**Школьный этап Сириус по Химии для 4-ой группы 14 октября 2025 г.**

**Вопросы и ответы 11 класс**

**Задание 1. Изомер диметилового эфира в присутствии основания реагирует с изомером ацетальдегида с образованием единственного органического продукта X (после нейтрализации). Выберите изомеры X:**

**Задание 2. В 2026 году исполнится 185 лет со дня рождения великого российского химика Александра Михайловича Зайцева, представителя Казанской химической школы. А. М. Зайцев, в частности, впервые получил вещество X. Плотность паров вещества X по воздуху составляет 3.04. При сжигании навески X массой 3.00 г в избытке кислорода образуется смесь газов, после пропускания половины которой над склянкой с оксидом фосфора (V) масса склянки возрастает на 1.84 г, а барботирование второй половины смеси через избыток известковой воды приводит к выпадению 8.52 г осадка.**

**Запишите брутто‑формулу вещества X.  
К каким классам органических веществ могут относиться вещества с такой брутто‑формулой?**

**Задание 3. В чрезвычайных ситуациях на космических кораблях для получения кислорода используются кислородные свечи. Источником кислорода в них может служить перхлорат лития, полностью теряющий кислород при нагревании. Запишите формулу твёрдого продукта разложения перхлората лития.  
Космонавт в среднем делает 15 вдохов в минуту, причём объём как вдыхаемого, так и выдыхаемого воздуха равен 0.5 л, а концентрация кислорода в выдыхаемом воздухе составляет 16% по объёму. Температура на корабле равна 25 ∘C, система жизнеобеспечения поддерживает атмосферное давление и постоянную объёмную долю кислорода в воздухе — 21 %. На сколько часов космонавту хватит одной кислородной свечи, в которой содержится 500 г перхлората лития? Ответ округлите до целых.**

**Задание 4. Одним из доказательств биогенной теории происхождения нефти является присутствие в нефти биомаркеров — органических молекул, сохраняющих структурное сходство с биомолекулами, содержащимися в живых организмах (растениях, водорослях, бактериях). На рисунке изображены структуры растительного пигмента β‑каротина — и его производного — насыщенного углеводорода пергидрокаротина в составе нефти.**

**Окраска пигмента обусловлена наличием в его структуре сопряжённой системы π‑связей. Сколько π‑электронов содержит молекула растительного пигмента?  
В нефти некоторых месторождений содержание пергидрокаротина может достигать 0.7 % от массы нефти. Представим, что в девонском периоде росла «древняя морковь», корнеплод которой имел массу 170 г и содержал 0.014 % по массе β‑каротина, который полностью превратился в содержащийся в нефти пергидрокаротин. Сколько морковок оставило свой след в одном барреле (159 л) нефти плотностью 830 кг/м3? Ответ округлите до целых.**

**Задание 5. Сахароза (C12H22O11) содержится во многих плодах, а также в особенно больших количествах в сахарной свёкле и сахарном тростнике. Последние используются как сырьё для получения пищевого сахара, на 99.9 % состоящего из сахарозы.**

**Найдите массу сахарозы, необходимую для покрытия суточной потребности человека в энергии (2000 ккал), если считать, что количество энергии, выделяющейся при окислении сахарозы в организме человека, равно 5647 кДж/моль. Ответ выразите в граммах, округлите до целых.  
*Примечание:* 1 кал =4.184 Дж  
При воздействии кислот, в том числе желудочного сока, сахароза гидролизуется с образованием двух изомерных продуктов — X и Y. Основным источником энергии для человека является именно вещество X, выступая в роли «топлива» для всех клеток организма. Вещество Y перерабатывается только в печени и либо изомеризуется в вещество X, либо откладывается в виде углевода в мышцах как резервный источник энергии.**

**Выберите вещества, способные вступать в реакцию серебряного зеркала с аммиачным раствором оксида серебра:**

**Задание 6. Если сплавить 2 моль гидроксида натрия с 1 моль оксида X элемента A, проявляющего амфотерные свойства, образуется соль Y с массовой долей элемента A, равной 32.92 %.  Помимо Y, единственным продуктом реакции является вода. Запишите формулы неизвестных веществ.**

**Задание 7. При полном сгорании образца некоторого полимера в избытке кислорода было получено 3.6 мл воды и 4.5 л углекислого газа (н. у.). Выберите структурные формулы мономеров, из которых мог состоять исследованный полимер:**

**Задание 8. Из одной и той же навески простого вещества X и хлора может быть получено либо 1.20 г хлорида Y, либо 1.67 г хлорида Z; при этом на образование Z затрачивается на 66.7 %6 больше хлора, чем на образование Y.  
Запишите символ элемента, образующего простое вещество X.  
Какой объём хлора (при н. у.) понадобится для получения указанного количества Z? Ответ выразите в миллилитрах, округлите до целых.**

**Задание 9. Целлюлоза полимер с формулой (C6H10O5)n, имеющий три свободные гидроксильные группы на формульную единицу. Продуктом обработки целллюлозы ангидридом уксусной кислоты являются ацетилцеллюлозы, в которых вместо всех или части гидроксильных групп присутствуют группы O(CO)CH3. Расставьте индексы в брутто‑формуле полимерного звена диацетилцеллюлозы.  
Некоторый образец ацетилцеллюлозы подвергли полному гидролизу. При этом из 1.78 г образца было получено 1.00 г уксусной кислоты. Найдите среднее количество подвергшихся ацетилированию гидроксильных групп в формульной единице образца. Ответ округлите до десятых.**

**Задание 10. Установите соответствие между структурами кристаллов и формулами веществ.**

**Список регионов, ответы к олимпиаде «Сириус» 4-ой группы**

**Алтайский край (22 регион), Амурская область (28 регион), Еврейская автономная область (79 регион), Забайкальский край (75 регион), Иркутская область (38 регион), Камчатский край (41 регион), Кемеровская область — Кузбасс (42 регион), Красноярский край (24 регион), Магаданская область (49 регион), Новосибирская область (54 регион), Приморский край (25 регион), Республика Алтай (04 регион), Республика Бурятия (03 регион), Республика Саха (Якутия) (14 регион), Республика Тыва (13 регион), Республика Хакасия (19 регион), Сахалинская область (65 регион), Томская область (70 регион), Хабаровский край (27 регион), Чукотский автономный округ (87 регион).**

**Олимпиада «Сириус» ответы, вопросы по Химии 11 класс, школьный этапа Всероссийской олимпиады 4 группа от 14 октября 2025 года. Официальный вариант с вопросами по химическим элементам, простым и сложным веществам.**