

Höhere Sicherheit und Zeitersparnis bei den CSB-Analysen von Dow Chemical mit dem Hach LCK Küvetten-Test-System

VON: Dr. Tobias Munde, Senior Analytical Specialist, Zentrallabor Böhlen

Problem

Dow Chemical führt in seinen Industrieanlagen in großem Umfang Analysen des chemischen Sauerstoffbedarfs (CSB) durch. Dow benötigte ein möglichst sicheres, schnelles und genaues System für CSB-Analysen.

Lösung

Dow führte einen 4-tägigen Testlauf mit dem Hach® LCK Küvetten-Test-System durch. Getestet wurde ein Paket, das aus dem DR3900 Spektralphotometer, dem HT200S Thermostat und Küvetten-Tests für den CSB besteht. Während dieses Testlaufs wurden die Hach Produkte und der derzeitige Prozess von Dow hinsichtlich der Aufschlusszeiten und der Messergebnisse pro Wasserprobe miteinander verglichen. Die Hach Produkte benötigten für den sicheren Aufschluss der Proben ein Viertel der Zeit des derzeitigen Prozesses von Dow.

Vorteile

Das Hach LCK Küvetten-Test-System erwies sich als die sichere, schnelle und genaue Lösung für die CSB-Analyse. Sicherheitsvorkehrungen verhinderten Verbrennungsunfälle. Der Aufschluss war in nur 30 Minuten abgeschlossen – sonst wurden 2 Stunden benötigt. Zudem wurden durch die automatische 10-fach-Messung der Küvetten potenzielle Fehler vermieden, was die Genauigkeit erhöhte.

Einleitung

Dow Chemical leistet im Bereich der chemischen Produktion seit über 120 Jahren Pionierarbeit. Das Unternehmen Dow Chemical wurde 1897 von S. H. Dow gegründet. Die Gewinnung von Bromiden aus Sole mithilfe von elektrischem Strom brachte ihm wirtschaftlichen Erfolg. Heute ist Dow Chemical ein multinationales Unternehmen, das für die Herstellung von Kunststoffen, Chemikalien und landwirtschaftlichen Produkten bekannt ist.

CSB-Analyse bei Dow Chemical

Bei Dow Chemical werden CSB-Analysen durchgeführt, um die Menge an organischen Substanzen in der jeweiligen Wasserprobe zu ermitteln. CSB-Analysen können zeitaufwändig und komplex sein. Sie können außerdem ein Gefährdungsrisiko darstellen, da beim Aufschlussprozess hohe Temperaturen erforderlich sind. Dieser verbreitete Test wird überall bei Dow Chemical angewandt.



Anlage von Dow in Böhlen, Deutschland

SICHERE, SCHNELLE UND GENAUE CSB-ANALYSE

Dow Chemical war auf der Suche nach einer Lösung für CSB-Analysen, die sicherer, schneller und genauer ist. Eine sicherere Lösung erforderte Geräte, die Sicherheitsvorkehrungen zur Vermeidung von Verbrennungsunfällen beinhalten. Eine schnellere Lösung erforderte einen schnelleren Aufschluss. Eine genauere Lösung erforderte eine Automatisierung zur Vermeidung von Fehlern.



Links: das DR3900 Photometer
Rechts: die 10-fach-Messung, bei der die Küvette während intermittierender Messungen gedreht wird



Der HT200S Hochtemperatur-Thermostat

Lösungen und Verbesserungen

Die sichere Methode für die CSB-Analyse

Die Technologie für den Hochgeschwindigkeits-Aufschluss (High-Speed Digestion; HSD), über die der HT200S verfügt, wird dem Bedarf nach einem sicheren Aufschluss gerecht. Dank eines integrierten internen Lüfters kann der HT200S in nur 30 Minuten Aufschluss-Ergebnisse für den CSB erzielen.

Tabelle 1: Vergleich des Aufschlusses mit dem Equipment von Dow und dem Hach HT200S

	Dow Equipment (2 Std. bei 148 °C)	HT200S (30 Min. bei 170 °C)
Abwasserprobe 1	1.185 - 1.242 mg/L	1.200 - 1.294 mg/L
Abwasserprobe 2	1.084 - 1.186 mg/L	1.073 - 1.209 mg/L
Abwasserprobe 3	1.920 - 2.185 mg/L	1.955 - 2.245 mg/L
Abwasserprobe 4	3.405 - 3.665 mg/L	3.475 - 3.770 mg/L

Während des Aufschlusses ist der HT200S durch eine automatische Verriegelung verschlossen. Diese Sicherheitsvorkehrung verhindert Verbrennungsunfälle. Zusätzlich zu dem sicheren Aufschluss beinhaltet die Lösung für den CSB auch Sicherheitsfunktionen, die verhindern, dass man bei der Handhabung von Reagenzien mit diesen in Kontakt kommt. Die Reagenzien sind in den Küvetten vordosiert, und die Küvettenöffnung sorgt dafür, dass ein Auslaufen selbst beim versehentlichen Umkippen der Küvette vermieden wird.

Verkürzung der Aufschlusszeit von 2 Stunden auf 30 Minuten

Zur Beurteilung einer schnelleren Lösung für die CSB-Analyse führte Dow einen Vergleich zwischen seinem üblichen CSB-Equipment und dem Hach LCK Küvetten-Test-System mit dem HT200S Hochtemperatur-Thermostat durch. Für diesen 4-tägigen Vergleich wurden Abwasserproben mit unterschiedlichem CSB-Gehalt verwendet. Die für den Aufschluss der Abwasserprobe benötigte Zeit und Temperatur wurde aufgezeichnet.

Die Ergebnisse in Tabelle 1 zeigen, dass der Probenaufschluss mit dem HT200S im Vergleich zu dem derzeitigen Prozess von Dow ein Viertel der Zeit in Anspruch nahm. Dow hatte ihre schnellere Lösung für den Aufschluss gefunden.

Das spezielle Konzept des HT200S ermöglicht ein schnelles Aufheizen und Abkühlen für bis zu zwölf Küvetten oder Reaktionsgefäße.

Zusätzlich zur CSB-Analyse kann der HT200S auch für Analysen von Gesamt-Phosphat, Gesamt-Stickstoff, Gesamt-Metalle, Chrom, Silber, Zinn und TOC verwendet werden.

Geringeres Fehlerrisiko durch Verwendung des DR3900

Das DR3900 Spektralphotometer bietet die einfachste Möglichkeit zur Durchführung von Analysen mit fehlerfreien Ergebnissen. Das Risiko menschlicher Fehler wird durch automatische Messsteuerung und 10-fach-Messung (einschließlich Mittelwertbildung und Eliminierung von Ausreißern) minimiert, um Fehler durch Kratzer, Verschmutzungen und Fingerabdrücke zu vermeiden. Die automatische Messsteuerung funktioniert durch Lesen jedes Barcodes auf der Küvette. Dadurch wird Folgendes überprüft:

- Verfallsdatum der Reagenzien und automatische Meldung falls Datum überschritten ist
- Automatische Prüfung auf Verfügbarkeit der richtigen Testdaten
- Automatische Dokumentation der Chargennummer (Rückverfolgbarkeit)
- Automatische Kontrolle des Messbereichs

Es wird eine deutliche Warnung angezeigt, wenn im Zusammenhang mit den automatischen Kontrollen eine Unstimmigkeit festgestellt wird.

Grünes Recycling von gebrauchten Küvetten

Durch die Wahl von Hach für die CSB-Analysen kann Dow auch das Hach Umweltzentrum nutzen, in dem Küvetten-Test-Materialien recycelt werden. Das Material der Küvetten-Tests ist nach dem Recyceln auf vielfältige Weise nutzbar: beispielsweise als Rohstoff für die Glaswolleproduktion, als Rohstoff für Kunststoff-Regranulat oder zur Herstellung von Besenborsten. Die CSB-Reagenzien durchlaufen einen Elektrolyseprozess zur Trennung von Chromsäure, Quecksilber und Silber.

Schlussfolgerung

Die Einführung des Hach LCK Küvetten-Test-Systems – einem Paket, das das DR3900 Spektralphotometer, den HT200S Thermostat und Küvetten-Tests für den CSB enthält – verhalf Dow Chemical zu mehr Sicherheit und Genauigkeit bei den CSB-Analysen.

Zusammenfassung

- Hoher Sicherheitsstandard, da der HT200S über eine automatische Deckelverriegelung verfügt, die erst nach dem Abkühlen der Küvetten aufgehoben wird. Dadurch wird die Gefahr eines Verbrennungsunfalls vermieden.
- Der HT200S sorgte für eine schnellere Bearbeitung der Proben, durch die Verkürzung der Aufschlusszeit von 2 Stunden auf 30 Minuten.
- Geringeres Reagenzienvolumen, da die Küvetten einen kleineren Durchmesser haben.
- Durch die automatische 10-fach-Messung der Küvetten werden potenzielle Fehler vermieden, was die Genauigkeit erhöht.
- Einfachere Handhabung der Küvetten beim Einsetzen in das Photometer.
- Der schnelle Hochtemperatur-Aufschluss ist auch in einer Laborroboter-Version erhältlich. Dieser Roboter handhabt die Küvetten automatisch: Öffnen, Dosieren der Probe, Schütteln usw. Dies erhöht sowohl die Sicherheit für das Laborpersonal als auch die Produktivität.
- Auch bei anderen Parametern, die einen Aufschluss erfordern, wie beispielsweise Gesamt-Phosphat, Gesamt-Stickstoff oder Metallen, profitiert man von verkürzten Aufschlusszeiten.