

**Муниципальный этап
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО ХИМИИ
2019/2020 учебного года**

**Комплект заданий для учащихся 8 класса
КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

Задание 1. Великий ученый Дмитрий Иванович М. открыл периодический закон, составил периодическую систему химических элементов (далее ПСХЭ), предсказал существование ранее неизвестных атомов, в числе которых «экабор» (открыт в 1879 г.), «экасилиций» (в 1886 г.), «экацезий» (в 1939 г.), «экайод» (в 1942-1943 гг.).

В ответе должны быть указаны:

1.1. Порядковый номер химического элемента в ПСХЭ, названного в честь великого ученого М., и **название города**, в котором он родился (аббревиатура русских названий):

Ti	Sn	Bh	Os	Lr		Sb	Kr
----	----	----	----	----	--	----	----

1.2. Относительная атомная масса (округлить до целого числа) «экабора» и **заряд ядра** атома «экасилиция».

1.3. Химическая формула оксида «экацезия» и **число электронов на последнем слое** в атоме «экайода».

1.4. Вокруг имени великого ученого М. сформировалось множество мифов. Выбрать два утверждения, которые соответствуют истине (ответы указать буквами):

- A) М. изобрел рецепт сорокаградусной «русской водки»
- B) Периодическая таблица приснилась М.
- C) М. до того, как стать химиком, был чемоданных дел мастером
- D) М. был тестем поэта Александра Блока
- E) М. работал в Санкт-Петербургском государственном университете
- F) М. издавал газету
- G) М. был профессором Московского государственного университета

1.5. На интерактивной выставке в штаб-квартире ЮНЕСКО в Париже, посвященной 150-летию Периодического закона, была представлена необычная периодическая таблица, в которой каждому элементу соответствовала тематическая почтовая марка. В ответе указать: символы химических элементов, которые могли бы быть обозначены в подобной филателистической таблице, соответственно:



а) маркой, изображающей очень популярный с 30-х годов XX века вид светящейся рекламы

б) маркой с изображением Императорского скипетра Екатерины II, в который инкрустировано драгоценное самородное простое вещество



Задание 1. (20 баллов)

по 2 балла за каждый правильный ответ

№	ответ 1	ответ 2
1.1.	101	Тобольск
1.2.	45	+32
1.3.	Fr ₂ O	7
1.4.	D	E
1.5.	Ne	C

Задание 2. На протяжении всей истории развития цивилизации люди широко использовали в своих «делах человеческих» как природные вещества, так и искусственно полученные. **Установить соответствие между:**

2.1. Культурно-исторической реликвией и химическим символом металла – основы материала, из которого она изготовлена (ответы указать буквами):

1	2	3	4	5



1 2 3 4 5

A) Au B) Mg C) Fe D) Cu E) Ti F) Na G) Ag

2.2. Физическим телом и названием искусственно полученного вещества, используемого для его изготовления (ответы указать буквами):

1	2	3	4	5



1 2 3 4 5

A) капрон; B) аспирин; C) резина;
D) пластмасса; E) бумага; F) силикон; G) стекло.

Задание 2. (20 баллов)

2.1. по 2 балла за каждую правильную букву ответа, всего 10 баллов

1	2	3	4	5
A	D	E	C	G

2.2. по 2 балла за каждую правильную букву ответа, всего 10 баллов

1	2	3	4	5
C	D	E	B	A

Задание 3. Расставить коэффициенты в схемах химических реакций из учебника великого ученого М. «Основы химии», зашифрованных организаторами для участников школьного конкурса юных химиков.

№	рисунок-шифр схемы химической реакции	сумма коэффициентов
1	☺☺ + ☺☺ → ☺☺	
2	☹☹☺ → ☹☹ + ☺☺	
3	☺☺ + ☹☹ → ☺☹☹☹	

4	$\bigcirc + \text{⊗} \text{⊗} \rightarrow \text{⊗} \text{⊗} \bigcirc$	
5	$\Delta + \text{⊗} \text{⊗} \rightarrow \text{⊗} \text{⊗} + \Delta \text{⊗} \text{⊗} \text{⊗}$	

В ответе должны быть указаны:

3.1. Сумма коэффициентов, которые необходимы каждой из схем 1-5 для преобразования их в химические уравнения.

3.2. Молекулярная формула летучего водородного соединения элемента, относительная атомная масса которого равна полученной общей сумме коэффициентов в уравнениях, составленных по схемам 1-5.

3.3. Количество нейтронов в атоме более легкого элемента и его массовое содержание (а.е.м.) в составе молекулы соединения из п. 3.2.

3.4. Номер рисунка-шифра из таблицы, который может иллюстрировать схему химической реакции: а) разложения воды на простые вещества; б) получения сероводорода из простых веществ.

Задание 3. (20 баллов)

3.1. по 2 балла за каждую правильно вычисленную сумму коэффициентов, всего 10 баллов

№	рисунок-шифра схемы химической реакции	сумма коэффициентов
1	$\text{⊗} \text{⊗} + \text{⊗} \text{⊗} \rightarrow 2 \text{⊗} \text{⊗}$	4
2	$2 \text{⊗} \text{⊗} \text{⊗} \rightarrow 2 \text{⊗} \text{⊗} + \text{⊗} \text{⊗}$	5
3	$\text{⊗} \text{⊗} + 3 \text{⊗} \text{⊗} \rightarrow 2 \text{⊗} \text{⊗} \text{⊗}$	6
4	$\bigcirc + \text{⊗} \text{⊗} \rightarrow \text{⊗} \text{⊗} \bigcirc$	3
5	$2 \Delta + 6 \text{⊗} \text{⊗} \rightarrow 3 \text{⊗} \text{⊗} + 2 \Delta \text{⊗} \text{⊗} \text{⊗}$	13

3.2.-3.4. по 2 балла за каждый правильный ответ, всего 10 баллов

№	ответ 1	ответ 2
3.2.	PH ₃	
3.3.	0	3
3.4.	2	4

Задание 4. Сахар – известное вещество, которое человек издавна применяет для придания сладкого вкуса пищевым продуктам, однако существует особый «сахар», который используется в медицине для наружного применения, например, в качестве «примочки» – раствора с охлаждающим, вяжущим и противомикробным действием. Известно, что этот «сахар» – соединение некоторого тяжелого металла Me IV группы А-подгруппы ПСХЭ состава $\text{Me}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. В ответе должны быть указаны:

4.1. Название металла, входящего в состав «сахара», и относительная молекулярная масса соединения $\text{Me}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$.

4.2. Название европейского города, жители которого в древние времена серьезно пострадали и от «сахара» (его добавляли в пищу), и от самого металла Me из состава «сахара» (из него делали посуду и водопроводные трубы); а также **ответ на вопрос:** почему в настоящее время «сахар» в клинической практике практически не применяется и в аптеках не продается (**ответ указать буквой**):

- A) очень горький на вкус
- B) имеет отвратительный запах
- C) при хранении быстро разлагается
- D) очень ядовит
- E) применяются более сладкие вещества
- F) применяются более доступные по стоимости вещества
- G) утрачена технология производства

4.3. Бытовое название кислоты, от которой в состав этого «сахара» вошла группа атомов – CH_3COO , и **массовая доля воды** (в % округлить до целого числа) в составе структурной единицы «сахара».

4.4. Начальная буква символа химического элемента (в современной ПСХЭ), одинаковая для всех указанных вторых букв:

...	b
	o
	u

4.5. Начальные буквы названия химического элемента (в современной ПСХЭ), одинаковые для всех указанных окончаний:

...	лен
	ребро
	ра

4.6. Химическая формула соединения самого легкого элемента из п. 4.4. и элемента из п. 4.5., атом которого имеет самый малый размер, в массовом соотношении 6,47:1; а также **общее число электронов** в структурной единице полученного соединения.

Задание 4. (20 баллов)

по 2 балла за каждый правильный ответ

№	ответ 1	ответ 2
4.1.	свинец	379
4.2.	Рим	D
4.3.	уксусная	14%
4.4.	P	
4.5.	CE	
4.6.	PbS	98

Задание 5. В энциклопедии «Химия для домохозяек» можно прочитать, что рассол для консервирования огурцов – это **7%-ный водный раствор (плотность 1,05 г/мл)** некоторой соли **X**, дополнительно содержащий молочную кислоту, дубильные вещества из листьев хрена, вишни или дуба плюс вкусовые добавки – эфирные масла укропа, чеснока, смородинового листа или эстрагона.

В ответе должны быть указаны:

5.1. Химическая формула соли X, из которой готовят рассол, и **название метода**, с помощью которого ее можно выделить из рассола (11 букв).

5.2. Номера двух знаков правил безопасности, которые в первую очередь необходимо соблюдать при выделении соли X из раствора в химической лаборатории:



5.3. Внешний вид соли X, выбрать: белый порошок, кристаллы синего цвета, бесцветные кристаллы, кристаллы желтого цвета, кристаллы оранжевого цвета; и **ответ на вопрос**: можно ли определить наличие соли X в растворе этим прибором, выбрать: да, нет.



цвет малиновый

5.4. Русское значение латинского слова «sol», от которого произошел термин «соль» (связано со способом получения соли **X**); и название вещества «домашней кухни», в состав которого входит тот же металлический элемент, что и в соль **X**, выбрать: уксус, сода, спирт, сахар, крахмал.

5.5. Масса (г) соли **X** и объем (мл) воды, необходимые для приготовления в обычных условиях 1 л рассола по рецепту из энциклопедии «Химия для домохозяйек» (ответы привести с точностью до десятых), плотность воды считать равной 1 г/мл.

Задание 5. (20 баллов)

по 2 балла за каждый правильный ответ

№	ответ 1	ответ 2	пояснения
5.1.	NaCl	выпаривание	
5.2.	1	5	в первую очередь нужно соблюдать правила безопасности: «нельзя брать руками» (чашка для выпаривания и соль очень горячие) и «нельзя пробовать на вкус» (в химической лаборатории пробовать на вкус любые вещества запрещено)
5.3.	бесцветные кристаллы	нет	на фото цифровой рН-метр для определения кислотно-основного характера среды раствора, для обнаружения поваренной соли не подходит
5.4.	Солнце	сода	«sol» (лат.) – Солнце, соль из соленой воды морей и озер издавна выпаривали солнечными лучами; по составу поваренная соль NaCl, сода NaHCO ₃ в оба вещества входит металлический элемент Na
5.5.	73,5 г	976,5 мл	1 л раствора плотностью 1,05 г/мл имеет массу $1000 \text{ мл} \cdot 1,05 \text{ г/мл} = 1050 \text{ г}$ по условию задачи концентрация соли в нем 7%, находим массы компонентов рассола: масса соли: $m_{\text{соли}} = 1050 \cdot 0,07 = 73,5 \text{ г}$ масса воды: $m_{\text{соли}} = 1050 \text{ г} - 73,5 \text{ г} = 976,5 \text{ г}$ т.к. плотность воды в о.у. равна 1 г/мл, то объем воды массой 967,5 г составляет $V_{\text{воды}} = 967,5 \text{ мл}$

максимальное общее количество баллов – 100