

**Вариант №4 на основе открытого банка ФИПИ**

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое число *s*-электронов.

1) S 2) Na 3) Al 4) O 5) Cr

--	--	--

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-металла. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения основных свойств образуемых ими высших оксидов. Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

1) Fe 2) Ca 3) N 4) Se 5) Ba

--	--	--

[3] Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в соединениях может принимать отрицательное значение.

1) V 2) B 3) Li 4) C 5) He

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два вещества, между молекулами которых действуют прочные водородные связи.

- 1) Диформетан
- 2) Фосфин
- 3) Метаналь
- 4) Метанол
- 5) Метиламин

--	--

[5] Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) сильной кислоты; Б) оксида; В) щелочи.

1 силан	2 сернистая кислота	3 гашеная известь
4 HClO_3	5 серный колчедан	6 HF
7 питьевая сода	8 NH_4HSO_4	9 вода

Запишите в таблицу номер ячейки, в которой расположено вещество.

А	Б	В



[6] При нагревании вещества X с гидроксидом кальция наблюдается выделение газа. При взаимодействии раствора вещества X с раствором вещества Y происходит выпадение осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) MgSO_4
- 2) BaCO_3
- 3) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 4) K_3PO_4
- 5) SrCl_2

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.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A) NO_2
- Б) Fe_2O_3
- В) K_2O
- Г) CuSO_4

РЕАГЕНТЫ

- 1) K_2CO_3 , H_2SO_4 , CO
- 2) Ag, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- 3) Zn, SrCl_2 , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
- 4) H_2O , KOH, C
- 5) CH_3COOH , P_2O_5 , H_2O

A	Б	В	Г

[8] Установите соответствие между исходными веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

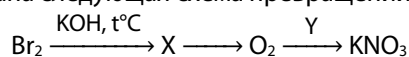
- A) SiO_2 и KOH
- Б) SiCl_4 и NaOH (изб.)
- В) Si и KOH (р-р)
- Г) Na_2SiO_3 и HCl

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) H_2SiO_3 , NaCl и H_2O
- 2) NaCl и H_2SiO_3
- 3) K_2SiO_3 и H_2O
- 4) SiH_4 , NaCl и H_2O
- 5) K_2SiO_3 и H_2
- 6) Na_2SiO_3 , NaCl и H_2O

A	Б	В	Г

[9] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) KBr
- 2) KBrO_4
- 3) KNO_2
- 4) N_2O
- 5) KBrO_3

X	Y



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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Пальмитиновая кислота
Б) Олеиновая кислота
В) Стеариновая кислота

ОБЩАЯ ФОРМУЛА

- 1) $C_nH_{2n}O_2$
2) $C_nH_{2n-2}O_2$
3) $C_nH_{2n+2}O_2$
4) $C_nH_{2n-4}O_2$

А	Б	В

[11] Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые существуют в виде *цис*-, *транс*-изомеров.

- 1) 2-метилбутен-2
2) Бутен-1
3) Бутен-2
4) 4-метилпентен-2
5) Бутин-2

--	--

[12] Из предложенного перечня веществ выберите **все** свойства, которые характерны как для фенола, так и для уксусной кислоты.

- 1) Окисляется перманганатом калия
2) Взаимодействует с калием
3) Взаимодействует со щелочами
4) Вступает в реакцию этерификации
5) Обесцвечивает бромную воду

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются более сильными основаниями, чем аммиак.

- 1) Анилин
2) Дифениламин
3) Диэтиламин
4) Трифениламин
5) Метиламин

--	--



[14] Установите соответствие между реакцией и продуктом, который преимущественно образуется в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАКЦИЯ

- А) Риформинг гексана
Б) Пиролиз метана
В) Тримеризация ацетилена
Г) Дегидрирование метилциклогексана

ПРОДУКТ

- 1) Этан
2) Этин
3) Пропан
4) Циклогексанол
5) Толуол
6) Бензол

А	Б	В	Г

[15] Установите соответствие между веществами и продуктами, которые образуются при гидролизе этих соединений в присутствии избытка гидроксида натрия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

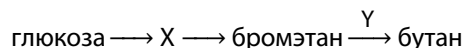
- А) Этилацетат
Б) Фенилацетат
В) Этилпропионат
Г) Пропилацетат

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) Фенол и ацетат натрия
2) Этанол и пропионат натрия
3) Пропанол-1 и ацетат натрия
4) Фенолят натрия и ацетат натрия
5) Этанол и ацетат натрия
6) Метанол и этилат натрия

А	Б	В	Г

[16] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
2) C_2H_4
3) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$
4) Na
5) NaOH

X	Y

[17] Установите соответствие между формулами взаимодействующих веществ и типами реакции, протекающей между этими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{CH}_3\text{-CHCl}_2 + \text{NaOH}$ (спирт. р-р)
Б) $\text{CH}_3\text{-CHCl}_2 + \text{NaOH}$ (водн. р-р)
В) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ и H_2O (H^+)

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) Изомеризации, каталитическая
2) Дегидрогалогенирования, необратимая
3) Гидролиза, без изменения степеней окисления
4) Гидратации, каталитическая

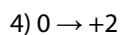
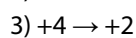
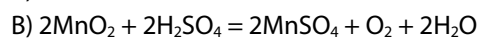
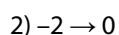
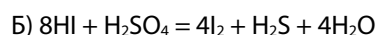
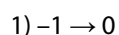
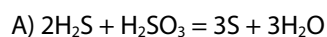
А	Б	В



[18] Из предложенного перечня выберите **все** вещества, на скорость взаимодействия которых с концентрированным раствором азотной кислоты при комнатной температуре оказывает влияние изменение давления.

- 1) Медь
- 2) Оксид магния
- 3) Оксид серы (IV)
- 4) Фосфин
- 5) Сероводород

[19] Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления элемента-восстановителя в данной 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 выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ

- А) Сульфат калия
- Б) Бромид лития
- В) Хлорид алюминия

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) Металл, галоген
- 2) Металл, кислород
- 3) Водород, галоген
- 4) Водород, кислород

А	Б	В

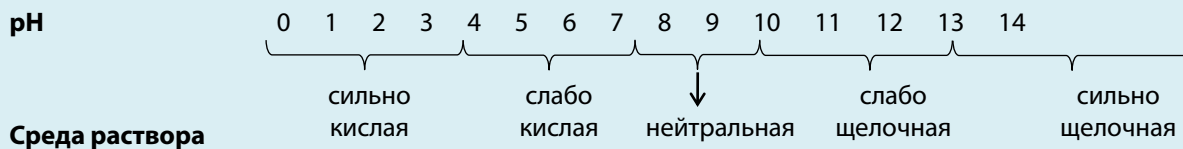


[21] Для выполнения задания используйте следующие справочные данные.

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



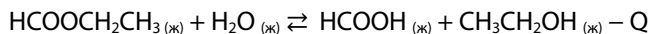
Для веществ, приведенных в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1) Na_2CO_3
- 2) ZnBr_2
- 3) HNO_3
- 4) Rb_2SO_4

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

→ → →

[22] Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему

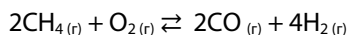


и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|---|
| А) Добавление твердого гидроксида калия | 1) Смещается в сторону прямой реакции |
| Б) Добавление воды | 2) Смещается в сторону обратной реакции |
| В) Понижение температуры | 3) Практически не смещается |
| Г) Повышение давления | |

А	Б	В	Г

[23] В реактор постоянного объема поместили некоторое количество метана и кислорода. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие. Исходная концентрация кислорода была равна 0,5 моль/л, а равновесные концентрации метана, угарного газа и водорода составили соответственно 0,2 моль/л, 0,4 моль/л и 0,8 моль/л. Определите исходную концентрацию CH_4 (X) и равновесную концентрацию O_2 (Y). Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,1 моль/л
- 2) 0,2 моль/л
- 3) 0,3 моль/л
- 4) 0,4 моль/л
- 5) 0,5 моль/л
- 6) 0,6 моль/л

X	Y



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

ВЕЩЕСТВА

- А) ZnCl_2 и MgCl_2
 Б) MgCl_2 и MgI_2
 В) NH_4Cl и NaCl
 Г) CuCl_2 и CuSO_4

РЕАГЕНТ

- 1) Cl_2 (р-р)
 2) HCl
 3) BaCl_2
 4) KOH
 5) H_3PO_4

А	Б	В	Г

[25] Установите соответствие между аппаратом химического производства и процессом, протекающим в этом аппарате: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

АППАРАТ

- А) Ректификационная колонна
 Б) Поглотительная башня
 В) Контактный аппарат

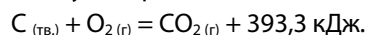
ПРОЦЕСС

- 1) Очистка сернистого газа
 2) Перегонка нефти
 3) Окисление сернистого газа
 4) Поглощение оксида серы (VI)

А	Б	В

[26] К 150 г раствора с массовой долей соли 20% добавили 10 г этой же соли и 15 мл воды. Вычислите массовую долю (в %) соли в полученном растворе. Запишите ответ с точностью до сотых.

[27] Горение угля протекает в соответствии с термохимическим уравнением реакции:



Вычислите объем (в литрах) кислорода (н.у.), который необходим для получения 944 кДж теплоты. Запишите число с точностью до целых.

[28] При спекании фосфата кальция со смесью оксида кремния (IV) и угля получено 133,28 л (при н.у.) угарного газа с выходом 85% от теоретического. Вычислите массу соли, взятой для проведения этой реакции. Ответ запишите в граммах в виде целого числа.



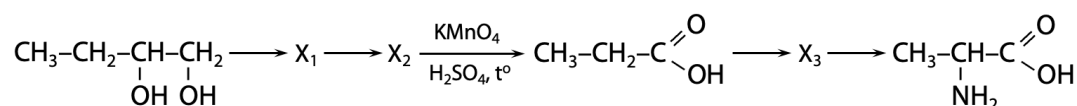
Для выполнения заданий **29, 30** используйте следующий перечень веществ: сернистый газ, гидроксид натрия, пероксид натрия, фосфин, аммиак, дигидрофосфат натрия. Допустимо использование водных растворов веществ.

[29] Из предложенного перечня выберите вещества, в ходе окислительно-восстановительной реакции между которыми выделяется газ и образуется щелочь. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[30] Из предложенного перечня выберите кислую соль и вещество, реакция ионного обмена между которыми приводит к образованию средней соли. Запишите молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

[31] Пирит поместили в концентрированный раствор азотной кислоты. Полученную в результате соль выделили и внесли в раствор соли, образовавшейся в результате пропускания избытка углекислого газа через гидроксид натрия. При этом наблюдали образование осадка и выделение газа. Газ пропустили через раствор силиката калия. Напишите уравнения четырех 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 1,52 г органического вещества А образовалось 1,568 л (н. у.) углекислого газа, 1,06 г карбоната натрия и 0,9 г воды. Известно, что вещество А реагирует с 2-метил-2-хлорпропаном с образованием алкина.

1. Проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А.
2. Составьте структурную формулу неизвестного вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле.
3. Напишите уравнение реакции вещества А с 2-метил-2-хлорпропаном (используйте структурные формулы органических веществ).

[34] К 625 мл раствора серной кислоты с концентрацией 0,8 моль/л ($\rho = 1,04$ г/мл) добавили небольшими порциями 37,4 г олеума. К полученному раствору добавили избыток раствора гидроксида бария, в результате образовался осадок массой 209,7 г. Рассчитайте массовую долю соли в растворе, который образуется, если такую же порцию олеума осторожно добавить к 400 г избытка раствора гидроксида натрия. (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



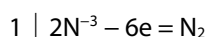
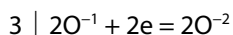
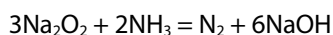
164529577



Ответы

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
13	521	24	45	493	35	4153	3652	53	121
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
34	23	35	6265	5423	14	234	345	212	433
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]		
3241	1123	63	4143	243	22,86	54	434		

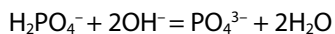
№29



NH_3 (N^{-3}) – восстановитель, Na_2O_2 (O^{-1}) – окислитель.

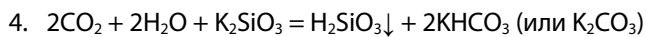
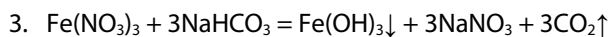
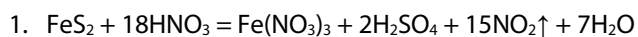
Максимальный балл: 2

№30



Максимальный балл: 2

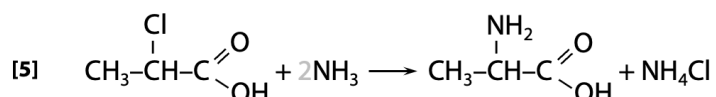
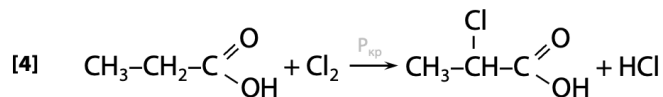
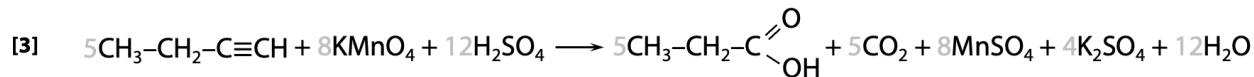
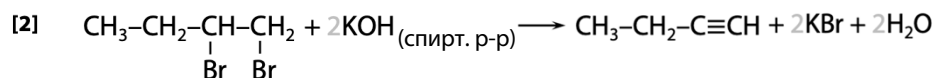
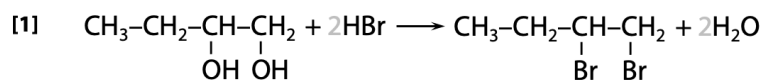
№31



Максимальный балл: 4



№32



Максимальный балл: 5

№33

1. Общая формула вещества $\text{C}_a\text{H}_b\text{Na}_c$

$$n(\text{CO}_2) = n_1(\text{C}) = V : V_M = 1,568 : 22,4 = 0,07 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n_2(\text{C}) = m : M = 1,06 : 106 = 0,01 \text{ моль}$$

$$n(\text{C})_{\text{общ.}} = n_1(\text{C}) + n_2(\text{C}) = 0,07 + 0,01 = 0,08 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}) = 2n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,02 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = m : M = 0,9 : 18 = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 0,05 \cdot 2 = 0,1 \text{ моль}$$

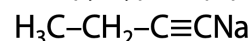
$$m(\text{O}) = 1,52 - 0,08 \cdot 12 - 0,1 \cdot 1 - 0,02 \cdot 23 = 0 \text{ г}$$

Кислород в состав органического соединения **A** не входит

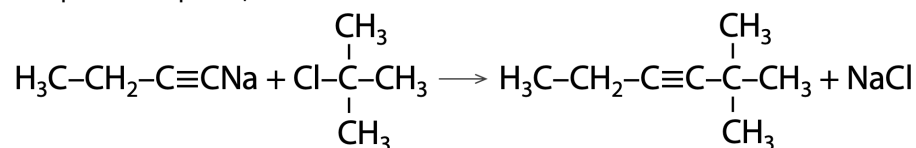
$$a : b : c = 0,08 : 0,1 : 0,02 = 4 : 5 : 1$$

Молекулярная формула – $\text{C}_4\text{H}_5\text{Na}$

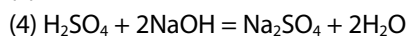
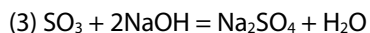
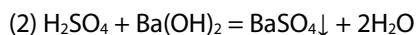
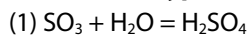
2. Структурная формула:



3. Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3

**№34****1. Запишем уравнения реакций:****2. Найдем количество вещества исходных реагентов:**

$$m_{\text{исх. р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = V \cdot \rho = 625 \cdot 1,04 = 650 \text{ г}$$

$$n_{\text{исх.}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = V \cdot C = 0,625 \cdot 0,8 = 0,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{BaSO}_4) = m : M = 209,7 : 233 = 0,9 \text{ моль}$$

3. Выполним расчеты по уравнениям реакции:

Пусть в составе олеума x моль SO_3 , тогда $m(\text{SO}_3) = n \cdot M = 80x \text{ г}$

$$m_{\text{в олеуме}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 37,4 - m(\text{SO}_3) = 37,4 - 80x \text{ г}$$

$$n_{\text{в олеуме}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = m : M = (37,4 - 80x) : 98 \text{ моль}$$

$$n_{\text{1 по р-ции}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{SO}_3) = x \text{ моль}$$

$$n_{\text{общ.}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = n_{\text{исх.}}(\text{H}_2\text{SO}_4) + n_{\text{в олеуме}}(\text{H}_2\text{SO}_4) + n_{\text{1 по р-ции}}(\text{H}_2\text{SO}_4)$$

$$n_{\text{общ.}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,5 + (37,4 - 80x) : 98 + x$$

$$n_{\text{общ.}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{BaSO}_4) = 0,9 \text{ моль}$$

$$0,5 + (37,4 - 80x) : 98 + x = 0,9$$

$$\text{Отсюда } x = 0,1 \text{ моль } \text{SO}_3$$

4. Найдем массовую долю сульфата натрия в конечном растворе:

$$m_{\text{в олеуме}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 37,4 - 80 \cdot 0,1 = 29,4 \text{ г}$$

$$n_{\text{в олеуме}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = m : M = 29,4 : 98 = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = n_{\text{в олеуме}}(\text{H}_2\text{SO}_4) + n(\text{SO}_3) = 0,3 + 0,1 = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = n \cdot M = 0,4 \cdot 142 = 56,8 \text{ г}$$

$$m(\text{fin р-ра}) = m_{\text{р-ра}}(\text{NaOH}) + m(\text{олеума}) = 400 + 37,4 = 437,4 \text{ г}$$

$$\omega_{\text{ост.}}(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 56,8 : 437,4 \cdot 100\% = 13\%$$

Максимальный балл: 4