Úloha 5: Infuzní pumpy

Použité přístroje: analyzátor infuzních pump Fluke IDA 4, infuzní pumpa Terufusion TE-171 NW3, injekční dávkovač Terufusion TE 331 NMMS, infuzní sety, pumpa kádinka, laboratorní váha, stopky

Úkoly měření:

i) Alarmy infuzních pump a injekčních dávkovačů

U následujících typů infuzních pump a injekčních dávkovačů nasimulujte situace, při kterých má infuzní pumpa nebo injekční dávkovač spustit alarm a zastavit dávkování. Ověřte, zda alarmy u jednotlivých typů infuzní techniky fungují. Výsledky zaznamenejte do tabulky.

Postup měření:

**1) Infuzní pumpa Terufusion TE-171 NW3**

a) Vzduch v setu

Zapojte infuzní pumpu podle návodu. Set zavodněte tak, aby se do něj dostal vzduch a pumpu spusťte. Ve chvíli, kdy vzduchová bublina projde pumpou, se spustí alarm (pumpa se zastaví a na displeji bude signalizovat BUBLE).

b) Překročení okluzního tlaku (pro pumpu Terufusion)

U tohoto typu infuzní pumpy je okluzní tlak nastaven na hodnoty L, M nebo H viz návod. Ověřte, zda při dosažení těchto hodnot bude podávání infuze přerušeno. Zaškrťte infuzní set oranžovou zarážkou a spusťte pumpu. Po chvíli by mělo dojít k překročení maximální hodnoty okluzního tlaku a měl by se spustit alarm (na displeji se zobrazí PRESS).

**2) Injekční dávkovač Terufusion TE 331 NMMS**

Ověřte následující alarmy a postupujte jako u infuzních pump.

a) Překročení okluzního tlaku

b) Konec dávkování

Dávkovač nikdy nevydávkuje celý objem, který ve stříkačce je. V případě, že by se toto stalo, došlo by k velkému tlakovému rázu.

ii) Ověření funkcí infuzních pump a dávkovačů pomocí testeru

U každého typu infuzní pumpy a dávkovače ověřte pomocí testeru vydávkovaný objem, průtok a okluzní tlak. Proveďte měření pro dva různé průtoky (50 ml/h a 500 ml/h) s odpovídajícími objemy pro dávkování (2 ml a 20 ml). Spočítejte, s jakou chybou přístroj pracuje, a porovnejte ji s chybou uváděnou výrobcem, která je uvedena v návodu. Výsledky zaznamenejte do tabulky. V závěru porovnejte jednotlivé výsledky a uvažte vliv typů set. Vypočítejte nejistotu metodou typu B.

Postup měření:

Zapojte infuzní pumpu nebo injekční dávkovač podle návodu v předešlé kapitole a poté ji spojte si testerem. Postupujte podle návodu uvedeného v popisu testeru. Před spuštěním prvního testu tester nejprve zavodněte. Začínejte testovat vždy od největšího průtoku a objemu.

iii) Manuální ověření funkcí infuzních pump a dávkovačů

Manuálně ověřte správnost dávkování jednotlivých typů infuzních pump a injekčních dávkovačů. Stejně jako v minulé úloze proveďte měření pro tři různé průtoky a objemy. Výsledky zaznamenejte do tabulky a porovnejte s výsledky z minulé úlohy. Vypočítejte nejistotu metodou typu B.

Postup měření:

Zapojte infuzní pumpu nebo injekční dávkovač podle návodu a nastavte požadovaný průtok a objem. Připravte si kádinku, do které bude vydávkovaná kapalina odtékat. Stopkami měřte čas, za který pumpa (dávkovač) vydávkuje požadovaný objem vody. Vodu zvažte pomocí laboratorní váhy. Naměřené hodnoty dosaďte do následujících vztahů pro výpočet objemu a průtoku *V = m/ρ*, *v = V/t* a spočítejte nejprve objem vody (hustota vody je při 20°C 998 kg/m3) a poté průtok. Výsledky zapište do tabulky.