Megoldás. A folyamat mólhőjét a $cn\Delta T=Q$ egyenletből kapjuk:

$$C=\frac{Q}{n\Delta T}=\frac{\Delta E-W}{n\Delta T}=\frac{C_V n\Delta T+p\Delta V}{n\Delta T}=C_V+\frac{p\Delta V}{n\Delta T}.$$

Felhasználtuk a termodinamika első főtételét, és azt, hogy $\Delta E=C_V n\Delta T$, ahol C_V az állandó térfogaton vett mólhő, n a mólok száma. Az általános gáztörvényből $n\Delta T=\dfrac{\Delta(pV)}{R}=\dfrac{p\Delta V+V\Delta p}{R}$. Ennek segítségével

$$C=C_V+R\frac{p}{p+V\frac{\Delta p}{\Delta V}}.$$

Meg kell határoznunk még a folyamatra jellemző $\dfrac{\Delta p}{\Delta V}$ hányadost. Az r sugarú buborékban levő levegő p nyomása a külső légnyomás és a felületi feszültségből származó görbületi nyomás összege: $p=p_0+\dfrac{4\alpha}{r}$. Ebből (a hatványfüggvény kicsiny megváltozását megadó $\Delta x^n=nx^{n-1}\cdot\Delta x$ összefüggés felhasználásával)

$$\frac{\Delta p}{\Delta V}=\frac{\Delta p}{\Delta r}\cdot\frac{\Delta r}{\Delta V}=\frac{\Delta p}{\Delta r}\cdot\left(\frac{\Delta V}{\Delta r}\right)^{-1}=-\frac{4\alpha}{r^2}\cdot\left(4\pi r^2\right)^{-1}=-\frac{\alpha}{\pi r^4},$$

és innen

$$C=C_V+R\frac{p_0r+4\alpha}{p_0r+\frac{8\alpha}{3}}.$$

Mivel a levegő kétatomos gáznak tekinthető, így $C_V=\dfrac{5}{2}R$, a kérdéses mólhőre tehát fennáll

$$\frac{7}{2}R<C<4R.$$

Reális adatok mellett $p_0r\gg\alpha$, ezért

$$C\approx C_V+R=C_p=\frac{7}{2}R.$$

() *Szekeres Balázs* (Szolnok, Verseghy F. Gimn., 12. o.t.)