**ВНИМАНИЕ! ВСЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПРОВОДЯТСЯ ТОЛЬКО   
С УЧАСТИЕМ ВЗРОСЛОГО РУКОВОДИТЕЛЯ И ПРИ СТРОГОМ СОБЛЮДЕНИИ ПРАВИЛ БЕЗОПАСНОСТИ!**

**Задания областного турнира юных химиков  
«Проектируй. Исследуй. Решай»**

*18 мая 2024 года*

*Автор заданий: Лишай Анастасия Викторовна,*

*заместитель начальника управления   
по воспитательной работе с молодежью БГУ;*

*старший преподаватель кафедры   
физической химии, а также кафедры электрохимии*

*химического факультета БГУ*

**№ 1 «Путь в окружающую среду»**

Загрязнение пластиком стало одной из самых насущных экологических проблем нашего времени. Более 100 миллионов тонн пластика попадает   
в окружающую среду каждый год, и более 10 миллионов тонн попадают   
в Мировой океан.

Загрязнение пластиком, связанное с одеждой, является особенно сложным и актуальным в настоящее время. Одежда часто   
не перерабатывается или даже не подлежит вторичной переработке, и она выделяет крошечные пластиковые волокна в окружающую среду   
из-за постепенного износа. Даже когда мы просто носим одежду, «пластиковые волокна выбрасываются» в окружающую среду.   
Да и в процессе стирки вещей волокна смещаются и уносятся в канализацию, также потенциально попадая в море.

Что бы мы ни делали, волокна одежды неизбежно найдут свой путь   
в окружающую среду. Таким образом, разумно серьезно подумать о том,   
что происходит с этими волокнами после ...

Независимо от того, как пластик попадает в окружающую среду, необходимы решения для борьбы с загрязнением пластиком. Биоразлагаемый пластик является одним из возможных вариантов, но только в том случае, если он изготовлен из материалов, которые действительно способны быстро разрушаться в естественной среде. Они сократят время, в течение которого пластиковые материалы находятся в окружающей среде.

Однако, как и в случае с обычным пластиком, биопластик по-прежнему необходимо утилизировать правильно. Ряд исследований показали, что этикетки и инструкции на многих биоразлагаемых продуктах часто сбивают   
с толку и вводят в заблуждение.

Это может привести к неправильной утилизации биоразлагаемого   
и небиоразлагаемого пластика. Пластик, попавший в окружающую среду, может не разлагаться, а вместо этого распадаться на мелкие кусочки микропластика.

1. *Предложите способы и подходы по борьбе как с небиоразлагаемым пластиком, так и биоразлагаемым.*
2. *Разработайте и предложите экомаркировку, позволяющую потребителям правильно утилизировать подобные отходы.*

**№ 2 «Оживляя» азот**

Молекула простого вещества N2 – наиболее устойчивая   
и распространенная форма существования азота. Азот нужен и важен   
для всего живого, но в таком виде он недоступен для потребления. Перевод азота в биологически доступную форму (азотфиксация) является весьма сложной задачей, на выполнение которой в природе способны считанные виды бактерий. Только в начале XX века человечество освоило искусственный метод азотфиксации, начав масштабный промышленный синтез аммиака по методу Габера – Боша. В настоящее время мировое производство NH3 превышает 180 миллионов тонн в год и продолжает расти на 3,6% ежегодно. Как и в начале прошлого века, основным применением синтетического аммиака остается производство азотных удобрений   
для сельского хозяйства.

При этом не маловажно, что новое время диктует новые требования   
к экономичности и экологичности методов связывания азота. Среди большого количества альтернатив плазменные методы часто выделяют как наиболее перспективные. В новом исследовании команда химиков из Китая   
и России продемонстрировала возможность связать азот водной плазмой   
и получить в результате два ценных продукта: гидроксиламин и нитроксил.   
В отличие от классического синтеза аммиака, новый метод можно реализовать при комнатной температуре и атмосферном давлении, а для его осуществления достаточно иметь элементарное разрядное устройство, воду   
и электричество.

1. *Проанализируйте, пожалуйста, существующие подходы   
   по азотфиксации и дайте обоснование наиболее выгодным   
   и перспективным вариантам, подкрепив данные необходимыми расчетами.*
2. *Попробуйте предложить свой способ азотфиксации и обосновать его перспективность.*

**№ 3 «От мусора к сокровищу»**

Превращение неблагородных материалов в золото было одной   
из неуловимых целей алхимиков прошлого. Теперь профессор *Raffaele Mezzenga* из Департамента медицинских наук и технологий Швейцарской высшей технической школы Цюриха провел современную параллель с этим поиском. Несмотря на то, что он не превратил ни одного химического элемента в золото, как грезили когда-то алхимики, он успешно извлек золото из электронных отходов.

Электронные отходы содержат множество ценных металлов, в том числе медь, кобальт и даже значительное количество золота. Извлечение этого золота из вышедших из употребления смартфонов и компьютеров является привлекательным предложением ввиду растущего спроса   
на драгоценный металл. Однако разработанные на сегодняшний день методы восстановления являются энергоемкими и часто требуют использования высокотоксичных химикатов. Теперь группа ученых во главе с профессором придумала очень эффективный, экономичный и, прежде всего, гораздо более устойчивый метод: с помощью губки, сделанной из белковой матрицы, исследователи успешно извлекли золото из электронных отходов.

1. *Дайте, пожалуйста, оценку предлагаемому решению.*
2. *Попробуйте предложить свои подходы для переработки электронных отходов.*

**№ 4 «Мыть или не мыть?»**

Нет практически никаких правил относительно того, что входит   
в состав органических шампуней, они, как правило, содержат ингредиенты, которые считаются безопасными или экологически чистыми. Однако эти «чистые» шампуни расслаиваются и портятся быстрее, чем те, которые сделаны с синтетическими стабилизаторами и консервантами. Группа исследователей из *ACS Sustainable Chemistry & Engineering* продемонстрировала, что простой процесс – отжим органического шампуня на высоких скоростях – увеличил срок годности конечных продуктов и их способность очищать волосы.

1. *Оцените, пожалуйста, данное решение.*
2. *Попробуйте предложить свой способ продления срока годности органических шампуней.*

**№ 5 «Объемный мир»**

В последние годы 3D-печать открыла новые интересные возможности для крупносерийного производства электронных компонентов, а также множества других объектов. С этой целью исследовательские группы   
по всему миру пытаются создать материалы и структуры, которые могут легко менять форму.

Несмотря на то, что многие из разработанных до сих пор программируемых и изменяющих форму материалов оказались перспективными для 3D-печати, они часто не являются механически устойчивыми. Это делает их неидеальными для печати объектов, устойчивых к большому весу или деформации.

1. *Попробуйте предположить, материалы, которые бы можно было использовать для 3D-печати.*