

Решение и оценка

Каждое правильное слово - по 1 б.

Верные коэффициенты - по 1 б.

Всего 14 баллов

2. Имеется смесь следующих веществ: поваренная соль, железные опилки, сажа, медные опилки. Составьте план разделения этой смеси.

Решение и оценка

Отделить железные опилки магнитом – 1 б.

Залить оставшуюся смесь водой – поваренная соль растворится, сажа всплывёт, медные опилки окажутся на дне – 1 б.

Собрать сажу с поверхности воды – 1 б.

Слить раствор поваренной соли, выпарить воду; получим соль в твёрдом виде. Медные опилки останутся в стакане – 1 б.

Всего 4 балла

3. Струны музыкальных инструментов часто делают из бронзы. Один из видов бронзы - это сплав меди (80 % по массе) и олова. Считая, что струна весит примерно 9 г, рассчитайте число атомов меди и олова в ней. Какой длины станет такая струна, если её вытянуть до толщины в один атом?

Радиусы атомов меди и олова считайте равными $1,5 \cdot 10^{-10}$ м

Решение и оценка

В струне массой 9 г содержится 7,2 г меди и 1,8 г олова -1 б.

Количества веществ составляют $7,2/64=0,1125$ моль меди и $1,8/119=0,0151$ моль олова (2*1 б. = 2 б.)

Таким образом, число атомов меди равно $0,1125 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 6,773 \cdot 10^{22}$, а олова $0,0151 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 0,909 \cdot 10^{22}$ (2*1б. = 2 б.)

Расчёт длины струны: общее число атомов, т.е. $7,682 \cdot 10^{22}$ (1 б.) умножить на диаметр атома (радиус атома*2, т.е. на $3 \cdot 10^{-10}$ м), получится $23,046 \cdot 10^{12}$ м (1 б.)

Всего 7 баллов

4. Содержание некоторого элемента в оксиде в 2,936 раза больше, чем в соединении этого элемента с хлором. Определите неизвестный элемент, если известно, что в оксиде и в соединении с хлором он проявляет одну и ту же валентность. Приведите химические формулы и названия веществ.

Решение и оценка

Пусть формула оксида элемента $\text{Э}_2\text{O}_x$, соединения элемента с хлором – ЭCl_x (где x – валентность элемента) – 2 б.

Обозначим относительную атомную массу элемента за A , тогда в оксиде $w(\text{Э})$: $2A/16x+2A$; в соединении элемента с хлором $w(\text{Э})$: $A/A+35,5x - 2 \text{ б.}$

Составляем уравнение: $2A/16x+2A = 2,9365 * A/A+35,5x$, решаем его. Находим, что $A = 6,201 x - 2 \text{ б.}$

Перебирая значения x от 1 до 8, получаем, что при $x=5$ $A_r(\text{Э}) = 31$ – это фосфор – 2 б.

Формулы веществ – P_2O_5 (оксид фосфора (V)), PCl_5 (пентахлорид фосфора; хлорид фосфора (V)) – 2 б.

Всего 10 баллов

5. Ученик, который только начинает изучать химию, задумался: какие явления, происходящие в жизни человека, являются химическими, а какие – физическими? Например: а) превращение инея в воду; б) получение из молока сливок; в) горение свечи; г) прогоркание (старение) сливочного масла; д) засахаривание варенья; е) получение из молока кефира; ж) после добавления сахара чай становится сладким; з) появление ржавчины на железных изделиях; и) брожение сока.

Выпишите буквы, под которыми записаны химические явления и объясните (в общем виде), почему Вы так решили?

Решение и оценка

К химическим явлениям относятся: в) горение свечи; г) прогоркание (старение) сливочного масла; е) получение из молока кефира; з) появление ржавчины на железных изделиях; и) брожение сока – по 1 б. за каждое химическое явление, всего 5 баллов

В ходе этих процессов появляются новые вещества, поэтому эти реакции являются химическими – 1 б.

Всего 6 баллов

6. Самый тяжёлый при комнатной температуре газ является бинарным соединением (состоит из двух видов химических элементов). Относительная молекулярная масса газа равна 298, молекула состоит из 7 атомов. Относительная атомная масса более тяжёлого элемента составляет 61,7 % от относительной молекулярной массы газа. Установите формулу газа, приведите его название.

Решение и оценка

Масса атома самого тяжёлого элемента составляет больше половины от массы молекулы, следовательно, в составе молекулы 1 «тяжёлый» атом и 6 «лёгких», т.е. формула соединения A_1B_6 – 2 б.

Находим $A_r(A)$: $298 * 0,617 = 184$. Это вольфрам – 1 б.

Тогда на 6 атомов «лёгкого» элемента В приходится $298 - 184 = 114$; $A_r(B) = 114/6 = 19$ – это фтор – 2 б.

Формула газа WF_6 (гексафторид вольфрама; фторид вольфрама (VI)) – 1 б.

Всего 6 баллов

Итого за работу 47 баллов