



Открытый вариант ФИПИ (досрок 2025)

Для выполнения заданий **1–3** используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

1) S 2) N 3) Zn 4) Cl 5) Mg

[1] Определите, атомы каких двух из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют одинаковое число электронов во внешнем слое. Запишите номера выбранных элементов.

--	--

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые образуют летучие водородные соединения. Расположите выбранные элементы в порядке ослабления кислотных свойств образуемых ими летучих водородных соединений. Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в образованных ими кислородсодержащих анионах могут иметь степень окисления +5. Запишите номера выбранных элементов.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два вещества, между молекулами которых существует водородная связь.

- 1) Метиламин
- 2) Этан
- 3) Фосфин
- 4) Водород
- 5) Метанол

--	--

[5] Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) кислой соли, Б) несолеобразующего оксида, В) кислотного оксида.

1 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	2 NO	3 Нитрат аммония
4 Оксид алюминия	5 NH_4HCO_3	6 MnO_2
7 Углекислый газ	8 HBr	9 Гидроксид кальция

Запишите в таблицу номер ячейки, в которой расположено вещество.

А	Б	В



[6] Даны две пробирки с раствором бромида алюминия. В одну из них небольшими порциями добавляли раствор вещества X. В результате реакции сначала наблюдали образование белого осадка, а затем – его растворение. В другую пробирку добавили раствор вещества Y, при этом наблюдали образование окрашенного осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) Гидроксид железа (III)
- 2) Сульфат магния
- 3) Гидрофосфат натрия
- 4) Нитрат серебра
- 5) Гидроксид натрия

X	Y

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

- | | |
|----------------------|---|
| A) CO ₂ | 1) HNO ₃ , HBr, O ₂ |
| Б) CuCl ₂ | 2) AgNO ₃ , K ₂ S, KI |
| В) NH ₃ | 3) Mg, CaO, H ₂ O |
| Г) FeS | 4) NaOH, HNO ₃ , FeS |
| | 5) H ₂ SO ₄ , O ₂ , K ₂ SO ₄ |

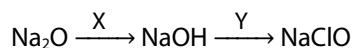
A	Б	В	Г

[8] Установите соответствие между исходным(и) веществом(-ами) и продуктами, которые преимущественно образуются в ходе реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|--|
| A) KClO ₃ $\xrightarrow{t^\circ, \text{MnO}_2}$ | 1) KClO ₂ и KClO ₄ |
| Б) Cl ₂ O и KOH | 2) KClO и H ₂ O |
| В) KOH и Cl ₂ (t°) | 3) KCl и O ₂ |
| Г) KOH и Cl ₂ (0 °C) | 4) KCl, KClO ₃ и H ₂ O |
| | 5) KClO и KClO ₃ |
| | 6) KCl, KClO и H ₂ O |

A	Б	В	Г

[9] Задана следующая схема превращений веществ:



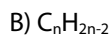
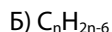
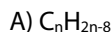
Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) Хлороводород
- 2) Хлор
- 3) Водород
- 4) Вода
- 5) Гипохлорит калия

X	Y



[10] Установите соответствие между общей формулой гомологического ряда и названием вещества, принадлежащего к этому ряду: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.



1) Толуол

2) Стирол

3) Дивинил

4) Циклобутан

А	Б	В

[11] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами.

1) Пропанол-1

2) Пропаналь

3) Метилэтиловый эфир

4) Пропилформиат

5) Этилформиат

--	--

[12] Из предложенного перечня выберите **все** вещества, с которыми реагирует метан.

1) Водород

2) Хлор

3) Хлороводород

4) Кислород

5) Азотная кислота

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми **не реагирует** аминокислотная кислота.

1) Этанол

2) Соляная кислота

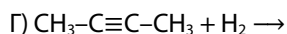
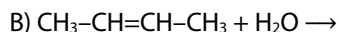
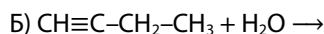
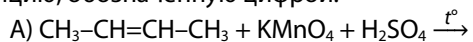
3) Гидроксид натрия

4) Диметиловый эфир

5) Изобутан

--	--

[14] Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

1) *n*-бутан

2) Бутанол-1

3) Бутанол-2

4) Бутаналь

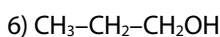
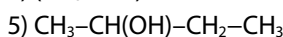
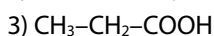
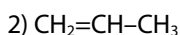
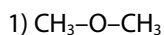
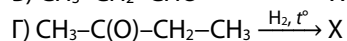
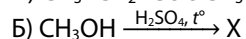
5) Бутанон

6) Уксусная кислота

А	Б	В	Г

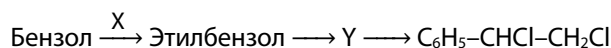


[15] Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом X, преимущественно образующимся в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.



А	Б	В	Г

[16] Задана следующая схема превращений веществ:



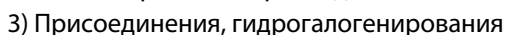
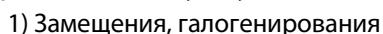
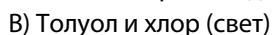
Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) Диэтиловый эфир
- 2) Толуол
- 3) Стирол
- 4) Хлорэтан
- 5) Бензойная кислота

X	Y

[17] Установите соответствие между реагирующими веществами и типами протекающей реакции:

к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.



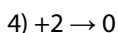
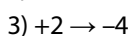
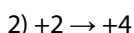
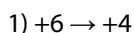
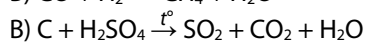
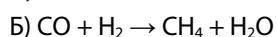
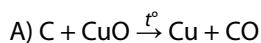
А	Б	В

[18] Из предложенного перечня выберите **все** внешние воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции железа с хлором.

- 1) Повышение давления в системе
- 2) Разбавление хлора азотом
- 3) Использование ингибитора
- 4) Увеличение степени измельчения железа
- 5) Понижение температуры



[19] Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления элемента-окислителя в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.



А	Б	В

[20] Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) Сульфат алюминия

Б) Хлорид натрия

В) Фторид калия

1) Металл и кислород

2) Металл и галоген

3) Водород и галоген

4) Водород и кислород

А	Б	В

[21] Для выполнения задания используйте следующие справочные данные.

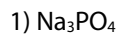
Концентрация (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества (n) к объёму раствора (V).

pH («пэ аш») – водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.

Шкала pH водных растворов электролитов



Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

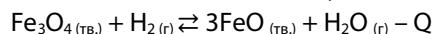


Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов.

→ → →



[22] Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



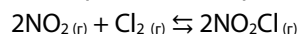
и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---------------------------------------|---|
| А) Понижение давления | 1) Смещается в сторону прямой реакции |
| Б) Добавление катализатора | 2) Смещается в сторону обратной реакции |
| В) Понижение температуры | 3) Практически не смещается |
| Г) Увеличение концентрации паров воды | |

А	Б	В	Г

[23] В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество оксида азота (IV) и хлора.

В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации оксида азота (IV), хлора и хлорида нитроила составили 0,04 моль/л, 0,08 моль/л и 0,16 моль/л соответственно.

Определите исходные концентрации NO_2 (X) и Cl_2 (Y). Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,20 моль/л
- 2) 0,40 моль/л
- 3) 0,60 моль/л
- 4) 0,80 моль/л
- 5) 0,12 моль/л
- 6) 0,16 моль/л

X	Y

[24] Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|---|
| А) $\text{NaOH} (\text{р-р})$ и $\text{CH}_3\text{COOH} (\text{р-р})$ | 1) Выделение бесцветного газа |
| Б) $\text{NaOH} (\text{р-р})$ и $\text{Zn}(\text{OH})_2$ | 2) Образование окрашенного осадка |
| В) $\text{Ba}(\text{OH})_2 (\text{р-р})$ и $\text{K}_2\text{SO}_4 (\text{р-р})$ | 3) Образование белого осадка |
| Г) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и $\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{р-р})$ | 4) Растворение осадка |
| | 5) Видимые признаки реакции отсутствуют |

А	Б	В	Г

[25] Установите соответствие между полимером и мономером, из которого получают данный полимер: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| А) Поливинилхлорид | 1) Хлорэтен |
| Б) Дивиниловый каучук | 2) 2-хлорпропен |
| В) Изопреновый каучук | 3) Бутадиен-1,3 |
| | 4) 2-метилбутадиен-1,3 |

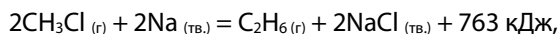
А	Б	В



[26] К 220 г раствора с массовой долей гидроксида натрия 20% добавили 44 г воды и 36 г той же щёлочи. Вычислите массовую долю гидроксида натрия в полученном растворе. (Запишите число с точностью до десятых.)

_____ %.

[27] В результате реакции, термохимическое уравнение которой



образовалось 150 г этана. Определите количество теплоты, которое выделилось при этом. (Запишите число с точностью до целых.)

_____ кДж.

[28] Вычислите массу (кг) железа, которую можно получить при восстановлении угарным газом образца оксида железа (III) массой 215 кг, если в указанном образце содержится 7% примеси оксида меди (II). (Запишите число с точностью до целых.)

_____ кг.

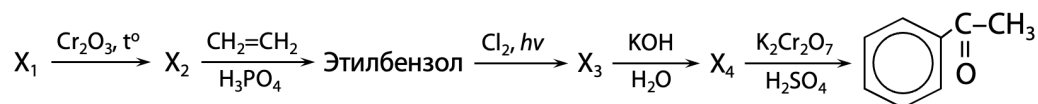
Для выполнения заданий **29 и 30** используйте следующий перечень веществ: азотная кислота, гидроксид алюминия, сульфид меди (II), фосфин, гидроксид бария, гидросульфат калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

[29] Из предложенного перечня выберите окислитель и восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде приводит к образованию бесцветного раствора. В качестве среды для протекания реакции можно использовать воду или вещество, приведённое в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

[30] Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми не сопровождается видимыми признаками. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

[31] К раствору сульфата меди (II) добавили раствор хлорида бария, образовавшийся осадок отделили. Оставшийся раствор подвергли электролизу. При этом на аноде выделился газ. Газ пропустили через раствор бромид натрия. Полученное простое вещество прореагировало с горячим раствором гидроксида калия, в результате чего в растворе образовалось две соли. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

[32] Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

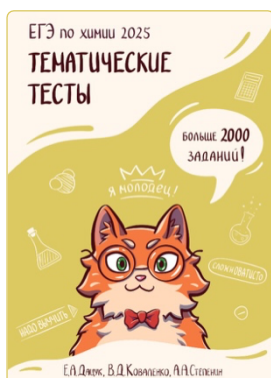


[33] При сгорании 6,1 г органического вещества А получили 7,84 л (н.у.) углекислого газа и 2,7 г воды. Известно, что это вещество может быть получено путём окисления соответствующего углеводорода Б раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты, причём углекислый газ в ходе окисления не образуется. На основании данных условия задачи:

- 1) Проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) Составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) Напишите уравнение реакции получения вещества А окислением углеводорода Б раствором перманганата калия в сернокислой среде (используйте структурные формулы органических веществ).

[34] При нагревании образца карбоната кальция часть вещества разложилась. В результате образовался твёрдый остаток, масса которого в 1,4 раза меньше массы исходного карбоната. Этот остаток растворили в 640 г 25%-ной соляной кислоты. При этом массовая доля кислоты уменьшилась вдвое. Вычислите объём (н.у.) газа, выделившегося при прокаливании.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



Тематический сборник: подготовка к I части ЕГЭ



♥ 500 страниц А4, линии №1–28.

♥ Вопросы разного уровня сложности.



stepenin.ru/tests-bigbook



843673908



164529577

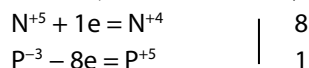
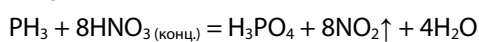




Ответы

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
35	412	24	15	527	54	3211	3246	42	213
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
13	245	45	6531	3135	43	231	14	431	434
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]		
4231	3322	16	5434	134	26,7	3815	140		

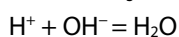
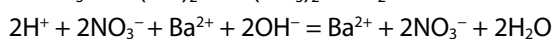
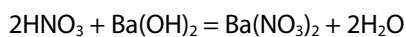
№29



PH_3 (P^{-3}) – восстановитель, HNO_3 (N^{+5}) – окислитель

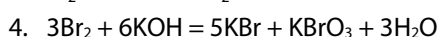
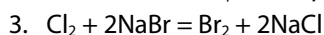
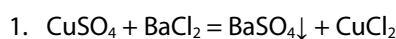
Максимальный балл: 2

№30



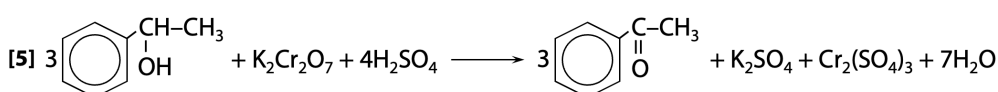
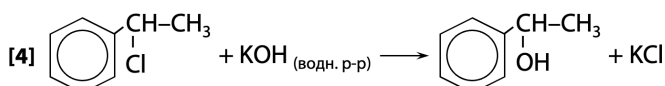
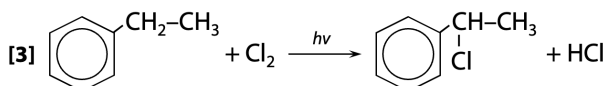
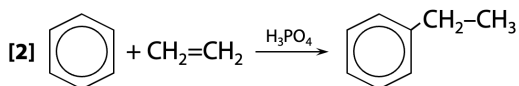
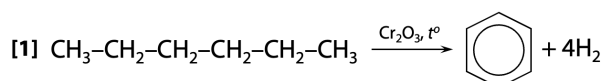
Максимальный балл: 2

№31



Максимальный балл: 4

№32



Максимальный балл: 5



№33

1. Общая формула вещества А – $C_aH_bO_c$

$$n(C) = n(CO_2) = V : V_m = 7,84 : 22,4 = 0,35 \text{ моль}$$

$$n(H_2O) = m : M = 2,7 : 18 = 0,15 \text{ моль}$$

$$n(H) = 2n(H_2O) = 0,3 \text{ моль}$$

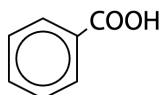
$$m(O) = 6,1 - 0,35 \cdot 12 - 0,3 \cdot 1 = 1,6 \text{ г}$$

$$n(O) = m : M = 1,6 : 16 = 0,1 \text{ моль}$$

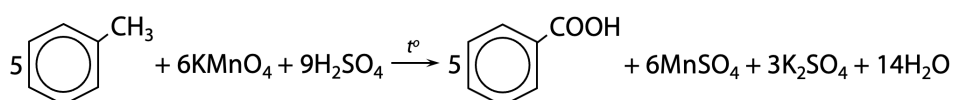
$$a : b : c = 0,35 : 0,3 : 0,1 = 3,5 : 3 : 1 = 7 : 6 : 2$$

Молекулярная формула вещества А – $C_7H_6O_2$

2. Структурная формула:



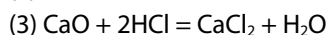
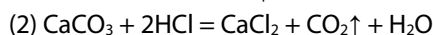
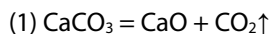
3. Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3

№34

1. Запишем уравнения реакций:



2. Найдем массу и количество вещества исходных реагентов

Пусть по реакции (1) образовалось $n_1(\text{CaO}) = x$ моль, а $n_{\text{исх.}}(\text{CaCO}_3) = y$ моль

$$m_1(\text{CaO}) = n \cdot M = 56x \text{ г}$$

$$n_{\text{ост.}}(\text{CaCO}_3) = y - n_1(\text{CaCO}_3) = y - x \text{ моль}$$

$$m_{\text{ост.}}(\text{CaCO}_3) = n \cdot M = 100(y - x) \text{ г}$$

$$(m_1(\text{CaO}) + m_{\text{ост.}}(\text{CaCO}_3)) \cdot 1,4 = m_{\text{исх.}}(\text{CaCO}_3)$$

$$(56x + 100(y - x)) \cdot 1,4 = 100y \Rightarrow y = 1,54x$$

$$\text{Тогда } m_{\text{ост.}}(\text{CaCO}_3) = 100(y - x) = 100(1,54x - x) \text{ г} = 54x \text{ г}$$

$$n_{\text{ост.}}(\text{CaCO}_3) = m : M = 54x : 100 = 0,54x \text{ моль}$$

$$m_{\text{исх.}}(\text{HCl}) = m_{\text{р-ра}} \cdot \omega = 640 \cdot 0,25 = 160 \text{ г}$$

$$n_{\text{прореаг.}}(\text{HCl}) = 2 \cdot n_{\text{ост.}}(\text{CaCO}_3) + 2 \cdot n_3(\text{CaO}) = 2 \cdot (0,54x + x) = 3,08x \text{ моль}$$

$$m_{\text{прореаг.}}(\text{HCl}) = n \cdot M = 3,08x \cdot 36,5 = 112,42x \text{ г}$$

3. Найдем количество вещества оксида кальция

$$n_2(\text{CO}_2) = n_{\text{ост.}}(\text{CaCO}_3) = 0,54x \text{ моль}$$

$$m_2(\text{CO}_2) = n \cdot M = 0,54x \cdot 44 = 23,76x \text{ г}$$

$$\omega_{\text{ост.}}(\text{HCl}) = 0,25 : 2 = 0,125$$

$$m_{\text{ост.}}(\text{HCl}) = m_{\text{исх.}}(\text{HCl}) - m_{\text{прореаг.}}(\text{HCl}) = 160 - 112,42x \text{ г}$$

$$m_{\text{фин р-ра}} = m_{\text{р-ра}}(\text{HCl}) + m_{\text{ост.}}(\text{CaCO}_3) + m_1(\text{CaO}) - m_2(\text{CO}_2)$$

$$m_{\text{фин р-ра}} = 640 + 54x + 56x - 23,76x = 640 + 86,24x \text{ г}$$

$$(160 - 112,42x) : (640 + 86,24x) = 0,125$$

$$x = 0,65 \text{ моль CaO}$$

4. Вычислим объем газа, выделившегося при разложении карбоната кальция

$$n_1(\text{CO}_2) = n_1(\text{CaO}) = x = 0,65 \text{ моль}$$

$$V_1(\text{CO}_2) = n \cdot V_m = 0,65 \cdot 22,4 = 14,56 \text{ л}$$

Максимальный балл: 4