

PŘESNÉ ŘÍZENÍ TEPLOTY PRO EXCELENTNÍ VÝSLEDKY NA MALÉM REAKTORU MYA 4 OD FIRMY RADLEYS

Propojení mezi aplikovaným výzkumem, experimentálním vývojem a výrobou je zcela zásadní, ať už procesní chemik pracuje na procesech v malém měřítku, které budou poté aplikovány ve výrobě nebo studuje stávající výrobní procesy v laboratoři, aby lépe porozuměl klíčovým reakčním parametrům. Dosažení podobných podmínek jak v malém, tak velkém měřítku je naprosto zásadní.

Rozdíly koncentrace nečistot, naměřené vědci společnosti Johnson Matthey a stanovené pomocí zařízení Mya 4

Vývojoví chemici společnosti Johnson Matthey zaznamenali nepatrné, ale statisticky významné rozdíly v koncentracích nečistot při studiu klíčových procesních parametrů při výrobě účinných farmaceutických složek (API). Uvědomili si, že jejich příčinou je nekonzistentní teplotní profil, poskytovaný paralelními reaktory, které dosud používali.

Navzdory fixnímu nastavení teploty na hodnotu 55,0 °C bylo u dříve používaného zařízení zjištěno kolísání teploty v rozmezí 51,2–55,3 °C, a sice během osmi identických experimentů. To vedlo k nežádoucímu kolísání koncentrace nečistot (na konci reakce) od 1,98 až do 3,23 %.

Při provádění stejných experimentů na zařízení Mya 4 byla v průběhu čtyř opakování experimentu přesně dodržena reakční teplota 55 °C, což vedlo k nižší a mnohem konzistentnější koncentraci nečistot $1,84 \pm 0,07$ %. Vzhledem k tomu, že teplota byla nejvýznamnější proměnnou ovlivňující koncentraci nečistot v průběhu experimentálních studií, ukázalo se poměrně obtížné kvantifikovat vliv dalších proměnných jako jsou rychlost míchání a stechiometrie reakce. „*Přesnost regulace teploty, kterou poskytuje Mya 4, byla nezbytná pro pochopení klíčových procesních parametrů u experimentů (DoE) citlivých na teplotu. To nám umožňuje lépe pochopit současné výrobní procesy,*“ řekl starší vývojový chemik Timothy Davies ze společnosti Johnson Matthey.

Výzkum a vývoj vs. velkovýroba

Po instalaci reaktoru Mya 4 Reaction Station vývojový tým Johnson Matthey dosáhl reprodukovatelných, spolehlivých a smysluplných výsledků zejména, díky přesné a dokonalé regulaci teploty. Toto vybavení rovněž umožnilo vývojovým chemikům v Johnson Matthey provádět DoE analýzy v menším měřítku, což nebylo dříve dosažitelné. Identifikace klíčového parametru pro jakékoliv zlepšení, a to i v malém měřítku, může mít tedy významný dopad na samotnou výrobu.

„*Dokážeme-li získat lepší experimentální data a identifikovat klíčový parametr, který se má zlepšit v malém měřítku, například lepší regulace teploty – což bude mít dopad na výrobní měřítko – a tím zvýšení výtěžku o 5 %, pomůže to také odůvodnit kapitálové výdaje vynakládané na výrobní zařízení,*“ říká Davies.

Mya 4 usnadňuje život v laboratoři

Reakční stanice Mya 4, vyvinutá výrobcem chemického zařízení Radleys, je čtyřzónová reakční stanice, která nabízí precízní ohřev, aktivní chlazení, softwarové řízení a protokolování dat pro kontinuálně probíhající procesy bez dozoru obsluhy. Tato inovativní reakční stanice poskytuje maximální flexibilitu: nezávislou kontrolou nad čtyřmi zónami s teplotami od –30 °C do +180 °C, široký výběr nádob od 2 ml do 400 ml a možnost magnetického míchání nebo míchání hřídelovou míchačkou.

Obr. 1: Reakční stanice Mya 4

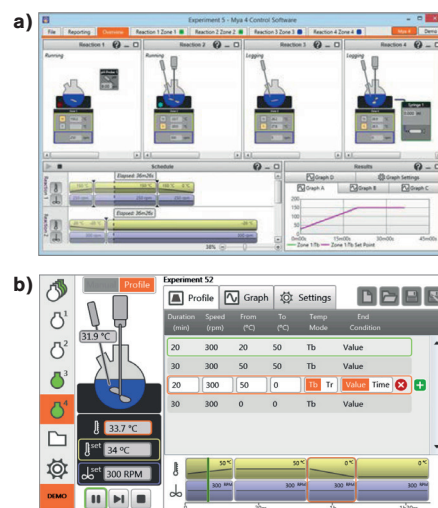


Rozsah aplikací Mya 4 zahrnuje:

- Exotermické reakce, které vyžadují aktivní chlazení.
- Studium parametrů jiných než teplota vyžadující spolehlivé a reprodukovatelné teploty.
- Práce s materiály citlivými na teplotu (např. biomolekuly), které vyžadují přesně regulované teploty.

- Pokusy vyžadující pomalé ochlazování nebo zahřívání ramp.

Obr. 2: Software pro řízení reakční stanice umožňuje bezobslužné experimenty prostřednictvím a) dotykového displeje nebo b) volitelně pomocí PC software



Mya 4 versus baňka s kulatým dnem ve vodní/olejové lázni:

- Experimenty s malými objemy napodobují práci maloobjemového i pilotního zařízení, což umožňuje analýzy DoE.
- Míchání s hřídelí přivedenou shora (nikoli magnetické míchání) – vyšší variabilita a širší realizovatelných experimentů.
- Možnost regulace exotermických reakcí – varné desky nenabízejí aktivní chlazení.
- Automatické protokolování dat.

Obr. 3 : Příslušenství reakční stanice Mya 4



Přeloženo z: Accurate temperature control achieving big results, on a small scale, uveřejněné v Chemistry World [online].

Copyright © Chemistry World [cit. 04.09.2019]. Dostupné na: <https://www.chemistryworld.com/sponsor-content/accurate-temperature-control-achieving-big-results-on-a-small-scale/3010804.article>

Více informací vám poskytne obchodní zástupce pro ČR firma MERCI s.r.o., www.merci.cz