

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ChemCamp

International Student Forum

ОЧНЫЙ ЭТАП ХИМИЧЕСКОГО ТУРНИРА
ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Москва
2017



ЗАДАЧА №1

Задача содержит видео-материал

Всем известна реакция натрия с водой, сопровождающаяся горением и взрывом. Однако мало кто знает, что если предварительно на воду положить бумажный фильтр, и после того, как он пропитается водой, кинуть сверху кусочек натрия, можно наблюдать интересный процесс: натрий при контакте с поверхностью влажного фильтра сначала расплавляется, затем загорается. Через несколько секунд горение прекращается, и капля натрия прямо на глазах из темной становится прозрачной, далее она плавает несколько минут над поверхностью воды, а затем взрывается.

Объясните наблюдаемые процессы. Какова роль фильтровальной бумаги?



ЗАДАЧА №2

Каждый год с 1991 года в Гарвардском университете США вручают Шнобелевскую премию за нестандартные идеи, сомнительные и абсурдные научные достижения. Альтернатива Нобелевской премии вручается журналом «Анналы невероятных исследований» ежегодно с 1991 года «за достижения, которые не могут или не должны повториться впредь».

В 2012 году премию получил российский инженер Игорь Леонидович Петров за разработку по превращению взрывчатых веществ в алмазы.

- 1. Проанализируйте, какая доля «сомнительного» в этом открытии?*
- 2. Приведите примеры, где могут быть применены получаемые «алмазы» и чем они отличаются от тех, которые используют в ювелирной отрасли.*
- 3. Проанализируйте с точки зрения термодинамики процессы, которые происходят во взрывной камере и приводят к образованию алмазов.*
- 4. Какие факторы влияют на свойства получаемого материала?*



ЗАДАЧА №3



В настоящее время ферменты широко используются в пищевой промышленности. Одним из таких ферментов является трансглутаминаза – фермент, сшивающий белки. Данный фермент активно используется в мясной и молочной промышленности для увеличения плотности фарша и улучшения качества получаемого творога. Источниками трансглутаминазы являются некоторые виды бактерий. Получение происходит при наращивании их в ферментёрах (реакторах), фермент выделяется в питательную среду из клеток.

- 1. Приведите три примера использования различных ферментов, кроме трансглутаминазы, в пищевой промышленности.*
- 2. Производители, использующие трансглутаминазу, не указывают ее в составе продукта – покупая мясную или молочную продукцию, вы никогда не найдете на ее этикетке данный фермент (хотя по факту он может там присутствовать). Предположите, почему.*
- 3. Напишите уравнение реакции сшивки белков, протекающей при участии трансглутаминазы.*
- 4. В лаборатории бактерии, продуцирующие трансглутаминазу, наращиваются на питательной среде в чашках Петри. Предложите экспресс-метод, позволяющий визуально определить качественно и полуколичественно, активен ли продуцируемый фермент.*
- 5. Предложите лабораторную методику количественного определения активности готовых препаратов трансглутаминазы, по возможности не требующую использования дорогостоящих реактивов и методов.*



ЗАДАЧА №4

Одним из основных азотных химических удобрений является аммиачная селитра, производимая в гранулированном виде. Для защиты от влаги окружающей среды готовый гранулированный продукт помещают в большие герметичные мешки или контейнеры.

Однако, тем не менее, при транспортировке и хранении даже в обычных климатических условиях гранулы селитры могут растрескиваться и разрушаться в силу некоторых особенностей свойств нитрата аммония. Особенно актуальна эта проблема в странах с жарким климатом и резкими колебаниями температуры.

- 1. Какие особенности свойств нитрата аммония могут способствовать разрушению гранул при транспортировке и хранении в странах с жарким климатом и резкими колебаниями температуры?*
- 2. Можно ли повысить устойчивость к растрескиванию производимой аммиачной селитры? Что нужно для этого сделать и как? Дайте развернутое обоснование и подробное объяснение Ваших предложений с учетом всех возможных факторов. При объяснении Ваших предложений руководствуйтесь химическими и физико-химическими принципами и законами.*
- 3. Оцените преимущества и недостатки сделанных Вами предложений. Имейте в виду, что транспортные средства и складские помещения для удобрений не оборудованы кондиционерами. Более того, химические удобрения зачастую перевозят и хранят на открытом воздухе.*