$
	$\text{I}_2 + \text{NaOH}(\text{Na}_2\text{CO}_3)$	При нагревании образование жёлтого осадка иодформа $\text{CHI}_3$
Глицерин	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	Ярко-синий раствор глицерата меди(II)
Фенол	$\text{Br}_2$ <i>aqua</i>	Белый осадок трибромфенола
	Раствор $\text{FeCl}_3$	Фиолетовое окрашивание
Формальдегид	$\text{Cu}(\text{OH})_2$ , <i>t</i>	Жёлтый осадок, переходящий в красный осадок $\text{Cu}_2\text{O}$
	Аммиачный раствор оксида серебра $\text{Ag}_2\text{O}$	«Серебряное зеркало»
Муравьиная кислота	Лакмус	Раствор красного цвета
	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	Выделение газа
	Раствор $\text{KMnO}_4$ , $\text{H}^+$	Обесцвечивание раствора, выделение газа

Окончание табл.

Вещество	Реактив, условие	Признаки реакции
Уксусная кислота	Лакмус	Раствор красного цвета
	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	Выделение газа
Олеиновая кислота	$\text{Br}_2$ <i>aqua</i>	Обесцвечивание раствора
	Раствор $\text{KMnO}_4$ , $\text{H}^+$	Обесцвечивание раствора
Раствор мыла (стеарат натрия)	Фенолфталеин	Малиновый цвет
	$\text{H}^+$	Белые хлопья стеариновой кислоты
Глюкоза	$\text{Cu}(\text{OH})_2$ , <i>t</i>	Ярко-синий раствор, при нагревании жёлтый осадок, переходящий в красный $\text{Cu}_2\text{O}$
	Аммиачный раствор оксида серебра $\text{Ag}_2\text{O}$ , <i>t</i>	«Серебряное зеркало»
Крахмал	$\text{I}_2$ <i>aqua</i>	Синее окрашивание
Анилин	$\text{Br}_2$ <i>aqua</i>	Белый осадок триброманилина
	Раствор $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , $\text{H}^+$	Чёрное окрашивание, выделение газа
Белок	$\text{HNO}_3$	Жёлтый осадок
	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	Фиолетовый раствор



корпорация  
российский  
учебник

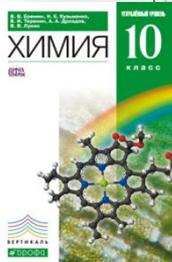


# Возможности УМК «Химия» для подготовки экзамену по теме «Качественные реакции»: справочные материалы

Приложение 3

## Распознавание важнейших пластиков

Название	Аббревиатура	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Поведение при нагревании на воздухе	Реакция на продукты разложения
Полиэтилен	PE (LD — низкой плотности, HD — высокой плотности)	0,91—0,98	Размягчается, из расплава можно вытянуть нить. Горит синеватым пламенем, распространяя свечной запах. При горении отделяются капли. Продолжает гореть вне пламени	Обесцвечивает бромную воду и раствор $\text{KMnO}_4$
Полипропилен	PP	0,89—0,92	То же	То же
Поливинилхлорид	PVC	1,35—1,42	Размягчается, затем разлагается. Горит коптящим пламенем, вне пламени не горит	Выделяющийся газ окрашивает лакмусовую бумажку в красный цвет, даёт белый осадок с раствором $\text{AgNO}_3$
Полистирол	PS	1,04—1,06	Размягчается, из расплава можно вытянуть нить.	Выделяющийся газ (пары мономера)



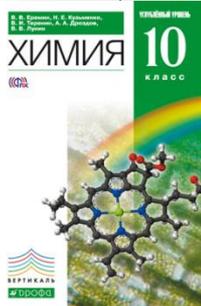
корпорация  
российский  
учебник



# Возможности УМК «Химия» для подготовки экзамену по теме «Качественные реакции»: справочные материалы

Приложение 4

## Распознавание волокнистых материалов



Волокно	Основа волокна, элементарное звено	Сжигание	Обнаружение продуктов разложения	Действие кислот и щелочей при 18—20 °С		
				Концентрированная $\text{HNO}_3$	Концентрированная $\text{H}_2\text{SO}_4$	10% -й раствор $\text{NaOH}$
Хлопчатобумажное (хлопок)	Целлюлоза	Горит быстро с запахом жжёной бумаги. После горения остаётся серый пепел	Окрашивает лакмусовую бумажку в красный цвет	Растворяется, образуя бесцветный раствор	Растворяется	Набухает не растворяясь
Шерсть	Белок	Горит медленно с запахом жжёных перьев. После горения образуется хрупкий чёрный шарик, растирающийся в порошок	Окрашивает лакмусовую бумажку в синий цвет	Набухает и окрашивается в жёлтый цвет	Разрушается	Растворяется
Ацетатное	Ацетилцеллюлоза	Горит быстро, образуя нехрупкий спёкшийся тёмно-бурый шарик. Вне пламени горение	Окрашивает лакмусовую бумажку в красный цвет	Растворяется, образуя бесцветный раствор	Растворяется	Омыляется, принимая желтоватый оттенок,

# Задания по теме «Качественные реакции»: идентификация с использованием разных реагентов

**6—44.** В четырех пронумерованных склянках без этикеток находятся водные растворы:

- а) сульфида натрия, сульфата натрия, иодида натрия, нитрата натрия;
- б) хлорида меди (II), сульфата меди (II), нитрата меди (II), нитрата калия;
- в) серной кислоты, хлороводорода, сульфата натрия, хлорида натрия;
- г) муравьиной кислоты, аммиака, нитрата аммония, нитрата бария.

Как химическим путем идентифицировать эти вещества? Напишите уравнения реакций в молекулярном, полном и сокращённом ионном виде.

**6—133.** В трех склянках без этикеток находятся растворы: гидроксида натрия, карбоната натрия, соляной кислоты. Как химическим путем идентифицировать эти вещества? Напишите уравнения реакций, составьте полные и сокращённые ионные уравнения.

**7—279.** В трех склянках находятся растворы:

- а) нитрата натрия, нитрата меди (II) и нитрата аммония;
- б) нитрата калия, ацетата калия и воды;
- в) нитрата калия, нитрата свинца (II) и нитрита натрия.

Как химическим путем идентифицировать эти вещества? Напишите уравнения реакций, составьте полные и сокращённые ионные уравнения.



# Задания по теме «Качественные реакции»: идентификация с использования разных реагентов

**7—57.** В четырех склянках без этикеток находятся следующие вещества: водный раствор фенола, гексин-1, гексен-1, этанол. Как химическим путем определить, какое вещество находится в каждой из склянок?

**7—58.** В четырех склянках без этикеток находятся следующие вещества: водный раствор фенола, пропанол-1, этиленгликоль, циклогексан. Как химическим путем определить, какое вещество находится в каждой из склянок?

**9—19.** В четырех склянках без этикеток находятся: водный раствор муравьиной кислоты, водный раствор уксусного альдегида, глицерин, гексан. Как химическим путем распознать, какое вещество находится в каждой из склянок? Составьте уравнения соответствующих реакций, укажите их признаки и условия осуществления.

**11—8.** В трех склянках без этикеток находятся: анилин, глицерин, циклогексан. Как химическим путем можно определить, в какой из склянок находится каждое из веществ? Напишите соответствующие уравнения реакций.



# Задания по теме «Качественные реакции»: идентификация с использованием только одного реагента

В трёх склянках находятся растворы **азотной кислоты, гидроксида натрия, хлорида натрия.**

Используя только один реактив, предложите способ распознавания этих веществ.

В трёх склянках находятся растворы **гидроксида калия, бромида калия, фосфата калия.**

Используя только один реагент, предложите способ распознавания этих веществ.

В четырёх склянках находятся растворы **карбоната калия, нитрата серебра, силиката калия, нитрата калия, сульфита калия, сульфида калия.**

Используя только один реагент, предложите способ распознавания этих веществ.

В четырёх склянках находятся растворы **хлорида магния, хлорида алюминия, хлорида аммония, бромида натрия.**

Используя только один реагент, предложите способ распознавания этих веществ.



# Задания по теме «Качественные реакции»: идентификация с использованием только одного реагента

**7—25.** Первичные, вторичные и третичные спирты можно различить с помощью *реактива Лукаса* (смесь концентрированной соляной кислоты и хлорида цинка). При взаимодействии с ним спиртов алкилгалогениды образуются с различной скоростью. Быстрее всего реагируют третичные спирты, образуется несмешивающийся с водой алкилгалогенид. Вторичные спирты сначала растворяются в реактиве, но затем раствор мутнеет, через некоторое время появляются капли алкилгалогенида. Растворы первичных спиртов остаются прозрачными.

В трех склянках без этикеток находятся бутанол-1, бутанол-2, 2-метилбутанол-2. Как распознать, какое вещество находится в каждой из склянок? Опишите ход распознавания и составьте уравнения реакций.

**7-26.** В двух склянках без этикеток находятся бутиловый и *трет*-бутиловый спирты. Как с помощью щелочного раствора перманганата калия можно узнать, какой из спиртов находится в каждой из склянок?

**12—10.** В трех склянках без этикеток находятся растворы глюкозы, глицерина и уксусного альдегида. Как с помощью только одного реагента распознать, какое вещество находится в каждой из склянок? Укажите признаки реакций и условия их осуществления.



# Задания по теме «Качественные реакции»:

## идентификация без использования реактивов

**8—58.** В трех пронумерованных бюксах без этикеток находятся хлорид кальция, хлорид стронция и хлорид бария. Как, не используя иных реактивов, но располагая всем возможным оборудованием, можно идентифицировать вещества?

**8—62.** Как идентифицировать растворы гидроксида кальция и гидроксида бария?



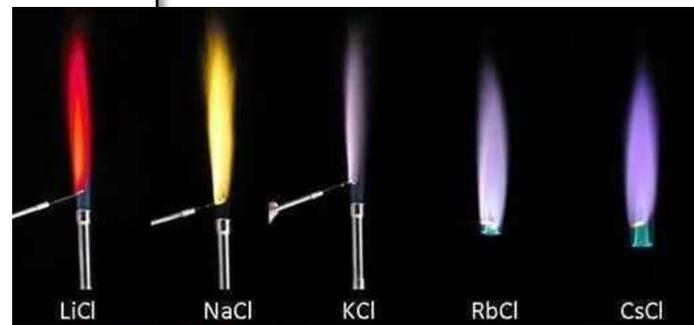
Установите соответствие между металлом и окраской, которую придают пламени этот металл и его соединения.

МЕТАЛЛ

- А) литий
- Б) кальций
- В) натрий
- Г) цезий

ОКРАСКА ПЛАМЕНИ

- 1) жёлтая
- 2) карминово-красная
- 3) кирпично-красная
- 4) голубая
- 5) розово-фиолетовая



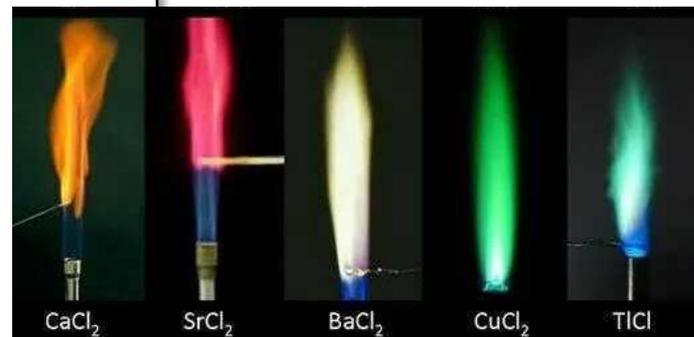
Установите соответствие между металлом и окраской, которую придают пламени этот металл и его соединения.

МЕТАЛЛ

- А) барий
- Б) стронций
- В) калий
- Г) кальций

ОКРАСКА ПЛАМЕНИ

- 1) голубая
- 2) малиново-красная
- 3) кирпично-красная
- 4) зелёная
- 5) фиолетовая



# Задания по теме «Качественные реакции»:

## идентификация без использования других реактивов

8—98. В двух склянках без этикеток находятся растворы **гидроксида калия** и **хлорида алюминия**. Как без помощи других реактивов идентифицировать вещества? Составьте полные и сокращённые ионные уравнения реакций.

7—304. В трех склянках находятся растворы **нитрата серебра**, **фосфата натрия** и **хлорида натрия**. Как, не имея других реактивов, идентифицировать эти вещества? Напишите уравнения реакций, составьте полные и сокращённые ионные уравнения.



	$\text{AgNO}_3$	$\text{Na}_3\text{PO}_4$	$\text{NaCl}$
$\text{AgNO}_3$		<b>Жёлтый осадок</b> $\text{Ag}_3\text{PO}_4$	<b>Белый</b> <b>творожистый</b> <b>осадок</b> $\text{AgCl}$
$\text{Na}_3\text{PO}_4$	<b>Жёлтый осадок</b> $\text{Ag}_3\text{PO}_4$		—
$\text{NaCl}$	<b>Белый</b> <b>творожистый</b> <b>осадок</b> $\text{AgCl}$	—	

# Задания по теме «Качественные реакции»: идентификация без использования других реактивов

8—99. В четырех склянках без этикеток находятся растворы: гидроксида натрия, сульфата алюминия, сульфата меди (II) и нитрата бария. Как без помощи других реактивов идентифицировать вещества? Составьте полные и сокращённые ионные уравнения реакций.



	NaOH	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	CuSO <sub>4</sub>	Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
NaOH		Белый студнеобр. осадок Al(OH) <sub>3</sub>	Синий студнеобр. осадок Cu(OH) <sub>2</sub>	—
Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Белый студнеобр. осадок Al(OH) <sub>3</sub>		—	Белый крист. осадок BaSO <sub>4</sub>
CuSO <sub>4</sub> (голубой)	Синий студнеобр. осадок Cu(OH) <sub>2</sub>	—		Белый крист. осадок BaSO <sub>4</sub>
Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	—	Белый крист. осадок BaSO <sub>4</sub>	Белый крист. осадок BaSO <sub>4</sub>	

# Задания по теме «Качественные реакции»: идентификация без использования других реактивов

8-113. В пяти склянках без этикеток находятся растворы:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Как без помощи других реактивов идентифицировать эти вещества? Составьте полные и сокращённые ионные уравнения реакций.



	$\text{NaOH}$	$\text{FeSO}_4$	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	$\text{Na}_2\text{S}$	$\text{Na}_2\text{SO}_4$
$\text{NaOH}$ (бесцв.)		Белый (серо-зелёный) осадок $\text{Fe}(\text{OH})_2$	Бурый студнеобразн. осадок $\text{Fe}(\text{OH})_3$	—	—
$\text{FeSO}_4$ (бледно-зелёный)	Белый (серо-зелёный) осадок $\text{Fe}(\text{OH})_2$		—	Чёрный осадок $\text{FeS}$	—
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (жёлтый)	Бурый студнеобразн. осадок $\text{Fe}(\text{OH})_3$	—		Чёрный осадок $\text{FeS}$ + жёлт. $\text{S}$	—
$\text{Na}_2\text{S}$ (бесцв.)	—	Чёрный осадок $\text{FeS}$	Чёрный осадок $\text{FeS}$ + жёлт. $\text{S}$		—
$\text{Na}_2\text{SO}_4$ (бесцв.)	—	—	—	—	

# Задания по теме «Качественные реакции»: идентификация газов

**7—280.** В четырех закрытых сосудах находятся газы:

- а) азот, кислород, оксид азота (II), оксид азота (IV);
  - б) водород, оксид азота (I), оксид серы (IV), хлор;
  - в) оксид азота (II), оксид азота (IV), оксид азота (I), азот.
- Как можно идентифицировать эти вещества?



**3—34.** В четырех сосудах находятся газы: пропан, пропен, водород и азот. Как распознать содержимое каждого из сосудов?



В трёх запаянных ампулах находятся три разных газа: этан, этилен, формальдегид. Опишите, как, основываясь на различных химических свойствах, можно надёжно определить, где какой газ находится. Составьте соответствующие уравнения реакций.

Свойства	Этан	Этилен	Формальдегид
Цвет			
Реакция с бромной водой			
Реакция с аммиачным раствором оксида серебра			



# Задания по теме «Качественные реакции»: «мысленный эксперимент»

12С (15 баллов). На занятиях химического кружка учащиеся исследовали бесцветный раствор. Раствор разделили на три порции, в каждую из которых добавили определённый реагент. Результаты эксперимента отражены в таблице.

Реагент	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{BaCl}_2$	Al
Результат взаимодействия вещества с реагентом	Выделяется газ без цвета и запаха, в котором горящая лучинка гаснет	Образуется осадок белого цвета	Выделяется газ без цвета и запаха

Определите состав неизвестного вещества и запишите три уравнения реакций, которые были проведены учащимися в процессе его распознавания.



# Задания по теме «Качественные реакции»: «мысленный эксперимент»

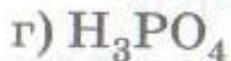
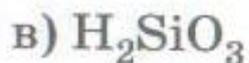
**950.** Прочитайте описания опытов и определите возможные исходные вещества.

1) В водном растворе вещества лакмус имеет красный цвет; при сливании с водным раствором нитрата серебра образуется жёлтый осадок.

2) Водный раствор вещества при взаимодействии с раствором гидроксида натрия (нагревание!) образует газ с характерным запахом. В водном растворе газа фенолфталеин становится малиновым.

3) При взаимодействии того же раствора вещества с соляной кислотой образуется не поддерживающий горение газ, водный раствор которого — слабая кислота.

Выберите формулы возможных исходных веществ в опытах 1 и 2, напишите уравнения реакций (молекулярные и сокращённые ионные).



# Задания по теме «Качественные реакции»: «мысленный эксперимент»



5-143. Вещество А светло-зеленого цвета разлагается при нагревании на вещество Б черного цвета, бесцветный газ и пары воды. При взаимодействии вещества Б с серной кислотой образуется раствор синего цвета. При добавлении к этому раствору щелочи выпадает синий студенистый осадок, разлагающийся при нагревании. О каких веществах А и Б идет речь? Напишите уравнения упомянутых здесь реакций.

7. Простое вещество А зеленовато-жёлтого цвета с едким запахом реагирует с серебристо-белым металлом Б, в результате чего образуется поваренная соль. При действии на кристаллы поваренной соли концентрированной серной кислотой образуется бесцветный газ В, хорошо растворимый в воде. Запишите формулы веществ А, Б и В, а также уравнения реакций, о которых идёт речь.

11. При взаимодействии хрупкого светло-жёлтого вещества А с купоросным маслом (вещество Б) образуется тяжёлый газ В, имеющий резкий запах. Газ В реагирует с газом Г, имеющим запах тухлых яиц, с образованием вещества А. Запишите формулы веществ А, Б, В, Г, а также уравнения реакций, о которых идёт речь.

Неизвестная соль при нагревании разлагается, не оставляя твёрдого остатка, а с растворами кислот и щелочей реагирует с образованием газа. О какой соли идёт речь? Предложите два варианта ответа.



корпорация  
российский  
учебник



# Задания по теме «Качественные реакции»:

## «мысленный эксперимент»

**926.** В концентрированной азотной кислоте растворили малоактивный металл с образованием соли, применяемой для качественной реакции на галогенид-анионы ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ). При нагревании эта соль разложилась с выделением бурого газа, который в присутствии кислорода был поглощён горячим раствором гидроксида натрия. Образовалась соль, которая разлагается при нагревании с получением другой соли и кислорода. Н



**1087\*.** При термическом разложении образца минерала магнезита (карбонат магния, примеси) получен газ А, в котором сожжён магний (при  $500\text{ }^\circ\text{C}$ ). При этом образовались два твёрдых продукта реакции — белого В и чёрного В цвета. Продукт чёрного цвета отделили и нагрели с порошком алюминия до  $1500\text{ }^\circ\text{C}$ , получив твёрдое вещество Г. При взаимодействии его с соляной кислотой выделяется газ Д, который горит на воздухе с образованием вещества А и воды.

Определите вещества А—Д, составьте уравнения реак-

**1088\*.** Газ, представляющий собой высший оксид углерода А, пропустили через баритовую воду В. Образовался белый осадок В, который растворился при пропускании избытка газа А. Выделенная из раствора соль Г разлагается при нагревании, образуя вещество В и газ А. При взаимодействии с соляной кислотой веществ В и Г образуется газ А.

Определите вещества А—Г, составьте уравнения реакций.

# Задания по теме «Качественные реакции» в формате ЕГЭ

**12.** Установите соответствие между двумя веществами и признаком реакции, протекающей между ними.

ВЕЩЕСТВА

- А)  $ZnCl_2$  и  $NaOH$  (избыток)
- Б)  $Ca(OH)_2$  (р-р) и  $CO_2$  (избыток)
- В)  $K_2SO_3$  и  $HCl$
- Г)  $K_2CO_3$  и  $HCl$

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выделение газа с характерным запахом
- 2) выделение газа без запаха
- 3) растворение осадка
- 4) образование осадка, а затем его растворение
- 5) видимые признаки отсутствуют

Ответ:

А	Б	В	Г



**12.** Установите соответствие между двумя веществами и признаком реакции, протекающей между ними.

ВЕЩЕСТВА

- А)  $Na_3PO_4$  и  $AgNO_3$
- Б)  $K_2S$  и  $HCl$
- В)  $Na_2SO_4$  и  $CaCl_2$
- Г)  $Na_2S$  и  $FeSO_4$

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) образование осадка белого цвета
- 2) образование осадка жёлтого цвета
- 3) образование осадка чёрного цвета
- 4) выделение газа с характерным запахом
- 5) выделение газа без запаха

Ответ:

А	Б	В	Г

# Задания по теме «Качественные реакции» в формате ЕГЭ

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

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

А)  $\text{NaOH}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$

1)  $\text{KNO}_3$

Б)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

2)  $\text{HCl}$

В)  $\text{K}_3\text{PO}_4$  и  $\text{KNO}_3$

3)  $\text{Zn}$

Г)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

4)  $\text{KOH}$

5)  $\text{BaCl}_2$

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

А)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{ZnSO}_4$

1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

Б)  $\text{NaBr}$  и  $\text{NaF}$

2)  $\text{CaCl}_2$

В)  $\text{MgSO}_4$  и  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

3)  $\text{KOH}$

Г)  $\text{HNO}_3$ <sub>(разб)</sub> и  $\text{HCl}$ <sub>(разб)</sub>

4)  $\text{KCl}$

5)  $\text{Cu}$

Ответ:

А	Б	В	Г



# Задания по теме «Качественные реакции» в формате ЕГЭ

**B2.** Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

А)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{K}_2\text{SO}_4$

1)  $\text{HCl}$

Б)  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

2)  $\text{KOH}$

В)  $\text{ZnSO}_4$  и  $\text{MgSO}_4$

3)  $\text{AgNO}_3$

Г)  $\text{NaOH}$  и  $\text{LiOH}$

4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

5)  $\text{K}_3\text{PO}_4$

**B2.** Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

А)  $\text{NaCl}$  и  $\text{LiCl}$

1)  $\text{KOH}$

Б)  $\text{KNO}_3$  и  $\text{NaOH}$

2)  $\text{K}_3\text{PO}_4$

В)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{H}_2\text{O}$

3)  $\text{CuCl}_2$

Г)  $\text{NaNO}_3$  и  $\text{NH}_3(\text{p-p})$

4)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

5)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$



# Задания по теме «Качественные реакции» в формате ЕГЭ

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно распознать эти вещества.

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

- А)  $Al_2(SO_4)_3$  и  $Na_2SO_4$   
Б)  $CH_3COOK$  и  $KBr$   
В)  $Na_3PO_4$  и  $Na_2CO_3$   
Г)  $HNO_{3(конц)}$  и  $HCl_{(разб)}$

- 1)  $Ba(NO_3)_2$   
2) лакмус  
3)  $Cu$   
4)  $HCl$   
5)  $H_2O$

Установите соответствие между двумя веществами и признаком реакции, протекающей между ними.

ВЕЩЕСТВА

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- А)  $FeCl_{3(p-p)}$  и  $Na_2CO_{3(p-p)}$   
Б)  $CuSO_{4(p-p)}$  и  $H_2S_{(г)}$   
В)  $BaCl_{2(p-p)}$  и  $Na_2CO_{3(p-p)}$   
Г)  $NaOH_{(p-p)}$  и  $SO_{2(г)}$

- 1) выпадение белого осадка  
2) выпадение чёрного осадка  
3) выделение газа с резким запахом  
4) выпадение осадка и выделение газа  
5) видимых признаков не наблюдается



# Задания по теме «Качественные реакции» в формате ЕГЭ

Установите соответствие между названиями двух веществ и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

## ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{CH}_3\text{OH}$  и  $\text{CH}_2(\text{OH})\text{-CH}_2(\text{OH})$
- Б)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  и  $\text{CH}\equiv\text{CH}$
- В)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  и  $\text{C}_3\text{H}_8$
- Г)  $\text{CH}_3\text{OH}$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

## РЕАКТИВ

- 1)  $\text{Br}_2$  (водн.)
- 2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 4)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- 5)  $\text{K}_2\text{SO}_4$

Установите соответствие между названиями двух веществ и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

## ВЕЩЕСТВА

- А) пропионовая кислота и пропаналь
- Б) ацетат калия и сульфат калия
- В) бензол и гексен-1
- Г) белок (р-р) и крахмал (р-р)

## РЕАКТИВ

- 1) фенолфталеин
- 2)  $\text{HCl}$
- 3)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 4)  $\text{KOH}$
- 5)  $\text{I}_2$  (р-р)

# Задания по теме «Качественные реакции» в формате ЕГЭ

Установите соответствие между названиями двух веществ и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

## ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{Br}_2$  (водн.) и этилен
- Б)  $\text{KMnO}_4$  ( $\text{H}^+$ ) и толуол
- В)  $\text{Na}$  и этанол
- Г) бутаналь и  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  (нагревание)

## ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выделение газа
- 2) обесцвечивание раствора
- 3) образование чёрного осадка
- 4) образование белого осадка
- 5) образование кирпично-красного осадка

Установите соответствие между названиями двух веществ и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

## ВЕЩЕСТВА

- А) глицерин и гидроксид меди(II)
- Б) пентен-2 и  $\text{KMnO}_4$  ( $\text{H}^+$ )
- В) крахмал (р-р) и  $\text{I}_2$  (спирт. р-р)
- Г) муравьиная кислота и карбонат калия

## ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) появление синей окраски раствора
- 2) обесцвечивание раствора
- 3) выделение газа
- 4) образование белого осадка
- 5) образование кирпично-красного осадка

# Задания в формате ЕГЭ (задание 7, 2018 г.)

В пробирку с раствором соли X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали выделение бурого осадка.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) **NaOH**                      3) **FeCl<sub>3</sub>**                      5) HCl  
2) FeSO<sub>4</sub>                      4) Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>                      6) CuSO<sub>4</sub>

Ответ:

X	Y

В пробирку с раствором вещества X добавили раствор соли Y. В результате реакции наблюдали выделение газа с резким запахом.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>                      3) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>                      5) KOH  
2) CuS                      4) **Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>**                      6) **HCl**

Ответ:

X	Y



# Задания в формате ЕГЭ (задание 7, 2018 г.)

В пробирку с раствором соли X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали выделение газа без запаха.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.



Ответ:

X	Y

В пробирку с раствором соли X добавили несколько капель раствора вещества Y.

В результате реакции наблюдали выделение студнеобразного осадка синего цвета.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.



Ответ:

X	Y



# Задания в формате ЕГЭ (задание 7, 2018 г.)

В пробирку с раствором голубого цвета вещества X добавили бесцветный раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали выделение белого кристаллического осадка.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.



Ответ:

X	Y

Через бесцветный раствор вещества X пропустили газ Y. В результате реакции наблюдали выделение чёрного осадка.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.



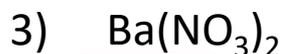
Ответ:

X	Y



# Задания в формате ЕГЭ (задание 7, 2018 г.)

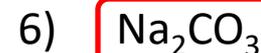
В пробирку с раствором желтого цвета вещества X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали выделение газа без запаха и появление бурого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.



Ответ:

X	Y

В пробирку с раствором голубого цвета вещества X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали выделение бесцветного газа и появление осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.



Ответ:

X	Y



# Задания в формате ЕГЭ (задание 7, 2018 г.)

В пробирку с раствором кислоты X поместили металл Y. В результате реакции наблюдали выделение бесцветного газа без запаха. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) Ag                                      3)  $H_2SO_4$ (конц)                                      5) Mg  
2) HCl                                      4)  $HNO_3$ (конц)

Ответ:

X	Y

В пробирку с раствором вещества X поместили металл Y. В результате реакции наблюдали выделение бесцветного газа без запаха. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) Cu                                      3) NaOH                                      5)  $H_2SO_4$ (конц)  
2) Zn                                      4)  $HNO_3$ (конц)

Ответ:

X	Y



# Задания в формате ЕГЭ (задание 7, 2018 г.)

Пластинку из металла X поместили в пробирку с бесцветным раствором соли Y. В результате реакции наблюдали образование раствора голубого цвета. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1)  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$                       3)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$                       5)  $\text{FeCl}_2$   
2) Ag                                      4) Cu                                      6) Zn

Ответ:

X	Y

В пробирку с раствором вещества X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали сначала образование белого студнеобразного осадка, а затем его растворение в избытке раствора вещества Y.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые соответствуют приведенному описанию.

- 1)  $\text{HNO}_3$                                       3)  $\text{FeCl}_2$                                       5)  $\text{ZnSO}_4$   
2) NaOH                                      4)  $\text{CuBr}_2$

Ответ:

X	Y



# Задания в формате ЕГЭ (задание 7, 2018 г.)

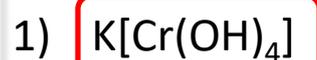
В пробирку с раствором жёлтого цвета соли X добавили раствор серной кислоты. В результате реакции раствор приобрел оранжевую окраску вследствие образования вещества Y. Затем к полученному раствору добавили гидроксид натрия, и цвет раствора вновь стал жёлтым. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые соответствуют приведенному описанию.



Ответ:

X	Y

В пробирку с раствором бихромата калия, подкисленного серной кислотой, добавили раствор нитрита натрия. В результате реакции раствор приобрел зелёную окраску вследствие образования вещества X. К полученному раствору добавили избыток раствора гидроксида калия, в результате чего получили вещество Y. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые соответствуют приведенному описанию.



Ответ:

X	Y

# Задания в формате ЕГЭ (задание 7, 2018 г.)

Через раствор перманганата калия пропустили этилен. В результате реакции раствор перманганата калия обесцветился, и образовался бурый осадок вещества X. Осадок отделили и растворили в концентрированной соляной кислоте, в результате чего образовался практически бесцветный раствор, содержащий соль Y.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые соответствуют приведенному описанию.

- 1)  $\text{MnCl}_2$                       3)  $\text{K}_2\text{MnO}_4$                       5)  $\text{MnO}$   
2)  $\text{MnSO}_4$                       4)  $\text{MnO}_2$

Ответ:

X	Y



корпорация  
российский  
учебник



# Задания в формате ЕГЭ (задание 32, 2018 г.)

К раствору, полученному в результате взаимодействия оксида железа (II) с концентрированной азотной кислотой, добавили раствор гидроксида калия. Выпавший осадок отделили и растворили в соляной кислоте. Через полученный раствор пропустили сероводород и наблюдали выпадение осадка жёлтого цвета. Напишите уравнения описанных реакций.

- 1)  $\text{FeO} + 4\text{HNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{KOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{KNO}_3$
- 3)  $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $2\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} = 2\text{FeCl}_2 + \text{S} \downarrow + 2\text{HCl}$

Твёрдое вещество зелёного цвета, образовавшееся при разложении бихромата аммония, растворили в соляной кислоте. К полученному раствору прилили избыток гидроксида калия. К образовавшемуся раствору добавили бром и наблюдали образование раствора жёлтого цвета. Напишите уравнения описанных реакций.



- 1)  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{CrCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{CrCl}_3 + 6\text{KOH} = \text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + 3\text{KCl}$
- 4)  $2\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + 3\text{Br}_2 + 4\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 6\text{KBr} + 8\text{H}_2\text{O}$

# Комплексные задания

## по теме «Качественные реакции». Пример 1

В трех склянках без этикеток находятся растворы веществ:  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{MgCl}_2$ .

Выполните следующие задания.

1. Предложите **два** способа распознавания этих веществ химическим путем, используя реактивы из следующего списка: растворы  $\text{NaOH}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$ . Для каждого способа составьте план проведения эксперимента в виде таблицы.

### Способ 1

Реактивы	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{MgCl}_2$

### Способ 2

Реактивы	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{MgCl}_2$

2. Сравните выбранные вами способы распознавания веществ в соответствии с критериями, представленными в таблице, и оцените степень рациональности каждого из предложенных способов, заполнив таблицу (поставьте «+» или «-» по каждому критерию):

Критерий рациональности способа распознавания	Способ 1	Способ 2
Минимальный расход реактивов		
Минимальное время распознавания		
Реальная возможность проведения опыта		
Отсутствие однотипных результатов у разных веществ при использовании одного и того же реактива (выпадение одинаковых по виду осадков и т.п.)		

3. Выберите и обоснуйте наиболее рациональный, с вашей точки зрения, способ определения предложенных веществ.

4. Составьте уравнения реакций, лежащих в основе распознавания веществ в соответствии с выбранным вами способом; укажите признаки протекающих реакций.

# Комплексные задания

по теме «Качественные реакции». **Пример 1.**

## Критерии оценивания

В трех склянках без этикеток находятся растворы веществ:

$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{MgCl}_2$ .

Выполните следующие задания.

1. Предложите **два** способа распознавания этих веществ химическим путем, используя реактивы из следующего списка: растворы  $\text{NaOH}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$ . Для каждого способа составьте план проведения эксперимента в виде таблицы.

### Способ 1 (рациональный)

Реактивы	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{MgCl}_2$
$\text{H}_2\text{SO}_4$	↓	↑	-

### Способ 2

Реактивы	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{MgCl}_2$
$\text{HCl}$	-	↑	-
$\text{NaOH}$	-	-	↓

Критерий рациональности способа распознавания	Способ 1	Способ 2
Минимальный расход реактивов	+	-
Минимальное время распознавания	+	-
Реальная возможность проведения опыта	+	+
Отсутствие однотипных результатов у разных веществ при использовании одного и того же реактива (выпадение одинаковых по виду осадков и т.п.)	+	+

# Комплексные задания

## по теме «Качественные реакции». Пример 2

В трех склянках без этикеток находятся растворы веществ:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{MgSO}_4$ .

*Выполните следующие задания.*

1. Предложите **два** способа распознавания этих веществ химическим путем, используя реактивы из следующего списка: растворы  $\text{NaOH}$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Для каждого способа составьте план проведения эксперимента в виде таблицы.

### Способ 1

Реактивы	$\text{MgSO}_4$	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	$\text{K}_2\text{SO}_3$

### Способ 2

Реактивы	$\text{MgSO}_4$	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	$\text{K}_2\text{SO}_3$

2. Сравните выбранные вами способы распознавания веществ в соответствии с критериями, представленными в таблице, и оцените степень рациональности каждого из предложенных способов, заполнив таблицу (поставьте «+» или «-» по каждому критерию):

Критерии рациональности способа распознавания	Способ 1	Способ 2
Минимальный расход реактивов		
Минимальное время распознавания		
Реальная возможность проведения опыта		
Отсутствие однотипных результатов у разных веществ при использовании одного и того же реактива (выпадение одинаковых по виду осадков и т.п.)		

3. Выберите и обоснуйте наиболее рациональный, с вашей точки зрения, способ определения предложенных веществ.

4. Составьте уравнения реакций, лежащих в основе распознавания веществ в соответствии с выбранным вами способом; укажите признаки протекающих реакций.

# Комплексные задания

## по теме «Качественные реакции». Пример 2.

### Критерии оценивания

В трех склянках без этикеток находятся растворы веществ:

$\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{MgSO}_4$ .

Выполните следующие задания.

1. Предложите **два** способа распознавания этих веществ химическим путем, используя реактивы из следующего списка: растворы  $\text{NaOH}$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Для каждого способа составьте план проведения эксперимента в виде таблицы.

#### Способ 1 (рациональный)

Реактивы	$\text{MgSO}_4$	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	$\text{K}_2\text{SO}_3$
$\text{NaOH}$	↓	↑	-

#### Способ 2

Реактивы	$\text{MgSO}_4$	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	$\text{K}_2\text{SO}_3$
$\text{HCl}$	-	-	↑
$\text{K}_2\text{CO}_3$	↓	-	-

Критерии рациональности способа распознавания	Способ 1	Способ 2
Минимальный расход реактивов	+	-
Минимальное время распознавания	+	-
Реальная возможность проведения опыта	+	+
Отсутствие однотипных результатов у разных веществ при использовании одного и того же реактива (выпадение одинаковых по виду осадков и т.п.)	+	+

# Методическая поддержка при организации подготовки к ЕГЭ: [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)

- документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ (кодификатор, спецификация, демоверсия);
- открытый банк заданий ЕГЭ;
- учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ;
- методические рекомендации прошлых лет.

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«Федеральный институт педагогических измерений»

О нас | ЕГЭ и ГВЭ-11 | ОГЭ и ГВЭ-9 | Поиск документов | Мероприятия | Профобразование

**Анонсы**  
Видеоконсультации по подготовке к ЕГЭ-2018  
Советы и рекомендации по подготовке к ЕГЭ-2018 дают руководители федеральных комиссий по разработке КИМ ЕГЭ, учителя школ и преподаватели вузов.

**Новости**  
20.03.2018  
Директор ФИПИ посетила Министерство образования и науки Чеченской Республики  
28 февраля директор ФИПИ О.А. Решетникова посетила Министерство образования и науки Чеченской Республики с рабочим визитом.

22.02.2018  
Директор ФИПИ приняла участие в международной конференции  
21 февраля в Москве состоялась международная конференция «Образ будущего и компетенции выпускника 2030», организованная Рособрадзором и Правительством Москвы.

12.02.2018  
Методические материалы по итоговому собеседованию по русскому языку  
На сайте ФИПИ опубликован проект Методических рекомендаций по оцениванию выполнения заданий итогового собеседования по русскому языку выпускников 9-х классов.

06.02.2018  
Телепередача «О ЕГЭ предметно» на телеканале ОТР  
Приглашаем ознакомиться с выпускными передачами «О ЕГЭ предметно», в которой руководители федеральных комиссий по разработке КИМ ЕГЭ и учителя школ рассказывают о ЕГЭ 2018 года и отвечают на вопросы телезрителей.

27.12.2017  
Всероссийские проверочные работы для 11 классов 2018 г.  
На сайте ФИПИ опубликованы описания и образцы вариантов для проведения в 11 классах Всероссийских проверочных работ 2018 года по истории, географии, биологии, физике, химии и иностранным языкам.

**Версия для слабовидящих**

**Итоговое сочинение**

**Открытый банк заданий ЕГЭ**

**Открытый банк заданий ОГЭ**

**Открытый банк оценочных средств по русскому языку (ИЛХ)**

**Читата дня**  
В начале мы учим своих детей. Затем мы сами учим у них. Тот кто этого делать не хочет, тот отстает от своего времени.  
В.В. Рабинич

«СТЕЖИЛА» «ОТ ЛАСКАВЫХ»  
Федеральный институт педагогических измерений

Кодификатор экзамена содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по русскому языку

Кодификатор экзамена содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по русскому языку

«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Демонстрационный вариант ЕГЭ 2018 г. X00008.11.001. 0014 - 1 (2)

Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов для проведения в 2018 году единого государственного экзамена по Х0000811

Пастрикова по выполнению работы

Для выполнения экзаменационной работы по русскому языку 3,5 часа (210 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 40 заданий.

1)  $A^2 + B^2 = C^2$  2)  $Ca^2 + C^2 = 1$  3)  $3^2 + 4^2 = 5^2$

Ответ: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40

2) Ответы к заданиям 6, 11, 18, 23-25 являются последовательностями Паффа. Ответы к заданиям 8, 10, 12, 15-17, 21-22 являются последовательностями Фибоначчи. Ответы к заданиям 9, 13, 14, 16, 19, 20 являются последовательностями Фибоначчи. Ответы к заданиям 7, 17, 22 являются последовательностями Фибоначчи. Ответы к заданиям 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 являются последовательностями Фибоначчи.

3) Ответы к заданиям 6, 11, 18, 23-25 являются последовательностями Паффа. Ответы к заданиям 8, 10, 12, 15-17, 21-22 являются последовательностями Фибоначчи. Ответы к заданиям 9, 13, 14, 16, 19, 20 являются последовательностями Фибоначчи. Ответы к заданиям 7, 17, 22 являются последовательностями Фибоначчи. Ответы к заданиям 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 являются последовательностями Фибоначчи.

4) Система линейных уравнений с 7 переменными и 6 уравнениями

1)  $CaO_2$  2)  $H_2O$  3)  $NH_3$  4)  $H_2CO_3$

Ответ: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40

«СТЕЖИЛА» «ОТ ЛАСКАВЫХ»  
Федеральный институт педагогических измерений

Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2018 году единого государственного экзамена по Х0000811

Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2018 году единого государственного экзамена по Х0000811

«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Уровень	Предмет	Предмет	Предмет	Предмет	Итого
1	100	100	100	100	400
2	100	100	100	100	400
3	100	100	100	100	400
4	100	100	100	100	400
5	100	100	100	100	400
6	100	100	100	100	400
7	100	100	100	100	400
8	100	100	100	100	400
9	100	100	100	100	400
10	100	100	100	100	400
11	100	100	100	100	400
12	100	100	100	100	400
13	100	100	100	100	400
14	100	100	100	100	400
15	100	100	100	100	400
16	100	100	100	100	400
17	100	100	100	100	400
18	100	100	100	100	400
19	100	100	100	100	400
20	100	100	100	100	400
21	100	100	100	100	400
22	100	100	100	100	400
23	100	100	100	100	400
24	100	100	100	100	400
25	100	100	100	100	400
26	100	100	100	100	400
27	100	100	100	100	400
28	100	100	100	100	400
29	100	100	100	100	400
30	100	100	100	100	400
31	100	100	100	100	400
32	100	100	100	100	400
33	100	100	100	100	400
34	100	100	100	100	400
35	100	100	100	100	400
36	100	100	100	100	400
37	100	100	100	100	400
38	100	100	100	100	400
39	100	100	100	100	400
40	100	100	100	100	400



корпорация  
**российский**  
**учебник**



# Спасибо за внимание!

**Лидия Ивановна Асанова**  
**[asanovali@yandex.ru](mailto:asanovali@yandex.ru)**

**910-391-46-47**