

**Вариант №1 на основе открытого банка ФИПИ**

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) Cr 2) Mn 3) Si 4) Na 5) Cl

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

--	--

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их атомного радиуса. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять валентность I.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два вещества с молекулярной кристаллической решеткой, которые имеют ковалентную неполярную химическую связь.

- 1) Карбид кальция
- 2) Ацетилен
- 3) Алмаз
- 4) Пероксид водорода
- 5) Карбид Алюминия

--	--

[5] Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) пероксида; Б) основания; В) высшего кислотного оксида.

1 KO ₃	2 оксид марганца (IV)	3 гидроксид хрома (III)
4 гидрат аммиака	5 Na ₂ O ₂	6 негашеная известь
7 Mg(OH)Br	8 Fe ₂ O ₃	9 оксид мышьяка (V)

Запишите в таблицу номер ячейки, в которой расположено вещество.

А	Б	В



[6] Даны две пробирки с раствором вещества X. В одну из них добавили раствор хлорида алюминия, при этом наблюдали образование белого осадка. В другую пробирку прилили раствор вещества Y. При этом произошла химическая реакция, которая не сопровождалась видимыми признаками. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) $\text{Sr}(\text{OH})_2$
- 2) NH_3
- 3) H_2SO_4
- 4) K_2CO_3
- 5) AgF

X	Y

[7] 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

- A) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- Б) CO_2
- В) H_2SO_4 (конц.)
- Г) SiO_2

РЕАГЕНТЫ

- 1) C, Mg, NaOH
- 2) $\text{LiCl}_{(p-p)}$, Na_2CO_3 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3_{(p-p)}$
- 3) H_2 , KOH, Na_2SO_4
- 4) H_2O , N_2 , Cl_2O_7
- 5) $\text{HCl}_{(p-p)}$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Na_3PO_4

A	Б	В	Г

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) Mg_3P_2 и H_2SO_4 (конц.)
- Б) Al_2S_3 и H_2O
- В) Mg_3P_2 и H_2SO_4 (разб.)
- Г) MgHPO_4 и H_2SO_4

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и SO_2
- 2) MgSO_4 , H_3PO_4 , SO_2 и H_2O
- 3) MgSO_4 и PH_3
- 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и H_2S
- 5) MgSO_4 и H_3PO_4
- 6) $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$, SO_3 и H_2O

A	Б	В	Г



[9] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) H₂O
- 2) N₂
- 3) CO₂
- 4) CO
- 5) NO₂

X	Y

[10] Установите соответствие между классом/группой органических веществ и веществом, которое принадлежит к этому(-ой) классу/группе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

КЛАСС ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- А) Сложные эфиры
- Б) Спирты
- В) Нитросоединения

ВЕЩЕСТВО

- 1) Глицерин
- 2) Тринитроглицерин
- 3) Тринитротолуол
- 4) Диизопропиловый эфир

А	Б	В

[11] Из предложенного перечня выберите два вещества, для которых не характерна изомерия углеродного скелета.

- 1) Бутин-1
- 2) 2-метилбутен-2
- 3) Пропандиол-1,2
- 4) Бутаналь
- 5) Изобутан

--	--

[12] Из предложенного перечня веществ выберите **все** вещества, которые вступают в реакцию как с бромной водой, так и с натрием.

- 1) Пропин
- 2) Тoluол
- 3) Бензойная кислота
- 4) Фенол
- 5) Пропеновая кислота



[13] Из предложенного перечня выберите два процесса, в результате которых не образуется соль.

- 1) Взаимодействие диэтиламина с иодэтаном
- 2) Взаимодействие глицина с гидроксидом натрия
- 3) Взаимодействие глицерина со стеариновой кислотой
- 4) Кислотный гидролиз тристеарата глицерина
- 5) Кислотный гидролиз глицилаланина

--	--

[14] Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH=CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pt}}$
- Б) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}}$
- В) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH=CH}_2 + \text{KMnO}_4 (\text{H}^+) \longrightarrow$
- Г) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--C}\equiv\text{CH} + \text{Ag}_2\text{O} (\text{NH}_3) \longrightarrow$

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$
- 2) $\text{CH}_3\text{--CO--CH}_2\text{--CH}_3$
- 3) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CHO}$
- 4) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--COOH}$ и CO_2
- 5) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--COOAg}$
- 6) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--C}\equiv\text{CAg}$

А	Б	В	Г

[15] Установите соответствие между схемой реакции и возможными продуктами этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

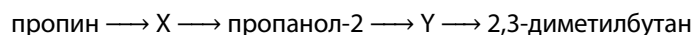
- А) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+}$
- Б) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{NaOH}}$
- В) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+}$
- Г) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{NaOH}}$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) Уксусная кислота и этанол
- 2) Бутановая кислота и метанол
- 3) Ацетат натрия и метанол
- 4) Формиат натрия и пропанол-2
- 5) Муравьиная кислота и этанол
- 6) Пропановая кислота и этанол

А	Б	В	Г

[16] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) Пропан
- 2) Пропанол-1
- 3) Ацетон
- 4) 2-бромпропан
- 5) 1-хлорпропан

X	Y



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

ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВАА) Ацетилен и вода (Hg^{2+})Б) Этилацетат и вода (H^+)

В) Этилен и водород

ТИП РЕАКЦИИ

1) Гидрирования, каталитическая

2) Гидратации, окислительно-восстановительная

3) Этерификации, обратимая

4) Гидролиза, каталитическая

А	Б	В

[18] Из предложенного перечня выберите **все** реакции, которые в тех же условиях протекают с большей скоростью, чем взаимодействие цинка с раствором уксусной кислоты.

1) Взаимодействие магния с раствором уксусной кислоты

2) Взаимодействие цинка с соляной кислотой

3) Взаимодействие магния с соляной кислотой

4) Взаимодействие растворов гидроксида натрия и уксусной кислоты

5) Взаимодействие свинца с раствором уксусной кислоты

[19] Установите соответствие между уравнением реакции и свойством атома марганца в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) $2\text{NH}_3 + 6\text{MnO}_2 = \text{N}_2 + 3\text{Mn}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ Б) $2\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{Cl}_2 = 2\text{KMnO}_4 + 2\text{KCl}$ В) $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$

1) Только окислитель

2) Только восстановитель

3) И окислитель, и восстановитель

4) Не проявляет окислительно-восстановительных свойств

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.

СОЛЬА) MgSO_4 Б) NaF В) CuCl_2 **ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА**

1) Металл и галоген

2) Водород и сера

3) Водород и галоген

4) Водород и кислород

А	Б	В

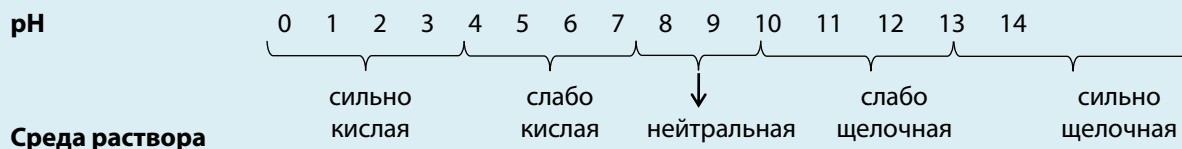


[21] Для выполнения задания используйте следующие справочные данные.

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



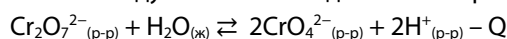
Для веществ, приведенных в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1) Перхлорат лития
- 2) Гидрат аммиака
- 3) Азотная кислота
- 4) Бромид алюминия

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.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

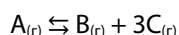
- А) Повышение температуры
- Б) Добавление твердого хромата натрия
- В) Понижение давления
- Г) Добавление твердой щелочи

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) Смещается в сторону прямой реакции
- 2) Смещается в сторону обратной реакции
- 3) Практически не смещается

А	Б	В	Г

[23] В реактор постоянного объема поместили вещество А и нагрели. В результате протекания обратимой реакции в реакционной системе



установилось химическое равновесие. Исходная концентрация А была равна 0,4 моль/л. Равновесная концентрация В составила 0,3 моль/л.

Определите равновесную концентрацию А (X) и равновесную концентрацию С (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,1 моль/л
- 2) 0,2 моль/л
- 3) 0,3 моль/л
- 4) 0,6 моль/л
- 5) 0,8 моль/л
- 6) 0,9 моль/л

X	Y



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

ВЕЩЕСТВАА) MgCl_2 и NaCl Б) Na_2CO_3 и Na_2SO_4 В) Na_2SO_3 и Na_3PO_4 Г) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и CaCl_2 **РЕАГЕНТ**

1) Фенолфталеин

2) Нитрат бария

3) Карбонат калия

4) Нитрат лития

5) Сульфид меди (II)

А	Б	В	Г

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

ВЕЩЕСТВО

А) Аммиак

Б) Пропен

В) Этилацетат

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1) Производство капрона

2) Производство удобрений

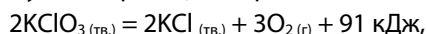
3) В качестве растворителя

4) Получение высокомолекулярных соединений

А	Б	В

[26] Какую массу 20%-ного раствора нитрата натрия надо взять, чтобы при добавлении 18 г воды получить раствор с массовой долей соли 12%? Запишите ответ (в граммах) с точностью до целых.

[27] В результате реакции, термохимическое уравнение которой:



выделилось 273 кДж теплоты. Какая масса хлората калия (в граммах) вступила в реакцию? Запишите число с точностью до целых.

[28] В результате каталитического окисления сернистого газа кислородом объемом 31,36 л (при н.у.) образовался оксид серы (VI) массой 84 г. Определите выход (в %) продукта реакции. (Запишите число с точностью до десятых.)

Для выполнения заданий **29, 30** используйте следующий перечень веществ:

пероксид натрия, иодид калия, силикат калия, нитрит калия, серная кислота (разб.), гидрокарбонат кальция. Допустимо использование воды в качестве среды для протекания реакции.

[29] Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми сопровождается выделением газа и образованием окрашенного простого вещества. 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 веществ выберите две соли, между которыми протекает реакция ионного обмена с образованием осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[31] Алюминий сплавляли с серой. Образовавшееся вещество поместили в избыток раствора гидроксида натрия. Одно из полученных при этом веществ выделили и поместили в раствор, содержащий перманганат калия и серную кислоту. Образовавшееся при этом простое вещество прореагировало при нагревании с концентрированным раствором гидроксида 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] Вещество А содержит 9,30% углерода, 5,43% водорода, 49,62% кислорода, 10,85% азота и 24,80% серы по массе. Известно, что вещество А образуется при восстановлении вещества Б цинком в присутствии серной кислоты. На основании данных задачи:

1. Произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А.
2. Составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле.
3. Напишите уравнение реакции, протекающей при восстановлении вещества Б цинком в присутствии серной кислоты (используйте структурные формулы органических веществ).

[34] Смесь оксида магния и фосфида магния, в которой массовая доля атомов магния равна 54,4%, растворили в 365 г 34%-ной соляной кислоты. При этом реагирующие вещества вступили в реакцию полностью. К полученному раствору добавили 232 г 30%-ного раствора фторида калия. Вычислите массовую долю хлорида калия в конечном растворе. 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

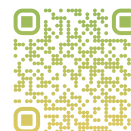


164529577





Тематический сборник: подготовка к I части ЕГЭ



♥ 500 страниц А4, линии №1–28.

♥ Вопросы разного уровня сложности.



stepenin.ru/tests-bigbook



843673908



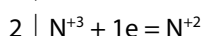
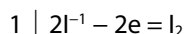
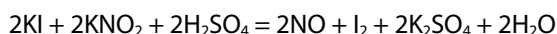
164529577



Ответы

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
25	435	45	13	549	23	5111	2435	54	213
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
13	145	34	1246	5314	34	241	1234	121	441
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]		
3412	1231	16	3141	243	27	735	37,5		

№29

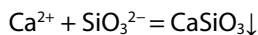
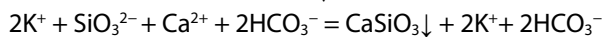
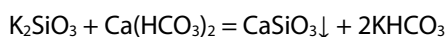


KI (I^{-1}) – восстановитель, KNO_2 (N^{+3}) – окислитель.

Примечание. Допустимо указать в ответе взаимодействие иодида калия с концентрированной серной кислотой: $8\text{KI} + 5\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) = 4\text{I}_2 + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$

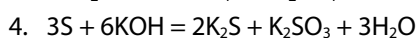
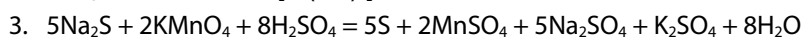
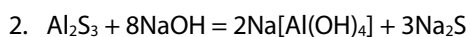
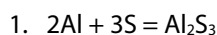
Максимальный балл: 2

№30



Максимальный балл: 2

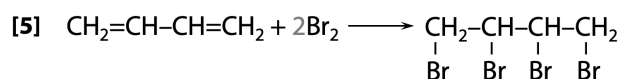
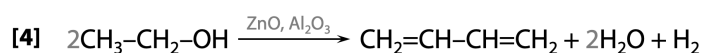
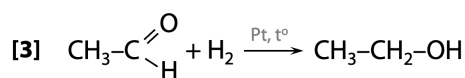
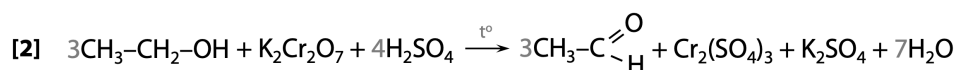
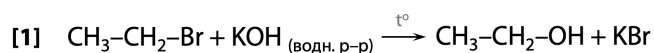
№31



Максимальный балл: 4



№32



Максимальный балл: 5

№33

1. Молекулярная формула X – C_xH_yO_zN_rS_m

$$x : y : z : f : m = (9,30/12) : (5,43/1) : (49,62/16) : (10,85/14) : (24,80/32)$$

$$x : y : z : f = 0,775 : 5,43 : 3,1 : 0,775 : 0,775 = 1 : 7 : 4 : 1 : 1$$

Молекулярная формула CH₇O₄NS

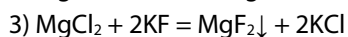
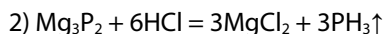
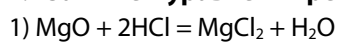
2. Структурная формула: [CH₃NH₃]HSO₄

3. Уравнение реакции: CH₃NO₂ + 3Zn + 4H₂SO₄ = [CH₃NH₃]HSO₄ + 3ZnSO₄ + 2H₂O

Максимальный балл: 3

№34. Смотри видеоразбор задачи: [в VK](#) [на YouTube](#)

1. **Запишем уравнения реакций:**



2. **Выразим количественные соотношения соединений магния в исходной смеси:**

Пусть $n(\text{MgO}) = x$ моль, тогда $m(\text{MgO}) = 40x$ г;

в x моль MgO $n(\text{Mg}) = x$ моль; $m(\text{Mg}) = 24x$ г

$n(\text{Mg}_3\text{P}_2) = y$ моль; тогда $m(\text{Mg}_3\text{P}_2) = 134y$ г;

в y моль Mg₃P₂ $n(\text{Mg}) = 3y$; $m(\text{Mg}) = 3 \cdot 24y = 72y$ г

$$\omega(\text{Mg}) = m(\text{Mg}) : (m(\text{MgO}) + m(\text{Mg}_3\text{P}_2)) = (24x + 72y) : (40x + 134y) = 0,544$$

$$y = 2,5x$$

3. **Вычислим количество вещества хлорида магния в промежуточном в растворе:**

$$m(\text{HCl}) = \omega \cdot m(\text{р-ра}) = 0,34 \cdot 365 = 124,1 \text{ г}$$

$$n(\text{HCl}) = m : M = 124,1 : 36,5 = 3,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl})_1 = 2 \cdot n(\text{MgO}) = 2x \text{ (по уравнению реакции 1)}$$

$$n(\text{HCl})_2 = 6 \cdot n(\text{Mg}_3\text{P}_2) = 6y \text{ (по уравнению реакции 2)}$$

$$n(\text{HCl})_{\text{общ.}} = 2x + 6y = 3,4 \text{ моль}$$

$$y = 2,5x; 2x + 6y = 3,4$$

$$x = 0,2 \text{ моль}; y = 0,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{MgCl}_2)_1 = n(\text{MgO}) = 0,2 \text{ моль (по уравнению реакции 1)}$$

$$n(\text{MgCl}_2)_2 = 3 \cdot n(\text{Mg}_3\text{P}_2) = 3 \cdot 0,5 = 1,5 \text{ моль (по уравнению реакции 2)}$$

$$n(\text{MgCl}_2)_{\text{общ.}} = n(\text{MgCl}_2)_1 + n(\text{MgCl}_2)_2 = 0,2 + 1,5 = 1,7 \text{ моль}$$

4. **Вычислим массовую долю хлорида калия в конечном растворе:**

$$m(\text{KF}) = \omega \cdot m(\text{р-ра}) = 0,3 \cdot 232 = 69,6 \text{ г}$$

$$n(\text{KF}) = m : M = 69,6 : 58 = 1,2 \text{ моль}$$

Сравним количества веществ реагентов в реакции (3)

$$n(\text{MgCl}_2) : n(\text{KF}) = 1 : 2$$

1,7 : 1 > 1,2 : 2 значит, MgCl₂ в избытке



$$n(\text{KCl}) = n(\text{KF}) = 1,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{KCl}) = M \cdot n = 74,5 \cdot 1,2 = 89,4 \text{ г}$$

$$m(\text{p-pa})_{\text{fin.}} = m(\text{HCl})_{\text{p-p}} + m(\text{MgO}) + m(\text{Mg}_3\text{P}_2) + m(\text{KF})_{\text{p-p}} - m(\text{PH}_3) - m(\text{MgF}_2)$$

$$m(\text{p-pa})_{\text{fin.}} = 365 + 0,2 \cdot 40 + 0,5 \cdot 134 + 232 - 1 \cdot 34 - 0,6 \cdot 62 = 365 + 8 + 67 + 232 - 34 - 37,2 = 600,8 \text{ г}$$

$$\omega(\text{KCl}) = m(\text{KCl}) : m(\text{p-pa})_{\text{fin.}} \cdot 100\% = 89,4 : 600,8 \cdot 100\% = 14,88\%$$

Максимальный балл: 4