پوهنتون پولی تخنیک کابل
مجله علم و تکنالوژی
جلد۵۲ - شماره ۲
سنبله - سال ۱۴۰۳ - هـ.ش.
تاریخ دریافت اثر: ۱۴۰۲/۰۸/۰۶
تاریخ قبـولی اثر: ۱۴۰۲/۰۹/۲۸
KPU JST
P-ISSN: 2305 - 896X

بررسی ایزوپرین در تولید دوا های کیمیاوی

[*1] پوهنیار محمد یما سعادت، [2] پوهنوال دکتور محمد اکبرحسنی
[*1] استاد دیپارتمنت انجنیری صنایع کیمیاوی نفت و گاز پوهنتون پولی‌تخنیک کابل، ناحیه‌پنجم،کابل، افغانستان.
ایمیل‌آدرس: myama@kpu.edu.af
[2] استاد دیپارتمنت انجنیری صنایع کیمیاوی نفت وگاز پوهنتون پولی‌تخنیک کابل، ناحیه‌پنجم، کابل، افغانستان.
ایمیل آدرس: a.hassani@kpu.edu.af

خلاصه

ایزوپرین درجهان امروزی درصنایع کیمیاوی از اهمیت و جایگاه بالا برخورداراست. ایزوپرین در اصل عبارت از یک مرکب هایدورکاربنی غیر مشبوع می باشد که نام کیمیاوی ان عبارت از۲- میتایل ۱،۳ - بیوتادایین است و از گیاهای خاص حاصل می شود، ایزوپرین درنتیجه سنتیز نفتی کیمیاوی به محصولات کالائی تبدیل می‌شوند.که نیازمندی‌های اولیه جامعه بشری در عصرحاضر را رفع می‌نمایند و هیچ نوع صنایع پتروشیمی ، بهداشتی ، زراعتی ، موادغذایی ، دواسازی و صنایع دیگر بدون مواد اولیه قادر به فعالیت نیست ،علاوه بر آن یک تعداد مواد کیمیاوی در زمانه های قدیم به حیث دوا استفاده میشد،که فعلا به اساس تحقیقات نو و جدید این دواها به مرور زمان باعث مرگ انسان می شود،که فعلا به عوض این مواد کیمیاوی از مواد بدیل آنها که بدون خطر اند،به شما معرفی و نمایان می گردد،فلهذا محققین مسوولیت دارند که در مورد عده از مرکبات مانند ایزوپرین آگاهی همه جانبه داشته باشد. هم‌چنان قابل یادآوری است که درتهیه این اثر علمی از مآخذهای معتبر داخلی وخارجی استفاده شده است. عدم توجه به ایزوپرین باعث ضرر و زیان به محیط‌زیست می‌شود (کاهش تولید ایزوپرین سبب از بین رفتن‌جنگل‌ها می‌شود) که خود اثرات منفی برای محیط‌زیست به دنبال خواهد داشت. ایزوپرین فعلا در امورچاپ و تحریر، بسته‌بندی، بهداشتی، و زیادتر مواد دیگر به مصرف می‌رسد. ایزوپرین همچنان باعث انتشار گازهای گلخانه‌ای،زایمان زودرس، افزایش هموگلوبین خون و زخم زیاد شش ها شده، در نتیجه باید تذکر داده شود که ایزوپرین به مرور زمان برای انسان سرطان زا است.

اصطلاحات کلیدی: الگومیرایزیشن، اگزاز، الاستومر، دایمرشدن، میکانیزم‌کاتیونی، Spectroscopy.

۱* - مولف مسوول

۱. مقدمه

پیش‌رفت صنعت و تکنالوژی تقاضای همه مردم افغانستان می‌باشد که از یک‌طرف سبب ارتقای سطح خودکفایی کشور گردیده و از طرف‌دیگر باعث شگوفایی اقتصاد ملی می‌گردد که بالای کیفیت زندگی تاثیر مستقیم دارد. تکنالوژی کیمیاوی یکی از وسیع‌ترین و پر اهمیت‌ترین رشته علوم صنعتی در جهان به شمار می‌رود[۱].

بنابراین چون ارزش کیمیای عضوی و بالخصوص هایدروکاربن‌های غیرمشبوع مانند ایزوپرین برای بشریت یک اصل حیاتی است. بخاطر این‌که در بخش‌های زراعت، طبابت و صنعت از ایزوپرین مواد با ارزش کالایی که عملاً درجامعه از آن‌ها همه‌روزه استفاده می‌شود، حاصل می‌نماییم، که نیازمندی‌های اولیه جامعه بشری در عصرحاضر را رفع می‌نمایند. و هیچ نوع صنایع پتروشیمی، بهداشتی، زراعتی، موادغذایی، دواسازی و صنایع دیگر بدون مواد اولیه قادر به فعالیت نیست؛ همچنان ایزوپرین برای اولین بار به حیث ماده فرار کننده در عطر شناسایی شد که در آن زمان ایزوپرین از برگ های یک تعداد درختان مانند اقاقیا، صنوبر، بلوط و سایر گیاهان دیگر در نتیجه اجرای عملیه فتوسنتیز بوجود می آمد،که بعد ایزوپرین توسط منابع فوسیلی نیزحاصل شد همچنان به اساس تحقیقات اخر که در سال ۱۹۹۱ انجام داده شده بود، ایزوپرین در دنیا توسط پنج شرکت در ایالات متحده امریکا، سه شرکت در جاپان، یک شرکت درهالند و برتانیا تولید می کرد که امروز به مقدار زیاد در اتحاد جمهوری شوروی سابق و یک تعداد کشورها دیگر ایزوپرن را تولید و در جایهای متفاوت از آنها استفاده می کنند. علاوه بر آن یک تعداد مواد کیمیاوی که در زمانه های قدیم به حیث دوا استفاده میشد، از ایزوپرین حاصل می نمودندکه فعلا به اساس تحقیقات نو و جدید این دواها به مرور زمان باعث مرگ انسان می شود، ولی فعلا بخاطر حل این مشکل به عوض دوای ایزوپرین از دوا های بدیل در بازار ها مانند پروژسترون واژینال استفاده می شود، فلهذا محقیقین مسوولیت دارند که در مورد عده از مرکبات مانند ایزوپرین آگاهی همه جانبه داشته باشد.[۳]

با تاسف که درکشور عزیز ما چندان پیشرفت نسبت به دیگر کشورها دراین عرصه وجود ندارد اما باز هم با وجود تمامی بدبختی هایکه مردم افغانستان با آنها دست به گریبان بودند،نسل جوان این وطن کوشش میکند تاکشور را به طرف خود کفائی سوق دهند،و مایان مکلفیت خود میدانیم که در مورد موضوعات اساسی و مسلکی رشته خود تحقیق نمائم.

بناً بر این لازم دانیستم که علاقمندان علم با مطالعه این اثر علمی بتواند معلومات همه جانبه در مورد تاثیرات منفی ایزوپرین بالای محیط زیست و انسانها، شناخت منابع جدید استحصال ایزوپرین، ارزش صنعتی وظرفیت تولیدی فعلی ایزوپرین در دنیا، مطالعه خواص فزیکی و کیمیاوی جدید ایزوپرین، طریقه های مختلف بدست آوردن جدید ایزوپرین و فکتورهای موثر تاثیر گذار بالای ایزوپرین را شناسایی کند.[۱]

۲. اهداف تحقیق

در تحقیق و تحلیل علمی موضوع(بررسی ایزوپرین در تولید دوا های کیمیاوی) اهداف ذیل گنجانیده شده است؛ شناخت هایدروکاربنی غیر مشبوع ایزوپرین، تاثیرات منفی ایزوپرین بالای محیطزیست و انسان‌ها، شناخت منابع جدید استحصال‌ایزوپرین، ارزش صنعتی و ظرفیت تولیدی فعلی ایزوپرین در دنیا، مطالعه خواص‌فزیکی و کیمیاوی جدید ایزوپرین، طریقه‌های مختلف بدست آوردن ایزوپرین، فکتورهای موثر بالای هایدروکارین غیرمشبوع ایزوپرین، موارد استفاده محصولات مهم ایزوپرین، کشورهای بزرگ تولید کننده‌ایزوپرین و شناخت مهم‌ترین تولیدات هایدروکاربنی ایزوپرین می‌باشد. [۲]

۳. پیشینه تحقیق

انسانها از دوران پیدایش خویش، در جستجوی خوراک، لباس، مسکن و طروق تداوی امراض مختلف خویش کوشاً بوده است. از قصه ها، کتابها و مقالات علمی بر می آید، که انسان های قبل از تاریخ یک تعداد مواد طبیعی از برگ های یک تعداد گیاهان (مانند اقاقیا، صنوبر، بلوط)، مواد حیوانی و معدنی در نتیجه اجرای عملیه فتو سنتیز را به بوجود می آوردند. که آنها را در آن وقت به حیث دوا استفاده می کرد و اروپائیان فقط در اوسط قرن گذشته به ارزش قابل ملاحظهٔ آن پی برده اند.همچنان مردم چین، مصر و روم از جمله اولین مردم بودند که با ساختارمالیکولی، ساختمان مشرح و خواص مشخص مرکب ایزوپرین از قبل آشنایی داشتند؛ که ایزوپرین از جمله مرکبات هایدروکاربن‌های غیر مشبوع می‌باشد ولی در مورد تاثیرات منفی آن بالای محیط‌زیست و انسان‌ها، منابع استحصال ایزوپرین، فعالیت کیمیاوی ایزوپرین، و بعضی خواص فزیکی-کیمیاوی ایزوپرین، ارزش صنعتی و ظرفیت تولیدی فعلی ایزوپرین در دنیا و همچنان برخی از محصولات مهم ایزوپرین تا سال‌های طولانی تحقیقات صورت نه‌گرفته بود.

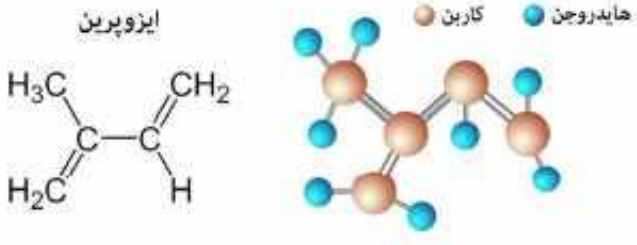
حال با مطالعه این مقاله علمی خوش‌بختانه می‌توانیم با یک عده خواص مهم دیگری مرکب ایزوپرین، تاثیرات منفی آن بالای محیط زیست و انسان‌ها، استحصال متفاوت‌آن، ظرفیت تولیدی فعلی‌ایزوپرین در دنیا و تعداد از محصولات مهم آن‌ها آشنایی پیدا کنیم مانند این‌که ایزوپرین امروز در امور چاپ و تحریر، بسته بندی مواد مختلف، مواد بهداشتی، بحیث دارو و درمل امراض قلبی، ساخت مواد رابری و در اکثریت محصولات سلولوزی از آنها به مقدار وسیع استفاده می‌شود. اما دراین عصر پیش‌رفته تکنالوژیکی ظرفیت تولیدی ایزوپرین نظر به ارزش صنعتی آن در حدود هزارها تن در سال می‌باشد. [۱]

۴. شیوه و روش تحقیق

در این مقاله محققین روش خاص مربوط به تحقیق خود را یعنی از میتود های تحلیلی، سایت‌های انترنیتی به شکل کتابخانه یی، تحلیلی- مقایسوی و همچنان از منابع معتبر علمی و اکادمیک جدید، کتاب‌ها، آثار و مجلات علمی و تحقیقی قبول شده سایت‌های انترنیتی استفاده وسیع به عمل آمده است.همچنان مطالعات در تهیه این اثر علمی به اساس یک تعداد پرسش ها مریضان و داکتر صاحبان نیز صورت گرفته است.که نتایج بدست آمده از این اثر علمی درج صفحات بعدی است.

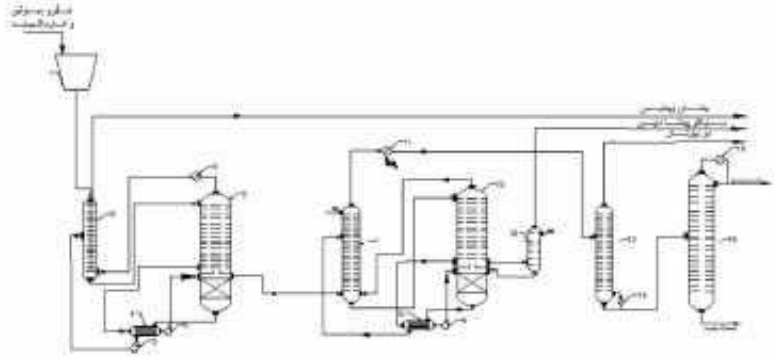
۵. معلومات عمومی درمورد ایزوپرین

ایزوپرین در اصل عبارت از یک مرکب هایدورکاربن‌های غیر مشبوع می‌باشد که نام کیمیاوی ان عبارت است از۲- میتایل ۱،۳- بیوتادایین و از گیاهای خاص حاصل می‌شود و بعضی اوقات از تقطیر کاوچوک یا گوتاپرکا نیز بدست می‌آید. این گیاها در تشکیل ایزوپریتوئیدها، ویتامین‌های منحل در چربی کاروتنوئیدها و رنگ‌دانه به مقدار اعظمی موجود می‌باشد واین ایزوپرین‌ها به طعم و عطر اسانس‌ها و سایر ترکیبات گیاهی استفاده نیز استفاده می‌شود. [۴]



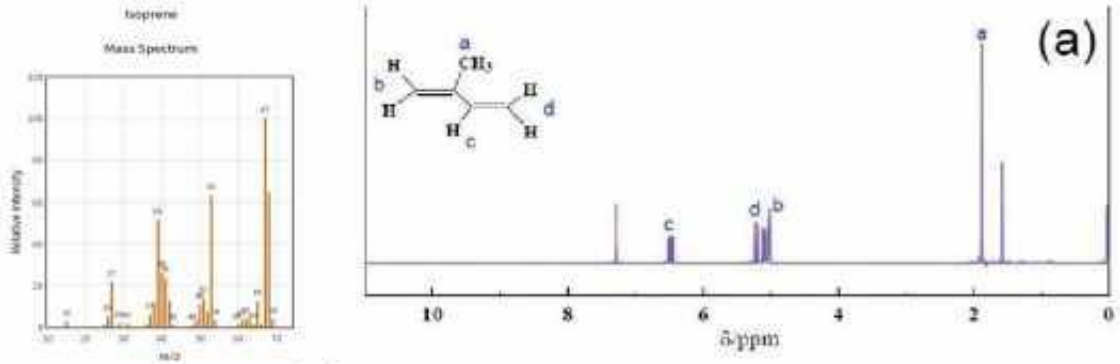
شکل ۱ ساختارکیمیاوی ایزوپرین

ایزوپرین در جنگ جهانی دوم بحیث منبع تجارتی سنتز ترپین‌ها در تعداد زیادی از مباحث علمی و محصولات کیمیاوی مورد بحث قرارگرفت، ایزوپرین از نظر تجارتی تا جنگ جهانی دوم چندان اهمیت نداشت ولی پس از جنگ جهانی دوم به دلیل استفاده بیش‌تر از آن اهمیت فوق‌العاده را کسب نمود، روش‌های به دست آوردن ایزوپرین از منابع پتروشیمی، تعداد از درختان خاص می‌باشد. و هم‌چنان ایزوپرین تحت عملیه پولیمیرایزیشن برای تولید پولی‌ایزوپرین که یک نوع رابر مصنوعی است و ویژگی‌های خاص دارد از آن به طور گسترده استفاده شده است. ایزوپرین (C5H8) یک ساختمانی مونومیری پنج کاربنی می‌باشد که برای انواع مختلف ترکیبات صنایع‌کیمیاوی، مصنوعی و طبیعی بحیث مواد اولیه مورد استفاده قرار می‌گیرد.



شکل ۳. شیمای عمومی تکنالوژیکی تولید ایزوپرین

همان‌طورکه ایزوپرین دارای رابطه دوگانه و ساختار زنجیری‌ای منشعب است. به همین خاطر تولید پولی‌میرها با ساختارحلقه‌ای به آسانی حاصل می‌گردد. ایزوپرین برای اولین بار به عنوان یک ماده مفر شناخته شد،که از برگ‌های درختان اقاقیا، صنوبر، بلوط و سایر گیاهان از طریق عملیه‌ای فوتوسنتز به مقدار زیاد حاصل می‌شود.و هم‌چنان درنتیجه تحقیقات، سپکترهای ایزوپرین درماس سپکتروسکوپی(Mass Spectroscopy) و در NMR سپکتروسکوپی به طورذیل دیده می‌شود:



گراف ۱.هایدروکاربن ایزوپرین در MS و NMR سپکتروسکوپی[۱۰]

سپکتروسکوپی MS,NMR نشان دهنده ساختار مالیکولی‌ایزوپرین می‌باشد. در حال‌حاضر تولید ایزوپرین عمدتا ازطریق روشهای کیمیاوی از منابع فسیلی صورت می‌گیرد، چون منابع مواد اولیه نفتی به مرور زمان در حال اختتام است. و کاربرد آن‌ها در آینده محدود خواهد شد بناً علاوه براین تولید ایزوپرین از طریق روش‌های کیمیاوی نیز انجام خواهد شد، به همین خاطرمحققین کوشش می‌کند که در آینده ایزوپرین از منابع قابل‌تجدید، ارزان و قابل‌دسترس استحصال نمایند که دراین مورد تحقیقات جریان دارد. [۴]

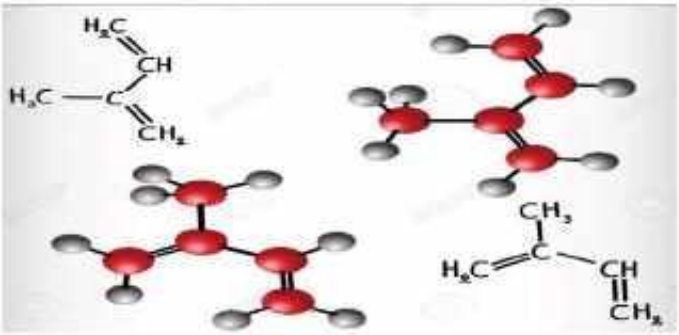
۱.۵. منابع اصلی ایزوپرین

ایزوپرین به طور وسیع در طبیعت در مواد مختلف با غلظت‌های متفاوت موجود است. تولید ایزوپرین از گیاهای مربوطه توسط عملیه فتوسنتز معادل یک بر دوم حصه تمام تولید هایدروکاربن‌های غیر میتان‌زا در روی کره زمین می‌باشد، ایزوپرین هم‌چنان در قهوه برشته، فاز گاز دود تنباکو و در اگسوزهای موتری بنزینی نیز وجود دارد و می‌تواند به عنوان مواد خام ترکیبات آروماتیک چند حلقه‌ای در نظر گرفته شود.

ایزوپرین بحیث مواد اولیه در محصولات طبیعی از جمله رابرهای طبیعی، ترپین‌ها و مواد مهم بیولوژیکی فعال مانند ویتامین‌های A ، K و هورمون‌های جنسی استروئیدی استفاده می‌شود. [۱]

ایزوپرین از جمله هایدروکاربن است که توسط یک تعداد جنگلات برگریز از جمله بلوط، صنوبر، چنار و بید تولید می‌شود. هم‌چنان به مقدار کمی در درختان مخروطی یافت می‌شود و جزء پرکننده تعدادی از درختچه‌ها ، سرخس‌ها، خزه‌ها و علف‌ها است، مقدار انتشار ایزوپرین از شاخ و برگ در حدود ۲،۳-۴۵ مایکروگرام در ساعت یافت شده است، ایزوپرین هم‌چنان در بدن انسان نیز تولید می‌شود. به اساس اطلاعات موجود که درسال ۱۹۹۱ نشرشده است، ایزوپرین توسط پنج شرکت در ایالات متحده آمریکا توسط سه شرکت در جاپان و توسط یک شرکت در هالند و بریتانیا تولید شده، وهم‌چنان ایزوپرین به مقدار زیاد در چندین مکان در اتحاد جمهوری شوروی سابق نیز تولید می‌شود که ظرفیت تولیدی درحدود ۱۰۰۰هزار تن در سال داشتند. تولید ایزوپرین درایالات متحده آمریکا ۲۳۰ هزار تن در سال ۱۹۸۱، ۲۱۴ هزار تن در سال ۱۹۹۱ در جاپان و ۷۶ هزار تن در اروپای غربی تولید ایزوپرین در سال ۱۹۹۲ بود. [۱]

ایزوپرین برای اولین بار در سال ۱۸۶۰ توسط عملیه پیرولیز از رابر طبیعی بدست آورده شد، و بعداً در نتیجه تعاملات کیمیاوی تحت عملیه پولیمیرایزیشن ایزوپرین به پولی‌ایزوپرین که ساختار مشابه با ساختار رابر طبیعی داشت تبدیل گردید، اولین تلاش‌های موفقیت آمیز در سال‌های ۱۹۵۴ و ۱۹۵۵ توسط شرکت گودریچ خلیج (با استفاده از آلمونیوم تیتانیوم) و شرکت فایرستون با استفاده از کتلست الکیل لیتیم گزارش داده شده است. [۵]



شکل ۳. ساختار مالیکولی و فضایی ایزوپرین

۲.۵. طریقه‌های تولید ایزوپرین

۱.۲.۵. *تولید ایزوپرین ازپروپیلین*

تولید ایزوپرین از پروپیلین برای اولین بار توسط گورین و اوبلاد در سال ۱۹۴۶ انجام شد که از پروپیلین در موجودیت کتلیست‌های آلمونیم وسیلیکات که در چند مرحله توسط عملیه سنتز ایزوپرین از دو مالیکول پروپیلین به دست‌آمد. توجه عملی به این عملیه پس از کشف منشعب شدن هایدروکاربن (الگومیرایزیشن) انتخابی الفین‌ها درموجودیت

کتلیست‌ها آلمونیم توسط دایمرشدن(تشکیل روابط دوگانه در دو موقعیت در یک هایدروکاربن) پروپیلین در موجودیت کتلیست‌های اسید جامد توسط میکانیزم‌کاتیونی صورت می‌گیرد. مقدارایزوپرین دراین روش از ۵۰ تا ۶۰ درصد تجاوز نمی‌کند و تحت درجه حرارت ۴۵ تا ۵۰ سانتی‌گراد حاصل می‌شود. [۶]
توسط عملیه هایدروجنشن شدن رابطه سه‌گانه ایزو پروپنیل‌استیلین، ایزوپرین نیز تولید می‌شود.

هم‌چنان توسط عملیه پیرولیز در نتیجه تصنیف تغییر موقعیت رابطه دوگانه صورت گرفته ۲- میتایل پنتین -۱ حاصل می‌شود.

1) $2CH_3-CH=CH_2 \longrightarrow CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}-CH_2-CH_2-CH_3$

در مرحله فوق درنتیجه ایزومیرایزیشن۲ - میتایل پنتین-۱ به ۲- میتایل پنتین-۲ تبدیل می‌گردد.

2) $CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}-CH_2-CH_2-CH_3 \longrightarrow CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}=CH-CH_2-CH_3$

در مرحله سوم میتان و ایزوپرین(۲ - میتایل ، بوتادایس - ۳،۱) حاصل گردید.

3) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}=CH-CH_2-CH_3 \longrightarrow CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}-CH=CH_2 + CH_4$

۳،۲،۵. *تولید ایزوپرین از استیلین*

تولید ایزوپرین از استیلین و اسیتون برای اولین بار توسط مرلینگ در سال ۱۹۱۴ عملی شد این عالم درنتیجه تراکم استیلین با اسیتون از طریق دای‌میتایل‌ایتیل کاربینول ایزوپرین را بدست‌آورد. در ان زمان، توجه به رکود در توسعه روش موجود بود که در بخش صنعت جنبه عملی را برای خود اختیار ننمود. [۲]
علاقه‌مندی زیاد به این روش بود که در دهه ۱۹۳۰ دانش‌مند بنام فورسکی (Favorskyi) و همکارانش دوباره اجرا کردند که آن‌ها به طور مستقیم از تراکم اسیتون با استیلین ایزوپرین را تولید و استحصال نمود. این روش دارای تعدادی زیاد کاستی‌ها نیز بود،که مانع از اجرای آن شد به طورمثال این طریقه از لحاظ اقتصادی بسیار قیمت بود و علاوه براین در وقت انجام تعاملات کیمیاوی خطرات انفجار و احتراق امکان بیش‌تر داشتند. [۲]

$$HC\equiv CH + CH_3CO\,CH_3 \xrightarrow{\text{catalyst}} HC\equiv C-\underset{\displaystyle OH}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{\underset{\displaystyle |}{C}}}}-CH_3$$

$$\xrightarrow[\text{catalyst}]{H_2} CH_2=CH-\underset{\displaystyle OH}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{\underset{\displaystyle |}{C}}}}-CH_3 \xrightarrow{-H_2O} CH_2=CH-\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}=CH_2$$

۳،۲،۵. *استحصال ایزوپرین از ایزوبیوتان*

دای‌میتایل دای‌اکسان یک‌ماده (ساخته شده از مخلوط ایزو پروپیل الکیل و دای‌میتایل دای‌اکسان است) که برای استخراج محصولات ایزوپرین‌ها استفاده می‌شود. یکی از مزایای عمده این روش در مقایسه با روش‌های دیگرتولید محصول خالص با ظرفیت بلند است، هم‌چنان روش‌ساده سنتز و با خالص‌سازی مواد تولیدی می‌باشد و یکی از معایب

عمده این روش تولید شدن محصولات جانبی مانند ترای‌میتایل کاربونیل می‌باشد که مشکلات در وقت تجزیه مواد مشکلات ایجاد می‌نمایند. [۱]



۴.۲.۵. *تولید ایزوپرین ازاتیلین و پروپیلین*

سنتز ایزوپرین از اتیلین و پروپیلین و بعد به دست‌آوردن ایزوپنتین برای اولین بار به این طریقه توسط عالم بنام زیگلر (Ziegler) و همکارانش، اثبات رسید. این تعامل کیمیاوی در دو مرحله انجام داده شد در مرحله اول تعامل بین آلکیل‌آلمونیم و پروپیلین با تشکیل دای ایتیل-ایزوپنتیل-آلومینیوم و در مرحله دوم دای‌ایتیل-ایزوپنتیل-آلمونیم تعامل دادند با ایتلین باقی‌مانده در حرارت اتاق و فشار متوسط با هایدروکاربن‌های سبک که از مخلوط تعامل جدا شده صورت می‌گیرد و در این عملیه از ۸۰ تا ۸۵ درصد ۲- میتایل بیوتان-۱ تشکیل شده است، و بعد تشکیل ایزوپرین دچار نصب هایدروجن می‌شود. عیب اساسی این عملیه مراحل تعداد زیادی گردش ترکیبات آلمونیم می‌باشد وهم‌چنان در حال‌حاضر برای کاربردهای صنعتی این‌عمله غیر ممکن است.

۳.۵. مشخصات فزیکی ایزوپرن

ایزوپرین درشرایط عادی یک مایع بی‌رنگ، بی‌مزه، مفر و با بوی نفت مانند می‌باشد . انحلالیت ایزوپرین در آب در ۲۰ درجه سانتی‌گراد صورت می‌گیرد. بهترین محلل‌ها عضوی برای ایزوپرین عبارت از ایتانول، دای‌ایتایل‌ایتر، استون و بنزول است که انحلال ان در درجه حرارت بالا در بعضی مواد حل‌کننده قطبی نیز صورت می‌گیرد. [۱۰]

جدول ۱. مشخصات فزیکی ایزپرین

۱	فرمول کیمیاوی	C5H8
۲	وزن مالیکولی	68.12g/mol
۳	تراکم	0.681 g/cm3
۴	نقطه ذوب	143.95c درجه‌سانتی‌گراد
۵	نقطه جوش	34.067c درجه‌سانتی‌گراد
۶	تعداد اتم ایزوتوپ	0
۷	تعداد اتم سنگین	5
۸	رنگ	ندارد
۹	طعم	ندارد
۱۰	بوی	بوی‌نفت مانند دارد
۱۱	نقطه اشتعال	۶۵ درجه‌فارنهایت
۱۲	انحلالیت	حرارت 25 درجه‌سانتی‌گراد

۱۳	فشار بخارات مشبوع	400 mmHg میلی‌مترستون سیماب
۱۴	حالت	مایع
۱۵	احتراق	-10,471
۱۶	تبخیر	34c درجه سانتی گراد
۱۷	غلظت	3.0 میلی‌متر مربع بر ثانیه درحرارت 20-25 درجه سانتی‌گراد
۱۸	کشش سطحی	-10,471
۱۹	حرارت اشتعال خودبخودی	743 درجه‌فارنهایت
۲۰	کشش سطحی	16.9 نیوتن بر متر
۲۱	ضریب انکسارنوری	۱,۴۲۱۶

۴.۵. غلظت ایزوپرین

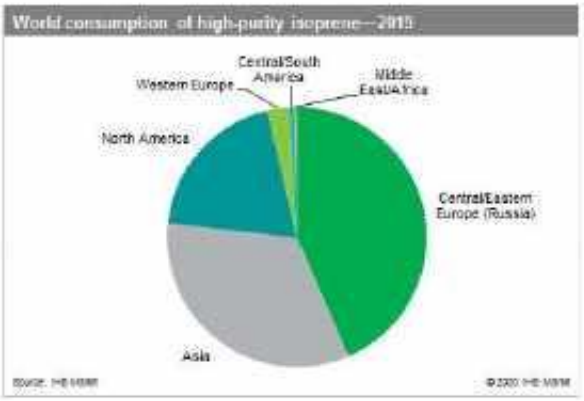
غلظت ایزوپرین طبیعی درجاپان در طول متوسط فصول مرطوب و شفاف به ترتیب ۰.۵۶ و ۱.۹ بیلیون میکروگرام بر متر مکعب می‌باشد و غلظت اتمسفیر ایزوپرین در فرانسه ۰,۰۸۸-۰,۶۷۵ بیلیون میکروگرام بر متر مکعب می‌باشد، مقدار متوسط ایزوپرین در هوا از دود سیگرت ۳.۱ میلی‌گرام تخمین شده است.

در هوای‌گرم، درختان به جای اکسیجن، کاربن‌دای‌اکساید تولید می‌کنند. هرچند درختان یکی از بزرگ‌ترین سیستم‌های دفاعی طبیعت در مقابل آلوده‌گی هستند اما اطلاعات جدید نشان می‌دهد که درختان در هوای‌گرم ، معکوس عمل‌کرده و بجای اکسیجن، در تولید ازون مشارکت می‌کنند. به گفته کارشناسان پوهنتون یورک، هنگامی‌که حرارت هوا از یک حد معین بالا می‌رود، درختان و دیگر گیاهان موادکیمیاوی را آزاد می‌سازند که تولید ماده سمی ازون را تحریک می‌کند. محققان هنگامی به این کشف دست یافتند که میزان ازون را در مناطقی از انگلیس در طی چند سال و در پی موج حرارت اندازه‌گیری کردند. هنگامی‌که حرارت هوا بالاتراز ۳۵ درجه سانتی‌گراد می‌رسد، درختان برگ‌ریز آغاز به انتشار مقدار از ترکیب ایزوپرین می‌کنند. این‌ماده معمولا در مقادیر نسبتاً کم تولید می‌شود.

ایزوپرین تعاملات‌کیمیاوی را انجام می‌دهد. که درنتیجه اکساید نایتروجن ناشی از خروج دود سلنسر موترها را به ازون صدمه می‌رساند. هرقدر ایزوپرین بیش‌تر وجود داشته باشد، ازون بیش‌تر از مقادیر کم‌تر اکساید نایتروجن تولید می‌کند. درختان همیشه سبز نیز ماده ترپنس تولید می‌کنند که اثرات مشابه اما کم‌تر از ایزوپرین دارد[۶].

۵.۵. بزرگ‌ترین تولیدکننده‌ایزوپرین

اروپا با سهم در حدود ۴۵ درصد بزرگ‌ترین بازار ایزوپرین را دارا است و پس از آن یک تعداد کشورهای آسیا-روسیه با سهم حدود ۳۰ درصد و آمریکای شمالی با سهم حدود ۲۰ درصد و سهم باقی‌مانده از اوروپا غربی، افریقا جنوبی و افریقا شرقی می‌باشد. از نظر تولید این‌گزارش نظر به بررسی ظرفیت مونومیرایزوپرین، رشد تولید، سهم بازار توسط تولیدکنندگان و بر اساس سطح منطقه و سطح کشور از سال (۲۰۱۹تا ۲۰۲۰) پیش‌بینی شده است.[۱۲]



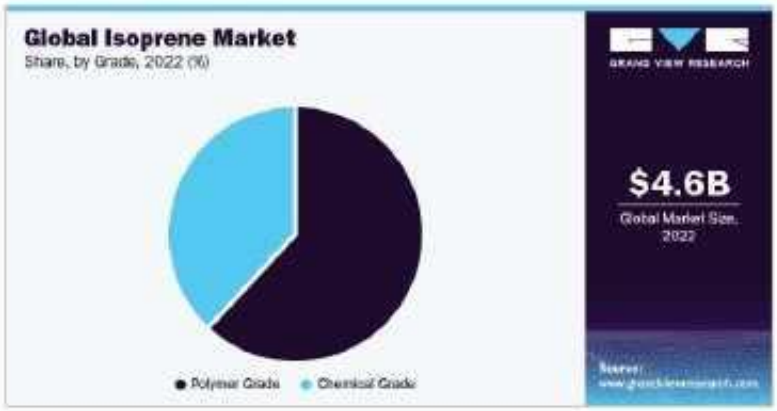
شکل ۴. بزرگترین کشورهای تولیدکننده ایزوپرین

۶،۵. کاربرد ایزوپرین

ایزوپرین به حیث مواد اولیه می‌تواند در تولید انرژی تجدید پذیر استفاده شود وجایگزین خوب برای مواد سوخت فسیلی باشد چون منابع مواد سوخت فسیلی در حال ختم‌شدن است، هم‌چنان برای درمان برخی بیماری‌های قلبی مثل جریان ضعیف خون به سمت مغز، سخت‌شدن سرخرگ‌ها و دیگر مشکلات مربوط به شریان‌ها مناسب می‌باشد، ایزوپرین باگشایش (گشادتر) سیاه‌رگ باعث انتقال راحت خون در آن‌ها می‌شود، ایزوپرین عمدتاً در سنتز پولیمرها و به طور وسیع در طعم دهنده‌ها مانند عطرها زیاد استفاده می‌شود.

این ماده به طور عموم در تولید رابر، در رابر خودرو، رابر بوتل، پولمیرهای‌بلوک حاوی استایرن که به عنوان رابرهای حرارت ملایم استفاده می‌شود و در چسب‌های حساس با وارد کردن فشار زیاد نیز استفاده می‌شود.

ایزوپرین عمدتاً برای استحصال رابر بنام پولی‌سیس استفاده می‌شود، که بیش‌تر این رابر برای تولید تایرهای خورد استفاده شده، و هم‌چنان دومین بازار بزرگ برای ایزوپرین ساخت پولیمیرهای بلوکی حاوی استایرن پولیمیرهای استایرن ایزوپرین-استایرن میباشد. هم‌چنان به اساس بازار و مارکیت بین المللی ایزوپرین در دو بخش به مقدار وسیع استفاده می‌گردد.در شکل ذیل به طور واضح دیده می‌شود.[۶]



شکل ۵.ساحه استفاده ایزوپرین در تولید مواد مختلف

۱،۶،۵. استفاده از ایزوپرین در تولید دست‌کش‌های جراحی

در بخش صنعت دواسازی از ایزوپرین‌ها در تولید دست‌کش‌های جراحی به مقدار زیاد استفاده می‌شود، که این دست‌کش علاوه بر این‌که عاری از پودر است و تمام مزایای یک دست‌کش خوب را دارد، برای پوشیدن در هر زمان بدون مرطوب

کردن دست قابل استفاده است. همین اکنون شرکت WET DON ایرانی سالانه ۶۰ میلیون جفت دست‌کش جراحی و ۲۰۰ میلیون عدد دست‌کش معاینه از نوع‌لاتکس تولید می‌کند. و این شرکت در صورت حمایت‌های داخلی و کاهش واردات قادر خواهد بود تا صد درصد نیاز داخلی را نیز در مدت کوتاه تامین و برای دو هزار نفر در پروسه تولید اشغال وظیفه نماید. و هم‌چنان دست‌کش‌های که از ایزوپرین ساخته می‌شود، دارای خوبی های ذیل می‌باشند:

۱- چسپنده‌گی کامل به دست
۲- انعطاف‌پذیری بلند
۳- مناسب برای استفاده مدت طولانی
۴- مقاومت بلند در برابر پاره‌گی و یا حتی مواد کیمیاوی خطرناک
۵- تجزیه‌پذیر بودن
۶- قیمت مناسب
۷- ساخته شده در رنگ‌ها و سایزهای مختلف



شکل۶: نمونه‌های تولید دست‌کش‌های جراحی از ایزوپرین

۲.۶.۵.استفاده ایزوپرین در ساخت رابر طبیعی (Natural rubber):

رابر طبیعی (Natural rubber) و بعضی‌اوقات بنام کاوچوک (caoutchouc) نیز یاد می‌شود. قدیمی‌ترین الاستومر (رابر) است که از لاتکس(چسب درخت) ساخته می‌شود. لاتکس ترشحات داخلی یک درخت گرم‌سیری به نام درخت رابر است. لاتکس به شکل خام خود، نوعی چسب بسیار خوب است و می‌توان با انحلال آن در محلل‌های مناسب، چسب‌های مختلفی تولید کرد.لاتکس درابتداء بحیث مواد اولیه در تولید، پولی‌میرهایی که یکی از ترکیب مواد عضوی بنام ایزوپرین

تشکیل شده است. انواع پولی‌ایزوپرین که به عنوان رابرهای طبیعی استفاده می‌شوند، در دسته الاستومرها طبقه بندی می‌شوند. [۱۲]

رابر طبیعی یک محصول زراعتی حیاتی است که به مقدار زیاد در صنایع مانند موترسازی، تولید و صنایع طبی استفاده می‌شود.رابر طبیعی به دلیل استحکام کششی بلند، خاصیت ارتجاعی خوب، مقاومت در برابر لغزش و هم‌چنان مقاومت در برابر پاره شدن و کشش نسبت به رابر مصنوعی دارد. به همین خاطر رابرهای طبیعی در صنایع زراعتی، صنایع ساختمانی و موترسازی به مقدار وسیع استفاده می‌شود.



شکل ۷. تولید گازهای گلخانه ای از ایزوپرین

تایلند، مالیزیا و اندونزیا کشورهای پیش‌رفته در تولید رابر هستند. چین بزرگ‌ترین واردکننده و مصرف‌کننده رابر طبیعی در جهان است که سالانه حدود 40٪ از تمام تولید جهانی را مصرف می‌کند. بزرگ‌ترین مصرف‌کننده رابر، فابریکات ساخت پرزه‌های موترهاست، که هر سال از مقدار زیادی رابر برای ساخت لوله، واشر، کفش، رابر موترها و درسایر قطعات آن استفاده می‌شود. [۱۲]

۳.۶.۵. استفاده ایزوپرین در طبابت

ایزوپرین Isoprene که با نام ایزوکسوپرین Isoxsuprine نیز تولید می‌شود. به‌گروهی از داروها به نام وازودیلاتورها vasodilator یا گشاد کننده‌های رگ‌های خونی تعلق دارد و ایزوپرین قطر رگ‌های خون را افزایش می‌دهد. ایزوپرین مشکلات ناشی از گردش خون ضعیف را برطرف می‌کند. قرص ایزوپرین یا ایزوکسوپرین همراه با داروهای دیگر برای درمان برخی بیماری‌های مربوط به رگ‌های خونی (به عنوان مثال بیماری رینود Raynaud›s disease، بیماری برگر Buerger›s disease و نارسایی مغزی) نیز توصیه می‌شود. این دارو با گشاد کردن رگ‌های خونی برای کمک به‌گردش خون به برخی بخش‌های خاص بدن (به عنوان مثال دست‌ها، پاها و مغز) تاثیر می‌کند. این تاثیر ایزوپرین به‌کاهش علائمی مانند سردی دست‌ها و پاها، سوزش دست‌ها و پاها و درکاهش فشار حافظه کمک می‌کند. [۶]



شکل۸. تولید دواهای مختلف از ایزوپرین

ایزوپرین گاهی برای پیش‌گیری از زایمان زودرس به خانم‌های باردار توصیه می‌شود، زمانی‌که ایزوپرین برای پیش‌گیری از زایمان زودرس توصیه می‌شود، علاوه بر معلوماتی بالا، قبل از آغاز دوای ایزوپرین اگر دچار هر یک از مشکلات زیر

هستید، حتماً به داکتر اطلاع دهید:

۱- درد قفسه سینه یا نفس‌تنگی
۲- بیماری قلب
۳- فشار خون بلند
۴- دیابت نوع ۲

۷.۵. شرایط استفاده ایزوپرین

- از آن‌جاکه ایزوپرین خواب‌آور است پس از مصرف دارو در زمان رانندگی پرهیز شود.
- از مصرف ایزوپرین بلافاصله خانم‌ها پس از وضع حمل یا هنگامی‌که خون‌ریزی دارد پرهیزکنید.
- اگر زن حامله باشد یا قصد حاملگی داشته باشد قبل از مصرف دارو حتماً با داکتر خود مشورت نماید.
- هم‌چنان اگر مادر به نوزاد خود شیر می‌دهد قبل از مصرف ایزوپرین با داکتر مشورت نماید.

نکات مهم درباره مصرف ایزوپرین

۱- ایزوپرین باید مطابق رهنمود داکتر مصرف شود.
۲- دارو را به همراه یک مقدار آب مصرف کنید مطابق دستورالعمل داکتر روزانه سه تا چهار بار باید ایزوپرین مصرف شود.
۳- برای تاثیرگذار بودن باید ایزوپرین به صورت منظم مصرف شود.
۴- ایزوپرین باید درحرارت اطاق و به دور از رطوبت و حرارت نگهداری شود.
۵- اگر بیش از حد ایزوپرین مصرف کردید با تیم صحی تماس بگیرید.
۶- اگر مصرف دارو را فراموش کردید در وقت به یاد آوردن تان دارو را مصرف کنید.
۷- اگر درهنگام استفاده از ایزوپرین احساس سوزش پوست کردید مصرف دارو را متوقف نمایید.
۸- مصرف دارو با غذا و شیر می‌تواند سوزش معده تان را کاهش‌دهد. برای جلوگیری و اثرات منفی ایزوپرین باید به‌مقدار ۰.۲ میلی‌گرام تا ۱ میلی‌گرام در داخل جسم تزریق شود و یا به مقدار ۵ تا ۲۰ میلی‌گرام به صورت دهانی مصرف شود.

۱.۷.۵.تاثیرات منفی ایزوپرین بالای انسان

تا زمانی‌که بدن انسان با قرص ایزوپرین سازگار می‌شود، انسان عوارضی ذیل را مشاهده خواهد کرد که عبارت اند از:

۱- سرگیجه
۲- سردردی
۳- مشکل معده
۴- عصبی شدن
۵- ضربان قلب نا منظم
۶- حالت استفراغ
۷- خواب آمدن بیش‌تر

اگر هر یک از این عوارض بدتر شده یا ادامه پیدا کردند، به داکتر اطلاع داده شود.

بروز حساسیت از استعمال ایزوپرین: اول این حساسیت‌ها به ندرت رخ می‌دهد، ولی بازهم درحال بروز علایم حساسیتی جدی عاجل به داکتر مراجعه کنید. علائم حساسیتی از استعمال ایزوپرین عبارت اند از:

۱- خارش یا التهاب (به ویژه در صورت، زبان و گلو)

۲- سرگیجه شدید
۳- مشکل تنفسی

۲،۷،۵. تاثیرات ایزوپرین بالای حیوانات

ایزوپرین بخاطر تعیین خواص‌سرطانی برای اولین بار در موش‌های مذکر و موش‌های صحرایی مذکر برای یک‌سال آزمایش شد، که درنتیجه در موش‌ها، بروز تومورهای زخم کم، افزایش هموگلوبین خون و زخم زیاد شش‌ها شد. اکثریت محققین به این نظر هستند که ایزوپرین به صورت داخل و درتماس مستقیم انسان هوای نیز پیدا شده می‌تواند.در نتیجه باید تذکر داده شود که ایزوپرین احتمالاً برای انسان سرطان‌زا است. [۱۱]

۳،۷،۵. آلوده‌گی هایدروکاربن‌های غیرمشبوع به‌کدام شکل به ارگانیزم انسان داخل می‌شود؟

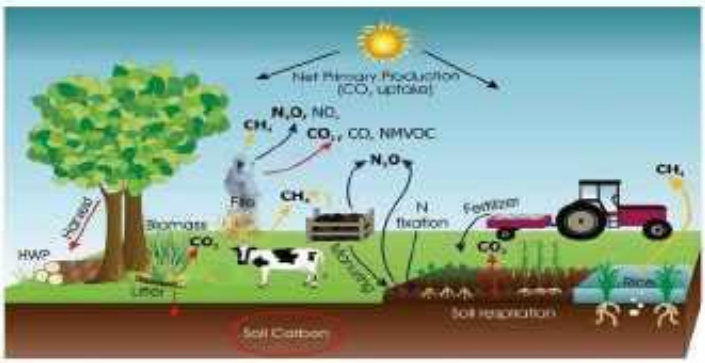
آلوده‌گی هایدروکاربن‌ها به ارگانیزم غیرمشبوع انسان از طریق آب، هوا و خاک داخل می‌شود. که انتقال این آلوده‌گی اکثر اوقات از طریق جلد، دهن و بینی انسان صورت می‌گیرد. [۱]



شکل ۹: راه‌های دخول آلودهگی هایدروکاربن های اروماتیک به ارگانیزم انسان

۴،۷،۵. ایزوپرین باعث تولید گازهای گلخانه‌ای

ایزوپرین باعث انتشار گازهای گلخانه‌ای در طی خمیر چوب و در وقت احتراق مواد عضوی (Bio Mass) می‌شود. بعضی اوقات از سوخت مواد رابری نیز گازهای گلخانه‌ای تولید می‌شود که در محیط تغیرات وتحولات زیادی را به میان می‌آورد. انتشار و غلظت‌های گازهای گلخانه‌ای در محیط‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته‌است. [۶]



شکل ۱۰: تولید گازهای گلخانه‌ای از ایزوپرین

تولید استفاده ضرورت انتشار سالانه جهانی ایزوپرین در سال ۱۹۸۸، ۴۵۰ میلیون تن برآورد شد انتشار سالانه ایزوپرین برگی را ۳۵۰ میلیون تن کاربن ۴۰۰ میلیون تن برآورد گردیده است.وهم‌چنان انتشار سالانه ایزوپرین در مناطق گرمسیر استرالیا حدود ۲۵ میلیون تن کاربن ۲۸ میلیون تن و انتشار ایزوپرین از جنگل های برگ‌ریز در ایالات متحده آمریکا ۴,۹ میلیون تن در سال برآورد شده است. بیش‌ترین انتشار در فصل تابستان و در مناطق جنوب شرقی امریکا می‌باشد که تقریباً ۴۸% از کل انتشار را تشکیل می‌دهد و در مطالعات انجام‌شده در شهرهای ایالات متحده غلظت ایزوپرین در هوای محیط از ۰,۰۰۵ تا ۰,۰۰۳-۵۰ بیلیون میکروگرام بر مترمکعب بوده است.

۴,۷,۵. وضع استانداردها و بعضی قیودات در مورد استعمال ایزوپرن

اکثر کشورها استانداردها و بعضی قوانین بخاطر تولید کمی ایزوپرین وضع کرده‌اند مثلا حد قرار گرفتن در معرض کوتاه مدت در روسیه ۴۰ میلی‌گرم بر متر مکعب است و اوسط غلظت زمان آن ۱۰۰ میلی‌گرام بر متر مکعب در لهستان ۱۰ میلی‌گرام بر متر مکعب می‌باشد. [۹]

۶. نتیجه گیری

۱- ضروری می‌دانم تا با ایزوپرین تا حد ممکنه آشنایی حاصل‌شود.
۲- با درنظرداشت ارزش صنعتی و اقتصادی لازم‌است تا با خواص کیمیاوی ترکیبات اعم ایزوپرین آشنایی کامل حاصل‌شود.
۳- مطالعه این اثر زمینه شناخت موارد استفاده ترکیبات ایزوپرین را مساعد می‌سازد.
۴- باید درجریان کار با مرکب ایزوپرین توجه داشت که ترکیبات مذکور شدیداً سمی بوده و باید از احتیاط کامل کار گرفته شود.
۵- در صورت کار با محصولات ایزوپرین باید تمام قواعد امنیت تخنیکی و تخنیک بی‌خطر در نظر گرفته شود تا از بروز حوادث ناگوار جلوگیری به عمل آید.

۷. پشنهادات

۱- جستجوی طریقه‌های اقتصادی تولید ایزوپرین تحقیق‌گردد.
۲- آگاهی کامل افراد از شناخت هایدروکاربن‌ایزوپرین، مطالعه فکتورهای تاثیرکننده بیرونی وداخلی بالای ایزوپرین، جاهای استفاده معقول و مفید تولیدات ایزوپرین مطالعه‌گردد.
۳- شناخت تاثیرات خطرناک ایزوپرین بالای انسان‌ها واضح‌گردد.
۴- شناخت تاثیرات خطرناک ایزوپرین بالای محیط‌زیست صورت‌گیرد.
۵- مطالعه هایدروکاربن‌ایزوپرین درعلم ستریوشیمی انجام‌شود.
۶- تاثیرات بدی ایزوپرین بالای مریضان زایمان زودرس بیشتر است،پس لازم میبینم که به عوض ایزوپرین از مواد کیمیاوی به نام پروژسترون واژینال استفاده شود.

۸. مآخذ

[۱] حسنی، دوکتور محمد اکبر، کیمیا عضوی، پوهنتون پولی‌تخنیک کابل ۱۳۹۷.
[۲] گلزاد، دوکتوراسرارالدین، تکنالوژی در تصفیه مواد عضوی، پوهنتون پولی‌تخنیک کابل ۱۳۹۷.
[۳] نیازی، دیپلوم انجنیرشیرآقا، کیمیا عمومی، پوهنتون پولی‌تخنیک کابل۱۳۹۵.
[۴] سایت انترنیتی کتاب، (www. Ketabnak.com) ۲۰۱۴

[5] Chavel, A., Lefebvre, G "Monomers for polyamide synthesis in Petrochemical Processes2", Editions Technip Paris, 1989, p. 233 &287
[6] George s.; Modern Organic Synthesis: Zweifel, Michael H. Nants, Peter Some fi: An Introduction, John Wiley & Sons 2017.
[7] Andrew L. contemporary Organic Chemistry Second Edition, Vol.1; Ternary, JR; University of Texas, Arlington <<MIR>> 1981.
[8] Andrew L. contemporary Organic Chemistry Second Edition, Vol.2; Ternary, JR; University of Texas, Arlington <<MIR>> 1981.
[9] Francis A. Carey; Organic Chemistry Sixth Edition; University of Virginia; QD251.3.C37 2006.
[10] www.proja.com.
[11] Jonathan Clay den, Nick Jeeves, Stuart Wareen; Organic Chemistry, 2th Edition, Oxford, University Press, 2012.
[12] http://www.fibersource.com.

بیوگرافی مولفان

پوهنیار محمد یما سعادت استاد دیپارتمنت انجنیری صنایع کیمیاوی نفت و گاز پوهنتون پولی‌تخنیک کابل

پوهنیار محمد یما (سعادت) فرزند غلام سرور متولد سال ۱۳۷۳ ولایت میدان وردک در سال ۱۳۹۷ از پوهنتون پولی‌تخنیک کابل با کسب نمرات کادری فارغ گردیده، بعد از فراغت در سال ۱۳۹۸ به حیث عضو کادر علمی در دیپارتمنت انجنیری صنایع کیمیاوی نفت و گاز پوهنتون پولی‌تخنیک کابل جذب گردید؛اکنون استاد محمد یما سعادت مصروف کسب تحصیلات عالی خویش در رشته انجنیری صنایع کیمیاوی نفت و گاز پوهنخی انجنیری صنایع کیمیاوی پوهنتون پولی تخنیک کابل در مقطع ماستری مصروف تحصیل می‌باشد.

پوهنوال دکتور محمد اکبر حسنی استاد و رییس پوهنخی انجنیری صنایع کیمیاوی پوهنتون پولی‌تخنیک کابل

پوهنوال دکتور محمد اکبر (حسنی) فرزند محمد حسن در سال ۱۳۴۵ در ولایت ننگرهار تولد گردید و در سال ۱۳۶۰ از لیسه بنام فقر الله فارغ گردیده و بعد از سپری نمودن امتحان کانکور برای تحصیلات عالی خویش را در رشته تکنالوژی کیمیاوی در سال ۱۳۶۲ به روسیه اعزام گردید در سال ۱۳۶۸ به درجه ماستر و در سال ۱۳۷۵به درجه دکتورا از پوهنتون دولتی تکنالوژی کیمیاوی بنام مندلیف فارغ گردید.

در سال ۱۳۸۱ در پوهنتون پولی‌تخنیک کابل بحیث نامزد پوهنمل شامل کادرعلمی پوهنتون گردیده و در سال ۱۳۹۳ به رتبه علمی پوهندوی ارتقا نموده و در سال ۱۳۹۷ به رتبه علمی پوهنوال ارتقا نموده دارای دو اثر کتاب درسی هر یک ترجمه تکنالوژی سنتیز نفتی کیمیاوی و تالیف کتاب درسی بنام کیمیاوی عضوی می‌باشد و همچنان دارای ۱۴ مقاله علمی تحقیقی چاپ شده در مجلات داخلی و خارجی می‌باشد از سال ۱۳۹۸ تا حال بحیث رییس پوهنخی انجنیری صنایع کیمیاوی انجام وظیفه می‌نماید.