

Kísérleti feladat

A versenyzőknek két mérési feladatot kellett megoldaniuk: az első egy kristályos anyag fagyáspontjának meghatározása volt, a második pedig egy napelem hatásfokának mérése. Mindkét mérést ugyanazzal a berendezéssel, a differenciális hőmérsékletmérés elvén alapuló kísérleti eszközzel végezhatték el.

A differenciális hőmérsékletmérés két azonos, nyitóirányba kapcsolt szilíciumdiódával történt. Egy egyszerű áramkör segítségével lehetett a diódákon átfolyó áramot állandó értéken tartani. A diódákon mérhető feszültségesés lineáris kapcsolatban van a diódák hőmérsékletével. Ha mérjük a diódákra eső feszültségek különbségét, akkor ezzel lényegében a két dióda, vagyis a két pont hőmérsékletkülönbségét mérjük; ez a differenciális módszer alapelve. Ezzel a módszerrel a különösen kis méretű minták esetén érzékenyebb, pontosabb méréseket végezhetünk, mint a közvetlen hőmérsékletméréssel.

A kristályos anyag fagyáspontjának meghatározásához először az anyagot meg kellett olvasztani, amihez a hőforrás egy 20 W-os halogén lámpa volt. Először üres mintatartókkal mérték a versenyzők, majd az egyik mintatartóba helyezték a kristályos anyagot. Ennek fagyáspontját hagyományos, direkt hőmérsékletmérési módszerrel is, és a differenciális módszer segítségével is meg kellett határozni. Az eredmények jól megmutatták, hogy a differenciális módszer sokkal pontosabb.

A napelem hatásfokának mérésekor a versenyzők ugyanazt a halogén lámpát használhatták, mint a fagyáspont meghatározásakor. Egy ügyesen kialakított detektorral mérhető volt a lámpa hőteljesítménye a differenciális hőmérsékletmérés elvének segítségével. Ezután a detektor helyére kellett tenni a napelemet, és egy változtatható ellenállású potenciométerrel, továbbá univerzális mérőműszerekkel meg kellett határozni a napelem hatásfokát, vagyis azt az értéket, hogy a már ismert megvilágítási teljesítményből mekkora hányadot tud a napelem hasznosítani.

Mindkét mérési feladat esetén a diákok részletes útmutatót kaptak mind az elméleti háttérrel, mind pedig a gyakorlati tennivalókról. (A mérés teljes szövege ábrákkal együtt 13 oldalt tett ki.) Ez a leírás azt eredményezte, hogy a fagyáspont mérése mindössze a megadott lépések mechanikus végrehajtását igényelte, a napelem hatásfokának meghatározásakor viszont minimális önálló, kreatív elméleti munkára is szükség volt. Ezek a feladatok sokkal jobban sikerültek a magyar versenyzőknek, mint az elméletiek, és így végső eredményük elismerésre méltó szintre emelkedett.