LG Chem LG Polymers India Pvt. Ltd.	SAFETY & ENVIRONMENT NEWS LETTER	Serial No. – 18 Date: 05.12.2018
Topic	STATIC ELECTRICITY FROM FLOWING LIQUIDS	

Back ground:

We heard explosions in storage tanks and explosions in tank trucks, ignited by static sparks. The static was formed by the flow of a non-conducting liquid, and the spark discharges occurred ***between the body of the liquid and the metal containers*** **(or filling arms).**

If a conducting liquid such as acetone or methanol flows into an ungrounded metal container, the **container acquires a charge from the liquid and a spark may occur *between the container aid grounded metal*** *that* is *nearby,* as in the following incidents.

Case Studies:

(a) Acetone was regularly drained into a metal bucket. One day the operator hung the bucket on the drain valve instead of placing it on the metal surface below the valve (Figure 15-1). The handle of the bucket was covered with plastic.
When acetone was drained into the bucket a static charge accumulated on the acetone and on the bucket. **The plastic prevented the charge from flowing to earth** via the drain pipe, which was grounded. Finally a spark passed between the bucket and the drain valve and the acetone caught fire. Even if the bucket had been grounded, it would still have been bad practice to handle a flammable (or toxic or corrosive) liquid in an open container. It should have been handled in a closed can to prevent spillages.
Closed cans, however, will not prevent ignition by static electricity, as the following incidents show.

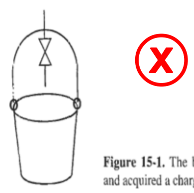

Figure 15-1. The bucket was not grounded and acquired a charge.

(b) A man held a 10-L metal container while it was being filled with acetone. When he tried to close the valve in the acetone line, the acetone ignited, and the fire spread to other parts of the building.
The man was wearing insulating (crepe rubber) shoes, and it is believed that a static charge accumulated on the acetone, the can and the man. **When he put his hand near the valve, a spark jumped from him to the valve, which was grounded, and ignited the acetone vapor.**

(c) Metal drums were occasionally filled with vinyl acetate via a 2" diameter rubber hose. There was no means for grounding the drum, and the rubber hose did not reach to the bottom of the drum; the liquid splashed down from a height of 0.6 m. A few minutes after filling started, a violent explosion occurred, and the ends of the drum were blown out. One end hit a man in the legs breaking both of them, and the other end broke other man's ankle. He was burned in the fire and died a few days later. Note that, **the operation had been carried out a number of times before conditions were right for an explosion to occur.**

(d) **Explosions have occurred because external paint prevented grounding of a drum or internal linings prevented grounding of the contents.** As with tanks, explosions can also occur in grounded drums containing liquids of low conductivity if a static charge accumulates on the liquid and passes to a grounded conductor, such as a filling pipe. Some incidents that have occurred are most likely when; The liquid has a low conductivity (<50 pS/m) and low minimum ignition energy (<1 d).
***The vapor-air mixture in the drum is close to the optimum for an explosion. This usually occurs about midway between the lower and upper explosive limits.**

"Electrical grounding systems are a known human health hazard."

LG Chem LG Polymers India Pvt. Ltd.	**భద్రత మరియు పర్యావరణ సమాచార పత్రిక**	*క్రమ సంఖ్య* – 18 *తేది* : 05.12.18
విషయం	**ప్రవహించే ద్రవాల నుండి స్టాటిక్ ఎలక్ట్రానిక్**	

చరిత్ర:

రసాయనక ట్యాంక్ నిల్వాలు మరియు ట్యాంక్ ట్రక్కులలో పేలుళ్లు, స్టాటిక్ స్పార్క్స్ ద్వారా మండినట్లు లేదా పేలినట్లు మనము వింటున్నాము. పేలుడుకు గల కారణము స్థిర విద్యుత్ (స్టాటిక్ స్పార్క్) గా గుర్తించబడినది. **స్థిరవిద్యుత్ ఉత్పత్తి వాహక రహిత ద్రవ పదార్థం యొక్క ప్రవాహం మరియు లోహ కంటైనర్ మధ్య స్పార్క్ జనించడం వలన కలిగింది.**

అసిటోన్ లేదా మెథనాల్ లాంటి ద్రవ పదార్థాలు ఒక గ్రౌన్డింగ్ లేని మెటల్ కంటైనర్లో ప్రవహిస్తున్నట్లయితే, **కంటైనర్ ద్రావము నుండి ఛార్జ్ పొందుతుంది మరియు ఈ క్రింది సంఘటనల వలెనే సమీపంలోని కంటైనర్ సహాయక గ్రౌన్డేడ్ మెటల్ మధ్య ఒక స్పార్క్ ఏర్పడవచ్చు.**

ఆపదలు వర్గీకరణ:

(ఎ) ఎసిటోన్ తరచూ ఒక మెటల్ బకెట్ లోకి తీసుకొనుట జరుగుచున్నది. ఒక రోజు ఆపరేటర్ బకెటును ఇనుప బల్లపై వుంచుటకు బదులు, వాల్వ్ యొక్క పిడికి బకెట్ను వేలాడదీసెను (చిత్రం 15-1). ఆ బకెట్ యొక్క హ్యాండిల్ ప్లాస్టిక్ తో చేసారు.

ఎసిటోన్ బకెట్ లోకి పారుతుండగా ఎసిటోన్ మరియు బకెట్ పై స్థిరమైన ఛార్జ్ ఏర్పడింది. **ప్లాస్టిక్ తొడుగు స్థిర విద్యుత్ భూమిలోకి డ్రైన్ పైప్ ద్వారా ప్రవహించకుండా నిరోధించింది.** చివరికి బకెట్ మరియు డ్రైన్ వాల్వ్ మరియు అసిటోన్ల మధ్య ఒక స్పార్క్ ఉద్భవించినది.

బకెట్ గ్రౌన్డింగ్ చేసినప్పటికీ, బహిరంగ కంటైనర్లో మండగల (లేదా విషపూరిత లేదా తినివేయు) ద్రవాన్ని నిర్వహించడం ఇప్పటికీ చెడు పద్ధతిగా ఉంటుంది. ద్రవపదార్థలను మూసివున్న కాంటైనర్లలో వాడుట ద్వారా ద్రవము ఒలకకుండా ఉండవచ్చు.

అయితే, మూసివేసిన డబ్బాలు స్థిరవిద్యుత్ ద్వారా ఏర్పడే మంటలను నిరోధించవు, ఈ క్రింది సంఘటనల ద్వార తెలుసుకోవచ్చు.

(బి) ఎసిటోన్తో నిండిన 10 లీటర్ల మెటల్ కంటైనర్ను ఒక వ్యక్తి వాడుచున్నాడు. అతను అసిటోన్ లైన్లో వాల్వ్ ని మూసివేయడానికి ప్రయత్నించినప్పుడు, అసిటోన్ మండటం జరిగింది మరియు భవనం యొక్క ఇతర భాగాలకు అగ్ని వ్యాపించింది. ఆ వ్యక్తి ఇన్సులేటింగ్ (ముడతలుగల రబ్బరు) షూలను ధరించాడు అసిటోన్ డబ్బా మరియు వ్యక్తిపై స్థిరవిద్యుత్ వున్నట్లు గుర్తించారు. **అతను వాల్వ్ సమీపంలో తన చేతిని పెట్టినప్పుడు, ఒక స్పార్క్ అతన్ని నుండి వాల్వ్ వరకు ప్రవహించింది. ఇది గ్రౌన్డేడ్, మరియు అసిటోన్ ఆవిరిని మండించింది.**

(సి) మెటల్ డ్రమ్లు అప్పుడప్పుడు 2" రబ్బరు గొట్టం ద్వారా వినైల్ అసిటేట్ తో నింపబడ్డాయి. డ్రమ్ ని స్థిరవిద్యుత్ విసర్జనకు ఎటువంటి సాధనమూ లేదు, మరియు రబ్బరు గొట్టం డ్రమ్ అడుగుకు చేరుకోలేదు; ద్రవం 0.6 మీటర్ల ఎత్తు నుండి వొక్కసారిగా పడింది. నింపుట ప్రారంభించిన కొన్ని నిమిషాల తరువాత, ఒక పెద్ద పేలుడు జరిగింది, మరియు డ్రమ్ యొక్క బాగాలు ఎగిరి బయట పడ్డాయి. డ్రమ్ము యొక్క ఒక చివర భాగం రెండు కాళ్ళకు తగలడము ద్వారా కాళ్ళు విరిగాయి మరియు మరో భాగం తగిలి వేరొక మనిషి చీలమండ విరిగింది. అతను అగ్నిలో కాల్చి చంపబడ్డాడు మరియు కొన్ని రోజుల తర్వాత మరణించాడు. గమనించండి, **పేలుడు సంభవిస్తున్న పరిస్థితులకు ముందు యిటువంటివి చాలాసార్లు చేసారు.**

(d) **పేలుడు సంభవించడానికి గల కారణం డ్రమ్ముయొక్క బాహ్య పెయింటింగ్ మరియు డ్రమ్ము లోపలి పొర స్థిర విద్యుత్ జరగకుండా నిరోధించాయి.** ట్యాంకుల మాదిరిగా, తక్కువ వాహకత గల ద్రవాలు కలిగివున్న డ్రమ్ము (గ్రౌన్డింగ్ చేయబడివున్నా) లోపల ద్రవంపై స్థిర విద్యుత్ ప్రోగుపడి ఒక గ్రౌన్డేడ్ కండక్టర్ను చేరుకోవడం ద్వారా పేలుడు సంబవించింది. ద్రవ వాహకత్వం తక్కువగా వుంటే (50 pS/m) మరియు తక్కువ కనీస జ్వలన శక్తి (1 కంటే తక్కువ) యిటువంటి సంఘటనలకు కారణాలు.

* **వాయు-గాలి మిశ్రమం పేలుడు కోసం వాంఛనీయంగా వున్నపుడు ఇది సాధారణంగా దిగువ మరియు ఎగువ పేలుడు పరిమితుల మధ్య సంభవిస్తుంది.**

"ఎలక్ట్రికల్ గ్రౌండ్ సిస్టమ్స్ ఒక తెలిసిన మానవ ఆరోగ్య ప్రమాదం".