

**2025-2026 учебный год. Отборочный этап.
Химия. 8 класс**

1. Химический элемент, расположенный в 17-й (VIIA) группе Периодической таблицы Д.И. Менделеева, образует простое вещество X, которое находит широкое применение для дезинфекции помещений и обеззараживания воды. Подсчитайте общее число протонов и электронов в молекуле X, в ответе укажите только число.

Ответ: 68 (10 баллов).

2. В таблетке аспирина массой 0,5 г содержится 68 масс.% ацетилсалициловой кислоты ($C_9H_8O_4$) и вспомогательные компоненты. Определите количество молей ацетилсалициловой кислоты в 360 таблетках. В ответе запишите только число, округленное до десятых.

Ответ: 0,7 (15 баллов).

3. Рассчитайте количество атомов азота в 3,5 л водного раствора 17%-ной азотной кислоты, если его температура 20 °С, а плотность при указанной температуре равна 1096,4 кг/м³. В ответе укажите только число атомов, разделив его на 10²⁵ и округлив до сотых.

Ответ: 0,62 (10 баллов).

4. Девятиклассник Миша растворил 85 г железокалиевых квасцов ($KFe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$) в 3 кг дистиллированной воды, получив раствор А. Его одноклассник Сергей разбавил этот раствор в 8 раз, используя мерную колбу на 500 мл (раствор Б). Чему равна массовая доля (в %) безводной соли в растворе Б? Ответ округлите до десятых, в ответе укажите только число.

Ответ: 0,2 (14 баллов).

5. Установите соответствие между названием величины и формулой для её расчета.

Величины:

1. Количество вещества.
2. Массовая доля.
3. Мольная доля.
4. Плотность вещества.
5. Молярный объем.
6. Выход продукта.

Формулы:

- A. $= n_i / n_{\text{общ.}}$
- B. $= N / N_A$
- C. $= m / V$
- D. $= m_{\text{р.в.}} / m_{\text{р-ра}}$
- E. $= n_{\text{теор.}} / n_{\text{практ.}}$
- F. $= V / n$

Ответ:

1 – B, 2 – D, 3 – A, 4 – C, 5 – F, 6 – E (10 баллов).

6. В каком соединении степень окисления хлора максимальна?

A - Cl_2O_7

B - Cl_2

C - PCl_3

D - KClO_3

Ответ: А (5 баллов).

7. В каком соединении степень окисления хлора минимальна?

A - Cl_2O_7

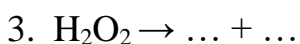
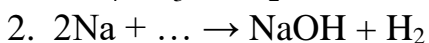
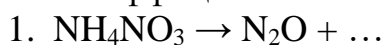
B - Cl_2

C - PCl_3

D - KClO_3

Ответ: С (5 баллов).

8. Во время исследования химических процессов в лаборатории, студентка Марина случайно положила свой планшет недалеко от муфельной печи, разогретой до 1100°C . Спустя несколько часов Марина заметила, что часть ее записей на планшете была потеряна в результате перегрева устройства. На экране остались только некоторые элементы уравнений реакций, но многие вещества и коэффициенты исчезли. Помогите Марине восстановить уравнения, дополнив недостающие компоненты и коэффициенты. В ответе укажите сумму ВСЕХ коэффициентов во всех уравнениях.



Ответ: 25 (16 баллов).

9. В какой строке находятся два элемента, способных проявлять степень окисления, равную +1?

A: Cu, Cl

B: K, Zn

C: Ag, Fe

D: N, Pb

Ответ: А (8 баллов).

10. В каком веществе массовая доля серы максимальна?

A: $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$

B: SO_2

C: S_8

D: H_2S

Ответ: С (5 баллов).

**2025-2026 учебный год. Отборочный этап.
Химия. 9 класс**

1. При обработке растворов солей двух неизвестных металлов сульфатом натрия выпадают белые осадки вида MSO_4 . Соотношение атомных масс этих металлов составляет 1,567:1. Экспериментально установлено, что массовая доля серы в одном из полученных сульфатов в 1,27 раз больше, чем в другом. Определите, о каких металлах идет речь. В ответе укажите символы химических элементов обоих металлов с большой буквы без пробела (Пример: PS).

Ответ: BaSr / SrBa (15 баллов).

2. Студент Владимир нашел в лаборатории бутылку с 45%-ным раствором аммиачной селитры. Рассчитайте количество атомов азота, содержащихся в этом растворе, если его объем 3 л, температура 20 °С, а его плотность при указанной температуре 1,2005 г/см³. В ответе укажите только число атомов, разделив его на 10²⁵ и округлив до десятых.

Ответ: 2,4 (10 баллов).

3. Установите соответствие между названием закона и его формулировкой.

Формулировки:

1. В равных объемах различных газов при одинаковых условиях содержится одинаковое число молекул.

2. Объемы вступающих в реакцию газов относятся друг к другу и к объемам образующихся газов как небольшие целые числа.

3. Всякое чистое вещество независимо от способов его получения и нахождения в природе имеет постоянный качественный и количественный состав.

Законы:

А. Постоянства состава

В. Простых объемных отношений

С. Авогадро

Ответ: 1 – С, 2 – В, 3 – А (6 баллов).

4. Взаимодействие металлического кальция с каким(и) веществом(ами) не приводит к образованию чистого хлорида кальция?

А. Водный раствор $CuCl_2$

В. HCl

С. Cl_2

Ответ: А (6 баллов).

5. Укажите, какие из этих веществ могут проявлять только окислительные свойства.

A. Cu_2O

B. PbO_2

C. KMnO_4

D. MnO_2

E. Pb_3O_4

Ответ: B, C (10 баллов).

6. Определите, в каком ряду встречаются вещества только с ковалентной полярной связью.

A. AgNO_3 , P_2O_5 , N_2

B. H_2 , O_2 , N_2

C. $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$, SO_2 , CdS

D. HCl , PCl_5 , H_2Se

Ответ: D (7 баллов).

7. Артём растворил 390 г 6-водного нитрата никеля в дистиллированной воде, получив 5,4 л раствора А. Этот раствор он разбавил в 12 раз, используя мерную колбу на 700 мл (раствор Б). Какую молярную концентрацию раствора Б он получил? Объем округлите до целых, а молярную концентрацию до сотых, в ответе укажите только числа через пробел (сначала объем в мл, затем концентрацию в моль/л). Пример: 2 0,2

Ответ: 58 0,02 (14 баллов).

8. Игорь увлекается кулинарией и любит экспериментировать с новыми рецептами. Недавно он узнал, что повара для придания воздушности выпечке используют разрыхлители, в состав которых входит пищевая сода, дигидропирофосфат натрия (соль дифосфорной кислоты) и мука. Игорь решил рассчитать, сколько атомов фосфора содержится в чайной ложке разрыхлителя массой 5 грамм. Помогите Игорю определить это количество, если известно, что массовая доля дигидропирофосфата натрия в разрыхлителе равна 25%. Ответ выразите числом, разделенным на 10^{22} , округлив его до десятых.

Ответ: 0,7 (14 баллов).

9. Из предложенного перечня выберите вещества, в каждом из которых присутствует как ионная, так и ковалентная полярная химическая связь.

A - Нитрид алюминия

B - Карбид кальция

C - Нашатырь

D - Оксид бария

E - Пероксид бария

F - Аммиачная селитра

Ответ: C, F (6 баллов).

10. Установите соответствие между названием величины или закона и их формулой.

Вещества:

1. Объемная доля.
2. Молярная концентрация.
3. Мольная доля.
4. Нормальная концентрация.
5. Закон Гей-Люссака
6. Закон Шарля.

Формулы:

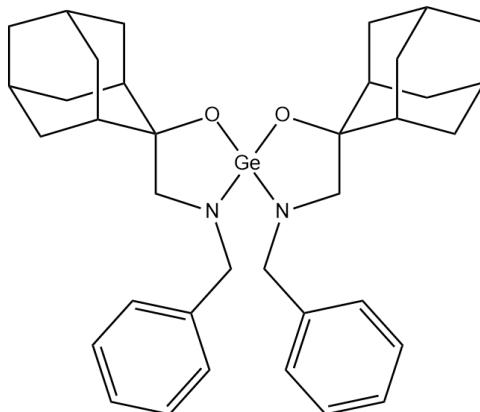
- A. $P_1 / T_1 = P_2 / T_2$
- B. $= n / V$
- C. $= V_i / V_{\text{общ.}}$
- D. $V_1 / T_1 = V_2 / T_2$
- E. $= n_{\text{экв.}} / V$
- F. $= n_i / n_{\text{общ.}}$

Ответ: 1 – C, 2 – B, 3 – F, 4 – E, 5 – D, 6 – A (10 баллов).

2025-2026 учебный год. Отборочный этап.
Химия. 10 класс

Задание 1

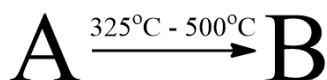
Какие из предложенных суждений о представленном комплексном соединении германия являются верными?



- A. Координационное число германия равно четырем
- B. Массовая доля кислорода не превышает 5 %
- C. Массовая доля германия превышает 11 %
- D. Массовая доля азота превышает 6 %
- E. Имеет в своем составе не только тетраэдрические атомы углерода
- F. Содержит в своем составе неароматические шестичленные циклы

Ответ: А, С, Е, F (8 баллов).

Задание 2



Определите соединение **A**, если известно, что:

- Углеводороды **A** и **B** являются изомерами;
- **B** не содержит третичных атомов углерода;
- Массовая доля углерода в **B** равна 88,2 %;
- Относительная молекулярная масса **B** меньше относительной молекулярной массы кумола;
- 0,25 моль **B** способны присоединить только 40 г Br₂;
- **A** способно присоединить вдвое больше Br₂, чем **B**;
- **A** содержит винильный фрагмент и три вторичных атома углерода;

В ответ запишите название соединения **A**.

Пример ответа: этилбензол

Ответ: винилциклопропан; 1-винилциклопропан;
циклопропилэтилен; циклопропилэтен. (12 баллов)

Задание 3

Карбин – это аллотропная модификация углерода, имеющая линейную полииновую структуру, т.е. состоящая из атомов С, соединённых

чередующимися тройными и одинарными связями. Несмотря на множество публикаций на эту тему, структура, свойства, возможные способы получения и само существование карбина до сих пор вызывают множество споров в научном сообществе.

В ответе выберите утверждение(я), которое(ые) верно характеризуют основной органический продукт озонолиза карбина.

А) Может быть получен окислением ацетилен перманганатом калия в слабощелочной среде с последующим подкислением раствора.

Б) Проявляет свойства слабой СН-кислоты.

В) Является сильным органическим основанием.

Г) Может быть получен гидратацией ацетилен в присутствии H^+/Hg^{2+} .

Ответ: А (10 баллов).

Задание 4

Соединение **Z** вступает в реакцию Лебедева с образованием трёх продуктов – органического вещества **O**, воды и очень лёгкого неорганического газа. Если же нагреть **Z** с серной кислотой до 170 °С, в качестве основного органического продукта выделяется газ **V**. Взаимодействие **O** и **V** в реакции Дильса-Альдера приводит к соединению **S**, имеющему в составе одну двойную связь. Определите массовую долю кислорода в соединении **S**, ответ выразите в процентах и округлите до целых. Известно, что массовая доля углерода в соединении **Z** составляет 52.2 %.

Пример ответа: 10

Ответ: 0 (10 баллов)

Задание 5

Установите соответствие между названием закона и его формулировкой.

Формулировки:

1. Общее давление смеси газов равно сумме парциальных давлений каждого компонента смеси.
2. При постоянных температуре и массе газа произведение давления газа на его объём постоянно.
3. Количество растворённого газа прямо пропорционально парциальному давлению этого газа над раствором при постоянной температуре.

Законы:

- А. Бойля-Мариотта
- В. Генри
- С. Дальтона

Ответ: 1 – С, 2 – А, 3 – В (6 баллов).

Задание 6

Взаимодействие растворов солей двух неизвестных металлов с раствором кальцинированной соды приводит к образованию белых осадков вида MSO_3 . Соотношение атомных масс этих металлов составляет 5,17:1. Экспериментально установлено, что массовая доля углерода в одном из

полученных карбонатов в 2,67 раз больше, чем в другом. Определите, о каких металлах идет речь. В ответе укажите символы химических элементов обоих металлов с большой буквы без пробела.

Пример ответа: NaAl.

Ответ: CaPb / PbCa (18 баллов).

Задание 7

Для идентификации соединения X, имеющего вид чёрно-фиолетовых кристаллов, был применён метод термогравиметрического анализа, суть которого заключается в непрерывном измерении массы вещества в процессе его нагрева (или охлаждения) по заданной программе. Регистрируя, как масса меняется от температуры, можно изучать различные процессы: испарение, разложение, окисление и др. В лаборатории было проведено нагревание вещества X в токе аргона при 1000 °С, при этом наблюдалось образование блестящих кристаллов и фиолетовых паров. По окончании эксперимента оказалось, что потеря массы составила 87,98 %. Какой малорастворимый продукт образуется при добавлении горячей воды к веществу X? В ответе укажите химическую формулу малорастворимого продукта.

Пример ввода ответа: Cu(NO₃)₂

Ответ: Cr(OH)₃ (10 баллов)

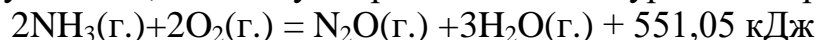
Задание 8

В реакторе для синтеза фосгена объёмом 5 л установилось равновесие: $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{COCl}_2$. Равновесные концентрации веществ составляют: $[\text{CO}] = 4$ моль/л, $[\text{Cl}_2] = 1,5$ моль/л. Константа равновесия этой реакции в данных условиях 0,05. Рассчитайте исходную концентрацию хлора (моль/л) в газовой смеси. В ответе укажите число, округлив до целого.

Ответ: 2 (8 баллов)

Задание 9

Рассчитайте теплоту образования (кДж) 245 мл H₂O(г.) из простых веществ при стандартных условиях, используя термохимическое уравнение реакции:



При решении используйте данные таблицы, приведённой ниже.

В ответе укажите число, округлив до десятых.

Например, -15,1 или +25,3

Вещество	ΔH^0_{298} , кДж/моль	ΔG^0_{298} , кДж/моль
NH ₃ (г.)	-46,20	-16,71
N ₂ O (г.)	82,01	104,12

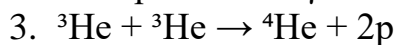
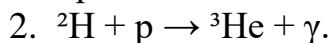
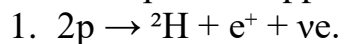
Ответ: +2,4 (10 баллов)

Задание 10

Общая масса Солнца в момент его образования (4,6 млрд. лет назад) составляла $1,988 \cdot 10^{30}$ кг, 75% этой массы приходится на водород. 12,5% водорода находится в активной зоне и может участвовать в термоядерных

реакциях ppI-цепочки, но только 0,73% от этой массы может быть преобразовано в энергию.

Уравнения реакций ppI:



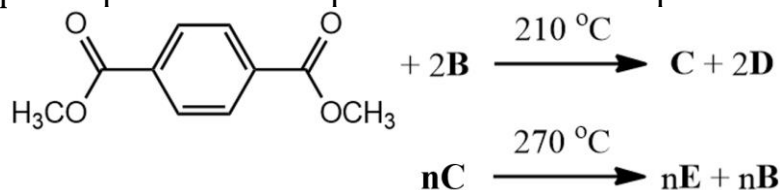
Учитывая, что каждую секунду Солнце расходует в термоядерном процессе 4,3 миллиона тонн водорода, оцените продолжительность его жизни. Определите, какую часть своей жизни (в процентах) Солнце уже прожило к настоящему моменту. В ответе укажите только число (в %), округленное до целого.

Ответ: 46 (8 баллов)

2025-2026 учебный год. Отборочный этап.
Химия. 11 класс

Задание 1

Ниже зашифрован один из способов синтеза соединения **Е** – одного из наиболее широко применяемых органических полимеров.



Дополнительная информация:

1. Первая реакция является реакцией переэтерификации;
2. Относительная молекулярная масса **С** равна 254;
3. Вещество **Д** крайне ядовито.

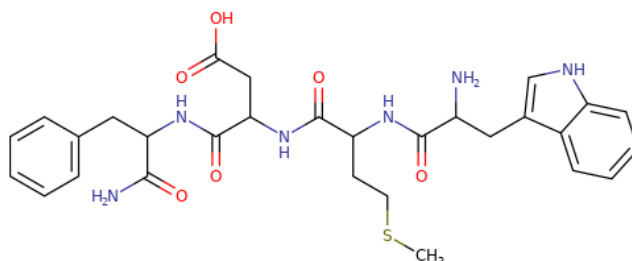
Установите атомную долю кислорода (в %) в одном мономерном звене полимера **Е**. Ответ округлите до целых.

Пример ответа: 30%

Ответ: 18 (11 баллов)

Задание 2

Определите массу (в кг) кислородно-аргоновой смеси ($\omega(\text{O}_2) = 79\%$), необходимую для полного сжигания, приведенного ниже тетрапептида массой 740 г.



Ответ округлите до десятых.

Пример ответа: 2,4

Ответ: 1,8 (15 баллов)

Задание 3

Силиконы – класс синтетических кремнийорганических полимеров. Интересен тот факт, что название “*силиконы*”, строго говоря, не соответствует строению этих полимеров. Их корректное название – “*полисилоксаны*”.

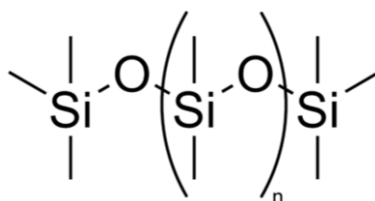
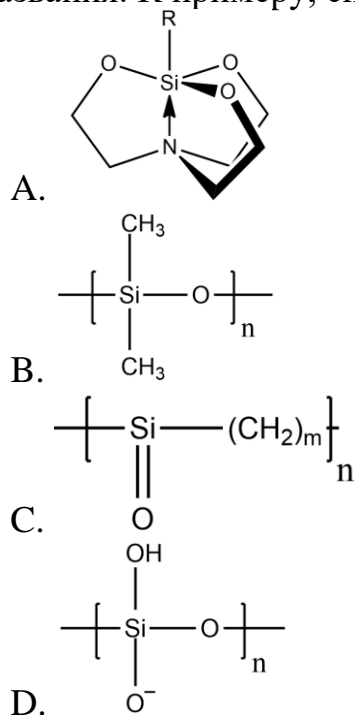


Рисунок – Структура полидиметилсилоксана

Определите, как выглядела бы формула “силиконов”, если бы она отражала истинное строение этих Si-содержащих полимеров. Помните, что в органической химии о классе соединения часто можно догадаться, даже не видя его структурную формулу – достаточно просто посмотреть на окончание его названия. К примеру, спиртам соответствует окончание -ол, а алкенам – -ен.



Ответ: С (4 балла)

Задание 4

Выберите утверждение(я), верно характеризующее(ие) основной органический продукт дегидратации глицерина в присутствии KHSO_4 или серной кислоты:

- А) Относительно легко вступает в реакцию Дильса-Альдера в качестве диенофила.
- Б) Массовая доля кислорода превышает 25 %.
- В) Может взаимодействовать с нуклеофилами с образованием продуктов присоединения двух типов.
- Г) Содержится в табачном дыме и является одним из компонентов, обуславливающих его токсичность.
- Д) Образует ацетали.

Ответ: А, Б, В, Г, Д (10 баллов)

Задание 5

Вам предложено три органических превращения:

1. Получение хлорбензола из соответствующей соли диазония при обработке Cu_2Cl_2 .
2. Гидратация пропина в присутствии $\text{H}^+/\text{Hg}^{2+}$.
3. Восстановление ацетофенона при кипячении с амальгамированным цинком в соляной кислоте.

Для каждого из указанных превращений выберите соответствующую именную реакцию:

- А) Реакция Зандмейера.
- Б) Реакция Белоусова-Жаботинского.
- В) Реакция Анри.
- Г) Реакция Кольбе.
- Д) Реакция Кучерова.
- Е) Восстановление по Бёрчу.
- Ё) Реакция Кижнера-Вольфа.
- Ж) Реакция Клемменсена.

Ответ: 1-А, 2-Д, 3-Ж (6 балла).

Задание 6

Химик Серёжа изучал механизмы реакций в органической химии и с удивлением обнаружил, что при пропускании этилена через бромную воду, содержащую NaCl, может образоваться не один органический продукт реакции, а сразу три! Все выделенные Серёжей соединения содержали атомы брома, однако их массовая доля разительно отличалась. “Химия сложна”, – подумал Серёжа.

Укажите в ответе массовую долю брома в том из продуктов описанной выше реакции, в котором она является наибольшей. Ответ выразите в процентах и округлите до десятых.

Пример ответа: 99,1%

Ответ: 85,1 (10 баллов).

Задание 7

Чему равен тепловой эффект процесса (кДж) полного термического (200 °С) разложения 336 г гидрокарбоната натрия? При решении используйте данные таблицы, приведённой ниже. В ответе укажите знак теплового эффекта и число, округлив до целого. Например, -15 или +25

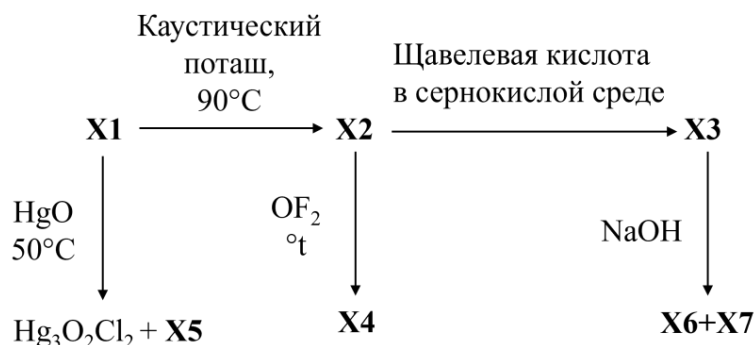
Вещество	ΔH^0_{298} , кДж/моль	ΔG^0_{298} , кДж/моль	ΔS^0_{298} , кДж/моль·К
Na ₂ CO ₃ (кр.)	-1129,43	-1045,70	135,00
NaHCO ₃ (кр.)	-949,08	-851,10	101,30
NaOH (кр.)	-495,93	-379,80	64,43
CO ₂ (г.)	-393,51	-394,38	213,67
H ₂ O (г.)	-241,82	-228,61	188,72
CO (г.)	-110,52	-137,14	197,54
H ₂ CO ₃ (ж.)	-699,00	-623,30	190,00

Ответ: -267 (10 баллов).

Задание 8

В схеме, приведенной ниже, зашифрованы соединения одного и того же элемента Э. **X1** – простое вещество; **X3, X4, X5** – оксиды, причем, с **X3** работают крайне осторожно, так как он способен взрываться на свету; **X6** –

средняя соль, а **X7** и **X2** являются солями одной и той же кислоты. Укажите химическую формулу соединения, в котором массовая доля элемента Э наибольшая.



Пример ввода ответа: H2O

Ответ: Cl2O (10 баллов)

Задание 9

В схеме, приведенной ниже, зашифрованы соединения одного и того же элемента Э. **X1** – простое вещество; **X3**, **X4**, **X5** – оксиды, причем, с **X3** работают крайне осторожно, так как он способен взрываться на свету; **X6** – средняя соль, а **X7** и **X2** являются солями одной и той же кислоты. В ответе укажите массовую долю (%) элемента Э в **X4**, округлив до целого.



Ответ: 39 (10 баллов)

Задание 10

Крупнейшая угольная электростанция Великобритании «Дракс» до своего закрытия в 2021 г. потребляла в год 9 миллионов тонн угля. Её годовая мощность составляла 3906 МВт. Рассчитайте КПД электростанции, если стандартная энтальпия образования углекислого газа (CO_2) из чистого углерода и кислорода равна $-393,5$ кДж/моль, а содержание основного компонента в угле – 83%.

*Генерирующая мощность электростанции – это максимальная способность станции вырабатывать электрическую энергию в данный момент времени.

*Чтобы узнать сколько энергии произведёт электростанция, нужно умножить мощность на время её работы.

В ответе укажите только число (в %), округленное до целых.

Ответ: 50 (14 баллов).