

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!

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

1.1. Составлено латинское название химического элемента	HYDROGENIUM	
За каждую правильно взятую из таблицы согласную букву по 2 балла	N G D R M H	12 баллов
За каждую правильно вставленную гласную букву по 1 баллу	Y O E I U	5 баллов
1.2. Указано название вещества (абсолютно точно)	Водород Водородович	2 балла
1.3. Составлена химическая формула вещества $M_r(\text{NaCl}) = 58,5 \quad M_r \text{ вещества} = 58,5 : 29 \sim 2$	H₂	1 балл
Всего		20 баллов

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

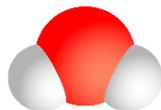
КРОСОДИЛ – так можно зашифровать название и химического элемента, и простого вещества. Простое вещество КРОСОДИЛ в обычных условиях – газ, а химический элемент КРОСОДИЛ образует множество газообразных, жидких и твердых соединений.

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 КИСЛОРОД Выбрана буква Б	1 балл 2 балла
2.2.	$64 + 1 + 75 + 16x = 188$ $16x = 48$ $x = 3$ Cu H As O_x Указана цифра ответа 3	3 балла
2.3.	Записано название вещества ВОДА Указана валентность II	3 балла 2 балла
2.4.	Указана буква А Записана фамилия ДЬЮАР	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	

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

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	
Серебро	IV	
Медь	IV	
Золото	IV	
Свинец	IVA	
Олово	IVA	
Ртуть	IV	



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:

3.1. Определено название химического элемента – металла МЕДЬ			1 балл
3.2. Указаны «недостающие координаты в ПСХЭ» Внимание! Разгадка ребуса – ПЕРИОД			
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
3.3. Определены значения букв и получен результат вычисления математического выражения			
	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	0	1,5 балла
	$(64 - 29) : 7 + 4 \cdot 1 - (1 + 2)^2 = 0$		
Всего			20 баллов

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

В известном со времен глубокой древности строительном материале содержатся частицы двух металлов: ^{20}Me и ^{23}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}Me и ^{23}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 СТЕКЛО	2 балла
Всего		20 баллов

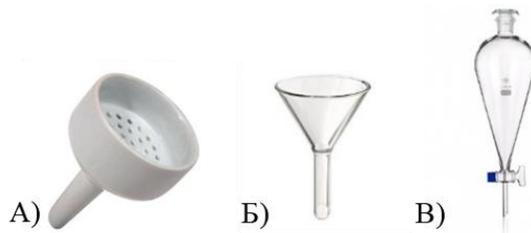
Задание 5. «СДЕЛАВ А, НЕ ЗАБУДЬ ПРО Б!» (всего 20 баллов)

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
Всего		20 баллов

Всего 100 баллов