



Zimsko kolo 2024./2025.

Naučimo

M – F - K

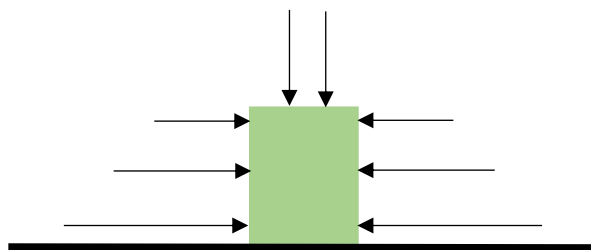
M-F-K. 2.r.

U cilindričnu posudu s glatkim, ravnim dnom i pomičnim klipom stavljeno je 100 g sumporne kiseline i 25 g elementarnog aluminija te dolazi do reakcije u kojoj nastaju plinoviti vodik i sol aluminijev sulfat. Dno posude položeno je na glatko dno bazena na dubinu 2 m tako da je klip okrenut prema gore. Koliki je uzgon na posudu nakon završetka kemijske reakcije?

A. 0 N	B. 3 N	C. 7 N	D. 13 N	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------	-----------	-----------	------------	------------------------------------

Rješenje:

Sila uzgona nastaje zbog razlike u hidrostatičkim tlakovima na gornjoj i donjoj strani tijela. Budući da posuda iz zadatke stoji na dnu bazena, nema vode ispod nje, stoga ne dolazi do pojave sile uzgona.



Točan odgovor je A.

M-F-K. 3.r.

Helena je u posudu s pomičnim klipom površine $0,09 \text{ m}^2$ ulila sumpornu kiselinu i ubacila 2 mol aluminijsa. Posudu je stavila na dno bazena, napunjenog vodom temperature $27 \text{ }^\circ\text{C}$, tako da je pomični klip okrenut prema gore i na dubini 1 m. Reakcijom sumporne kiseline i aluminijsa nastaju plinoviti vodik i sol aluminijev sulfat. Koliko se pomaknuo pomični klip nakon završetka reakcije i uspostave termodinamičke ravnoteže?

A.	B.	C.	D.	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje
0,75 m	0,81 m	0,83 m	> 1 m	

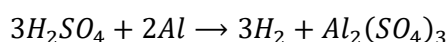
Rješenje:

$$A = 0,09 \text{ m}^2$$

$$n(\text{Al}) = 2 \text{ mol}$$

$$T = 27 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$h_0 = 1 \text{ m}$$



Množina vodika nastalog u kemijskoj reakciji je $n(\text{H}_2) = \frac{3}{2}n(\text{Al})$.

Nakon uspostave termodinamičke ravnoteže, pomični će se klip nalaziti na visini na kojoj je tlak iznad klipa tlaku plina u posudi. Tlak iznad klipa ima dva doprinosa, od vode u bazenu te atmosferski tlak. Ako se klip pomaknuo x , tada je hidrostatički tlak vode $p_{\text{voda}} = \rho g(h_0 - x)$. Dakle tlak plina u posudi mora biti $p = p_{\text{atm}} + \rho g(h_0 - x)$. Volumen plina u posudi jednak je $V = A \cdot x$.

Prema jednažbi stanja idealnog plina vrijedi $pV = nRT$, dakle

$$(p_{\text{atm}} + \rho g(h_0 - x)) \cdot A \cdot x = \frac{3}{2}n(\text{Al}) \cdot RT$$

$$-x^2 + (p_{\text{atm}} + \rho gh_0)x - \frac{3}{2}n(\text{Al}) \cdot \frac{RT}{A} = 0$$

$$x^2 - (101325 \text{ Pa} + 1000 \text{ kg m}^{-3} \cdot 10 \text{ m s}^{-2} \cdot 1 \text{ m})x - \frac{3}{2} \cdot 2 \text{ mol} \cdot \frac{8,314 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1} \cdot 300 \text{ K}}{0,09 \text{ m}^2} = 0$$

$$x^2 - 111325x + 83140 = 0$$

$$x = 0,747 \text{ m} \text{ ili } x = 111324,253 \text{ m}$$

Možemo pretpostaviti da volumen plina u posudi raste linearno, pa drugo rješenje odbacujemo jer postoji stabilna točka za $x = 0,747 \text{ m}$.

Točan odgovor je **A**.