



Задачи регионального этапа и рекомендации по оформлению решений

**XXII Всероссийского химического
турнира школьников**

2025 -2026

Новосибирский государственный университет

Задачи регионального этапа

1. Городская задача

А на заборе тоже наклеено! И на столбе, и на стене дома, и на дереве – рекламные мусорные объявления встречаются везде, кроме, кажется, специально отведенных под рекламу мест. Могут ли химики выйти на войну с рекламой? Могут!



Выберите не менее трех объектов городской среды, различных по материалу поверхности. Создайте способ их защиты от всевозможных рекламных наклеек – это может быть как самостоятельный одно- или многокомпонентный продукт, так и отдельные изменения в составе покрытия (в том числе – красок). Оцените износостойкость и долговечность предложенного решения, а также сделайте объективный вывод о целесообразности применения вашего решения с экономической точки зрения. Учтите, что ваш метод защиты не должен приводить к существенному изменению свойств объекта, в том числе его безопасности для природы и живых организмов. По возможности подтвердите решение экспериментально.

2. Чумазая задача

Буп! Собаководы подтвердят: глубина грязной лужи зависит от роста собаки. Отмыть шерсть питомца после веселой прогулки – задача со звездочкой.

Вам предстоит ее решить – придумать такое ~~волшебное~~ одно- или многокомпонентное средство, которым можно обработать животное перед прогулкой. Ваше средство, оставаясь безопасным при облизывании, некомедогенным, как вариант – водо- и грязеотталкивающим, должно превращать мытье животного в легкую задачу и приятно пахнуть. Не тестируйте ваше средство на животных.

3. Посудная задача

Алхимики и первые химики-экспериментаторы понапридумывали кучу разной посуды... И в современной химии существуют реакции, которые требуют сборки определенной реакционной установки, где любая деталь посуды имеет свое назначение. Чаще всего это касается процессов, идущих с большим нагревом, под давлением или в особой атмосфере. Но и для "нормальных" реакций есть разница, в какой посуде ее проводить.

Определите любые пять свойств посуды, которые могут влиять на протекание реакции. Приведите не менее трех примеров различных химических реакций, для которых изменение свойств посуды оказывало бы существенное влияние на результат. Как минимум один из ваших примеров проиллюстрируйте экспериментально. И не забудьте о технике безопасности!

4. Окрашенная задача

Люди во все времена выражали свою индивидуальность во внешности – во временных и постоянных рисунках, в украшениях и, конечно, в одежде. Некоторые исследователи считают, что уже с древности люди носили специально окрашенную одежду.

Представьте, что вы – неандерталец, живущий в палеолите, и хотите выделиться. Ваша задача – закрепить на ткани, натуральном мехе и коже не менее трех принципиально разных красителей. Подтвердите ваше решение экспериментально.

5. Витаминная задача

Несколько веков назад моряки гибли тысячами от жуткой болезни, цинги, вызванной недостатком витамина С. Сейчас цинга побеждена, а нас окружают всевозможные доступные богатые аскорбиновой кислотой продукты. Но так ли богаты они на самом деле?

Вам предстоит придумать и осуществить способ количественного анализа содержания витамина С в продуктах питания. Выберите три источника этого витамина и проведите эксперимент. Соотносятся ли ваши данные с литературными? Оцените, сколько необходимо порций выбранных вами продуктов, чтобы среднестатистический человек мог закрыть суточную потребность в витамине С?

6. Полярная задача

Вам, наверное, доводилось ощущать себя в тупике, отвечая на вопрос: “А это физический процесс или химический?”. Истина этой задачи – где-то рядом. Каждому химику прекрасно знакома полярность вообще и полярность растворителей в частности. Но так ли с полярностью растворителей все просто?

Попробуйте дать собственное количественное определение этой величины. Выберите не менее пяти однокомпонентных чистых жидкостей и на основании вашей теории и эксперимента создайте для них шкалу полярности. Согласуются ли результаты ваших экспериментов с известными данными о полярности растворителей? И если нет, то какие факторы могли на это повлиять?

7. Chemputerная задача

Бит – единица информации и разряд в двоичной системе исчисления, 0 или 1. По большому счету, бит это фиксированное состояние системы, у которой этих состояний может быть два и только два. И мы предлагаем вам поиграть в компьютер, да-да, только в химический. И на очень базовом уровне.

Выберите такую систему веществ и/или превращений, которые однозначно могут быть описаны комбинацией битов. Объясните, как в вашем решении кодируются 0 и 1. Согласно выбранной системе разработайте таблицы истинности для минимум трех логических операций. При желании вы можете не ограничиваться тремя операциями. Решение подтвердите экспериментально.

8. Каталитически совершенная задача

Каталаза – фермент, катализирующий разложение пероксида водорода, а также окисляющий в присутствии пероксида водорода низкомолекулярные спирты и нитриты. Она содержится во многих растительных продуктах (картофель, морковь, лук, авокадо, банан и др.), а также в сыром мясе, в особенности – в печени.

Что это вообще такое – фермент? Каким образом каталаза влияет на разложение пероксида водорода и как на этот процесс могут влиять изменения условий? Ваша задача – научиться готовить из пищевых продуктов содержащий фермент препарат и оценивать количество и активность каталазы в нем. Также вам предстоит на практике показать, как меняется ход реакции при изменении не менее трех влияющих факторов, и найти оптимальный режим работы фермента.

9. Механизменная задача

Устоявшаяся номенклатура Ингольда выделяет четыре вида механизмов реакции. Для реакций отщепления и замещения выбор растворителя особенно важен, поскольку может в корне изменить ход реакции.

Ваша задача – описать реакции, протекающие по механизмам SN_1 , SN_2 , E_1 и E_2 в заданных вами неорганических растворителях, и рассмотреть роль конкретного растворителя в каждом примере.

10. Выходная задача

Когда-то электричество казалось людям загадочным, волшебным, способным даже оживить человека. Сейчас мы научились тонко управлять им и использовать электролиз для получения различных веществ. Однако выход электрохимической реакции по току обычно не достигает 100%.

Разберитесь, как можно варьировать различные параметры электрохимической реакции. Как минимум для трех из них теоретически и экспериментально продемонстрируйте влияние на выход по току.

11. Строительная задача

Строительство в космосе – сложная, но амбициозная задача. Вода в дефиците, атмосферы нет, большие перепады температур, космическая радиация. Все это, а также экономические факторы, налагают существенные ограничения и требования к свойствам материалов.

Предложите технологию получения затвердевающей строительной смеси наподобие бетона на Луне с использованием лунного реголита. Не забывайте про комплексный характер проблемы и постарайтесь предложить наиболее оптимальное решение.

12. Программно-обеспеченная задача

Современную науку сложно представить без продвинутого программного обеспечения. Мы можем играть в молекулы, просчитывать реакции и анализировать свойства благодаря современному ПО. Попробуйте сделать это с помощью Avogadro – бесплатной кроссплатформенной программы, с которой мы вам предлагаем познакомиться.



Найдите как можно больше пространственных изомеров простого циклогексана, сравните их стабильность и объясните результаты. Как будет влиять появление в молекуле одного и двух заместителей различного размера?

О проведении и демонстрации экспериментов

Внимание!

Некоторые из предложенных задач подразумевают возможность экспериментального решения. При проведении химических экспериментов соблюдайте правила техники безопасности и принимайте все стандартные меры предосторожности при работе с химическими веществами. Прежде чем приступать к эксперименту, ознакомьтесь со свойствами исходных веществ и возможных продуктов реакций. Выясните, какую опасность они могут представлять для здоровья человека и каким правилам нужно следовать при работе с ними. Обратитесь к вашему куратору за подробной консультацией. Оргкомитет ВХТШ не несет ответственность за возможные последствия экспериментов, проводимых вами с нарушением правил безопасности.

При подготовке решения настоятельно рекомендуется размещать в презентации доклада фотодокумент о проведении эксперимента. Использование видеоматериалов как прямо импортированных, так и при показе отдельных файлов **крайне не рекомендуется** в связи с частыми проблемами при их отображении. Если есть необходимость показать движущуюся картинку, надежнее использовать в презентации анимированные изображения в формате *.gif.

Рекомендации по оформлению

1. Оформление рисунков и схем

1.1. Использование рисунков, схем и формул крайне приветствуется, но только в том случае, если они хорошо читаемы и относятся к сути решения.

1.2. Все рисунки и таблицы должны быть пронумерованы и снабжены подписями:

Рис. 1. Схема химических превращений, происходящих при нагреве образца

1.3. Если рисунок взят из литературы или из интернета, необходимо снабдить его ссылкой на соответствующий источник:

Рис. 2. Схема синтеза аспирина по данным работы [2]

2. Список литературы

Решение задачи должно завершаться списком использованной литературы. Список литературы должен быть пронумерован и оформлен в виде полных библиографических ссылок, которые должны содержать: имена авторов, название публикации, название издания (журнала, сборника, интернет-ресурса, издательства), выходные данные (том, номер, страницы, год).

В тексте решения необходимо указывать, где именно вы используете информацию из конкретных литературных источников. Ссылки следует приводить, например, внизу слайда.

Желаем успехов!

Задачи подготовлены методической комиссией ВХТШ в составе:

Д.х.н. Костин Геннадий Александрович, к.х.н. Ларичева Юлия Анатольевна, к.х.н. Люлюкин Михаил Николаевич, к.х.н. Бердюгин Семен Николаевич, к.х.н. Кадцын Евгений Дмитриевич, к.х.н. Гассан Алена Дмитриевна, Украинцев Александр Андреевич, Бородин Виктор Андреевич, Бушмин Дмитрий Сергеевич, Новиков Михаил Владимирович, Польских Данил Андреевич, Долгов Арсений Максимович, Столярова Елена Дмитриевна.

Автор идеи задачи №4 «Окрашенная задача»: Бровка Анастасия Олеговна.

Благодарим компанию ООО «ТД ГраСС» за помощь в работе над задачей №1 «Городская задача».