

**Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского**  
**XI Брянская корпоративная региональная олимпиада учащейся молодежи**  
**ХИМИЯ**  
**очный тур**  
**2019 г.**

**8 класс**

**Задание 1**

В теле человека содержится всего 0,0043 % железа, но его роль очень велика. Атом железа располагается в центре молекулы гемоглобина крови. Поэтому если атомов железа в организме слишком мало, то гемоглобин не образуется, и организм погибает. Рассчитайте массу железа в вашем теле. Какая русская пословица отражает роль железа в организме человека? Для сравнения: содержание золота в горных породах равно 0,0000005 %.

**Решение**

Расчет массы железа, если масса тела составляет  $m$  кг.  $m(\text{тела}) \cdot 0,000043$  кг или  $m(\text{тела}) \cdot 0,043$  г. (1 балл)  
Например: Мал золотник да дорог. (2 балла)

*Итого 3 балла*

**Задание 2**

В качестве растворителя часто употребляется, жидкость с характерным запахом. Химик провел анализ этой жидкости. Он установил, что на 9 г углерода приходится 1,5 г водорода и 4 г кислорода. Какова химическая формула этой жидкости? По способности издавать сильный запах сделайте вывод о ее строении.

**Решение**

$C_xH_yO_z$   $x:y:z = 9/12 : 1,5/1 : 4/16 = 0,75 : 1,5 : 0,25 = 3:6:1$   $C_3H_6O$ . (1 балл)  $CH_3-CH_2-CHO$  (1 балл) или  $CH_3COCH_3$  (1 балл) – ацетон (1 балл)

*Итого 4 балла*

**Задание 3**

В сказке «Хрустальный лак П.П. Бажов рассказывает о замечательном лаке, которым нижнетагильские мастера покрывали расписные железные подносы: «А лак такой, что через него все до капельки видно, и станет та рисовка либо картинка как влитая в железо. Ни жаром, ни морозом ее не берет. Коли случится, какую домашнюю кислоту на поднос пролить, либо вино всплеснуть – вреда подносу нет... Паяльную кислоту, клей, железо к железу крепят, и ту, сказывают, доброго мастера подносы выдерживали. Ну, конечно, ежели царской водкой либо купоросным маслом капнуть – дырка будет. Тут не заспоришь, потому как против них не то что лак, а чугун и железо выстоять не могут». Как видите, мастеровые Урала еще в прошлом веке с кислотами «на ты». Объясните, о каких химических соединениях ведет речь рассказчик.

**Решение**

Домашняя кислота - уксусная кислота, (1 балл) вино - этиловый спирт, (1 балл) паяльная кислота - хлорид цинка, (1 балл) купоросное масло – концентрированная серная кислота, (1 балл) царская водка - смесь соляной и азотной кислот, (1 балл) чугун - сплав железа с углеродом. (1 балл)

*Итого 6 баллов*

**Задание 4**

Водный раствор крахмала, содержащий 99% воды по массе, оставили в открытом сосуде, при этом часть воды испарилась. Через некоторое время раствор содержал 98% воды по массе. Во сколько раз изменилась масса раствора? Приведите необходимые расчеты.

**Решение**

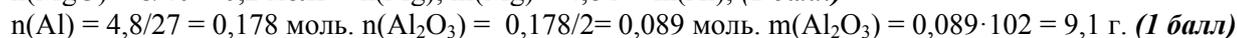
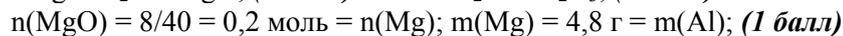
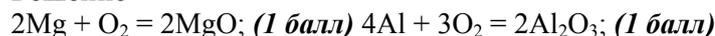
Возьмём 100 г исходного раствора, тогда воды в нём 99 г. (1 балл) Пусть воды испарилось  $x$  г, тогда  $(99 - x) / (100 - x) = 0,98$ , (1 балл) откуда  $x = 50$  г. (1 балл) Масса раствора уменьшится в 2 раза. (1 балл)

*Итого 4 балла*

**Задание 5**

Кусочки магния и алюминия одинаковой массы полностью сожгли в кислороде. При сжигании кусочка магния получено 8,0 г оксида. Определите массу взятых кусочков металла и массу полученного оксида алюминия. Напишите уравнения реакций горения.

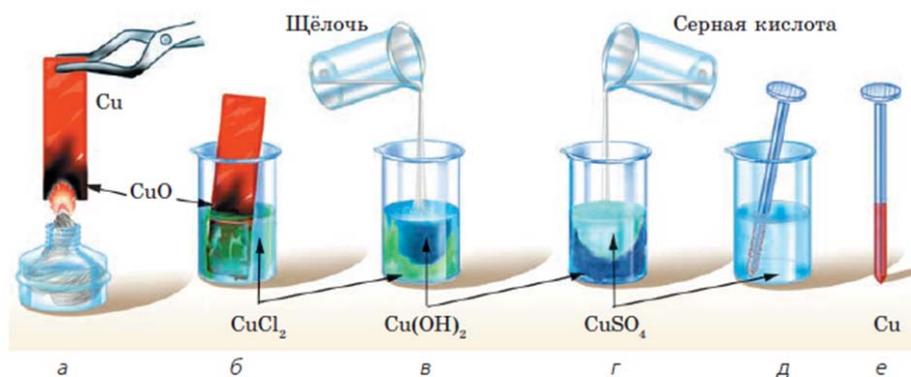
### Решение



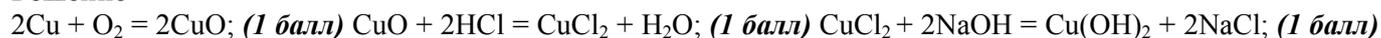
**Итого 4 балла**

### Задание 6

На рисунках изображены опыты с участием химического элемента меди. Напишите уравнения химических реакций (а, б, в, г, д, е). Укажите, к какому типу они относятся.



### Решение



**Итого 5 баллов**

### Задание 7

Домашний эксперимент.

**Опыт целесообразно сделать в химической лаборатории под руководством учителя. Все нижеуказанные реактивы есть в кабинете химии.**

Оборудование и реактивы: железный купорос (магазин «Всё для сада»), перекись водорода 3 % (аптека), раствор щёлочи (средство «Крот»), столовый уксус (магазины продовольственных товаров), стеклянные стаканы, ложка. Если опыт делаете дома, то согласие родителей на эксперименты обязательно!

#### Техника безопасности:

**Берегите глаза! Работайте в защитных очках. При попадании в глаза кислоты или щёлочи нужно немедленно промыть их большим количеством воды и обратиться к врачу! При попадании кислоты или щёлочи на кожу нужно смыть их большим количеством воды! После окончания опытов не оставляйте реактивы в стаканах, сразу же слейте их в канализацию и тщательно вымойте посуду.**

Налейте в стакан 50 мл дистиллированной воды (если дистиллированной воды у Вас нет, то возьмите кипячёную воду, добавив в неё 5 капель столового уксуса). Затем в воде растворите около 1 г железного купороса. Какой цвет у кристалликов купороса? Какой оттенок приобретёт приготовленный раствор? Объясните, почему.

К приготовленному раствору по каплям добавляйте раствор щёлочи до прекращения выпадения осадка. Какой цвет у выпадающего осадка?

Затем приливайте в стакан перекись водорода. Как меняется цвет осадка?

Продолжайте приливать перекись и после того, как цвет осадка изменился. Что интересного Вы наблюдаете? Объясните полученный результат.

Запишите уравнения всех протекающих в опыте реакций.

### Решение

Кристаллы купороса светло-зелёного цвета, а при растворении приготовленный раствор приобретает коричневый оттенок. **(1 балл)** Некоторое количество соли железа (+2) окислилось при хранении и при растворении в воде. **(1 балл)**  $12\text{FeSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O} + 6\text{O}_2 = 4\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{Fe(OH)}_3$ . **(1 балл)**

При добавлении щёлочи наблюдается выпадение осадка гидроксида железа (II):  $\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Fe(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ . **(1 балл)** Происходит частичное окисление с появлением серо-зелёной окраски. **(1 балл)**  $4\text{Fe(OH)}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{Fe(OH)}_3$ . **(1 балл)**

При добавлении пероксида водорода происходит изменение цвета осадка. Под действием окислителя – пероксида водорода – он становится коричневым. **(1 балл)**  $2\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}(\text{OH})_3$ . **(1 балл)**  
Дальнейшее добавление перекиси водорода приводит к появлению пузырьков газа, интенсивность выделения которых увеличивается, и зачастую приводит к вспениванию содержимого химического стакана. **(1 балл)**

Выделение газа происходит при разложении пероксида водорода, в этом случае гидроксид железа играет роль катализатора. **(1 балл)**  $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ . **(1 балл)**

***Итого 11 баллов***