



Задачи очного этапа

IX Всероссийского химического турнира школьников, 2013 год.

"Фантазия важнее знаний"

А. Эйнштейн

№1

Известно, что ряд углеводов проявляет кислые свойства. Например, для ацетиленов $pK_a = 25,5$, для циклопентадиена $pK_a = 18$. Все же кислотные свойства таких углеводов слишком слабы, чтобы проявляться в водной среде. Можно ли синтезировать углеводороды достаточно кислые для того, чтобы они проявляли кислотные свойства в водной среде? Предложите структуры таких соединений.

№2

Полипропилен традиционно производится в виде смеси, состоящей из 95% изотактической, нескольких процентов нежелательной атактической и еще меньшего количества синдиотактической форм. Но в конце XX века значительное внимание стали уделять свойствам синдиотактической формы. Какими особыми свойствами характеризуется синдиотактический полипропилен? Как можно использовать эти свойства?

№3

Эдуард Франкланд провел зиму 1848-1849 года в лаборатории Роберта Бунзена, изучая реакцию между цинком и этилиодидом. В статье 1849 года, озаглавленной «О Выделении Органических Радикалов», Франкланд детально описал эксперимент и установил состав газовой смеси после реакции. Согласно Франкланду состав смеси был следующим: «этилен 21,70%, этил 50,03%, метил 25,79%, азот 2,48% (по объему)». Выделение этильного радикала (по Франкланду) облегчалось его относительно высокой точкой кипения. Объясните результаты экспериментов Франкланда 1848-1849 годов.

№4

Возможно, что в будущем после освоения термоядерного синтеза энергия станет очень дешевой и доступной в любых количествах. В то же время природные источники углеводов истощаются. Предложите на Ваш взгляд наиболее перспективный и экологичный (но, возможно, энергозатратный) способ получения углеводов из доступного и дешевого минерального сырья.



№5

Топливные элементы являются удобным источником электроэнергии. В то же время низкие температуры работы топливных элементов позволяют осуществлять неполное окисление топлива с образованием полезных продуктов. Предложите конструкцию такого топливного элемента для синтеза индивидуальных химических соединений.

№6

Фуллерены имеют большое количество кратных связей. Однако они с большим трудом вступают в реакцию гидрирования (даже труднее, чем арены). Какова, по Вашему мнению, причина такой пассивности фуллеренов при гидрировании? Можно ли ожидать получения полностью гидрированного фуллерена, например, $C_{60}H_{60}$?

№7

Исследование поверхности спутника Сатурна Титана с помощью радиотелескопов NASA показало, что до 75% его поверхности могут быть покрыты озерами из жидких углеводородов. Каков, по Вашему мнению, механизм образования такого большого количества углеводородов на поверхности Титана?

№8

Известно, что циклические полиены (аннулены), содержащие $4n+2$ π -электронов, являются ароматическими углеводородами. С другой стороны, экспериментальные данные показывают, что по мере увеличения размеров цикла свойства аннуленов все больше становятся похожими на свойства линейных полиенов. Оцените размер цикла, при котором ароматические свойства аннуленов станут практически незаметными.

№9

В последние десятилетия в химической промышленности все более внедряются мембранные технологии. Одной из проблем нефтехимического производства является разработка эффективного способа разделения смеси водорода и легких углеводородов. Можно ли использовать для этой цели мембраны? Каким требованиям они должны удовлетворять?



№10

В начале XXI века из конденсата природного газа были выделены алмазоподобные углеводороды, строение которых напоминает кристаллическую структуру алмаза. Были выделены углеводороды, содержащие до 11 адамантановых фрагментов. Могут ли среди этих углеводородов быть хиральные? Можно ли их разделить на энантиомеры?

№11

Промышленный крекинг углеводородного сырья является одним из важнейших процессов нефтехимии. Однако, он требует повышенных температур и, следовательно, значительных энергозатрат. Предложите способ предельно возможного снижения температуры крекинга углеводородов. Будет ли предложенный Вами способ энергетически выгодным и экологически безопасным?

№12

Радикалы ($R_3C\cdot$) и карбены ($R_2C:$) являются хорошо изученными соединениями углерода с водородом. В то же время количество научных публикаций о свободных карбинах ($RC:$) весьма невелико. Предскажите химические свойства карбинов и предложите удобные способы их получения.

Команды решают не менее 8 из 12 предложенных задач и готовят мультимедийные презентации, а также расширенные решения в формате .doc (не более 5 страниц). Задачи 1-6 разыгрываются в первый день соревнований, задачи 7-12 – во второй день. От 4 из 12 задач (по две на каждый день) команда может (но не обязана) оформить отказ без потери баллов. Для этого необходимо отметить номера нерешенных задач в *паспорте команды* при регистрации. Команда не может быть вызвана на Доклад на задачи, от которых она отказалась.

С уважением,
Оргкомитет Всероссийского химического турнира школьников