З А В Д А Н Н Я

XIX Всеукраїнського турніру юних хіміків

(2011/2012 навч. рік)

1. «Рік Хімії». 63-я Асамблея ООН прийняла резолюцію про проголошення 2011 року Роком Хімії. Відповідно до цієї резолюції, національна та міжнародна діяльність у 2011 році має висвітлювати важливість хімії та її внесок у життя людства. Запропонуйте в який спосіб можна досягти цієї мети, переконати пересічних громадян у важливості хімічних знань і сприяти зменшенню хемофобних настроїв.
2. «Ентропія». Поняття ентропії разом з поняттям енергії є одними з найфундаментальніших, і тому найскладнішими для пояснення. Наведіть приклади життєвих ситуацій або проблем з вашого особистого досвіду, для розв’язання яких могло би бути корисним використання цих понять. Запропонуйте досліди, моделі або життєві ситуації, що могли б полегшити формування в учнів понять про ентропію і енергію.
3. «Нейтралізація». Запропонуйте методику експерименту для визначення теплоти реакції нейтралізації в умовах шкільної лабораторії. Які чинники і як можуть вплинути на отриманий результат? Оцініть похибку експерименту. Яким чином і чому залежать отримані результати від використаних реагентів?
4. «Еволюція і радіація» (присвячується 25 річниці вибуху на ЧАЕС). Згідно з однією з гіпотез, що ґрунтується на аналізі геологічних досліджень, у стародавні епохи радіоактивне випромінювання мікрореакторів в земній корі могло відігравати важливу роль в еволюції ранніх форм життя. Яку роль відіграла радіація у еволюції живих організмів на Землі? Яким може бути її продовження, якщо радіаційний фон у наш час істотно підвищиться?
5. «Роздільне харчування». Існує уявлення, згідно з яким шкідливо при харчуванні змішувати страви, приготовленні з продуктів різнорідного походження (м’яса, риби, молока тощо). Підтвердьте чи спростуйте цю думку з точки зору хіміка.
6. «Киплячий сольовий розчин». Водні розчини солей за нормального атмосферного тиску киплять при температурі вищій за 100 °С. Поясніть вплив різних чинників (природи солі, її концентрації тощо) на температуру кипіння розчинів. Опишіть сфери застосування цього ефекту. Запропонуйте склад водного сольового розчину, який мав би максимально можливу температуру кипіння за нормального атмосферного тиску.
7. «Біонеорганіка». Обговоріть існування залежності біологічної ролі хімічних елементів від їхнього розташування у Періодичній системі. Чи можлива заміна найважливіших для організму людини елементів їхніми груповими аналогами?
8. «Зелена хімія». Опишіть основні принципи «зеленої» хімії. Базуючись на них, проаналізуйте промислове виробництво поліетилену, інсектициду ДДТ, сульфатної кислоти й анальгіну. Як необхідно видозмінити ці виробництва з метою їхнього «озеленення»?
9. «Хімічний барометр». Запропонуйте модель пристрою, який можна було б використовувати для безперервного вимірювання атмосферного тиску в метеорологічному діапазоні, принцип дії якого ґрунтується на хімічних реакціях.
10. «Червоний шлам». Нещодавно в Угорщині сталася трагічна аварія з розливом токсичних червоних шламів – відходів глиноземного виробництва. В Україні також існує два підприємства, на яких зберігаються подібні отруйні відходи: Запорізький алюмінієвий комбінат і Миколаївський глиноземний завод. Опишіть, з чим пов’язана небезпечність відходів глиноземних виробництв. Запропонуйте спосіб їхньої хімічної детоксикації.
11. «Гроза». Якомога повніше опишіть хімічні та фізико-хімічні процеси, що відбуваються в атмосфері під час і одразу після грози. Чи існує сезонна відмінність у цих процесах?
12. «Екзотика». Обговоріть, які фактори та яким чином впливають на довжину хімічного зв’язку в органічних сполуках. Яким може бути найменше та найбільше можливі значення довжини одинарного зв’язку С–С? Наведіть приклади таких сполук.
13. «Гігрометр». Запропонуйте модель пристрою для безперервного визначення вологості повітря, робота якого базується на фізико-хімічних процесах. Оцініть діапазон значень вологості, в якому ваш пристрій буде працювати.
14. «Сонячна батарея». Запропонуйте схему сонячного елемента, в якому енергія квантів світла поглинається органічним барвником і перетворюється на ЕРС.
15. «Молекулярний вольтметр». Між внутрішньою і зовнішньою сторонами ліпідної мембрани живої клітини існує різниця потенціалів, створена катіонами та аніонами її складових та мікрооточення. Запропонуйте молекули або молекулярний ансамбль, які б не завдаючи шкоди клітині самочинно зв’язувалися би з клітинною мембраною і дозволяли б здійснювати вимірювання трансмембранного електричного потенціалу клітини.

Автори: В. К. Бухтіяров, О. В. Григорович, М. С. Каліберда, С. В. Кернічна,

А. С. Осипенко, Т. Л. Павловська, В. Г. Пивоваренко, В. М. Сомов.

З А Д А Н И Я

XIX Всеукраинского турнира юных химиков

(2011/2012 уч. год)

1. «Год Химии». 63-я Ассамблея ООН приняла резолюцию о провозглашении 2011 года Годом Химии. Согласно этой резолюции, национальная и международная деятельность в 2011 году должна отражать важность химии и ее вклад в жизнь человечества. Предложите, каким образом можно достичь этой цели, убедить простых обывателей в важности химических знаний и способствовать уменьшению хемофобных настроений.
2. «Энтропия». Понятие энтропии наряду с понятием энергии являются одними из наиболее фундаментальных понятий, и поэтому наиболее сложными для объяснения. Приведите примеры жизненных ситуаций либо проблем из вашего личного опыта, для решения которых могло бы быть полезным использования этих понятий. Предложите опыты, модели либо жизненные ситуации, которые могли бы облегчить формирование у учащихся понятий об энтропии и энергии.
3. «Нейтрализация». Предложите методику эксперимента для определения теплоты реакции нейтрализации в условиях школьной лаборатории. Какие факторы и каким образом могут повлиять на полученный результат? Оцените погрешность эксперимента. Каким образом и почему зависят полученные результаты от используемых реагентов?
4. «Эволюция и радиация» (посвящается 25 годовщине взрыва на ЧАЭС). Согласно одной из гипотез, основанной на анализе геологических исследований, в древние эпохи радиоактивное излучение микрореакторов в земной коре могло сыграть важную роль в эволюции ранних форм жизни. Какую роль сыграла радиация в эволюции живых организмов на Земле? Каким может быть ее продолжение, если существующий радиационный фон в наше время существенно увеличится?
5. «Раздельное питание». Существует представление, согласно которому при приеме пищи вредно смешивать блюда, приготовленные из продуктов разнородного происхождения (мяса, рыбы, молока и т. п.). Опровергните или подтвердите это мнение с точки зрения химика.
6. «Кипящий солевой раствор». Водные растворы солей при нормальном атмосферном давлении кипят при температуре выше 100 °С. Объясните влияние различных факторов (природы соли, ее концентрации и т. п.) на температуру кипения растворов. Опишите области применения этого эффекта. Предложите состав водного солевого раствора, который имел бы максимально возможную температуру кипения при нормальном атмосферном давлении.
7. «Бионеорганика». Обсудите существование зависимости биологической роли химических элементов от их положения в Периодической системе. Возможна ли замена важнейших для организма человека элементов их групповыми аналогами?
8. «Зеленая химия». Опишите основные принципы «зеленой» химии. Основываясь на них, проанализируйте промышленное производство полиэтилена, инсектицида ДДТ, серной кислоты и анальгина. Как нужно видоизменить эти производства с целью их «озеленения»?
9. «Химический барометр». Предложите модель устройства, которое можно было бы использовать для беспрерывного измерения атмосферного давления в метеорологическом диапазоне, принцип действия которого основано на химических реакциях.
10. «Красный шлам». Недавно в Венгрии произошла трагическая авария с разливом токсических красных шламов – отходов глиноземного производства. В Украине также имеются два предприятия, на которых хранятся подобные ядовитые отходы: Запорожский алюминиевый комбинат и Николаевский глиноземный завод. Опишите, с чем связана опасность отходов глиноземных производств. Предложите способ их химической детоксикации.
11. «Гроза». Как можно полнее опишите химические и физико-химические процессы, происходящие в атмосфере во время и сразу после грозы. Существуют ли сезонные отличия в этих процессах?
12. «Экзотика». Обсудите, какие факторы и каким образом влияют на длину химической связи в органических соединениях. Каким может быть наибольшее и наименьшее значения длины одинарной связи С-С. Приведите примеры таких соединений.
13. «Гигрометр». Предложите модель устройства для беспрерывного определения влажности воздуха, работа которого основана на физико-химических процессах. Оцените диапазон значений влажности, в котором ваш прибор будет работать.
14. «Солнечная батарея». Предложите схему солнечного элемента, в котором энергия квантов света поглощается органическим красителем и преобразуется в ЭДС.
15. «Молекулярный вольтметр». Между внутренней и внешней сторонами липидной мембраны живой клетки существует разность потенциалов, создаваемая катионами и анионами ее составляющих и микроокружения. Предложите молекулы или молекулярный ансамбль, которые, не причиняя вреда клетке, самостоятельно связывались бы с клеточной мембраной и позволяли бы осуществлять измерения трансмембранного электрического потенциала клетки.

Авторы: В. К. Бухтияров, А. В. Григорович, Н. С. Калиберда, С. В. Керничная,

А. С. Осипенко, Т. Л. Павловская, В. Г. Пивоваренко, В. Н. Сомов.