

**Муниципальный этап  
Всероссийской олимпиады школьников  
по химии  
2023/2024 учебного года**

**Комплект заданий для учащихся 7-8 классов**

**Инструкция по выполнению олимпиадной работы**

На выполнение олимпиадной работы отводится **90 минут**. Работа состоит из **5 теоретических заданий с письменным ответом**. Каждое задание оценивается в 20 баллов. Задания разделены на несколько вопросов, баллы за правильные ответы на каждый вопрос суммируются. **Максимальное общее количество баллов составляет 100.**

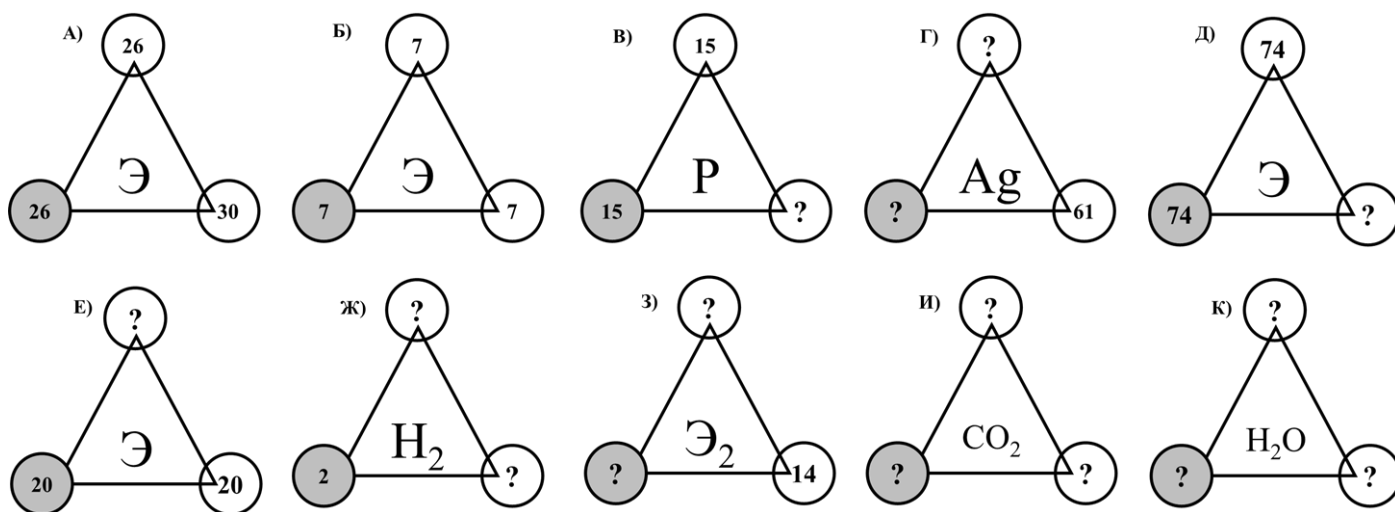
Для успешной работы рекомендуем несколько простых приемов:

- внимательно прочитайте вопрос, определите, что нужно указать в ответе (выделено **жирным шрифтом**)
- отвечайте конкретно, в ответе записывайте только те сведения или данные, о которых спрашивается, не нужно детализировать информацию
- рекомендуется выполнять задания в том порядке, в котором они даны; для экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему; вы сможете вернуться к пропущенному заданию после выполнения всей работы, если останется время
- целесообразно использовать **Периодическую систему химических элементов (ПСХЭ)** и непрограммируемый калькулятор
- в заданиях, содержащих вычисления, округляйте числа с точностью, требуемой в тексте задания

**Желаем успеха!**

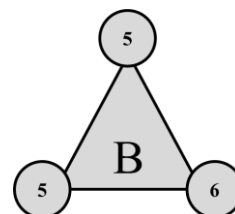
**Задание 1. ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ: и теперь твердит наука – атом непростая штука (всего 20 баллов)**

«Кот Шрёдингера» – научно-популярный журнал, который любят все – от школьников до бабушек. В журнале пять основных рубрик и первая из них – ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. Естествознание как совокупность знаний о закономерностях природы возникло до образования отдельных естественных наук, в числе которых химия. «Что всё это роднит: облака и гранит, человека и звезды, и птиц? Сложен мир! Сложен мир из мельчайших частиц. Так считал древний грек Демокрит». (Ефим Ефимовский) и одна из таких частиц в основе мироздания – атом. Указать вместо знаков «?» и «Э» **пропущенные** в каждом треугольнике **характеристики, связанные с понятием «атом»** (чтобы понять закономерность смотри ПСХЭ и подсказку):



Ответы через запятую вносить в таблицу так: **пропущенный символ элемента (если есть) – пропущенные цифры по часовой стрелке от темного круга:**

подсказка:



А	Б	В	Г	Д
Е	Ж	З	И	К

## Задание 2. ГЕРОИ: литературные герои на приеме у доктора (всего 20 баллов)

Пациент: Мцыри, герой одноименной поэмы М.Ю. Лермонтова. Анамнез: на фоне общего истощения в схватке с кавказским барсом (леопардом) Мцыри получает ранения:

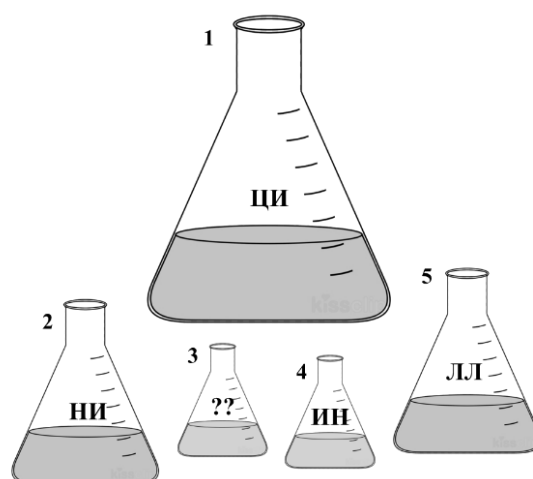
*Ты видишь, на груди моей  
Следы глубокие когтей  
Еще они не заросли  
И не закрылись ...  
И, как его, палил меня  
Огонь безжалостного дня ...*

(Затем у пациента резко поднимается температура, он оказывается при смерти)

**2.1.** Выбрать клетки, в которых стоят **химические символы** элементов, образующих **простые вещества – неметаллы**; из букв, стоящих в этих клетках (они стоят не по порядку!), **сложить и указать в ответе слово – название заболевания** Мцыри.

М <b>Al</b>	Е <b>N</b>	К <b>Fe</b>	Ю <b>Sn</b>
Д <b>Pb</b>	С <b>O</b>	И <b>As</b>	С <b>P</b>
В <b>Cu</b>	Я <b>Hg</b>	С <b>S</b>	П <b>Cl</b>

**2.2.** Расставить колбы в определенном порядке, добавить пропущенные буквы, **составить и указать в ответе название первого из химических соединений-антибиотиков**, которыми сегодня лечат такие заболевания, как у Мцыри (это вещество было открыто в начале XX-го века английским микробиологом Александром Флемингом).



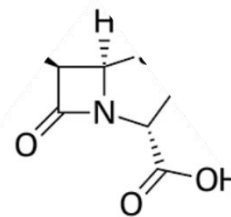


**2.3.** Из первых букв русских названий химических элементов **составить, угадав пропущенную букву**, на которую в русском языке не начинается ни одно слово, и **указать в ответе фамилию русской женщины – ученого** (смотри на фото), получившей в 1942 году подобный отечественный препарат (мировые газеты послевоенных лет писали, что это вещество сделало для разгрома фашизма больше, чем фронтовые дивизии):

**Eu – Rh – Cu – Og – Li – ... – Eu – V – N**

**2.4.** Вывести химическую формулу указанного выше препарата, если известно, что в составе его молекулы пять химических элементов: углерод – 57,4%, кислород – 19,2%, сера – 9,6%, азот – 8,4, остальное приходится на долю водорода, а относительная молекулярная масса вещества в 18,56 раз больше, чем у молекулы воды.

**2.5.** По фрагменту структурной формулы **определить и указать в ответе (римской цифрой) валентность кислорода и азота** в молекуле данного вещества.



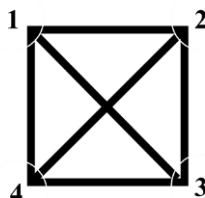
**Задание 3. ТЕХНОЛОГИИ: от перемены мест слагаемых сумма ... меняется (всего 20 баллов)**

Проведем «мысленный» эксперимент с разбавленными растворами соды и соляной кислоты. **В пробирке 1:** медленно, по каплям, при энергичном перемешивании приливаем **раствор кислоты к раствору соды**, поначалу газ не выделяется (реакция 1) (газ начнет выделяться, но только после добавления достаточно большого объема кислоты). **В пробирке 2:** делаем то же самое, но приливаем **раствор соды к раствору кислоты**, газ начинает выделяться мгновенно и бурно (реакция 2).

**реакция 1 (избыток соды):**  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NaCl}$

**реакция 2 (избыток кислоты):**  $2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{газ}$

**3.1.** Вычислить относительные молекулярные массы веществ-участников реакции 1 и распределить их химические формулы по углам квадрата так, чтобы разница масс в каждой паре веществ, соединенных диагонально (1 – 3 и 2 – 4), была одним и тем же положительным числом.



**3.2.** Указать **русское название химического элемента**, для которого это число (разница масс в 3.1.) является порядковым номером в ПСХЭ им. Д. И. Менделеева, а также определить **во сколько раз (ответ дать целым числом)** атом этого элемента тяжелее эталона атомных масс.

**3.3.** Указать **общее число химических элементов (цифрой)**, атомы которых входят в состав веществ-участников реакций 1 и 2, а также указать **название самого легкого в природе изотопа** химического элемента из их числа.

**3.4.** Указать **химическую формулу газа** в реакции 2 и **слово, пропущенное в загадке** об этом газе из «Занимательной химии» Людмилы Аликберовой:

*Чтоб появиться я сумел*

*Прокаливают белый мел.*

*Меня дает огонь в печи*

*И пламя маленькой свечи.*

*Вам стоит только сделать вдох,*

*Чтоб я на свет родиться мог.*

*Я в [.....] воде, я в хлебе, в соде,*

*В воздухе – везде!*

**3.5.** Указать, к **каким компонентам воздуха** относится это газ (**выбрать из: постоянные, переменные, случайные**).

**3.6.** Указать **химическую формулу жидкого вещества** – участника реакции 2, которое в определенных условиях может стать **парниковым газом**.

**Задание 4. ДИКТАТУРА БУДУЩЕГО: от «октагена» до графена (всего 20 баллов)**

Чтобы совершить технологическую революцию, мало знать ответ на вопрос «как?», есть еще и вопрос «из чего?». Без появления принципиально новых материалов не было бы ни компьютеров, ни мобильной связи, ни солнечных батарей, ни искусственного интеллекта.

**4.1. Установить соответствие** между материалом будущего, который изменит мир, (цифра) и некоторой информацией о нем (буква):

<b>материал будущего</b>	<b>информация о свойствах и применении</b>
<b>1. графен</b>	<b>А.</b> «замороженный газ», в 300-500 раз легче воды, выдерживает нагрузку в 1000 раз больше собственного веса, теплоизолятор космического скафандра с защитой и от огня, и от холода, улавливатель микрочастиц в космосе
<b>2. углеродная нанотрубка</b>	<b>Б.</b> искусственный металл состоит из переплетенных полых никель-фосфорных трубок и на 99% – из воздуха, в 100 раз легче пенопласта, выдерживает высокие ударные нагрузки, корпуса автомобилей, самолетов, устойчивых к деформации

<b>3. аэрогель</b>	<b>В.</b> «шапка-невидимка» из гладких металлических (серебро) цилиндров: из-за внутренней структуры материала световые волны огибают изделие и делают его невидимым, оптические приборы: всепогодные навигаторы, дистанционная диагностика качества деталей, внутренних органов и систем безопасности
<b>4. микролаттис</b>	<b>Г.</b> «нобелевский» углерод, легкий, как бумага, в 200 раз прочнее стали, супертонкие фильтры для опреснения воды и очистки лекарств, гибкий экран смартфона, 3d-печать нейронов
<b>5. метаматериалы</b>	<b>Д.</b> сверхлегкий, сверхпрочный сверхпроводник, искусственные мышцы, медицинские роботы, космический лифт, сверхскоростной нейрокомпьютер, сверхмощный аккумулятор

1	2	3	4	5

#### 4.2. Отыскать в предложенном тексте и указать в ответе название материала.



*Образец: В Малибу магазины работают круглосуточно.*

*Код: В МалиБУ МАГАзины работают круглосуточно.*

*Ответ: Материал – БУМАГА*

*В задании использован оригинальный текст: Пратчетт Т. «Цвет волшебства», в который в соответствии с задачей внесено одно изменение.*

**В ... том крыле космоса, которое никогда не предназначалось для полёта ... Смотрите ... приближается Великий А'Туин, черепаха, медленно плывущая по межзвёздному проливу. На Её могучих лапах инеем застыл водород, который иногда тает и кап-кап роняет шипящие слёзы, Её гигантский и древний панцирь изрыт метеоритными кратерами, а глаза величиной с два моря, покрытые слизью и астероидной пылью, неотрывно глядят в сторону Цели.**

**4.3. Окталин** называют цветом волшебства, потому что его видят только волшебники, и там, где вершится магия, автор описывает его как "светящийся зеленовато-жёлтый пурпур". В книге также упоминаются волшебный металл *октирон* и волшебный газ *октаген*. Указать **цифру**, от которой взята приставка **окт-** (с греческого языка) в названиях этих вымышленных веществ, а также написать **общую химическую формулу высшего оксида**  $\text{Э}_x\text{О}_y$  элементов, стоящих в ПСХЭ в группе с таким номером.

## Задание 5. НОМО SAPIENS: через тернии мистики к научному знанию (всего 20 баллов)

В известных книгах о Гарри Поттере этот философ, алхимик и врач был изображён на карточках от шоколадных лягушек из коллекции «Знаменитые волшебницы и волшебники». Полное имя этого ученого, реально жившего в Европе на рубеже XV-XVI веков, **Филипп Ауреол Теофраст Бомбаст фон Гогенгейм**.



**5.1.** Будучи о себе и своей работе очень высокого мнения, имя Ауреол ученый добавил себе сам. Указать **символ химического элемента** с латинским названием которого связано это имя, и **номер периода** в ПСХЭ, в котором находится этот элемент.

**5.2.** Более известный всему ученому миру **псевдоним** он также придумал себе сам. Разгадать головоломку и указать в ответе этот псевдоним.

?

- ГРАФ
- МЕТР
- ФРАЗ
- ФИН

			Ь	
--	--	--	---	--

1 = Ц  
5 = С

**5.3.** Одно из самых известных изречений этого ученого, цитируемых до сих пор: «*Всё – яд, всё – лекарство, то и другое определяет ...*» **Вставить пропущенное короткое слово из двух слогов** (в зачет идет абсолютно точный ответ).

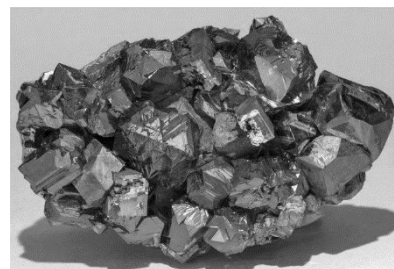
**5.4.** На памятнике в городе Бад-Гастайн (современная Австрия), где ученый исследовал полезные свойства термальных источников, находится **лабораторный технический сосуд**, который есть в каждой химической лаборатории, с немецкого языка его название переводится как «маленький перегонный куб», выбрать из приведенных ниже фото и указать в ответе его **название**.



**5.5.** Этот ученый утверждал, что химия *должна стать частью медицины и заниматься, в первую очередь, изготовлением лекарств*, поэтому его считают основателем направления химии, под названием [.....]**ХИМИЯ**.

Из последовательности: *метан, сера, олово, яшма, радон, озон, тефлон, глюкоза, вода, йод*, выписать **четыре названия** в следующем порядке: **минерал – искусственный материал – инертный газ – металл**. Из **первых букв** выписанных слов **сложить пропущенную часть названия** и указать в ответе **полное название** этого направления.

**5.6.** В его научных трудах впервые встречается название металла **X**, означающее по-немецки «зубец», поскольку кристаллиты распространенных минералов, содержащих данный металл, похожи на зубы (смотри фото). Указать **русское название** и **число нейтронов в ядре атома** химического элемента-металла **X**.



***Подсказка:** металл давно используется для изготовления ведер, а его оксид входит в состав антисептических лечебных мазей*



**Всего 100 баллов**

