

Школьный этап ВсОШ 2022/23, химия, 10 класс, группа 3. Текстовая версия

8:00—22:00 6 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».

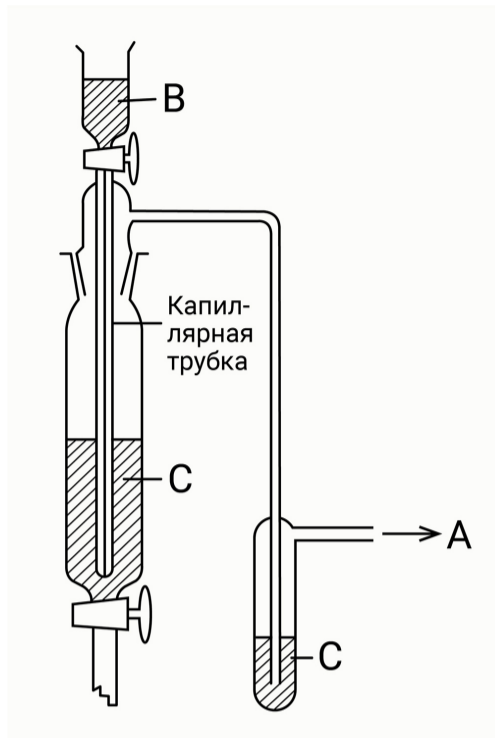
Пример: C14.

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

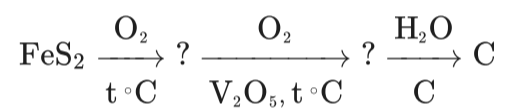
№ 1

4 балла

Дан рисунок установки для получения газообразного вещества **A** из жидкостей **B** и **C**. В делительную воронку наливают жидкость **C**, а из капельной воронки добавляют понемногу **B**, чтобы получить требуемую скорость потока газа **A**. Этот газ является бесцветным, имеет резкий запах. Он очень хорошо растворим в воде, при пропускании 350 литров (н.у.) **A** в 1000 мл дистиллированной воды можно получить 1330 мл жидкости **B** плотностью 1.18 г/мл.



Ниже указаны промышленные стадии получения жидкости **C**:



Запишите формулу вещества **A**.

Ответ

Запишите формулу основного компонента жидкости **C**.

Ответ

Найдите массу основного компонента **C**, которую можно получить из 120 г FeS_2 . Ответ выразите в граммах, округлите до целых.

Число

№ 2

4 балла

Хлорид серы S_2Cl_2 может быть получен взаимодействием простых веществ при нагревании. При взаимодействии этого хлорида с водой образуется очень мелкий взвешенный желтоватый осадок, а в растворе остаются оксид серы (IV) и соляная кислота. Чему равна сумма коэффициентов в описанной реакции гидролиза, если придать им вид наименьших целых чисел?

Число

№ 3

4 балла

Механик нашёл в гараже 100 г раствора олеума с концентрацией свободного триоксида серы 10 % по массе и захотел приготовить аккумуляторный электролит. Найдите массу 40 % раствора серной кислоты, который можно получить путём аккуратного добавления заданного количества олеума к холодной воде. Ответ выразите в граммах, округлите до целых.

Число

№ 4

4 балла

В 100 мл кипящей воды растворили 1 моль амида натрия $NaNH_2$. Выделившийся газ собрали и выдержали над 10 г оксида меди (II) при нагревании, в результате чего образовалась смесь газов. Эту смесь газов после охлаждения пропустили через разбавленный раствор серной кислоты. Очищенный таким образом азот занял объём 800 мл при н.у. Рассчитайте выход реакции с оксидом меди (II). Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Число

№ 5

4 балла

По результатам экспериментов известно, что на открытом воздухе уголь сгорает быстрее на сильном морозе, нежели в жаркую погоду.

Выберите утверждения, которые описывают такой результат эксперимента:

- Реакция экзотермическая, следовательно, по принципу Ле-Шателье, скорость реакции повышается при понижении температуры
- Реакция эндотермическая, следовательно, по принципу Ле-Шателье, скорость реакции повышается при понижении температуры
- На морозе температура ниже, следовательно, по уравнению Менделеева-Клапейрона плотность газов при постоянном давлении выше, скорость реакции повышается
- На морозе температура ниже, следовательно, по уравнению Менделеева-Клапейрона плотность газов при постоянном давлении ниже, скорость реакции повышается

№ 6

4.5 баллов

Основным компонентом минерала гематита является красно-бурый оксид **A** с $\omega(\text{O}) = 30.00\%$. Оксид **A** растворили в соляной кислоте, а полученный раствор упарили, в результате чего получили буро-оранжевые кристаллы вещества **B** ($\omega(\text{O}) = 35.49\%$). В результате нагревания 10.0 г вещества **B** до 275°C образуется коричневое вещество **C** массой 3.97 г. При пропускании газа, образующегося в ходе разложения **B**, через раствор нитрата серебра в осадок выпадает белый творожистый осадок **D** массой 10.61 г.

Определите формулы веществ **A–D**.

A	B	C	D
<input type="text" value="Ответ"/>	<input type="text" value="Ответ"/>	<input type="text" value="Ответ"/>	<input type="text" value="Ответ"/>

№ 7

4 балла

Химик, запомни как оду — лей кислоту в воду

Юному химику Мише стало интересно проверить на собственном опыте, как сильно разогревается раствор при разбавлении серной кислоты дистиллированной водой.

Для этого он поместил 100 г воды в стакан с термометром и взял 10 г 98 % серной кислоты в другом стакане с термометром. Он дождался установления постоянной температуры обеих жидкостей (20 °С).

После этого Миша быстро, но аккуратно, при перемешивании влил кислоту в воду и заметил после этого, как температура раствора выросла до 36.8 °С.

Найдите тепловой эффект процесса растворения кислоты. Ответ выразите в килоджоулях на моль серной кислоты, округлите до целых. Удельную теплоёмкость раствора примите равной теплоёмкости чистой воды 4.2 Дж/(г·К).

Число

№ 8

3.5 балла

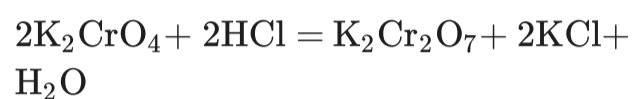
Изменение цвета — один из признаков протекания химической реакции, зачастую приятный глазу.

Соотнесите уравнения реакций с изменениями окраски веществ.

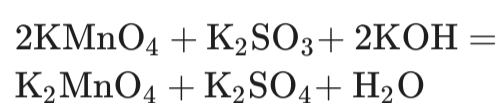
Примечание. Все растворимые в воде вещества взяты в виде разбавленных водных растворов.



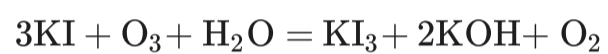
Голубой в тёмно-синий



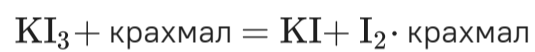
Жёлтый в оранжевый



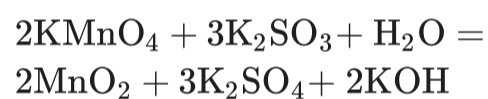
Фиолетовый в зелёный



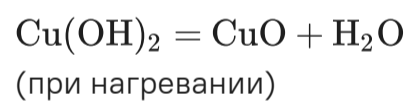
Бесцветный в коричневый



Фиолетовый в бесцветный



Коричневый в тёмно-синий



Фиолетовый в бурый

Голубой в чёрный

№ 9

5 баллов

Титрование — метод количественного анализа, основанный на измерении объёма раствора реактива известной концентрации (титранта), расходуемого для реакции с точным объёмом исследуемого раствора. Изменение цвета титруемого раствора в присутствии индикатора свидетельствует о полном протекании реакции — вещество из аликвоты полностью прореагировало с веществом из титранта.

Заполните пропуски в таблице **цифрами**, соответствующими веществам из списка, при условии что каждая цифра встречается 1 раз:

1. NaHCO_3 ,
2. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$,
3. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$,
4. NaOH ,
5. Эриохром чёрный Т.

Исследуемый раствор	Титрант	Индикатор
HCl	<input type="text"/>	Фенолфталеин
<input type="text"/>	HCl	Метилораж
<input type="text"/>	KMnO_4	Без индикатора
I_2	<input type="text"/>	Крахмал
CaCl_2	Трилон Б	<input type="text"/>

Найдите массу вещества трилона Б, использованную для одного титрования, если известно, что:

1. Брутто-формула трилона Б (динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты) — $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{Na}_2\text{O}_8$.
2. Независимо от валентности металла 1 молекула трилона реагирует с одним катионом металла, в чём и заключается ценность этого титранта для аналитической химии.
3. Концентрация 10.0 мл аликвоты CaCl_2 была определена и составила 0.0800 моль/л.

Ответ выразите в граммах, округлите до сотых.

№ 10

5 баллов

В результате хлорирования метана образовалось 2.31 г соединения с плотностью паров по воздуху, равной 5.31. Рассчитайте массу перманганата калия, который потребовался для получения хлора по реакции с соляной кислотой, если соотношение объёмов метана и хлора, введённых в реакцию, составило 1:12. Ответ выразите в граммах, округлите до сотых.

№ 11

4 балла

Твёрдую смесь веществ **A** и **B** ($\omega(\text{O}) = 58.33\%$, $\omega(\text{C}) = 37.5\%$) часто используют для приготовления домашнего лимонада и в шипучих таблетках. Оба этих вещества можно найти на любой домашней кухне. **A** в промышленности синтезируют пропусканием углекислого газа через концентрированный раствор хлорида натрия, насыщенный аммиаком. **B** в промышленности получают в основном с помощью ферментации различных гидролизатов. Синтетически вещество **B** впервые было получено из доступного глицерина.

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

Число

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

Число

№ 12

4 балла

Впервые физиологическое действие «моногидрата трихлорэтаноля» (далее — вещества **X**) с $\omega(\text{Cl}) = 64.35\%$ было описано в XIX веке. По сей день оно используется в медицине и рекомендовано ВОЗ в качестве средства для анестезии. Интересно, что **X** — одно из органических соединений, существование которых противоречит правилу Эрленмейера о нестабильности соединений с двумя гидрокси-группами при одном атоме углерода. Определите формулу вещества **X**, выберите его верное название по ИЮПАК:

 2,2,1-трихлорэтандиол-1,1 2,2,1-трихлорэтандиол-1,2 2,2,2-трихлорэтандиол-1,1