Center for Chemical Process Safety
www.aiche.org/ccps

Process Safety Beacon
http://www.aiche.org/CCPS/Publications/Beacon/index.aspx
Messages for Manufacturing Personnel

This issue sponsored by
ioMosaic
www.iomosaic.com

రియాక్టర్‌ను అధికముగా చల్లబరిస్తే నియంత్రణలో లేని రసాయనిక చర్య

జూలై 2018

1996లో బ్రిటీష్ రంగుల కర్మాగారంలో బ్యాచ్ రియాక్టర్ 600 యు.ఎస్.గ్యాలన్స్ (~ 2.3 సి.యు.ఎమ్) నందు ప్రేలుడు సంభవించినది. ప్రోసెస్స్‌కు నైట్రోసిల్ సల్ఫ్యూరిక్ యాసిడ్ (NSA)ను రియాక్టర్‌కు కలపవలసి వచ్చింది, దాని యందు అమైన్, సల్ఫ్యూరిక్ యాసిడ్ 30^0 నుండి 40^0 సెంటీగ్రేడ్ వద్ద ఉన్నాయి. ఎక్సోథెర్మిక్ రసాయనిక చర్య జరిగింది - తద్వారా ఉష్ణం జనించింది. ఫీడ్ 5 గంటలు సమయం తీసుకున్నది. ఫీడ్‌ను మాన్యూవల్‌గా నియంత్రించారు. ఈ ప్రోసెస్స్ చాలా సంవత్సరాలుగా జరుగుతూ వందలాది బ్యాచ్‌లు ఎటువంటి సమస్య లేకుండా పూర్తి అయినాయి.

తొలుత NSA ఫీడ్, బ్యాచ్‌ను అధిక ఉష్ణోగ్రతకు తీసుకువెళ్ళారు, అనగా 50^0 అక్కడ NSA ఫీడ్‌ను ఆపేశారు.ఆ బ్యాచ్‌ను తరువాత 25^0సి (బాగా చల్లబరిచారు) తర్వాత NSA ను కలిపారు. NSA ఫీడ్‌ను ఇచ్చిన తరువాత బ్యాచ్ యొక్క ఉష్ణోగ్రతను అందుబాటులోఉన్న శీతలీకరణ విధానాన్ని ఉపయోగించి నియంత్రించలేక పోయారు.ఆ విధంగా ఉష్ణోగ్రత అధికముగా పెరిగిపోయి దానిని నమోదు చేయడానికి కూడా వీలులేని విధంగా మారిపోయినది. రియాక్టర్ అదుపులోలేని రసాయణ చర్య వలన అధిక పీడనానికి లోనై ప్రేలుడ సంభవించినది. రియాక్టర్ అడుగు భాగం గుండ్రంగా తిరిగి నేల నుండి సబంధాన్ని కోల్పోయింది.రియాక్టర్ యొక్క ఆజిడీటర్ పై కప్పుపై పడింది.మరియు రియాక్టర్ యొక్క పై భాగము సుమారు 500 అడుగుల (150 మీ) దూరంలో పడింది.అదృష్టవశాత్తు ఎవ్వరికీ గాయాలు కాలేదు. ప్రమాదము ఖరీదు 2 మిలియన్ల యు.కె. పౌండ్లు గా గుర్తించారు.

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

Damage from other runaway reactions

Jacksonville, Florida, 2007

Morganton, North Carolina, 2006

మీకు తెలుసా?

- ఎక్సోథెర్మిక్ రసాయనిక చర్యల వేగము ఉష్ణోగ్రతతో బాటు పెరుగుతుంది. ఉష్ణోగ్రత తగ్గితే అది కూడా తగ్గుతుంది.రియాక్షన్ ఉష్ణోగ్రత తక్కువగా ఉంటే రియాక్షన్ తక్కువగా జరిగి, రియాక్టు కాని మెటీరియల్ రియాక్టర్ నందు చేరుతుంది. తర్వాత రియాక్షన్ ఉష్ణోగ్రత పెరిగితే, మిగిలిన మెటీరియల్ రసాయనిక చర్యలకు సిద్ధమవుతుంది. తరువాత మిగిలిన మెటీరియల్ రియాక్టర్‌లో మిగిలి ఉంటే అది విడుదల చేసే శక్తి రియాక్టర్‌ను చల్లబరిచే సామర్థ్యం కన్నా మించిపోతుంది.
- అధిక ఉష్ణోగ్రత, ఇతర రసాయనిక చర్యపైన, డికాంపోజిషన్ అటువంటి ఊహించిన రసాయనిక చర్యలు జరిగి, అవి ప్రాముఖ్యంగా మారతాయి. ఈ రసాయనిక చర్యలు అధిక శక్తిని విడుదల చేస్తాయి. ఈ రియాక్షన్స్ మెటీరియల్ నందు శక్తి మరియు రసాయనిక చర్య వలన వాయువులు కూడా విడుదల అయ్యి రియాక్టరులో అధిక పీడనాన్ని కలుగచేస్తాయి.
- ఈ సంఘటనలో, 30% రియాక్టు కాని NSA రియాక్టరును బ్యాచ్‌ను శీతలీకరణ చేసేటప్పుడు మిగిలిపోయి ఉంది. లాబొరేటరీ పరీక్షలు మరియు కంప్యూటర్ సిమ్యులేషన్ ద్వారా తెలిసినది ఏమిటంటే ఈ పరిమాణం రియాక్షను కొనసాగింపునకు సరిపోదు. ప్రమాదానికి కారణం వేరే ఉష్ణంగా భావించారు, ఆ ఉష్ణం రియాక్టర్ జాకెట్టు నుంచి లీకైన స్టీమ్‌గా గుర్తించారు. అయినా రియాక్టర్‌లో మిగిలి ఉన్న NSA నియంత్రణలో లేని రసాయనిక చర్యకు దోహదపడింది, బయటి నుంచి వచ్చిన ఉష్ణోగ్రత కూడా కారణమైనది.
- రియాక్టింగ్ సిస్టమ్స్ చక్కని పరిస్థితులలో ఉండేలా చూసుకోవాలి, ఎందువలన అంటే లీకులు, ఇతర లోపాలు ఉన్నట్లయితే, అవి రసాయనిక చర్య సంఘటనలకు దారితీయగలవు కాబట్టి.

మీరు ఏమి చెయ్యాలి?

- ఎక్సోథెర్మిక్ రసాయనిక చర్యలను గుర్తించండి. ఎందువలన అంటే అటువంటి రియాక్షన్లు, ఒక్కొక్కసారి నియంత్రించలేము కాబట్టి. ఉదా:- పొలిమరైజేషన్, నైట్రేషన్, సల్ఫోనేషన్, ఆసిడ్-బేస్ రసాయనిక చర్యలు, ఆక్సిడేషన్
- భద్రతాపరంగా చాలా రసాయనిక చర్యలకు ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత హద్దు కాకుండా దిగువ ఉష్ణోగ్రతలో హద్దు కూడా పరిగణలోకి తీసుకోవాలి, కొన్ని సందర్భాలలో అత్యల్ప ఉష్ణోగ్రతలు కూడా. ఉదాహరణకు రియాక్టర్‌ను అత్యంత శీతలీకరణం చేయడంతో దాని యందు ఉన్న మిగిలిన రసాయనాలు రసాయనిక చర్యలు కొనసాగింపబడి ప్రమాదాలకు దారితీస్తాయి.
- భద్రతాపరంగా సందిగ్ధమైన నిర్ణయ ప్రమాణములను అతిక్రమించుట వలన జరిగే పర్యవసనములను అర్థం చేసుకోండి - ఉష్ణోగ్రత, పీడనము, ప్రవాహ వేగము కలుపుట లేక ఏదైనా మీ ప్రోసెస్‌కు సందిగ్ధమైనది. అత్యధిక, అత్యల్ప ఉష్ణోగ్రతలు ప్రొసీజర్‌ను వీడితే ఎదురయ్యే ప్రమాదాల నివారణ తెలుసుకోండి.
- రసాయనిక రియాక్షన్ ప్రోసెస్ మీ ప్లాంటులో లేకపోతే అత్యల్ప ఉష్ణోగ్రత కూడా ప్రమాదాలను కలిగిస్తుందని తెలుసుకోండి. ఉదాహరణకు ద్రవాలు ఘనీభవించి చిక్కగా మారవచ్చు మరియు ద్రావణము నుండి ఘన పదార్థాలు బయటపడొచ్చు

ఒక ప్రత్యేక విధానములో జరుగు చర్యలను అత్యంత చల్లబరచిన, భద్రం కాదని గుర్తెరగండి!

©AIChE 2018. All rights reserved. Reproduction for non-commercial, educational purposes is encouraged. However, reproduction for any commercial purpose without express written consent of AIChE is strictly prohibited. Contact us at ccps_beacon@aiche.org or 646-495-1371.

The Beacon is usually available in Afrikaans, Arabic, Catalan, Chinese, Czech, Danish, Dutch, English, Filipino, French, German, Greek, Gujarati, Hebrew, Hindi, Hungarian, Indonesian, Italian, Japanese, Korean, Malay, Marathi, Mongolian, Persian (Farsi), Polish, Portuguese, Romanian, Russian, Spanish, Swedish, Telugu, Thai, Turkish, Urdu, and Vietnamese.