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

ઉત્પાદન પ્રક્રિયામાં સંકળાયેલા વ્યક્તિઓ માટે સંદેશો

This issue sponsored by
ioMosaic
www.iomosaic.com

શું વધારેપડતું ઠંડુ થતું રીએક્ટર રનઅવે રીએક્શન માટે કારણભૂત બને છે ?

જુલાઇ -૨૦૧૮

૧૯૯૬ માં એક બ્રીટીશ ડાઈ ફેક્ટરીમાં ૬૦૦ યુએસ ગેલનના (~૨.૩ ઘનફૂટ) બેચ રીએક્ટરમાં ધડાકો થયો. પ્રક્રિયા માં એમાઇન અને સલ્ફ્યુરીક એસીડ ભરેલા રીએક્ટરમાં ૩૦ અને ૪૦ °સે તાપમાને નાઇટ્રોસીલ સલ્ફ્યુરીક એસીડ(એનએસએ) ઉમેરવાની જરૂર પડતી હતી. આ એક્સોર્થમિક પ્રક્રિયા હતી - જે ગરમી ઉત્પન્ન કરતી હતી. આ ઉમેરવાની પ્રક્રિયા લગભગ ૫ કલાક ચાલતી હતી અને તેને માણસો દ્વારા નિયંત્રિત કરાતી હતી. આ પ્રક્રિયા ઘણા વર્ષોથી ચલાવવામાં આવતી હતી અને કોઈપણ સમસ્યા વગર સેંકડો બેચો તૈયાર કરવામાં આવી હતી.

એનએસએ ઉમેરવાની શરૂઆતમાં , બેચ ને ગરમી આપીને લગભગ ૫૦ °સે સુધી લઇ જવાયું અને પછી એનએસએ નું ઉમેરવાનું બંધ કરી દેવાયું. પછી બેચને ઠંડુ કરીને ૨૫ °સે (ઘણું ઠંડુ) સુધી તાપમાન પહોંચાડવામાં આવ્યું અને પછી એનએસએ નું ઉમેરવાનું પાછું ચાલુ કરાયું. જયારે એનએસએ ઉમેરવાનું પુરું થયું ત્યારે બેચનું તાપમાન ઉપલબ્ધ ઠંડા કરવાના સાધનો વડે નિયંત્રિત કરી શકાયું નહી. અને તાપમાન એટલું વધી ગયું કે જે તાપમાન માપનાર સાધનની વધુમાં વધુ તાપમાન માપવાની ક્ષમતાથી પણ વધી ગયું. રીએક્ટરમાં રનઅવે રીએક્શનને કારણે વધુ પડતું દબાણ ઉત્પન્ન થયું અને વિસ્ફોટ થયો. રીએક્ટરનો નીચેનો ભાગ રોકેટની જેમ જમીનની અંદર ઘુસી ગયો . રીએક્ટર નું એજીટેટર છત ઉપર પડયું અને રીએક્ટર નો ઉપરનો ભાગ તો છેક ૫૦૦ ફૂટ (૧૫૦મી.) દુર સુધી ફંગોળાયો. સદભાગ્યે કોઈને ઇજા ન થઇ. પણ આ અકસ્માતથી દેખીતો ખર્ચો ૨૦ લાખ બ્રટીશ પાઉન્ડ થી વધારે થયો.

સંદર્ભ : પાર્ટિંગ્ટન અને વાલડમ, આઇકેમ સિમ્પોસિયમ સીરીઝ, નં. ૧૪૮, પાન. ૮૧-૯૩, ૨૦૦૧

રનઅવે રીએક્શનને કારણે થયેલું નુકશાન

જેક્સનવીલે, ફ્લોરીડા, ૨૦૦૭

મોર્ગનટોન, ઉત્તર કરોલીના, ૨૦૦૬

શું તમે જાણો છો ?

- મોટાભાગની એક્ઝોર્થમીક રસાયણીક પ્રક્રિયા ની ઝડપ, તાપમાન વધતાં વધે છે અને તાપમાન ઘટતાં ઘટે છે. જો પ્રક્રિયાનું તાપમાન એકદમ ઓછું હોય તો પ્રક્રિયા ધીમી થઇ જશે અને પ્રતિક્રિયા કર્યા વગરનો પદાર્થ રીએક્ટરમાં ભેગો થઇ શકે. આ પછી પ્રક્રિયાનું તાપમાન વધારવામાં આવે તો પ્રતિક્રિયા કર્યા વગરનો પદાર્થ પ્રક્રિયા માટે હાજર હશે. જો પ્રતિક્રિયા કર્યા વગરના પદાર્થો વધારે હોય તો જે ગરમી ઉત્પન્ન થાય તે રીએક્ટરને ઠંડુ કરવાની ક્ષમતા કરતાં વધારે હશે.
- ઊંચા તાપમાને, વિઘટન પ્રક્રિયા સહીતની બીજી રસાયણીક પ્રક્રિયાઓ જેનું મહત્વ તે પ્રક્રિયામાં હોતું નથી તે મહત્વપુર્ણ થઇ જાય છે. આવી પ્રક્રિયાઓ વધારે ગરમી ઉત્પન્ન કરી શકે છે અને આ પ્રતિક્રિયા પછી પેદા થયેલા માલ માં ગેસ પણ હોઇ શકે જે રીએક્ટરમાં ઊંચું દબાણ ઉત્પન્ન કરી શકે.
- આ અકસ્માતમાં , એવું માનવામાં આવે છે કે બેચ જયારે વધારે પડતી ઠંડી થઈ ગયેલી ત્યારે લગભગ ૩૦ % પ્રતિક્રિયા કર્યા વગરનો એનએસએ રીએક્ટરમાં ભેગો થઈ ગયો હતો. લેબોરેટરી નો અભ્યાસ અને કોમ્પ્યુટર દ્વારા બનાવવામાં આવેલી તેવી જ ઘટના એવું બતાવે છે કે આ એકઠ્ઠા થયેલો પદાર્થ રનઅવે રીએક્શન કરવા માટે અપુરતો હતો. બીજો કોઇ ગરમી નો સ્ત્રોત હોવો જરૂરી હતો , જેમ કે રીએક્ટરના જેકેટ માંથી વરાળનું લીક થવું. જોકે બીજા કોઇ ગરમી ના સ્ત્રોત કરતાં પ્રતિક્રિયા કર્યા વગરના એનએસએ માં રહેલી ઉર્જાએ રીએક્ટરને રનઅવે માટે વધારે સંવેદનશીલ બનાવ્યું .
- પ્રક્રિયા ની પ્રણાલી સારી રીતે કામ કરી રહી છે તે ખાત્રી કરવી જરૂરી છે કેમકે સાધનોનું લીક થવું અને અન્ય ખામીઓને કારણે રસાયણીક પ્રક્રિયાના અકસ્માતો થાય છે અથવા તો તેમાં ફાળો આપી શકે છે.

તમે શું કરી શકો?

- જાણો કે તમારી કઇ પ્રક્રિયા એક્ઝોર્થમિક છે અને જો પ્રતિક્રિયા પદાર્થો એકઠ્ઠા થઇ જાય તો તે બેકાબુ બની શકે છે. જેના ઉદાહરણ માં પોલીમરાઇઝેશન, નાઇટ્રેશન, સલ્ફોનેશન, એસીડ-બેઝ પ્રક્રિયા અને ઓક્સીડેશન સામેલ છે.
- સાવધાન રહો કે ઘણી પ્રક્રિયા માટે, ફક્ત ઉપર ના તાપમાન ની લીમીટ જ નહી પણ નીચેના તાપમાનની લીમીટ માં થતું વિચલન પણ સુરક્ષા માટે જોખમી હોય છે. રીએક્ટર વધારે પડતું ઠંડુ થવાથી પ્રતિક્રિયા કર્યા વગરના પદાર્થો એકઠાં થઇ શકે છે અને જે પછીથી બેકાબુ ઊંચું તાપમાન ઉત્પન્ન કરી શકે છે.
- નિર્ણાયક સુરક્ષા પેરામીટરો - તાપમાન, દબાણ, ફ્લોરેટ, મિશ્રણ અથવા બીજા કોઇપણ જે તમારી પ્રક્રિયા માટે નિર્ણાયક હોય તેના વિચલનથી થતાં પરીણામો વિશે સમજો. આવા ઊંચા અને નીચા, બંને વિચલનના પરીણામો વિશે સાવધ રહો. વિચલન થાય તો કયા પગલાં ભરવાં તે વિશે જાણો.
- જો તમારા પ્લાન્ટમાં કોઇ રસાયણીક પ્રક્રિયા ન થતી હોય તો પણ નીચું તાપમાન સમસ્યા ઉભી કરી શકે છે. દા.ત. પ્રવાહી થીજી જઈ શકે છે અથવા જાડું થઇ શકે છે અથવા પ્રવાહીમાં થી ઘન પદાર્થ અલગ થઇ શકે છે.

તમારી પ્રક્રિયા “ વધારે ઠંડી ” થાય તો તે કદાચ સુરક્ષીત નથી !

©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.