



گزارش یک دیدار

«مجتمع صنایع شیمیایی اصفهان»

دکتر شیلا حمزه پور

کارشناس امور دارویی - معاونت دارویی و غذایی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

ناخالصی‌هایش از جمله الکلهای سنگین، آلدییدها و دیگر مواد سمی موجود در آن) معمولاً از حدود استاندارد خارج می‌باشد (بوی تند ناشی از آن نیز به سبب برخی از این ناخالصی‌هاست)^۱. ساخت و توزیع این الکل خارج از حوزه نظارتی وزارت بهداشت می‌باشد.

نوع دیگر الکل، الکل سفید (طبی)، اتانول ۹۶ درجه و الکل مطلق ۹۹/۵ درجه است که بعد از پیروزی انقلاب اسلامی، توزیع و فروش آن تحت نظارت این وزارتخانه قرار گرفته است. این الکل مصارف بسیار متعدد دارویی، آزمایشگاهی، درمانی و صنعتی (در کارخانجات داروسازی، چاپخانه‌ها، تولیدکنندگان مواد آرایشی، بهداشتی و غذایی همچون سرکه سازی‌ها...) را دارا می‌باشد.

الکل (طبی و مطلق) از اواخر سال گذشته بر اساس بخشنامه معاونت دارویی و غذایی جزء اقلام دارویی کشور محسوب گشته و نظارت بر اجرای اصول بهینه ساخت (GMP) کارخانجات دارویی و کنترل کیفیت محصول نیز در حیطه وظایف اداره کل نظارت بر امور دارو و بر اساس مقررات دارویی کشور انجام می‌پذیرد.

در یکی از گزارشات پیشین (مربوط به کارخانه ساخت مواد اولیه تماد) به تفصیل از دوکنوانسیون هیئت نظارت بر داروهای مخدر سازمان ملل (INCB) یعنی کنوانسیون‌های ۱۹۶۱ و ۱۹۷۱ مشتمل بر اصول نظارت بر داروهای مخدر و روانگرد تحت پوشش آن سازمان (که اداره نظارت بر داروهای اعتیادآور اداره کل امور دارو در ایران متولی اجرای مفاد آن است) سخن گفتیم.

این بار لازم است به‌طورمختصر از دو گروه ماده دیگر که آنها نیز به جهاتی خاص در نظارت این اداره می‌باشند صحبت کنیم.

الف - الکل سفید (طبی) ۹۶ درجه و الکل مطلق ۹۹/۵ درجه

در کشور ما الکل در دو نوع صنعتی و طبی در تقریباً ۱۲ کارخانه الکل سازی در سطح کشور ساخته می‌شوند. ساخت الکل مطلق در حال حاضر تنها در دو کارخانه بیدستان قزوین و تماد انجام می‌پذیرد. الکل صنعتی، در حقیقت اتانول ۹۰ درجه تقلیب شده در محل کارخانه سازنده (باتربانتین و مواد رنگی غیر خوراکی) است که میزان

در راستای تحقق این اهداف برنامه بازدیدهای مداوم از این کارخانجات در برنامه کار اداره نظارت بر داروهای اعتیادآور گنجانده شده و این بهانه سفر سه روزه و پربار ما از مجتمع صنایع شیمیایی اصفهان یکی از تولیدکنندگان الکل سفید در کشور شد.

این سفر از جهاتی بسیار جذاب و پراهمیت بود چرا که از نزدیک با یکی از بزرگترین واحدهای مجهزترین مجموعه‌های تولیدی کشور که تولید الکل تنها گوشه‌ای از فعالیتهای آن است آشنا شده و شاهد تلاش شبانه روزی کارکنان متخصص و غیر متخصص آن بودیم که در این گزارش شاید بتوان گوشه‌ای از تلاش این تلاشگران را به تصویر کشید.

ب- پیش سازها Precursors

کنوانسیون ۱۹۸۸ سازمان ملل علیه عبور و مرور غیر قانونی داروهای مخدر و مواد سایکوتروپیک به طور اختصاصی با موادی سر و کار دارد که متناوباً در ساخت غیر قانونی داروهای مخدر و مواد سایکوتروپیک استفاده می‌شوند.

این مواد معمولاً پیش ساز نامیده می‌شوند، گرچه این واژه از نظر فنی صحیح نبوده و علاوه بر پیش سازهای حقیقی مواد شیمیایی ضروری، معرفها و حلالها را نیز در بر می‌گیرد.

پیش سازها مصارف علمی، شیمیایی، صنعتی و دارویی قانونی دارند. بدین سبب می‌بایست چه در تجارت داخلی و چه بین‌المللی در دسترس باشند. بدین جهت تغییر مسیر حرکت این مواد از کانال‌های تجاری قانونی به کانال‌های ساخت و تولید غیر قانونی داروهای مخدر و مواد

روانگردان است که باید تحت کنترل و نظارت کامل درآید و این همان است که کنوانسیون ۱۹۸۸ می‌بایست جامعه عمل ببوشاند.

کنوانسیون شامل ۲۲ ماده در دو جدول است که البته در برخی کشورها به جهت استفاده از مواد دیگری خارج از این ۲۲ قلم پیش سازهای دیگری نیز در ارتباط با قوانین ملی و نظارت‌ها قرار می‌گیرند.

منبع پیش سازها در ساخت غیر قانونی داروها تقریباً به طور کامل از تغییر مسیر در کانال‌های قانونی تأمین می‌گردد. در این مسیر در مراحل گوناگون همچون مرحله ساخت، حمل و نقل، توزیع، مصرف کننده نهایی و واگذاری و گردش امکان تخلف و انحراف وجود دارد.

جهت جلوگیری از تغییر و انحراف به کانال‌های غیر قانونی باید سیستم‌هایی وجود داشته باشند تا به اطلاعات و قانونی بودن معاملات رسیدگی نموده همچنین امکان تبادل سریع اطلاعات پایه‌ای و اساسی جهت تشخیص معتبر بودن یک معامله و یا حذف نمودن آن را به وجود آورند.

کنوانسیون ۱۹۸۸ در حقیقت راهکاری جهت رسیدن به اهداف فوق است، بدین معنا که کشورهای متعهد را موظف می‌دارد تا در هر بار صادر نمودن هر یک از این مواد (که لیست آنها در جدول شماره یک آمده است) اقدام به درخواست مجوز از کشور خریدار نمایند. کشور خریدار پس از بررسی‌های لازم و اطمینان از استفاده قانونی از آن ماده اقدام به صدور مجوز بین‌المللی برای شرکت متقاضی می‌نماید که یک نسخه از مجوز به کشور فروشنده و نسخه دیگر به INCB فرستاده می‌شود. در زمان وارد نمودن این مواد نیز همین

جدول یک - فهرست مواد تحت کنترل کنوانسیون ۱۹۸۸

1. Acetic anhydride
2. Acetone
3. N - Acetylanthranilic acid
4. Anthranilic acid
5. Ephedrine
6. Ergometrine
7. Ergotamine
8. Ethyl ether
9. Hydrochloric acid
10. Isosafrole
11. Lysergic acid
12. 3, 4 - Methyleneoxyphenyl - 2 - Propanone
13. Methyl ethyl Ketone
14. Phenylacetic acid
15. 1 - Phenyl - 2 - Propanone
16. Piperidine
17. Piperonal
18. Potassium Permanganate
19. Pseudoephedrine
20. Safrole
21. Sulfuric acid
22. Toluene.

که در کشور ما نیز نظارت بر توزیع آن توسط اداره نظارت بر داروهای اعتیادآور انجام می‌پذیرد.

مجتمع شیمیایی اصفهان در حال حاضر تنها کارخانه تولیدکننده این ماده در خاورمیانه بوده و فروش این ماده در داخل کشور بوسیله حواله‌های وزارت بهداشت صورت می‌گیرد.

گزارش بازدید

صنایع شیمیایی که بخش وسیعی از صنعت

مراحل تکرار می‌شود (در گزارش پیشین مراحل مشابهی را برای داروهای مخدر و روانگردان مشاهده نمودید).

ذکر این نکته نیز لازم است که مواد این کنوانسیون در همه جا از جمله کشور ما برای تمامی مواد اجرا نمی‌گردد بلکه بسته به شرایط و معضلات خاص هر کشور سیستم نظارتی تنها تعداد معدودی از مواد مذکور را شامل می‌شود.

انیدریداستیک به‌عنوان پیش ساز ساخت هرویین از مواد بسیار مهم این کنوانسیون است

کشور را در بر می‌گیرد به‌طور مستقیم یا غیر مستقیم در تولید سایر مواد مصرفی روز مره نقش اساسی دارد.

صنایع شیمیایی اصفهان یکی از مهمترین صنایع تولید اسیدها، حلالها و مواد شیمیایی در ایران می‌باشد که محصولات آن تنوع و گستردگی فراوانی را دارا است در حدی که علاوه بر تأمین نیازهای داخلی قادر می‌باشد مقادیر زیادی از تولیدات خود را به کشورهای دیگر صادر نماید.

این صنایع از گروه‌های صنعتی سازمان صنایع دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح تحت پوشش وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح می‌باشد.

به‌طور کلی وظیفه وزارت دفاع و صنایع تحت پوشش آن در اصل تأمین تجهیزات و مواد مورد نیاز نیروهای مسلح در زمان جنگ است. اما پس از جنگ با توجه به توان بالای صنعتی و علمی و نیروهای انسانی فراوانی که تحت پوشش این وزارتخانه بوده‌اند، با تصویب فرماندهی کل قوا قرار بر این شد که امکانات به‌صورت دو منظوره (هم در جنگ و هم در صلح) مورد استفاده قرار گیرند، (در راستای تحقق همین هدف صناعی همچون صا ایران، صنایع، تولید لوازم یدکی برخی خودروها،...) به بازار آمدند. این گونه استفاده بهینه از امکانات وسیع این سازمان با ایجاد اشتغال و درآمدزایی در عین صرفه‌جویی ارزی خود به‌صورت کمک مالی به دولت از سنگینی بار هزینه‌ها می‌کاهد. از طرف دیگر، با عرضه محصولات و نمایش فعالیت خود در دوران صلح با القای نیت صلح طلبانه ایران در سطح بین‌المللی تبلیغات سوء سیاسی علیه کشورمان را خنثی می‌نماید.

فعالیت از کجا آغاز شد؟

بایه ابتدایی مجتمع شیمیایی اصفهان در سال ۱۹۷۴ پس از انعقاد قرارداد اولیه با شرکتی سوئدی بنا نهاده شده و تجهیزات مربوط پیش از انقلاب به کشور وارد گردیدند. پس از انقلاب و خروج پیمانکار خارجی با توجه به اهمیت و وسعت پروژه تصمیم به ادامه فعالیت اتخاذ می‌گردد، اما متأسفانه پیش از راه اندازی این مجتمع در سال ۱۳۶۵ برای نخستین بار و پس از آن به دفعات مورد هجوم هوایی نیروهای متجاوز عراقی قرار می‌گیرد.

با اتمام جنگ به جهت وسعت کار و صدمات وارده مبلغ پیشنهادی پیمانکار خارجی بسیار گران اعلام شده بدین جهت ادامه فعالیت بنا به دستور وزیر دفاع وقت توسط نیروهای قوی و پرتلاش ایرانی پیگیری و واحدها راه اندازی می‌شوند.

این مجتمع عظیم در حال حاضر با دارا بودن واحدهای متعددی همچون قسمت‌های پشتیبانی، چندین کارخانه، کارگاه‌های متعدد مکانیک و بخار، جوشکاری، انبارها، آزمایشگاه‌ها و آتش نشانی و بهداری با عزمی راسخ در راه تحقق اهداف خودگام بر می‌دارد.

مجتمع صنایع شیمیایی اصفهان

این مجتمع در زرین شهر (واقع در ۵۵ کیلومتری جنوب شرقی اصفهان) واقع شده است. آنچه در نظر اول بیش از هر چیز توجه مرا جلب کرد، محوطه بسیار وسیع و سرسبز و زیبایی این مجتمع بود که ساختمان اصلی مجتمع در مرکز آن قرار دارد.

هر یک از اقسام تولیدی این واحد در

کارخانه‌ای مجزا تولید می‌شوند که به صورت حلقه‌ای ساختمان مدیریت کنترل کیفیت مجهز به آزمایشگاه مجتمع را در پی گرفته‌اند. از دیگر نکات پر ارزش این مجموعه واحد ایمنی آن بود که به گفته مسئولین بارها لوح‌های تقدیر متعددی بمناسبت کفایت دریافت نموده است.

طی بازدید آنچه جالب توجه بود علاقه و شور و شوق مسئولین (از مدیران اصلی گرفته تا پرسنل واحدهای تولیدی و کنترل) در ارابه و معرفی دستاورد زحمات خود بود که همگی با دلسوزی و از آن مهمتر آگاهی و دانش کافی به ارابه توضیحات می‌پرداختند.

در هر واحد تولیدی فرآیند تولید کلیه مواد از ابتدا تا انتها در قالب نمودارهای عظیمی بر دیوار آویخته و به یک نظر کل مراحل قابل مشاهده بود.

مجتمع شیمیایی اصفهان چه محصولاتی را تولید می‌کند؟

این مجتمع در حال حاضر ۱۱ قلم ماده شیمیایی را در دست تولید انبوه دارد که فروش دو قلم از آن یعنی الکل اتیلیک و انیدریداستیک تنها با مجوز اداره نظارت بر داروهای اعتیادآور میسر می‌باشد. این تولیدات عبارتند از:

۱- الکل اتیلیک (اتانول) - طبی و صنعتی

فرمول - C_2H_5OH

روش تولید - تخمیر ملاس بوسیله مخمر (شرح مراحل مختصر در انتهای همین نوشته آمده است).

کاربرد - تهیه استالاییدو اسید استیک، استات اتیل، اتیل کلراید، اتر، داروها و مواد غذایی (عمدتاً

سرکه)، مواد آرایشی و بهداشتی (همچون ادکلن‌ها)

۲- اسید استیک

فرمول - CH_3COOH , 99.6%

کاربرد - تهیه انیدریداستیک، استات سلولز، استات اتیل و مصرف در صنایع نساجی

۳- انیدریداستیک

(شرح مختصر مراحل تولید در انتهای همین بخش آمده است).

فرمول - $(CH_3CO)_2O$, 98%

کاربرد - تهیه استات سلولز و صنایع داروسازی

۴- اتیل استات

فرمول - $CH_3COOC_2H_5$, 99/9%

کاربرد - صنایع رنگسازی، چاپ و به صورت حلال نیترو سلولز در ساخت محصولاتی نظیر مصنوعات، چرمها و پوشش کف

۵- اسید سولفوریک

فرمول - H_2SO_4 96 - 98%

کاربرد - تهیه کودهای شیمیایی، رنگهای سنتزی و رنگینه‌ها، امور پالایش نفت، صنایع فولاد و متالورژی، صنایع باتری سازی و سایر

۶- اولئوم

فرمول - H_2SO_4 , SO_3 , 20%

کاربرد - صنایع شوینده و سایر

۷- اسید نیتریک

فرمول - HNO_3 , 55%

کاربرد - تهیه نیترات آمونیوم، رنگ دانه‌ها و رنگهای سنتزی، صنایع چاپ و نمک‌های نیترا ته

۸- سولفیت سدیم

فرمول - با خلوص قابل افزایش %16.2, Na_2SO_3
کاربرد - خنثی کننده و مواد کمکی در صنایع مختلف

۹- سدیم کر بوکسی متیل سلولز (CMC) در گریدهای مختلف

کاربرد - تهیه شوینده‌ها و حفاری چاههای نفت، صنایع دارویی، صنایع آرایشی - بهداشتی و نساجی

۱۰- تری استین

(گلیسرول تری استات یا پروپان تری استات تری استات)

فرمول - $(\text{C}_9\text{H}_{14}\text{OH})$

روش تولید - الف - واکنش بین گلیسرین و اسید استیک و سپس انیدریداستیک

ب - واکنش بین گلیسرین و انیدریداستیک

ج - واکنش بین گلیسرین و گاز کتن

کاربرد - صنایع دخانیات به عنوان پلاستی سائزر (Plastisizer)، صنایع داروسازی، صنایع عطرسازی، جوهر سازی و صنایع نظامی

۱۱- اسیدبوریک

فرمول - H_3BO_3

روش تولید - از تأثیر اسید سولفوریک بر نمک‌های بورات تهیه می‌شود.

کاربرد - صنایع دباغی جهت پشم‌گیری پوست، در لعابهای شیشه، سرامیک به عنوان

اکسیژن‌زدا، صنایع ریخته‌گری به عنوان جلوگیری کننده از گرافیتی شدن چدن، ماده اصلی در شیشه‌های نامریی معروف به شیشه بوراکس و شیشه‌های بوروسیلیکات (پیرکس یا کیماکس) و در لحیم‌کاری به عنوان گداز آور.

در کنار محصولات فوق این مجتمع تحقیقات بر ساخت موادی همچون بوتیل استات، استات سلولز، اسید اگزالیک، سولفات آلومینیوم، اسید سالیسیلیک، اسید سوربیک و دی بوتیل فتالات را نیز در دست انجام دارد.

آنچه به صورت عمده یکی از مشکلات این مجتمع و بسیاری واحدهای دیگر محسوب می‌شود، عدم بازاریابی درست و علمی در دنیا است.

باید این واقعیت را بپذیریم که اصول بازاریابی در جهان همچون سایر امور نه به طریق سنتی بلکه به شیوه‌ای کاملاً علمی درآمده و متخصصین مربوط به آن در دانشگاهها تحصیلات آکادمیک خاص خود را می‌گذرانند. با تخصصی تر شدن این امر دیگر نمی‌توان و نباید از واحدهای تولیدی توقع داشت که هم به تولید و کیفیت محصول و هم به یافتن مشتری همت گمارند.

البته بنا به اظهار مسئولین این صنعت اقدامات اساسی در جهت حل مشکل را در دست اقدام دارد.

به عنوان حسن ختام این مقاله شرح کلی و مختصری از مراحل تولید دو فرآورده مهم این مجتمع که بیشتر در صنایع داروسازی و غذایی مصرف می‌شوند یعنی الکل اتیلیک و انیدریداستیک (که مورد عمده مصرف آن در ساخت استامینوفن از پارآمینوفنل است) را

خدمتتان ارایه می‌کنیم:

فرآیند تولید الکل اتیلیک

این فرآیند شامل دو مرحله اصلی تخمیر بیولوژیک و تقطیر می‌باشد:

مواد اولیه مورد استفاده عبارتند از:

ملاس - اسید سولفوریک - سولفات آمونیوم - فسفات دی آمونیوم - کربنات سدیم - سولفات منیزیم و ضد کف (جز ملاس باقی مواد به عنوان مواد مغذی مخمر و یا تنظیم کننده pH محیط یا... می‌باشند).

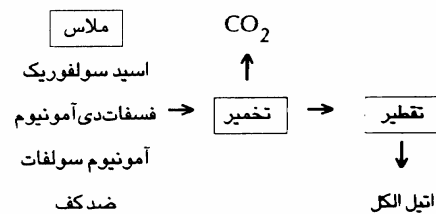
فرمول شیمیایی واکنش عبارت است از:

گلوکز (در ملاس) =

۲ اتانول + ۲ دی‌اکسیدکربن + ۵۶ کیلوکالری انرژی

(۷۰ درصد این انرژی به صورت گرما آزاد می‌شود).

شمای کلی فرآیند تولید



شرح مرحله‌ای تولید اتانول

در مرحله نخست از ماده اولیه که همان ملاس چغندر قند می‌باشد طی تخمیر با استفاده از مخمر اتانول به دست می‌آید. حاصل تخمیر در نهایت مخلوطی از لاشه میکروارگانیسم‌ها و الکل اتیلیک با غلظت حدود ۸٪ می‌باشد. همچنین محصولات فرعی دیگری همچون گلیسرول،

اسیدهای آلی و فیوزل اویل (fusil oil) و مخلوطی از الکل‌های سنگین بیشتر به صورت پنتانل، بوتانل و پروپانل حاصل می‌شود که می‌توان آنها را جداسازی نمود.

پس از جداسازی لاشه میکروارگانیسم‌ها الکل رقیق حاصل جهت تقطیر به برجهای تقطیر هدایت می‌گردد و در نهایت الکل ۹۶٪ حجمی تولید و در مخازن مخصوص ذخیره می‌گردد.

لاشه میکروارگانیسم‌ها نیز به فرآیند مخصوصی هدایت می‌شود که پس از خشک شدن در خشک کن بسته‌بندی و جهت افزودن به خوراک دام به مبادی مصرف در ارسال می‌گردد.

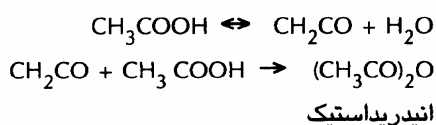
استفاده از تجهیزات با جنس استنلیس استیل (Stainless Steel) و مبدل‌های حرارتی با طراحی مدرن و همچنین برجهای تقطیر از جنس استیل از خصوصیات شاخص این کارخانه تولیدی می‌باشد (کیفیت مناسب الکل تولیدی که به تأیید آزمایشگاه کنترل کیفیت معاونت دارویی و غذایی وزارت بهداشت نیز رسیده است خود مؤید این نکته است که امیدواریم تولید محصول به همین کیفیت همچنان ادامه داشته باشد).

فرآیند تولید انیدرید استیک

این فرآیند شامل چهار مرحله اصلی بشرح

زیر است:

- ۱- تغلیظ اسید استیک رقیق
- ۲- تولید انیدرید استیک خام
- ۳- تقطیر انیدرید استیک و تولید محصول نهایی (انیدرید استیک ۹۸٪)
- ۴- بازیابی اسید استیک و انیدرید استیک



در مرحله سوم انیدریداستیک خام تولیدی در مرحله دوم در برجهای تقطیر به انیدریداستیک ۹۸٪ تبدیل گردیده و به عنوان محصول عرضه می‌گردد.

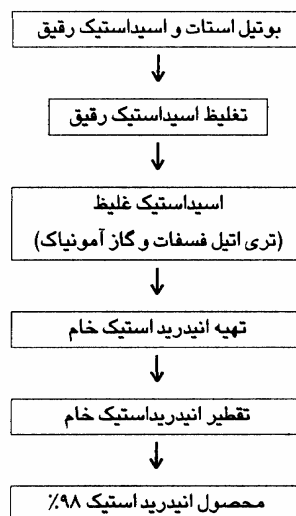
در مرحله چهارم رسوبات و لجن‌های تشکیل شده در حین تولید حاوی اسید استیک و انیدریداستیک از تجهیزات مختلف خط تولید در مخازن جداگانه جمع‌آوری و اسید استیک و انیدریداستیک آنها به صورت جداگانه استخراج می‌گردد.

در انتها لازم است از جناب آقای مهندس محمدعلی مسیح قشقای، مدیرت محترم کنترل کیفیت و مسئول فنی واحد الکل سازی این مجتمع که با عنایت و توجهی خاص در گردآوری اطلاعات صحیح علمی مربوط مرایاری نمودند تشکر نموده، برای تمامی تلاشگران این واحد فعال آرزوی موفقیت می‌کنیم.

زیرنویس:

در اینجا فرصت را مقتنم شمرده، ذکر این نکته را لازم می‌دانیم که استفاده از الکل صنعتی به منظورهای دارویی یا درمانی به جهت دارا بودن ترکیباتی که خدمتتان عرض شد برخلاف تصور بسیاری، به هیچ عنوان جایز نمی‌باشد. و این استفاده می‌تواند سمیت‌های مختلفی را حتی در مصارف موضعی در پی داشته باشد.

شمای کلی فرآیند تولید



شرح مرحله‌ای تولید انیدریداستیک

در مرحله اول اسیداستیک رقیق تولیدی در مراحل مختلف سیستم در مخازن بخصوص جمع‌آوری و در برجهای تخلیظ اسید به اسید استیک ۹۷٪ تخلیظ می‌گردد و به همراه اسید استیک گلاسیال ورودی به کارخانه به عنوان feed در مرحله دوم مصرف می‌گردد.

در مرحله دوم با feed اسیداستیک در کوره‌های مخصوص الکتریکی در دو مرحله واکنش ابتدا طبق فرمول ذیل یک مولکول اسیداستیک جذب گردیده و در یک فرآیند کراکینگ اسید و جذب (توسط اسید استیک) انیدریداستیک خام تولید می‌گردد.

