

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии 8 класс  
2020-2021 учебный год**

Общее время выполнения работы – 3 часа.

Общие указания: если в задаче требуются расчёты, они обязательно должны быть приведены в решении. Ответ, приведённый без расчётов или иного обоснования, не засчитывается. Используйте Периодическую таблицу химических элементов, таблицу растворимости и непрограммируемый калькулятор.

**Максимальное количество баллов – 60 баллов**

**Задание 8-1. Элементы «в клетке»**

В «клетке» справа спрятались 12 химических элементов, каждый из которых играет важную биологическую роль в организме человека. Предлагаем вам «освободить» эти элементы из «клетки» и отыскать их русские названия. Правила освобождения простые: каждая следующая буква в названии элемента находится по соседству с предыдущей, вверху, внизу, справа или слева (но не по диагонали); каждую букву можно использовать только 1 раз; лишних букв остаться не должно. Вы можете взять карандаш или ручку и вычеркивать обнаруженные названия элементов ломаными непрерывающимися линиями, составленными из горизонтальных и вертикальных отрезков. Одно название мы вам уже подсказали!

Т	Ь	Л	А	Б	Ф	Т	А
ф	С	О	Ф	О	К	О	Р
О	З	О	Й	И	Ц	Р	Е
Р	Е	К	А	Л	Ь	Р	С
Е	Л	К	И	С	Л	О	Л
Ж	Й	И	Й	И	О	Д	Х
А	Г	И	Ц	Л	Р	О	Д
М	К	Н	И	А	К	Й	О

1. Выпишите найденные вами химические элементы (включая подсказанный) в формате «название элемента и его символ».
2. Разделите найденные вами элементы на металлы и неметаллы (сгруппируйте отдельно символы металлов и неметаллов).
3. Выберите из найденных элементов те, которые соответствуют описанию (один элемент для каждой буквы):  
А) соединения этого металла входят в состав костной ткани, обеспечивая ее прочность;  
Б) этот элемент VIIA группы Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева (ПСХЭ) входит в состав важных гормонов щитовидной железы;  
В) этот неметалл входит в состав соляной кислоты, которая является важным компонентом желудочного сока.
4. Из разгаданных вами элементов выпишите те, которые находятся во втором периоде ПСХЭ. Для каждого элемента также укажите, сколько протонов содержится в его ядре и в какой группе ПСХЭ он находится.

**Решение**

Элемент ответа (допускаются иные формулировки и способы решения, удовлетворяющие условию задачи)	Баллы
--	-------

1.	Зашифрованы химические элементы:		12 × 0.5 = 6 б
	магний Mg, железо Fe, кальций Ca, калий K, йод I, сера S,	фосфор P, фтор F, цинк Zn, хлор Cl, кислород O, кобальт Co	
2.	Металлы – Mg, Fe, Ca, Zn, K, Co.		6 × 0.5 = 3 б
	Неметаллы – P, S, O, Cl, F, I.		6 × 0.5 = 3 б
3.	А) кальций Ca Б) йод I В) хлор Cl		3 × 1 = 3 б
4.	Во втором периоде находятся кислород O и фтор F		1 б
	Кислород - VI A группа ПСХЭ		1 б
	Фтор - VII A группа ПСХЭ		1 б
	Число протонов p в атоме определяет порядковый номер элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева		1 б
	Кислород - 8 p		1 б
	Фтор - 9 p		
Итого			20 баллов

#### Задание 8-2. Явления на кухне. (10 баллов)

Однажды юный химик, посетив кухню, призадумался, оказывается здесь можно увидеть различные явления, происходящие с веществами. Он взял карандаш и составил список некоторых явлений, которые можно наблюдать на кухне. Укажите, какие из них относятся к физическим, а какие к химическим:

- а) горение природного газа;
- б) гниение продуктов;
- в) подгорание пищи;
- г) таяние льда при размораживании холодильника;
- д) плавление свечи на праздничном торте;
- е) гашение соды лимонной кислотой при приготовлении блинов;
- ж) образование пара при кипении воды в чайнике;
- з) растворение сахара в горячем чае;
- й) замораживание продуктов в холодильнике
- к) образование капелек воды под крышкой кастрюли с кипящей водой

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
<b>Физические явления:</b>	
г	1
д	1
ж	1
з	1
й	1
к	1
<b>Химические явления:</b>	
а	1
б	1
в	1

е	1
<b>Максимальный балл</b>	<b>10</b>

### Задание 8-3. Малахит. (10 баллов)

В России не многие поделочные камни ценились так, как малахит. Этот удивительный камень применяют в ювелирной промышленности и в дизайне интерьеров. Малахит – порода с большим содержанием меди. Как показал химический анализ, в составе этой соли, кроме меди, оказался кислород, углерод и водород,

1. Установите формулу малахита, если массовая доля меди – 57,66%, кислорода – 36%, водорода – 0,9%. Известно, что при нагревании этого вещества образуются оксид меди (II), углекислый газ и вода. Составьте уравнение реакции и укажите тип реакции.
2. Какой объем углекислого газа можно получить при разложении 0,5 моль этой соли?

**Решение:**

Критерии оценки правильного ответа	Баллы
$Cu_xO_yC_zH_b$ $\omega(C) = 100 - (57,66 + 36 + 0,9) = 5,44\%$	2
$X : Y : Z : B = \omega(Cu)/A_r(Cu) : \omega(O)/A_r(O) : \omega(C)/A_r(C) : \omega(H)/A_r(H)$ $X : Y : Z : B = 57,66/64 : 36/16 : 5,4/12 : 0,9/1 = 1 : 2,5 : 0,5 : 1 = 2:5:1:2$	3
Формула соли $Cu_2O_3CH_2$ или $(CuOH)_2CO_3$	
2) $(CuOH)_2CO_3 \rightarrow 2CuO + CO_2 + H_2O$ (реакция разложения)	2
По уравнению реакции: Из 1 моль соли образуется 1 моль $CO_2$ , а по условию задачи из 0,5 моль образуется X моль $CO_2$ , отсюда $X = 0,5$ моль, следовательно, $V(CO_2) = 0,5 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 11,2 \text{ л}$ .	3
<b>Максимальный балл</b>	<b>10</b>

### Задание 8-4. Химические уравнения. (10 баллов)

Расставьте коэффициенты в указанных схемах химических реакций. Общая сумма расставленных коэффициентов будет равна относительной атомной массе металла, латинское название которого произошло от названия острова Кипр, где в древности находились крупнейшие рудники этого металла.

1. Запишите со всеми коэффициентами химические уравнения 1-9 и вычислите значение общей суммы коэффициентов.

№	схема химической реакции	сумма коэффициентов
1	$Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 + H_2O$	
2	$WO_3 + H_2 \rightarrow W + H_2O$	
3	$Fe_2O_3 + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + H_2O$	
4	$Mg(OH)_2 \rightarrow MgO + H_2O$	
5	$K + H_2O \rightarrow KOH + H_2$	
6	$Ca(OH)_2 + HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O$	
7	$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$	
8	$P + O_2 \rightarrow P_2O_5$	
9	$FeCl_3 + NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + NaCl$	
общая сумма коэффициентов		

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию			Баллы
№	схема химической реакции	сумма коэффициентов	
1	$2\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	6	1
2	$\text{WO}_3 + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{W} + 3\text{H}_2\text{O}$	8	1
3	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	12	1
4	$\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgO} + \text{H}_2\text{O}$	3	1
5	$2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH} + \text{H}_2$	7	1
6	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	6	1
7	$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$	3	1
8	$4\text{P} + 5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{P}_2\text{O}_5$	11	1
9	$\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NaCl}$	8	1
общая сумма коэффициентов = 64			1
<b>Максимальный балл</b>			<b>10</b>

**Задание 8-5. Вещества и их применение. (10 баллов)**

Установите соответствие, так, чтобы каждой цифре левого столбца соответствовала буква правого столбца.

Название вещества	Группа химической продукции
1. Ацетон	А. Медицинский спирт
2. Аммиачная селитра	В. Витамин
3. Пурпур	С. Пластмасса
4. Полипропилен	Д. Удобрение
5. Аевит	Е. Краситель
6. Лавсан	Ф. Строительный материал
7. Дихлофос	Г. Индикатор
8. Фенолфталеин	Н. Волокно
9. Известняк	Ж. Растворитель
10. Этанол	К. Ядохимикат

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию		Баллы
Название вещества	Группа химической продукции	
1. Ацетон	Ж. Растворитель	1
2. Аммиачная селитра	Д. Удобрение	1
3. Пурпур	Е. Краситель	1
4. Полипропилен	С. Пластмасса	1
5. Аевит	В. Витамин	1
6. Лавсан	Н. Волокно	1
7. Дихлофос	К. Ядохимикат	1
8. Фенолфталеин	Г. Индикатор	1
9. Известняк	Ф. Строительный материал	1
10. Этанол	А. Медицинский спирт	1
<b>Максимальный балл</b>		<b>10</b>

