

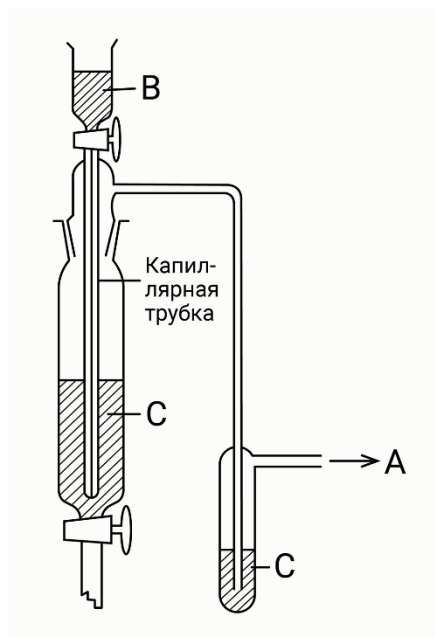
Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по химии для 10 класса

2022/23 учебный год

Максимальное количество баллов — 50

Задание № 1

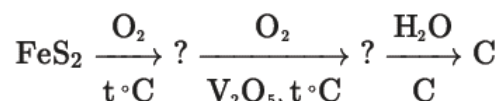
Общее условие:



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**:



Условие:

Определите формулу вещества **A**.

Условие:

Определите формулу основного компонента жидкости **C**.

Условие:

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

Задание № 2

Общее условие:

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.

Условие:

Чему равна сумма коэффициентов в упомянутой выше реакции гидролиза, если выбирать их наименьшими целыми числами?

Задание № 3

Общее условие:

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 для получения аккумуляторного электролита. Ответ выразите в граммах, округлите до целых.

Задание № 4

Общее условие:

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.

Условие:

Рассчитайте выход реакции с оксидом меди(II). Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Задание № 5

Общее условие:

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

Условие:

Выберите утверждения, которые описывают такой результат эксперимента:

Варианты ответов:

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

Задание № 6

Общее условие:

Основным компонентом минерала гематит 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 до 275°C 10,0 г вещества **B** образуется коричневое вещество **C** массой 3,97 г. При пропускании газа, образующегося в ходе разложения **B** через раствор нитрата серебра выпадает белый творожистый осадок **D** массой 10,61 г.

Условие:

Определите формулы веществ **A – D**.

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

Задание № 7

Общее условие:

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 выросла температура раствора до 36.8 °С.

Условие:

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

Задание № 8

Общее условие:

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

Условие:

Соотнесите уравнения реакций с изменениями окраски веществ.

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

Первый столбец:	Второй столбец:
<input type="radio"/> $\text{CuSO}_4 + 4\text{NH}_3 = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$	<input type="radio"/> Голубой в тёмно-синий
<input type="radio"/> $2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 2\text{HCl} = \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$	<input type="radio"/> Жёлтый в оранжевый
<input type="radio"/> $2\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{KOH} =$ $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	<input type="radio"/> Фиолетовый в зелёный
<input type="radio"/> $3\text{KI} + \text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{KI}_3 + 2\text{KOH} + \text{O}_2$	<input type="radio"/> Бесцветный в коричневый
<input type="radio"/> $\text{KI}_3 + \text{крахмал} = \text{KI} + \text{I}_2 \cdot \text{крахмал}$	<input type="radio"/> Фиолетовый в бесцветный
<input type="radio"/> $2\text{KMnO}_4 + 3\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$ $2\text{MnO}_2 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH}$	<input type="radio"/> Коричневый в тёмно-синий
<input type="radio"/> $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ (при нагревании)	<input type="radio"/> Фиолетовый в бурый
	<input type="radio"/> Голубой в чёрный

Задание № 9

Общее условие:

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

Условие:

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

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"/>

Варианты ответа:

1. NaHCO₃
2. Na₂C₂O₄
3. Na₂S₂O₃
4. NaOH
5. Эриохром черный Т

Условие:

Рассчитайте массу вещества трилона Б, использованную для одного титрования, если:

1. брутто-формула трилона Б (динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты) — $C_{10}H_{14}N_2Na_2O_8$;
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.

В ответе напишите массу трилона Б в граммах с точностью до сотых.

Задание № 10

Общее условие:

В результате хлорирования метана образовалось 2.31 г соединения с плотностью паров по воздуху равной 5,31.

Условие:

Рассчитайте массу перманганата калия, который потребовался для получения хлора по реакции с соляной кислотой, если соотношение объёмов метана и хлора, введенных в реакцию, составило 1 к 12. Ответ выразите в граммах, округлите до сотых.

Задание № 11

Общее условие:

Твёрдую смесь веществ **A** и **B** (в веществе **B** $\omega(\text{O}) = 58,3 \%$, $\omega(\text{C}) = 37,5 \%$) 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.

Условие:

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

Условие:

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

Задание № 12

Условие:

Впервые физиологическое действие «моногидрата трихлорэтаноля» (далее — вещества **X**) было описано в XIX веке. По сей день оно используется в медицине и рекомендовано ВОЗ для использования в анестезии. Интересно, что **X** — одно из органических соединений, существование которых противоречит правилу Эрленмейера о нестабильности соединений с двумя гидроксигруппами при одном атоме углерода. Определите формулу вещества **X**, укажите вариант ответа с правильным названием вещества **X** по ИЮПАК.

Варианты ответов:

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