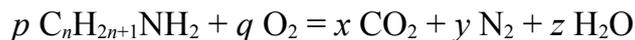


## Школьные задачи / Химия / X-17

Дано уравнение горения амина состава  $C_nH_{2n+1}NH_2$  ( $n$  – число атомов углерода в молекуле):



Найти значения коэффициентов уравнения  $p, q, x, y, z$ .

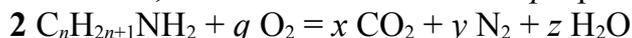
### Решение

По условию задачи величины  $p, q, x, y, z$  должны представлять или конкретные числа, или математические выражения, содержащие  $n$ . Также заметим, что формула амина говорит о том, что он, будучи в общем случае первичным, вторичным или третичным (при  $n > 1$  становится возможна изомерия), содержит только алкильные (насыщенные и ациклические) группы.

В молекуле  $C_nH_{2n+1}NH_2$  – нечётное число атомов водорода, равное

$$2n + 1 + 2 = 2n + 3,$$

а в молекуле воды два атома Н. К тому же молекула азота является двухатомной. В связи с этим подбор коэффициентов начнём с того, что в качестве значения  $p$  примем число 2:



В этом случае из двух молекул амина может образоваться одна молекула азота и  $(2n + 3)$  молекул воды:



Поскольку в молекуле амина  $n$  атомов углерода, а молекула углекислого газа содержит один атом С, то из двух молекул  $C_nH_{2n+1}NH_2$  образуется  $2n$  молекул  $CO_2$ :



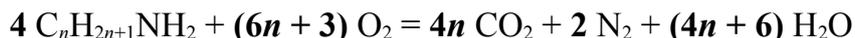
Обратим внимание на то, что сейчас число получающихся молекул воды является нечётным, значит для их образования требуется полуцелое число молекул кислорода  $O_2$ . Чтобы избавиться от дробных величин, удвоим все уже подобранные к этому моменту коэффициенты:



Для образования  $4n$  молекул углекислого газа нужно  $4n$  молекул кислорода, а для образования  $(4n + 6)$  молекул воды понадобится ещё  $2n + 3$  молекул  $O_2$ , то есть

$$4n + 2n + 3 = 6n + 3$$

и



Итак, уравнение сбалансировано и  $p = 4, q = 6n + 3, x = 4n, y = 2, z = 4n + 6$ .

### Ответ

$$p = 4, q = 6n + 3, x = 4n, y = 2, z = 4n + 6$$

© Широков Александр, 31.10.2024