

Спецификация варианта №13

Номер задания в тесте	Элемент содержания согласно Спецификации ЕГЭ 2021 (ФИПИ)	Разделы, используемые в задании. Тема и тип задачи.	Уровень (базовый, повышенный, высокий)	Число баллов
1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов	Расчет числа p-электронов	Б	1
2	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп	Электроотрицательность	Б	1
3	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	Степень окисления	Б	1
4	Ковалентная химическая связь. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немоллекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	Химическая связь	Б	1
5	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ	Гидроксиды и оксиды	Б	1
6	Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	Оксиды	Б	1
7	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	LiOH	Б	2

8	Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ – металлов – простых веществ – неметаллов – оксидов: основных, амфотерных, кислотных; – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, основных; комплексных	Соли/оксиды/кислоты	П	2
9	Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ – металлов – простых веществ – неметаллов – оксидов: основных, амфотерных, кислотных; – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, основных; комплексных	Углерод, железо	П	2
10	Взаимосвязь неорганических веществ	Фосфор	Б	1
11	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ	Название-класс	Б	1
12	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия. Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.	Гомологи	Б	1
13	Характерные химические свойства углеводородов. Основные способы получения углеводородов. Ионный и радикальные механизмы реакций в органической химии	Галогенирование и гидратация	Б	1
14	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений	Гидрирование	Б	1
15	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы, белки	Среда растворов веществ	Б	1
16	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов. Основные способы получения углеводородов.	Арены, алкины, алканы	П	2

17	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений	Гидролиз	П	2
18	Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений	Карбоновые кислоты	Б	1
19	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	Реакции присоединения	Б	1
20	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	Неорганическая химическая реакция	Б	1
21	Реакции окислительно-восстановительные	Наборы степеней окисления	Б	1
22	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	Продукты на электродах	П	2
23	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	Среда растворов солей	П	2
24	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	Давление и 4 реакции	П	2
25	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений	Органические качественные реакции	П	2
26	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки	Применение органики	Б	1
27	Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	Сливание растворов	Б	1
28	Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты по термохимическим уравнениям	кДж	Б	1
29	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ.	Сложное вещество + кислород	Б	1
30	Реакции окислительно-восстановительные	Fe, S, Cl	В	2

31	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.	Соли	В	2
32	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	Галогены	В	4
33	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	$CxHy - CxHyOz - CxHyNz$	В	5
34	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 массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси	Электролиз, атомистика, тип соли	В	4
35	Установление молекулярной и структурной формулы вещества	Галогенпроизводное УВ, на проценты	В	3

Итого: 58

Тренировочный вариант №12 (2021)

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) Se 2) Ar 3) Cr 4) Br 5) S

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое число *p*-электронов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

[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 электроотрицательности. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые **не проявляют** отрицательные степени окисления.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует как ионная, так и ковалентная неполярная химическая связь.

- 1) H₂O₂
- 2) NH₄Cl
- 3) CuCl₂
- 4) BaO₂
- 5) Na₂C₂O₄

--	--

[5] Установите соответствие между названием вещества и классом/группой к которому(-ой) оно относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| А) углекислый газ | 1) несолеобразующий оксид |
| Б) гидроксид фосфора (III) | 2) кислота |
| В) оксид азота (I) | 3) кислотный оксид |
| | 4) амфотерный гидроксид |

А	Б	В

[6] Из предложенного перечня выберите две осуществимые реакции с участием оксидов.

- 1) SiO₂ + H₂O →
- 2) CO₂ + Mg →
- 3) Al(OH)₃ + SO₂ →
- 4) NO₂ + KOH →
- 5) Al₂O₃ + H₂O →

--	--

[7] В одной из двух пробирок с гидроксидом лития добавили раствор соли X, немного нагрели и наблюдали выделение газа с резким запахом. Ко второй пробирке добавили раствор соли Y и наблюдали реакцию, которая описывается сокращенным ионным уравнением Li⁺ + F⁻ = LiF. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступить в описанные реакции.

- 1) Na₂SO₃
- 2) HF
- 3) NH₄Cl
- 4) CuF₂
- 5) NaF

X	Y

[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.

- | | |
|----------------------|---|
| А) SiO ₂ | 1) Cl ₂ (р-р), NaOH, CaO |
| Б) SO ₂ | 2) H ₂ O, Ca(OH) ₂ , NaCl |
| В) HBr | 3) HF, MgO, NaOH |
| Г) ZnSO ₄ | 4) KOH, BaCl ₂ , NH ₃ (р-р) |
| | 5) KI, FeO, S |

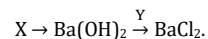
А	Б	В	Г

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

- | | |
|--|---|
| А) FeO + CO \xrightarrow{t} | 1) Fe(OH) ₃ + NaCl + CO ₂ |
| Б) FeCO ₃ \xrightarrow{t} | 2) Fe ₂ (CO ₃) ₃ + NaCl |
| В) FeCl ₃ + Na ₂ CO ₃ (р-р) → | 3) Fe + CO ₂ |
| Г) FeCl ₂ + Na ₂ CO ₃ (р-р) → | 4) FeO + CO ₂ |
| | 5) FeCO ₃ + NaCl |
| | 6) Fe ₃ O ₄ + CO ₂ |

А	Б	В	Г

[10] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) KOH
- 2) BaSO₄
- 3) Ba₃P₂
- 4) PCl₅
- 5) AgCl

X	Y

[11] Установите соответствие между названием вещества и классом (группой), к которому оно относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| А) фенилаланин | 1) сложный эфир |
| Б) анилин | 2) ароматический амин |
| В) тринитроглицерин | 3) аминокислота |
| | 4) нитроалкан |

A	Б	В

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

- 1) ацетилен
- 2) пропилен
- 3) винилацетилен
- 4) дивинил
- 5) бутен-1

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают в реакцию галогенирования, но не вступают в реакцию гидратации.

- 1) бутин-2
- 2) бутан
- 3) циклогексен
- 4) бензол
- 5) пентен-1

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают с водородом в реакцию присоединения.

- 1) этанол
- 2) диметиловый эфир
- 3) фенол
- 4) этиленгликоль
- 5) пропанон

--	--

[15] Из предложенного перечня выберите два вещества, растворы которых имеют нейтральную или практически нейтральную среду.

- 1) глюкоза
- 2) метиламин
- 3) 2-аминопропановая кислота
- 4) глицинат натрия
- 5) диэтиламин

--	--

[16] Установите соответствие между схемой реакции и реагентом или катализатором X, который необходим для ее осуществления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|------------------------|
| А) $\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{X}$ винилхлорид | 1) Na |
| Б) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3 \xrightarrow{X}$ метилпропан | 2) AlCl ₃ |
| В) $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{CH}_3\text{Cl} \xrightarrow{X}$ толуол | 3) CH ₃ Cl |
| Г) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CNa} \xrightarrow{X}$ пропин | 4) Cl ₂ |
| | 5) HCl |
| | 6) C _(акт.) |

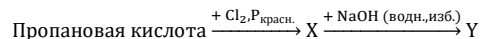
A	Б	В	Г

[17] 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.

- | | |
|------------------|-----------------------------------|
| А) этилацетат | 1) фенол и ацетат натрия |
| Б) фенилацетат | 2) этанол и пропионат натрия |
| В) этилпропионат | 3) пропанол и ацетат натрия |
| Г) пропилацетат | 4) фенолят натрия и ацетат натрия |
| | 5) этанол и ацетат натрия |
| | 6) метанол и этилат натрия |

A	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{COOH}$
- 2) $\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{COOH}$
- 3) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COONa}$
- 4) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{COONa}$
- 5) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$

X	Y

[19] Из предложенного реакций выберите все реакции присоединения:

- 1) нитрование бензола
- 2) гидрирование ацетилена
- 3) гидрохлорирование этина
- 4) гидратация пропена
- 5) хлорирование этана

[20] Из предложенного перечня реакций выберите все факторы, которые позволяют понизить скорость гидролиза карбида алюминия:

- 1) использование более крупных кусочков карбида
- 2) понижение температуры
- 3) введение индикатора
- 4) повышение давления
- 5) измельчение карбида

[21] Установите соответствие между элементом и набором характерных для него степеней окисления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------|--------------------------|
| А) Fe | 1) -1, 0 |
| Б) F | 2) 0, +2, +6 |
| В) S | 3) 0, +2, +3, +6 |
| | 4) -1, 0, +1, +3, +5, +7 |
| | 5) -2, 0, +4, +6 |

A	Б	В

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

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| А) CuBr_2 | 1) водород, кислород |
| Б) NaF | 2) металл, кислород |
| В) K_2SO_3 | 3) водород, галоген |
| Г) K_2S | 4) металл, галоген |
| | 5) водород, сера |
| | 6) металл, сера |

A	Б	В	Г

[23] Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---------------------|----------------|
| А) фторид калия | 1) кислая |
| Б) сульфат цинка | 2) нейтральная |
| В) перхлорат натрия | 3) щелочная |
| Г) ацетат бария | |

A	Б	В	Г

[24] Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|--------------------------------------|
| А) $\text{CaCO}_3 (\text{тв.}) \rightleftharpoons \text{CaO} (\text{тв.}) + \text{CO}_2 (\text{г.})$ | 1) в сторону прямой реакции |
| Б) $2\text{SO}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 (\text{г.})$ | 2) в сторону обратной реакции |
| В) $4\text{HCl} (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2 (\text{г.}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{г.})$ | 3) не происходит смещения равновесия |
| Г) $\text{C}_2\text{H}_6 (\text{г.}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4 (\text{г.}) + \text{H}_2 (\text{г.})$ | |

A	Б	В	Г

[25] Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, который наблюдается при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|--|
| А) анилин и $\text{Br}_2 (\text{р-р})$ | 1) видимые признаки реакции отсутствуют |
| Б) этаналь и $\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$ | 2) выделение газа |
| В) карбонат натрия и HCOOH | 3) выпадение желтого осадка |
| Г) иодид метиламмония и AgNO_3 | 4) выпадение белого осадка и обесцвечивание раствора |
| | 5) обесцвечивание малинового раствора |
| | 6) окрашивание раствора |

A	Б	В	Г

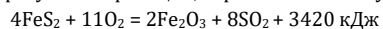
[26] Установите соответствие между веществом и областью его практического применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------|---------------------------------------|
| А) тефлон | 1) газовая сварка металлов |
| Б) ацетон | 2) в качестве антипригарного покрытия |
| В) ацетилен | 3) растворитель |
| | 4) основа для искусственных волокон |

А	Б	В

[27] Смешали 200 г 15%-го раствора соли и 140 г 7%-го раствора этой же соли. Вычислите массу воды в полученном растворе (в г). Ответ запишите с точностью до десятых.

[28] В результате реакции, термохимическое уравнение которой:



образовалось 8,96 л сернистого газа (н. у.). Вычислите количество выделившейся при этом теплоты (в кДж). Ответ запишите в виде целого числа.

[29] При взаимодействии карбида алюминия с кислородом было получено 0,51 кг оксида алюминия. Вычислите объем кислорода (в литрах, при н.у.), который вступил в реакцию. Ответ запишите в виде целого числа.

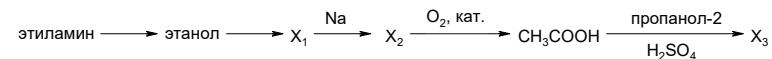
Для выполнения заданий **30, 31** используйте следующий перечень веществ: сернистый газ, гидроксид натрия, хлор, сульфат железа (III), карбонат кальция, фторид калия. Допустимо использование водных растворов.

[30] Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция. В ходе этой реакции цвет изменяется цвет раствора и не наблюдается выпадение осадка. Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[31] Из предложенного перечня веществ выберите две соли, между которыми протекает реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[32] Твердый хлорид алюминия нагрели с калием. На полученную сухую соль подействовали концентрированной серной кислотой. Образовавшийся газ пропустили через раствор бихромата натрия. Полученный желто-зеленый газ, взятый в избытке, прореагировал с раствором иодоводорода, при этом образовалось две кислоты. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

[34] 186,25 г 16%-го раствора хлорида калия подвергли электролизу (с инертными электродами). Процесс прекратили, когда на катоде выделилось 13,44 л (при н. у.) газа. Через оставшийся раствор пропустили сероводород, при этом в конечном растворе общее число атомов калия и серы оказалось равным $3,311 \cdot 10^{23}$. Вычислите массовые доли веществ в конечном растворе.

[35] Вещество X, содержащее 38,4% углерода и 56,8% хлора по массе, образуется при присоединении 1 моль хлора к углеводороду Y. Про углеводород Y известно, что он реагирует с аммиачным раствором оксида серебра. На основании данных в задаче:

1. Проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу неизвестного вещества X;
2. Составьте возможную структурную формулу вещества X, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
3. Напишите уравнение реакции получения вещества X из углеводорода Y, используя структурную формулу вещества.