

Школьный этап ВсОШ 2022/23, химия, 10 класс, группа 4. Текстовая версия

8:00—22:00 7 окт 2022 г.

Правила записи ответов, вспомогательные материалы

1. Если в задании требуется указать степень окисления, сначала указывайте знак, потом число.

Пример: +3.

2. Названия изотопов записывайте в формате «элемент — массовое число».

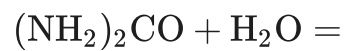
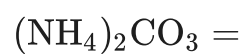
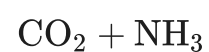
Пример: C14.

Таблица Менделеева, таблица растворимости, ряд напряжений распечатаны на отдельном листе.

№ 1

5 баллов

Установите соответствие между левыми и правыми частями уравнений реакций (коэффициенты в обеих частях не приведены).



№ 2

5 баллов

Сколько атомов содержит молекула простейшего двухатомного спирта, устойчивого при обычных условиях?

Число

При окислении этого спирта кислородом в присутствии катализатора можно получить в качестве единственного углеродсодержащего продукта простейшую двухосновную органическую кислоту. Сколько молекул кислорода потребуется для окисления одной молекулы спирта в соответствии с уравнением реакции?

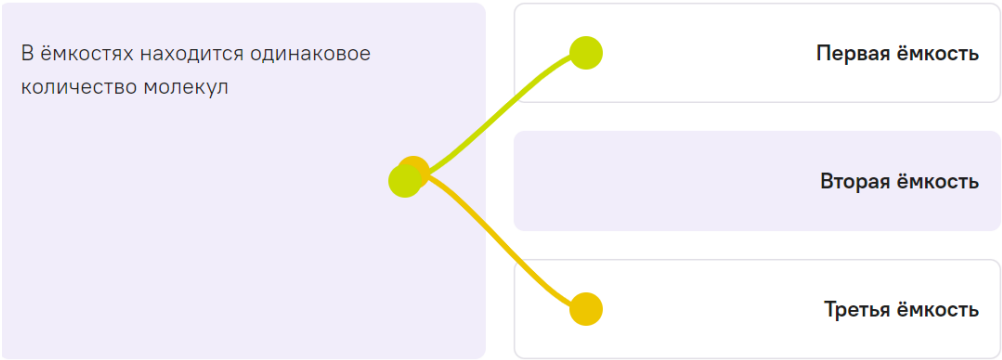
Число

№ 3

3 балла

Даны утверждения, каждое из которых относится к двум из четырёх ёмкостей, содержащих различные газы. Установите соответствия между этими утверждениями и ёмкостями.

В приведённом примере выполнения этого задания ответ означает, что в первой и третьей ёмкостях находится одинаковое количество молекул.



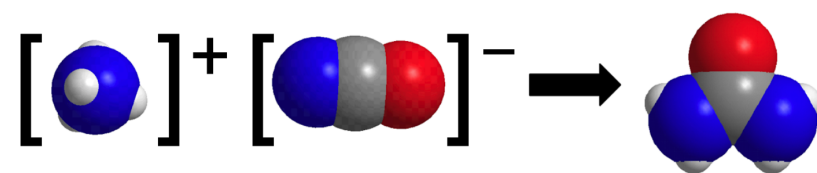
«Одинаковое количество» здесь означает разницу не более чем в 1 %.

В ёмкостях находится одинаковое количество молекул	Первая ёмкость 0.25 моль аммиака
В ёмкостях находится одинаковое количество атомов	Вторая ёмкость 11 г диоксида углерода
В ёмкостях находится одинаковое количество атомов водорода	Третья ёмкость 1.15 л хлороводорода при температуре 25 °С и давлении 10 атмосфер
	Четвёртая ёмкость 4.2 л метана при нормальных условиях

№ 4

4 балла

На рисунке изображена схема реакции изомеризации, в которой молекулы представлены в виде моделей, отображающих реальные размеры атомов.



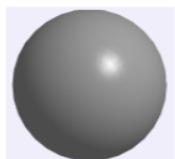
Атомам каких элементов соответствуют шары разного цвета и размера в моделях?



H



O



C



N

H

O

C

N

H

O

№ 5

5 баллов

Правило Вант-Гоффа гласит, что при увеличении температуры t на $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ скорость реакции v возрастает в $\gamma = 2\text{--}4$ раза.

$$\frac{v_2}{v_1} = \gamma^{\frac{(t_2 - t_1)}{10}}$$

Пусть для первой реакции коэффициент $\gamma = 4$, а константа скорости составляет 0.07 с^{-1} при $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, для второй реакции $\gamma = 2$, а константа скорости равна 36 с^{-1} при $70\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Во сколько раз увеличится скорость первой реакции при нагревании от 30 до $70\text{ }^{\circ}\text{C}$?

Число

При какой температуре константы скорости реакций сравниваются? Ответ выразите в градусах Цельсия.

Число

№ 6

4 балла

Соединения висмута-211 находят применение в радиоиммунотерапии, так как α -частицы, возникающие при радиоактивном распаде данного изотопа, способны воздействовать на патогенные клетки. Недостатком применения данного излучателя является образование в результате распада ядра элемента X , соединения которого высокотоксичны. Соединение X с одним из неметаллов разлагается при слабом нагревании, при этом образуется жёлто-зелёный газ и вещество Y , масса которого на 22.8% меньше массы исходного соединения.

Запишите порядковый номер элемента X в таблице Менделеева.

Число

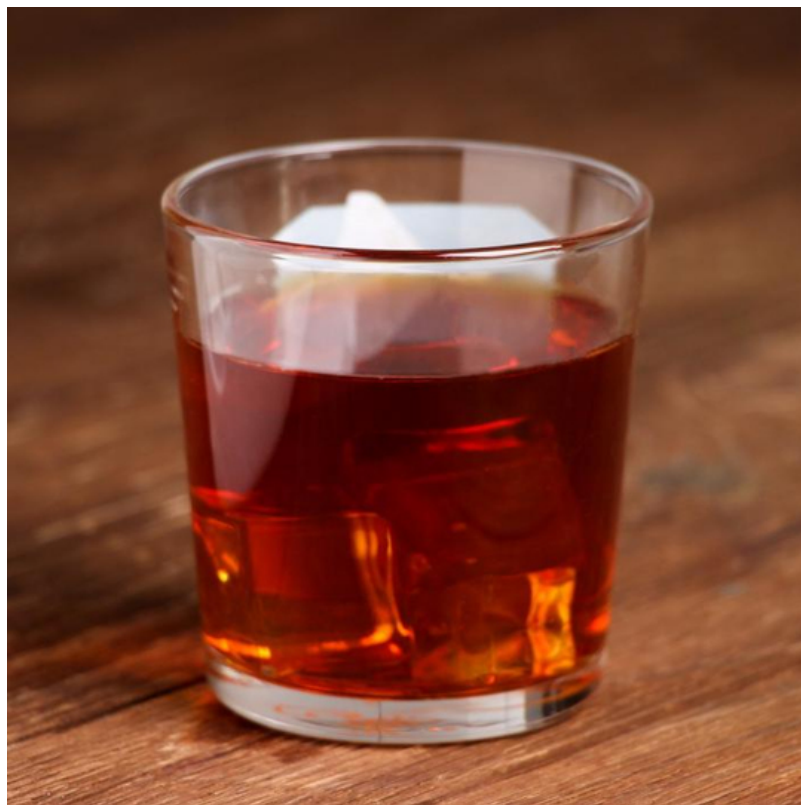
Запишите формулу соединения Y .

Ответ

№ 7

4 балла

При попадании кристалликов иода водный раствор некоторого вещества сразу стал коричневым.



Какое вещество могло быть растворено в воде?

☐ Хлорид натрия

☐ Этиловый спирт

☐ Крахмал

☐ Сульфат натрия

☐ Гидроксид натрия

☐ Иодид калия

№ 8

5 баллов



X — бесцветный газ без вкуса и запаха, обладающий высокой токсичностью. Долгое время, вплоть до конца 20 века, для обнаружения в воздухе газа **X** шахтёры использовали канареек: если птицы переставали петь, то это свидетельствовало о высоких концентрациях газа **X**. Химически этот газ можно обнаружить с помощью реакции с I_2O_5 , в результате которой образуется фиолетовое простое вещество и безопасный бесцветный газ.

Запишите формулу газа **X**.

Ответ

Известно, что газ **X** в определённых условиях вступает в реакцию с железом с образованием жидкости, кипящей при температуре около $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Из 1.0 г железа при этом получается 3.5 г жидкости. Сколько всего атомов содержит 1 молекула этой жидкости?

Число

№ 9

4 балла

С помощью картинок зашифрован химический состав некоторого вещества. Числа показывают процентное содержание элементов по массе.

Запишите в таблицу химические символы этих элементов.

22.1 %	1.0 %	30.8 %	46.1 %
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Чему равна молярная масса вещества? Ответ выразите в г/моль, округлите до целых.

Число

4 балла



A — бесцветный малорастворимый в воде газ без запаха. В начале 20 века он активно использовался в лампах, которые устанавливались на различные виды транспорта, как на велосипеды, так и на кареты. Такие лампы по сей день можно встретить на старых маяках. Принцип работы ламп основан на капельной подаче воды к бинарному соединению **B**, в результате чего образуется газ **A**. Газ поджигают, и он горит в кислороде воздуха ярким белым пламенем. При сжигании 1 литра **A** образуется 2 литра CO_2 . Соединение **B** содержит 62.5 % металла по массе.

Определите молярную массу **A**. Ответ выразите в г/моль, округлите до целых.

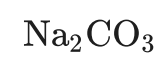
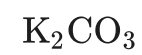
Определите порядковый номер металла из соединения **B** в Периодической системе Д.И. Менделеева.

№ 11

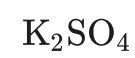
3 балла

Установите соответствие между утверждениями и формулами неорганических солей, для которых они **неверны**.

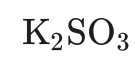
Соль не изменяет массу при нагревании до 400 °С



Соль окрашивает пламя в фиолетовый цвет




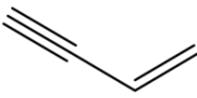
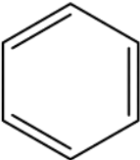
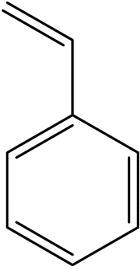
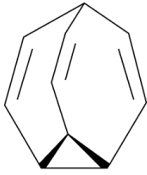
Соль образует белый осадок в растворе в присутствии солей бария (II)



№ 12

4 балла

Известны стандартные энтальпии образования $\Delta_f H^\circ$ (кДж/моль) ряда соединений из простых веществ:

Ацетилен	Винилацетилен	Бензол	Стирол	Бульвален
				
227	295	83	150	334

Выберите вещество, при сгорании 1 г которого количество выделившейся теплоты будет...

наибольшим

Ацетилен

Винилацетилен

Бензол

Стирол

Бульвален

наименьшим