

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ЮНИОР»
ПО ХИМИИ
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП
2022-2023 учебный год
8 КЛАСС

Критерии оценивания

Задание 1. Найди названия элементов.

Названия веществ и смесей	Названия и символы элементов, которые «спрятаны»
Фосфалюгель (лекарственный препарат)	P – фосфор Al – алюминий
Алмагель (лекарственный препарат)	Al – алюминий Mg – магний
Ферроплекс (лекарственный препарат)	Fe – (от лат. <i>Ferrum</i>) железо
Гидроксикарбамид (лекарственный препарат)	H – (от лат. <i>Hydrogenium</i>) водород O – (от лат. <i>Oxygenium</i>) кислород C – (от лат. <i>Carboneum</i>) углерод
Силикагель (твёрдый адсорбент, применяется для осушки веществ и смесей)	Si – (от лат. <i>Silicium</i>) кремний
Нитрофоска (удобрение)	N – (от лат. <i>Nitrogenium</i>) -азот P – фосфор K – калий
Дихлофос (инсектицид, применяется для уничтожения насекомых в быту)	Cl – хлор P – фосфор
Нихром (сплав)	Ni – никель Cr – хром
Галинстан (легкоплавкий сплав)	Ga – галлий In – индий Sn – (от лат. <i>Stannum</i>) олово

Задание 2. Физические свойства веществ.

Многие вещества или материалы на их основе встречаются повсеместно. Чтобы ими можно было безопасно и с максимальной выгодой пользоваться, необходимо знать свойства (правильные ответы подчеркнуты).

Вопрос 1. Все вещества хорошо растворимы в воде:

- а) соль, сахар, мел;
б) пищевая сода, спирт, уксусная кислота;

- в) сода, крахмал, воск;
г) медный купорос, парафин, железо.

Вопрос 2. Все три вещества объединены в одну группу по характеру опасности:

- а) соль, сахар, мел;
б) сода, крахмал, воск;
в) спирт, бензин, древесина;

- г) золото, медь, серная кислота.

Вопрос 3. Какое количество элементов содержится в водном растворе (вода наичистейшая) карбоната натрия Na_2CO_3 ?

- а) 1;
б) 2;
в) 3;
г) 4;
д) 5.

Задание 3. Зеленый пигмент.

Хлорофилл – зеленый пигмент растений, участвующий в процессе фотосинтеза – представляет собой сложное органическое соединение с молярной массой 892 г/моль. В состав хлорофилла входят (по массе): Mg – 2,69%, C – 73,99%, O – 8,97%, N – 6,27%, остальное – водород.

Рекомендации к решению.

1. За определение числа атомов каждого химического элемента – по 2 балла. Брутто - формула хлорофилла $MgC_{55}H_{72}O_5N_4$.

2. Поскольку молярная масса хлорофилла составляет 892 г/моль, то на магний приходится $892 \times 0,0269 = 24$ г/моль, что соответствует одному атому магния в молекуле (поскольку молярная масса магния равна 24 г/моль). 2 балла.

Задание 4. Непонятные понятия.

Говоря на химическом языке, химик должен правильно употреблять и специальные химические понятия. Постарайтесь восстановить абзац текста, вставив вместо каждого пробела одно из предложенных понятий (слово можно изменять, вставляя в нужном падеже и числе). Некоторые слова пригодятся несколько раз, другие, возможно, не потребуются ни разу. Напишите в ответе полученный текст, подчеркните вставленные слова.

Воздух - это смесь газов: кислорода, азота, углекислого газа, паров воды. Каждое из этих веществ состоит из молекул, которые в свою очередь состоят из атомов одного или нескольких химических элементов. Так, молекула кислорода состоит из двух атомов этого химического элемента, а молекула углекислого газа состоит из трех атомов: одного - углерода и двух - кислорода. Поэтому кислород относят к простым веществам, а углекислый газ к сложным.

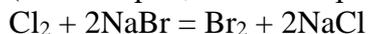
Список понятий: вещество, тело, смесь, соединение, атом, молекула, элемент, сложное, чистое, простое, грязное.

Задание 5. Непонятные понятия

А. На рисунке представлена установка для получения брома.

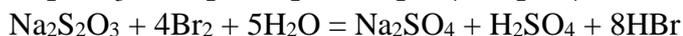
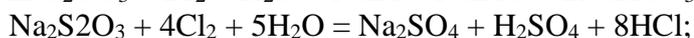
Вещества **X** – Cl_2 , **Y** – $NaBr$

(соль натрия, так как окрашивает пламя в жёлтый цвет) и **Z** – Br_2 .



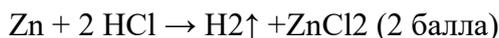
Б. В промышленности бром получают аналогичным методом. Хлор пропускают через горячую морскую воду, озёрные и подземные рассолы, содержащие бромид-ионы Br^- . Образующийся бром отгоняют с водяным паром.

В. Газоотводную трубку от пробирки (3) опустили в стакан (4) для поглощения избытка хлора и паров брома, которые не сконденсировались в приёмнике. В качестве поглотителей можно использовать, например, растворы щелочей, соды, тиосульфата натрия:



Задание 6. Непонятные понятия

Уравнение реакции:



$$V = S \cdot h$$

$$S = 0,5 \cdot a \cdot b \quad (2 \text{ балла})$$

Так как треугольник равносторонний то его высота является биссектрисой и медианой, а это значит, высота делит равносторонний треугольник на 2 одинаковых прямоугольных треугольника.

По теореме Пифагора:

$$(0,5a)^2 + b^2 = a^2$$

$$a^2/4 + b^2 = a^2$$

$$b^2 = a^2 \cdot 3/4$$

$$b = 0,866 a$$

Таким образом, можно вычислить площадь:

$$S = 0,5 \cdot a \cdot b$$

$$S = 0,5 \cdot a \cdot 0,866 a = 0,433 a^2$$

После погружения пластинки в соляную кислоту её площадь равна:

$$S^2 = 0,433 a^2,$$

но мы знаем, что стороны уменьшились на 30%, значит

$$S_2 = 0,433 a^2 = 0,433 \cdot (0,7 a)^2 = 0,433 \cdot 0,49 \cdot a^2$$

$$V_1/V_2 = (S_1 \cdot h) / (S_2 \cdot h) = S_1/S_2 = (0,433 a^2) / (0,433 \cdot 0,49 \cdot a^2) = 1 / 0,49$$

Так как $V = m \cdot \rho$, то

$$V_1/V_2 = (m_1 \cdot \rho) / (m_2 \cdot \rho) = m_1 / m_2 = 1 / 0,49$$

$$m_2 = m_1 \cdot 0,49$$

$$m_2 = 12,745 \cdot 0,49 = 6,245 \text{ г}$$

$$m_{\text{раств}}(\text{Zn}) = 12,745 - 6,245 = 6,5 \text{ г}$$

$$M(\text{Zn}) = 65 \text{ г/моль}$$

$$n(\text{Zn}) = 6,5 / 65 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{Zn}) = n(\text{H}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$$

$$V(\text{H}_2) = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24 \text{ л}$$