

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ХИМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
2024-2025 УЧЕБНЫЙ ГОД
8 КЛАСС
ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

Задание 1. Соотнесите символ химического элемента с происхождением его названия -

символ химического элемента	Происхождение названия химического элемента	
O	1	В честь древнегреческого бога солнца
N	2	От древне-греческого ῥόδον — «роза»
K	3	Рождающий воду
Ra	4	В честь сыновей богини Геи
Pm	5	Рождающий кислоту
Ti	6	От древне-греческого ἶρις — «радуга»
Cr	7	От латинского — «луч».
Rh	8	Скандинавский бог войны
Ir	9	В честь героя, похитившего у богов огонь и передавший людям
H	10	Зола, прокаленка
Ga	11	В честь римской богини земли Теллус
Te	12	От древне-греческого ἄζωτος — «безжизненный».
Th	13	От древне-греческого χρῶμα — цвет.
He	14	В честь Франции

Таблица с ответами:

O	N	Ra	Pm	Ti	K	Cr	Rh	Ir	H	Ga	Te	Th	He
5	12	7	9	4	10	13	2	6	3	14	11	8	1

Критерии оценивания: за каждое правильное совпадение-1 балл.

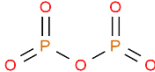
ИТОГО-14 баллов

Задание 2. Внимательно прочитайте предложения:

Предложения	Химический элемент/ вещество
<i>Хлор чрезвычайно токсичен, поэтому при работе с ним следует соблюдать меры безопасности.</i>	о
Фтор входит в состав эмали зубов.	а
Водород имеет три изотопа.	з
<i>Цинк легко плавится.</i>	с
Валентность серы в соединениях равна II, IV и VI.	п
Примерно 99% кальция в организме человека содержится в костной и зубной ткани.	с
<i>В лаборатории натрий хранят под слоем керосина.</i>	ф
В состав ядра атома неона входят десять протонов.	у
<i>Оксид хрома (III) – вещество зеленого цвета.</i>	р

<i>В газообразном состоянии иод образует пары фиолетового цвета.</i>	ф
Соли, содержащие кремний, входят в состав силикатного клея	т
<i>Серебро со временем темнеет на воздухе.</i>	о

Критерии оценивания:

1	Определите, в каких предложениях говорится о химическом элементе, а в каких –о веществе. Выберите буквы, соответствующие предложениям, в которых говорится о веществе Ответ: ОСФРФО	3 балла (0,5 балла за каждую букву)
2	Из выбранных букв составьте название химического элемента. Ответ: ФОСФОР	1 балл- за составленное слово.
3	Из первых букв русских названий химических элементов В, Ра, Ag, Ne, Db составьте фамилию немецкого алхимика, открывшего данный элемент. Он из биологической жидкости получил светящиеся пары белого вещества, которое ярко горело и светилось в темноте, поэтому в переводе с греческого название элемента означает «светоносный». Ответ: Брандт	1 балл- за составленное слово.
4	Напишите уравнение химической реакции горения данного вещества в избытке кислорода. Составьте структурную формулу продукта горения Ответ: $4P + 5O_2 = 2P_2O_5$ (или $P_4 + 5O_2 = P_4O_{10}$) 	2 балла- за составленное уравнение (1-с ошибкой в коэффициентах), 2 балла-за структурную формулу
5	Уточненная физиологическая потребность данного химического элемента для взрослых составляет 800 мг в сутки. Рассчитайте, сколько грамм горбуши надо употребить взрослому, чтобы обеспечить суточную потребность человека в данном химическом элементе, если в 100г продукта содержится 200 мг данного химического элемента. Ответ: m горбуши = $100 \cdot 800 / 200 = 400$г	2 балла
Итого:		11 баллов

Задание 3. Неизвестная соль содержит 20 % атомных долей щелочного металла, 20 % атомных долей азота и 60 % атомных долей кислорода. Массовая доля щелочного металла в соли равна 38,61%.

1. Определите формулу соли, имеющую название - индийская селитра.
2. Индийская селитра является универсальным удобрением для плодовых и овощных культур, цветов и газона. Она повышает устойчивость растений к неблагоприятным условиям среды, улучшает качество и вкус плодов. Для подкормки овощных культур, ягодных кустов и фруктовых деревьев используют растворы разной концентрации. Садовник Иван Иванович приготовил 0,15% раствор селитры для подкормки овощных культур. После обработки грядок у него осталось 15 литров раствора. Рассчитайте сколько граммов соли надо добавить к оставшемуся 0,15% раствору для приготовления 0,30 % раствора (примите плотность 0,15% раствора при 20⁰С 1,0 г/мл)
3. При подкормках цветочных культур в почву вносят 10 г данного металла на 1 м². Вычислите массу (в килограммах) селитры, которую надо внести в почву на участке площадью 100 м².

Ответы и критерии оценивания

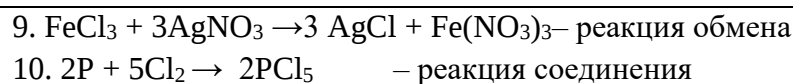
1	Me:N:O= 20:20:60=1:1:3 Следовательно, формула имеет вид MeNO ₃	1 балл
	$\omega(\text{Me}) = \frac{Ar(\text{Me})}{M_{\text{г в-ва}}}$; $0,3861 = \frac{Ar(\text{Me})}{Ar(\text{Me})+14+48}$; $Ar(\text{Me}) = 39$ – калий MeNO ₃ - KNO ₃	1 балл
2	Так как плотность равна 1,0 г/мл, то $m(\text{исх. р-ра})=15 \text{ кг}$ $m \text{ соли в исх. р-ре} = 15 \cdot 0,0015 = 0,0225 \text{ кг}$	1 балл
	$0,003 = \frac{0,0225+m'}{m'+15}$; $m'_{\text{соли}} = 0,02256 \text{ кг} = 22,56 \text{ г}$	2 балла
3	10 г-1м ² X г – 100 м ² X=10*100/1=1000 г = 1 кг масса металла m селитры = 1/0,3861=2,59 кг	2 балла
итого		7 баллов

Задача 4. Знайка из Солнечного города, изучая химическую энциклопедию, выписал 10 различных уравнений реакций, но проходивший рядом Тюбик уронил свою палитру, и краски испачкали все записи. Помогите Знайке! Восстановите записи, вставив пропущенные вещества и коэффициенты, а также укажите тип каждой химической реакции.



Ответы

1. $\text{Na}_2\text{O} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – реакция обмена
2. $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{AlCl}_3$ – реакция соединения
3. $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ – реакция разложения
4. $3\text{Mg} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_2$ – реакция соединения
5. $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$ – реакция соединения
6. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaNO}_3$ – реакция обмена
7. $2\text{SeO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SeO}_3$ – реакция соединения
8. $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{Cr} + \text{Al}_2\text{O}_3$ – реакция замещения



Критерии оценивания:

за каждое уравнение -2 балла (с ошибкой в коэффициентах -1 балл) + 0,5 балла за указание типа реакции. ИТОГО -25 баллов

Задача 5

Некоторую порцию твердого гидроксида калия растворили в 300 мл воды. Раствор разделили на две неравные части. К первой части прилили избыток раствора сульфата магния. При этом выпал осадок, масса которого составила 2,97г. К другой части прилили раствор, содержащий 2,94 г ортофосфорной кислоты.

Задание:

- 1) Составьте уравнения происходящих реакций;
- 2) Определите массу гидроксида калия в первой и во второй части, при условии, что все вещества в обеих реакциях прореагировали полностью;
- 3) Рассчитайте массовую долю гидроксида калия в исходном растворе. Ответ округлите до десятых.

РЕШЕНИЕ	баллы
Уравнения реакции: $2\text{KOH} + \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$ (в первой порции, уравнение 1); $3\text{KOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ (во второй порции, уравнение 2);	за каждое по 1 баллу - 2 балла
2. Определение массы гидроксида магния и гидроксида калия в первой порции $n(\text{Mg}(\text{OH})_2) = m / M = 2,97/58 = 0,05$ моль По уравнению реакции: $n(\text{KOH}) = 2n(\text{MgSO}_4)$, $n(\text{KOH}) = 0,1$ моль $m_1(\text{KOH}) = 0,1 \cdot 56 \text{ г/моль} = 5,6 \text{ г}$	за каждое по 1 баллу - 2 балла
3. Определение массы гидроксида калия во второй порции ($m_2(\text{KOH})$) - $n(\text{H}_3\text{PO}_4) = m : M = 2,94\text{г} : 98 \text{ г/моль} = 0,03$ моль По уравнению реакции: $n(\text{KOH}) = 3n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,9$ моль $m_2(\text{KOH}) = 0,9 \cdot 56 \text{ г/моль} = 5,04 \text{ г}$	3 балла
4. Для расчета массовой доли гидроксида калия в исходном растворе по формуле: $\omega = \frac{m \text{ вещества}}{m \text{ раствора}} \cdot 100\%$ - рассчитаем общую массу растворенного гидроксида калия $m_3(\text{KOH}) = m_1(\text{KOH}) + m_2(\text{KOH}) = 5,6 + 5,04 = 10,64 \text{ г}$ - рассчитаем массу раствора: $m(\text{раствора}) = m(\text{KOH}) + m(\text{H}_2\text{O}) = 10,64 + 300 = 310,64 \text{ г.}$ $\omega(\text{KOH}) = \frac{m(\text{KOH})}{m \text{ раствора}} \cdot 100\%$ $\omega(\text{KOH}) = 10,64/310,64 \cdot 100 = 3,4 \%$	Расчет массы щелочи и раствора -1 балл, расчет массовой доли -1, итого 2 балла
ИТОГО	9 баллов

ИТОГО- 66 баллов