



**1. Список участников.**

Список участников, привлеченных к участию к Олимпиаде каждым наставником, являлся частью задания и отражал, по сути, активность наставника как тьютора, подготовившего учеников для решения теоретических и практических заданий олимпиады. В силу этого, жюри оценивало этот пункт с существенным весом.

**2. Правильный ответ: Юлиус Лотар Мейер.**

Лотар Мейер (Майер), немецкий химик, конечно, являлся наиболее известным и значимым «конкурентом» Дмитрия Ивановича Менделеева в вопросе создания Периодической таблицы химических элементов. Несмотря на то, что еще в 1864 году Лотар Мейер опубликовал один из вариантов своей классификации химических элементов, весьма продвинутый и совершенный по сравнению с работами других задействованных в истории Периодической таблицы ученых, наиболее полный вариант ее был опубликован им в 1870 году, то есть на несколько месяцев позже всемирно известного варианта Д.И.Менделеева, который был представлен в 1869 году. Однако ключевая разница в работах ученых состояла в том, что Д.И.Менделеев полагал Периодический закон как естественный и фундаментальный, обладающей глубокой прогностической силой, что он продемонстрировал на нескольких «экаэлементах», в то время как Лотар Майер, скорее, рассматривал периодическую таблицу лишь как важную классификацию. Стоит отметить, что Лотар Майер признал приоритет Д.И.Менделеева.

**3. Правильный ответ: его легко перевести в более растворимую форму при изменении рН (и наоборот).**

Фосфаты кальция и биоматериалы на их основе имеют различную растворимость, прочность, морфологию частиц при формировании костной ткани, однако только гидроксиапатит (ГАП) демонстрирует уникальное сочетание малой растворимости в нейтральной или близкой к ней среде, изменение величины растворимости в

зависимости от кислотности среды и удивительную морфологию строительных блоков костной ткани – пластинчатых наночастиц ГАП. Это позволяет, во-первых, легко формировать уникальный бионаноккомпозит с коллагеновыми волокнами, сложной, иерархической структурой и неповторимым комплексом прочностных характеристик, а, во-вторых, существенное изменение растворимости ГАП с изменением pH позволяет остеобластам и остеокластам модулировать костную ткань. Таким образом, природа создала самовосстанавливающийся конструкционный материал (кость) с совершенно уникальными свойствами, параметры которого в полной мере человечеству не удастся воссоздать и по сей день.

**4. Правильный ответ: катализ.**

Благородные металлы не были активно замечены в магнетохимии, хотя платина, никель, конечно, играют немалую роль в данной области химии и для создания магнитных материалов. Никакой из указанных элементов не представляет большого интереса для создания люминесцентных материалов. Палладий, платина, никель не замечены в создании самых эффективных препаратов для антибактериальной и фунгицидной обработки, хотя, конечно, часть из указанных элементов в медицине используется, например, никель в составе нитинола может применяться в качестве конструкционных материалов для медицинского протезирования. Остаются катализ и электрохимическая энергетика. Все элементы, включая серебро, применяются в создании либо топливных элементов (Pt, Pd, Ni), либо аккумуляторов (Ni, Ag), однако аккумуляторы с серебром давно не имеют какого-либо практического значения, занимая очень узкую нишу. В то же время, все абсолютно элементы широко известны в единственной практически важной области – в создании каталитически активных материалов. Кстати, в топливных элементах и платина, и палладий, и никель играют первичную роль именно катализаторов.

**5. Правильный ответ: углерод, кобальт.**

Для классического литиевого типа аккумуляторов из всех перечисленных элементов («кроме лития») важны углеродные (нано)материалы как компоненты отрицательного электрода, что предложено японцем Акирой Йршино, и кобальт в составе кобальтита лития – материала положительного электрода, разработанного выдающимся химиком и материаловедом Дж. Гуденафом.

**6. Правильный ответ: циклогексан.**

«Хранилище» водорода должно отдавать более 5% по массе водорода в достаточно мягких условиях, а также забирать его обратно при необходимости. металлоорганические каркасы и тем более интерметаллиды слишком тяжелы, чтобы соответствовать критерию в 5%, а углеродные нанотрубки не дотягивают до этого критерия потому, что им «не хватает» и без того достаточно большой площади поверхности. Вода слишком прочно держит водород и может быть его источником при применении лишь энергозатратных методов типа электролиза или фотодиализа. И только циклогексан при мягком каталитическом дегидрировании и формировании бензола может обратимо отдавать три моля водорода на моль исходных молекул, то есть содержит  $6/84 > 5$  масс.% «подвижного» водорода!

**7. Правильный ответ: для гипертермии.**

SPION – это суперпарамагнитные наночастицы оксидов железа. Их магнитный момент достаточно мал, поэтому они на практике плохо подходят для магнитной записи и направленной доставки лекарств – тепловые флуктуации могут «перевернуть» магнитные моменты с потерей записанной информации, а магниту, даже самому сильному, не хватает силенок таскать за собой слабо намагничивающиеся наночастицы (на то они и суперпарамагнитные). Для аккумуляторных батарей оксиды железа обладают достаточно низкой удельной емкостью, для стелс-технологий они не обладают весомой проводимостью и взаимодействием с радиочастотными волнами. А вот гипертермия (разогрев переменным магнитным полем SPION, введенных в очаг поражения, например, онкологическим заболеванием) работает экспериментально вполне эффективно.

**8. Правильный ответ: олово.**

Антитеррор требует предотвращать взрывы, например, путем заблаговременного обнаружения взрывчатых веществ, что с успехом делает «электронный нос», основанный на сенсорах из диоксида олова.

**9. Правильный ответ: карбин.**

Говоря жаргонно, sp-гибридизация углерода, это то, что есть в ацетилене, и единственное вещество с тройными связями из перечисленных – карбин.

**10. Правильный ответ: цирконий.**

Конечно, дейтерий в составе тяжелой воды очень важен для замедления нейтронов (как и производные гафния с большим сечением захвата нейтронов). Тритий может играть роль термоядерного топлива и, возможно, важен в бета-вольтаике. Но лишь цирконий (и его сплавы) из всего вышеперечисленного используется как уникальная оболочка ТВЭЛов (тепловыделяющих элементов с ядерным топливом), без которых не могут работать современные АЭС.