



**Задачи на заочный этап и региональный этап**

**XII Всероссийского химического турнира школьников 2016**

**№1**

**«Перстень императора»**

В древности люди приписывали драгоценным камням мистические и магические свойства. Например, богатые люди, опасавшиеся отравления, часто носили перстень с рубином. Они верили, что рубин, погруженный в отравленный напиток, меняет свой цвет, предупредив тем самым об опасности.

Действительно ли в природе существуют камни-индикаторы каких-либо ядов? Можно ли их создать искусственно? Опираясь на современные научные знания, предложите возможный состав и механизм действия подобных камней, пригодных для использования в ювелирных украшениях. Может ли один камень быть индикатором нескольких ядов?

**№2**

**«Вторая попытка»**

Одним из лабораторных методов синтеза слоистых перовскитоподобных оксидов является высокотемпературный твердофазный метод. Например, соединение  $\text{RbNdTa}_2\text{O}_7$  получается этим методом из  $\text{Rb}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  и  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ . Однако, при нарушении температурного режима синтеза, продукт может получиться с заметными примесями. Такой продукт непригоден для дальнейших исследований, но выбрасывать его жалко, поскольку он содержит достаточно редкие и дорогие элементы.

Основываясь на химических свойствах соединений рубидия, неодима и тантала, предложите метод их извлечения из 10 г «плохо получившегося»  $\text{RbNdTa}_2\text{O}_7$  в виде исходных реагентов ( $\text{Rb}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ) с максимальной чистотой, максимальным выходом и, по возможности, с использованием максимально простого лабораторного оборудования. Можете ли вы предложить метод, который по затратам\* не будет превосходить стоимость этих реактивов в соответствующем количестве?



\* цены реактивов рекомендуется смотреть на сайте [www.sigmaaldrich.com](http://www.sigmaaldrich.com). Стоимостью амортизации оборудования и оплаты рабочего времени можно пренебречь.

### №3

#### «Антидуриан»

В Азии растет фрукт под названием «дуриан». Он содержит множество полезных веществ и довольно питателен. Кто-то считает его вкусным, кто-то наоборот, однако известен он благодаря своему крайне сильному и специфическому запаху, из-за которого многие отказываются его есть. Интересно, что запах проявляется не сразу, а через некоторое время после разрезания плода. Дуриан запрещено проносить в гостиницы и самолеты, поскольку его запах очень сильно удерживается на ткани и мебели, и ощущается даже после того, как фрукт унесли.

Чем обусловлен столь сильный запах дуриана? Предложите способ нейтрализации запаха непосредственно самого фрукта, а также его запаха, задержавшегося на ткани, стенах и прочих поверхностях. Можно ли использовать предложенный вами способ для нейтрализации других неприятных запахов?

### №4

#### «Хурма»

Хурма используется в пищу с давних времен. Однако многим знакомо ощущение, когда сильно «вяжущую» хурму есть практически невозможно. Более того, у людей, страдающих астмой, такая хурма может вызвать приступ.

Объясните, почему хурма «вяжет». Предложите экспресс-тест, позволяющий, не пробуя плод на вкус, определить, вяжущая ли перед Вами хурма или нет.



**№5**

**«Cappuccino Coast»**

В последние годы во многих местах на планете в прибойной зоне наблюдается образование пены, которая устойчива на протяжении многих часов или даже суток.

Какими веществами обусловлено образование этой пены, какие факторы влияют на её образование, о чём может свидетельствовать ее появление? Насколько вредна может быть эта пена для людей и других живых существ? Можно ли избавиться от такой пены химическим путем, не нанося вред окружающей среде?

**Желаем успеха!**

**С уважением,  
Оргкомитет Всероссийского химического турнира школьников**