## Школьный этап Сириус по Математике для 1-ой группы 16 октября 2025 г.

### Вопросы и ответы 11 класс

**Задание 1. В распоряжении экспериментатора находятся два сосуда: один объёмом 1 литр, заполнен диметиламином при давлении 0.7 атм. Второй объёмом 2.5 литра, заполнен бромоводородом при давлении 4 атм.** Сосуды соединили. Какое давление установится в системе? Ответ выразите в атмосферах, округлите до десятых. Объёмом соединительного шланга пренебречь. Опыт проводили при температуре 25 ∘C .

**Задание 2. В ребусе зашифрован состав соединения‑антидота (вещества, нейтрализующего яды), содержащего кристаллизационную воду.** Каждая картинка соответствует одному из элементов, число указывает на его массовую долю. При расчётах атомные массы элементов округляйте до целых.  
Заполните пропуски в таблице символами элементов.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | https://uts.sirius.online/smt-portal/content/_image/8eb4abee0b5d1b96adfb56af3ba033f869ec9b35 | https://uts.sirius.online/smt-portal/content/_image/5c931e529476a941d00cec72cde34bf6136ecf07 | https://uts.sirius.online/smt-portal/content/_image/9e698cdd16dd30e0541f00f5404c8a18a4e00773 | https://uts.sirius.online/smt-portal/content/_image/f023bb154c3058f5b15ddcd3b8ddd46b239da185 |
| Элемент |  |  |  |  |
| Массовая доля, % | 25.8 | 51.6 | 4.0 | 18.61 |

Запишите формулу вещества c указанием числа молекул кристаллизационной воды.  ⋅⋅  H2O

**Задание 3. Золото может существовать в виде наночастиц различного размера состава Aux, обладающих ярко выраженными противомикробными, каталитическими и люминесцентными свойствами.** Какая масса металла потребуется для получения 8.5⋅1021 наночастиц Au45 , если процесс приготовления включает растворение металла в царской водке (выход продукта 95 %) и последующее восстановление формиатом натрия (выход 92 %)? Ответ выразите в граммах, округлите до десятых.

**Задание 4. Утром в воскресенье к химику Ивану домой заглянул коллега и принёс склянку с полустёртой надписью «……наль, 15 % водный раствор».** Класс этого вещества был понятен обоим химикам, но для более точного определения коллега попросил Ивана провести анализ в его домашней лаборатории. Недобро покосившись на энтузиаста, Иван взял из домашней аптечки марганцовку, отвесил 4.75 г, растворил в воде, добавил 10 мл кислоты для заправки аккумулятора и довёл объём раствора до 250 250 мл. Далее Иван определил плотность неизвестного раствора — — она оказалась равна 1.0 г/см3 , отобрал аликвоту этого раствора объёмом 2 мл и стал добавлять порциями по 0.5 мл раствор марганцовки. Экспериментатор отметил, что при добавлении 17.0 мл раствор оставался бесцветным, а вот при добавлении 17.5 мл раствора марганцовки раствор приобрёл розовую окраску. Определите молярную массу вещества в склянке. Ответ выразите в г/моль, округлите до целых.

**Задание 5. В составе промышленно важного газообразного углеводорода разность массовых процентов элементов равна 71 %. К какому классу относится данный углеводород?**Алканы  
Алкины  
Алкены  
Алкадиены  
Установите соответствие между реагентами и продуктами их реакции с этим углеводородом.  
Бром  
Бромоводород  
Водный раствор перманганата калия при охлаждении  
Пропандиол-1,2  
1,2-Дибромпропан  
Ацетон  
Пропан-1,3-диол  
1-Бромпропан  
2-Бромпропан

**Задание 6. В молекуле симметричного углеводорода A состава C14H10 содержатся 2 атома углерода в sp‑гибридном состоянии.** Известно, что углеводород A вступает с бромом в реакцию присоединения в мольном соотношении 1:2, а в присутствии бромида железа (III) вступает с бромом в реакцию замещения. Какие структурные фрагменты содержатся в составе молекулы углеводорода AA?  
Тройная связь  
Два фенильных радикала  
Двойная и тройная связь  
Один фенильный радикал и один циклогексильный  
Два циклогексильных радикала  
Двойная связь  
Сколько различных монобромпроизводных может образовать углеводород A?  
К какому классу органических соединений относится продукт гидратации углеводорода A?  
Кетоны  
Альдегиды  
Спирты  
Карбоновые кислоты  
Сложные эфиры

**Задание 7. Используемую в пищевой и косметической промышленности вязкую органическую жидкость массой 0.307 г сожгли в избытке кислорода, продукты сгорания последовательно пропустили сначала через колонку, заполненную оксидом фосфора (V), а затем через колонку, заполненную твёрдым гидроксидом натрия. При этом массы колонок изменились на 0.24г и 0.44 г соответственно.**Запишите брутто‑формулу исходного вещества.  
Запишите тривиальное название этого вещества.  
Насколько увеличится масса колонки с твёрдым гидроксидом натрия после пропускания продуктов сгорания, если колонки поменять местами? Ответ выразите в граммах, округлите до сотых.

**Задание 8. Кислородсодержащие органические полимеры находят широкое применение в быту. Заполните таблицу.**Какие из этих полимеров могут быть получены реакцией полимеризации?  
Полиэтилентерефталат  
Поливинилацетат  
Полиметилметакрилат  
Поликарбонат

***Задание 9.*** Если на галогеноалкан ***A*** подействовать спиртовым раствором щёлочи, то образуется углеводород ***Б***, плотность паров которого в 2.9 раза меньше, чем плотность паров исходного вещества. При взаимодействии **А** с NaNa получается углеводород **В**, который при дегидрировании даёт ароматическое соединение **Г**. В ходе реакции **Г** и **Б** образуется вещество **Д**, используемое для получения кетона **Е**.  
Запишите брутто‑формулу углеводорода **В**.  
Запишите тривиальное название соединения **Д**.  
Сколько протонов содержится в молекуле кетона **Е**?  
Запишите название галогеналкана **А** по номенклатуре ИЮПАК.

**Задание 10. Органические соединения А и Б являются межклассовыми изомерами. В составе молекулы каждого содержится 61.31 % углерода, 5.11 % водорода, 23.36 % кислорода и 10.22 % азота.**Известно, что соединение **Б** реагирует с разбавленными кислотами и щелочами с образованием солей. Соединение **А** в такие реакции не вступает. Оба изомерных соединения могут вступать в реакции замещения в присутствии катализаторов. Соединение **Б** может быть получено из соединения **А**.  
Запишите русское название соединения **Б**  
Какие типы реакций надо провести, чтобы осуществить превращение **А** → **Б**?  
Окисление  
Алкилирование  
Гидратацию  
Восстановление  
Этерификацию  
Дегидрирование

Олимпиада «**Сириус**» ответы, вопросы по **Химии 11** класс, школьный этапа **Всероссийской олимпиады** 1 группа от **16 октября 2025 года**. Официальный вариант с вопросами по химическим элементам, простым и сложным веществам.