

Задания заочного этапа Химического Турнира

Уважаемые участники!

Мы рады предложить Вам комплект задач заочного этапа Химического Турнира. Условия и порядок отсылки решений указаны в регламенте на сайте www.chemcamp.ru. Желаем Вам успехов!

Оргкомитет Турнира и коллектив авторов

Задача №1

Всем известно такое вещество как канифоль, используемое при пайке в качестве флюса. Однако основное применение канифоль находит в производстве клеев, лаков, эмульгаторов, в качестве присадок к различным пластмассам и резинам. Для таких крупнотоннажных производств требуются большие объемы сырья. Однако промышленники столкнулись с проблемой при транспортировке гранулированной канифоли. Летом при перевозке по железной дороге вагоны нагреваются, и гранулы слипаются, что приводит к дополнительным затратам при выгрузке канифоли, которую приходится измельчать повторно.

Предложите различные пути, в том числе химические, решения этой проблемы, при которых свойства канифоли будут сохранены, а цена и трудозатраты сведены к минимуму. Оцените их сильные и слабые стороны при транспортировке канифоли через различные географические регионы.

Задача №2



В Интернете часто можно встретить заметки, содержащие утверждение наподобие следующего: «У каждого дорогого лекарственного средства есть намного более дешевые аналоги», после которого обычно идет таблица сравнения стоимости лекарственных средств и их аналогов.

Как, по-вашему, справедливо ли это утверждение? Обоснуйте свою точку зрения ссылками на научные исследования.

Задача №3

Машина времени доставила Вас в 1715 год. Царь всея Руси Пётр Великий назначил Вас Вице-президентом мануфактур-коллегии. Вы получили уникальную возможность использовать свои знания для организации в России производства химической продукции, необходимой для развития экономики и укрепления обороноспособности государства.

Какие химико-технологические процессы Вы постараетесь реализовать? Производство каких продуктов наладите? При выборе процессов учтите, что Вы вынуждены ограничиться технологическим оборудованием и конструкционными материалами, доступными в начале XVIII столетия. На реализацию плана развития у Вас есть только 2 года.

Задача №4

Как известно, основной метод синтеза керамических материалов состоит в спекании высокодисперсных порошков прекурсоров при высоких температурах. Вместе с тем имеются многочисленные экспериментальные данные о том, что при перетирании в ступке при комнатной температуре смесей порошков многих солей происходит взаимодействие между ними. Например, ярко-жёлтый сульфид кадмия получается при растирании смеси нитрата кадмия и сульфида натрия; чёрный сульфид меди получается при перетирании порошков медного купороса и сульфида натрия. Таких примеров можно привести множество.

1. От каких факторов, по Вашему мнению, зависит скорость, глубина протекания и выход таких процессов?

2. Составьте план экспериментов для выяснения влияния предложенных Вами факторов на направление и скорость низкотемпературных твердофазных реакций.

Задача №5

Известно, что плотности полимера и соответствующего ему мономера сильно отличаются, что создаёт проблемы при блочной полимеризации в формах.

Как Вы считаете, какой характер носят эти проблемы? Предложите возможные методики устранения этих проблем и проанализируйте их.

Задача №6

В современной фармакологии и биотехнологии существует ряд проблем, связанных с защитой лекарственных препаратов, биологически активных добавок и бактериальных культур. Защита необходима, чтобы доставить препарат или культуру к целевой мишени в теле живого организма в биологически активной форме. При пероральном приеме препаратов проблема выражается в том, что препарат может разрушаться или переходить в малоактивную или неактивную форму в желудке в сильноокислой среде.

Пробиотики – это микроорганизмы, широко используемые на сегодняшний день для восстановления и коррекции кишечной микрофлоры человека и животных, в основном лакто- и бифидобактерии. Существует ряд исследований, доказывающих положительный эффект применения пробиотиков при восстановлении микрофлоры после проведения антибиотикотерапии, а также после некоторых заболеваний. В лекарственной форме пробиотики выпускаются в двух вариантах – жидкие (живые бактерии в питательной среде) и сухие (сублимированные бактерии, полученные путем лиофильной сушки).

Перспективным направлением является производство инкапсулированных пробиотиков для обогащения пищевых продуктов. В подавляющем большинстве случаев помещенные в продукт бактерии не доходят до «цели» - тонкого кишечника, а гибнут в желудке из-за сильноокислой среды и присутствия ферментов, в связи с чем встает задача – защитить культуры от разрушения до попадания в кишечник.

Вопросы:

1. Приведите описание процесса лиофильной сушки. Приведите примеры криопротекторов и обоснуйте необходимость их использования.

2. Предложите как можно более дешевую технологию инкапсуляции пробиотических культур и подходящие материалы для оболочки капсулы. Капсула должна быть термостабильной (устойчивой к кратковременной обработке водяным паром), устойчивой к воздействию кислых сред и протеолитических ферментов, а также умеренному механическому воздействию. Растворение капсулы должно происходить в тонком кишечнике. Для нормального распределения в продукте размер капсулы должен находиться в пределах 0,1-1,0 мм. Материал капсулы должен быть нетоксичным, легко метаболизирующимся и легко выводющимся из организма.