



IX Международный турнир естественных наук, 2010-2018
www.scitourn.ru

tournament@scitourn.com | skype: scitourn | twitter: @scitourn |
198504, Россия, Санкт-Петербург, Петродворец, Университетский пр. 26
Санкт-Петербургский государственный университет



Очный этап
14 – 21 ноября 2018

IX Международного турнира естественных наук

Задачи очного этапа

T-1000

В природе существуют насекомые, окраска которых обусловлена не пигментами, а морфологией поверхности. Недавно ученым удалось применить аналогичный подход к металлам, в результате чего поверхность приобрела супергидрофобные свойства и стала практически абсолютно черной.

Предложите свои методы создания различной однородной окраски металлов только за счет модификации структуры поверхности самого металла или сплава. Оцените термическую, химическую и механическую стабильность такой поверхности в зависимости от того, какой цвет создан. Предложите сферы применения металлических изделий с такой поверхностью.

WALL-E 2.0

В 2009 году спутник связи Iridium столкнулся с выведенным из эксплуатации спутником связи «Космос-2251». Это столкновение породило огромное количество обломков, в очередной раз увеличив массу техногенного мусора на орбите Земли.

Космический мусор является серьезной проблемой для запуска и эксплуатации космических аппаратов, но надежных способов очистки орбиты нашей планеты до сих пор нет.

Предложите свою технологию уборки космического мусора, оцените и обоснуйте возможность его вторичной переработки.

Экосистема Чара

В серии игр StarCraft фигурирует планета Чар - вулканический мир с высокой температурой, из-за которой лава не застывает даже на поверхности, и полным отсутствием растительности. Тем не менее, он заселен огромным количеством существ инопланетной расы - зергов. Судя по внешнему виду, все зерги, даже самые слабые и многочисленные из них, хищники. Каким образом в таком случае могла быть устроена экосистема Чара? Что служит пищей для столь многочисленных хищников, если на поверхности планеты не заметно никаких следов автотрофов? Ваше решение не должно противоречить известным законам биологии и экологии.

Дополнительную информацию о самой вымышленной планете вы можете найти по ссылке: <http://starcraft.wikia.com/wiki/Char>

Зеленые червячки

Среди рыбаков есть мнение, что рыба лучше клюет на зеленых, светящихся под водой червячков. Существуют ли какие-либо физиологические доказательства этого предположения? Предложите свои варианты увеличения привлекательности червя для рыбы, учитывая физиологические и поведенческие особенности рыб. Ваш вариант должен быть доступен для рядового рыболова.

Уточка

В апреле 2017 года Гринпис Россия провел широкие исследования детских игрушек и было обнаружено, что все взятые образцы содержат фталаты, в том числе и запрещенный дибутилфталат. Предложите неdestructивный метод определения фталатов в детских игрушках, который можно использовать в домашних условиях. Предлагаемый метод может быть не экспрессным и должен давать ясный для потребителя ответ: безопасно ли использовать игрушку.

Китайское исследование (Вертекс)*

Летом 2018 года с фармацевтического рынка были отозваны некоторые серии препарата валсартан, активную субстанцию для которых произвела китайская компания «Чжэцзян Хуахай Фармасьютикалс». Причина отзыва - наличие опасной примеси N-нитрозодиметиламина (NDMA) в активной фармсубстанции. NDMA обладает высокой гепатотоксичностью и классифицируется как доказанный канцероген. Его присутствие в валсартане, как полагают, связано с изменениями в способе производства активного вещества. Предположите, что явилось источником N-нитрозодиметиламина в активной фармсубстанции?

Как следует изменить способ ее получения, чтобы избежать появления этой примеси?

Возможно ли достаточно эффективно очистить поставляемую субстанцию от NDMA?

Если возможно, предложите альтернативную схему производства, исключающую появление в субстанции N-нитрозодиметиламина.

42 v. 2 (BIOCAD)*

Одним из этапов разработки лекарственного средства является поиск наиболее оптимальной молекулы. В ходе исследований может быть синтезировано до нескольких десятков тысяч уникальных соединений, при этом возникает понятие сложности молекулы.

Предложите систему оценки сложности молекулярной структуры соединения, которая позволит отдать предпочтение определенным кандидатам по объективным, на ваш взгляд, параметрам. Решение может быть представлено в



виде цифры, которая позволит ранжировать соединения по сложности в когорте, планируемой к синтезу. Ваш расчет должен учитывать только молекулярную структуру финального вещества.

Попробуйте применить вашу систему на нижеприведенных препаратах и сравнить их между собой: Fumagillin, Cabazitaxel, Ledipasvir, Sitagliptin, Eribulin, Ixabepilone, Topotecane, Racritinib.

Задачи выпущены Научным советом ТЕН в составе: *Анастасия Якиманская, Антон Гольшиев, Елизавета Пустовойт, Сергей Сафонов (к.х.н.), Александра Суворова (к.х.н.), Никита Цветов (к.х.н.), Анна Старикова (к.х.н.), Андрей Шишов (к.х.н.) Константин Бенкен.* Предлагайте ваши идеи задач на ТЕН-2019. [Предложить задачу](#)

Желаем успехов!

Оргкомитет Турнира естественных наук

*Для задач от компаний помимо презентации нужно еще расширенное решение