Megoldás. *a*) Mivel a sorbakapcsolt kondenzátorok töltése megegyezik, azaz $Q_1 = Q_2 = Q$, és a feszültségek összege az akkumulátor kapocsfeszültségével egyenlő:

$$U_1 + U_2 = U_0, \qquad \text{ahol} \qquad U_1 = \frac{Q}{C_1} \qquad \text{és} \qquad U_2 = \frac{Q}{C_2},$$

innen az egyes kondenzátorok feszültsége:

$$U_1 = \frac{C_2}{C_1 + C_2}\,U_0 = 2{,}4\ \text{V}; \qquad U_2 = \frac{C_1}{C_1 + C_2}\,U_0 = 21{,}6\ \text{V}.$$

Az üveg behelyezése után az egyik kondenzátor kapacitása változatlan marad $\left(C_1^* = C_1\right)$, a másiké viszont az üveg relatív dielektromos állandójának megfelelő arányban nő: $C_2^* = \varepsilon_\mathrm{r} C_2$. Az új helyzetben a kondenzátorok feszültsége így alakul:

$$U_1^* = \frac{C_2^*}{C_1^* + C_2^*}\,U_0 = \frac{\varepsilon_\mathrm{r} C_2}{C_1 + \varepsilon_\mathrm{r} C_2}\,U_0;$$

illetve

$$U_2^* = \frac{C_1^*}{C_1^* + C_2^*}\,U_0 = \frac{C_1}{C_1 + \varepsilon_\mathrm{r} C_2}\,U_0.$$

A kondenzátorok energiája az $E = CU^2/2$ általános képletből számolható. Az energia-változásokra megadott feltétel szerint:

$$\frac{1}{2} C_2^* {U_2^*}^2 - \frac{1}{2} C_2 {U_2}^2 = \frac{1}{2} C_1^* {U_1^*}^2 - \frac{1}{2} C_1 {U_1}^2,$$

ahonnan (algebrai átalakítások után) az

$$\varepsilon_\mathrm{r}(C_1 - \varepsilon_\mathrm{r} C_2)(C_1 + C_2)^2 = (C_1 + \varepsilon_\mathrm{r} C_2)^2 (C_1 - C_2),$$

majd az adatokat behelyettesítve az

$$\varepsilon_\mathrm{r}^2 - 7\varepsilon_\mathrm{r} + 6 = 0$$

másodfokú egyenletet kapjuk. Ennek egyik gyöke ($\varepsilon_\mathrm{r} = 1$) az eredeti állapotnak felel meg, a számunkra érdekes másik gyök pedig $\varepsilon_\mathrm{r} = 6$.

Az alkalmazott üvegszigetelés tehát *hatszorosára* növeli a második kondenzátor kapacitását.

b) A kondenzátorok energiájának változása például az első kondenzátorra vonatkozó

$$\Delta E = \frac{C_1}{2}\left({U_1^*}^2 - {U_1}^2\right) = \frac{C_1 U_0^2}{2}\left[\left(\frac{\varepsilon_\mathrm{r} C_2}{C_1 + \varepsilon_\mathrm{r} C_2}\right)^2 - \left(\frac{C_2}{C_1 + C_2}\right)^2\right]$$

összefüggésből számítható, és numerikusan $\Delta E = 7{,}78 \cdot 10^{-9}\ \text{J} \approx 7{,}8$ nJ-nak adódik.