

Q.(エクセル化学 改訂版 229 (4) P140)

300K で水が全て気体だと仮定し、その圧力から水の蒸気圧を引いて、それで得た圧力分の水が凝縮してると考えて計算しました

A.

操作 2 における条件( $V=83$  [L],  $T=300$ [K])で、水が全て水蒸気として存在すると仮定すると、水蒸気の分圧 $p$ は状態方程式より

$$p = \frac{nRT}{V} \text{ --- ①}$$

( $n$ :水蒸気の物質量=0.60[mol])

となります。 $n, R, T, V$  は全て既知の値なので  $p$  を求められます。

また、凝縮した水の物質量を $n_o$  [mol]とすると、水蒸気として存在する物質量は $n - n_o$  [mol]です。したがって水の飽和蒸気圧を $p'$  とすると、 $p'$  は状態方程式より

$$p' = \frac{(n - n_o)RT}{V} \text{ --- ②}$$

と表せます。①-②をすると

$$p - p' = \frac{nRT}{V} - \frac{(n - n_o)RT}{V} = \frac{n_o RT}{V}$$

これより、凝縮した水の物質量 $n_o$ は

$$n_o = \frac{(p - p')V}{RT}$$

となります。右辺の文字は全て既知の値なので、 $n_o$ を求めることができます。

従って (全て水蒸気として存在する場合の分圧) - (水の飽和蒸気圧) =  $p - p'$  を計算することで凝縮した水の物質量を求めることができます。