

### Przykład 9

Do zbiornika o stałym dachu zawierającego benzynę o temperaturze 25°C doprowadzono 10000 m<sup>3</sup> benzyny. Ile kg benzyny dostało się do atmosfery podczas ładowania zbiornika?

### Rozwiązanie

Doprowadzenie 10000 m<sup>3</sup> benzyny spowodowało wyparcie ze zbiornika 10000 m<sup>3</sup> powietrza nasyconego parą benzyny. Celem obliczeń jest określenie ile kg pary benzyny zawierało wyparte powietrze.

Gdy nad powierzchnią ciekłego paliwa znajduje się powietrze, to maksymalne ciśnienie cząstkowe pary paliwa w powietrzu znajdującym się w zbiorniku jest równe ciśnieniu nasycenia (wrzenia) dla aktualnej temperatury paliwa. Powietrze w zbiorniku jest wówczas nasycone parą paliwa. Ponieważ ciśnienie nasycenia wzrasta wraz ze wzrostem temperatury, podgrzanie zbiornika skutkuje odparowaniem dodatkowej ilości paliwa.

Obliczenia termodynamiczne dotyczące benzyny często wykonuje się wykorzystując właściwości oktanu C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>, jednego z podstawowych składników benzyny. W temperaturze 25°C para nasycona sucha oktanu ma ciśnienie 3039 Pa.

Zależność ciśnienia pary oktanu nad ciekłym oktanem od temperatury

Lp.	Temperatura wrzenia °C	Ciśnienie wrzenia kPa
1	0	0,851
2	25	3,039
3	50	8,894
4	75	22,34
5	100	49,57
6	125	99,52
7	150	184,5

Założymy, że parę nasyconą oktanu można potraktować jako gaz półdoskonały. Stąd z termicznego równania stanu dla gazów doskonałych i półdoskonałych możemy wyznaczyć ilość kilogramów paliwa opuszczającego wraz z powietrzem zbiornik.

$$m = \frac{pV}{RT} \quad (1)$$

Masa molowa oktanu  $M = 114,23$  kg/kmol. Stąd indywidualna stała gazowa oktanu

$$R = \frac{(MR)}{M} = \frac{8314}{114,23} = 72,78 \left[ \frac{J}{kg \cdot K} \right] \quad (2)$$

Podstawiamy wartości do wzoru (1)

$$m = \frac{3039 \cdot 10000}{72,78 \cdot 298} = 1401,2 [kg]$$