Задача 392

$CH_{4(г)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow CO_{(г)} + 3H_{2(г)}$

Стандартный тепловой эффект реакции при изобарном проведении:

$$\Delta_r H^0_{298} = \sum\left(\nu \cdot \Delta_f H^0_{298}(\text{продуктов реакции})\right) - \sum\left(\nu \cdot \Delta_f H^0_{298}(\text{исходных веществ})\right) =$$
$$= \Delta_f H^0_{298}(CO_{(г)}) + 3\Delta_f H^0_{298}(H_{2(г)}) - \left(\Delta_f H^0_{298}(CH_{4(г)}) + \Delta_f H^0_{298}(H_2O_{(г)})\right) =$$
$$= -110 \text{ кДж/моль} + 3 \cdot 0 \text{ кДж/моль} - \left(-75 \text{ кДж/моль} + (-242 \text{ кДж/моль})\right) = 207 \text{ кДж} = 207000 \text{ Дж}$$

Изменение количества газообразных веществ в ходе реакции:

$$\Delta\nu = \sum\nu(\text{продуктов реакции}) - \sum\nu(\text{исходных веществ}) = \nu(CO) + \nu(H_2) - \left(\nu(CH_4) + \nu(H_2O)\right) =$$
$$= 1 + 3 - (1 + 1) = 2$$

Стандартный тепловой эффект реакции при изохорном проведении:

$$\Delta_r U^0_{298} = \Delta_r H^0_{298} - \Delta\nu RT = 207000 \text{ Дж} - 2 \cdot 8{,}31 \,{}^{\text{Дж}}\!/_{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 298\text{К} = 202047 \text{ Дж} \approx 202 \text{ кДж}$$