

Пригласительный этап ВсОШ в городе Москве, химия, 10 класс, 2023

24 апр 2023 г., 09:55 — 25 апр 2023 г., 21:15

Правила записи ответов, вспомогательные материалы

1. При внесении формул пользуйтесь английской раскладкой клавиатуры.
2. Нижние и верхние индексы указывайте в той же строке, не применяя никаких специфических символов.
Пример: CH_3COOH .
3. Если в задании требуется указать степень окисления, сначала указывайте знак, потом число.
Пример: +3.
4. Формулы кристаллогидратов записывайте с помощью знака *.
Пример: $4\text{CH}_4 \cdot 23\text{H}_2\text{O}$.
5. Названия изотопов записывайте в формате «элемент — массовое число».
Пример: C^{14} .

Таблица Менделеева, таблица растворимости, ряд напряжений доступны [по ссылке](#).

№ 1

3 балла

К розовому раствору вещества **А** (1) прибавили бесцветный раствор **Б**, при этом получили раствор зелёного цвета (2). Через несколько минут содержимое стакана приобрело жёлто-бурю окраску (3).



Образованием какого вещества обусловлена конечная окраска? Запишите молярную массу этого вещества. Ответ выразите в г/моль, округлите до десятых.

Число

Определите степень окисления элемента-окислителя в составе вещества **А**.

Ответ

№ 2, вариант 1

6 баллов

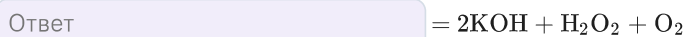
Восстановите левые части уравнений следующих реакций.



№ 2, вариант 2

6 баллов



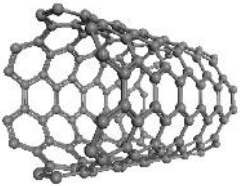

Восстановите левые части уравнений следующих реакций.



№ 3

3 балла

С помощью картинок зашифрована формула некоторого химического соединения. Рисунки соответствуют составляющим его элементам, а числа показывают процентное содержание (по массе) этих элементов в зашифрованном соединении. Известно, что это соединение содержится в воде из природных источников.

| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| 24.72 % | 59.22 % | 14.82 % | 1.25 % |

Запишите название этого вещества.

Ответ

Какая характеристика воды из природных источников определяется содержанием данного вещества?

Ответ

№ 4, вариант 1

3 балла

Какую массу горькой (английской) соли $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ надо растворить в 100 мл воды, чтобы получить раствор с массовой долей кислорода 85.0 %? Ответ выразите в граммах, округлите до десятых.

При проведении расчётов атомные массы элементов округляйте до десятых.

Число

№ 4, вариант 2

3 балла

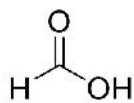
Какую массу железного купороса $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ надо растворить в 100 мл воды, чтобы получить раствор с массовой долей кислорода 83.0 %? Ответ выразите в граммах, округлите до десятых. При проведении расчётов атомные массы элементов округляйте до десятых.

Число

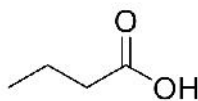
№ 5, вариант 1

6 баллов

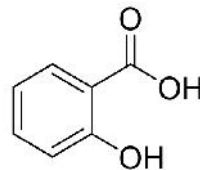
Карбоновые кислоты широко представлены в природе. Установите соответствие между структурными формулами карбоновых кислот и объектами, от которых происходят их названия.



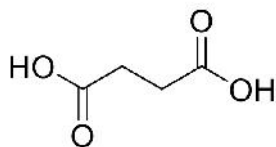
1



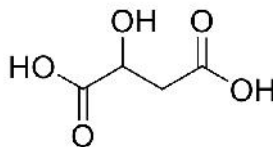
2



3



4



5

1



2



3



4



5



Выберите номер кислоты, которая может реагировать с аммиачным раствором оксида серебра с образованием серебряного зеркала:

1

2

3

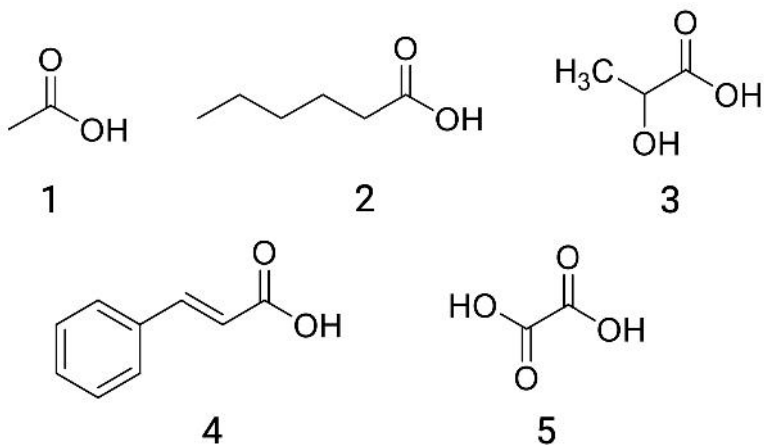
4

5

№ 5, вариант 2

6 баллов

Карбоновые кислоты широко представлены в природе. Установите соответствие между структурными формулами карбоновых кислот и объектами, от которых происходят их названия.



1



2



3



4



5



Отметьте номер кислоты, которая может обесцвечивать бромную воду без нагревания.

1

2

3

4

5

№ 6

4 балла

Однажды Незнайка разбирал старые запасы химической лаборатории и отложил для себя набор склянок, на этикетках которых были записаны названия содержимого. Какие из обнаруженных веществ являются изомерами?

Бутилацетат

Пропилпропаноат

4-метилпентановая кислота

Бутиловый эфир муравьиной кислоты

Бутилбутират

5-гидроксигексаналь

Бутиловый эфир масляной кислоты

Помогите Незнайке понять, сколько различных веществ содержится в наборе.

Ответ:

№ 7

6 баллов

Органическое вещество **A**, в состав которого входят атомы углерода, водорода и кислорода, не обладает кислотными свойствами. Образец этого вещества массой 1.0 г растворили при нагревании в 100 мл воды, при этом образовался раствор единственного органического вещества **B** с pH меньше 7. На нейтрализацию полученного раствора требуется 196 мл 0.1 М раствора NaOH.

Запишите название вещества **A**.

Ответ

Запишите название вещества **B**.

Ответ

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

Число

Известно, что вещество **A** может реагировать с метанолом с образованием продуктов **B** и **C**. Запишите молярную массу вещества **C**. Ответ выразите в г/моль, округлите до целых.

Число

№ 8

4 балла

К смеси изомерных алкенов **A**, **B** и **B** состава C_5H_{10} добавили бромоводород, при этом получили смесь алкилбромидов **Г** и **Д**. Дегидробромирование смеси веществ **Г** и **Д** с помощью этилата натрия привело к образованию единственного алкена **Б**.

Запишите названия исходных алкенов по номенклатуре ИЮПАК в любом порядке.

ОТВЕТ

ОТВЕТ

ОТВЕТ

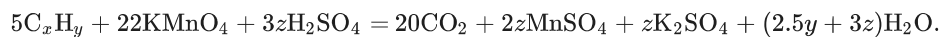
Какое из них соответствует алкену **Б**?

ОТВЕТ

№ 9

3 балла

Углеводород **A**, используемый в качестве мономера для получения хорошо известного полимера, окисляется перманганатом калия по схеме:



Запишите название вещества **A** по номенклатуре ИЮПАК.

Ответ

Определите сумму коэффициентов в приведённом уравнении реакции.

Число

Запишите название полимера, получаемого из углеводорода **A**.

Ответ

№ 10

4 балла

Установите соответствие между парами веществ и реагентами, которые позволяют их различить.

Стирол и фенилацетилен

Бромная вода

Пропанол и этиленгликоль

Раствор хлорида железа (III)

Циклогексен и этилбензол

Реактив Толленса

Пропанол и водный раствор фенола

Свежеосаждённый гидроксид меди (II)

4 балла

Юные химики обнаружили в химической лаборатории четыре пронумерованные ампулы с жидкими веществами и записку, которая гласила:

— «...Определите содержимое ампул, не вскрывая их и используя следующую информацию. В каждой ампуле находится вещество состава C_6H_6 .

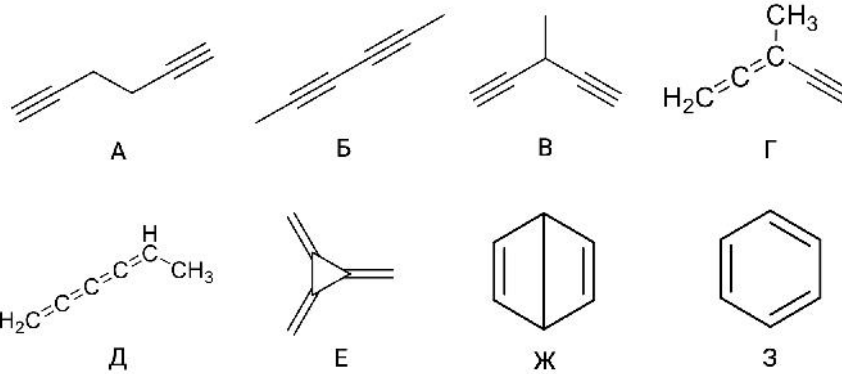
Вещество в **первой** ампуле не реагирует с натрием. В его молекуле содержатся только атомы углерода в sp - и sp^3 -гибридном состоянии.

Вещество во **второй** ампуле реагирует с натрием, причём на один моль органического вещества расходуется 2 моль натрия. Молекула этого вещества имеет неразветвленное строение.

Молекула вещества в **третьей** ампуле имеет разветвлённое строение и содержит один атом углерода в sp^3 -гибридном состоянии и три атома углерода в sp -гибридном состоянии.

В **четвёртой** ампуле находится вещество, обесцвечивающее бромную воду. Его молекула имеет плоское строение, а все атомы водорода в ней эквивалентны».

Соотнесите номер ампулы с веществом, находящимся в ней.



1

А

Б

2

В

Г

3

Д

Е

4

Ж

З

№ 12

4 балла

Группа друзей собралась в летний турпоход и решила посчитать, как много литров кипятка (с температурой $100\text{ }^{\circ}\text{C}$) они смогут получить, используя для нагрева пламя сгорающего на воздухе горючего газа из одного полностью заряженного баллона. В одном таком баллоне содержится 230 граммов горючей смеси, состоящей на 70 % (масс.) из бутана C_4H_{10} и на 30 % (масс.) — из пропана C_3H_8 .



Теплота сгорания одного моля бутана равна 2778 кДж, а пропана — 2147 кДж. В середине лета средняя температура воды в открытых природных водоёмах равна 15 градусам Цельсия. Теплоёмкость воды равна 4.184 Дж/(г · °C). В расчётах учтите, что только треть энергии топлива тратится непосредственно на нагрев воды, остальная же часть энергии рассеивается в окружающую среду с нагретыми продуктами сгорания. Определите объём воды, который удастся нагреть до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ответ выразите в литрах, округлите до целых.

Число