

**При подготовке к сдаче централизованного тестирования учащиеся должны не только уметь определять тип задач и решать их. Путь решения должен быть самым рациональным, так как времени, отведенного на выполнение теста, зачастую не хватает. Посещая репетиционные и централизованное тестирования, ненароком обращаешь внимание на состояние детей, выходящих после испытания. Многие боятся прочитать задачи, не говоря о том, чтобы попробовать их проанализировать и решить.**

$m(O) = 145 - 105 = 40$  г  
Для нахождения показателей вещества через показатель атома используем стереохимическое уравнение.  
 $CO_2 = C + 2O$   
Для уменьшения количества действий при расчете не находим химическое количество: от массы атомов переходим на объем вещества.  
 $x \text{ дм}^3 \cdot 40 \text{ г}$   
 $CO_2 = C + 2O$   
 $1 \cdot 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} \cdot 2 \cdot 16 \text{ г}/\text{моль}$   
Для составления таких пропорций необходимо соблюдать лишь одно правило: числитель и знаменатель должны обозначать один и тот же показатель (масса, объем, химическое количество, число структурных элементов). Для определения объема в знаменателе необходимо коэффициент умножить на постоянное Авогадро, при нахождении массы коэффициент умножаем на молярную массу.

два уравнения: первое — массы металлов, а второе — массы осадков.  
 $64x + 108y = 11$  — массы металлов  
 $96x + 248 \cdot 0,5y = 16$  — массы сульфидов  
Для более легкого решения системы уравнений умножаем первое уравнение на 1,5, а затем отнимаем от первого уравнения второе.  
 $64x \cdot 1,5 + 108y \cdot 1,5 = 11 \cdot 1,5$   
Число определено неслучайно: нужен показатель серебра, который обозначен через "y". Следовательно, нужно сделать так, чтобы показатель "x" исчез при решении. Затем  $96/64 = 1,5$ .  
$$\begin{cases} 64x \cdot 1,5 + 108y \cdot 1,5 = 11 \cdot 1,5 \\ 96x + 248 \cdot 0,5y = 16; \end{cases}$$
$$\begin{array}{r} 96x + 162y = 16,5 \\ -96x + 124y = 16 \\ \hline 38y = 0,5 \\ y = 0,013, n(Ag) = 0,013 \text{ моль.} \end{array}$$

# Рациональные способы решения задач по химии

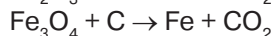
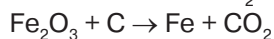
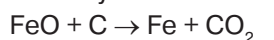
Своим учащимся на ранних этапах изучения химии сообщая, что решение задач на ЦТ занимает не больше чем полстраницы. Прочитав условие задачи, нужно очень много думать, анализировать, представлять процессы, описанные в задаче, а не просто первым действием найти химическое количество и дальше не знать, что с этим делать. Некоторые задачи для более быстрого решения не требуют показателя "химическое количество", что, конечно же, экономит время.

В последнее время всё чаще встречаются задачи, для решения которых нужно использовать один из законов химии, а именно закон сохранения масс. По иронии судьбы учащиеся знают все фундаментальные законы, но не могут применить эти знания при решении, т.к. большинство расчетных задач по данной теме в сборниках слишком примитивны, и для поддержания рабочей обстановки на уроке в 7 и 11 классах появляется необходимость в решении задач с ЦТ и РТ. На уроке учимся анализировать условие, представлять описанные явления, устно обсуждаем ход решения, где каждый может предложить свой путь решения. Если в 7 классе основной целью является решить задачу, то в 11 классе — решить как можно быстрее.

Рассмотрим решение некоторых задач из репетиционного тестирования.

**Задача 1.** Смесь оксида железа (II), оксида железа (III) и оксида железа (II, III) массой 145 г полностью восстановили углеродом. При этом образовались только железо массой 105 г и углекислый газ. Вычислите объем (дм<sup>3</sup>, при н.у.) выделившегося углекислого газа.

На первом этапе решения необходимо составить схему химических процессов.



Проанализировав схемы и данные по условию, понимаем, что весь кислород из оксидов металла перешел в углекислый газ. Следовательно, масса атомов кислорода в оксидах железа и углекислым газе одинакова. Отняв от массы смеси оксидов массу чистого железа, получаем массу атомов кислорода.

$$m(O) = m(FeO + Fe_2O_3 + Fe_3O_4) - m(Fe);$$



Фото носит иллюстративный характер.

Получаем и решаем пропорцию:

$$x/22,4 = 40/32$$

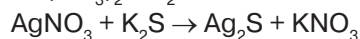
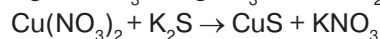
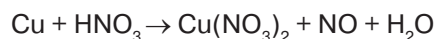
$$x = 22,4 \cdot 40 / 32$$

$$x = 28 \text{ (дм}^3\text{)}$$

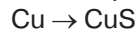
Используя знание одного закона, мы смогли решить задачу в несколько действий без использования системы уравнений с тремя неизвестными.

**Задача 2.** Монету массой 11 г, состоящую из меди и серебра, полностью растворили в избытке разбавленной азотной кислоты. Затем к образовавшемуся раствору добавили избыток раствора сульфида калия, в результате чего выпал осадок массой 16 г. Определите массовую долю (%) серебра в монете.

Начинаем со схем:



Упрощаем решение до схемы "исходное вещество и продукт реакции".



Уравниваем схемы, учитывая только металлы.

В задаче даны показатели двух смесей — это четкий признак для составления системы уравнений из двух неизвестных. Именно в таких типах задач для расчета легче использовать химическое количество. И результат в таком случае будет более точным.

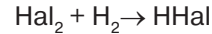
Пусть  $n(Cu) = x$  моль, а  $n(Ag) = y$  моль, тогда  $n(CuS) = x$  моль, а  $n(Ag_2S) = 0,5y$ . Составляем

$$M(Ag) = 0,013 \cdot 108 = 1,404 \text{ (г)}$$

$$w(Ag) = 1,404/11 = 0,128, \text{ или } 12,8\% \approx 13\%$$

**Задача 3.** При взаимодействии избытка галогена с водородом объемом 33,6 дм<sup>3</sup> (н.у.) образовался галогеноводород. Вычислите массу (г) галогена, вступившего в реакцию, если известно, что массовая доля галогена в галогеноводороде равна 95%.

Составляем схему:



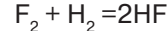
Зная общую формулу галогеноводорода, определяем элемент, пропорция анализирует массовые доли с молярными массами:

$$5\% \text{ — } 1 \text{ г}/\text{моль};$$

$$95\% \text{ — } x \text{ г}/\text{моль}$$

$$x = 19 \text{ (г}/\text{моль}) \rightarrow F$$

$$x \text{ г } 33,6 \text{ дм}^3$$

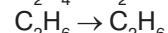
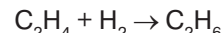


$$38 \text{ г } 22,4 \text{ дм}^3$$

$$x = 57 \text{ (г)}$$

**Задача 4.** К смеси этена и этана объемом 2,4 дм<sup>3</sup> добавили водород объемом 2 дм<sup>3</sup> (одинаковые условия). Образовавшуюся смесь газов выдержали при нагревании над платиновым катализатором до окончания реакции, в результате чего объем смеси составил 3,2 дм<sup>3</sup>. Рассчитайте долю этена по объему (%) в исходной смеси углеводородов.

При решении такой задачи учащиеся путаются и используют закон сохранения массы, но по условию фигурируют объемы, а такого закона по объемам нет. Анализируем данные задачи через уравнения.

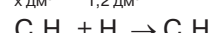


Как видно из уравнения, объемы этена и этана, полученного из уравнения, одинаковы. Следовательно, объем газовой смеси до и после реакции не должен быть одинаковым, но условие сообщает о другом. Проанализировав данные, приходим к выводу: водород был в избытке. И чтобы определить избыток, нужно от конечного объема смеси вычесть исходный.

$$V_{\text{изб}}(H_2) = 3,2 - 2,4 = 0,8 \text{ (дм}^3\text{)}$$

$$V_{\text{вступ}}(H_2) = 2 - 0,8 = 1,2 \text{ (дм}^3\text{)}$$

$$x \text{ дм}^3 \quad 1,2 \text{ дм}^3$$



$$22,4 \text{ дм}^3 \quad 22,4 \text{ дм}^3$$

$$x = 1,2; V(C_2H_4) = 1,2 \text{ дм}^3$$

$$\phi(C_2H_4) = V(C_2H_4)/V(C_2H_4 + C_2H_6)$$

$$\phi(C_2H_4) = 1,2/2,4 = 0,5, \text{ или } 50\%$$

Успешное выполнение нестандартных заданий развивает аналитическое мышление учащихся и помогает отработать модель поведения в нестандартных ситуациях. Рациональное решение задач — оптимальный вариант для поддержания высокой мотивации к изучению учебного предмета и, как результат, для получения высоких баллов на ЦТ.

**Светлана ПЕРЕДНЯ,**  
учитель химии Полотовского детского сада —  
базовой школы Полоцкого района  
Витебской области.  
Фото Олега ИГНАТОВИЧА.