

# КРИТЕРИИ И МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ

## Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии 2022/2023 учебного года 7-8 классы

### Задание 1. «ДАЙТЕ ХОДУ ПАРОХОДУ!» (всего 20 баллов)

**1.1. Зачеркните клетки, в которых описаны НЕ химические явления, к буквам в оставшихся клетках добавьте недостающие гласные буквы и составьте латинское название химического элемента, атомы которого образуют вещество, признанное учеными одним из источников энергии будущего. Внимание! При составлении названия буквы не повторять, но можно менять местами!**

<b>Q</b> высечение скульптуры из мрамора	<b>B</b> получение рентгеновского снимка	<b>N</b> образование метана в болотной воде	<b>G</b> фотосинтез в сине-зеленых водорослях	<b>X</b> формование листа из стеклянной массы
<b>D</b> образование черного налета на серебряной ложке	<b>F</b> извлечение звука из скрипки при движении смычка	<b>S</b> отражение солнечного луча от поверхности зеркала	<b>R</b> брожение малинового варенья	<b>V</b> возникновение грозовой тучи в небе
<b>M</b> «схватывание» цемента	<b>C</b> выделение керосина из нефти	<b>H</b> гниение капустной кочерыжки	<b>L</b> процедура УЗИ-диагностики	<b>Z</b> испарение «сухого льда»

**1.2. В XIX веке химики Санкт-Петербургского университета предлагали называть вещества так же, как людей: по имени-отчеству и, если надо, фамилии. Например, поваренную соль NaCl называли Натрий Хлорович. Назовите по этому принципу вещество, о котором идет речь в задании 1.1. и составьте его химическую формулу, если известно, что относительная молекулярная масса этого вещества примерно в 29 раз меньше, чем у Натрия Хлоровича.**

Ключ к заданию 1:

<b>1.1. Составлено латинское название химического элемента</b>	<b>HYDROGENIUM</b>	
<b>За каждую правильно взятую из таблицы согласную букву по 2 балла</b>	<b>N G D R M H</b>	<b>12 баллов</b>
<b>За каждую правильно вставленную гласную букву по 1 баллу</b>	<b>Y O E I U</b>	<b>5 баллов</b>
<b>1.2. Указано название вещества (абсолютно точно)</b>	<b>Водород Водородович</b>	<b>2 балла</b>
<b>1.3. Составлена химическая формула вещества</b> $M_r(\text{NaCl}) = 58,5 \quad M_r \text{ вещества} = 58,5 : 29 \sim 2$	<b>H<sub>2</sub></b>	<b>1 балл</b>
<b>Всего</b>		<b>20 баллов</b>

## Задание 2. «ЭТО ПРОСТО КРОСОДИЛ!» (всего 20 баллов)

КРОСОДИЛ – так можно зашифровать название и химического элемента, и простого вещества. Простое вещество КРОСОДИЛ в обычных условиях – газ, а химический элемент КРОСОДИЛ образует множество газообразных, жидких и твердых соединений.

**2.1. Запишите название**, которое зашифровано словом **КРОСОДИЛ** (*Подсказка: нужно поменять порядок букв!*), и **выберите букву** предложения, в котором говорится о КРОСОДИЛе **как о химическом элементе**:

- А) Шведский ученый Карл Шееле называл КРОСОДИЛ «райским воздухом».  
 Б) КРОСОДИЛ входит в состав красителя «Зелень Шееле».

**2.2. Сколько атомов КРОСОДИЛа (ответ укажите цифрой)** входит в состав красителя «Зелень Шееле», если относительная молекулярная масса вещества равна 188, а в его химической формуле по одному атому меди, водорода, мышьяка и несколько атомов КРОСОДИЛа.

**2.3. Запишите обычное название сложного вещества** (на картинке модель молекулы), одно из редких названий которого **ДИГИДРОГЕНА МОНООКСИД**, а также **укажите валентность** (римской цифрой) атома **КРОСОДИЛа** в его составе:



**2.4. Укажите букву** изображения устройства для хранения и перевозки сжиженных газов, в том числе и КРОСОДИЛа, а также **запишите фамилию** шотландского **ученого** – изобретателя этого устройства:



**2.5. Установите два химических элемента** из предложенного ряда, которые образуют в обычных условиях **простые вещества – газы**, укажите в ответе их **символы из ПСХЭ** :

**816, 2040, 11, 1327, 37, 2656, 1123**

Ключ к заданию 2:

2.1.	Записано название <b>КИСЛОРОД</b> Выбрана буква <b>Б</b>	1 балл 2 балла
2.2.	$64 + 1 + 75 + 16x = 188$ $16x = 48$ $x = 3$ <b>Cu H As O<sub>x</sub></b> Указана цифра ответа <b>3</b>	3 балла
2.3.	Записано название вещества <b>ВОДА</b> Указана валентность <b>II</b>	3 балла 2 балла
2.4.	Указана буква <b>А</b> Записана фамилия <b>ДЬЮАР</b>	2 балла 3 балла
2.5.	Ключ к шифру: большая цифра – округленная до целого числа относительная атомная масса, маленькая цифра – номер элемента в ПСХЭ: 816 – O, 2040 – Ca, 11 – H, 1327 – Al, 37 – Li, 2656 – Fe, 1123 – Na	

	<b>Неметаллы (2, образуют в о.у. газы) – О, Н</b> <b>Металлы (5, образуют в о.у. твердые вещества) – Ca, Al, Li, Fe, Na</b> <b>о.у. – обычные условия</b> <b>Указаны символы элементов</b> <b>О</b> <b>Н</b> <b>Порядок перечисления любой!</b>	<b>2 балла</b> <b>2 балла</b>
<b>Всего</b>		<b>20 баллов</b>

### Задание 3. «ОГОНЬ, ВОДА И ... ЗЕЛЁНАЯ БОРОДА» (всего 20 баллов)

Существует шуточная пародия на самую престижную международную награду для ученых – Нобелевскую премию, она называется Шнобелевская премия (IgNobel Prize). Эта премия вручается ежегодно, как утверждают её основатели, за достижения, которые сначала вызывают смех, а затем – раздумья. В 2012 году лауреатом Шнобелевской премии по химии стал шведский исследователь Йоган Петтерсон, который объяснил, почему **волосы** белокурых шведов в городе Андерслов на юге Швеции массово **меняют цвет на зеленый: в новых трубах** водонагревателей некоторого **металла** оказалось в 5-10 раз больше, чем в старых.

**3.1.** Напишите в ответе **русское название химического элемента**, образующего простое вещество – металл, вызвавшее описанный выше эффект, если известно, что это – один из металлов древности, а «**неполный адрес**» его **химического символа в ПСХЭ – IV**.

**3.2.** Укажите «**недостающую координату в ПСХЭ**» для всех металлов древности, указанных в таблице. *Внимание! «Недостающая координата в ПСХЭ» – это ... разгадай ребус и поймешь!*

металл	«неполный адрес в ПСХЭ»	«недостающая координата в ПСХЭ»
Железо	VIII B	
Серебро	IB	
Медь	IB	
Золото	IB	
Свинец	IVA	
Олово	IVA	
Ртуть	IIB	



**3.3.** Подставьте значения букв в математическое выражение, связывающее некоторые закономерности для **химического элемента-металла**, из-за которого позеленели волосы шведов, и решите это выражение. *Внимание! При вычислении помните о приоритетности выполнения математических действий.*

$$(a - b) : c + d \cdot k - (f + m)^2 = \text{«очень круглое число»}$$

**a** – относительная атомная масса, округленная до целого числа

**b** – порядковый номер в ПСХЭ

**c** – общее число периодов в ПСХЭ

**d** – номер периода в ПСХЭ, в котором находится символ

**k** – номер группы в ПСХЭ, в которой находится символ

**f** – валентность в соединении  $Me_2O$

**m** – валентность в соединении  $MeH_2$

Ключ к заданию 3:

<b>3.1. Определено название химического элемента – металла МЕДЬ</b>			<b>1 балл</b>
<b>3.2. Указаны «недостающие координаты в ПСХЭ» Внимание! Разгадка ребуса – ПЕРИОД</b>			
металл	«неполный адрес в ПСХЭ» - это номер группы и подгруппа в ПСХЭ	«недостающая координата в ПСХЭ» - это номер периода в ПСХЭ	
Железо	VIIIВ	4	1 балл
Серебро	IB	5	1 балл
Медь	IB	4	1 балл
Золото	IB	6	1 балл
Свинец	IVA	6	1 балл
Олово	IVA	5	1 балл
Ртуть	IB	6	1 балл
<b>3.3. Определены значения букв и получен результат вычисления математического выражения</b>			
	A	64	1,5 балла
	B	29	1,5 балла
	C	7	1,5 балла
	D	4	1,5 балла
	K	1	1,5 балла
	F	1	1,5 балла
	M	2	1,5 балла
	результат вычисления $(64 - 29) : 7 + 4 \cdot 1 - (1 + 2)^2 = 0$	0	1,5 балла
<b>Всего</b>			<b>20 баллов</b>

**Задание 4. «УВИДЕТЬ НЕЛЬЗЯ, ПОТРОГАТЬ МОЖНО» (всего 20 баллов)**

В известном со времен глубокой древности строительном материале содержатся частицы двух металлов:  $^{20}\text{Me}$  и  $^{23}\text{Me}$ , массовая доля первых – 8,37%, вторых – 9,62%. Также в этом строительном материале есть атомы элементов-неметаллов, занимающих первое и второе места по распространенности в земной коре. Массовые доли этих элементов в материале составляют 46,86% и 35,15% соответственно. Первый российский химик Михаил Васильевич Ломоносов, который прославился, в том числе, и как поэт, посвятил одно из своих стихотворений красоте и пользе этого строительного материала.

**4.1. Определите  $^{20}\text{Me}$  и  $^{23}\text{Me}$ , а также химические элементы-неметаллы, занимающие первое и второе места по распространенности в земной коре.**

**4.2. Составьте математическое выражение для расчета количества атомов и рассчитайте состав структурной единицы данного материала, запишите этот состав в виде химической формулы, по которой вычислите относительную молекулярную массу.**

**4.3. Укажите название этого строительного материала, которое в своем стихотворении XVIII века приводит М. В. Ломоносов:**

*«Пою перед тобой в восторге похвалу Не камням дорогим, ни злату, но ...»*

Ключ к заданию 4:

4.1.	Указан $^{20}\text{Me} - \text{Ca}$	2 балла
	Указан $^{23}\text{Me} - \text{Na}$	2 балла
	Указан химический элемент-неметалл, который на 1-м месте по распространенности в земной коре – O	3 балла
	Указан химический элемент-неметалл, который на 2-м месте по распространенности в земной коре – Si	3 балла
4.2.	Составлено математическое выражение для расчета количества атомов и преобразовано в соотношение наименьших целых чисел  $8,37/40 : 9,62/23 : 46,86/16 : 35,15/28 = 1 : 2 : 14 : 6$	3 балла
	Составлена химическая формула структурной единицы материала (последовательность элементов может быть любой, важно соответствие символа и индекса) $\text{CaNa}_2\text{O}_{14}\text{Si}_6$	2 балла
	Рассчитана относительная молекулярная масса $M_r = 40 \cdot 1 + 23 \cdot 2 + 16 \cdot 14 + 28 \cdot 6 = 478$	3 балла
4.3.	Указано название материала <b>СТЕКЛО</b>	2 балла
<b>Всего</b>		<b>20 баллов</b>

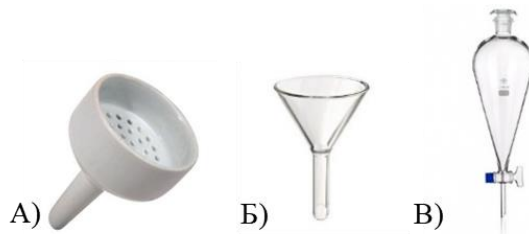
**Задание 5. «СДЕЛАВ А, НЕ ЗАБУДЬ ПРО Б!» (всего 20 баллов)**

Одно из важнейших умений настоящего химика – это грамотное планирование химического эксперимента: выстроить последовательность своих действий, подобрать реагенты и лабораторное оборудование, создать условия безопасной работы с веществами. Предлагается решить следующую **экспериментальную задачу**: *при смешивании растворов двух солей получить новую нерастворимую соль заданной массы*. В списке ниже указаны действия, которые необходимы для выполнения эксперимента:

- А) Взвешивание осадка на химических весах
- Б) Фильтрование осадка с помощью воронки Бюхнера
- В) Расчет необходимых количеств исходных солей
- Г) Измерение нужного объема дистиллированной воды и растворение исходных солей
- Д) Сушка осадка в течение нескольких часов при комнатной температуре
- Е) Взвешивание необходимых количеств исходных солей
- Ж) Сливание растворов исходных солей при перемешивании

**5.1. Расставьте действия (в виде последовательности букв) в порядке, необходимом для успешного выполнения эксперимента.**

**5.2. Укажите фото (выберите буквы) воронки Бюхнера и воронки, при использовании которой не нужен фильтр.**



5.3. Укажите фото (выберите буквы) **оборудования**, которое **используется на нескольких этапах** при проведении данного эксперимента и **оборудования**, которое в этом эксперименте **не используется**.



Ключ к заданию 5:

5.1.	ВЕГЖБДА	без ошибок – 14 баллов 1 ошибка – 7 баллов 2 и более ошибок – 0 баллов
5.2.	А В	1 балл 1 балл
5.3.	Б В	2 балла 2 балла
<b>Всего</b>		<b>20 баллов</b>

**Всего 100 баллов**