Jelöljük a buborék belsejében levő levegő nyomását töltetlen állapotban p_1-gyel, az elektromosan feltöltött buboréknál p_2-vel, a külső légnyomást pedig p_0-lal.

Képzeljük el, hogy a töltetlen buborékba egy szívószálon keresztül óvatosan még egy kevés levegőt fújunk, s ezáltal a sugara r-ről egy kicsit nagyobb $r+\Delta r$-re változik. A buborék térfogatának változása ilyenkor

$$\Delta V = 4\pi r^2\,\Delta r,$$

az általunk végvett munka tehát

(1) $$W = p_1\Delta V = p_1\cdot 4\pi r^2\,\Delta r.$$

Ez a munka egyrészt a felület (külső és belső oldalának) változásából származó felületi energia növekedését fedezi:

(2) $$W_1 = 2\alpha\left[4\pi(r+\Delta r)^2 - 4\pi r^2\right] \approx 16\pi\alpha r\Delta r,$$

másrészt a külső légnyomás ellenében végzünk

(3) $$W_2 = p_0\Delta V = p_0\cdot 4\pi r^2\,\Delta r$$

munkát (a légkört egy kicsit „megemeljük”). A munkatétel szerint $W = W_1 + W_2$, ahonnan (1), (2) és (3) felhasználásával

(4) $$p_1 = p_0 + \frac{4\alpha}{r}.$$

Végezzük el ugyanezt a számítást az elektromosan töltött buborék esetében is, vagyis hasonlítsuk össze az R sugarú és az $R+\Delta R$ sugarú buborékok energiaviszonyait. A buborék felfúvásakor végzett

(5) $$W = p_2\Delta V = p_2\cdot 4\pi R^2\,\Delta R$$

munka egyrészt a felületi energia növekedését fedezi:

(6) $$W_1 = 2\alpha\left[4\pi(r+\Delta R)^2 - 4\pi R^2\right] \approx 16\pi\alpha R\Delta R,$$

növeli a légkör helyzeti energiáját:

(7) $$W_2 = p_0\Delta V = p_0\cdot 4\pi R^2\,\Delta R,$$

továbbá változást idéz elő az elektromosan töltött szappanbuborék elektrosztatikus energiájában. Tekintettel arra, hogy egy Q töltésű, R sugarú gömb (gömbkondenzátor) kapacitása $C = Q/k$ (ahol k a Coulomb-törvényben szereplő állandó), a

$$\frac{Q^2}{2C} = k\frac{Q^2}{2R}$$

elektrosztatikus energia megváltozása:

(8) $$W_3 = k\frac{Q^2}{2(R+\Delta R)} - k\frac{Q^2}{2R} = -k\frac{Q^2}{2(R+\Delta R)R}\Delta R \approx -k\frac{Q^2}{2R^2}\Delta R.$$

Felírhatjuk, hogy $W = W_1 + W_2 + W_3$, ahonnan (5)–(8) alapján

(9) $$p_2 = p_0 + \frac{4\alpha}{R} - k\frac{Q^2}{8\pi R^4}.$$

Feltételezhetjük még, hogy a buborék feltöltése közben a hőmérséklete nem változik, így a Boyle–Mariotte-törvény alkalmazható:

$$p_1\cdot\frac{4\pi}{3}r^3 = p_2\cdot\frac{4\pi}{3}R^3,$$

ahonnan (4) és (9) segítségével a folyadék felületi feszültsége kifejezhető:

$$\alpha = \frac{kQ^2}{32\pi R(R^2-r^2)} - \frac{p_0(R^2+rR+r^2)}{4(R+r)}.$$

Fehérvári Bence (Dombóvár, Illyés Gy. Gimn., 10. o.t.) dolgozata alapján