

BLOK Č. 5

Měření teploty povrchu těla termočlánkem

Cíl úlohy:

Kalibrace termočlánku a ověření průběhu jeho teplotní závislosti.

Měření teploty povrchu těla kalibrovaným termočlánkem.

Potřeby k měření:

Digitální mikrovoltmetr, vodiče s dvojicí termočlánků, rtuťový teploměr, kádinka, Dewarova nádoba s ledovou tříští, elektrický ohřívač s míchačkou, buničitá vata desinfekce.

- 1) Do kádinky nalijte vhodné množství vody o teplotě co nejbližší 20°C a umístěte ji na ohřívač. Rtuťový teploměr upevněte ve stojanu tak, aby jeho nádržka se rtutí byla v kádince asi uprostřed vodního sloupce. Do stejné výšky vložte i čidlo termočlánku připojené k multimetru.
- 2) Ověřte nastavení multimetru pro měření stejnosměrného napětí U (přetočte otočný spínač do polohy mV a pokud tomu tak již není, stlačením přepínače SELECT zvolte režim stejnosměrného proudu)
- 3) Zapněte míchačku a asi za dvě minuty odečtěte a запиšte teplotu na rtuťovém teploměru a jí odpovídající hodnotu termoelektrického napětí na multimetru.
- 4) Zapněte topení ohřívače a odečítejte hodnoty teplot a jím odpovídající termonapětí až do 50°C po každém zvýšení teploty vody o 5°C. Pomalejší nárůst teploty umožňuje přesnější kalibrační měření.
- 5) Termočlánek vyjměte z kádinky, osušte buničitou vatou, desinfikujte pomocí ethanolu a proveďte měření teploty jeho pomocí (termonapětí) na tváři, konci nosu, dlani, v podpaží a uvnitř nádoby na stole.

Vytvořte graf závislosti termonapětí na teplotě, pomocí extrapolace a interpolace určete teplotu měřené části lidského těla a také uvnitř nádoby umístěné na stole. Vypočtěte Seebeckův koeficient pro daný typ termočlánku a odhadněte, jaký druh termočlánku byl v úloze použit. *(Extrapolace - přibližný výpočet (grafické určení) hodnot funkce v bodě ležícím vně intervalu z hodnot funkce v krajních, příp. i některých vnitřních bodech intervalu Interpolace - přibližný výpočet (grafické určení) hodnot funkce v bodě ležícím uvnitř intervalu z hodnot funkce v krajních, příp. i některých vnitřních bodech intervalu)*

Měření absorpce ionizujícího záření

Cíl úlohy:

Stanovení polotloušťky (vrstvy absorpční látky která sníží intenzitu ionizujícího záření na polovinu) daného materiálu – olovnaté gumy.

Potřeby k měření:

Radioaktivní vzorek (cesium-137), scintilační detektor s měřicí sondou, posuvné měřítko, pinzeta, plátky olovnaté gumy (dále jen „filtry“)

Pracovní postup:

- 1) Uveďte do chodu měřicí zařízení – viz popis přístroje v praktiku.

- 2) Změřte 3x aktivitu pozadí a vypočítejte průměrnou hodnotu **P**. Každé měření probíhá 1 minutu. Počet impulsů odečtete z displeje a запиšte.
- 3) Do stojanu vložte pomocí pinzety radioaktivní vzorek umístěný v olověné schránce a 3x změřte jeho aktivitu (je včetně pozadí!), vypočítejte průměrnou hodnotu, od které odečtete **P** tak získáte vlastní aktivitu preparátu. (Pozn. V praxi z bezpečnostních důvodů používáte preparáty s velmi nízkou aktivitou, bez zdravotního rizika, proto nevyžadují speciální ochranu).
- 4) Nyní budete měřit aktivitu poté, co mezi preparát a detektor vložíte filtr o definované tloušťce (změříte posuvným měřítkem). Měření provádějte vždy 3x, vypočítejte průměrnou hodnotu a odečtete pozadí.
- 5) Bod 4 opakujte i pro další filtry, celkem nejméně 5 různých tloušťek, od nejtenčí po nejtlustší (pro poslední měření vezměte všechny dostupné filtry – tloušťka nejméně 2cm!) tak, aby se aktivita co nejvíce přiblížila hodnotě pozadí. Měření provádějte vždy 3x (Pozn. Aktivita vzorku se samozřejmě nemění – nelze ovlivnit počet radioaktivních rozpadů ve vzorku, použitím filtrů se pouze snižuje počet částic dopadajících na detektor, dále je nutné si uvědomit, že detektor může registrovat pouze částice, které preparát vysílá do příslušného prostorového úhlu).
- 6) Vytvořte tabulku hodnot naměřených, průměrných a získaných po odečtení průměrné hodnoty pozadí vzhledem k tloušťce absorpční vrstvy. Vytvořte graf závislosti počtu registrovaných částic za časovou jednotku na tloušťce absorpční vrstvy. Zjistěte z grafu polotloušťku a vypočítejte lineární součinitel zeslabení daného absorbentu.

V diskusi popište možné způsoby ochrany před ionizujícím zářením.