ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ХИМИЯ. 2026–2027 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 8 КЛАСС

Максимальный балл за работу – 100.

Задача 1 (вопросы № 1–3)

Даны некоторые свойства газов и формулы газов. Для каждого свойства подберите формулу (-ы газов), обладающих этим свойством.

Свойство газа	**Формула газа**
1. Имеет окраску	А) NH_3
2. Обладает запахом	Б) CO
3. Легче воздуха	В) HCl
	Г) Cl_2
	Д) CO_2

Задача 2 (№ 4–7)

4. Выберите все верные характеристики озона

1) бесцветный газ без запаха
2) менее устойчив, чем кислород
3) более сильный окислитель, чем кислород
4) вдыхание чистого озона полезно для организма
5) жидкий озон – жидкость синего цвета

5. Соотнесите формулу графита с продуктом (-ами) окисления его озоном.
Продукты реакции:
А) кислород
Б) вода
В) углекислый газ
Г) оксид серебра(I)

6. Соотнесите формулу метана с продуктом (-ами) окисления его озоном.

Продукты реакции:

А) кислород
Б) вода
В) углекислый газ
Г) оксид серебра(I)

7. Соотнесите формулу серебра с продуктом (-ами) окисления его озоном.
Продукты реакции:
А) кислород
Б) вода
В) углекислый газ
Г) оксид серебра(I)

Задача 3 (№ 8)

Вариант 1

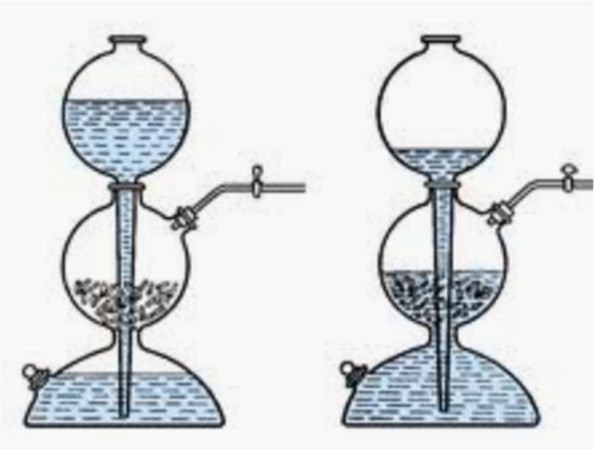
В природе есть три типа атомов кислорода, их относительные атомные массы равны **16**, **17** и **18**.
1) Сколько существует разных природных молекул O_2?
2) Сколько разных значений относительной молекулярной массы могут иметь молекулы кислорода?

Вариант 2

В природе есть два типа атомов брома, их относительные атомные массы равны **79** и **81**.
1) Сколько существует разных природных молекул Br2?
2) Сколько разных значений относительной молекулярной массы могут иметь молекулы брома?

Задача 4 (№ 9–10)

Для получения водорода в лаборатории используют аппарат Киппа.



9. Какие преимущества он обеспечивает по сравнению с простейшим прибором, состоящим из колбы с газоотводной трубкой? Укажите верный(-ые) ответ(-ы).

1) позволяет получить более чистый водород
2) позволяет регулировать ток водорода
3) позволяет прекратить подачу водорода в нужный момент
4) более безопасен при поджигании водорода

10. Какие реагенты обеспечат получение хорошего равномерного тока водорода при проведении реакции в аппарате Киппа?

1) цинк и 20 %-я серная кислота
2) свинец и 20 %-я серная кислота
3) натрий и 20 %-я серная кислота
4) железо и 20 %-я соляная кислота

Задача 5 (№11)

Вариант 1

Смесь водорода с неизвестным газом X в соотношении *a* : 1 тяжелее водорода **в 4 раза**, а в соотношении 1 : *a* – **в 10 раз**.

1) Определите формулу X.
2) Найдите значение *a*.
3) Первая смесь образуется при сильном нагревании газа Y. Установите формулу Y.

Вариант 2

Смесь водорода с неизвестным газом X в соотношении *a* : 1 тяжелее водорода **в 4.25 раза**, а в соотношении 1 : *a* – **в 10.75 раз**.

1) Определите формулу X.
2) Найдите значение *a*.
3) Первая смесь образуется при сильном нагревании газа Y. Установите формулу Y.

Задача 6 (№ 12)

Вариант 1

Для получения газа А ученик длительное время нагревал **4,74 г** перманганата калия. Он собрал выделившийся газ, а образовавшийся твёрдый остаток промыл водой, отделив нерастворимый в воде порошок Б. Затем он внёс Б в 50 г 3,4 %-го раствора пероксида водорода, собрал весь выделившийся газ и добавил его к газу, полученному в первом опыте.

1) Запишите химические формулы перманганата калия, газа А, вещества Б и растворимого в воде продукта разложения перманганата калия (вещество В).

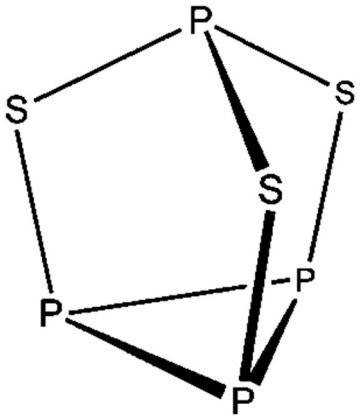
2) Вычислите общий объём (при н.у.) газа А, полученного в обоих опытах. Ответ выразите в литрах и округлите до десятых.

Варианты 2–5

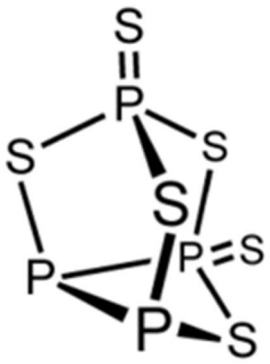
Вариант №	Масса перманганата калия, г	Масса 3,4 %-го раствора пероксида водорода, г
2	4,74	75
3	7,90	50
4	4,74	200
5	7,90	200

Задача 7 (№ 13–17)

В состав спичек, зажигающихся при трении о любую поверхность (сесквисульфидные спички) входит вещество, строение молекулы которого передаёт формула А. Вещество Б такого же качественного состава получить гораздо сложнее, и оно не имеет практического применения.



А



Б

13. Запишите молекулярные формулы веществ А и Б.

14. Определите валентность(и) фосфора в веществе А. Выберите верный ответ из списка:1,2,3,4,5,6.

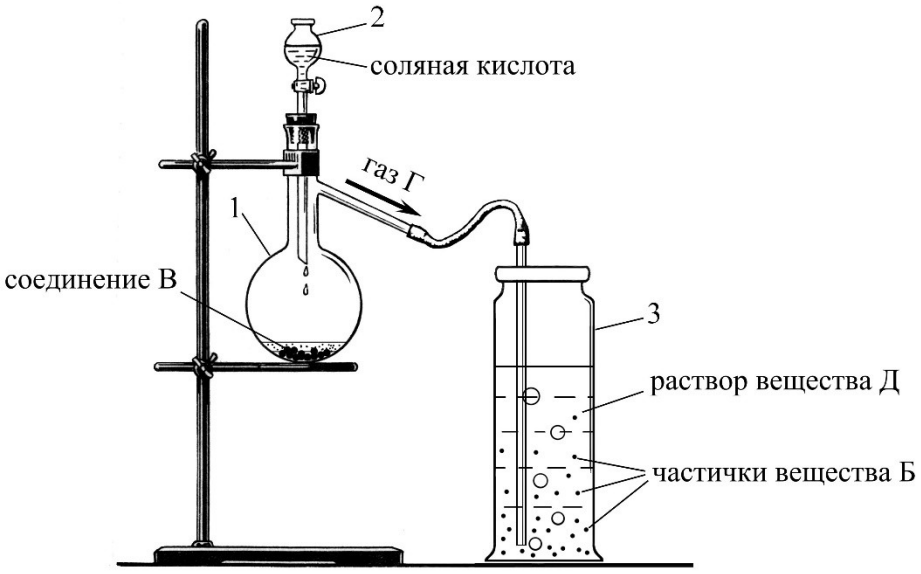
15. Определите валентность(и) фосфора в веществе Б. Выберите верный ответ из списка:1,2,3,4,5,6.

16. Определите валентность(и) серы в этих веществах. Выберите верный ответ из списка:1,2,3,4,5,6.

17. При сгорании А и Б на воздухе образуются одни и те же продукты. Запишите их химические формулы в порядке возрастания молекулярной массы.

Задача 8 (№ 18)

Простое вещество А – металл. Оно образовано химическим элементом, занимающим 4-е место по массе в земной коре. Вещество А притягивается к магниту. Простое вещество Б – неметалл, имеет жёлтую окраску, не смачивается водой. В результате реакции А с Б получили соединение В, в котором мольное отношение атомов двух элементов составляет 1:1. Вещество В поместили в колбу Вюрца (см. рис., показана цифрой 1), из капельной воронки (2) добавили соляную кислоту.



При взаимодействии В с соляной кислотой выделялся газ Г, имеющий неприятный запах. Газ Г пропустили в цилиндр (3) с раствором вещества Д. В результате реакции Г с Д образовались только два продукта: вода и неметалл Б. Водный раствор Д используется в медицине. Если в раствор Д поместить небольшое количество порошка оксида марганца (IV), то наблюдается выделение кислорода.

Определите вещества А – Д, в поля для ответа введите значения их относительных молекулярных масс, предварительно округлив до целых.

А	Б	В	Г	Д

Задача 9 (№ 19)

На рисунках изображены модели молекул различных газов. «Шариками» одного цвета показаны атомы одного и того же химического элемента.

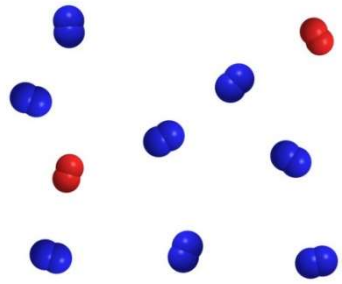


Рисунок А

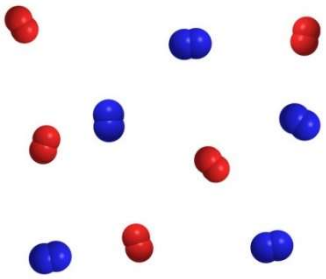


Рисунок Б

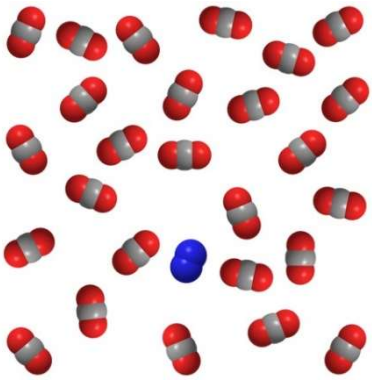


Рисунок В

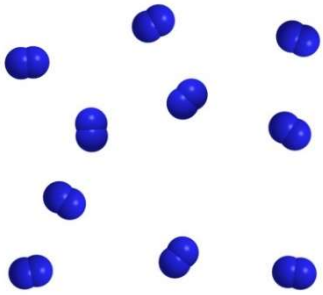


Рисунок Г

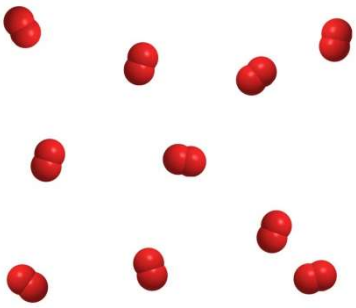


Рисунок Д

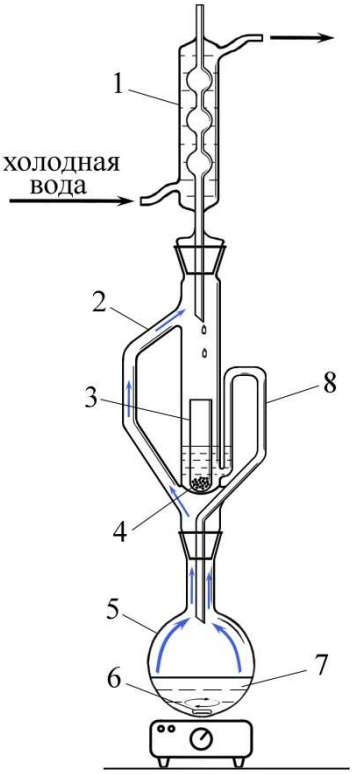
Соотнесите названия индивидуальных газообразных веществ и смесей газов с соответствующими рисунками.

Чистый кислород	А
Чистый азот	Б
Смесь кислорода с азотом в объёмном отношении 1:1	В
Атмосфера Земли	Г
Атмосфера Венеры*	Д

**Подсказка*: атмосфера Венеры в основном состоит из углекислого газа (около 96,5 % по объёму) и азота (около 3,5 %).

Задача 10 (№ 20–21)

Натуральные эфирные масла можно выделить из растительного сырья в школьной лаборатории при помощи *физического метода*, реализуемого в аппарате Сокслета, см. рисунок.



В резервуар аппарата помещается цилиндр из пористого материала (например, фильтровальной бумаги). Предварительно цилиндр заполняется твёрдым образцом, из которого будет производиться выделение масла (например, цедрой лимона). Растворитель (например, диэтиловый эфир) нагревают до кипения в колбе. Пары́ растворителя (на рис. показаны голубыми стрелками) проходят по боковому отводу, попадают в обратный холодильник, где конденсируются. Капли растворителя стекают в цилиндр, где происходит переход целевого вещества (эфирного масла) в растворитель. Как только уровень жидкости в резервуаре с цилиндром достигнет верхнего уровня сифона, раствор вещества сливается в исходную колбу и цикл повторяется снова.

20. Как называется *физический метод* выделения вещества из смеси, реализуемый в аппарате Сокслета?

Укажите верный ответ.

1) Перегонка
2) Дистилляция
3) Экстракция
4) Хроматография
5) Кристаллизация

6) Фильтрование
7) Осаждение
8) Выпаривание

21. Соотнесите названия компонентов аппарата Сокслета с цифрами на рисунке.

Название компонента	**Цифра на рисунке**
Раствор извлекаемого вещества в растворителе	
Якорь магнитной мешалки	
Колба для нагревания растворителя	
Трубка для отвода паров растворителя	
Цилиндр из пористого материала	
Твёрдый образец, из которого выделяется масло	
Сифон для перелива раствора	
Обратный холодильник	

Задача 11 (№ 22)

В 1860 году американский дантист Барнабас Вуд предложил состав сплава, который плавился уже при 68 °C, т.е. в горячей воде. Сплав состоит из 50 % висмута, 25 % свинца, 12,5 % олова и 12,5 % кадмия по массе. В лаборатории имеется 100 г свинцово-оловянного сплава (припой ПОС-61), содержащего (по массе) 39 % свинца и 61 % олова. Также доступны слитки чистых металлов: висмута, свинца, олова и кадмия. Рассчитайте минимальные массы металлов, которые следует добавить к 100 г припоя ПОС-61, чтобы из него получить сплав Вуда.

В поля для ответов введите соответствующие значения масс (в граммах), предварительно округлив их до целых. Ответ «0» тоже может быть принят.

Металл	**Масса, г**
висмут	
свинец	
олово	
кадмий	

Задача 12 (№ 23)

Вариант 1

Для управления электронными свойствами графита его поверхность модифицируют различными атомами, например, атомами фтора. При частичном фторировании 5,0 г графита израсходовано 8,8 г дифторида ксенона XeF_2. В результате образовался материал состава CF_x и выделился газ **X** объёмом **1,0 л** при температуре 25 °C и давлении p кПа.

1) Найдите значение x (с точностью до сотых).
2) Установите формулу X.
3) Рассчитайте значение p (с точностью до целых).
Подсказка: R = 8,314 Дж/(моль·К).

Варианты 2–4.

Вариант №	Задание
2	газ X объёмом 1,1 л
3	газ X объёмом 1,3 л
4	газ X объёмом 0,9 л