CCPS An AIChE Technology Alliance
Center for Chemical Process Safety
www.aiche.org/ccps

Process Safety Beacon
http://www.aiche.org/CCPS/Publications/Beacon/index.aspx
उत्पादन क्षेत्रातील व्यक्तिंसाठी संदेश

या आवृत्तीचे प्रायोजक
ioMosaic
www.iomosaic.com

रिॲक्टरच्या अतिशीतकरणामुळे अनियंत्रित अभिक्रीया शक्य आहे?

जुलै २०१८

सन १९९६ मध्ये एका ब्रिटीश रंग कारखान्यामधील एका ६०० अमेरिकन गॅलन (सुमारे २.३ घनमीटर) क्षमतेच्या बॅच रिॲक्टरमध्ये स्फोट झाला. प्रक्रीयेमध्ये अमाइन व गंधकाम्ल असलेल्या रिॲक्टरमध्ये नायट्रोसील गंधकाम्ल (एनएसए)चे ॲडीशन ३० ते ४० अंश सेल्सीअस तापमानाला करावयाचे होते. अभिक्रीया उष्मादायी होती – त्यात उष्णता निर्माण होत असे. रसायनाच्या भरणीस सहसा पाच तास लागत आणि भरणीचे नियंत्रण मानवी पध्दतीने होत असे. ही प्रक्रीया अनेक वर्षे कार्यरत होती आणि शेकडो बॅचेस विनासमस्या घेण्यात आल्या होत्या.

एनएसए भरतेवेळी सुरूवातील बॅच ५० अंश सेल्सीअस तापमानापर्यंत गरम केली गेली व नंतर एनएसए भरणी थांबविण्यात आली होती. नंतर ती बॅच २५ अंश सेल्सीअस तापमानापर्यंत थंड करण्यात (अतिशीत) आली व एनएसएची भरणी पूर्ववत करण्यात आली. जेव्हा एनएसएची भरणी पूर्ण झाली तेव्हा बॅचचे तापमान शीतकरणाच्या उपलब्ध सुविधांद्वारे नियंत्रित करणे अशक्य झाले व तापमान दर्शकाच्या कमाल क्षमतेपेक्षा जास्त वाढले. अनियंत्रित अभिक्रीयेमुळे रिॲक्टरमधे अतिदाब निर्माण झाला व स्फोट झाला. रिॲक्टरचा खालचा भाग त्याचे आधार भेदून इमारतीच्या तळाकडे फेकला गेला. रिॲक्टरचा एजिटेटर इमारतीच्या छतावर जाऊन विसावला आणि रिॲक्टरचा वरचा भाग सुमारे ५०० फूट (१५० मीटर) अंतरावर जाऊन पडलेला आढळला. सुदैवाने कोणालाही दुखापत झाली नाही. घटनेत दोन दशलक्ष ब्रिटीश पौंड किमतीच्या मालमत्तेचे नुकसान झाले.

Reference: Partington and Waldram, *IChemE Symposium Series*, No. 148, pp. 81-93, 2001.

अन्य अनियंत्रित अभिक्रीयांमुळे झालेले नुकसान

जॅक्सनव्हीले, फ्लोरिडा, २००७

मॉरगॅनटन, उत्तर कॅरोलिना, २००६

आपणास हे माहीत आहे काय?

- बहुतेक उष्मादायी अभिक्रीयांचा दर जसे तापमान वाढते तसा वाढतो आणि कमी तापमानाला कमी होतो. जर अभिक्रीयेचे तापमान अतिशय कमी असेल तर अभिक्रीया संथपणे होईल आणि अभिक्रीया न झालेले रसायन रिॲक्टरमध्ये साठून राहील नंतर जेव्हा अभिक्रीयेचे तापमान वाढेल तेव्हा अभिक्रीया न झालेले रसायन अभिक्रीयेस उपलब्ध होईल. अभिक्रीया न झालेले रसायन पुरेसे असेल तर निर्माण होणारी उर्जा रिॲक्टरच्या शीतकरण क्षमतेपेक्षा जास्त होईल.
- उच्च तापमानाला डिकॉम्पोझिशन सारख्या अन्य रासायनिक अभिक्रीया ज्या निर्धारित तापमानाला महत्वाच्या नसतात त्या विशेष महत्वाच्या होतात. या अभिक्रीया उर्जा सोडू शकतात आणि अभिक्रीयांच्या निष्पत्तीमध्ये वायू तयार होवू शकतात जे रिॲक्टरमध्ये उच्चदाब निर्माण करू शकतात
- या घटनेमध्ये, असे म्हटले जाते की जेव्हा बॅच अतिशीत होती तेवढ्या काळात अंदाजे 30 टक्के अभिक्रीया न झालेले एनएसए रिॲक्टरमध्ये साचून राहीले होते. प्रयोगशाळेतील अभ्यास आणि संगणकीय प्रतिकृतीनुसार साचून राहीलेले रसायन अनियंत्रित अभिक्रीया घडवून आणण्यास पुरेसे नसू शकते. उष्णतेचे अन्य स्त्रोत जसे की, रिॲक्टरच्या जॅकेटमधील स्टीमची गळती कदाचित आवश्यक असावी. तथापि, अभिक्रीया न झालेल्या एनएसए मधून उपलब्ध असलेल्या ऊर्जेमुळे जर उष्णतेचे अन्य स्त्रोत उपलब्ध असते तर रिॲक्टर अनियंत्रित अभिक्रीयेच्या दृष्टीने असुरक्षित झाला असता.
- अभिक्रीया प्रणाली उत्तम कार्यस्थितीत असल्याची खात्री करणे महत्वाचे आहे कारण उपकरणांमधील गळती किंवा अन्य बिघाडांमुळे किंवा त्यांच्या सहभागामुळे रासायनिक अभिक्रीयांसंबंधीत दुर्घटना घडू शकतात.

आपण काय करू शकता?

- तुमच्या कारखान्यातील कोणत्या अभिक्रीया उष्मादायी आहेत आणि अभिक्रीयाकारके साठून राहिल्यास नियंत्रण क्षमतेबाहेर जावू शकतात त्यांची माहीती घ्या. उदाहरणार्थ, पॉलीमरायझेशन, नायट्रेशन, सल्फोनेशन, आम्ल–आम्लारी अभिक्रीया आणि ऑक्सिडीकरण
- लक्षात ठेवा की अनेक अभिक्रीयांमध्ये सुरक्षेच्या दृष्टीने फक्त कमाल तापमान मर्यादाच नव्हे तर किमान तापमान मर्यादाही महत्वाची असते. रिॲक्टर अतिशीत करण्यामुळे अभिक्रीया न झालेले रसायन साठून राहू शकते ज्याची परीणती मागाहून नियंत्रण क्षमतेबाहेर तापमान वाढण्यात होवू शकते.
- महत्वाचे सुरक्षेचे घटक जसे तापमान, दाब, प्रवाह दर, मिश्रण आणि तुमच्या प्रक्रीयेतील अन्य महत्वाचे घटकांमधील विसंगतीचे परिणाम जाणून घ्या. खूप जास्त आणि खुप कमी विसंगतीच्या परिणामांच्या बाबतीत जागरूक रहा आणि विसंगती घडल्यास करावयाच्या कृती जाणून घ्या.
- जर तुमच्या कारखान्यात रासायनिक अभिक्रीया प्रक्रीया नसतील तर ध्यानात ठेवा की कमी तापमानामुळे समस्या उद्भवू शकतात. उदाहरणार्थ, द्रव पदार्थ गोठू शकतात किंवा घट्ट होवू शकतात किंवा एखाद्या द्रावणातून घन पदार्थ वेगळे होवू शकतात.

तुमची प्रक्रीया अतिशीत असेल तर ती नसण्याची शक्यता आहे!

AIChE © 2008. सर्व हक्क राखीव. अव्यावसायिक, शैक्षणिक हेतूसाठी वापरण्यास प्रोत्साहन आहे. तथापि CCPS शिवाय अन्य कोणासही पुनर्विक्रीसाठी वापर करण्यास सक्त मनाई आहे. संपर्क : ccps_beacon@aiche.org किंवा 646&495&1371

हे बीकॉन सहसा अरेबिक, अफ्रीकन, कॅटॅलॅन, चिनी, झेक, डॅनिश, डच, इंग्रजी, फ्रेंच, जर्मन, ग्रीक, गुजराती, हिब्रू, हिंदी, इंडोनेशियन, इटालियन, जपानी, कोरियन, मालय, मराठी, पर्शियन (फारसी), पोलीश, पोर्तुगीज, रोमानियन, रशियन, स्पॅनिश, स्वीडीश, तेलगू, थाई, तुर्की, आणि व्हीएतनामी इत्यादी भाशांमध्ये उपलब्ध आहे.

This Beacon is translated in Marathi by Mr. Shirish Gulawani, Maharashtra, India.