

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
2020–2021 учебный год
7-8 класс**

ЗАДАНИЯ

Инструкция по выполнению заданий

Продолжительность 4 часа. При выполнении заданий можно использовать периодическую систему Д.И. Менделеева, таблицу растворимости кислот, оснований и солей в воде, ряд напряжений металлов, калькулятор.

Желаем удачи

Задача 1. Основные понятия и законы химии (20 баллов)

Выпишите из таблицы Д.И. Менделеева названия и символы:

- 1) Четырех химических элементов, названия которых начинаются с латинской буквы М

- 2) Шести химических элементов, названия которых начинаются с латинской буквы А

- 3) Десяти химических элементов, которые обозначаются только одной латинской буквой

- 4) Трех химических элементов, названных в честь планет солнечной системы

- 5) Три химических элемента, названных в честь великих российских ученых

Система оценивания

Элементы решения				Баллы
Z	Символ	Название химического элемента на латыни	Название химического элемента на русском	4 балла за 4 элемента По 1 баллу за 1 элемент
12	Mg	Magnesium	Магний	
25	Mn	Manganum	Марганец	
42	Mo	Molybdaenum	Молибден	
101	Md	Mendelevium	Менделевий	
109	Mt	Meitnerium	Мейтнерий	
Z	Символ	Название химического элемента на латыни	Название химического элемента на русском	3 балла за 6 элементов По 0,5 балла за 1 элемент
13	Al	Aluminium	Алюминий	
18	Ar	Argon	Аргон	
33	As	Arsenicum	Мышьяк	
47	Ag	Argentum	Серебро	
79	Au	Aurum	Золото	
85	At	Astatium	Астат	
89	Ac	Actinium	Актиний	
95	Am	Americium	Америций	
Z	Символ	Название		3 балла за 10 элементов По 0,3 балла за 1 элемент
1	H	Водород		
5	B	Бор		
6	C	Углерод		
7	N	Азот		
8	O	Кислород		
9	F	Фтор		
15	P	Фосфор		
16	S	Сера		
23	V	Ванадий		
53	I	Иод		
74	W	Вольфрам		
92	U	Уран		
Нептуний; плутоний; уран; теллур; селен; гелий. Таким образом, отразились в названиях Солнце, Луна, Земля и другие планеты.				4 балла за 4 элемента По 1 баллу за 1 элемент

101 элемент назван Менделевий (Mendelevium, Md) в честь российского ученого Дмитрия Менделеева	6 баллов за 3 элемента По 2 балла за 1 элемент
104 элемент Курчатовий (Ku) назван в честь российского ученого Игоря Курчатова (до 1997 года, после переименован в Резерфордий (Rutherfordium, Rf))	
114 элемент назван Флеровий (Flerovium, Fl) в честь российского ученого Георгия Флерова	
118 элемент назван оганессоном (Og) в честь российского ученого Юрия Оганесяна	

Задача 2. Химические формулы (10 баллов)

Обозначьте, используя знаки химических элементов:

- три молекулы кислорода _____
- два атома серы _____
- четыре молекулы углекислого газа _____
- один атом хлора _____
- две молекулы воды _____

Система оценивания

№	Элементы решения	Баллы
1.	три молекулы кислорода - 3O_2	2 балла
2	два атома серы – 2S	2 балла
3	четыре молекулы углекислого газа – 4CO_2	2 балла
4	один атом хлора - Cl	2 балла
5	две молекулы воды – $2\text{H}_2\text{O}$	2 балла

Задача 3. Воздух, состав воздуха. (20 баллов)

Разделите компоненты воздуха (азот, оксиды азота, углекислый газ, сероводород, инертные газы, метан, оксиды серы, водород, водяной пар, кислород) на три группы. Результаты занесите в таблицу:

Компоненты воздуха		
Постоянные	Переменные	Случайные

Система оценивания

Элементы решения			Баллы
Состав воздуха - азот (78%об.) и кислород (21%об.), 1%об. инертные газы.			5 баллов
В состав воздуха также входят в количествах порядка 10^{-4} %об. остальные инертные газы, метан, водород.			5 баллов
Компоненты воздуха			10 баллов По 1 баллу за правильное расположение компонента воздуха в таблице
Постоянные	Переменные	Случайные	
азот, инертные газы, метан, кислород, водород	оксиды азота, углекислый газ, оксиды серы, водяной пар	сероводород	

Задача 4. Химические вещества (10 баллов)

Однажды молодой Фарадей присутствовал в замке герцога Тосканы. Говорили о науке. Знаменитый Дэви, несмотря на все его красноречие ника не мог убедить герцога, что ___1___ состоит всего лишь из чистого ___2___ и с точки зрения химии ничем не отличается от обыкновенного угля и сажи. Герцог подал ученому ___1___ и сказал: «-Вы утверждаете, что этот ___1___ состоит из ___2___. Сожгите его! Тогда я вам поверю».

Ученый сказал своему лаборанту Фарадею: - Приготовьте аппаратуру. Попытаемся убедить герцога».

Ученые поместили ___1___ в маленькую камеру, нагреваемую сильным пламенем, и направили на ___1___ сильный пучок солнечных лучей, собранных линзой. Когда температура стала достаточно высокой, ___1___ стал на глазах таять и в конце концов исчез окончательно. Герцог был поражен: «- Мой ___1___ испарился!».

«- Не испарился, а сгорел» - поправил герцога Дэви.

Вопросы:

1. Назовите вещества ___1___ и ___2___, приведите формулы ___1___ и ___2___ и их молекулярную массу.
2. Назовите основные свойства (не менее двух) ___1___.

Система оценивания

№	Элементы решения	Баллы
1	1 – алмаз	1 балл
2	2 - углерод	1 балл
3	1 – С	1 балл

4	2 - C	1 балл
5	1 - молекулярная масса 12.01 г/моль	2 балла
6	2 - молекулярная масса 12.01 г/моль	2 балла
7	Высочайшая среди минералов твёрдость, в то же время хрупкость, исключительную износостойкость, наиболее высокая теплопроводность среди всех твёрдых тел, большой показатель преломления.	По одному баллу за свойство, но не более двух баллов

Задача 5. Химические вещества и их свойства (16 баллов)

Это вещество - один из самых важных продуктов химической промышленности. Большая часть его, получаемого в промышленности идёт на приготовление кислоты, удобрений, красителей, взрывчатых веществ.

Это бесцветный газ с резким запахом, хорошо растворяется в воде, спирте и ряде других органических растворителей. Образуется в природе. В чистом виде был получен английским химиком и философом Джозефом Пристли в 1774 году. Промышленную технологию его получения разработали и осуществили в 1913 году немецкие химики Фриц Габер и Карл Бош, получившие за свои исследования Нобелевские премии.

В лаборатории широко используются его водные растворы. В медицине применяется 10% водный раствор. Его тривиальное название – нюхательный спирт или алкалия летучая.

Вопросы:

1. Назовите вещество и приведите его формулу.
2. Определите его молекулярную массу.
3. Приведите формулу водного раствора этого вещества
4. Определите его молекулярную массу.

Система оценивания

№	Элементы решения	Баллы
1.	Аммиак NH_3	4 балла
2.	$14+3=17$ г/моль	4 балла
3.	Водный раствор NH_4OH	4 балла
4.	$14+5+16=35$ г/моль	4 балла

Задача 6. Атомы химических элементов (24 балла)

Перед вами описания реальных веществ, практически со всеми вы встречаетесь ежесекундно, они окружают вас, некоторые из них находятся в нас. Определите из описания что это за вещества:

1. Он основа жизни. Все органические вещества, составляющие основу тканей живых организмов, имеют в своём составе его. У него больше всего аллотропных модификаций. Он — очень тугоплавкое вещество. Он компонент стали.

2. Он образуется из двух элементов. Он газ, бесцветен и тяжелее воздуха. Замерзает при температуре -78.5°C с образованием снега, составляет около 0,03% состава земной атмосферы. В виде водного раствора он образует нестабильную кислоту. Он «одеяло» Земли.
 3. Он – соединение белого цвета, нерастворимое в воде, встречающееся в природе. Он входит в число самых распространенных минералов и составляет 4% коры нашей планеты. Это минеральное вещество, которое сформировалось из останков одноклеточных раковинных животных и водорослей. Украшение и облагораживание поверхностей любого дома с его применением имеет древнесаксонское происхождение. Он существует лишь на Земле и, предположительно, на Марсе. В Шерготти, Индия, упал метеорит, предположительно, с Марса. В состав метеорита входил он, также в нем были обнаружены частицы гипса. Пищевая добавка E170 – это Он.
 4. Он образуется из двух элементов. Он газ, бесцветен и тяжелее воздуха. Замерзает при температуре -78.5°C с образованием снега. В виде водного раствора он образует нестабильную кислоту. Он «одеяло» Земли.
 5. Он – соединение белого цвета, нерастворимое в воде, встречающееся в природе. Он входит в число самых распространенных минералов и составляет 4% коры нашей планеты. Это минеральное вещество, которое сформировалось из останков одноклеточных раковинных животных и водорослей. Украшение дома с его применением имеет древнесаксонское происхождение. Он существует лишь на Земле и, предположительно, на Марсе. В Шерготти, Индия, упал метеорит, предположительно, с Марса. В состав метеорита входил он, также в нем были обнаружены частицы гипса. Пищевая добавка E170 – это Он.
 6. Он неорганическая соль неорганической кислоты. Соединение сильно гигроскопично, поэтому его хранят без доступа влаги. Он представляет собой бесцветные хорошо растворимые в воде кристаллы. Он - противоморозная добавка. Он уплотняет бетон, используется в качестве удобрения, для приготовления рассола в холодильной технике, в производстве реактивов, стеклопластиков, а также как один из компонентов для производства взрывчатки. При 500°C начинает разлагаться с выделением кислорода и образованием двух оксидов. Он при нормальных условиях негорючая, пожаро- и взрывобезопасна соль.
- Напишите названия веществ и их формулы вместо номеров в схеме **1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6**. Эти номера соответствуют номерам описаний веществ.
 - Эти вещества способны превращаться из 1 во 2, из 2 в 3, из 3 в 4, из 4 в 5, из 5 в 6.
 - Для этих превращений вам пригодятся кислород, соляная кислота, азотная кислота, оксид и гидроксид кальция.
 - Вещество под номером 3 может быть получено двумя способами, укажите их реакции.

- При написании реакций указывать тип реакции по классификации химических реакций.

Система оценивания

№	Элементы решения	Баллы
	$C \rightarrow CO_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CO_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2$	2 балла (по 0,5 балла за написание формул веществ вместо цифр в цепочке)
1	углерод диоксид углерода карбонат кальция нитрат кальция	2 балла (по 0,5 баллу за название вещества)
2	$C + O_2 = CO_2$ реакция соединения	4 балла (2 балла за уравнение 2 балла название типа реакции)
3	$CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + H_2O$ реакция обмена <i>или</i> $CO_2 + CaO = CaCO_3$ реакция соединения	8 балла (2 балла за уравнение 2 балла название типа реакции)
4	$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$ реакция обмена	4 балла (2 балла за уравнение 2 балла название типа реакции)
5	$CaCO_3 + 2HNO_3 = Ca(NO_3)_2 + H_2O + CO_2\uparrow$ реакция обмена	4 балла (2 балла за уравнение 2 балла название типа реакции)

Задание	1	2	3	4	5	6	Итого
Максимальное	20	10	20	10	16	24	100

КОЛ-ВО БАЛЛОВ							
----------------------	--	--	--	--	--	--	--