

## 8 класс

### Задача 8-1

Какую информацию Вы можете получить из записи:  $5 \text{ CO}_2$ . Сделайте все возможные математические расчеты, используя данную запись. **Всего 10 баллов**

### Задача 8-2

"Наука начинается с тех пор, как начинают измерять. Точная наука немислима без меры."  
Д.И. Менделеев

Для хлорирования воды в бассейне размерами  $30 \times 20$  м и глубиной 2 м использовали 720 мг хлора. Определите концентрацию хлора в воде. Ответ выразите в  $\text{мг/м}^3$ , округлите до десятых.

“Предельно допустимая концентрация” (ПДК) — это такое содержание вредных химических веществ в окружающей среде, которое практически не влияет на здоровье человека при постоянном контакте. ПДК хлора в воде плавательных бассейнов составляет 0.5  $\text{мкг/л}$ . Определите, на сколько концентрация хлора в воде данного бассейна превышает значение ПДК. Ответ выразите в  $\text{мкг/л}$ , округлите до десятых

### Задача 8-3

Студент на лабораторной по химии: - Ой, а я не знал, что никель тоже железо! Старый анекдот. Как и в анекдоте, в повседневной жизни часто происходит путаница основных химических определений. Попробуйте в ней разобраться.

Условие: Какие нижеперечисленные слова могут обозначать название вещества, но не являются названием элемента?

Варианты ответов: Железо, вода, кислород, ацетон, цинк, озон, углекислый газ, кальцит, платина, железная окалина, медный блеск, медная руда, сероводород, гидrogenиум, азот, каменный уголь, воздух, оксид магния, хлороводород.

### Задача 8-4

Прочитайте историю и **определите все химические и физические явления**, упомянутые в тексте, после которых стоит знак (?) **Укажите вещества: А, В, С, D.**

Путешествуя по волшебной стране, Элли с Тотошкой встретили добрую волшебницу – мастерицу зельеварения. Она как раз готовила компоненты будущего зелья, нагревая (?) железные опилки на воздухе (?) в волшебном горшке и в результате получая чёрный порошок **А**. Нужный компонент волшебница приготовила растворением (?) порошка в азотной кислоте, произнеся заклинание. Затем, выпарив (?) раствор в коленной чашечке единорога, зельевар получила красивые светло-фиолетовые кристаллы. Наконец, прокалив (?) полученные кристаллы на воздухе при высокой температуре, волшебница получила красно-бурый порошок **В**, который притягивается (?) к магниту. Хотя изготовление зелья непосредственно из порошка **В** возможно разве что в волшебной стране, даже Элли способна добиться результата безо всякой магии в своей мини-лаборатории в Канзасе. Для этого нужно сжечь (?) часть железных опилок в токе хлора, в результате чего образуется красное вещество **С** ( $\omega(\text{Cl}) = 65.54\%$ ), а другую часть опилок растворить в соляной кислоте (?), до получения светло-зелёного раствора вещества **D**. Растворы веществ **С** и **D** обработать (?) раствором  $\text{NaOH}$ , осадки смешать (?) и прокалить (?). Добавлением к осадку жирной кислоты (?) волшебница смогла получить

жидкое зелье с очень интересными магнитными свойствами — ферромагнитную жидкость.

### Задача 8-5

При сжигании в токе кислорода 10,10 г оранжево-жёлтых кристаллов некоторого бинарного вещества, используемого в производстве светодиодных ламп, получили 7,10 г фосфорного ангидрида и 9,40 г оксида металла, содержащего 25,6 % кислорода по массе. 1) Найдите массовую долю (%) металла в исходном веществе. 2) Определите формулу неизвестного вещества, если известно, что валентность металла больше I, и запишите её в ответ. В расчётах используйте целочисленные атомные массы.

#### Решения и критерии

#### Задача 8-1

	5 молекул углекислого газа	1 балл
	5 молекул сложного вещества	1 балл
	5 моль углекислого газа	1 балл
	5 молекул CO <sub>2</sub> содержат 5 атомов углерода и 10 атомов кислорода	1 балл
	5 моль CO <sub>2</sub> содержат 5 моль С и 10 моль Н	1 балл
	5 моль CO <sub>2</sub> содержат $30,1 \cdot 10^{23}$ молекул CO <sub>2</sub>	1 балл
	5 моль CO <sub>2</sub> содержат $30,1 \cdot 10^{23}$ атомов С и $60,2 \cdot 10^{23}$ атомов О	1 балл
	5 моль CO <sub>2</sub> содержат $5 \cdot 18,06 \cdot 10^{23}$ атомов	1 балл
	5 моль CO <sub>2</sub> имеют массу $44 \text{ г/моль} \cdot 5 \text{ моль} = 220 \text{ г}$	1 балл
	5 моль CO <sub>2</sub> при н.у. занимают объем $22,4 \text{ л/моль} \cdot 5 \text{ моль} = 112 \text{ л}$	1 балл

#### Задача 8-2

	решение	оценивание
1.	Объем бассейна $30 \times 20 \times 2 = 1200 \text{ м}^3$	1 балл
2.	Концентрация $\text{г/м}^3 = m/V = 720 \text{ мг} / 1200 = 0,6 \text{ мг/м}^3$	1 балл
3.	$1 \text{ г} = 1000 \text{ мг}$ ; $1 \text{ г} = 1000000 \text{ мкг}$ ; $1 \text{ мг} = 1000 \text{ мкг}$ , $1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ л}$	4 балла
4.	ПДК хлора в воде = 0,5 мкг/л. Для сравнения переведем концентрацию хлора в бассейне в единицы измерения ПДК $0,6 \text{ мг} \times 1000 \text{ мкг} : 1000 \text{ л} = 0,6 \text{ мкг/л}$	3 балла
5.	$0,6 \text{ мкг/л} - 0,5 \text{ мкг/л} = 0,1 \text{ мкг/л}$	1 балл

#### Задача 8-3

	Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл	всего 10 баллов.
--	--	------------------

1.	Вода, Ацетон, Озон, Углекислый газ, Кальцит, Железная окалина, Медный блеск, сероводород, оксид магния, хлороводород.	1 балл x 10 правильных ответов=10 баллов
----	---	--

#### Задача 8-4

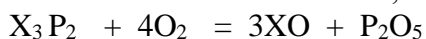
Рекомендации по оцениванию		
	Все химические и физические явления: (В ответе)	По 0.5 балла за каждый верный ответ. Всего 6
	<b>A</b> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <b>B</b> Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> <b>C</b> FeCl <sub>3</sub> <b>D</b> FeCl <sub>2</sub>	По 1 баллу за каждый верный ответ. Всего 4

#### Ответ:.

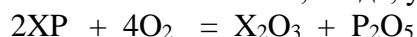
Путешествуя по волшебной стране, Элли с Тотошкой встретили добрую волшебницу – мастерицу зельеварения. Она как раз готовила компоненты будущего зелья, нагревая (**Ф**) железные опилки на воздухе (**X**) в волшебном горшке и в результате получая чёрный порошок **A**. Нужный компонент волшебница приготовила растворением (**X**) порошка в азотной кислоте, произнеся заклинание. Затем, выпарив (**Ф**) раствор в коленной чашечке единорога, зельевар получила красивые светло-фиолетовые кристаллы. Наконец, прокалив (**X**) полученные кристаллы на воздухе при высокой температуре, волшебница получила красно-бурый порошок **B**, который притягивается (**Ф**) к магниту. Хотя изготовление зелья непосредственно из порошка **B** возможно разве что в волшебной стране, даже Элли способна добиться результата безо всякой магии в своей мини-лаборатории в Канзасе. Для этого нужно сжечь (**X**) часть железных опилок в токе хлора, в результате чего образуется красное вещество **C** ( $\omega(\text{Cl}) = 65.54\%$ ), а другую часть опилок растворить в соляной кислоте (**X**), до получения светло-зелёного раствора вещества **D**. Растворы веществ **C** и **D** обработать (**X**) раствором NaOH, осадки смещать (**Ф**) и прокалить (**X**). Добавлением к осадку жирной кислоты (**X**) волшебница смогла получить жидкое зелье с очень интересными магнитными свойствами — ферромагнитную жидкость.

#### Задача 8-5

Если валентность металла 2, тогда, уравнение 1.:



Если валентность металла 3, тогда, уравнение 2:



$n(\text{P}_2\text{O}_5) = 7,10 : 142\text{г/моль} = 0,05$  моль

Из уравнения 1,  $n(\text{X}_3\text{P}_2) = 0,05$  моль, молярная масса  $10,10 : 0,05 = 202$  г/моль, молярная масса металла 46,7 г/моль

Из уравнения 2,  $n(\text{XP}) = 0,1$  моль, молярная масса  $10,10 : 0,1 = 101$  г/моль, молярная масса металла 70 г/моль. Это галлий.  $W(\text{O})$  в оксиде  $\text{X}_2\text{O}_3 = 48 : 188 \times 100\% = 25,6\%$ , что удовлетворяет условию задачи.

$W(\text{Ga})$  в  $\text{GaP} = 70 : 101 = 69,3\%$

--	--	--

	Предположительно валентность металла 2 или 3	1 балл
	Записаны формулы фосфидов	1 балл
	Записано уравнение 1	1 балл
	Записано уравнение 2	1 балл
	Найдено количество фосфорного ангидрида	1 балл
	Найдено количество исходного вещества по уравнениям 1 и 2	1 балл
	Найдены молярные массы исходного вещества $X_3P_2$ и $XP$	1 балл
	Найдены молярные массы металлов	1 балл
	Указан металл Ga	1 балл
	Доказано, что соответствует условию задачи именно этот металл	1 балл