

# ЕГЭ по химии 2019 г.: типичные ошибки

Асанова Лидия Ивановна  
к.п.н., доцент ГБОУ ДПО  
«Нижегородский институт развития образования»

# Структура КИМ ЕГЭ по химии в 2019 г.

	Количество заданий и их уровень сложности	Максимальный суммарный балл
Часть 1	Всего <b>29</b> заданий: - <b>21</b> задание базового уровня сложности (№ 1– <b>7</b> , <b>10</b> –15, <b>18</b> –21, 26– 29)	<b>24</b>
	- <b>8</b> заданий повышенного уровня сложности (№ 8, 9, 16, 17, 22–25)	<b>16</b>
Часть 2	<b>6</b> заданий высокого уровня сложности (№ 30–35)	<b>20</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>60</b>

# Содержательные блоки экзаменационной работы

---

- Теоретические основы химии
- Неорганическая химия
- Органическая химия
- Методы познания в химии. Химия и жизнь

# Изменения КИМ ЕГЭ 2019 г. по сравнению с 2018 г.

---

## Изменения структуры и содержания КИМ отсутствуют

Но в содержательный блок кодификатора «**Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций**» был введен новый элемент содержания:

4.3.1. Расчеты с использованием понятий **«растворимость»**, «массовая доля вещества в растворе»



---

# Теоретические основы химии

- современные представления о строении атома
- Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева
- химическая связь и строение вещества
- химическая реакция

## Задание 4 (базовый уровень сложности)

Типы химической связи. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

**Определять/классифицировать** вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки;

**Объяснять** природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной); зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения.

4

Из предложенного перечня выберите два свойства, которые характеризуют вещества с ионной кристаллической решёткой.

- 1) высокая температура плавления
- 2) высокая электропроводность в расплаве
- 3) летучесть
- 4) пластичность
- 5) высокая электропроводность в кристаллическом состоянии

Запишите в поле ответа номера выбранных свойств.

Ответ:

1	2
---	---

## Задание 4 (базовый уровень сложности)

4

Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствует ковалентная полярная химическая связь.

- 1) оксид калия
- 2) карбонат магния
- 3) бромид кальция
- 4) гидроксид натрия
- 5) хлорид лития

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

2

4

# Задание 30 (высокий уровень сложности)

Реакции окислительно-восстановительные.

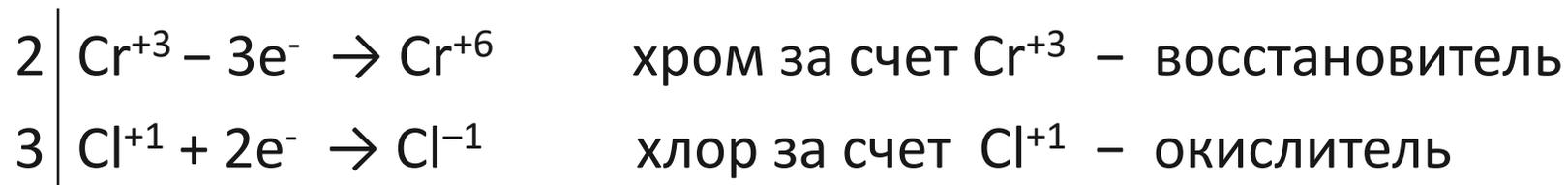
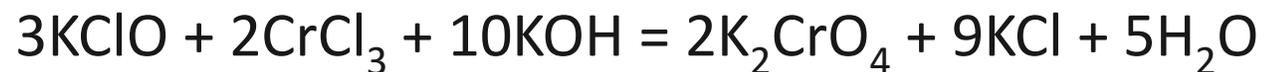
**Определять** окислитель и восстановитель;  
**объяснять** сущность окислительно-восстановительных реакций (и составлять их уравнения).

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

гипохлорит калия, гидроксид калия, ацетат аммония, хлорид хрома(III), оксид серебра(I). Допустимо использование водных растворов веществ.

**30**

Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций, используя не менее двух веществ из предложенного перечня. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.



## Задание 30 (высокий уровень сложности)

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

сульфат аммония, хлороводород, оксид фосфора(V), оксид марганца(IV), ацетат бария. Допустимо использование водных растворов веществ.



### Типичные ошибки при выполнении задания 30:

- Неправильно выбраны окислитель и восстановитель (в паре  $\text{Ag}_2\text{O} — \text{KClO}$   $\text{Ag}_2\text{O}$  не сможет быть окислителем)
- Неверно вычислены степени окисления элементов
- Неверно записаны степени окисления элементов ( $\text{Cr}^{6+}$  вместо  $\text{Cr}^{+6}$  или  $\text{Cr}_2^{+6}$  вместо  $2\text{Cr}^{+6}$ )
- Неверно записаны процессы окисления и восстановления
- Продукты составлены без учета среды (в **щелочной среде**  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  вместо  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ )
- Незнание номенклатуры неорганических веществ (гипохлорит калия:  $\text{KClO}_3$  вместо  $\text{KClO}$ )  $\Rightarrow$  выбраны вещества не из предложенного перечня

# Задание 31 (высокий уровень сложности)

Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.

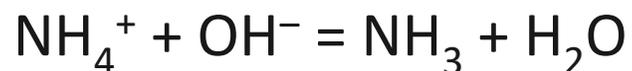
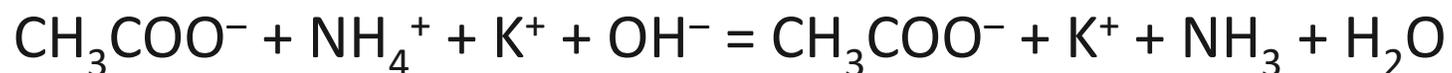
**Определять** характер среды водных растворов веществ; **объяснять** сущность реакций ионного обмена (и составлять их уравнения).

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

гипохлорит калия, гидроксид калия, ацетат аммония, хлорид хрома(III), оксид серебра(I). Допустимо использование водных растворов веществ.

**31**

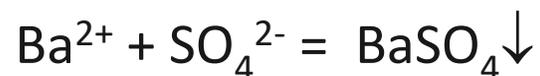
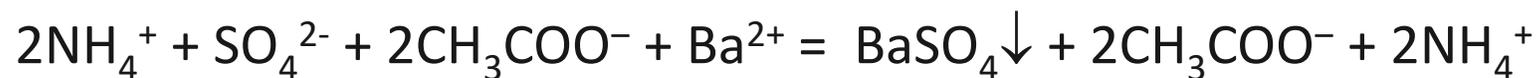
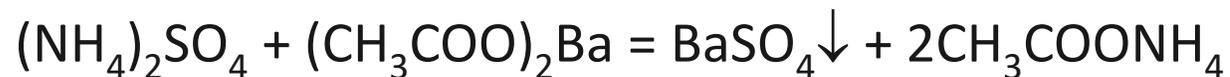
Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения только одной из возможных реакций.



## Задание 31 (высокий уровень сложности)

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

сульфат аммония, хлороводород, оксид фосфора(V), оксид марганца(IV), ацетат бария. Допустимо использование водных растворов веществ.



### Типичные ошибки при выполнении задания 31:

- Неверно указаны заряды ионов (**Cr<sup>+3</sup>** вместо **Cr<sup>3+</sup>**)
- В сокращенном ионном уравнении коэффициенты не являются минимальными целыми числами (**2H<sup>+</sup> + 2OH<sup>-</sup> = 2H<sub>2</sub>O** вместо **H<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup> = H<sub>2</sub>O**)
- В ионном уравнении формулы слабых электролитов, практически нерастворимых веществ записаны не в молекулярной форме, а в виде ионов (**CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> + H<sup>+</sup>** вместо **CH<sub>3</sub>COOH**)

---

# Неорганическая химия

- классификация
- номенклатура
- химические свойств
- способы получения
- генетическая связь неорганических веществ различных классов

# Задание 8 (повышенный уровень сложности)

Характерные химические свойства *простых веществ-металлов*: щелочных, щелочноземельных, алюминия; *переходных металлов*: меди, цинка, хрома, железа; *простых веществ-неметаллов*: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; *оксидов*: основных, амфотерных, кислотных; *оснований и амфотерных гидроксидов*; *кислот*; *солей*: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка).

**Характеризовать** общие химические свойства основных классов неорганических и органических соединений, свойства отдельных представителей этих классов.

8

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) К
- Б) HF
- В) CO<sub>2</sub>
- Г) Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

РЕАГЕНТЫ

- 1) K<sub>2</sub>O, NaOH, H<sub>2</sub>O
- 2) K<sub>2</sub>O, Ca(OH)<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>
- 3) SiO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, KCl
- 4) Na<sub>2</sub>S, KOH, HI
- 5) O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г
5	2	1	4

## Задание 8 (повышенный уровень сложности)

8

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{ZnCl}_2$
- Б)  $\text{Zn}$
- В)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- Г)  $\text{KOH}$

### РЕАГЕНТЫ

- 1)  $\text{HCl}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$  (p-p)
- 2)  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Ca}$
- 3)  $\text{NaOH}$  (p-p),  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  (p-p),  $\text{AgNO}_3$  (p-p)
- 4)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- 5)  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KOH}$  (p-p)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г
3	5	5	1

## Задание 9 (повышенный уровень сложности)

Характерные химические свойства *простых веществ-металлов*: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа; *простых веществ-неметаллов*: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; *оксидов*: основных, амфотерных, кислотных; *оснований и амфотерных гидроксидов*; *кислот*; *солей*: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка).

**Характеризовать** общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; **объяснять** зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения; сущность реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных.

9

Установите соответствие между исходными веществами и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  и  $\text{KOH}$  (изб.)
- Б)  $\text{KHCO}_3$  и  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- В)  $\text{KH}$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- Г)  $\text{K}_2\text{O}$  и  $\text{H}_2\text{O}$

### ПРОДУКТ(Ы) РЕАКЦИИ

- 1)  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  и  $\text{KOH}$
- 3)  $\text{KOH}$  и  $\text{H}_2\text{O}_2$
- 4)  $\text{KOH}$
- 5)  $\text{KHCO}_3$  и  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 6)  $\text{KOH}$  и  $\text{H}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г
1	1	6	4

## Задание 9 (повышенный уровень сложности)

9

Установите соответствие между исходным(и) веществом(-ами), вступающим(и) в реакцию, и продуктами, которые образуются в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ(-ОЕ) ВЕЩЕСТВА(-О)

- А)  $\text{Cu}_2\text{O}$  и  $\text{HNO}_3$  (конц.)
- Б)  $\text{Cu}$  и  $\text{HNO}_3$  (конц.)
- В)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и  $\text{HNO}_3$  (конц.)
- Г)  $\text{NH}_4\text{NO}_2 \xrightarrow{t^\circ}$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1)  $\text{N}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{NH}_3$  и  $\text{HNO}_2$
- 4)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- 5)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{H}_2$
- 6)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{NO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г
6	6	2	1

# Задание 10 (базовый уровень сложности)

Взаимосвязь неорганических веществ.

**Характеризовать** общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов;

**объяснять** зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения; сущность химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения).

10

В схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются

- 1)  $\text{SO}_2$
- 2)  $\text{Cl}_2$  (p-p)
- 3)  $\text{H}_2$
- 4)  $\text{K}_2\text{CO}_3$
- 5)  $\text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

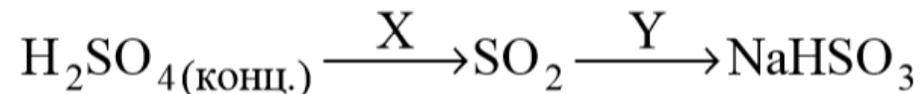
Ответ:

X	Y
2	4

# Задание 10 (базовый уровень сложности)

10

В схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются

- 1) Cu
- 2) Na<sub>2</sub>O
- 3) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 4) NaOH
- 5) Au

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y
1	4

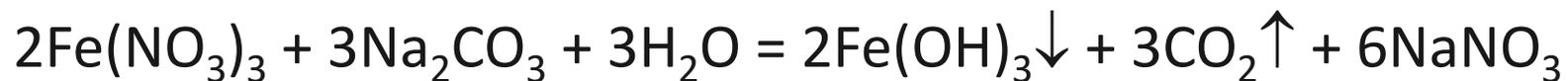
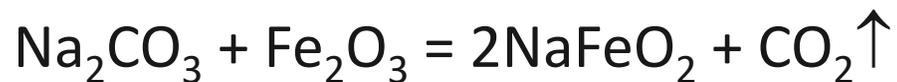
## Задание 32 (высокий уровень сложности)

Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

**Характеризовать** общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов;  
**объяснять** зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения; сущность химических реакций:  
электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения).

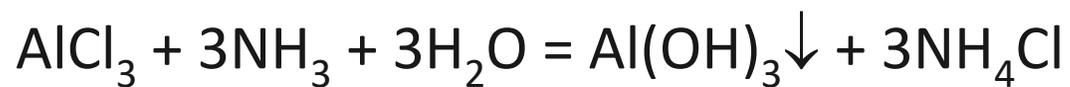
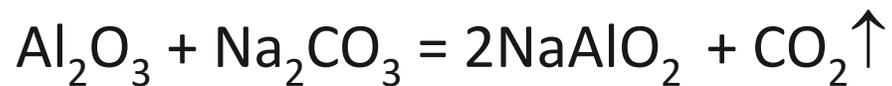
32

Карбонат натрия сплавляли с оксидом железа(III). Образовавшееся вещество обработали избытком раствора, полученного при пропускании через воду смеси оксида азота(IV) и кислорода. Получившееся соединение железа выделили и поместили в раствор карбоната калия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.



## Задание 32 (высокий уровень сложности)

**32** Оксид алюминия сплавили с карбонатом натрия. Полученный продукт растворили в избытке соляной кислоты. К образовавшемуся раствору добавили избыток аммиачной воды. Выпавший осадок отделили и обработали избытком раствора гидроксида калия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.



### Типичные ошибки при выполнении задания 32:

- Не учтены амфотерные свойства оксидов и гидроксидов ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \dots$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \dots$ )
- Неверно составлены уравнения окислительно-восстановительных реакций
- Неверно составлены уравнения реакций электролиза
- Не учтено взаимное усиление гидролиза ( $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ )

---

# Органическая химия

- классификация
- номенклатура
- химические свойства
- способы получения
- генетическая связь органических веществ различных классов

# Задание 11 (базовый уровень сложности)

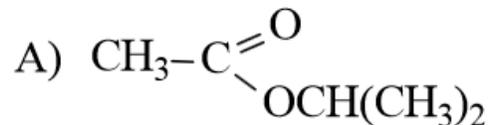
Классификация органических веществ.  
Номенклатура неорганических веществ  
(тривиальная и международная)

**Классифицировать** органические вещества по всем известным классификационным признакам;  
**определять** принадлежность веществ к различным классам органических соединений.

11

Установите соответствие между формулой вещества и его названием: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- 1) бутанон
- 2) изопропилацетат
- 3) этилацетат
- 4) аланин

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
2	1	4

# Задание 11 (базовый уровень сложности)

11

Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА  
ОРГАНИЧЕСКИХ  
СОЕДИНЕНИЙ



1) углеводы

2) альдегиды

3) карбоновые кислоты

4) сложные эфиры

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
2	1	4

# Задание 12 (базовый уровень сложности)

Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.

**Применять** основные положения теории строения органических соединений для анализа строения и свойств веществ;  
**определять/классифицировать** вид химических связей в соединениях, пространственное строение молекул; гомологи и изомеры.

12

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами по отношению друг к другу.

- 1) бензол
- 2) стирол
- 3) бутанол-1
- 4) толуол
- 5) бутанол-2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

1 4

## Задание 12 (базовый уровень сложности)

12

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых все атомы углерода находятся в состоянии  $sp^3$ -гибридизации.

- 1) бензол
- 2) изопропанол
- 3) толуол
- 4) стирол
- 5) циклогексанол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

2	5
---	---

# Задание 14 (базовый уровень сложности)

Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола; альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории).

**Характеризовать** строение и химические свойства изученных органических соединений.

14

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует циклогексанол.

- 1)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 2)  $\text{KMnO}_4$
- 3)  $\text{HCl}$
- 4)  $\text{NaCl}$
- 5)  $\text{KOH}$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

2 3

## Задание 14 (базовый уровень сложности)

14

Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует как муравьиная кислота, так и метаналь.

- 1) сера
- 2) карбонат натрия
- 3) аммиачный раствор оксида серебра
- 4) фенол
- 5) гидроксид меди(II)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

3	5
---	---

# Задание 17 (повышенный уровень сложности)

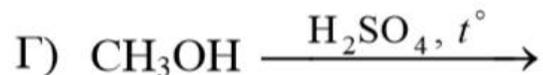
Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений.

**Характеризовать** строение и химические свойства изученных органических соединений.

17

Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, которое является продуктом этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## СХЕМА РЕАКЦИИ



## ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) метилформиат
- 2) метилацетат
- 3) формальдегид
- 4) диметиловый эфир
- 5) метилэтиловый эфир
- 6) этилацетат

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

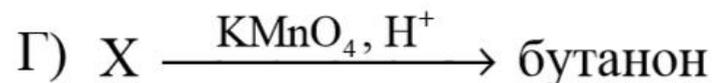
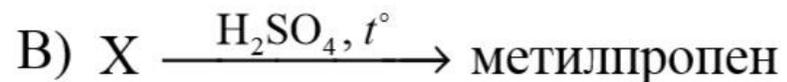
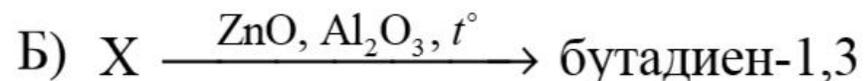
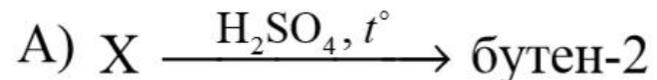
А	Б	В	Г
6	1	5	4

## Задание 17 (повышенный уровень сложности)

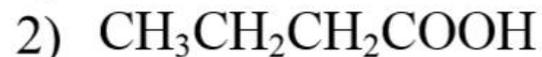
17

Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### СХЕМА РЕАКЦИИ



### ВЕЩЕСТВО X



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г
5	1	3	5

# Задание 15 (базовый уровень сложности)

Характерные химические свойства *азотсодержащих* органических соединений: аминов и аминокислот.

Важнейшие способы получения аминов и аминокислот.

*Биологически важные вещества*: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.

**Характеризовать** строение и химические свойства изученных органических соединений.

**15**

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут быть продуктами гидролиза дипептида.

- 1)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
- 2)  $\text{ClCH}_2\text{COOH}$
- 3)  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- 4)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
- 5)  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

1

5

## Задание 15 (базовый уровень сложности)

15

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует метиламин.

- 1) соляная кислота
- 2) хлорид натрия
- 3) гидроксид натрия
- 4) толуол
- 5) хлорметан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

1

5

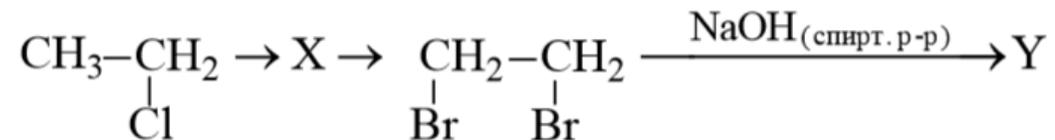
# Задание 18 (базовый уровень сложности)

Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений.

**Характеризовать** общие химические свойства основных классов неорганических и органических соединений, свойства отдельных представителей этих классов;  
**объяснять** зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения.

18

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) этаналь
- 2) этандиол-1,2
- 3) этилен
- 4) ацетилен
- 5) 1,2-дихлорэтан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y
3	4

## Задание 18 (базовый уровень сложности)

18

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) хлорэтан
- 2) этанол
- 3) этан
- 4) уксусная кислота
- 5) этиленгликоль

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

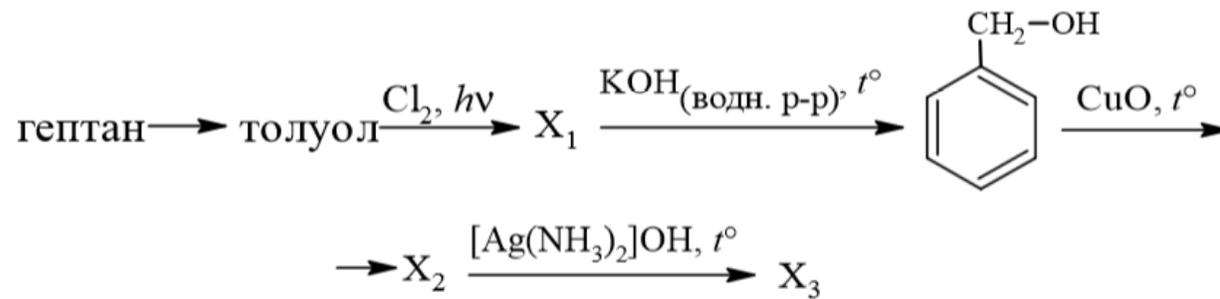
Ответ:

X	Y
2	4

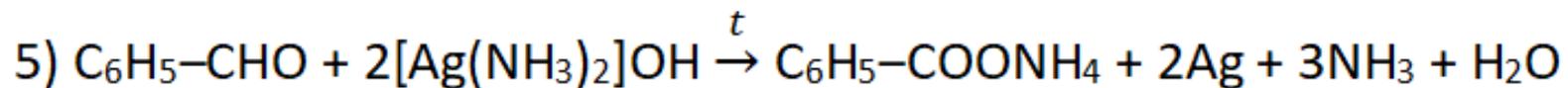
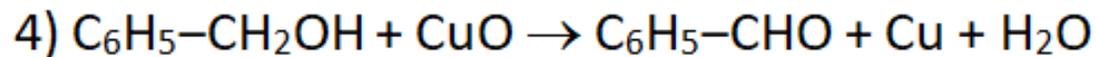
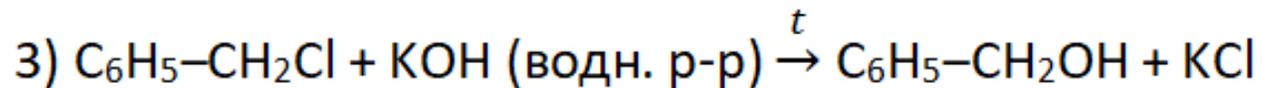
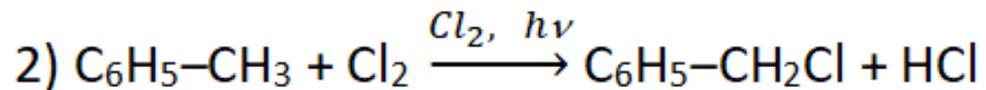
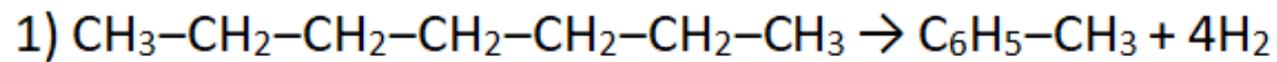


## Задание 33 (высокий уровень сложности)

33 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



**Типичные ошибки при выполнении задания 33:**



- Не использованы структурные формулы веществ
- Составлены **схемы**, а не уравнения реакций
- Не расставлены коэффициенты в уравнениях реакций
- Продукты не соответствуют условиям протекания реакций

---

# Методы познания в химии.

## Химия и жизнь

- экспериментальные основы химии
- общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ
- применение веществ
- расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций

## Задание 25 (повышенный уровень сложности)

Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.

*Планировать/проводить* 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.

25

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### ВЕЩЕСТВА

- А) толуол и фенол (p-p)
- Б) пропанон и гексен-2
- В) пропанол-2 и уксусная кислота
- Г) пропановая кислота и пропеновая кислота

### РЕАКТИВ

- 1) KOH
- 2) KHC<sub>3</sub>O<sub>3</sub>
- 3) HBr (p-p)
- 4) KBr
- 5) Br<sub>2</sub> (p-p)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г
5	5	2	5

## Задание 25 (повышенный уровень сложности)

25

Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде водных растворов, и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### ВЕЩЕСТВА

А)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.) и  $\text{HNO}_3$  (разб.)

Б)  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{KCl}$

В)  $\text{HCl}$  и  $\text{HI}$

Г)  $\text{ZnCl}_2$  и  $\text{HgCl}_2$

### РЕАКТИВ

1) фенолфталеин

2)  $\text{CuCl}_2$

3)  $\text{MgO}$

4) лакмус

5)  $\text{Cu}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г
5	4	2	5

# Задание 26 (базовый уровень сложности)

Правила работы в лаборатории. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки .

**Понимать**, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами; иметь представление о роли и значении данного вещества в практике; **объяснять** общие способы и принципы получения наиболее важных веществ.

26

Установите соответствие между названием полимера и формулой мономера, из которого получают данный полимер: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ПОЛИМЕРА

- А) полипропилен
- Б) полиизопрен
- В) полистирол

ФОРМУЛА МОНОМЕРА

- 1)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- 2)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$
- 3)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_5$
- 4)  $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
2	4	3

## Задание 26 (базовый уровень сложности)

26

Установите соответствие между веществом и основной областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А)  $\text{H}_2\text{O}_2$
- Б)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3$
- В)  $\text{CH}_4$

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) в качестве отбеливателя
- 2) в качестве удобрения
- 3) в качестве топлива
- 4) в качестве растворителя

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
1	4	3

# Задания 27, 28, 29 (базовый уровень сложности)

Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе».

Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты по термохимическим уравнениям.

Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ.

27

Из 150 г раствора с массовой долей хлорида натрия 5% выпарили 10 г воды и добавили 5 г той же соли. Определите массовую долю соли в полученном растворе. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ **8,6** \_\_\_\_\_ %.

28

Определите объём кислорода (н.у.), необходимый для получения 120 кДж теплоты в соответствии с термохимическим уравнением реакции



(Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ **4,48** \_\_\_\_\_ л.

29

Какой объём (н.у.) газа выделится при взаимодействии 21,2 г карбоната натрия с избытком уксусной кислоты? (Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ **4,48** \_\_\_\_\_ л.

## Задания 27, 28, 29 (базовый уровень сложности)

27

В 81 г воды растворили 9 г сульфата натрия. Вычислите массовую долю вещества в полученном растворе. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: 10 %.

28

Какой объём водорода потребуется для полного гидрирования 5,6 л пропена? Объёмы газов измерены в одинаковых условиях. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: 5,6 л.

29

Определите объём (н.у.) кислорода, который можно получить при полном термическом разложении 338,4 г нитрата меди(II). (Запишите число с точностью до целых.)

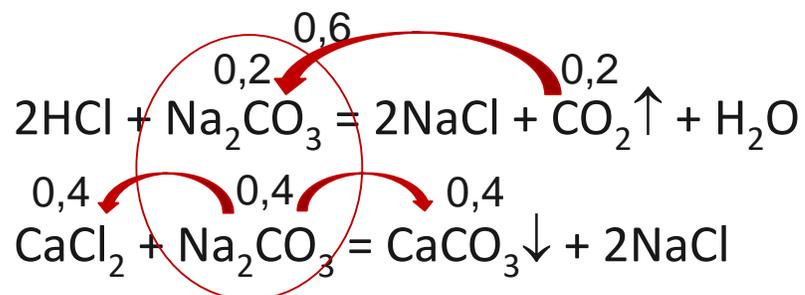
Ответ: 20 л.

## Задание 34 (высокий уровень сложности)

Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе».  
Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе».  
Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.  
Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

**Планировать/проводить**  
вычисления по химическим формулам и уравнениям.

**34** Растворимость безводного карбоната натрия при некоторой температуре составляет 31,8 г на 100 г воды. Насыщенный раствор, приготовленный при этой температуре добавлением необходимого количества карбоната натрия к 200 мл воды, разделили на две части. К первой части прилили избыток соляной кислоты. При этом выделилось 4,48 л (н.у.) газа. Ко второй части насыщенного раствора добавили 222 г 25%-ного раствора хлорида кальция. Определите массовую долю хлорида кальция в полученном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

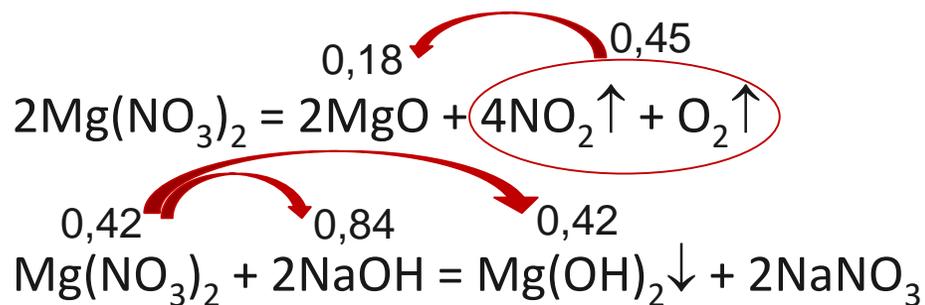


$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 31,8 \cdot 2 = 63,6 \text{ г};$   
 $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 63,6 / 106 = 0,6 \text{ моль};$   
 $n(\text{CO}_2) = 4,48 / 22,4 = 0,2 \text{ моль};$   
 $n_1(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,2 \text{ моль};$   
 $n_2(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,6 - 0,2 = 0,4 \text{ моль};$   
 $m(\text{CaCl}_2) = 222 \cdot 0,25 = 55,5 \text{ г};$   
 $n(\text{CaCl}_2) = 55,5 / 111 = 0,5 \text{ моль} - \text{избыток}$   
 $n(\text{CaCl}_2)_{\text{прореаг.}} = n_2(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,4 \text{ моль};$   
 $n(\text{CaCl}_2)_{\text{ост.}} = 0,5 - 0,4 = 0,1 \text{ моль};$   
 $m(\text{CaCl}_2)_{\text{ост.}} = 0,1 \cdot 111 = 11,1 \text{ г};$   
 $n(\text{CaCO}_3) = n_2(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,4 \text{ моль};$   
 $m(\text{CaCO}_3) = 0,4 \cdot 100 = 40 \text{ г};$   
 $m_2(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{р-ра}} = (200 + 63,6) \cdot 0,4 / 0,6 = 175,7 \text{ г};$   
 $w(\text{CaCl}_2) = 11,1 / 175,7 = 0,03, \text{ или } 3\%$

## Задание 34 (высокий уровень сложности)

34

При нагревании образца нитрата магния часть вещества разложилась. При этом выделилось 10,08 л (в пересчёте на н.у.) смеси газов. Масса твёрдого остатка составила 69,36 г. К этому остатку последовательно добавили 100 мл воды и 240 г 20%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия в образовавшемся растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



$$\begin{aligned}n(\text{газ. смеси}) &= 10,08 / 22,4 = 0,45 \text{ моль}; \\n(\text{MgO}) &= n(\text{газ. смеси}) \cdot 2 / 5 = 0,45 \cdot 2 / 5 = 0,18 \text{ моль} \\m(\text{MgO}) &= 0,18 \cdot 40 = 7,2 \text{ г}; \\m((\text{Mg}(\text{NO}_3)_2)_{\text{ост.}}) &= 69,36 - 7,2 = 62,16 \text{ г}; \\n((\text{Mg}(\text{NO}_3)_2)_{\text{ост.}}) &= 62,16 / 148 = 0,42 \text{ моль}; \\n(\text{NaOH})_{\text{исх.}} &= 240 \cdot 2 / 40 = 1,2 \text{ моль}; \\n(\text{NaOH})_{\text{прореаг.}} &= 2n((\text{Mg}(\text{NO}_3)_2)_{\text{ост.}}) = 2 \cdot 0,42 = 0,84 \text{ моль}; \\n(\text{NaOH})_{\text{ост.}} &= 1,2 - 0,84 = 0,36 \text{ моль}; m(\text{NaOH})_{\text{ост.}} = 0,36 \cdot 40 = 14,4 \text{ г} \\n((\text{Mg}(\text{OH})_2)) &= n((\text{Mg}(\text{NO}_3)_2)_{\text{ост.}}) = 0,42 \text{ моль}; \\m((\text{Mg}(\text{OH})_2)) &= 0,42 \cdot 58 = 24,36 \text{ г}; \\m(\text{р-ра}) &= 62,16 + 100 + 240 - 24,36 = 337,8 \text{ г}; \\w(\text{NaOH}) &= 14 / 337,8 = 0,0426, \text{ или } 4,26\%\end{aligned}$$

## Задание 34 (высокий уровень сложности)

### Типичные ошибки при выполнении задания 34:

- Неверно составлены уравнения реакций (не понят химизм процессов)
- Невнимательное прочтение условия задачи («раствор разделили на две части», но не на две **равные** части; «часть вещества разложилась»)
- Не усвоено понятие «**растворимость**»
- Неверно определена масса полученного раствора
- Математические ошибки (в том числе при нахождении молекулярных масс веществ)

# Задание 35 (высокий уровень сложности)

Установление молекулярной и структурной формулы вещества.

**Планировать/проводить** вычисления по химическим формулам и уравнениям.

35

Некоторое органическое вещество содержит 9,43% водорода, а также углерод и кислород, массовые доли которых равны. Это вещество реагирует с натрием и со свежеосаждённым гидроксидом меди(II), молекула его содержит третичный атом углерода.

На основании данных условия задания:

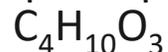
- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции исходного вещества с избытком натрия (используйте структурные формулы органических веществ).

Общая формула —  $C_xH_yO_z$

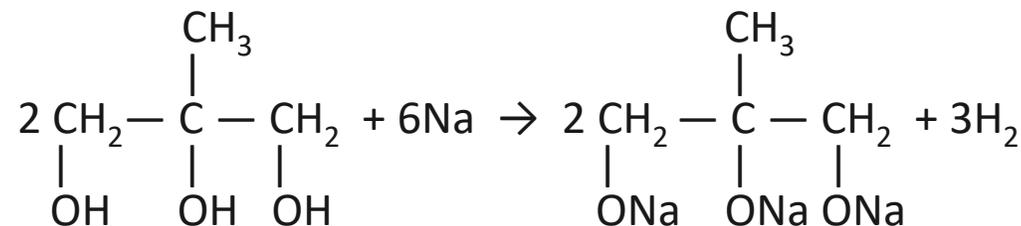
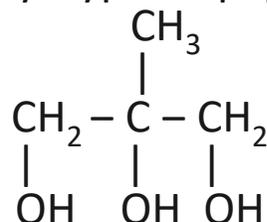
$$w(C) = w(O) = (100 - 9,43) / 2 = 45,28\%$$

$$x : y : z = 45,28/12 : 9,43/1 : 45,28/16 = 3,77 : 9,43 : 2,83 = 4:10:3$$

Молекулярная формула



Структурная формула



# Задание 35 (высокий уровень сложности)

**35** Органическое вещество содержит 40,68% углерода, 54,24% кислорода и 5,08% водорода по массе.

При нагревании с водным раствором гидроксида натрия данное вещество подвергается гидролизу с образованием двух продуктов в соотношении 2 : 1, первый из которых имеет состав  $\text{CHO}_2\text{Na}$ .

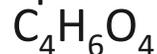
На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции гидролиза исходного вещества в растворе гидроксида натрия (используйте структурные формулы органических веществ).

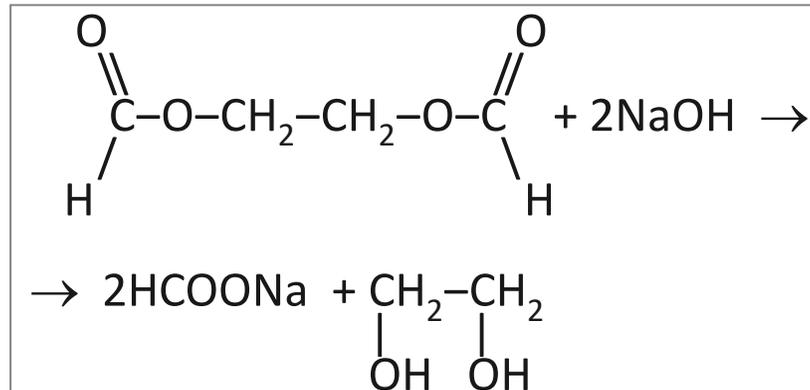
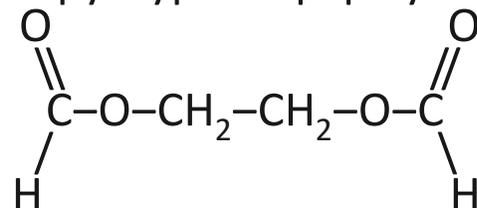
Общая формула —  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

$$x : y : z = 40,68 / 12 : 5,08 / 1 : 54,24 / 16 = 3,39 : 5,08 : 3,39 = 1 : 1,5 : 1 = 2 : 3 : 2 = 4 : 6 : 4$$

Молекулярная формула



Структурная формула



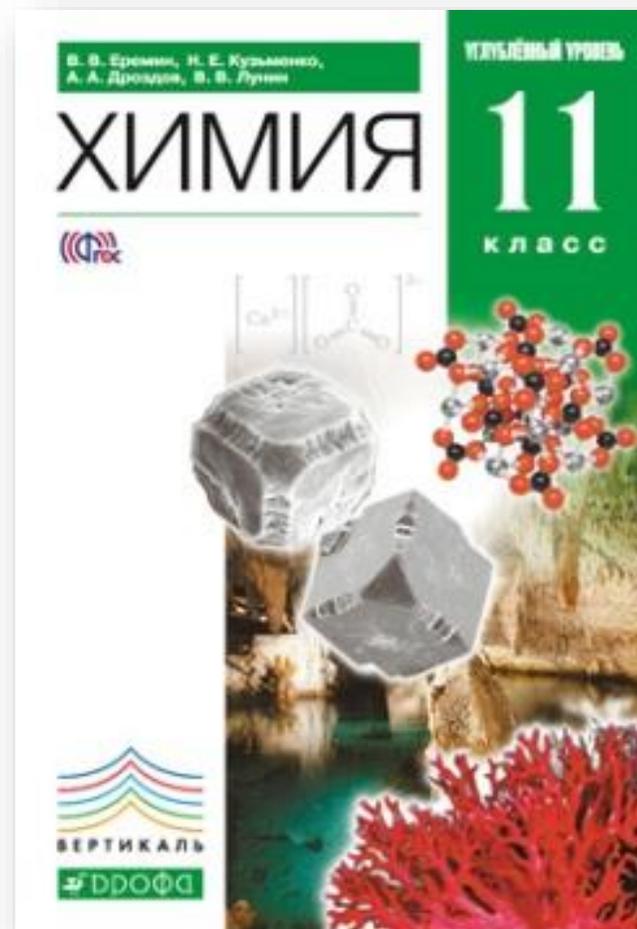
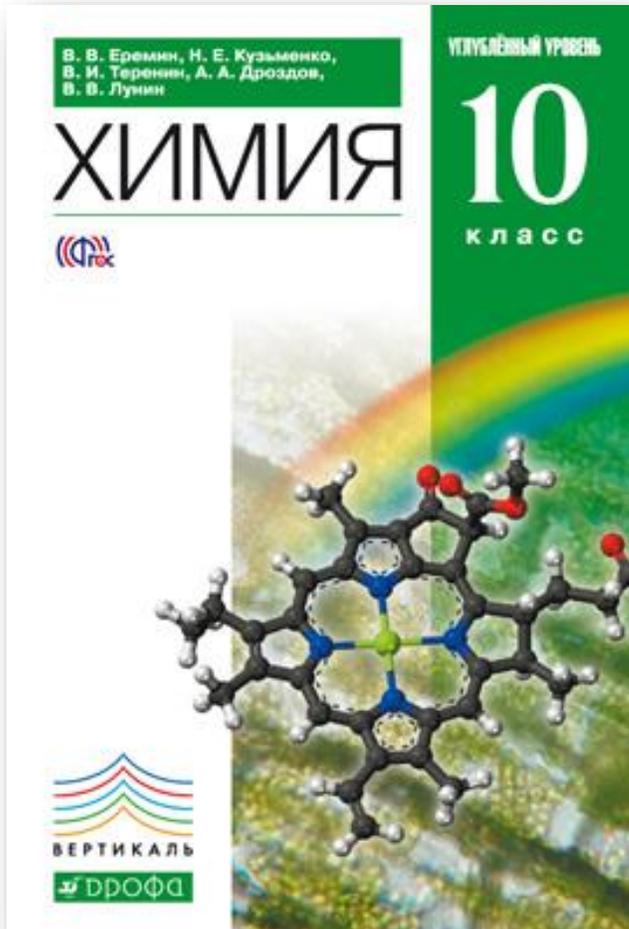
## Задание 35 (высокий уровень сложности)

---

### Типичные ошибки при выполнении задания 35:

- Математические ошибки (грубое или неверное округление чисел)
- Не составлена структурная формула вещества в соответствии с условием задачи
- Не составлено уравнение реакции, соответствующее условию задачи
- Допущены ошибки в уравнении реакции (пропущены коэффициенты; пропущены формулы побочных продуктов реакции, например, воды; ошибки в написании структурных формул веществ)

# УМК «ХИМИЯ» для подготовки к ЕГЭ



Химия. Углублённый уровень. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин. – М.: Дрофа, 2019.

Химия. Углублённый уровень. 11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин. – М.: Дрофа, 2019.

**Входят в федеральный перечень 2018 г.**

# САЙТ КОРПОРАЦИИ «РОССИЙСКИЙ УЧЕБНИК»

## МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ ПО ПРЕДМЕТУ

Интернет-магазин Где купить Контакты Дистанционное обучение Аудио Новости ЛЕКТА [Мой личный кабинет](#)

российский учебник дрофа венгана

Методическая помощь по предмету Вебинары Каталог Поиск

### Методическая помощь

Выберите тип методической помощи

<b>Вебинары</b>	Внеурочная деятельность (конкурсные работы)	Из опыта педагогов
Конкурсы и акции	Конференции, форумы и фестивали	Курсы повышения квалификации
Методические пособия	Методический семинар	Наглядные и раздаточные материалы
Познавательные игры	Презентации к урокам	Рабочие программы
Рабочие программы, разработанные педагогами	Разработки уроков (конспекты уроков)	Статьи

### Проекты

Выберите тип методической помощи, чтобы посмотреть материалы и мероприятия по предмету или уточните УМК.

Закреть

[rosuchebnik.ru](http://rosuchebnik.ru), [росучебник.рф](http://rosuchebnik.ru)

Москва, Пресненская наб., д. 6, строение 2  
+7 (495) 795 05 35, 795 05 45, [info@rosuchebnik.ru](mailto:info@rosuchebnik.ru)

## Нужна методическая поддержка?

Методический центр  
8-800-2000-550 (звонок бесплатный)  
[metod@rosuchebnik.ru](mailto:metod@rosuchebnik.ru)

## Хотите купить?



Официальный интернет-магазин  
учебной литературы [book24.ru](http://book24.ru)



LECTA

Цифровая среда школы  
[lecta.rosuchebnik.ru](http://lecta.rosuchebnik.ru)



Отдел продаж  
[sales@rosuchebnik.ru](mailto:sales@rosuchebnik.ru)

## Хотите продолжить общение?



[youtube.com/user/drofapublishing](https://youtube.com/user/drofapublishing)



[fb.com/rosuchebnik](https://fb.com/rosuchebnik)



[vk.com/ros.uchebnik](https://vk.com/ros.uchebnik)



[ok.ru/rosuchebnik](https://ok.ru/rosuchebnik)

---

# Спасибо за внимание!

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