

# Химическая идентификация

Доронькин Владимир Николаевич,  
кандидат химических наук, доцент РГУПС,  
автор пособий по химии издательства  
«Легион»



[http://www.legionr.ru/deyatelnost/seminar\\_web/](http://www.legionr.ru/deyatelnost/seminar_web/)

ЕГЭ (вопрос В6): Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений

ГИА (вопрос В3): Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы, ион аммония). Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак)



# План

1. Понятие о химической идентификации.
2. Задания вопроса В6 (ЕГЭ).
3. Задания вопроса В3 (ГИА).





**Качественные реакции** – это реакции, позволяющие доказать наличие того или иного вещества (иона) в среде или присутствие функциональной группы в веществе.

Анализируемые вещества могут находиться в различных агрегатных состояниях (твёрдом, жидком и газообразном). С точки зрения наблюдаемых эффектов все реакции обнаружения можно разделить на несколько групп:

- 1) образование характерных осадков,
- 2) растворение вещества,
- 3) появление (изменение) окраски,
- 4) выделение газов,
- 5) изменение запаха,
- 6) окрашивание пламени.



## Пример

Докажите, что предложенное твёрдое вещество является орто-фосфатом натрия.

## Анализ

Формула ортофосфата натрия —  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ .

В состав вещества входят катион натрия  $\text{Na}^+$  и кислотный остаток (анион)  $\text{PO}_4^{3-}$ . Качественная реакция на катион натрия — окрашивание пламени в жёлтый цвет, на анион  $\text{PO}_4^{3-}$  — образование растворимого в кислотах осадка  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$ , имеющего жёлтый цвет.



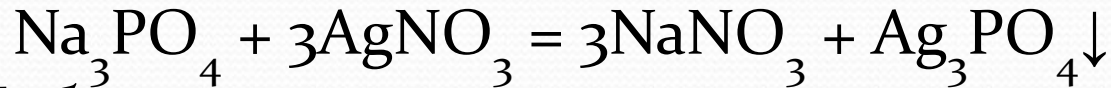


## Решение

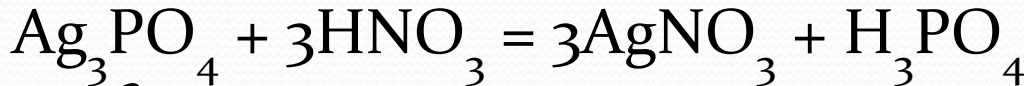
Отбираем пробу (небольшую порцию) вещества на прокалённую стальную проволоку и вносим в пламя — должны наблюдать окрашивание пламени в жёлтый цвет.

*Вывод:* в составе вещества имеются катионы  $\text{Na}^+$ .

Небольшую порцию вещества растворяем в воде и добавляем в полученный раствор 1–2 капли раствора нитрата серебра, должны наблюдать образование жёлтого осадка:

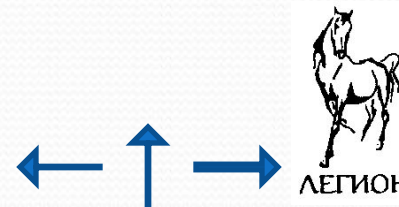


Добавляем в раствор азотную кислоту — происходит растворение осадка:



*Вывод:* в состав вещества входят ионы  $\text{PO}_4^{3-}$ .

Формула вещества  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ .



## Пример 2.

Докажите, что водный раствор вещества является раствором этилового спирта.

*А н а л и з*

Формула этилового спирта (этанола) —  $C_2H_5OH$ .

Относится к классу предельных одноатомных спиртов.

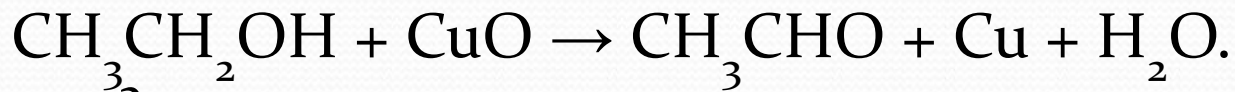
Качественные реакции на предельные одноатомные спирты — взаимодействие с оксидом меди (II) с образованием альдегида и образование сложных эфиров, имеющих характерный запах и нерастворимых в воде, с кислородсодержащими кислотами.



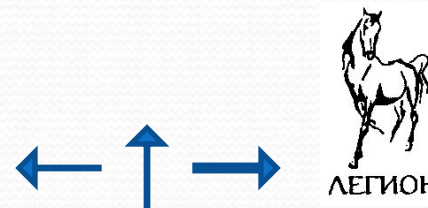


## Решение

1) Отбираем небольшую порцию раствора (говорят: «отбираем пробу»). Прокаливаем в пламени в медную проволоку, свёрнутую в спираль, до прекращения окрашивания пламени, в результате проволока покрывается слоем оксида меди (II) чёрного цвета. Вносим нагретую проволоку в отобранную пробу и наблюдаем: чёрная окраска исчезает, спираль приобретает красный цвет и появляется характерный запах уксусного альдегида:



*Вывод:* вещество является этиловым спиртом.





## Решение

2) Отбираем пробу раствора, добавляем в неё уксусную кислоту, несколько капель концентрированной серной кислоты (катализатор) и нагреваем, в результате появляется характерный запах сложного эфира этилацетата. После охлаждения наблюдаем на поверхности жидкости слой нерастворимого в воде сложного эфира.



# Различить вещества

— это значит провести превращения, которые отличаются признаками протекания реакций или свойствами продуктов реакции. Для решения подобных заданий недостаточно знать только качественные реакции, необходимо учитывать химические и физические свойства веществ.





### Пример 3.

С помощью каких реактивов можно различить этилацетат и толуол?

- 1) бромная вода
- 2) метилоранж (р-р)
- 3) хлорид железа (III) (р-р)
- 4) гидроксид натрия (р-р)





## *Анализ и решение*

**Этилацетат**  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$  — сложный эфир уксусной кислоты и этилового спирта. Бесцветная жидкость с приятным запахом, нерастворимая в воде. Сложные эфиры не проявляют кислотно-основных свойств и не окрашивают индикаторы. Вступают в реакции восстановления и гидролиза.

**Толуол**  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$  — ароматический углеводород. Бесцветная жидкость с приятным запахом, нерастворимая в воде. Вступает в реакции замещения атома водорода в ароматическом кольце (в присутствии катализаторов) и боковой цепи (при освещении), окисляется по боковой цепи. Не проявляет кислотно-основных свойств.



Бромная вода — реагент, используемый для определения кратных углерод-углеродных связей, фенола и анилина (обесцвечивание бромной воды).

*Вывод:* ни со сложным эфиром этилацетатом, ни с толуолом не взаимодействует, т.е. видимых различий в поведении веществ не будет наблюдаться.

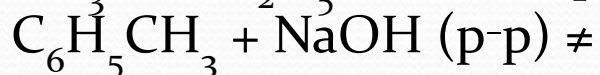
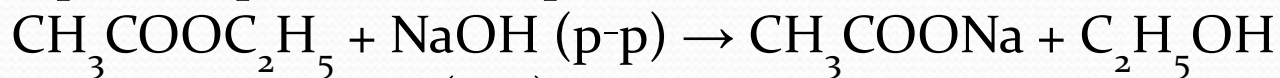
Метилоранж — индикатор, используется для определения кислот.

*Вывод:* видимых изменений не произойдёт.

Хлорид железа (III) — реагент, используемый для определения фенолов.

*Вывод:* видимых изменений не произойдёт.

Гидроксид натрия реагирует с кислотами, аминокислотами и фенолами с образованием солей, используется для осуществления щелочного гидролиза различных производных.



*Вывод:* вещества различаются по реакционной способности. При добавлении этилацетата (нерастворимое в воде вещество) в раствор щёлочи происходит гидролиз и образуются растворимые продукты реакции, при добавлении толуола в раствор щёлочи изменений наблюдаться не будет.

*Ответ:* 4.





## Пример 4.

Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого их можно отличить друг от друга.

### ВЕЩЕСТВА

А) ацетилен и этилен

Б) пропилен и пропан

В) пропандиол-1,2 и  
пропанол-2

Г) фенол и этанол

### РЕАГЕНТ

1)  $\text{Br}_2$  (aq)

2)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

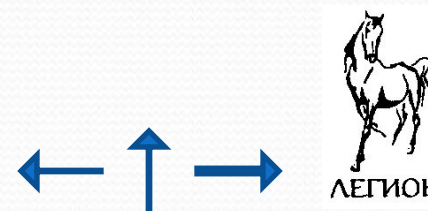
3)  $\text{Al}(\text{OH})_3$

4)  $\text{HCl}$  (p-p)

5)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Ответ:

А	Б	В	Г



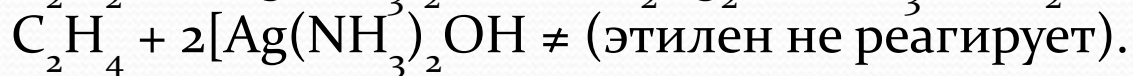
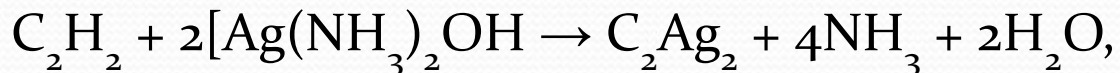


## Анализ и решение

А) Ацетилен  $\text{CH}\equiv\text{CH}$  — непредельный углеводород с тройной связью. Вступает в реакции присоединения водорода, галогенов (обесцвечивает бромную и йодную воду), галогеноводородов, воды и некоторых других веществ, легко окисляется (обесцвечивает раствор  $\text{KMnO}_4$ ) и в присутствии катализаторов образует продукты полимеризации. Щелочные металлы,  $\text{Ag}_2\text{O}(\text{NH}_3 \text{ p-p})$ ,  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$  могут замещать атом водорода в группе  $\equiv\text{C-H}$ .

Этилен  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  — непредельный углеводород с двойной связью. Вступает в реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, воды и некоторых других веществ, легко окисляется раствором  $\text{KMnO}_4$  и вступает в реакцию полимеризации. Металлы не замещают атомы водорода у групп  $\text{CH}_2$ .

*Вывод:* оба вещества могут реагировать с бромной водой (ответ 1) и не реагируют с  $\text{Al}(\text{OH})_3$  (ответ 3), соляной кислотой (ответ 4),  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  (ответ 5). Вещества отличаются реакционной способностью по отношению к аммиачному раствору оксида серебра  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ : ацетилен образует ацетиленид серебра



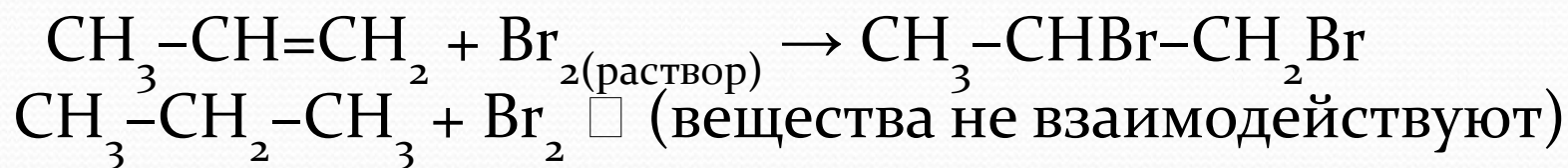
*Ответ:* А — 2.



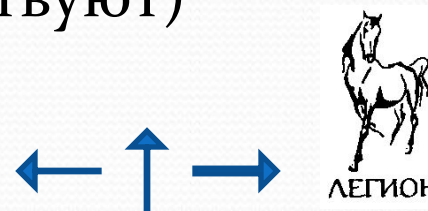
Б) Пропилен  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$  – непредельный углеводород с одной двойной связью. Вступает в реакции присоединения водорода, галогенов (обесцвечивает растворы брома и йода), галогеноводородов, воды и некоторых других веществ, легко окисляется раствором  $\text{KMnO}_4$  и вступает в реакцию полимеризации.

Пропан  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  – предельный углеводород. Вступает в реакции замещения атома водорода при облучении, горения, дегидрирования.

*Вывод:* вещества отличаются реакционной способностью по отношению к бромной воде: пропилен её обесцвечивает, пропан – не реагирует.



*Ответ:* Б – 1.





В) Пропандиол-1,2  $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_2\text{OH}$  – многоатомный спирт предельного ряда. Вступает в реакции замещения атома водорода со щелочными металлами и кислородсодержащими кислотами (образуются сложные эфиры), замещения группы OH на галоген (при взаимодействии с галогеноводородами и некоторыми другими веществами), может окисляться. Особенность многоатомных спиртов, отличающая их от спиртов одноатомных, – растворение  $\text{Cu(OH)}_2$  с образованием раствора ярко-синего цвета (качественная реакция).

Пропанол-2  $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$  – предельный одноатомный спирт. Не реагирует с  $\text{Cu(OH)}_2$ .

*Вывод:* ответ В – 5.



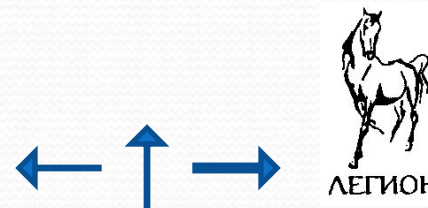


Г) Фенол  $C_6H_5OH$  — гидроксильное производное ароматического углеводорода, в котором группа  $OH$  соединена с ароматическим кольцом. Реагирует со щелочами и щелочными металлами, замещая атом водорода в группе  $OH$ . Легко окисляется и вступает в реакции электрофильного замещения атомов водорода ароматического кольца, обесцвечивая бромную воду.

Этанол  $CH_3CH_2OH$  — предельный одноатомный спирт. Реагирует со щелочными металлами с выделением водорода и кислородсодержащими кислотами с образованием сложных эфиров. Вступает в реакции окисления и замещения группы  $OH$ , не реагирует с бромной водой.

*Вывод:* ответ: Г — 1.

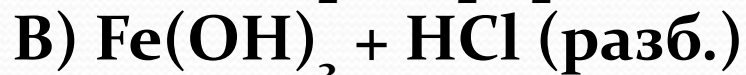
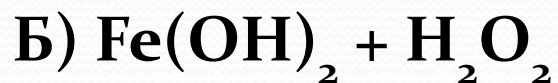
*Ответ:* 2151.



### Пример 5.

Установите соответствие между веществами и признаком протекающей между ними реакции.

#### ВЕЩЕСТВА



#### ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ

1) изменение окраски осадка

2) растворение осадка

3) выделение бурого газа

4) изменение окраски раствора

5) видимых признаков реакции нет

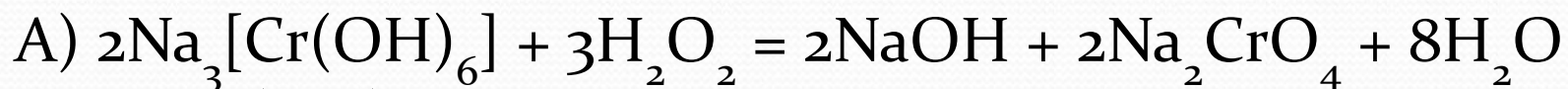
Ответ:

А	Б	В	Г



ЛЕГИОН





$\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$  – растворимое вещество зелёного цвета,

$\text{Na}_2\text{CrO}_4$  – растворимое вещество жёлтого цвета.

*Вывод:* происходит изменение окраски раствора,

ответ: А – 4.



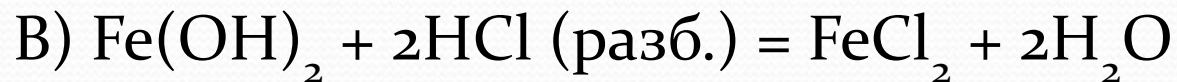
$\text{Fe}(\text{OH})_2$  – нерастворимое вещество белого (светло-зелёного цвета),

$\text{Fe}(\text{OH})_3$  – нерастворимое вещество бурого цвета.

*Вывод:* происходит изменение окраски осадка, ответ: Б – 1.







$\text{Fe}(\text{OH})_2$  – нерастворимое вещество светло-зелёного цвета,

$\text{FeCl}_2$  – растворимое вещество.

*Вывод:* происходит растворение осадка, ответ: В – 2.



$\text{Fe}(\text{OH})_3$  – нерастворимое вещество бурого цвета,

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  – растворимое вещество бурого цвета.

*Вывод:* происходит растворение осадка, ответ: Г – 2.

*Ответ:* 4122.



**ЕГЭ (вопрос В6):**  
**Качественные реакции на**  
**неорганические вещества и ионы.**  
**Качественные реакции органических**  
**соединений**





1. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

**ВЕЩЕСТВА**

А)  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{NaCl}$

Б)  $\text{NaCl}$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

В)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Г)  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{FeCl}_3$

**РЕАГЕНТ**

1)  $\text{KOH}$

2)  $\text{HCl}$

3)  $\text{AgNO}_3$

4)  $\text{NaNO}_3$

5) вода

А)  $\text{CuCl}_2 + 2\text{KOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{KCl}$  (голубой осадок)

$\text{NaCl} + \text{KOH} \neq (\text{KCl} + \text{NaOH})$  (видимых изменений нет)

Ответ: А – 1.



## ВЕЩЕСТВА

А)  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{NaCl}$

Б)  $\text{NaCl}$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

В)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Г)  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{FeCl}_3$

## РЕАГЕНТ

1)  $\text{KOH}$

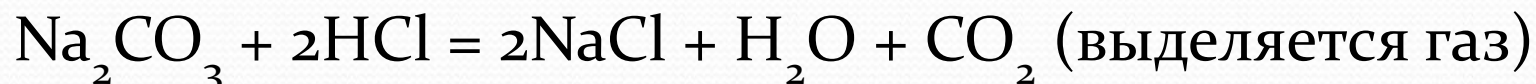
2)  $\text{HCl}$

3)  $\text{AgNO}_3$

4)  $\text{NaNO}_3$

5) вода

Б)  $\text{NaCl} + \text{HCl} \neq$  (видимых изменений нет)



Ответ: Б – 2.





## ВЕЩЕСТВА

А)  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{NaCl}$

Б)  $\text{NaCl}$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

В)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Г)  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{FeCl}_3$

## РЕАГЕНТ

1)  $\text{KOH}$

2)  $\text{HCl}$

3)  $\text{AgNO}_3$

4)  $\text{NaNO}_3$

5) вода

В)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} \neq (\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{KNO}_3)$  (видимых изменений нет)

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{KNO}_3$  (голубой осадок)

Ответ: В – 1.



## ВЕЩЕСТВА

А)  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{NaCl}$

Б)  $\text{NaCl}$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

В)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и  
 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Г)  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{FeCl}_3$

## РЕАГЕНТ

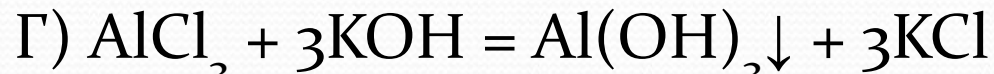
1)  $\text{KOH}$

2)  $\text{HCl}$

3)  $\text{AgNO}_3$

4)  $\text{NaNO}_3$

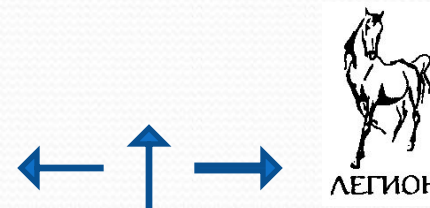
5) вода



(образуется белый объёмный осадок, который растворяется в избытке щёлочи)



Ответ: Г - 1.





2. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

### ВЕЩЕСТВА

А)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

Б)  $\text{C}_2\text{H}_6$  и  $\text{C}_2\text{H}_4$

В)  $\text{C}_6\text{H}_6$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

Г)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

### РЕАГЕНТ

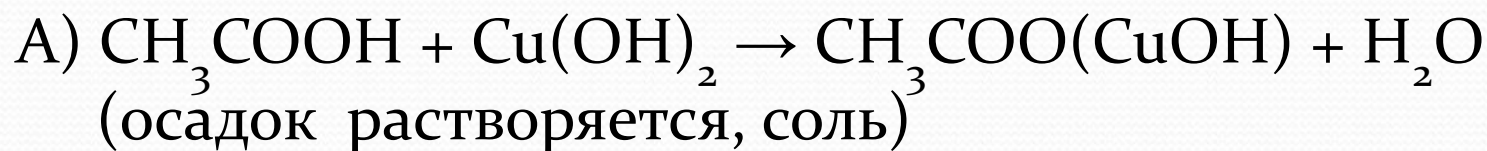
1)  $\text{FeCl}_3$  (p-p)

2)  $\text{HCl}$  (p-p)

3)  $\text{I}_2$  (p-p)

4)  $\text{Na}$

5)  $\text{Cu(OH)}_2$



$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH} + \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow$  комплексное  
соединение  
фиолетового цвета

Ответ: А – 5.



2. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

### ВЕЩЕСТВА

А)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

Б)  $\text{C}_2\text{H}_6$  и  $\text{C}_2\text{H}_4$

В)  $\text{C}_6\text{H}_6$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

Г)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

### РЕАГЕНТ

1)  $\text{FeCl}_3$  (p-p)

2)  $\text{HCl}$  (p-p)

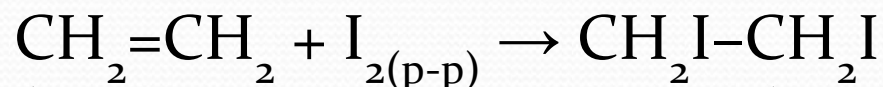
3)  $\text{I}_2$  (p-p)

4)  $\text{Na}$

5)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Б)  $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{I}_{2(\text{p-p})} \neq$  (вещества не взаимодействуют, окраска

раствора йода не изменяется)



(раствор обесцвечивается)

Ответ: Б – 3.





2. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

### ВЕЩЕСТВА

А)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

Б)  $\text{C}_2\text{H}_6$  и  $\text{C}_2\text{H}_4$

В)  $\text{C}_6\text{H}_6$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

Г)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

### РЕАГЕНТ

1)  $\text{FeCl}_3$  (p-p)

2)  $\text{HCl}$  (p-p)

3)  $\text{I}_2$  (p-p)

4)  $\text{Na}$

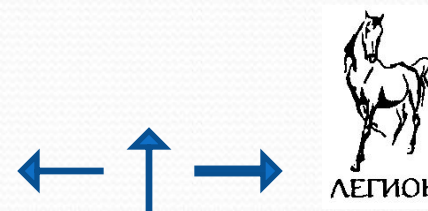
5)  $\text{Cu(OH)}_2$

В)  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{FeCl}_{3(\text{p-p})} \neq$  (вещества не взаимодействуют, окраска

раствора йода не изменяется)

$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{FeCl}_{3(\text{p-p})} \rightarrow$  комплексное соединение фиолетового цвета

Ответ: В – 1.



2. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

### ВЕЩЕСТВА

### РЕАГЕНТ

А)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

1)  $\text{FeCl}_3$  (p-p)

Б)  $\text{C}_2\text{H}_6$  и  $\text{C}_2\text{H}_4$

2)  $\text{HCl}$  (p-p)

В)  $\text{C}_6\text{H}_6$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

3)  $\text{I}_2$  (p-p)

Г)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

4)  $\text{Na}$

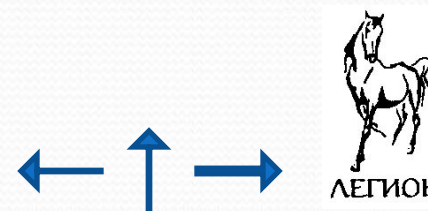
5)  $\text{Cu(OH)}_2$

Г)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{FeCl}_3(\text{p-p}) \neq$  (вещества не взаимодействуют, окраска

раствора йода не изменяется)

$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{FeCl}_3(\text{p-p}) \rightarrow$  комплексное соединение фиолетового цвета

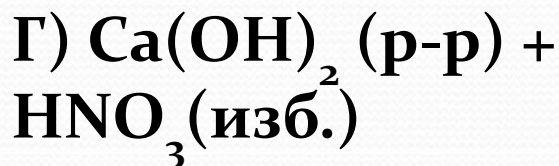
Ответ: Г – 1.





3. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции

### ВЕЩЕСТВА



### ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

1) выделение газа

2) образование осадка

3) образование и  
растворение осадка

4) растворение осадка

5) видимых признаков  
реакции нет



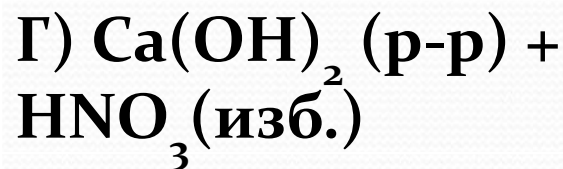
$\text{KMnO}_4$  имеет малиновый цвет,  $\text{MnCl}_2$  – бесцветный (очень бледно розовый).  $\text{Cl}_2$  – газ жёлто-зелёного цвета

Ответ: А – 1.



3. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции

**ВЕЩЕСТВА**



**ПРИЗНАК РЕАКЦИИ**

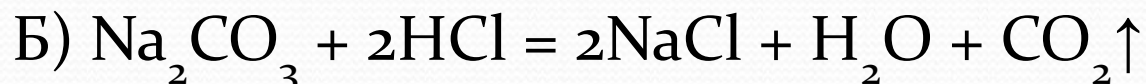
1) выделение газа

2) образование осадка

3) образование и растворение осадка

4) растворение осадка

5) видимых признаков реакции нет



Растворы  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{HCl}$  не имеют цвета,  $\text{NaCl}$  – бесцветный.  $\text{CO}_2$  – бесцветный газ

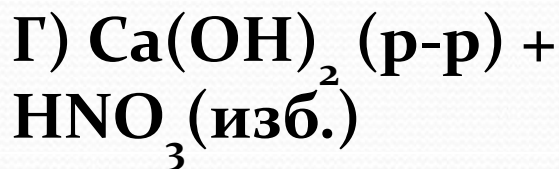
Ответ: А – 1.





3. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции

### ВЕЩЕСТВА



### ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

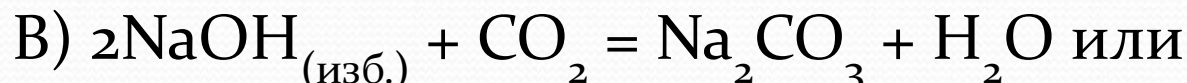
1) выделение газа

2) образование осадка

3) образование и  
растворение осадка

4) растворение осадка

5) видимых признаков  
реакции нет



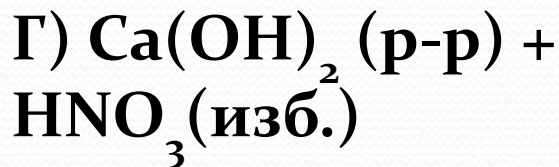
$\text{NaOH}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$  не имеют цвета

Ответ: В – 5.



3. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции

### ВЕЩЕСТВА



### ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

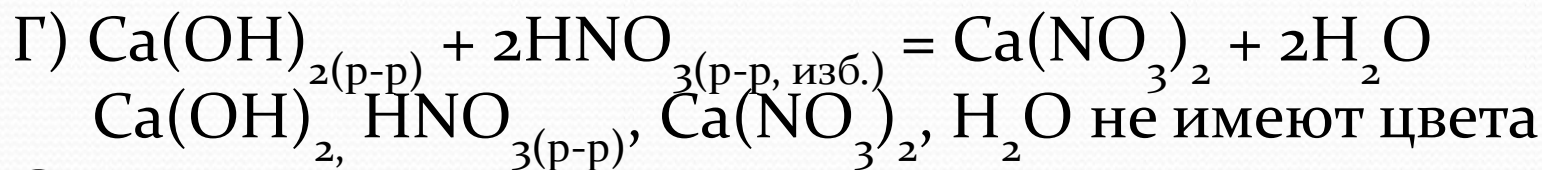
1) выделение газа

2) образование осадка

3) образование и растворение осадка

4) растворение осадка

5) видимых признаков реакции нет



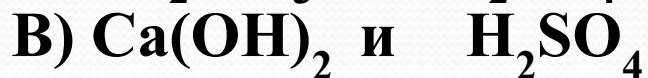
Ответ: Г – 5.





4. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

**Вещества**



**Реагент**

1) лакмус

2)  $\text{NaCl}$

3)  $\text{HCOH}$

4) дистиллированная вода

5)  $\text{NaNO}_3$



среда – кислая (раствор содержит больше ионов  $\text{H}^+$  из кислой соли, образованной сильной кислотой, чем

$\text{OH}^-$  из слабого основания, лакмус – красный



среда – нейтральная, лакмус – фиолетовый

Ответ: А – 1.



4. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

**Вещества**

А)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

Б)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

В)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Г)  $\text{KNO}_3$  и  $\text{AgNO}_3$

**Реагент**

1) лакмус

2)  $\text{NaCl}$

3)  $\text{HCl}$

4) дистиллированная вода

5)  $\text{NaNO}_3$

Б)  $\text{Na}_2\text{SiO}_{3(\text{p-p})} + \text{HOH} \square \text{NaHSiO}_3 + \text{NaOH}$

среда – щелочная, лакмус – синий

$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HOH} \neq$  (гидролиз не происходит)

среда – нейтральная, лакмус – фиолетовый

Ответ: Б – 1.





4. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

**Вещества**

А)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

Б)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

В)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Г)  $\text{KNO}_3$  и  $\text{AgNO}_3$

**Реагент**

1) лакмус

2)  $\text{NaCl}$

3)  $\text{HCOH}$

4) дистиллированная вода

5)  $\text{NaNO}_3$

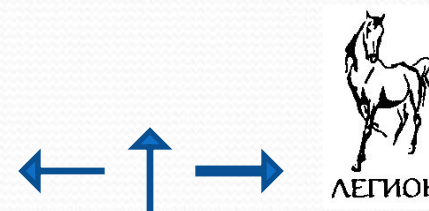
В)  $\text{Ca}(\text{OH})_{2(p-p)}$  – щёлочь

среда – щелочная, лакмус – синий

$\text{H}_2\text{SO}_4$  – кислота

среда – кислая, лакмус – красный

Ответ: В – 1.



4. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

**Вещества**

А)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

Б)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

В)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Г)  $\text{KNO}_3$  и  $\text{AgNO}_3$

**Реагент**

1) лакмус

2)  $\text{NaCl}$

3)  $\text{HCOH}$

4) дистиллированная вода

5)  $\text{NaNO}_3$

Г)  $\text{KNO}_3 + \text{NaCl} \neq (\text{KCl} + \text{NaNO}_3)$

видимых изменений нет

$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$

образуется белый творожистый осадок

Ответ: Г – 2.





5. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

### ВЕЩЕСТВА

А)  $C_{17}H_{35}COOH$  и  $C_{17}H_{33}COOH$

Б)  $C_3H_7OH$  и  $(CH_3)_2CO$

В)  $(CH_3)_2CHOH$  и  $(CH_3)_2CO$

Г)  $CH_3NH_2$  и  $C_3H_8$

### РЕАГЕНТ

1) бромная вода

2) гидроксид меди(II)

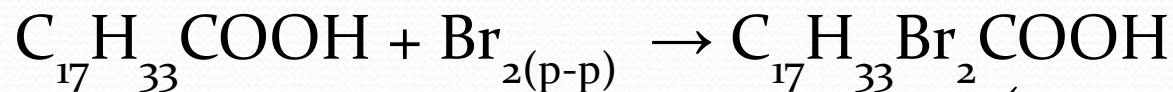
3) оксид меди(II)

4) лакмус (p-p)

5) KCl

А)  $C_{17}H_{35}COOH + Br_{2(p-p)} \neq$  (не взаимодействуют, стеариновая кислота – предельная кислота, бромную воду не обесцвечивает)

видимых изменений нет



олеиновая кислота непредельная (имеет одну C=C связь) и реагирует с бромом (бромной водой), Раствор обесцвечивается

Ответ: А – 1.



5. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

### ВЕЩЕСТВА

А)  $C_{17}H_{35}COOH$  и  $C_{17}H_{33}COOH$

Б)  $C_3H_7OH$  и  $(CH_3)_2CO$

В)  $(CH_3)_2CHOH$  и  $(CH_3)_2CO$

Г)  $CH_3NH_2$  и  $C_3H_8$

### РЕАГЕНТ

1) бромная вода

2) гидроксид меди(II)

3) оксид меди(II)

4) лакмус (р-р)

5) KCl



Первичные (и вторичные) спирты окисляются оксидом меди (II) с образованием альдегидов (или кетонов). Наблюдаем образованием меди красного цвета



Ответ: Б – 3.





5. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

### ВЕЩЕСТВА

А)  $C_{17}H_{35}COOH$  и  $C_{17}H_{33}COOH$

Б)  $C_3H_7OH$  и  $(CH_3)_2CO$

В)  $(CH_3)_2CHOH$  и  $(CH_3)_2CO$

Г)  $CH_3NH_2$  и  $C_3H_8$

### РЕАГЕНТ

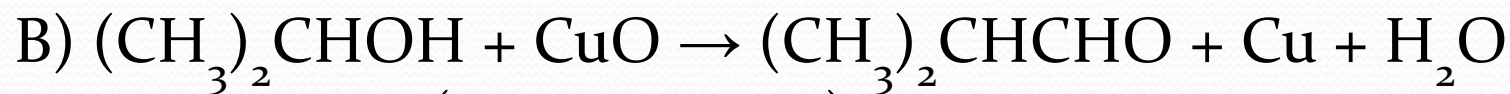
1) бромная вода

2) гидроксид меди(II)

3) оксид меди(II)

4) лакмус (р-р)

5) KCl



Первичные (и вторичные) спирты окисляются оксидом меди (II) с образованием альдегидов (или кетонов). Наблюдаем образование меди красного цвета



Ответ: В – 3.



5. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

### ВЕЩЕСТВА

А)  $C_{17}H_{35}COOH$  и  $C_{17}H_{33}COOH$

Б)  $C_3H_7OH$  и  $(CH_3)_2CO$

В)  $(CH_3)_2CHOH$  и  $(CH_3)_2CO$

Г)  $CH_3NH_2$  и  $C_3H_8$

### РЕАГЕНТ

1) бромная вода

2) гидроксид меди(II)

3) оксид меди(II)

4) лакмус (р-р)

5) KCl



$CH_3NH_3OH$  – гидроксид метиламмония проявляется основными свойством и окрашивает лакмус в синий цвет



алканы не обладают кислотно-основными

свойствами

Ответ: Г – 3.





6. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции

### ВЕЩЕСТВА



### ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

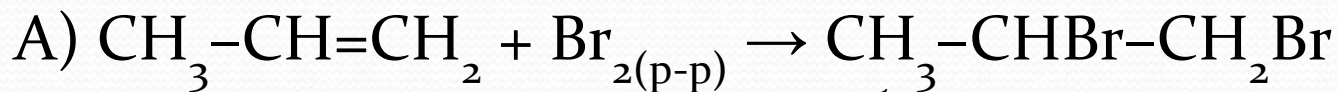
1) выделение газа

2) обесцвечивание раствора

3) появление фиолетовой окраски

4) характерный запах

5) образование белого осадка



Бром реагирует, раствор обесцвечивается

Ответ: А – 2.



6. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции

**ВЕЩЕСТВА**



**ПРИЗНАК РЕАКЦИИ**

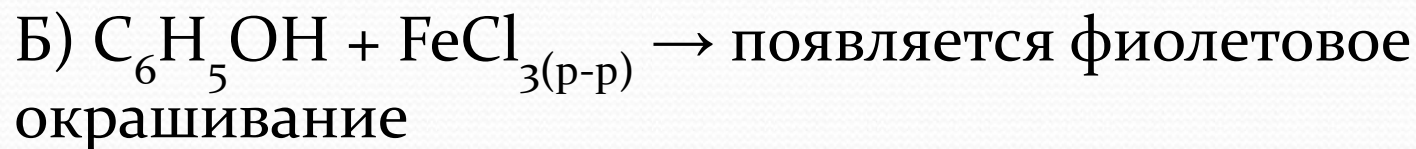
1) выделение газа

2) обесцвечивание раствора

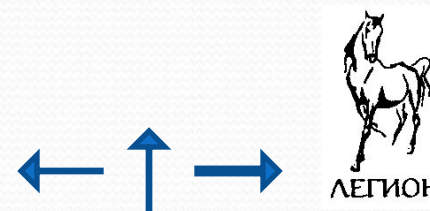
3) появление фиолетовой окраски

4) характерный запах

5) образование белого осадка



Ответ: Б – 3.





6. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции

### ВЕЩЕСТВА



### ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

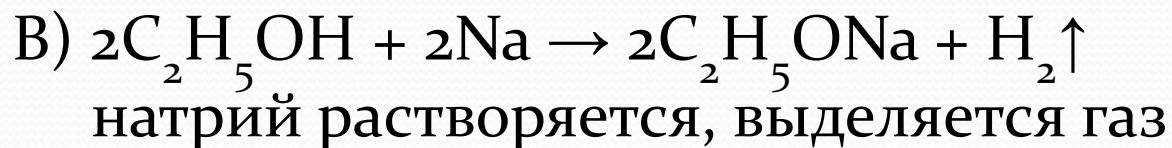
1) выделение газа

2) обесцвечивание раствора

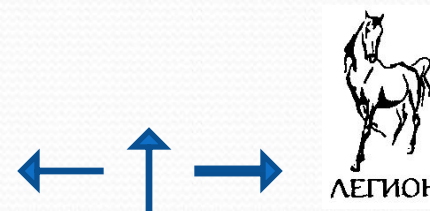
3) появление фиолетовой окраски

4) характерный запах

5) образование белого осадка



Ответ: В – 1.



6. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции

### ВЕЩЕСТВА

А)  $C_3H_6$  и  $Br_2(aq)$

Б)  $C_6H_5OH$  и  $FeCl_3$

В)  $C_2H_5OH$  и  $Na$

Г)  $CH_3COOH$  и  $Na_2CO_3$

### ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

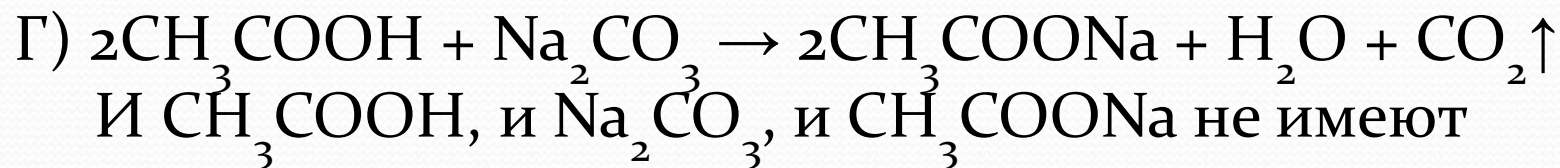
1) выделение газа

2) обесцвечивание раствора

3) появление фиолетовой окраски

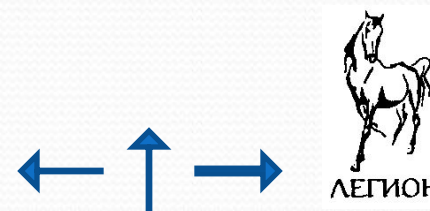
4) характерный запах

5) образование белого осадка



окраски, выделяется газ

Ответ: В – 1.





7. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

**Вещества**

**А) цинк и железо**

**Б) гидроксид калия и соляная кислота**

**В) ацетат натрия и гидросульфат натрия**

**Г) сульфат натрия и сульфит натрия**

**Реагент**

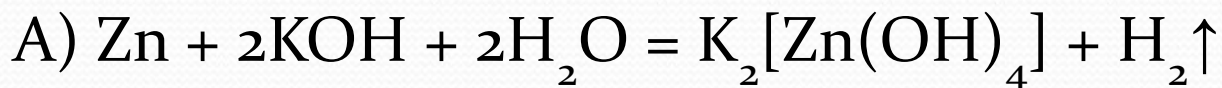
**1) гидроксид калия**

**2) этиловый спирт**

**3) лакмус**

**4) дистиллированная вода**

**5) нитрат натрия**



цинк растворяется в щелочах с выделением водорода



Ответ: А – 1.



7. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

**Вещества**

**А) цинк и железо**

**Б) гидроксид калия и соляная кислота**

**В) ацетат натрия и гидросульфат натрия**

**Г) сульфат натрия и сульфит натрия**

**Реагент**

**1) гидроксид калия**

**2) этиловый спирт**

**3) лакмус**

**4) дистиллированная вода**

**5) нитрат натрия**

Б) КОН – щёлочь, окрашивает лакмус в синий цвет

НСl – кислота, окрашивает лакмус в красный цвет

Ответ: Б – 3.





7. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

**Вещества**

**А) цинк и железо**

**Б) гидроксид калия и соляная кислота**

**В) ацетат натрия и гидросульфат натрия**

**Г) сульфат натрия и сульфит натрия**

**Реагент**

**1) гидроксид калия**

**2) этиловый спирт**

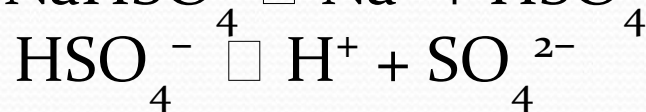
**3) лакмус**

**4) дистиллированная вода**

**5) нитрат натрия**

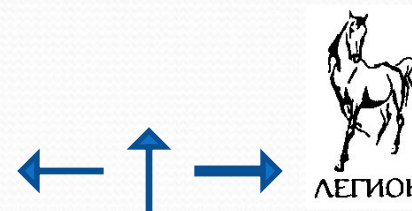


$\text{NaOH}$  – щёлочь, окрашивает лакмус в синий цвет



окрашивает лакмус в красный цвет

Ответ: В – 3.



7. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

**Вещества**

**А) цинк и железо**

**Б) гидроксид калия и соляная кислота**

**В) ацетат натрия и гидросульфат натрия**

**Г) сульфат натрия и сульфит натрия**

**Реагент**

**1) гидроксид калия**

**2) этиловый спирт**

**3) лакмус**

**4) дистиллированная вода**

**5) нитрат натрия**

Г)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HOH} \neq$

гидролиз не происходит, среда – нейтральная, лакмус - фиолетовый



$\text{NaOH}$  – щёлочь, окрашивает лакмус в синий цвет

Ответ: Г – 3.





8. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

**Вещества**

**Реагент**

А) диметиламин и пропан

1) хлорид железа (III)

Б) бензол и фенол

2) азотная кислота

В) этаналь и этанол

3) медь

Г) метилэтанойат и  
этиленгликоль

4) гидроксид меди (II)

5) хлорид аммония



Газ будет поглощаться в растворе азотной кислоты



Ответ: А – 2.



8. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

**Вещества**

**Реагент**

А) диметиламин и пропан

1) хлорид железа (III)

Б) бензол и фенол

2) азотная кислота

В) этаналь и этанол

3) медь

Г) метилэтанат и

4) гидроксид меди (II)

этиленгликоль

5) хлорид аммония

Б)  $C_6H_6 + FeCl_{3(p-p)} \neq$  вещества не взаимодействуют, изменений нет

$C_6H_5OH + FeCl_{3(p-p)} \rightarrow$  фиолетовое окрашивание

Ответ: Б – 1.





8. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

**Вещества**

**Реагент**

А) диметиламин и пропан

1) хлорид железа (III)

Б) бензол и фенол

2) азотная кислота

В) этаналь и этанол

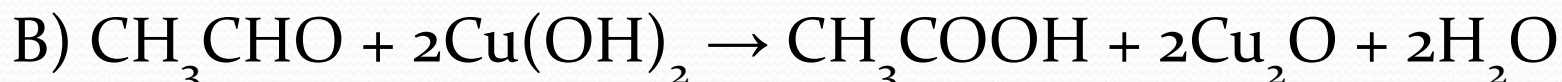
3) медь

Г) метилэтанат и

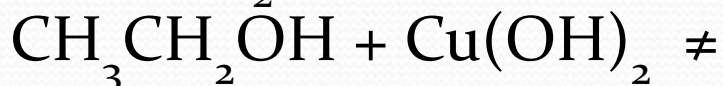
4) гидроксид меди (II)

этиленгликоль

5) хлорид аммония



$\text{Cu}(\text{OH})_2$  – синего цвета,  $\text{Cu}_2\text{O}$  – красного цвета



Спирты не окисляются гидроксидом меди (II)

Ответ: В – 4.



8. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

**Вещества**

**Реагент**

А) диметиламин и пропан

1) хлорид железа (III)

Б) бензол и фенол

2) азотная кислота

В) этаналь и этанол

3) медь

Г) метилэтанат и

4) гидроксид меди (II)

этиленгликоль

5) хлорид аммония



Сложные эфиры не окисляются гидроксидом меди (II)

$\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$  комплексное соединение фиолетового цвета

Ответ: Г - 4.



ЛЕГИОН



9. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции

**ВЕЩЕСТВА**



**ПРИЗНАК РЕАКЦИИ**

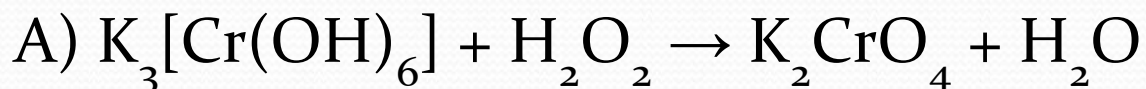
1) изменение окраски осадка

2) растворение осадка

3) выделение бурого газа

4) изменение окраски раствора

5) видимых признаков реакции нет



$K_3[Cr(OH)_6]$  – растворимое вещество зелёного цвета,

$K_2CrO_4$  – растворимое вещество жёлтого цвета

Ответ: А – 4.



9. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции

**ВЕЩЕСТВА**

**ПРИЗНАК РЕАКЦИИ**



1) изменение окраски осадка



2) растворение осадка



3) выделение бурого газа



4) изменение окраски раствора

5) видимых признаков реакции нет



$Fe(OH)_2$  – нерастворимое вещество белого цвета,

$Fe(OH)_3$  – нерастворимое вещество бурого цвета

Ответ: Б – 1.





9. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции

**ВЕЩЕСТВА**



**ПРИЗНАК РЕАКЦИИ**

1) изменение окраски осадка

2) растворение осадка

3) выделение бурого газа

4) изменение окраски раствора

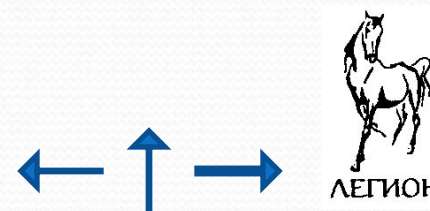
5) видимых признаков реакции нет



$Fe(OH)_2$  – нерастворимое вещество белого цвета,

$FeBr_2$  – растворимое вещество белого цвета

Ответ: В – 2.



9. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции

**ВЕЩЕСТВА**



**ПРИЗНАК РЕАКЦИИ**

1) изменение окраски осадка

2) растворение осадка

3) выделение бурого газа

4) изменение окраски раствора

5) видимых признаков реакции нет



$Fe(OH)_3$  – нерастворимое вещество бурого цвета,

$Fe(NO_3)_3$  – растворимое вещество бурого цвета

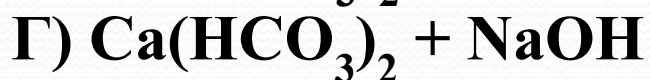
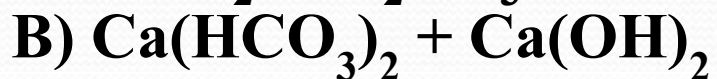
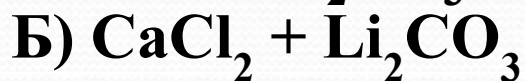
Ответ: Г – 2.





10. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции

### ВЕЩЕСТВА



### ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

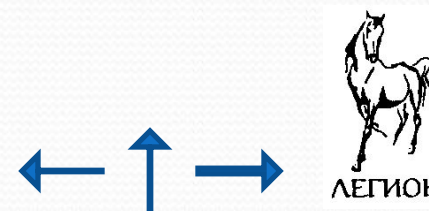
- 1) выделение бесцветного газа
- 2) образование черного осадка
- 3) образование белого осадка
- 4) изменение окраски раствора
- 5) видимых признаков не наблюдается

А - 1

Б - 3

В - 3

Г - 3



11. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

### ВЕЩЕСТВА

### РЕАГЕНТ

- А)  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{NaCl}$
- Б)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  и  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- В)  $\text{K}_2\text{SO}_4$  и  $\text{BaCl}_2$
- Г)  $\text{KOH}$  и  $\text{KI}$

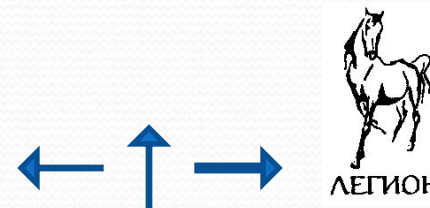
- 1)  $\text{NaOH}$
- 2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 3) лакмус
- 4)  $\text{HCl}$
- 5)  $\text{AgCl}$

А - 2

Б - 1

В - 2

Г - 3





12. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции

### ВЕЩЕСТВА

### ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

А)  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{NaOH}$

Б)  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{K}_2\text{S}$

В)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})}$

Г)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и  $\text{HNO}_{3(\text{разб.})}$

1) выделение бурого газа

2) образование белого осадка

3) образование синего осадка

4) образование черного осадка

5) растворение осадка

А - 3

Б - 4

В - 5

Г - 5



13. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

### ВЕЩЕСТВА

- А) пропанол и фенол
- Б) бутанол-2 и глицерин
- В) муравьиная кислота и масляная кислота
- Г) стеариновая и олеиновая кислоты

### РЕАГЕНТ

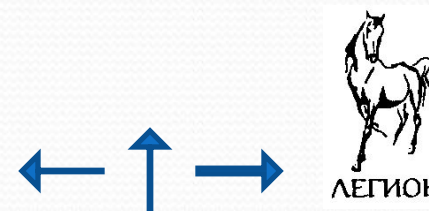
- 1) бромная вода
- 2) аммиачный р-р оксида серебра(I)
- 3) раствор соды
- 4) гидроксид меди(II)
- 5) натрий

А - 1

Б - 4

В - 2

Г - 1





14. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

## ВЕЩЕСТВА

- А) ацетилен и этилен
- Б) этилен и этан
- В) этандиол-1,2 и этанол
- Г) фенол и этанол

А – 2

Б – 1

В – 5

Г – 1

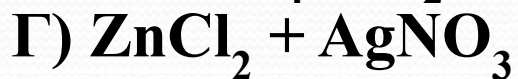
## РЕАГЕНТ

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



15. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции

### ВЕЩЕСТВА



### ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

1) растворение осадка

2) образование осадка

3) изменение окраски раствора

4) выделение газа

5) видимых признаков реакции

нет

А – 5

Б – 1

В – 3

Г – 2





16. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

### ВЕЩЕСТВА

### РЕАГЕНТ

А)  $\text{KOH}$ (р-р) и  $\text{HCOOH}$ (р-р)

1) дистиллированная вода

Б)  $\text{CaBr}_2$ (тв.) и  $\text{CaF}_2$ (тв.)

2)  $\text{AgNO}_3$

В)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ (тв.) и  $\text{ZnCl}_2$ (тв.)

3) фенолфталеин

Г)  $\text{K}_2\text{S}$ (р-р) и  $\text{K}_3\text{PO}_4$ (р-р)

4)  $\text{H}_3\text{PO}_4$

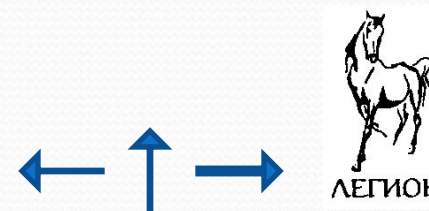
5) ацетальдегид

А – 3

Б – 1

В – 1

Г – 2



17. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

## ВЕЩЕСТВА

## РЕАГЕНТ

- А) этаналь и ацетон
- Б) пропанол-2 и глицерин
- В) этиламин и пропан
- Г) этанол и этиленгликоль

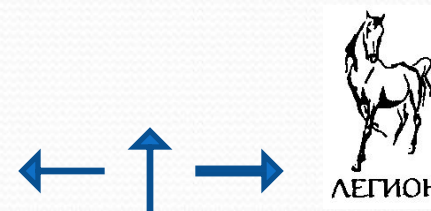
- 1) метилоранж (p-p)
- 2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 3)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$  (p-p)
- 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (p-p)
- 5)  $\text{KCl}$

А – 3

Б – 2

В – 1

Г – 2

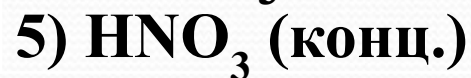
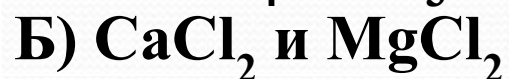




18. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

### ВЕЩЕСТВА

### РЕАГЕНТ



А – 5

Б – 1

В – 2

Г – 3



ЛЕГИОН

19. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции

**ВЕЩЕСТВА**

**ПРИЗНАК РЕАКЦИИ**

А) сульфит натрия(р-р и азотная кислота(р-р

1) растворение осадка

Б) гидроксид цинка и гидроксид калия(р-р)

2) видимых изменений не наблюдается

В) хлорид аммония и гидроксид кальция

3) образование осадка

Г) хлорид бария(р-р) и серная кислота

4) выделение газа

5) обесцвечивание раствора

А – 4

Б – 1

В – 4

Г – 3





20. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

### ВЕЩЕСТВА

### РЕАГЕНТ

- А)  $\text{HCl}$  и  $\text{HNO}_3$
- Б)  $\text{K}_2\text{SO}_4$  и  $\text{MgSO}_4$
- В)  $\text{Fe}$  и  $\text{Ca}$
- Г)  $\text{MgSO}_4$  и  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

- 1)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- 2)  $\text{AgBr}$
- 3)  $\text{Cu}$
- 4)  $\text{NaOH}$
- 5)  $\text{H}_2\text{O}$

А – 3

Б – 4

В – 5

Г – 1



21. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

## ВЕЩЕСТВА

## РЕАГЕНТ

А) хлорид цинка и хлорид магния

1) гидроксид калия

Б) сульфат натрия и хлорид натрия

2) соляная кислота

В) карбонат натрия и силикат натрия

3) хлорид бария

Г) серная кислота и азотная кислота

4) фенолфталеин

5) нитрат магния

А – 1

Б – 3

В – 2

Г – 3



ЛЕГИОН



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

## ВЕЩЕСТВА

- А) глицерин и пропаналь
- Б) циклопентан и гексен-1
- В) этиленгликоль и метанол
- Г) муравьиная кислота и пропионовая кислота

А – 2

Б – 3

В – 2

Г – 2

## РЕАКТИВ

- 1)  $\text{NH}_3(\text{aq.})$
- 2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 3)  $\text{Br}_2(\text{водн.})$
- 4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 5)  $\text{Na}$



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

## ВЕЩЕСТВА

- А) муравьиная кислота и уксусная кислота
- Б) пропанол и пропанон
- В) этаналь и ацетон
- Г) ацетилен и этан

А – 4

Б – 5

В – 4

Г – 5

## РЕАКТИВ

- 1) фенолфталеин
- 2) гидроксид натрия
- 3) хлорид натрия
- 4) оксид серебра ( $\text{NH}_3$  р-р)
- 5) калий





24. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, которая протекает между ними.

### ВЕЩЕСТВА

А)  $\text{CH}_3\text{-CHO}$  и  $\text{Ag}_2\text{O (NH}_3\text{)}$

Б)  $\text{CH}_3\text{CH=CH}_2$  и  $\text{Br}_2$

В)  $\text{CH}_2\text{OH-CHOH-CH}_2\text{OH}$  и  $\text{Cu(OH)}_2$

Г)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{Mg}$

### ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

1) выделение газа

2) появление синей окраски

3) обесцвечивание раствора

4) появление красной окраски

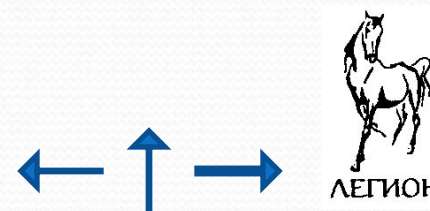
5) образование осадка

А – 5

Б – 3

В – 2

Г – 1



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

### ВЕЩЕСТВА

- А) толуол и циклогексен
- Б) бутан и гексен-2
- В) фенол(р-р) и метанол
- Г) пропанол-2 и пропановая кислота

### РЕАКТИВ

- 1)  $\text{HBr}$ (раств.)
- 2) крахмал
- 3)  $\text{Br}_2$ (водн.)
- 4)  $\text{KHCO}_3$
- 5)  $\text{Ag}_2\text{O}$  ( $\text{NH}_3$  р-р)

А – 3

Б – 3

В – 3

Г – 4



ЛЕГИОН



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

### **ВЕЩЕСТВА**

- А) пропан и бутин-2**
- Б) этанол и бензол**
- В) пропанол-2 и уксусная кислота**
- Г) этаналь и бутин-2**

### **РЕАКТИВ**

- 1) оксид серебра( $\text{NH}_3$  р-р)**
- 2) калий**
- 3) фенолфталеин**
- 4) бромная вода**
- 5) гидрокарбонат калия**

**А – 4**

**Б – 2**

**В – 5**

**Г – 1**



27. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, которая протекает между ними.

### ВЕЩЕСТВА

А)  $C_2H_5CHO$  и  $Ag_2O$  ( $NH_3$  р-р)

Б)  $CH_2OH-CHOH-CH_2OH$  и  $Cu(OH)_2$

В)  $CH_3COOH$  и  $Zn$

Г)  $CH_3CH=CH_2$  и  $Br_2$

### ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

1) образование осадка

2) обесцвечивание раствора

3) появление синей окраски

4) появление красной окраски

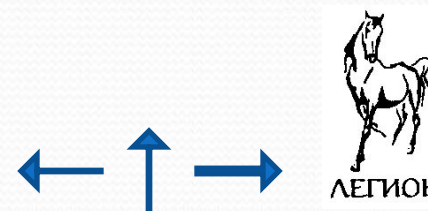
5) выделение газа

А – 1

Б – 3

В – 5

Г – 2





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

### ВЕЩЕСТВА

А) Fe и Ca

Б)  $MgSO_4$  и  $Mg(NO_3)_2$

В) HBr и  $HNO_3$

Г)  $K_2SO_4$  и  $MgSO_4$

### РЕАКТИВ

1) Cu

2) AgBr

3) NaOH

4)  $Ba(NO_3)_2$

5)  $H_2O$

А – 5

Б – 4

В – 1

Г – 3



29. Установите соответствие между двумя веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

### ВЕЩЕСТВА

- А) этаналь и акриловая кислота
- Б) глюкоза(р-р) и глицерин
- В) пентан и этанол
- Г) этанол и фенол(р-р)

### РЕАГЕНТ

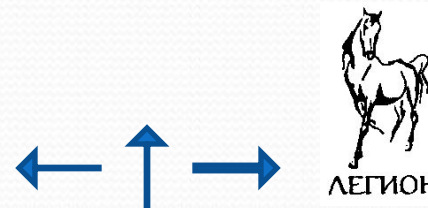
- 1) КОН
- 2) К
- 3) HBr(р-р)
- 4) Ag<sub>2</sub>O (NH<sub>3</sub> р-р)
- 5) Br<sub>2</sub>(водн.)

А – 4

Б – 4

В – 2

Г – 5





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

### **ВЕЩЕСТВА**

**А) карбонат калия и хлорид калия**

**Б) сульфат цинка и гидроксид натрия**

**В) хлорид аммония и хлорид натрия**

**Г) хлорид калия и нитрат натрия**

**А – 3**

**Б – 5**

**В – 5**

**Г – 2**

### **РЕАКТИВ**

**1) гидроксид меди(II)**

**2) нитрат серебра**

**3) серная кислота**

**4) бромная вода**

**5) гидроксид натрия**



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

## ВЕЩЕСТВА

- А) этанол и *o*-ксилол
- Б) пентин-2 и пентан
- В) бутаналь и пентен-1
- Г) пропанол-1 и уксусная кислота

А – 2

Б – 1

В – 5

Г – 4

## РЕАКТИВ

- 1) бромная вода
- 2) натрий
- 3) фенолфталеин
- 4) гидрокарбонат натрия
- 5) оксид серебра ( $\text{NH}_3$  р-р)





32. Установите соответствие между веществом и реактивом, с помощью которого можно определить это вещества.

## ВЕЩЕСТВО

- А) метановая кислота
- Б) глицерин
- В) этаналь
- Г) фенол(р-р)

## РЕАКТИВ

- 1) гидроксид меди(II)
- 2) гидроксид натрия
- 3) хлорид железа(III)
- 4) сульфат калия
- 5) глицин

А – 1

Б – 1

В – 1

Г – 3



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

### **ВЕЩЕСТВА**

**А) серная кислота и азотная кислота**

**Б) сульфат натрия и нитрат натрия**

**В) гидрокарбонат калия и нитрат калия**

**Г) бромид алюминия и бромид калия**

**А – 5**

**Б – 5**

**В – 1**

**Г – 2**

### **РЕАКТИВ**

**1) соляная кислота**

**2) гидроксид калия**

**3) хлорид натрия**

**4) нитрат магния**

**5) нитрат бария**





**34.** Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, которая протекает между ними.

**ВЕЩЕСТВА**

**А) серная кислота(р-р) и сульфит калия(р-р)**

**Б) гидроксид алюминия и гидроксид натрия(р-р)**

**В) силикат калия(р-р) и серная кислота**

**Г) нитрат аммония и гидроксид бария**

**А – 4**

**Б – 2**

**В – 3**

**Г – 4**

**ПРИЗНАК РЕАКЦИИ**

**1) видимых изменений не наблюдается**

**2) растворение осадка**

**3) образование осадка**

**4) выделение газа**

**5) обесцвечивание раствора**



35. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, которая протекает между ними.

## ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  (изб.) и  $\text{KOH}$
- Б)  $\text{NaOH}$  и метилоранж
- В)  $\text{HBr}$  и  $\text{NaHCO}_3$
- Г)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{NaOH}$

## ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

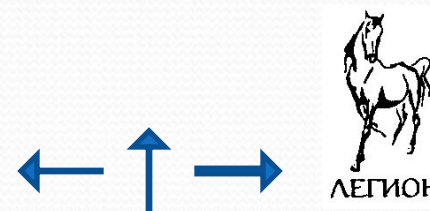
- 1) изменение окраски раствора
- 2) растворение осадка
- 3) видимых изменений нет
- 4) выделение газа
- 5) образование осадка

А – 5

Б – 1

В – 4

Г – 3





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

### ВЕЩЕСТВА

А) пентан и пентен-2

Б) циклогексен и толуол

В) изопропанол и пропановая кислота

Г) фенол(р-р) и этанол

### РЕАКТИВ

1)  $\text{HBr}$ (р-р)

2) крахмал

3)  $\text{Br}_2$ (водн.)

4)  $\text{KHCO}_3$

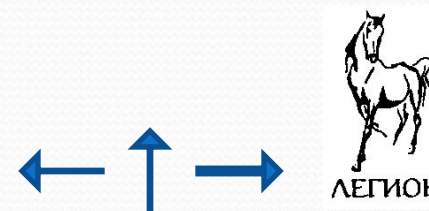
5)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

А – 3

Б – 3

В – 4

Г – 3



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

### ВЕЩЕСТВА

А) сульфид калия и бромид калия

Б) сульфат натрия и нитрат натрия

В) хлорид алюминия и хлорид магния

Г) гидроксид лития и гидроксид натрия

### РЕАКТИВ

1) гидроксид калия

2) соляная кислота

3) нитрат бария

4) гидроксид меди(II)

5) фосфат натрия

А – 2

Б – 3

В – 1

Г – 5





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

### ВЕЩЕСТВА

- А) KOH и HI
- Б)  $K_2SO_4$  и CsCl
- В) NaOH и  $CaCl_2$
- Г)  $K_2O$  и ZnO

### РЕАКТИВ

- 1) фенолфталеин
- 2)  $HNO_3$
- 3)  $Ba(NO_3)_2$
- 4) NaOH(p-p)
- 5)  $H_2O$

А – 1

Б – 3

В – 1

Г – 5



ЛЕГИОН

39. Установите соответствие между веществом и реактивом, с помощью которого можно определить это вещества.

## ВЕЩЕСТВО

А) уксусная кислота

Б) метанол

В) стирол

Г) этилен

## РЕАКТИВ

1) фенолфталеин

2) гидроксид меди(II)

3) перманганат натрия

4) гидрокарбонат калия

5) натрий

А – 4

Б – 5

В – 3

Г – 3



ЛЕГИОН



**40.** Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, которая протекает между ними.

## **ВЕЩЕСТВА**

- А) этановая кислота и карбонат натрия**
- Б) пропанол-1 и кальций**
- В) фенол и хлорид железа(III)**
- Г) уксусная кислота и гидроксид бария(р-р)**

## **ПРИЗНАК РЕАКЦИИ**

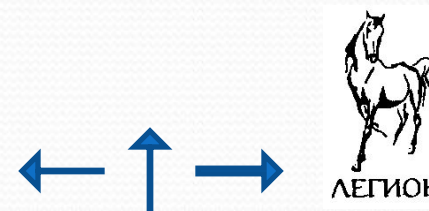
- 1) изменение окраски раствора**
- 2) выделение газа**
- 3) обесцвечивание раствора**
- 4) образование осадка**
- 5) видимых изменений нет**

**А – 2**

**Б – 5**

**В – 1**

**Г – 5**



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

### ВЕЩЕСТВА

- А) метан и этилен
- Б) этаналь и 2-метилпропанол-2
- В) бензол и уксусная кислота
- Г) этанол и фенол

### РЕАКТИВ

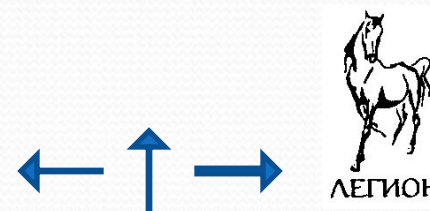
- 1) оксид серебра( $\text{NH}_3$  р-р)
- 2) гидрокарбонат калия
- 3) фенолфталеин
- 4) бромная вода
- 5) соляная кислота

А – 4

Б – 1

В – 2

Г – 4





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

### ВЕЩЕСТВА

А) пентин-2 и бутановая кислота

Б) глюкоза(р-р) и крахмал(р-р)

В) изопропанол и гексан

Г) фенол(р-р) и пропанол

### РЕАКТИВ

1)  $\text{Br}_2$ (водн.)

2)  $\text{I}_2$

3)  $\text{HBr}$ (р-р)

4)  $\text{K}$

5)  $\text{KOH}$

А – 1

Б – 2

В – 4

Г – 1



ЛЕГИОН

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

### ВЕЩЕСТВА

- А) карбонат калия и сульфат калия
- Б) хлорид алюминия и хлорид натрия
- В) сульфат аммония и сульфат лития
- Г) нитрат серебра и нитрат железа(III)

### РЕАКТИВ

- 1) гидроксид меди(II)
- 2) натрий
- 3) соляная кислота
- 4) бромная вода
- 5) гидроксид натрия

А – 3

Б – 5

В – 5

Г – 3



ЛЕГИОН



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

### ВЕЩЕСТВА

А)  $Zn(OH)_2$  и  $Mg(OH)_2$

Б)  $Na_2SO_4$  и  $KNO_3$

В)  $LiOH$  и  $HCl$

Г)  $KNO_3$  и  $KCl$

### РЕАКТИВ

1)  $NaOH(p-p)$

2) фенолфталеин

3) азотная кислота

4)  $BaCl_2$

5)  $AgNO_3$

А – 1

Б – 4

В – 2

Г – 5



**45.** Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, которая протекает между ними.

## **ВЕЩЕСТВА**

- А) изопрен и бром(р-р)**
- Б) уксусная кислота и гидроксид меди(II)**
- В) этилен и перманганат калия (H<sup>+</sup>)**
- Г) белок и азотная кислота**

**А – 3**

**Б – 1**

**В – 3**

**Г – 5**

## **ПРИЗНАК РЕАКЦИИ**

- 1) растворение осадка**
- 2) образование кирпично-красного осадка**
- 3) обесцвечивание раствора**
- 4) появление синей окраски раствора**
- 5) жёлтое окрашивание**





**46.** Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, которая протекает между ними.

## ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{NaOH}(\text{p-p})$
- Б)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  и  $\text{HNO}_3(\text{p-p})$
- В)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- Г)  $\text{Na}$  и  $\text{H}_2\text{O}$

## ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) изменение окраски раствора
- 2) растворение осадка
- 3) видимых изменений нет
- 4) выделение газа
- 5) образование осадка

А – 2

Б – 2

В – 5

Г – 4



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

### ВЕЩЕСТВА

- А) карбонат калия и хлорид цезия
- Б) нитрат калия и хлорид натрия
- В) сульфат аммония и сульфат лития
- Г) нитрат алюминия и гидроксид натрия

### РЕАКТИВ

- 1) гидроксид меди(II)
- 2) нитрат серебра
- 3) соляная кислота
- 4) бромная вода
- 5) гидроксид калия

А – 3

Б – 2

В – 5

Г – 5





**48.** Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, которая протекает между ними.

## ВЕЩЕСТВА

А)  $Zn(OH)_2$  и  $KOH(p-p)$

Б)  $Na$  и  $H_2O$

В)  $H_2SO_4$  и  $BaCl_2$

Г)  $Fe(OH)_2$  и  $H_2SO_4(p-p)$

## ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

1) видимых изменений нет

2) растворение осадка

3) изменение окраски раствора

4) выделение газа

5) образование осадка

А – 2

Б – 4

В – 5

Г – 2



**ГИА (вопрос В3): Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы, ион аммония). Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак)**



ЛЕГИОН



### Пример 1.

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

#### ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

А)  $\text{HCl}$  и  $\text{HNO}_3$

Б)  $\text{NaOH}$  и  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

В)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{NaCl}$

#### РЕАКТИВ

1) хлорид меди (II)

2) гидроксид калия

3) нитрат серебра

4) сульфат натрия

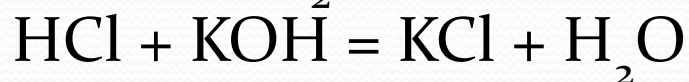
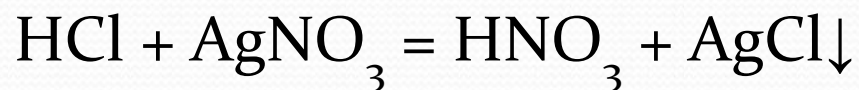


## Пример 1.

### *Анализ и решение*

А) Хлороводород  $\text{HCl}$  – ядовитый бесцветный газ с резким запахом, очень хорошо растворимый в воде (хлороводородная, или соляная, кислота).

Качественная реакция на хлорид-ионы – образование белого творожистого осадка хлорида серебра  $\text{AgCl}$ , нерастворимого в кислотах и азотной кислоте.



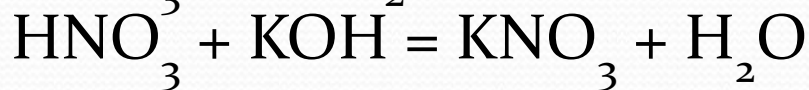
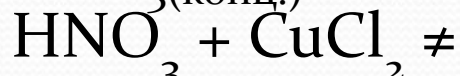
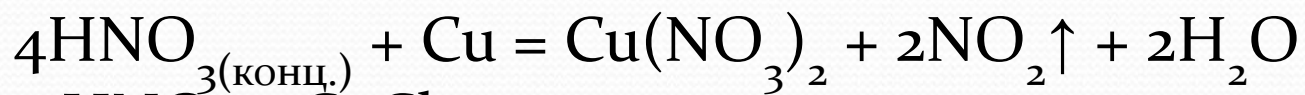


## Пример 1.

### Анализ и решение

А) Азотная кислота  $\text{HNO}_3$  – жидкость с резким запахом, концентрированная кислота «дымит» на воздухе.

Качественная реакция на  $\text{HNO}_3$  и нитраты - выделение «бурого» газа (оксид азота (IV)) при взаимодействии с тяжёлыми металлами (медью, серебром и др.).



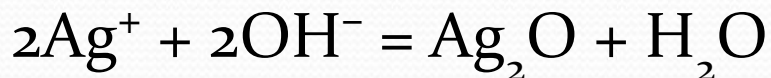
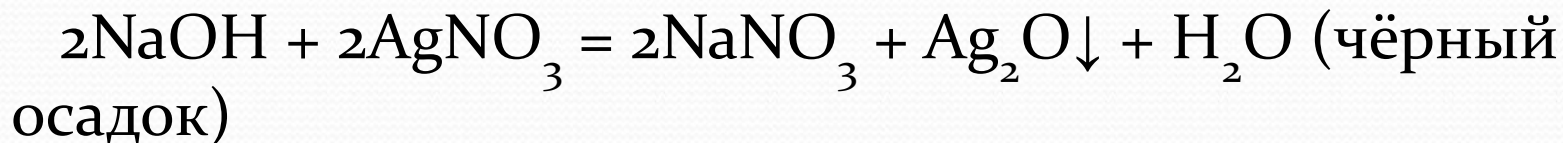
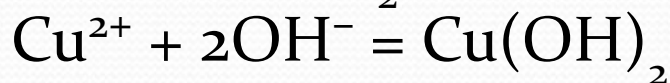
*Вывод:* вещества отличаются реакционной способностью (признаками взаимодействия) по отношению к  $\text{AgNO}_3$ . *Ответ:* А – 3.



### Пример 1.

Б) Гидроксид натрия NaOH – бесцветное твёрдое вещество, хорошо растворимое в воде (раствор – щёлочь).

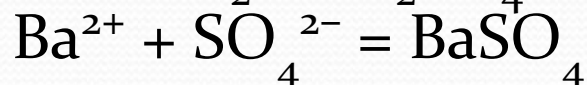
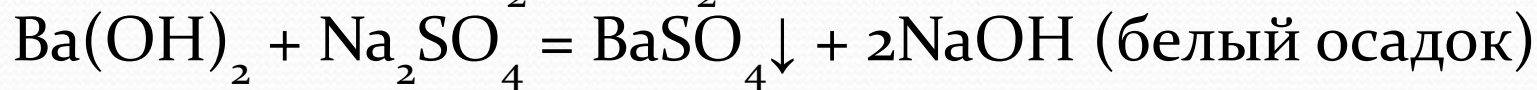
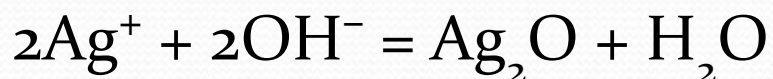
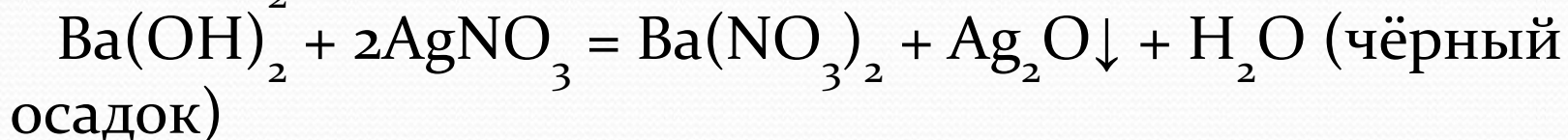
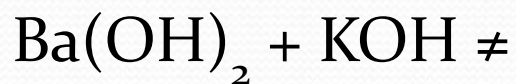
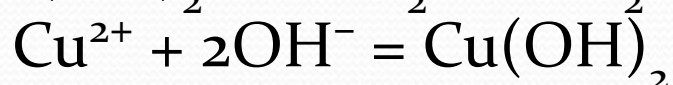
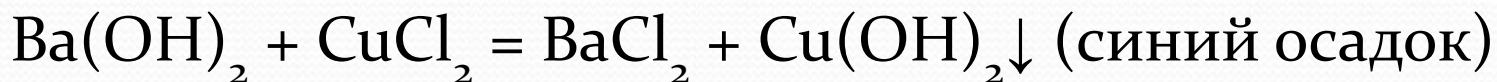
Качественная реакция на  $\text{Na}^+$  – окрашивание пламени в жёлтый цвет. Щёлочи определяют с помощью индикаторов: лакмус окрашивается в синий цвет, фенолфталеин – в малиновый.





### Пример 1.

Б) Гидроксид бария  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  – вещество белого цвета, хорошо растворимое в воде (раствор  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  (баритовая вода) – щёлочь). Качественная реакция на  $\text{Ba}^{2+}$  – образование нерастворимого в кислотах сульфата бария, вещества белого цвета.



*Вывод:* вещества отличаются признаками при взаимодействии с  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

*Ответ:* Б – 4.

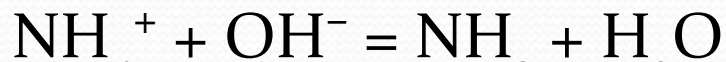


## Пример 1.

В) Хлорид аммония  $\text{NH}_4\text{Cl}$  – вещество белого цвета, хорошо растворимое в воде. Качественная реакция на катион аммония  $\text{NH}_4^+$  – выделение аммиака при действии щелочей.



$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} = \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$  (запах, индикаторная бумага)



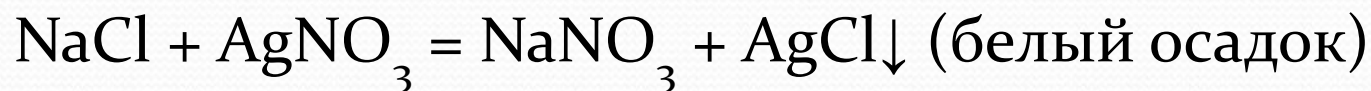
$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{AgNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{AgCl} \downarrow$  (белый творожистый осадок)





### Пример 1.

В) Хлорид натрия NaCl – твёрдое вещество белого цвета, хорошо растворимое в воде



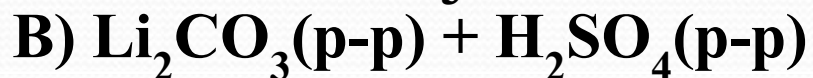
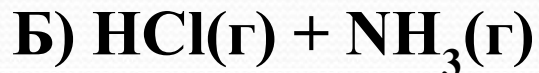
*Вывод:* вещества отличаются по реакционной способности по отношению к KOH. Ответ: В – 2.



## Пример 2.

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком их взаимодействия.

### РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



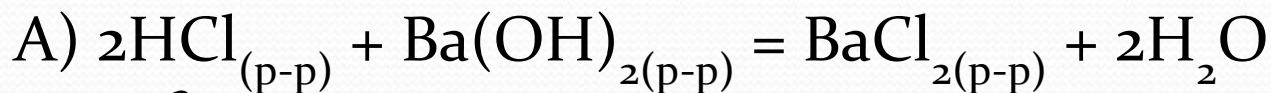
### ПРИЗНАК ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) появление дыма
- 2) растворение вещества
- 3) выделение газа
- 4) видимых признаков нет

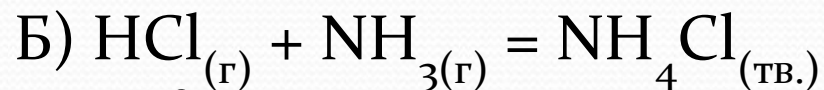




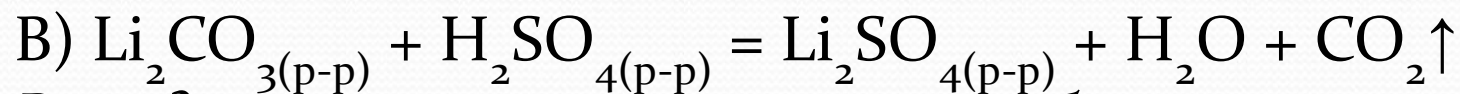
## Пример 2.



*Вывод:* как исходные вещества, так и продукты хорошо растворимы в воде, видимых признаков реакции (образования осадка или растворения исходного вещества, выделения газа, изменения цвета) – нет. Ответ: А – 4.



*Вывод:* при взаимодействии двух газообразных веществ образуется твёрдое вещество, частицы которого будут находиться в воздухе, т.е. образуется дым. Ответ: Б – 1.



*Вывод:* при смешивании растворов будет выделяться газ.  
Ответ В: – 3.



1. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) $\text{CuCl}_2$ и $\text{NaCl}$	1) $\text{KOH}$
Б) $\text{NaCl}$ и $\text{Na}_2\text{CO}_3$	2) $\text{HCl}$
В) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	3) $\text{BaSO}_4$
	4) $\text{NaNO}_3$

А – 1

Б – 2

В – 1



ЛЕГИОН



2. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

### ВЕЩЕСТВА

А)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

Б)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

В)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$

### РЕАКТИВ

1) лакмус(р-р)

2)  $\text{HNO}_3$

3) дистиллированная вода

4)  $\text{NaOH}$

А – 4

Б – 2

В – 1



ЛЕГИОН

3. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции.

### РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



А – 1

Б – 1

В – 4

### ПРИЗНАК ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

1) выделение газа

2) образование осадка

3) образование и растворение осадка

4) видимых признаков реакции нет





4. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

### ВЕЩЕСТВА

- А) Zn и Fe
- Б) KOH(p-p) и HCl(p-p)
- В) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(p-p) и Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>(p-p)

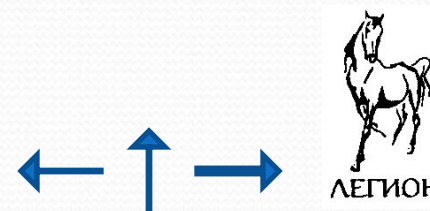
### РЕАКТИВ

- 1) KOH
- 2) лакмус(p-p)
- 3) дистиллированная вода
- 4) HCl

А – 1

Б – 2

В – 4



5. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

### ВЕЩЕСТВА

А)  $\text{CaSO}_4$  (тв.) и  $\text{FeSO}_4$  (тв.)

Б)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (тв.) и  $\text{CaCl}_2$  (тв.)

В)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (р-р) и  $\text{KOH}$  (р-р)

### РЕАКТИВ

1)  $\text{NH}_3$

2)  $\text{NaOH}$  (р-р)

3) дистиллированная вода

4)  $\text{CO}_2$

А – 3

Б – 2

В – 4





7. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

### ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{FeCl}_3(\text{p-p})$  и  $\text{FeCl}_2(\text{p-p})$
- Б)  $\text{KI}(\text{p-p})$  и  $\text{KCl}(\text{p-p})$
- В)  $\text{SrCl}_2(\text{p-p})$  и  $\text{KCl}(\text{p-p})$

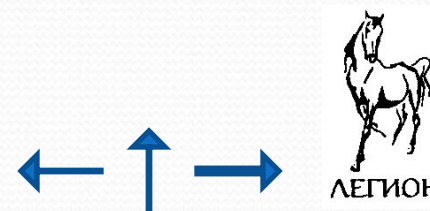
### РЕАКТИВ

- 1)  $\text{HCl}$
- 2)  $\text{KOH}$
- 3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 4)  $\text{AgNO}_3$

А – 2

Б – 4

В – 3



6. Установите соответствие между определяемым ионом и реагентом, с помощью которого ион можно определить.

### ОПРЕДЕЛЯЕМЫЙ ИОН

- А)  $\text{Fe}^{2+}$
- Б)  $\text{Na}^+$
- В)  $\text{Ba}^{2+}$

### РЕАГЕНТ

- 1)  $\text{HCl}$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{KOH}$
- 4) пламя

А – 3

Б – 4

В – 2



ЛЕГИОН



8. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

### ВЕЩЕСТВА

### РЕАКТИВ

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| А) $\text{NaOH}$ (р-р) и $\text{CH}_3\text{COOH}$ (р-р) | 1) фенолфталеин(р-р)     |
| Б) $\text{CaBr}_2$ (тв.) и $\text{CaF}_2$ (тв.)         | 2) дистиллированная вода |
| В) $\text{KNO}_3$ (р-р) и $\text{KCl}$ (р-р)            | 3) $\text{AgNO}_3$       |
|   | 4) $\text{HCl}$          |

А – 1

Б – 2

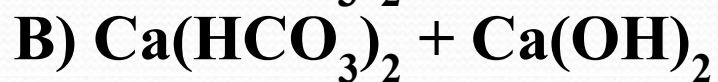
В – 3



ЛЕГИОН

9. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции.

### РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



### ПРИЗНАК ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

1) выделение бесцветного газа

2) образование чёрного осадка

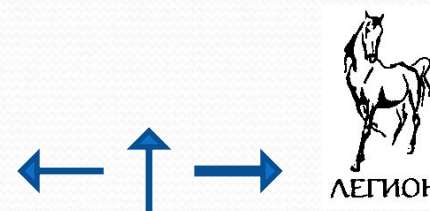
3) образование белого осадка

4) выделение газа и  
образование осадка

А – 1

Б – 3

В – 3





10. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

### ВЕЩЕСТВА

А)  $\text{Na}_2\text{S}(\text{p-p})$  и  $\text{NaCl}(\text{p-p})$

Б)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и  $\text{Al}(\text{OH})_3$

В)  $\text{NaNO}_3(\text{p-p})$  и  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3(\text{p-p})$

### РЕАКТИВ

1)  $\text{CO}_2$

2)  $\text{HBr}$

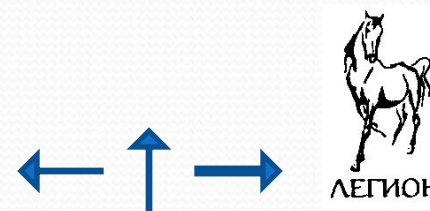
3)  $\text{NaOH}$

4)  $\text{CaCO}_3$

А – 2

Б – 3

В – 3



11. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ОПРЕДЕЛЯЕМЫЙ ИОН	РЕАГЕНТ
А) $\text{SO}_4^{2-}$	1) $\text{HCl}$
Б) $\text{Cl}^-$	2) $\text{BaCl}_2$
В) $\text{CO}_3^{2-}$	3) $\text{K}_2\text{CO}_3$
	4) $\text{AgNO}_3$

А – 2

Б – 4

В – 1



ЛЕГИОН



12. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции.

### РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{NaOH}$
- Б)  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{K}_2\text{S}$
- В)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и  $\text{HNO}_3$

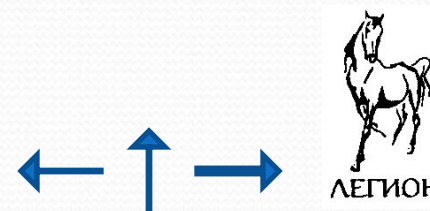
### ПРИЗНАК ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) растворение вещества
- 2) образование белого осадка
- 3) образование синего осадка
- 4) образование чёрного осадка

А – 3

Б – 4

В – 1





**www.legionr.ru**

**legionrus@legionrus.com**

*Вебинары издательства «Легион»  
носят обучающий характер*

