

Спецификация варианта №17

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	Внешние электроны	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	Атомный радиус	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 немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	Донорно-акцепторный механизм	Б	1
5	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ	Вещество – класс	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	Железо	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	Оксид цинка	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	Хлор, соли, оксид	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	Сера, углерод	П	2
10	Взаимосвязь неорганических веществ	Железо	Б	1
11	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ	Спирты, азотсодержащие	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.	Изомерия углеродного скелета	Б	1
13	Характерные химические свойства углеводородов. Основные способы получения углеводородов. Ионный и радикальные механизмы реакций в органической химии	Получение этилена	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	Реакция с бромной водой	Б	1
15	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы, белки	Различные классы, реакция с образованием осадка	Б	1
16	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов. Основные способы получения углеводородов.	Реакции со спиртовой щелочью	П	2

17	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений	Уксусная кислота	П	2
18	Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений	Кислородсодержащие	Б	1
19	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	Обратимые реакции	Б	1
20	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	Обжиг сульфида	Б	1
21	Реакции окислительно-восстановительные	Степень окисления в частицах	Б	1
22	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	Способ электролитического получения	П	2
23	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	Тип гидролиза	П	2
24	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	Ионная реакция + 4 фактора	П	2
25	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений	Признаки неорганических реакций	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	Б	1
27	Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	Смешение растворов	Б	1
28	Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты по термохимическим уравнениям	Объёмные отношения	Б	1
29	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ.	Реакция с хлором	Б	1
30	Реакции окислительно-восстановительные	S, Br, Mn	В	2

31	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.	Получение солей	В	2
32	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	Азот, углерод	В	4
33	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	C_xH_y , $C_xH_yO_z$	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	Атомизация, массовая доля в растворе	В	4
35	Установление молекулярной и структурной формулы вещества	Азотсодержащее, на продукты сгорания	В	3

Итого: 58

Тренировочный вариант №17 (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) Mn 2) N 3) I 4) Mg 5) O

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое число электронов на внешнем электронном слое.

--	--

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла. 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 способны проявлять несколько различных отрицательных степеней окисления.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует связь, образованная по донорно-акцепторному механизму.

- 1) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$
- 2) FeS_2
- 3) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
- 4) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
- 5) $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3$

--	--

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

- | | |
|--------------------------------------|------------------|
| А) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ | 1) Гидроксид |
| Б) HClO_4 | 2) Кислая соль |
| В) $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$ | 3) Средняя соль |
| | 4) Основная соль |

А	Б	В

[6] Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми железо реагирует при комнатной температуре.

- 1) H_2
- 2) HCl (разб. р-р)
- 3) H_2SO_4 (конц.)
- 4) KOH (разб. р-р)
- 5) CuCl_2 (р-р)

--	--

[7] К одной из двух пробирок, содержащих оксид цинка, добавили раствор сильного электролита X, а к другой – раствор вещества Y. В результате в каждой из пробирок оксид цинка полностью растворился, причем во второй пробирке реакция протекала согласно ионному уравнению $\text{ZnO} + 2\text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$. Определите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) CaCl_2
- 2) HF
- 3) H_3PO_4
- 4) HI
- 5) NaOH

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) Cl_2 | 1) AlBr_3 , NaOH , KF |
| Б) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (р-р) | 2) HF , H_2O , BaSO_4 |
| В) Al_2S_3 | 3) CuCl , NaHCO_3 (р-р), P |
| Г) SiO_2 | 4) H_2O , O_2 , H_2SO_4 |
| | 5) CaO , HF , BaCO_3 |

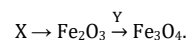
А	Б	В	Г

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

- | | |
|---|---|
| А) $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow$ | 1) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
| Б) $\text{CS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$ | 2) $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$ |
| В) $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.) $\rightarrow$ | 3) $\text{CO}_2 + \text{SO}_2$ |
| Г) $\text{C} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.) $\rightarrow$ | 4) $\text{CO}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
| | 5) $\text{CO} + \text{S} + \text{H}_2$ |
| | 6) H_2SO_4 |

А	Б	В	Г

[10] Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y, если X – сложное вещество.

- 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
- 2) Na_2O
- 3) Fe
- 4) CO_2
- 5) O_2

X	Y

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

- | | |
|-------------|-----------------------|
| А) глицерин | 1) одноатомный спирт |
| Б) глицин | 2) амин |
| В) этанол | 3) многоатомный спирт |
| | 4) аминокислота |

А	Б	В

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

- 1) пропанол-2
- 2) изопентан
- 3) бутановая кислота
- 4) дивинил
- 5) изопрен

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите две реакции, в ходе которых образуется этилен.

- 1) $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2 + \text{NaOH}$ (спирт.)
- 2) $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2$
- 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{KOH}$ (спирт.)
- 5) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O} + \text{H}_2$

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с бромной водой.

- 1) пропенвая кислота
- 2) бензойная кислота
- 3) фенол
- 4) диметиловый эфир
- 5) этилацетат

--	--

[15] Из предложенного перечня выберите две пары веществ, реакция между которыми протекает без образования осадка.

- 1) $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa} + \text{CaCl}_2$
- 2) фруктоза + $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{Br}_2$ (p-p)
- 4) $[\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]\text{Br} + \text{AgNO}_3$
- 5) $[\text{CH}_3\text{NH}_3]\text{Cl} + \text{KOH}$

--	--

[16] Установите соответствие между галогенпроизводным и продуктом, который преимущественно образуется при его взаимодействии со спиртовым раствором гидроксида натрия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--------------------|------------------|
| А) 1,4-дихлорбутан | 1) бутен-1 |
| Б) 2-иодбутан | 2) бутадиен-1,3 |
| В) 1,2-дибромбутан | 3) бутен-2 |
| Г) хлорциклогексан | 4) бутин-1 |
| | 5) циклогексанол |
| | 6) циклогексен |

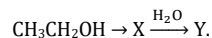
А	Б	В	Г

[17] Установите соответствие между веществом и углеродсодержащим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с уксусной кислотой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|-------------------------|
| А) гидрокарбонат натрия | 1) хлоруксусная кислота |
| Б) гидроксид натрия | 2) ацетат аммония |
| В) аммиак | 3) этилат натрия |
| Г) хлор в присутствии красного фосфора | 4) хлорэтан |
| | 5) ацетат натрия |
| | 6) аминоксусная кислота |

А	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) метанол
- 2) этилен
- 3) этилформиат
- 4) муравьиная кислота
- 5) этаналь

X	Y

[19] Из предложенного перечня выберите все обратимые реакции:

- 1) гидрирование этилена
- 2) горение метана
- 3) гидролиз карбида кальция
- 4) щелочной гидролиз этилацетата
- 5) синтез аммиака из простых веществ

[20] Из предложенного перечня выберите все воздействия, которые увеличивают скорость реакции обжига сульфида цинка:

- 1) понижение общего давления
- 2) добавление ингибитора
- 3) измельчение сульфида цинка
- 4) использование чистого кислорода вместо воздуха
- 5) повышение температуры

[21] Установите соответствие между частицей и степенью окисления атома азота в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|-------|
| А) NOF | 1) -3 |
| Б) [CH ₃ NH ₃] ⁺ | 2) -2 |
| В) NO ₂ ⁺ | 3) +3 |
| | 4) +4 |
| | 5) +5 |

A	Б	В

[22] Установите соответствие между формулой вещества и системой, которая используется для его электролитического получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------|----------------------------------|
| А) кислород | 1) расплав Ag ₂ S |
| Б) барий | 2) расплав SiO ₂ |
| В) серебро | 3) расплав BaCl ₂ |
| Г) хлор | 4) раствор AgNO ₃ |
| | 5) раствор BaBr ₂ |
| | 6) раствор CH ₃ COONa |

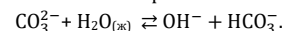
A	Б	В	Г

[23] Установите соответствие между названием соли и ее отношением к гидролизу в водном растворе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------------------|--|
| А) силикат натрия | 1) гидролизуется по катиону |
| Б) гидросульфид аммония | 2) гидролизуется по аниону |
| В) перманганат калия | 3) гидролизуется и по катиону, и по аниону |
| Г) иодид марганца (II) | 4) не подвергается гидролизу |

A	Б	В	Г

[24] Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое это воздействие сместит равновесие обратимой реакции:



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

- | | |
|--|-------------------------------|
| А) повышение давления | 1) равновесие не сместится |
| Б) разбавление водой | 2) в сторону прямой реакции |
| В) добавление твердого карбоната калия | 3) в сторону обратной реакции |
| Г) пропускание газообразного хлороводорода | |

A	Б	В	Г

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

- | | |
|--|---|
| А) NaBr и H ₂ SO ₄ (конц.) | 1) обесцвечивание раствора и образование осадка |
| Б) Na ₂ CO ₃ (р-р) и Al(NO ₃) ₃ | 2) выпадение осадка и выделение газа |
| В) K ₂ CO ₃ + CO ₂ (р-р) | 3) только выпадение белого осадка |
| Г) Br ₂ (р-р) и H ₂ S | 4) выделение газа и изменение окраски раствора |
| | 5) видимые признаки реакции отсутствуют |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|-----------------|-------------------------|
| А) гексахлоран | 1) синтез полимеров |
| Б) трихлорметан | 2) растворитель |
| В) винилхлорид | 3) в сельском хозяйстве |
| | 4) производство фенола |

А	Б	В

[27] К 8%-ному раствору соли добавили 20 г 24%-го раствора этой же соли и получили 10%-ный раствор. Вычислите массу воды (в граммах), которая содержалась в исходном 8%-ном растворе. Ответ запишите с точностью до десятых.

[28] Вычислите объем газовой смеси (в литрах), которая образуется в результате полного разложения 52 л оксида азота (I) на простые вещества. Объемы газов измерены при одинаковых условиях. Ответ представьте в виде целого числа.

[29] Вычислите массу соли, образованной кислородсодержащей кислотой, которую можно получить при взаимодействии 8,34 г хлорида фосфора (V) с избытком раствора гидроксида калия. Ответ запишите в граммах с точностью до сотых.

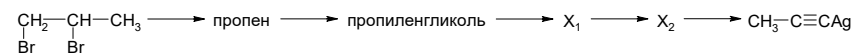
Для выполнения заданий **30, 31** используйте следующий перечень веществ: серная кислота, оксид меди (II), оксид марганца (IV), гидросульфид лития, гидроксид натрия, бромид калия. Допустимо использование водных растворов.

[30] Из предложенного перечня выберите два вещества, между которыми в кислой среде протекает окислительно-восстановительная реакция. В ходе этой реакции происходит растворение осадка и образование осадка другого состава. Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[31] Из предложенного перечня веществ выберите вещества, реакция ионного обмена между которыми протекает с образованием двух солей и воды. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[32] Гидрокарбонат аммония прокалили. Полученную смесь газов пропустили через раствор сульфата алюминия и наблюдали выпадение осадка. Не поглотившийся газ пропустили через известковую воду, в результате образовался прозрачный раствор. При добавлении к этому раствору избытка гидроксида натрия выпал осадок. 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] Смесь карбида алюминия и сульфида алюминия, в которой на 6 атомов алюминия приходится 1 атом серы, внесли в 700 г 22%-го раствора гидроксида калия. В ходе реакции выделилось 26,88 л (при н. у.) газообразного продукта. Вычислите массовую долю гидроксида калия в полученном растворе (примите, что координационное число алюминия равно четырем).

[35] При сжигании дипептида массой 7,04 г, образованного α-аминокислотами с равным числом атомов углерода, получено 5,38 л (н.у.) углекислого газа, 4,32 мл воды и 1,12 г азота. На основании данных в задаче:

1. Проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу дипептида;
2. Составьте возможную структурную формулу дипептида, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
3. Напишите уравнение реакции гидролиза дипептида в присутствии гидроксида натрия, используя структурную формулу вещества.

