آزمایشگاه برتر

ماهنامه اختصاصی سنجش و اندازه‌گیری | سال اول | شماره دهم | آبان ماه ۱۳۹۵ | ۱۲۰۰۰ تومان | ISSN: 2476-6623

آماده سازی نمونه
کاهش سایز نمونه‌ها- آسیاب‌ها (قسمت دوم)

آزبست و اثرات آن
آزبست و اثرات آن بر انسان و روش اندازه‌گیری آن

تقلبات شیر
تقلبات شیر و آزمایشات تشخیص آن

REK

ریتا ایلیا کیش

ارائه تجهیزات آزمایشگاهی ، تحقیقاتی و صنعتی

خدمات قابل ارائه

- پشتیبانی فنی و مهندسی برای: نصب، راه اندازی، آموزش، تعمیر، سرویس، کالیبراسیون، ارتقاء و غیره
- عقد قراردادهای راه اندازی و سرویس نگهداری دستگاه‌های آزمایشگاهی بصورت ادواری و دائم
- طراحی و مشاوره جهت تجهیز آزمایشگاه‌های تخصصی و برآورد امکانات اولیه مورد نیاز
- انجام پروژه های اجرایی بصورت کلید دردست و پیاده سازی انواع Pilot Plant و انجام Feasibility Study
- برگزاری دوره های آموزش اپراتوری و بیان اصول پایه دستگاه‌های آزمایشگاهی بصورت خصوصی و جمعی

نماینده رسمی و انحصاری

nu instruments
CAMECA SCIENCE & METROLOGY SOLUTIONS
FRITSCH
Elemental Microanalysis
mix24 Lab chemical solutions
hiperscan
HERZOG
SHASHIN KAGAKU
nanalysis
Leco
Nabertherm MORE THAN HEAT 30-3000 °C
FEI

شرکت ایماکو (با مسئولیت محدود)

IMACO Ltd.

MEDICAL, INDUSTRIAL, LABORATORY& RESEARCH EQUIPMENT

برا سال گسترده سال خدمات پس از فروش

CH_2F_2

C = 12 H = 1 F = 19

$(1 \times 12_{g/mol}) + (2 \times 1_{g/mol}) + (2 \times 19_{g/mol}) = 52\ g.mol^{-1}$

۵۲ سال سابقه

شرکت ایماکو نماینده انحصاری تجهیزات آزمایشگاهی، تحقیقاتی و پزشکی

تهران – خیابان فلسطین نبش خیابان بزرگمهر ساختمان ۱۴۱

تلفن: (۱۰خط) ۶۶۴۰۲۱۹۱ فاکس: ۶۶۴۰۵۰۲۱ پست الکترونیکی: imaco@imaco.org

WWW.IMACO.CO.IR

MehrAnalyze
مهرآنالیز

واردات، فروش و خدمات پس از فروش کلیه محصولات کمپانی Waters و MILLIPORE با ۱۸ سال سابقه

MERCK MILLIPORE

کمپانی MILLIPORE آمریکا تولید کننده انواع فیلترهای آزمایشگاهی (سرسرنگی، ممبران)، فیلترهای صنعتی، سیستم‌های اولترافیلتراسیون (TFF & COGENT M1)، انواع سیستم‌های تولید آب خالص، RO ،DI، کیت‌های تشخیص آلودگی میکروبی آب و هوا، سیستم‌های استریلیتی تست و...

Hand held particle counter
(ErgoTouch Pro 2)

Samplicity G2 filtration system
(for HPLC sample preparation)

Steritest Symbio system

Cartridge and Capsule Filter

Ultra-pure water system

Air Sampler

Waters
THE SCIENCE OF WHAT'S POSSIBLE.®

کمپانی Waters آمریکا اولین تولید کننده سیستم‌های کروماتوگرافی مایع GPC،HPLC،UPLC،UPLC/MS
انواع ستون های کروماتوگرافی، ویال و SPE Cartridges

Breeze2 HPLC system

HPLC / UPLC Columns and
Solid Phase Extraction Cartridges

UPLC System

آدرس: تهران | خیابان شهید مطهری | خیابان کوه نور | خیابان هفتم | پلاک ۱ | ساختمان آژند نور | طبقه اول | واحد ۱۲
تلفن: ۸۸۱۷۶۸۷۱ | فکس: ۸۸۱۷۶۸۸۳
پست الکترونیکی: info@mehranalyze.com

بسم الله الرحمن الرحیم

آزمایشگاه برتر

ماهنامه اختصاصی سنجش و اندازه‌گیری | سال اول | شماره دهم | آبان ماه ۱۳۹۵ | ۱۲۰۰۰ تومان | ISSN: 2476-6623

سرمقاله ۵

SIMS ۱۲
طیف سنج جرمی یون‌های ثانویه
(Secondary Ion Mass Spectroscopy,SIMS)

مدیریت اطلاعات آزمایشگاه ۱۵
مزایای سیستم مدیریت اطلاعات آزمایشگاه (LIMS)

Inertsil ODS-P ۱۸
معرفی ستون Inertsil ODS-P

سیانید ۲۳
سیانید، روش های شناسایی و اندازه گیری آن و طراحی
قفل و کلید مولکولی به عنوان ابزار الکترونی در این زمینه

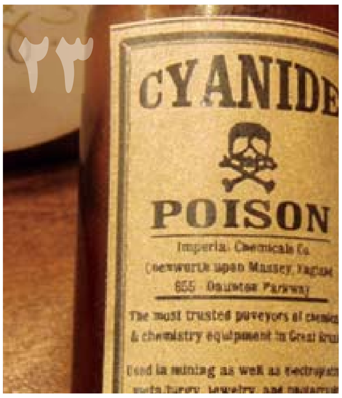
آماده سازی نمونه ۲۵
کاهش سایز نمونه‌ها- آسیاب‌ها (قسمت دوم)

آزبست و اثرات آن ۲۸
آزبست و اثرات آن بر انسان و روش اندازه‌گیری آن

پلاسما ۳۲
مقدمه‌ای بر تکنولوژی پلاسما

تقلبات شیر ۳۵
تقلبات شیر و آزمایشات تشخیص آن

برترین‌ها ۳۹
برنده جایزه نوبل شیمی سال ۲۰۰۶



مدیر مسئول و صاحب امتیاز:
دکتر زهره طاهری مسلک
سردبیر: سارا فارسی زاده
ویراستار: شیوا اصلانپور
مدیر هنری: مصطفی جهان بخش
چاپخانه: چاپ افلاک
نشانی دفتر نشریه:
تهران | خیابان سپهبد قرنی
خیابان شاداب غربی | شماره۴۹ | طبقه اول
تلفن های تماس:
۰۲۱- ۸۸۹۰۹۷۸۱-۸۸۹۲۳۳۵۰-۰۹۳۸۴۰۸۴۷۹۴
فکس: ۰۲۱- ۸۸۸۹۲۲۴۴۰
نشانی سایت:
www.azmayeshgahbartar.ir
info@azmayeshgahbartar.com

raitec

شرکت مهندسی – بازرگانی رایتک پویا

کابینت های ایمنی جهت نگهداری مواد شیمیایی و سیلندرهای گاز

طراحی، تامین، نصب، راه اندازی و خدمات پس از فروش سیستم‌های جامع گازی آزمایشگاهی، صنعتی و پزشکی

www.raitec.ir

DUEPERTHAL
Safety Storage Cabinets

GCE
Gas Regulators

SENKO
Gas Detectors

UNILOK
Instrument Valves & fittings

Email: info@raitec.ir

raitec_pouya

فکس: ۰۲۱ - ۸۸ ۶۳ ۱۹ ۵۰

تلفن: ۰۲۱ - ۸۸ ۳۵ ۲۰ ۲۵

سرمقاله

کدام آزمایشگاه صلاحیت لازم برای انجام آزمون و یا کالیبراسیون را دارد؟

این سوالی است که از سال‌های دور همواره کیفیت نتایج آزمایشگاه‌ها را مورد تردید قرارداده است. برای پاسخ به این پرسش و تعیین معیارهای ارزیابی عملکرد آزمایشگاه‌ها، راهکارها و دستورالعمل‌های متنوعی در دنیا تدوین شده است. در این گذار تاریخی می‌توان به ISO 9001، ISO/IEC Guide 25، EN 45001، GLP و ... اشاره نمود. در تمامی مستندات اشاره شده، همواره تلاش بر این بوده است تا موارد، معیارها و الزاماتی برای ارزیابی عملکرد صحیح یک آزمایشگاه مورد توجه باشد.

حاصل نهایی گفتمان‌های بین المللی، بررسی‌های کارشناسانه و تجارب عملیاتی حاصل از اجرای مستندات فوق، اجماع بر روی استانداردی بود که امروزه در سطح بین المللی بکار گرفته می‌شود. این استاندارد با شماره ISO/IEC 17025 و در سری استانداردهای ۱۷۰۰۰ (ارزیابی انطباق)، برای اولین بار در سال ۱۹۹۹ توسط سازمان ISO منتشر گردید و به عنوان مبنای ارزیابی عملکرد صحیح آزمایشگاه‌ها مورد توافق بین المللی برای تمامی ذینفعان در سرتاسر دنیا قرارگرفت. عنوان این استاندارد "الزامات عمومی برای احراز صلاحیت آزمایشگاه‌های آزمون و کالیبراسیون" است و حداقل‌های مورد نیاز برای احراز صلاحیت آزمایشگاه‌ها را بیان می‌کند.

امروزه و در راستای ارتقاء کیفیت در کالا و خدمات در کشورمان، حساسیت‌ها بر کیفیت نتایج آزمون آزمایشگاه‌ها نیز بسیار مورد توجه و ارزیابی قرارگرفته است. از اینرو آزمایشگاه‌های آزمون و کالیبراسیون در سازمان‌ها و صنایع مختلف در تکاپوی هرچه بیشتر برای انطباق با الزامات این استاندارد قراردارند. این اتفاق خوش یمن که باعث ارتقاء هرچه بیشتر کیفیت نتایج آزمایشگاه‌ها می‌گردد، می‌تواند دغدغه‌های سازمان‌های کنترل کننده، بازرگانان، تولیدکنندگان و نهایتا مصرف کنندگان در خصوص صحت نتایج آزمایشگاه‌ها را به طرز چشمگیری کاهش دهد. آزمایشگاه‌های حرفه‌ای پا را از الزامات استاندارد ISO/IEC 17025 که بیانگر حداقل های کیفیت برای یک آزمایشگاه است نیز فراتر نهاده و در راستای افزایش کیفیت خدمات و نتایج آزمون خود و در رقابتی سخت با سایر آزمایشگاه‌ها تلاشی ستودنی در ارتقاء استانداردهای کیفیت در خدمات آزمایشگاهی داشته‌اند. امروزه شاهد رقابتی تمام نشدنی در ارتقاء مفاهیم کیفیت در آزمایشگاه هستیم.

در همین خصوص نشریه "آزمایشگاه برتر" نیز با همکاری تیمی از مشاوران و ممیزین حرفه‌ای امکاناتی را فراهم آورده است تا خدمات مشاوره، استقرار، ممیزی و آموزش در زمینه استاندارد ISO/IEC 17025 را به کارشناسان و آزمایشگاه‌های علاقه‌مند ارایه نماید. تلاش بر این است تا خدمات مشاوره‌ای و آموزشی با کیفیت مناسبی را در اختیار کارشناسان آزمایشگاه‌ها قراردهیم و نقشی هرچند کوچک در ارتقاء کیفیت آزمایشگاه‌ها ایفا نمائیم. کارشناسان و اساتید علاقه‌مند به همکاری و ارسال مطالب در این خصوص نیز می‌توانند با دفتر نشریه تماس حاصل فرموده و یا اطلاعات خود را به ایمیل نشریه ارسال نمایند.

زهره طاهری مسلک
مدیر مسئول

آرین تجهیز آزما
LABORATORY & RESEARCH EQUIPMENT
Arian Tajhiz Azma

تامین تجهیزات آزمایشگاهی ، تحقیقاتی و کنترل کیفی ، نصب و راه اندازی ، آموزش ،
گارانتی یکساله و تامین قطعات یدکی به مدت ۱۰ سال

sartorius
- ترازوهای آزمایشگاهی، رطوبت سنج، وزنه های کالیبراسیون وکمپراتورها

ERWEKA
- سیستم‌های تست محصولات دارویی شامل:
تست انحلال پذیری، تست زمان باز شدن ، تست فرسایش، تست های فیزیکی
قرص ساز و دستگاه های چند منظوره

elementar EXCELLENCE IN ELEMENTS
- دستگاه های آنالیز عناصر غیر فلزی شامل:
کربن ، نیتروژن ، سولفور، هیدروژن ، اکسیژن و کلر در ترکیبات آلی
و معدنی (CHNSO)، دستگاه‌های آنالیز TOC ، آنالایزرهای IRMS

HORIBA Scientific
- pH متر، هدایت سنج، یون مترو DO متر

Agilent Technologies
- دستگاه‌های کروماتوگرافی شامل:
, GC, GC/MS ,HPLC , LC/MS , GPC
Diode Array و اسپکتروفتومترهای Capillary Electrophoresis

PerkinElmer
- دستگاه‌های آنالیتیکال شامل: اسپکتروفتومترهای Atomic Absorption
FT-IR ,UV/VIS/NIR ,TMA ,DMA , ICP-OES , FT-Raman ,FT-NIR
TG-DTA ,DSC ,Luminescence

BioNavis
- دستگاه‌های اندازه گیری رزونانس پلاسمون سطحی (SPR)
جهت آنالیز و بررسی واکنشهای بین مولکولی، نوع پیوندها، سینتیک
و راندمان واکنش‌ها در علوم بیوشیمی، پزشکی، پلیمر و ...

Biolin Scientific
- دستگاه های اختصاصی شیمی سطح (شیمی فیزیک) ، جهت اندازه گیری
کشش سطحی ، بین سطحی ، زاویه تماس و ... بر اساس روشهای تنسیومتری ،
گونیومتری و همچنین سیستمهای بررسی خواص لایه های نازک (مولکولی)

Swissgas
- انواع ژنراتورهای تولید گاز با خلوص بالا

Fungilab
- انواع ویسکومتر های چرخشی ، ویسکومترهای هاپلر (Visco Ball)
ویسکومترهای کاپیلاری و ویسکومتر های Flow Cup

Kuhner
- انواع شیکر و شیکر انکوباتور مجهز به موتورهای DC با قابلیت کنترل دقیق
و بیو راکتور

ANGELANTONI GROUP MORE THAN YOU THINK
- اتاقک آزمون شرایط محیطی(دما، رطوبت، فشار، تابش آفتاب و باران)
دستگاه‌های شوک حرارتی، انواع فریزر ‎-۴۰°C و ‎-۸۶°C
یخ ساز، یخچال‌های آزمایشگاهی و دستگاه‌های تست پایداری
بانک خون و پلاسما فریزر

Arian Tajhiz Azma
LABORATORY & RESEARCH EQUIPMENT

شرکت آرین تجهیز آزما
تهران- خیابان سهروردی شمالی-بالاتر از شهید بهشتی-خیابان کوروش
پلاک ۳۴ - طبقه اول
صندوق پستی:۱۹۱-۱۶۳۵۵
تلفن:۴-۸۸۵۱۸۶۲۱
فکس:۸۸۵۱۶۳۲۰
Info@ariantj.com
www.ariantj.com

HORIBA
Scientific

آرین تجهیز آزما

تجهیزات تحقیقاتی و آزمایشگاهی

شـرکت آرین تجهیز آزما نماینده رسـمی کمپانی HORIBA ژاپن

- pH متر
- هدایت سنج
- یون متر
- DO متر

ATA
Arian Tajhiz Azma
LABORATORY
& RESEARCH
EQUIPMENT

شـرکت آرین تجهیز آزما
تهران - خیابان سـهروردی شمالی-بالاتر از شـهید بهشتی-خیابان کوروش
پلاک ۳۴ - طبقه اول
صندوق پسـتی:۱۹۱-۱۶۳۵۵
تلفـن:۴-۸۸۵۱۸۶۲۱
فکـس:۸۸۵۱۶۳۲۰
Info@ariantj.com
www.ariantj.com

IMACO Ltd.
Medical,Industrial,Laboratory&Research Equipment

- کمپانی بوشی سوئیس (BUCHI)

سازنده انواع دستگاه های آزمایشگاهی در صنایع غذایی، شیمیایی، دارویی،کشاورزی، آرایشی و بهداشتی (تقطیر در خلأ، پمپ خلأ، کجلدال، سوکسله، نانو اسپری درایر، نقطه ذوب و جوش، کروماتوگرافی مایع با فشار متوسط و NIR)

- کمپانی اریکسن آلمان (ERICHSEN)

سازنده انواع دستگاه های تست رنگ، پوشش ها، آبکاری و سالت اسپری.

- کمپانی المنتار آلمان (Elementar)

سازنده انواع دستگاه های تجزیه عنصری غیر فلزی شامل کربن، نیتروژن، سولفور، هیدروژن، اکسیژن و کلر در ترکیبات آلی و معدنی.

- کمپانی استروئرز دانمارک (Struers)

با بیش از ۷۰ سال تجربه در زمینه ساخت و تولید انواع تجهیزات و دستگاهای متالوگرافی جهت تهیه نمونه های متالورژی (کاتر، مانت گرم و سرد، پولیش، تهیه مقاطع نازک، سختی سنجهای میکرو، ماکرو و تستهای غیر مخرب، مواد مصرفی و...)

- کمپانی فوچ آلمان (Votsch)

با بیش از ۸۰ سال تجربه در زمینه طراحی و ساخت انواع اتاقکهای ایجاد شرایط محیطی جهت تست بررسی مواد و قطعات (ترمال شاک، اتاقک رشد و نمو گیاه، سالت اسپری و...)

- کمپانی جئول ژاپن (JEOL)

با بیش از شصت و پنج سال تجربه در زمینه تولید انواع دستگاه ها و تجهیزات آنالیتیکال صنعتی و پزشکی (میکروسکوپ الکترونیکی، NMR, XRD, XRF و...)

- کمپانی ترمو فیشر (هریوس) آلمان (Thermo Fisher)

با بیش از شصت سال تجربه در زمینه تولید انواع (اینکوباتور، سانتریفیوژ، کوره، آون، فریزر، یخچال های آزمایشگاهی، هودهای آزمایشگاهی و...)

- کمپانی لب کانسالت آلمان (Lab-Consult)

با بیش ازهفتاد سال تجربه عرضه کننده انواع دستگاها و پایلوت پلن های ازمایشگاهی وصنعتی.

- کمپانی لاجیتک انگلستان (LOGITECH)

با بیش از نیم قرن تجربه سازنده انواع دستگاه های مینرالوژی و زمین شناسی (لیپینگ و پولیشینگ و تهیه مقاطع نازک زمین شناسی، فیبرهای نوری و نیمه هادی)

- کمپانی اسنول لیتوانی (SNOL)

سازنده انواع کوره و آون در ابعاد مختلف اتوماتیک و نیمه اتوماتیک.

- کمپانی برایت هایت آلمان (BREITHAUPT)

با بیش از ۲۴۰ سال تجربه سازنده انواع دستگاه های نقشه برداری و زمین شناسی.

- کمپانی وکیوبرند آلمان (Vacuubrand)

با بیش از نیم قرن تجربه در زمینه تولید و ساخت انواع پمپ و سیستم های خلأ (انواع پمپ دیافراگمی، انواع پمپ دیافراگمی واریو، انواع پمپ های روتاری، انواع پمپ دیفیوژن، انواع وکیوم کنترل ها، و...)

شرکت ایماکو با مسئولیت محدود

تهران – خیابان فلسطین نبش بزرگمهر.ساختمان ۱۴۱

تلفن: (۱۰خط) ۶۶۴۰۲۱۹۱ فاکس:۶۶۴۰۵۰۲۱ پست الکترونیکی: imaco@imaco.org

WWW.IMACO.CO.IR

ISO/IEC 17025

مشاوره جهت استقرار سیستم مدیریت کیفیت ISO/IEC 17025 در آزمایشگاه‌ها

با بهره گیری از تیم مشاوران حرفه ای

- انجام ممیزی‌های داخلی جهت ارزیابی میزان انطباق فعالیت‌های آزمایشگاه با الزامات استاندارد
- ارائه مشاوره جهت تهیه مستندات مورد نیاز سیستم مدیریت کیفیت

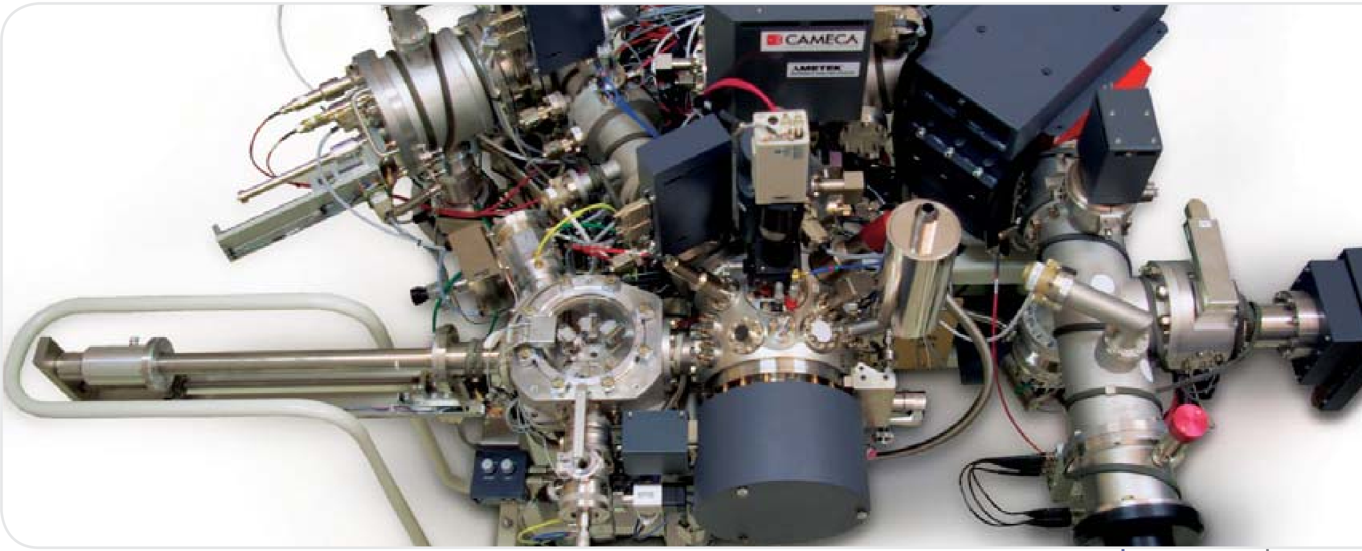
برگزاری دوره های آموزشی
مرتبط با استاندارد ISO/IEC 17025

- مبانی، الزامات و مستندسازی براساس الزامات ISO/IEC 17025
- ممیزی داخلی (تکنیک های ممیزی الزامات فنی و مدیریتی)
- عدم قطعیت و نحوه محاسبه آن
- مبانی آماری مورد نیاز جهت تفسیر نتایج آزمون و فرآیندهای کنترل کیفی
- اعتبار بخشی نتایج آزمون (Validation)
- تضمین کیفیت نتایج آزمون
- الزامات آزمون مهارت و مقایسات بین آزمایشگاهی و نحوه تفسیر نتایج

تلفن تماس: ۰۲۱-۸۸۹۰۹۷۸۱-۸۸۸۹۲۳۵۰
مشاوره و پاسخگویی به سوالات ۰۹۹۰۴۵۵۳۲۰۰

زیست تجهیزآزما
تجهیزات کنترل کیفی آب و فاضلاب
« نماینده انحصاری »
محصولات کمپانی LAMOTTE آمریکا
LaMotte
• کیت اندازه گیری آمونیاک
• کیت اندازه گیری نیترات و نیتریت
• کیت اندازه گیری کلر آزاد، کلر کل و PH
• کیت اندازه گیری فسفات
• کیت سنجش کلر و PH
• قرص DPD1
• قرص DPD3
• قرص PH
• نوار تست کامل ۷ پارامتری آب آشامیدنی
• نوار تست کامل ۷ پارامتری آب استخر
• اندازه گیری کلر، PH، سیانوریک اسید، برم، سختی و ALK با ۱۰۰ قرص برای هر پارامتر
• کدورت سنج (توربیدیمتر) بارنج 4000-0NTU ضدآب، قابل نصب به کامپیوتر
• دستگاه فتومتر COD به همراه راکتور
• نوار تست آمونیاک
• نوار تست فسفات رنج پایین
• نوار تست فسفات رنج بالا
• نوار تست نیترات و نیتریت
• نوار تست کلر و PH کد ۲۹۸۷
محصولات کمپانی AZ تایوان
AZ
• دستگاه آنلاین:
pH meter
EC meter
• دستگاههای رومیزی:
pH meter
EC meter
TDS meter
• دستگاههای پرتابل:
pH meter
EC meter
DO meter
• دستگاههای قلمی:
پی اچ متر
هدایت سنج
اکسیژن متر
• انواع ترمومتر و دیتالاگرهای دما و رطوبت
برای آشنایی بیشتر با محصولات و دریافت لیست قیمت می توانید به سایت این شرکت مراجعه فرمائید
تهران، خیابان استاد مطهری، بعد از میرعماد، شماره ۱۹۱، واحد ۹
TEL: 021-88539621-7
FAX: 021-88539628
www.zistazma.com
Email: info@zistazma.com

LABINCO
Holland
هات پلیت مگنت
همزن مغناطیسی
شیکر لوله
همزن خورشیدی
هات پلیت صفحه بزرگ
FINETECH
Korea
شیکر انکوباتور
دیونایزر
آون و انکوباتور
همزن مکانیکی
شوف بالن
AZ
Taiwan
pH متر
EC متر
CO_2 متر
اکسیژن متر
ترمومتر
لاگر
انواع الکترود
لاگر دما و رطوبت
تاکومتر
AXIS
Poland
ترازوهای دقیق آزمایشگاهی
ترازوهای انالیتیکال
ترازو رطوبت سنج
HUIXIA
China
رفراکتومتر رومیزی
رفراکتومتر چشمی
رفراکتومتر دیجیتال
پلاریمتر
SOLTEC
ITALY
حمام اولترا سونیک
HAHN SHIN
Korea
تقطیر در خلاء
(Rotary Evaporator)
سیرکولاتور یخچالدار
LaMotte
USA
کدورت سنج (turbidity meter)
کلر سنج
PH meter مخصوص مواد غذایی
FARMCOMP
Finland
رطوبت سنج
غلات
آرد
علوفه
زیست تجهیز آزما
تهران - خیابان استاد مطهری - بعد از میرعماد
شماره ۱۹۱ تلفن: ۷-۸۸۵۳۹۶۲۱ فکس: ۸۸۵۳۹۶۲۸
www.zistazma.com info@zistazma.com

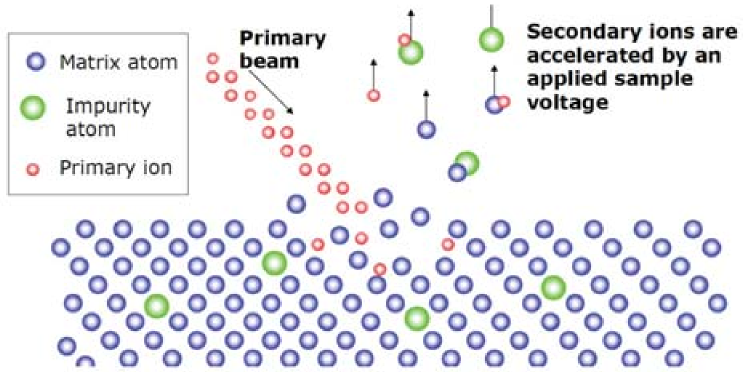


طیف سنج جرمی یون‌های ثانویه
(Secondary Ion Mass Spectroscopy,SIMS)

طیف سنجی جرمی یون‌های ثانویه(SIMS)، طیف سنجی ذرات یونیزه شده ای است که در حین بمباران سطح نمونه جامد توسط یون‌های اولیه پرانرژی از آن جدا می‌گردند.ذرات جدا شده یا ثانویه، الکترون ها،اتم‌ها یا مولکول‌های خنثی و مجموعه یون‌های باردار خواهند بود.در بیشتر مواد تعداد زیادی از ذرات جدا شده خنثی هستند اما، تنها یون‌های ثانویه می‌توانند توسط طیف سنج جرمی شناسایی و آنالیز شوند. SIMS طیف جرمی از سطح نمونه ارائه کرده و قادر است تا آنالیز شیمیایی جزئی از سطح یا نمونه جامد فراهم آورد. در این دستگاه نتایج به صورت طیف جرمی ،نمودار عمق (Depth Profiling) و تصاویر دو و سه بعدی از محل برخورد باریکه یونی ارائه می‌گردد.

اصول تکنیک

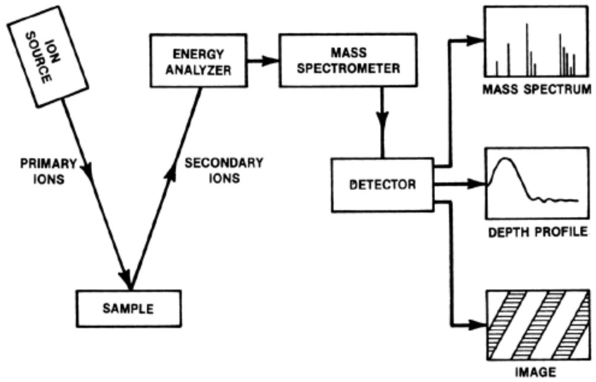
تکنیک SIMS شامل یک پدیده کندوپاش (Sputtering) است. وقتی یون‌های اولیه پرانرژی(چند کیلو الکترون ولت) به سطح نمونه جامد برخورد می‌کنند، انرژی آنها به اتم‌های ماده مورد آنالیز انتقال می‌یابد.بعضی از یون‌های اولیه می‌توانند منعکس شده و برگردند (Back Scattering) اما بیشتر آنها انرژی سینتیکی خود را به لایه محل برخورد انتقال داده و با توجه به میزان انرژی، جرم و زاویه برخورد در محل قرار می‌گیرند. نتیجه نهایی نه تنها یونیزه شدن کسری از ذرات محل برخورد و خروج یون‌های ثانویه بلکه انتشار الکترون‌های کم انرژی، اوژه، فوتون ها(از محدوده Vis تا x-ray بسته به انرژی اولیه)، ذرات خنثی و مجموعه‌های تهییج شده است. در واقع یون‌های ثانویه یک یا چند اتمی می‌توانند از مقاطعی از سطح ساطع شوند که به حد کافی از نقاط برخورد اولیه دور باشند.اگر باریکه اولیه حاوی یون‌های مثبت باشد،یونیزاسیون منجر به تولید یون‌های منفی می‌شود و در صورتی که باریکه اولیه منفی باشد، یون‌های حاصل مثبت خواهند بود. این یون‌ها حاوی اطلاعات فراوانی در خصوص ترکیبات مولکولی، ایزوتوپی و عنصری بالاترین لایه‌های اتمی نمونه هستند. تکنیک SIMS تا کنون به عنوان حساس ترین روش آنالیز عنصری و ایزوتوپی سطح شناخته شده است.



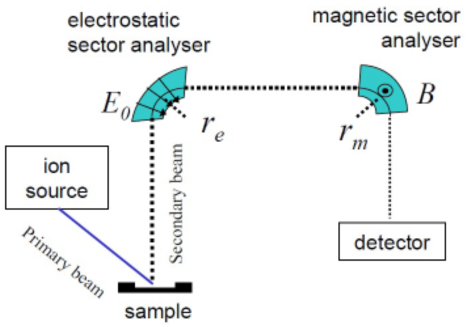
ریتا ایلیا کیش
مهندس مریم عراقی
کارشناس فروش
شرکت ریتا ایلیا کیش

دستگاه وری (Instrumentation)

امروزه بواسطه وجود فضای رقابتی در دنیای فروش تجهیزات آزمایشگاهی طراحی‌های متفاوتی از جانب کمپانی‌های تولید کننده آنها ارائه می‌گردد.
با این حال در اغلب دستگاه‌های SIMS تولید شده در جهان، ترتیب قرار گیری اجزای دستگاه از یک روند سیستماتیک واحد پیروی می‌کند:
بطور کلی در این دســتگاه‌ها یک منبع باریکه یون اولیه وجود دارد که در آن شــدت، انرژی و جهت گیری باریکه وابسته به نوع نمونه، تحت کنترل اســت. یون‌های تولید شــده پس از برخورد با ســطح نمونه، باریکه ثانویه را تولید کرده و از درون محیطی با خلا بسیار بالا به سمت آنالیز گر جرمی هدایت می‌کنند .در کاربردهای آنالیز عنصری و ایزوتوپی، باریکه یونی توسط گرادیان پتانسیلی (در حدود 10KV) سرعت گرفته و سپس به طیف ســنج جرمی فرســتاده می‌شوند. اجزای دستگاه طیف ســنجی جرمی در این تجهیزات از کاربردی به کاربرد دیگر متفاوت است اما در تمام آنها از آنالیزگرهای مغناطیسی و الکترواستاتیکی (magnetic & electrostatic sectors) استفاده می‌شود. اگر آنالیزگر الکتروستاتیک جلوتر از آنالیز گر مغناطیسی قرارداشته باشد، محدوده انرژی یون‌های ثانویه بدلیل وجود فیلتر الکتروستاتیک کاهش می‌یابد (forward geometry).در این قسمت با عبور از میدان مغناطیسی، باریکه‌های یونی مستقل (بر حسب نسبت بار به جرم) تشکیل می‌شوند. ویژگی‌های اصلی این ترکیب قرارگیری اجزا، اندازه گیری همزمان باریکه‌های یونی متعدد است.



اگر آنالیزگر مغناطیســی جلوتر از آنالیزگر الکترواستاتیکی واقع شــود(Reversed Geometry)، وضوح جرمی به قیمت از دست دادن توانایی اندازه گیری همزمان باریکه‌های یونی متعدد بهبود می‌یابد.
یک دستگاه SIMS معمولا بر اساس نوع طیف سنج جرمی به صورت زیر دسته بندی می‌شود:



طیف سنج زمان پرواز(Time Of Flight)

- آشکارسازی هم زمان بسیاری از عناصر
- عبور بالا

طیف سنج چهارقطبی(Quadrupole)

- انرژی برخورد پایین

طیف سنج قطاع مغناطیسی(Magnetic Sector)

- وضوح جرمی بالا
- عبور بالا
- حد تشخیص پایین

روش شناسی (Methodology)

در این روش ،الگوهای تکنیکی متفاوتی به شرح ذیل ارائه شده است:

- **Static SIMS (SSIMS):** آنالیز عناصری که به صورت تک لایه در زیر یکدیگر (Sub-Monolayer) قرار دارند.
- **Dynamic SIMS (DSIMS):** دستیابی به اطلاعات ترکیب نمونه به صورت تابعی از عمق.

در حالت SSIMS هدف دستیابی به سیگنال‌های مناسبی برای تهیه آنالیز کلی ترکیب سطح است. در این شرایط نیاز به استفاده از شارش جریان یونی بسیار کم (حدود $۱۰^{۱۲}$ cm^{-2}) به منظور برخورد استاتیکی باریکه اولیه با نقاط جدید و دست نخورده بر روی سطح نمونه است. پس از هر برخورد یونی تمام مولکولهایی که قطر ۵ تا ۱۰ نانومتر دارند، صدمه دیده و امکان دریافت اطلاعات بیشتری از این ناحیه وجود ندارد. بنابراین تعداد مولکول‌های قابل دسترسی در بالاترین سطح مورد بررسی محدود و اندک است.اگر تعداد یون‌های موجود در باریکه اولیه به گونه ای محدود باشد که هر یون به طور استاتیکی نقطه جدیدی را مورد اصابت قرار دهد طیف نهایی حاوی پیک هایی با اطلاعات مولکولی انحصاری خواهد بود. با افزایش تدریجی مقدار یون (پس از مورد اصابت قرار گرفتن تمام سطح نمونه) سیگنال مولکولی کاهش یافته و سپس ناپدید می‌شود. آنالیز سطح نمونه بالک در SSIMS منجر به طیف منحصری می‌شود که حاوی اجزای یونی با جرم کم (< 500 amu) است و بنابراین به شناخت ترکیبات آلی کمک می‌نماید.

در حالت DSIMS ، مقدار یون اولیه محدود نیست. در این روش، اطلاعات عنصری، ایزوتوپی، آنالیز سطح، بالک ،دو بعدی و سه بعدی قابل دستیابی بوده و دارای منبع یونی سزیم(Cs) و اکسیژن (O) باشد تا در مقایسه با گازهای نجیب به ترتیب شدت یون‌های مثبت و منفی را ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ برابر افزایش دهد.

وقتی چند کیلو ولت یون به سطح نمونه جامد فرستاده می‌شود، حداقل سه پدیده به طور همزمان رخ می‌دهد:

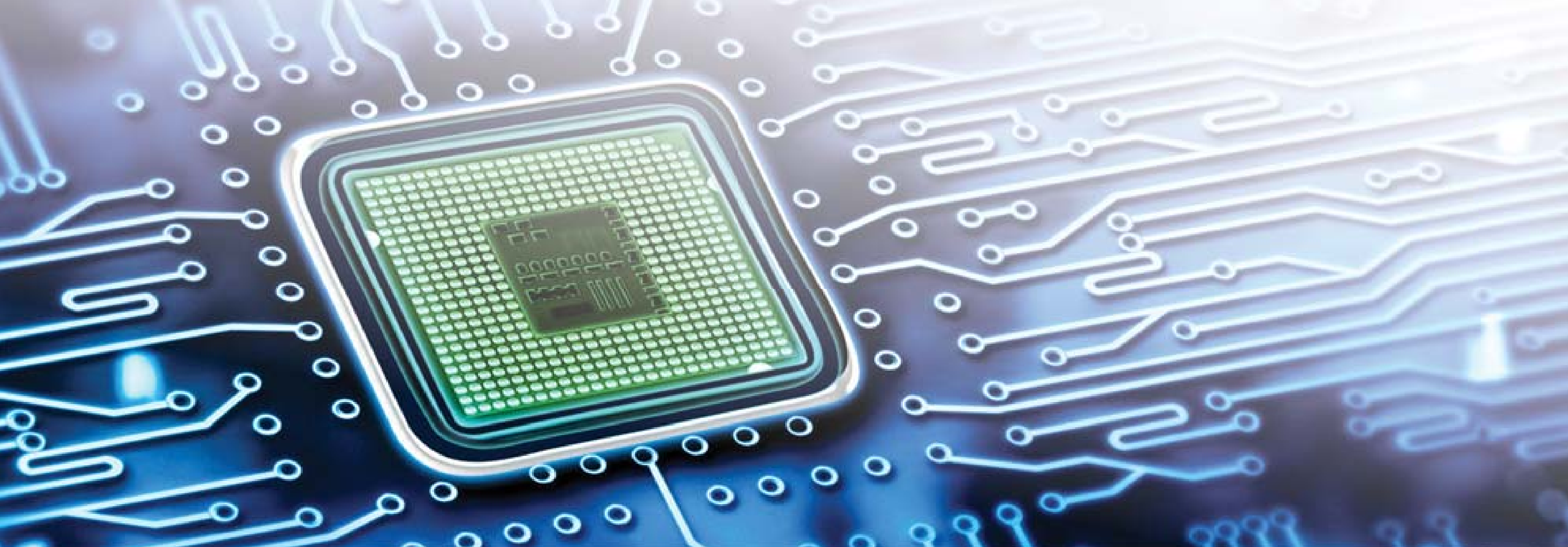
- ذرات ثانویه به وسیله جریان‌های برخورد از لایه‌های بالای محل هدف به بیرون هدایت می‌شوند.
- کسر کوچکی از ذرات ثانویه یونیزه می‌شوند.
- یون‌های اولیه در ساختار ماده جامد می‌نشینند و به تغییر ترکیب، عملکرد سطح و... کمک می کند.

در سطح نمونه و با حرکت به سمت مرزدانه ها، وقتی مقدار یون اولیه که در محل هدف می نشیند افزایش یابد، غلظت O و Cs به تعادل می‌رسد. به محض رسیدن به این تعادل، امکان تعیین خواص عنصری معتبر با استفاده از نمونه‌های مرجع که از فاکتورهای حساسیت نسبی برخوردارند وجود دارد.

یکی از کاربردهای اصلی DSIMS در آنالیز عمقی عناصر جزیی مانند دوپنت‌های موجود در نیمه هادی هاست. انرژی برخورد یونی متناسب با کاربرد مورد نظر از مقادیر کم (کمتر از 150eV) به منظور بهبود وضوح عمقی(مقادیر Sub-nanometer) انتخاب شده و تا مقادیر زیاد(حدود 20KeV)برای بررسی عمیق تر(10-20 Mm)، سریع تر (Sputtering rate= 1 Mm/min) و بهبود محدوده تشخیص و وضوح تصویر قابل تنظیم است.

توانایی‌ها: مزایا و کاربردهای سیستم‌های طیف سنجی جرمی یون‌های ثانویه:

- میزان نمونه مصرفی بسیار پایین است به عنوان مثال برای آنالیز نوعی ترکیب U-Th-pb فقط چند میکرومتر مکعب از نمونه مصرف می‌شود. حساسیت آنالیز بسیار بالاست، تا آنجاییکه امکان آنالیز نمونه هایی با غلظت بسیار کم (کمتر از ppb) وجود دارد. بنابراین تکنیک نامبرده برای تعیین فراوانی عناصر جزئی در شهاب سنگ‌ها، ذرات کهکشانی و سایر نمونه‌های با ابعاد محدود استفاده شده و بطور گسترده در نیمه هادی‌ها و به منظور
- بررسی و شناسایی اجزای جزئی در لایه‌های غیر رسانا مورد استفاده است .
- حساسیت بالا امکان ارائه نمودار فراوانی عمق (depth- profiling) برای عناصر و مولکول‌ها را فراهم می‌کند. (دقت و کیفیتی مشابه نسبت ایزوتوپی) انجام آنالیز در محیط آزمایشگاه، نیاز به آماده سازی‌های پیچیده نمونه را در بسیاری از موارد از بین می‌برد.
- مهمترین ویژگی SIMS حساسیت بالا در آشکار سازی و شناسایی اکثر عناصر جدول تناوبی شامل سبک ترین آنهاست .



مزایای سیستم مدیریت اطلاعات آزمایشگاه (LIMS)

سیستم‌های مدیریت اطلاعات آزمایشگاه (LIMS)، ضمن مدیریت داده‌ها و توزیع نتایج به مبادی لازم، از طریق بهبود کیفیت، تسریع جریان اتوماتیک داده‌ها و ایجاد گزارش‌های مورد انتظار، مزایای بسیاری برای عملیات آزمایشگاه‌ها دارد. توزیع و انتشار نتایج کیفی در مدت زمان کمتر به مدیریت، سبب ایجاد فرصت‌های مناسب جهت تصمیم گیری به موقع و حذف حوزه‌های دارای پتانسیل خطا می‌گردد. در برخی آزمایشگاه‌ها دسترسی به اطلاعات و نتایج برای مشتریان با استفاده از اینترنت یا شبکه‌های کامپیوتری یکی از فاکتورهای بسیار مهم است بطوریکه مشتری بتواند با وارد شدن به وبسایت یا شبکه، به داده‌های مربوط به خود و گزارش‌های مورد نظر دسترسی یابد.

سیستم‌های مدیریت اطلاعات آزمایشگاه علاوه بر پوشش الزامات قانونی، مقررات و استانداردهای تایید اعتباردهی آزمایشگاه، مزایای مختلفی جهت افزایش بهره وری آزمایشگاه ایجاد می‌نمایند که در ذیل به ذکر برخی از این مزایا می‌پردازیم:

۱- یکپارچگی تجهیزات

یکی از متداول ترین دلایل نتایج غیر صحیح، خطاهای چاپ و بازنویسی نتایج می‌باشند. این خطاها اغلب زمانی اتفاق می‌افتند که نتایج از یک تجهیز خوانده و سپس در سیستم نرم LIMSی‌ر از فا ثبت می‌گردند. با استفاده از یک رابط سخت افزاری / نرم افزاری قابلیت اتصال مستقیم تجهیزات با LIMS جهت حذف این نوع خطاها وجود دارد. از دیگر مزایای این روش حذف مرحله ثبت داده‌ها و نتایج بر روی کاغذ است که همه بصورت الکترونیکی قابل ردیابی خواهند بود. در مواردی که تجهیزات خودشان با کامپیوتر کنترل می‌شوند و داده خام اصلی در آن وجود دارد، یکپارچه سازی LIMS و سیستم‌های تجهیز بصورت نرمال یک سیستم یکپارچه قابل ردیابی از داده‌های اولیه را ایجاد می‌نماید، بدین ترتیب یکپارچه سازی تجهیزات بعلت کاهش خطاها، افزایش کیفیت اطلاعات و کاهش زمان گردش سبب بهبود عملکرد آزمایشگاه می‌گردد. در میان بسته‌های نرم افزار تجهیزات، اکثر سیستم‌های اطلاعات کروماتوگرافی بصورت وسیع به این سیستم نرم افزاری متصل می‌گردند.

مرضیه عطاری
کارشناس تضمین کیفیت

شرکت پلیمر آریاساسول

۲- یکپارچگی با سیستم‌های خارجی

گزارش نتایج بصورت گواهی آنالیز، معمولا تولید نهایی آزمایشگاه‌ها می‌باشد که بسیاری از آن‌ها لازم است اطلاعات را جهت سیستم‌های خارجی مانند بخشی از سازمان یا شرکت دیگر و یا سایر آزمایشگاه‌ها مهیا نمایند. معمولا نتایج با امنیت بالایی برای واحدهای تولیدی ارسال می‌گردد. همچنین در برخی موارد اطلاعات و نتایج آزمایشگاه جهت استفاده به سیستم برنامه ریزی منابع سازمانی (ERP) منتقل می‌شود.

۳- کنترل کیفیت آماری

نتایج کالیبراسیون در Database سیستم LIMS ذخیره می‌گردد و توسط ابزارهای کنترل کیفیت آماری SQC موجود در این سیستم آنالیز شده و علاوه بر تصدیق کالیبراسیون، نیاز به اقدام اصلاحی از قبیل کالیبراسیون مجدد، تغییر و تنظیم تجهیز و یا تعویض ماده استاندارد مشخص می‌گردد.

از این ابزار آماری جهت تخمین عدم قطعیت نیز استفاده می‌شود. معمولا سایر ابزارهای آماری و آنالیز کیفیت قابل اضافه شدن به LIMS هستند تا قابلیت ترسیم چارت‌های مورد نیاز ایجاد گردد.

۴- تفسیر داده‌ها

ابزارهایی جهت نمایش همزمان تعداد زیادی از نتایج بصورت ستونی یا گرافیکی جهت کمک به بررسی دقیق تر آنها و تهیه گزارش تفسیری وجود دارد، قابلیت ریز شدن در نتایج سبب مشخص شدن اطلاعات با ارزشی حاصل از تفسیر نتایج می‌گردد که در پیش بینی اینکه چه چیزی ممکن است در آینده اتفاق بیافتد کمک می‌نماید. مانند پایش شرایط روغن در یک ماشین که می‌تواند نشانگر شرایط تحت کنترل بودن یک ماشین باشد.

۵- دسترسی از راه دور به اطلاعات آزمایشگاه

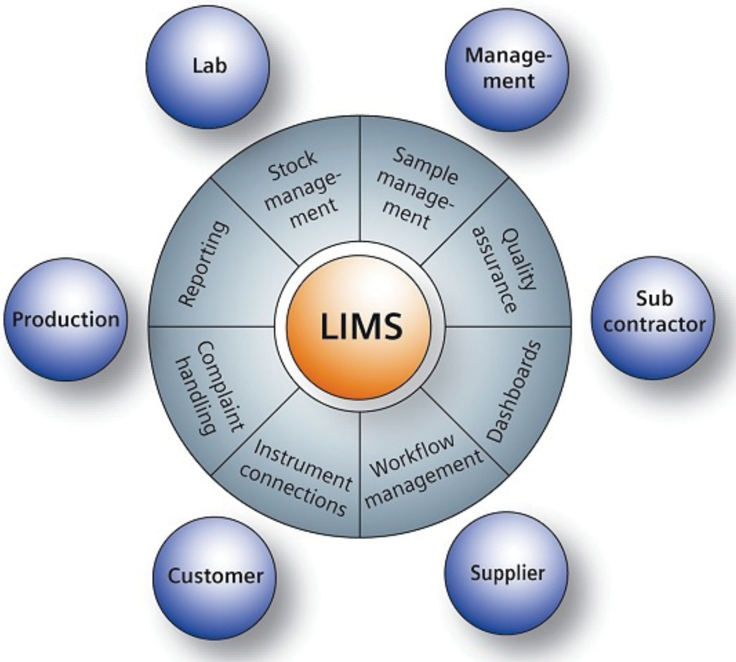
یکی دیگر از مزایای این سیستم نرم افزاری استفاده از روش‌های ارتباطی مدرن جهت دسترسی از راه دور و با امنیت بالا به اطلاعات و نتایج مورد نیاز می‌باشد. روش‌های مختلف مانند استفاده از SMS ، Web ، از طریق موبایل و امروزه با پیشرفت تکنولوژی بهره گیری از سیستم‌های Wireless جهت دسترسی از راه دور به اطلاعات و نتایج موجود در LIMS وجود دارد. بصورتی که کاربران این سیستم به سهولت می‌توانند اطلاعات و نتایج لازم را دریافت و در صورت نیاز ارسال نمایند. معمولا برخی مشتریان خارجی به اطلاعات و نتایجی که در این سیستم بصورت تناوبی به روز رسانی می‌گردد دسترسی دارند.

۶- مدیریت مالی

هزینه‌های اجرا و صورتحساب‌های آنالیزهای انجام‌شده، از طریق LIMS قابلیت یکپارچه سازی و ایجاد صورتحساب مستقیم را دارند. این قابلیت پس از وارد کردن کلیه هزینه‌های مواد مصرفی، نیروی انسانی، استهلاک و غیره در این سیستم قابل بهره برداری می‌باشد. در این حالت مشتریان خارجی به سهولت می‌توانند درخواست خود را ارسال نموده و نتایج آنالیز به همراه صورتحساب مربوطه را جهت پرداخت، دریافت نمایند.

۷- ایجاد گزارشات سریع و منحصربفرد

این قابلیت وجود دارد که کاربران دارای مجوز تعریف شده به راحتی و با امنیت بالا بتوانند به اطلاعات و نتایج ذخیره شده دسترسی داشته و به سرعت گزارش‌های متنوع و تلفیقی را ایجاد و دریافت نمایند. همچنین قابلیت انتقال نتایج از LIMS به سایر نرم افزارها از قبیل Word، Crystal Report، Excel و Adobe Acrobat برای آنالیز، محاسبات ویا تهیه گزارش‌های دیگر وجود دارد.



۸- مدیریت موجودی

مدیریت موجودی انبارهای شیمیایی، لوازم یدکی و لوازم شیشه ای از طریق قابلیت‌های موجود در LIMS به نحو مطلوب میسر می‌گردد. بصورتی که با تعریف مقادیر حداقل و حداکثر نیازمندی و به روز رسانی موجودی به سهولت از تامین اقلام مورد نیاز آزمایشگاه اطمینان حاصل می‌گردد. در این سیستم قابلیت کنترل موجودی بر اساس تاریخ انقضا و عمر نگهداری اقلام بصورت موثر قابل اجرا می‌باشد.

۹- مدیریت پایداری و عمر نگهداری

قابلیت دیگر LIMS، مطالعات مربوط به عمر نگهداری مواد است که در صنایع داروسازی و غذایی از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد و اطلاعات با ارزشی در اختیار مراجع قانونی و مشتریان قرار می‌دهد. بصورتی که رفتار یک دارو یا غذا در شرایط مختلف محیطی و در طول زمان مشخص، قابل بررسی و ثبت می‌گردد تا ایمنی مورد نیاز جامعه مصرف تامین گردد. مطالعات پایداری برای نمونه‌ها و انواع بسته بندی‌ها در شرایط مختلف محیطی و در زمان‌های متفاوت با ردیابی کامل قابل اجرا و ثبت می‌گردد.

۱۰- مدیریت مشخصات محصولات

شرکت‌های تولیدی دارای بیش از ده‌ها و صدها مشخصات محصولات میانی و پایانی بوده که باید جهت بررسی نتایج آزمایشگاه قابل دسترسی باشند. در LIMS قابلیت دسترسی مستقیم به مشخصات محصولات و یا دسترسی غیر مستقیم از طریق ERP و یا سیستم کنترل مستندات

و همچنین با تعریف مکانیسم مشخصی پس از ثبت نتایج امکان بررسی آن‌ها با مشخصات فنی و تعیین عدم انطباق‌های احتمالی و سپس تایید و ارسال گزارش میسر می‌باشد.

۱۱- مدیریت کنترل مستندات

قابلیت سیستم کنترل مستندات آزمایشگاه در برخی از سیستم‌های LIMS بصورت مستقل موجود بوده و در برخی با امکان ارتباط آن با سیستم کنترل مستندات موجود میسر می‌گردد.

۱۲- مدیریت جریان کار آزمایشگاه

با توجه به تعریف تصویری جریان کار آزمایشگاه در LIMS و دسترسی کاربران به این جریان کار تصویری، سهولت مراحل اجرای کار از دریافت نمونه، ثبت، اجرای آزمون و گزارش در سیستم قابل مشاهده بوده و در نتیجه زمان و هزینه لازم جهت آموزش کارکنان و کاربران کاهش می‌یابد.

۱۳- جدول زمانبندی نمونه

امکان تعریف جدول زمانبندی نمونه‌های روتین و غیر روتین با توجه به روزهای مختلف و واحدهای تولیدی با در نظر گرفتن ایام تعطیل و شیفت کاری بصورت ساده و یا پیچیده در این سیستم نرم افزاری وجود دارد. این جدول زمانبندی نمونه، آزمایشگاه‌ها را در خصوص اینکه چه آزمونی در چه تاریخی و درچه زمانی بر روی چه نمونه ای باید صورت پذیرد آگاه می‌سازد.

امروزه بیشتر تلاش می‌گردد این جدول زمانبندی گرافیکی باشد تا به سهولت قابل استفاده و بهره برداری باشد.

۱۴- ردیابی نمونه

قابلیت ثبت نمونه و ردیابی محل تقریبی نمونه در آزمایشگاه و بخش‌های مختلف از لحظه دریافت، نگهداری، آماده سازی، اجرای آزمون و در نهایت معدوم نمودن بصورت زنجیره پیوسته موجود می‌باشد. این موضوع بخصوص جهت نمونه‌های حساس و گران جهت مشخص نمودن محل و شرایط نگهداری نمونه بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

در کنار مزایای فوق با فراگیر شدن اجرای استاندارد مدیریت کیفیت آزمایشگاه بر اساس ISO/IEC 17025 و الزامات مورد نیاز این استاندارد، اکثر نرم افزارهای LIMS با ایجاد امکانات جدید جهت پوشش کامل نیازمندی‌های این استاندارد حرکت نموده اند. بصورتی که در برخی از نرم افزارهای جدید LIMS امکانات گزارش عدم انطباق و اقدام پیشگیرانه، تعمیرات، تجهیزات، کنترل مستندات جامع و ممیزی داخلی نیز لحاظ گردیده است.

منابع و مراجع

Article:" Why use a LIMS? " By Mike Hatton at Labware Ltd- IPT UK on line no. 18-pg. 104-108-2005

معرفی ستون Inertsil ODS-P

PAHها دسته بزرگی از سرطان زاهای محیطی هستند که در همه جا به عنوان آلاینده‌های محیطی از جمله آب، هوا و خاک دیده می‌شوند و در محیط‌های مختلف بواسطه مقاومتشان برای سلامتی انسان مضر می‌باشند. این مواد از آتش سوزی جنگل ها، فعالیت‌های آتشفشانی، فرایندهای احتراق ناقص سوخت‌های فسیلی، کوره‌های متالوژی و غیره حاصل می‌شوند، لذا به طور گسترده‌ای در محیط پراکنده اند. از آنجایی که ترکیبات آروماتیک چند حلقه‌ای در انواع محیط‌ها حضور دارند، لذا افراد ممکن است در خانه، فضای باز و یا محیط کار در معرض این ترکیبات قرار گیرند. تماس با این ترکیبات ممکن است از طریق پوست، استنشاق غبار، خاک یا هوا و خوردن غذاهای آلوده به این مواد ایجاد شود. بنابراین جداسازی، شناسایی و اندازه گیری این ترکیبات یک مسئله مهم تجزیه‌ای می‌باشد. مشکل اصلی در زمینه ردگیری آنها غلظت‌های خیلی کم در ماتریکس‌های پیچیده زیست محیطی می‌باشد.

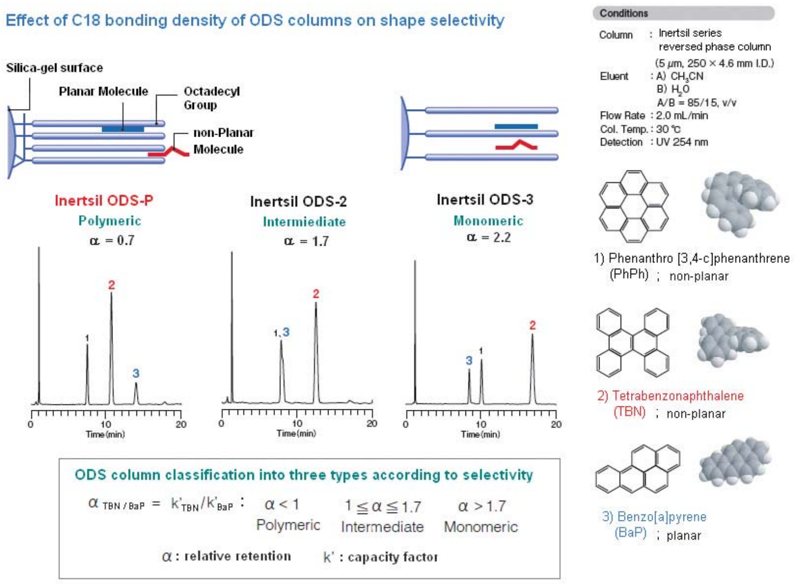
هر دو روش کروماتوگرافی مایع با فاز معکوس و کروماتوگرافی گازی برای جداسازی و شناسایی ترکیبات PAH کاربرد دارند ولی ازآنجا که دسترسی به فازهایی برای جداسازی این ترکیبات با حساسیت و گزینش پذیری ویژه در کروماتوگرافی مایع بیشتر است استفاده از این روش ارجح می‌باشد. شرکت GL SCIENCES ژاپن ستون Inertsil ODS-P را برای این منظور پیشنهاد میکند که از پیوند گروه‌های OD بصورت پلیمری به سیلیکاژل بهره برده است و بصورت کاملا منحصر بفرد، نسبت به ترکیبات مسطح گزینش پذیر بوده، دارای طراحی منحصر بفرد برای آنالیز همزمان ۱۶ ترکیب آلاینده دارای اولویت در نمونه‌های زیست محیطی می‌باشد و قابل استفاده برای تجزیه نمونه‌ها و ترکیبات دارویی مسطح است.

این مدل از ستون‌ها در مقایسه با سری‌های قبلی دارای یک پیشرفت عمده در عملکرد می‌باشد بطوریکه در برگیرنده ی فازهای ODS-3 ODS-3V, ODS-P, ODS-SPRINT, ODS-EP, C8-3, Ph-3, CN-3, NH2, Diol SIL-100Å می‌باشد که بر پایه سیلیکاژل با خلوص و سطح تماس بیشتر طراحی شده است و بطور ویژه بیشترین پوشش فاز پیوند شده را به همراه دارد. نتیجه این فرایندها، گونه‌ای از ستونهاست که نمایانگر پیک هایی با شکل عالی هنگام استفاده از حلال شویشی ساده در فشار پایین می‌باشد.

مشخصات ستون

Particle Size	Particle Shape	Surface Area	Pore Size	Pore Volume	Bonded Group	End-Capping	Carbon Load	pH Range
3 µm	Spherical	450 m2/g	100Å	1.05 mL/g	Octadecyl Groups	No	29%	2 - 7.5
5 µm								

همانطور که تصویر زیر نمایش می دهد، شویش ترکیبات روی ستون Inertsil ODS-P بر اساس مسطح بودن آنها می باشد، طبیعتا" ترکیبات مسطح تر زمان بازداری بیشتری از ترکیبات غیر مسطح دارند و همچنین ستونهای Inertsil ODS-2 و Inertsil ODS-3، اصلاح شده برای پیوند با C18 با تراکم کمتر، گزینش پذیری متفاوتی ارائه می دهند.



شرکت کاوش شیمی صانع
Kavoush Chemi Sane Co.
www.kavoush.com
email:sales@kavoush.com
02122922803-0212228346

سولماز حیدرنسب
کارشناس ارشد شیمی تجزیه
از دانشگاه شریف

کارشناس علمی شرکت
کاوش شیمی صانع

KCS
Kavoush Chemi Sane Co.
Chromatography & Laboratory Accessories Supliers

شرکت کاوش شیمی صانع

تامین کننده انواع دستگاه های HPLC, UPLC, GC ,
ستون, فیلتر و سرنگ از کمپانی های Agilent , Waters
GL Science, Capital HPLC, Phenomenex

GL Sciences
(EXCLUSIVE AGENT)

CAPITAL HPLC Limited
(EXCLUSIVE AGENT)

phenomenex®
...breaking with tradition℠
(OFFICIAL AGENT)

E-mail Address: sales@kavoush.com
Website: www.kavoush.com

آدرس: تهران، بلوار میرداماد، خیابان شنگرف، بن بست یکم، پلاک ۳، واحد٤
تلفکس: ۰۲۱-۲۲۹۲۲۸۰۳ و ۰۲۱-۲۲۲۲۸۳٤٦

Selecta Lab
Laboratory Supplies

- انواع سانتریفوژ، میکروفیوژ و میکروهماتوکریت
- یخچالدار، ایستاده ، رومیزی با سرعت وحجمهای مختلف
- میکروپروسسوری با صفحه نمایشLCD یا LED و بدون ذغال

CDR s.r.l
Food analytical

- آنالایزرهای رومیزی و پرتابل جهت کنترل کیفیت شیر ، روغن و مواد غذایی

Hanon
Hanon Instruments

- هضم وتقطیروتیتراسیون کجلدال اتوماتیک ونیمه اتوماتیک
- سوکسله اتوماتیک و نیمه اتوماتیک
- اسپکتروفتومتر UV-VIS / VIS
- نقطه ذوب اتوماتیک
- اتورفراکتومتر
- پلاریمتر

CLEAN
INSTRUMENTS

- pH Meter
- EC Meter
- Do Meter
- Dissolved Ozone Tester
- Free Chlorine Tester

TOPO

- هات پلیت و همزن مغناطیسی
- شوف بالن های ۱و ۳و۶ خانه
- همزن مکانیکی و هموژنایزر
- کنترلرهای دما

SENTEK
ELECTROCHEMICAL
SENSORS

- بافر و محلولهای استاندارد
- الکترودهای PH، اکسیژن متر ، هدایت سنج ، انتخاب یونی مرجع(رفرانس) ، اکسیداسیون و احیا(ORP)

TIANLONG
Bring Technology to Life

- اندازه گیری میزان آلودگی سطوح

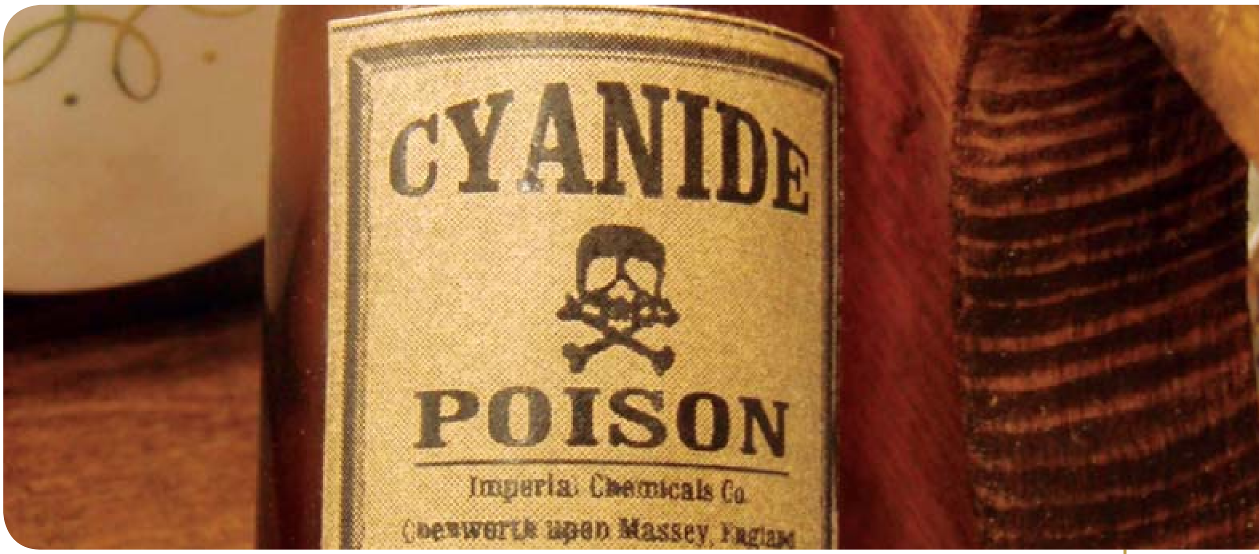
شرکت فرآزما

www.farazmaco.com

Email:info@farazmaco.com

تلفن: ۸۸۹۷۳۸۶۶ فکس: ۸۸۹۸۲۵۱۳

دانشگاه پیام نور شیراز
آزمایشگاه های تخصصی دانشگاه پیام نور استان فارس با تکیه بر دانش و تجربه کارشناسان، تجهیزات آزمایشگاهی اختصاصی و عمومی امکان ارائه خدمات حرفه ای به محققان، دانشجویان، اساتید، صنعتگران، کشاورزان و ... را فراهم آورده است.
خدمات قابل ارائه:
آزمون‌ها و تجزیه‌های دستگاهی
اجرای طرح های تحقیقاتی و مطالعاتی
آزمایشات مورد نیاز پروژه‌های
صنعتی و دانشگاهی
AFM , STM
(Nanosurf)
FAAS & GFAA
(GBC)
آزمایشگاه‌های اختصاصی:
تجزیه دستگاهی
شیمی تر
ژئوتکنیک
کشاورزی
زیست شناسی
رسوب شناسی
سیالات و هیدرولیک
متالوگرافی
زمین شناسی و ...
HPLC
(Agilent)
FT-IR
(Bruker)
Lathe Machine
TN50D
GC
(Agilent)
Autolab
(Metrohm)
آدرس: شیراز | شهرک گلستان | دانشگاه پیام نور | کد پستی ۷۱۸۹۴-۷۳۱۱۱
تلفن جهت هماهنگی ارسال نمونه وآزمایش‌های درخواستی: ۰۷۱-۳۶۲۲۲۲۶۱ | پست الکترونیکی: Tavallali@Yahoo.com



سیانید، روش های شناسایی و اندازه گیری آن و طراحی قفل و کلید مولکولی به عنوان ابزار الکترونی در این زمینه

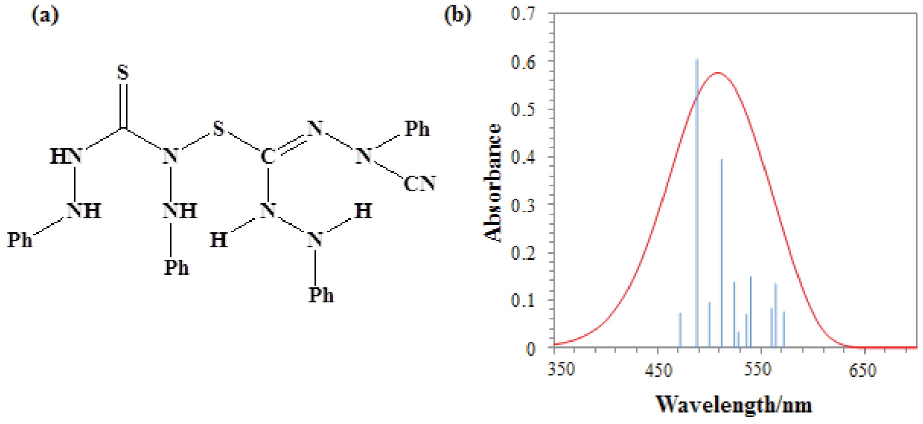
بـه علت نقـش مهم آنیون‌ها در فرآیندهای بیولوژیکی، محیطی و صنعتی، اخیرا شـیوه‌های حسـاس گزینش پذیری به منظور شناسـایی این یون‌ها توجه زیادی را به خود جلب کرده اسـت. در میان آنیون‌های موجود، تشخیص سیانید به علت سمیت بالا، مورد توجه زیادی قرار گرفته است. به عنوان مثال، یون‌های سیانید می توانند به کوفاکتورهای هم[1] متصل شده و مانع فرآیندهای تنفس سلولی در پستانداران شوند. بیشترین مقدار سیانید محیطی به وسیله صنایع تولیدکننده نایلون، پلی اکریلیک، فلز کاری و معادن طلا تولید می شوند. بنابراین لازم است که روش هایی بسیار ساده، با حساسیت وگزینش پذیری بالا را به منظور شناسایی غلظت سیانید از منابع آلوده و آب آشامیدنی ایجاد نماییم [۱]. امروزه بیشترین تاکید روی طراحی و توسعه ترکیبات آلی جدید که قادر به شناسـایی یون‌های سیانید درنمونه‌های آبی می باشـد، است که می توان از آن‌ها به عنوان حسگرهای فلورسانی و رنگ سنجی برای شناسایی سیانید استفاده کرد و امکان انجام فرآیندهای حسگری، تشخیص از طریق تغییر رنگ به وسیله چشم غیر مسلح و بدون نیاز به تجهیزات پیچیده و گران را فراهم نمود. در میان روش‌های ارائه شده، روش‌های فلورسانی نیز به علت داشتن حساسیت بالا، اختصاصی بودن، نظارت بر زمان واقعی و زمان پاسخگویی سریع بسیار سودمند می باشند [۲].

پذیرنده‌های آنیونی که تا کنون گزارش شـده اند ترکیباتی سینتیکی بر پایه ترکیبات آلی بوده اند. سنتز این پذیرنده‌ها مشکل بوده و یا نیاز به تجهیزات گران قیمتی برای شناسـایی دارند. این مسئله که دشواری‌های زیادی را در طراحی حسگرهای شیمیایی ایجاد کرده اسـت، اخیرا مورد توجه قرارگرفته اسـت. لذا گروه تحقیقاتی ما در دانشگاه پیام نور مرکزشیراز در یک برنامه پژوهشی وسیع از برموپیروگالول رد (BPR) که یک رنگدانه در دسترس و ساده است به عنوان پذیرنده رنگ سنجی برای آنیون‌ها استفاده کردند [۳].

در ادامه تحقیقات معرفی دایتیزون (DTZ)، شناساگر رنگزای در دسترس و ساده، به عنوان میزبان شیمیایی گزینش پذیر جدید، برای شناسایی سیانید در محیط آبی که قادر است یون سیانید را در حضور آنیون‌های رقابتی از قبیل استات، دی هیدروژن فسفات، فلورید و بنزوات به وسیله پیوند کوالانسی شناسایی کند، پرداخته شد. ویژگی‌های حسگری دایتیزون در مخلوط حلالی دی متیل سولفوکسـید-آب(9:1, v:v) مورد بررسی قرار گرفت و گزینش پذیری بسـیار بالایی در مقابل آنیون سیانید حاصل شد. مکانیسم شناسـایی منطقی این روش به وسیله تکنیک‌های اسپکتروفتومتری فرابنفش-مرئی، اسپکتروسکوپی FTIR و ^{1}H-NMR، مورد تائید قرار گرفت. محاسبات تئوری تابع چگالی وابسته به زمان[2] (TDDFT) از برانگیختگی اسپکتروسکوپی فرابنفش-مرئی مربوط به اتصال DTZ_2- CN با یافته‌های آزمایشگاهی ما همخوانی داشت (شکل ۱). حد تشخیص برای این رنگزای جدید ۰/۴۸ μmol L^{-1} اندازه گیری شده است. که بسیار کمتر از ماکزیمم حد مجاز سازمان سلامت جهانی(WHO)[3] و حد تشخیص گزارش شده توسط بسیاری از حسگرهای شیمیایی برای تشخیص سیانید می باشد. پاسخ دهی در زمان کوتاه و تشخیص به وسیله چشم غیر مسلح، این روش را برای تشخیص و تخمین کمّی یون سیانید در نمونه‌های حقیقی متنوع، ممکن می سازد از مزایای تجزیه ای این روش، شناسایی یون سیانید در پساب‌های آبکاری فلز(EPWW)[4]، سرم خون انسان، نمونه‌های آب معدنی و آب آشامیدنی است که نتایج با شیوه‌های استاندارد معمول، مقایسه شده است [۴].

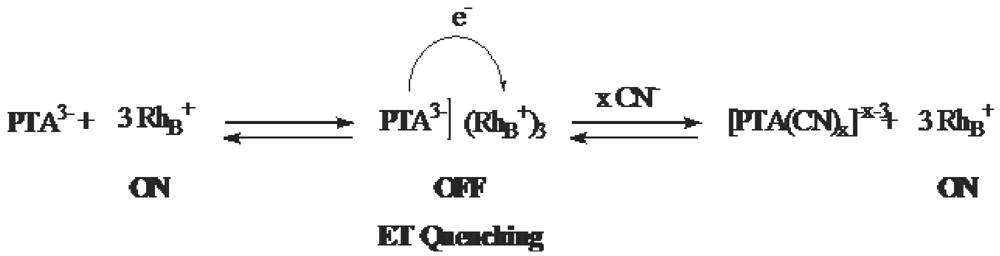
دانشگاه پیام نور استان فارس
پروفسور حسین تولّی
عضو هیات علمی دانشگاه پیام نور شیراز

[1] Heme cofactors
[2] Time dependent density function theory
[3] World Health Organization(WHO)
[4] Electroplating wastewater



شکل ۱ (a) ساختار کمپلکس DTZ_2-CN (b) محاسبات تئوری تابع چگالی وابسته به زمان (TDDFT) از برانگیختگی اسپکتروسکوپی فرابنفش-مرئی مربوط به اتصال DTZ_2-CN با برنامه گوسین ۰۹

در بخش دیگر تحقیقات، رودامین B (Rh_B) که رنگینه ای در دسترس است به عنوان یک حسگر فلورسانی و رنگ سنجی جدید و موثر برای شناسایی و اندازه گیری آنیون سیانید در محیط آبی مورد استفاده قرار گرفت. آزمایشات نشر فلورسانی و جذبی فرابنفش-مرئی برای مطالعات فرآیندهای حسگری صورت گرفت. Rh_B با یک پاسخ فلورسانی روشن-خاموش[5] موثر تحت تاثیر فسفوتنگستیک اسید (PTA, $H_3PW_{12}O_{40}$) قرار گرفت که مکانیسم زوج یون برای آن پیشنهاد گردید. همچنین $PTA^{3-}.(Rh_{B+})_3$ به عنوان حسگر فلورسانی خاموش-روشن[6] برای آنیون سیانید توانست به صورت فرآیند جانشینی لیگاند عمل نماید (شکل ۲). این زوج یون ایجاد شده، به عنوان جزئی حساس به سیانید با حد تشخیص به ترتیب ۰/۳ µmol L^{-1} و ۰/۰۴ با روش‌های رنگ سنجی و فلورسانی پاسخ داد. بسته به ترتیب افزایش یون‌های PTA و سیانید، محلول Rh_B به عنوان یک قفل صفحه کلید حفاظت مولکولی[7] با ورودهای PTA و سیانید عمل کرد. ورودهای یونی به رنگزا جدید مشابه قفل و کلید مولکولی[8] الکترونیکی عمل می کنند. نتایج به صورت موفقیت آمیزی (بیشتر از ۹۶٪) با داده‌های حاصل از روش مرجع اسپکتروفتومتری[9] برای یون‌های سیانید مقایسه شد [۵].



شکل ۲ مکانیسم پیشنهادی اتصالات مهمان و میزبان، Rh_B درحضور PTA و یون سیانید در محیط آبی

۲۶

منابع و مراجع

[1] Gunnlaugsson, T.; Glynn, M.; Tocci (n´ee Hussey), G. M.; Kruger, P. E., Pfeffer, F. M., (2006) Coord. Chem. Rev. 250: 3094.
[2] Nam, S. W., Chen, X., Lim, J., Kim, S. H., Kim, S. T., Cho, Y. H., Yoon, J., Park, S., (2011) PLoS One, 6: 21387.
[3] Tavallali, H., Deilamy-Rad, G., Parhami, A., Abbasiyan, E., (2012) Dyes. Pigm. 94: 541.
[4] Tavallali, H., Deilamy-Rad, G., Parhami, A., Kiyani, S., (2014) Spectrochim. Acta Part A 121: 139.
[5] Tavallali, H., Deilamy-Rad, G., Parhami, A., Hasanli, N., (2014) J. Hazard. Mater. 266: 189.

[5] ON–OFF
[6] OFF –ON
[7] Molecular security keypad lock
[8] Molecular keypad lock
[9] EPA 90141- Method

کاهش سایز نمونه‌ها- آسیاب‌ها (قسمت دوم)

در مقاله پیشین، بحث مربوط به تجهیزات آماده سازی نمونه را با آسیاب ها شروع کرده و در مورد نوع مواد و اساس کار چند دسته از آسیاب ها مطالبی ارائه شد. در این مقاله بحث های مربوط به آسیاب ها را با معرفی چند دسته از آسیاب های مهم و پرکاربرد ادامه می‌دهیم.

آسیاب های فکی

این دسته از آسیاب ها برای پیش خردایش مواد بسیار سخت، سخت، نیمه سخت و شکننده ایده آل می‌باشد. نمونه تحت فشار بالا بین یک فک ثابت و یک فک متحرک خرد می‌شود. فک های آسیاب و دیواره های جانبی آن در جنس های مختلفی به منظور جلوگیری از ورود مواد ناخالصی به نمونه که از سایش اجزاء خرد کننده آسیاب ناشی می‌شود قابل دسترس می‌باشد. متناسب با نوع مواد آسیاب شونده می‌توان از جنس های مختلفی از قبیل استیل، زیرکونیوم اکسید و تنگستن کاربید استفاده کرد. این آسیاب ها در مدل های مختلف متناسب با اندازه نمونه و مقدار نمونه ورودی ارائه شده است. نرمی نهایی مورد نظر به آسانی با تنظیم فاصله بین فک های ثابت و متحرک آسیاب تعیین می‌شود. از این آسیاب می‌توان به صورت پیوسته و ناپیوسته استفاده کرد. برای پودر کردن مواد می‌توان محصول خروجی این آسیاب را به عنوان خوراک برای آسیاب های پودر کن از قبیل آسیاب های دیسکی و یا گلوله ای استفاده کرد. از این نوع آسیاب ها در صنایع مختلفی از قبیل شیشه و سرامیک، معدن و متالورژی، تحقیقات خاک و صنایع شیمیایی استفاده می‌شود.

از ویژگی‌های این آسیاب می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- خردایش همگن و بسیار سریع
- توان موتور بالا (بیش از 3KW)
- سایز نمونه ورودی بزرگ تا بیش از ۹۵ میلی متر و خروجی ۰/۳ میلی متر
- تمیز کردن بسیار سریع و راحت
- مقاومت زیاد حتی برای مواد بسیار سخت از قبیل آلیاژهای آهن
- کاربری ایمن و بدون گرد و غبار

آسیاب های چرخشی-ضربه ای

این دسته از آسیاب ها برای پیش خردایش و خردایش مواد نیمه سخت، شکننده، الیافی و حساس به دما مناسب می‌باشد. بر اساس طراحی دستگاه و مکانیزم عمل آن انواع مختلفی از آسیاب های چرخشی قابل دسترس می‌باشد.

Sarmad Teb Co.
شرکت سرمد طب
مهندس فرید شیخ حسنی
مدیر محصول بخش Sizing

آسیاب چرخشی با سرعت بالا

این آسـیاب با سـرعت قابل تنظیم، از نیروی ضربه و برشی برای آسیاب کردن مواد استفاده می‌کند. موتور قدرتمند و سرعت چرخش بالای این آسـیاب باعث خرد کردن سـریع مواد نرم، الیافی و شکننده می‌شود. همچنین برای آسـیاب کردن مواد سخت و چرب مانند دانه های خوراکی می‌توان از این نوع آسـیاب استفاده کرد. قابلیت اسـتفاده از نیتروژن مایع، امکان آسیاب کردن موادی مانند پلاستیک ها را فراهم آورده است. سـرعت چرخش موتور در این آسـیاب ها تا ۲۲۰۰۰ دور در دقیقه می‌رسـد و دارای دبـی خروجی بالای ۱۵ لیتر در سـاعت می‌باشـد. نرمی نهایی مورد نظر می‌تواند با انتخاب الک مناسـب که در اطراف موتور چرخشـی قرار دارد تعیین می‌شـود. الک های مختلف از ۸۰ میکرومتـر تا ۶ میلـی متر می‌تواند مورد اسـتفاده قرار گیرد. خارج شـدن راحت اجزاء آسیاب کننده، تمیز کردن این دسـتگاه را بسـیار راحت کرده است. این آسـیاب در زمینه های مختلفی مانند کشاورزی، صنایع غذایی، پلاستیک و الیاف، صنایع دارویی و شیمیایی کاربرد دارد.

آسیاب ضربه‌ای

این دسته از آسیاب ها برای پیش خردایش و خردایش مواد نیمه سخت و شکننده به کار می‌رود و در مقیاس آزمایشگاهی و صنعتی جزو آسیاب های پرکاربرد می‌باشد. این آسیاب دارای سرعت قابل تنظیم تا ۴۰۰۰ دور در دقیقه می‌باشد. آسیاب کردن می‌تواند به صورت پیوسته و ناپیوسته انجام شـود. مکانیزم عمل این دستگاه با نیروی ضربه، سایش و برش می‌باشد. قیف ورودی خوراک را مستقیما به مرکز محفظه آسیاب، جایی که بخش چرخان و دندانه دار آسـیاب قرار دارد، می‌ریزد. قطعه چرخان باعث ایجاد جریان هوا به منظور سـهولت خروج مواد می‌شـود. نرمی نهایی با انتخاب الک موجود در زیر محفظه خردایش و خاصیت شکنندگی مواد آسیاب شونده تعیین می‌شود. برای جلوگیری از ایجاد گرد و غبار فیلتری در خروجی مواد آسـیاب شده قرار داده شـده است. از زمینه های کاربرد این نوع از آسیاب ها می‌توان به متالورژی، پلاستیک و الیاف، سرامیک، معدن و زمین شناسی اشاره کرد.

از ویژگی های این آسیاب می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- اندازه نمونه ورودی تا ۲۵ میلی متر و نرمی نهایی تا زیر ۱۰۰ میکرومتر
- کارکرد سریع با مقدار خروجی بالا (تا ۸۰ لیتر در ساعت)
- امکان استفاده به صورت پیوسته و ناپیوسته
- تعویض و تمیز کردن راحت قطعات به دلیل طراحی ساده
- امکان انتخاب الک با مش های مختلف از ۱۲۰ میکرومتر تا ۱۰ میلی متر

آسیاب های هاونی

این آسیاب به عنوان یک آسیاب عمومی و پرکاربرد در آزمایشگاه می‌باشد که برای آنالیز، کنترل کیفیت و همچنین برای مخلوط کردن و همگن سازی خمیرها در مقیاس آزمایشگاهی کاربرد دارد. این آسیاب ها در زمینه های مختلف از قبیل داروسازی، صنایع غذایی ، شیمیایی و کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این آسیاب قدیمی ترین اساس کار در جهان را دارد. استفاده از فشار و سایش با استفاده از دسته و کاسه آسیاب که برای همه آشنا می‌باشد. برای مواد سخت، نیمه سخت، نرم، شکننده، الیافی و مواد ساینده می‌توان از این آسیاب استفاده کرد. برای مواد با جنس های مختلف، کاسه و دسته هاون با جنس های مختلف از قبیل سنگ عقیق، استیل، زیرکونیوم اکسید، تنگستن کاربید در دسترس می‌باشد. به دلیل آسیاب کردن بدون افزایش دما، این آسیاب برای فرمولاسیون دارویی بسیار مناسب است. این آسیاب قابلیت استفاده از نیتروژن مایع برای نمونه هایی که سخت آسیاب می‌شوند از قبیل مواد مرطوب، الیافی و الاستیک را دارد. همچنین از این نوع آسیاب ها می‌توان برای مخلوط کردن مواد جامد یا جامد-مایع استفاده کرد. این آسیاب در زمینه های داروسازی، صنایع غذایی، کشاورزی، معدن و زمین شناسی کاربرد دارد.

از ویژگی‌های این آسیاب می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- آسیاب کردن بدون اتلاف نمونه به دلیل محفظه بسته آسیاب
- پر کردن راحت نمونه حتی در حال آسیاب کردن
- تمیز کردن راحت کاسه و دسته آسیاب به دلیل جدا شدن از دستگاه
- آسیاب کردن بدون افزایش دما
- قابلیت استفاده نیتروژن مایع برای آسیاب کردن

آسیاب های گلوله ای کوچک

این دسته از آسیاب ها برای خردایش مواد سخت، شکننده، مرطوب یا حساس به دما (خشک یا در حالت سوسپانسیون) مناسب می‌باشد. همچنین برای همگن سازی امولسیون ها و خمیرها می‌توان از این آسیاب استفاده کرد. با لرزش کاسه آسیاب روی صفحه لرزان، نیروی ضربه و سایش بین مواد آسیاب شونده، گوی و کاسه به وجود آمده و عمل آسیاب کردن انجام می‌شود. در ابتدای عمل آسیاب کردن، ذرات درشت با نیروی ضربه ی گوی خرد می‌شوند. سپس ذرات ریز با نیروی سایش که ناشی از حرکت غلتک مانند گوی می‌باشد آسیاب می‌شوند. انرژی ضربه گوی آسیاب می‌تواند با تنظیم دامنه ارتعاش تغییر داده شود. قابلیت استفاده از مواد سرمازا برای آسیاب کردن مواد نرم، مرطوب و چرب در این دسته از آسیاب ها وجود دارد. از کاسه های پلی تترا فلورو اتیلن می‌توان برای کاربردهای بیوتکنولوژی از قبیل شکستن سلول های قارچ و مخمر، بافت ها و سلول های یخ زده در مدت زمان کوتاه اشاره کرد. از کاربردهای این دستگاه می‌توان به آنالیز مواد شیمیایی، مطالعات زیست محیطی، پزشکی و داروسازی، بیوتکنولوژی و مهندسی مواد اشاره کرد.

آزبست و اثرات آن بر انسان و روش اندازه‌گیری آن

چکیده

آزبست (پنبه کوهی) نام گروهی از ترکیب‌های معدنی منیزیم و سیلیس است که در طبیعت به صورت الیاف معدنی وسنگ یافت می‌شود. این ماده مقاومت زیادی دربرابر گرما وآتش دارد وبه عنوان مواد نسوز به کارمی‌رود. تاریخچه کشف این ماده به ۲۳۰۰ سال پیش بازمی‌گردد که طی آن یکی ازشاگردان ارسطو در کتاب خود که درباره سنگ‌هاست به ماده‌ای شبیه چوب اشاره کرده که در اثر اختلاط با نفت می‌سوزد اما آسیب نمی‌بیند. این ماده بعدها آزبست نام گرفت. درسال ۱۸۲۰ دانشمندی ایتالیایی برای اولین بار لباس ضدآتش را با الیاف آزبست تولیدکرد و در اوایل قرن ۲۰ نیز یک اتریشی، با مخلوط کردن آن با سیمان، موفق به تولیدسیمان نسوز شد. از آن به بعد استفاده از این ماده در صنایع، افزایش یافت. به عنوان نمونه به عنوان عامل افزایش مقاومت سیمان درلوله‌های سیمانی و قطعات پوششی سقف (به عنوان عایق) عامل افزایش‌دهنده نقطه اشتعال در منسوجات (ساخت انواع لباس‌های نسوز) ، افزایش مقاومت لنت‌های ترمز و کلاچ در برابر سایش، ماده پرکننده در آسفالت، رنگ‌های شیمیایی کاشی و پلاستیک‌ها.

کلمات کلیدی: آزبست، انسان، محیط زیست، اندازه گیری

مقدمه

آزبست نام تجاری چندین ماده معدنی است که به شکل وسیع در تهیه لنت ترمز اتومبیل و برخی مصالح ساختمانی به کار می‌روند و یکی از آلاینده‌های مهم هوا است. پراکنده شدن ذرات آزبست در هوا سبب ایجاد اختلالات نفسی و ابتلا افراد به بیماری‌های وخیم ریوی می‌شود.

سابق بر این آزبست برای حفاظت از آتش‌سوزی و ایزوله کردن لوله‌های آب گرم، پوشش و نمای ساختمان و لنت ترمز خودروها استفاده می‌شد. اما به دلیل سرطان‌زا بودن آن، در بسیاری از کشورها تولید و استفاده از این ماده ممنوع شده است.در هر شبانه‌روز معادل ۷ تن آزبست یا لنت ترمز در هوای تهران تولید می‌شود. استنشاق آزبست یا لنت ترمز از راه تماس‌های شغلی یا محیطی اتفاق می‌افتد. آزبست به دلیل داشتن ویژگی‌های نسوز بودن و قابلیت انعطاف به شکل یک ماده صنعتی با ارزش درآمده است که برای آن بیش از ۳۰۰۰ مورد استفاده شناخته شده است.در محیط زیست اصطکاک یا سایدگی از لحاظ آلوده‌سازی هوا اهمیت زیادی دارد، این پدیده عبارتست از پراکندگی ذرات که در نتیجه ساییده شدن به وسیله مالش ایجاد می‌شوند. روزانه بیش از یک میلیون خودرو در سطح شهرهای بزرگ در آمد و شد هستند که به لحاظ وضعیت خاص ترافیک رانندگان پیوسته از ترمز استفاده می‌کنند.

با هر بار استفاده از ترمز خودرو مقداری از لنت ترمز تحت عمل اصطکاک لنت با کاسه یا دیسک چرخ ساییده شده و آزبست موجود در آن به شکل غبار از درز کاسه‌های چرخ و یا به طور مستقیم از کنار دیسک چرخ به زمین می‌ریزد و در هوا پراکنده شده و براثر جریان‌های سطحی هوای نزدیک به آسفالت خیابان (که حرکت اتومبیل‌ها آن را تشدید می‌کند) در محیط شهر پراکنده می‌شود. پاک کردن محیط زیست از آزبست به عهده همه است. اگر در محل کارتان از آزبست استفاده شده است شما نیز به نوبه خود از مسئولان بخواهید تا محیط کار شما را از این آلودگی پاک کنند.این عمل به عهده مسئولان سازمان‌های مربوطه است تا محیط کاری را به محیطی سالم برای کار تبدیل کند. اگر حجم آزبست مصرفی کم باشد باید با نظارت شهرداری‌ها جمع‌آوری شود. در غیر

سودابه هزارخانی
کارشناس مسئول آزمایشگاه

سیده نرجس خانون قوامی
کارشناس ارشد آزمایشگاه

سازمان حفاظت محیط زیست استان تهران

این صورت باید با همکاری سازمان بازیافت در هر استان این موضوع پی‌گیری شـود. در تمام موارد باید به جای اسـتفاده از آزبست به ویژه زمانی که به عنوان عایق مورد استفاده قرار می‌گیرد از مواد و عایق‌های جایگزین آن استفاده شود. لازم به ذکر است تجارت این مادّه به خاطر دارا بودن خواص ویژه و ارزانی آن بسیار سودآور است.

۱- کلیاتی در رابطه با آزبست

۱-۱- تعریف:
۱-۱- تعریف: آزبست نام گروهی از ترکیب‌های معدنی منیزیوم و سیلیسیوم است که بیشتر در طبیعت به صورت الیاف معدنی و سنگ یافت می‌شـود. این مواد به خاطـر مقاومت زیادی که در برابر گرما و آتش دارند به عنوان مواد نسوز بکار می‌روند.

۱-۲-انواع آزبست

- کریزوتایل: آزبسـت سفید که ۹۵ درصد از مصرف جهانی این ماده را تشکیل میدهد.
- آموزیت: آزبست قهوه ای
- کروسیدولیت: آزبست آبی که بسیار خطرناک می‌باشد.
- باید دانسـت که ممکن اسـت هریک از این انواع به نوع دیگر آلوده باشـد مثلاً ممکن اسـت الیاف نوع کریزوتایل به نوع کروسـیدولیت آلوده باشد و در نتیجه خطر آن را به مراتب افزایش دهد.

۱-۳-کاربردهای آزبست

- محصولات آزبسـت- سـیمان مثـل ورقه‌هـای موجدار(ایرانیت) و لوله‌های آزبستی
- ترمز و کلاچ خودروها به منظور افزایش مقاومت
- مواد عایق کننده
- ساخت لباس‌های نسوز

در کشورهای در حال توسعه، به طور گسترده‌ای از لوله‌های آزبست سـیمان اسـتفاده می‌شـود، بطوری که ۳۰ درصد لوله‌هـای انتقال رسـانی آب شـهری در هندوستان را شامل می‌شـود و ۱۹ درصد از شبکه آبرسانی کانادا نیز از جنس آزبست سیمان است.

۱-۴- مهم ترین کاربردهای آزبست در ایران

در ایران نیز همانند بسیاری از کشـورهای دیگر آزبست استفاده‌های فراوانی دارد که از جمله مهم ترین آن استفاده در صنایع آزبست سیمان مثل صنایع ورقه‌های موجدار، ساخت لوله‌های آزبستی، کاشی آزبستی و... می‌باشد. آزبست همچنین در تولید انواع لنت ترمز و دیسک کلاچ خودروها و ماشین‌های صنعتی کاربرد دارد. همچنین ممکن است در بسیاری از صنایع از آزبست به عنوان ماده جنبی فرایند استفاده شود که از جمله آنها استفاده از آن به عنوان عایق کوره ها، لوله‌های گرم و ماده پرکننده، کاغذهای آزبستی و... باشد. در برخی از صنایع ممکن است از لباس‌های و پارچه‌های آزبستی نیز استفاده شود.

۱-۵- مهم ترین فراورده‌های آزبست

- الف- محصولات آزبست سیمان:

شامل لوله‌های آزبست سیمانی، ناودانی، صفحات ایرانیت، دیوارهای پیش ساخته گچی و توفال‌های سـقف، پوشش‌های سیمانی، برخی کاشـی ها مثل کاشـی کف‌های آسفالتی و کاشـی کف‌های وینیلی، پلاسترهای ضد صوت و پوشش‌های دکوری یا سقف.

- ب-مواد مالشی و اصطکاکی:

صفحه کلاچ، لنت ترمز، انواع واشـر، پانل‌های تجهیزات آسانسور، کفشک‌های ترمز آسانسور و بالابر و...

- پ- جامه‌های نسوز:

لبـاس، جلیقـه، نمدهـا، هودهـای ازمایشـگاهی، دسـتکش‌های آزمایشگاهی، پتوهای آتش نشانی، پرده‌های ضد آتش و دیگر مواد نسوز.

- ت-ماده پرکننده و عایق:

عایق آزبست افشـانه شده، ترکیبات درزگیر نواری شکل و کاغذهای آزبسـتی(عایق لولـه و...)، مواد کاغـذی ضدحرارت، مـواد درزگیر ضد حـرارت، عایق‌های ضد حرارت، عایق‌هـای ضد آتش، درهای ضـد آتش، ترکیبات اتصـال دهنده، مواد چسـبنده، ترکیبات بتونه، عایق‌های الکتریکی، عایق‌های سیسـتم تهویه مطبوع، عایق‌های دیگ بخـار، مواد پارچـه‌ای درزگیر مجاری، عایـق برج‌های خنک سازی، مجاری الکتریکی و گرمایی، لباس‌های عایق الکتریسیته.

- ث-سایر:

برخی رنگهای شیمیایی، پلاستیک و...

۱-۶- خطرات آزبست

- الیاف آزبستی که در هوا رها شده اند اگر تنفس شود و به بخش‌های عمیـق ریه رود می‌تواند باعث آسـیب شـود. فیبرهـای قابل تنفس کوچک آزبست در شش ها ته نشین می‌شوند.
- مکانیسم ایمنی بدن هم نمی تواند این الیاف را هضم کند.
- این الیاف حتّی می‌توانند به پرده جنب(بین شـش و قفسه سینه) نیز برسند و باعث بیماری خطرناک سرطان مزوتلیوما شوند. به طور کلی بیماری‌های ناشی از آزبست شامل:
- آزبسـتوزیس، مزوتلیوما، سـرطان ریه، دیگر سـرطان ها و بایستی توجه داشت بیماری‌های ناشـی از آزبست درمان ندارد و فرد پس از مدتی جان خود را از دست می‌دهد.
- معمـولاً ۱۵ تـا ۲۰ سـال طـول می‌کشـد تا علائـم خود را نشـان دهند(تنگی نفس، سرفه و ...).
- اثرات بهداشتی ناشی از مواجهه با آزبست حتی می‌تواند پس از قطع مواجهه نیز پیشرفت کنند.

۱-۷-علت ممنوعیت آزبست

آزبسـت موجـود در لنت ترمـز اتومبیل، عامل اصلـی در ابتلاء به نوعی سـرطان خطرناک اسـت و به واقـع با هر بـار ترمز کردن و انتشار آزبست در فضا به این نوع سرطان مهلک نزدیک می‌شویم. کارشناسـان محیط زیسـت بر ضـرورت خاموش کردن سـیگار در کنـار خاموش کردن خودروها برای جلوگیـری از تردد غیرضروری و امکان ادامه زندگی فردی و زیسـت جمعی شـهروندان در کلان شهرها تاکید و تصریح می کنند.

۱-۸-آزبست و سلامت انسان

الیاف آزبست می‌تواند به ذرات بسیار ریز و غیرقابل رویتی تبدیل شود. این ذرات نامرئی که قطر آن‌ها کمتر از ۰/۵ میکرون است، در هنگام تنفس به اعماق ریه نفوذ می‌کنند و برای همیشه در آن جا می‌مانند. با گذشت زمان این ذرات بر اثر تحریکات مداوم خود می‌توانند سبب بیماری‌های آزبستوسیس (Asbestosis)، سرطان ریه و یا بیماری مزوتلیوما (Mesotheliom) شوند که همه آن‌ها نهایتا به مرگ منتهی می‌شوند.

۱-۹-آزبست و محیط زیست

الیاف آزبست توسط استخراج از معدن، اره‌کشی، عملیات تخریب ساختمان‌هایی که در عایق‌سازی آنها ازآزبست استفاده شده، و بطور کلی تخریب هر فرآورده آزبست دار به محیط زیست وارد می‌شوند. در شهرهای بزرگ یکی از مهم‌ترین راه‌های ورود آزبست به هوا از طریق لنت ترمز و کلاچ خودرو است.از دید تولید کنندگان محصولات آزبست، از آنجا که صنعت آزبست، نیاز به انرژی کمتری در مقایسه با محصولات جایگزین که از پتروشیمی و استخراج فلزات بدست می‌آید، دارد، دوستدار محیط زیست است.

۱-۱۰-ممنوعیت استفاده از آزبست

مصرف آزبست از حدود سال ۱۹۸۰ میلادی در کشورهای صنعتی جهان به شدت کاهش پیدا کرده است. این در حالی است که در بسیاری از کشورهای در حال توسعه مصرف آن در حال افزایش است.در سال ۱۹۹۶ نخست وزیر فرانسه، فرمانی مبنی بر قدغن کردن استفاده از آزبست صادر کرد. این فرمان شش ماده‌ای مقرر کرده بود که استفاده از آزبست در کلیه محصولات تا سال ۲۰۰۱ محدود و سپس بطور کامل قطع گردد تا از آلودگی زیست محیطی ناشی آزبست جلوگیری گردد.

به‌طور کلی اروپاییان معتقدند که آزبست سمی است و اثرات مخرب آن کاملاً شناسایی شده‌است ولی کانادایی‌ها اعتقاد دارند که به صورت کنترل شده و با احتیاط می‌توان از آن استفاده کرد. از این درگیری تحت عنوان جنگ آزبست یاد شده‌است. روسیه، چین و کانادا ۶۵ درصد تولید آزبست در جهان را در اختیار دارند و کانادایی‌ها در حال گسترش فعالیتهای خود هستند.

بر طبق مصوبه شورای عالی حفاضت محیط زیست در دوم مرداد ۱۳۷۹، مصرف آزبست در ایران از اول مرداد ۱۳۸۶ ممنوع شده است. در تبصره این مصوبه آمده است که در صورتی که پس از ۴ سال محرز شود که برای تولید لوله‌های آزبست سیمانی از نظر فنی، اقتصادی و زیست محیطی جایگزین مناسبی برای آزبست یافت نشده است، این تصمیم در مورد لوله‌های آزبست سیمانی قابل تجدید نظر خواهد بود.

۲-روش اندازه گیری

روش آزمون و دستورالعمل اندازه گیری آزبست

روش نایوش ۹۰۰۲ (ارزیابی آزبست در نمونه‌های بالک) به منظور تعیین درصد آزبست در نمونه‌های بالک بکار میرود. روش فوق کاملاً با روش EPA, OSHA در ارزیابی آزبست در نمونه‌های بالک منطبق است. در این روش ۱-۱۰ گرم از نمونه بالک مانند لنت ترمز یا ورق‌های حاوی آزبست با رعایت مسائل ایمنی تهیه میشود. تکنیک مورد استفاده روش میکروسکوپ پولاریزان بوده و بهتر است نمونه‌های استاندارد انواع آزبست در دسترس باشد. این روش تکنیکی مفید برای مطالعه کیفی و همچنین تعیین کمی نمونه‌های بالک حاوی آزبست است. معرفهای مورد نیاز در این روش شامل آب مقطر، اسید کلریدریک و مایع استاندارد با ضریب شکست ۱/۵۵۰ ، ۱/۶۲۰، ۱/۶۷۰، ۱/۶۸۰ و ۱/۷۰۰ می‌باشد.

تجهیزات مورد استفاده نیز شامل ظروف قابل حمل، میکروسکوپ پولاریزان مجهز به سیستم پولاریزه کننده و تجزیه نور، عدسی چشمی با بزرگنمایی حداقل ۱۰ برابر، عدسی شیئی تفرق رنگی، صفحه تنظیم نور، لام شیشه‌ای، لامل، هود، پنس، تیغ، سوزن و غیره است.

برای تعیین درصد آزبست در نمونه‌های بالک ابتدا چند قطره از مایع مورد نظر را به شکل لایه‌ای نازک و یکنواخت بروی نمونه تهیه شده ریخته و پس از گذاشتن یک لامل بروی آن اقدام به ارزیابی با پولاریزان می‌نماییم.

۳-مواجهه با آزبست

۳-۱- راه اصلی:

- دستگاه تنفسی یا شش ها(راه اصلی)

۳-۲- راههای فرعی:

- بلعیدن یا دستگاه گوارش
- پوست (برخی کارگران ساختمانی)

آزبسـت به خصوص زمانی خطرناک تر می‌شـود که ترد و شکننده شود. در این حالت به راحتی می‌تواند در فضا آزاد گردد. الیاف ریز تر می‌توانند برای مدّت‌های زیادی در هوا باقی بمانند. آنها سـپس از راه دهان و بینی به کیسـه‌های هوایی بسـیار کوچک شـش ها رفته و باعث بیماری می‌شوند.سـالانه بیش از صد میلیون نفر در جهان در مواجهه با آزبسـت قرار می‌گیرند که بیش از صد هزار نفر از آنها در هر سال فوت می‌کند وحتّی کارگرانی که با لباس‌های خود آزبست را به منزل برده بودند کودکشان دچار مزوتلیوما شده است.

در سال ۱۹۹۸ وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی میزان ۰/۲ f/ml را بعنوان حدّ مجاز مواجهه با آزبست تعریف کرده است.

اگرچه وزارت بهداشـت بر اندازه گیری آلاینده‌های هوا در محیط‌های کاری تاکید دارد ولی به علّت عدم توان کافی در نظارت متاسّـفانه این امـر بـه خوبی انجام نمی‌گیرد. در صنایع کوچـک نیز عدم وجود برنامه ریزی، نظارت و معاینـات ادواری موجب مواجهه کارگران این بخش شده است.

آزبسـت ریسـک بزرگی برای سـلامتی افراد میباشـد و حذف یا جایگزینی آزبسـت با مواد کم خطر یا بی خطر قدم بزرگی در راسـتای سلامت شماسـت.بهترین راه پیشـگیری قطع کامل مواجهه با آزبست می‌باشد. این شرایط باید طبق قانون ایجاد شـود. به این منظور می‌توانید از مادّه جایگزیـن آزبسـت اسـتفاده کرد و تـا زمانی که این کار را انجـام می‌دهیم باید آن را محصـور نماییم و از تهویه موضعی اسـتفاده کنیم و ... تا مواجهه به حدّ مجاز ۰/۱ فیبر بر سانتی متر مکعب برسد. تا زمان حذف آزبست از فرایند در صورت لزوم شما باید از وسایل حفاظت فردی مثل ماسک‌های مخصوص استفاده کنید(به عنوان آخرین راه چاره یا به عنوان راهی مکمّل) و به یاد داشته باشید که ماسک‌های معمولی پارچه‌ای یا بستن دستمال نمی تواند مفید واقع شود.

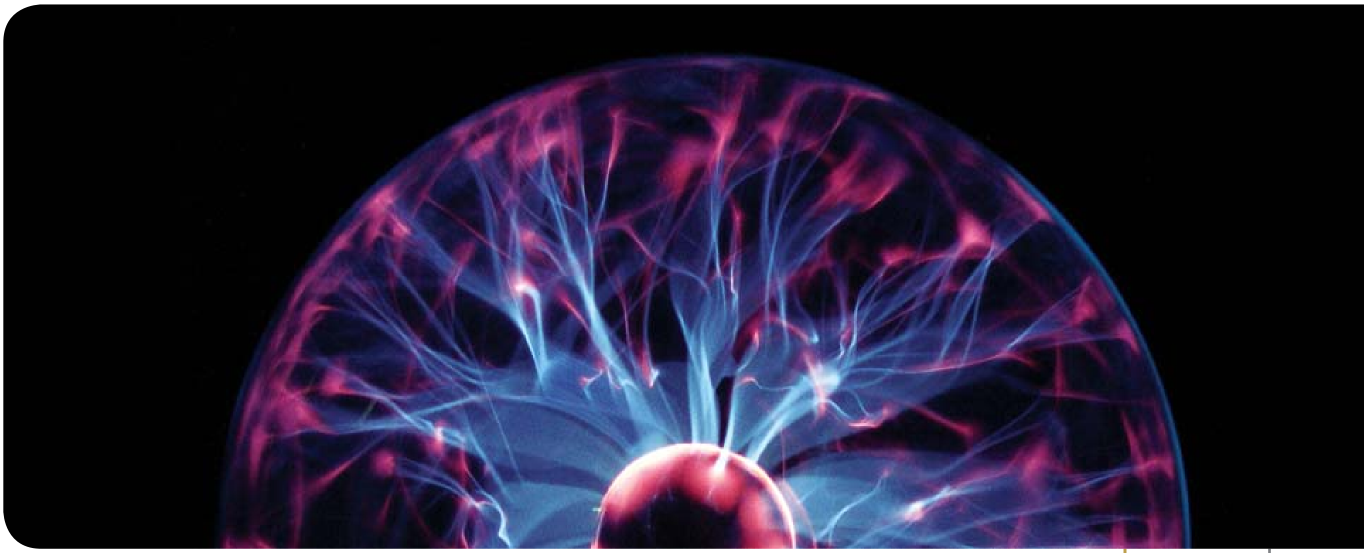
عمده محصولات آزبسـت سـیمان که برای آن جایگزین اسـتفاده میشـود ورقهای موجدار(ایرانیت)، ورق مسـطح وتیغه ها، لوله‌های فشار و محصولات قالب ریزی شده سیمانی است. معمولا PVA و سلولز به عنوان جایگزین استفاده می‌شود، به ویژه برای ورق‌های مسطح و موجدار. الیاف دیگر مانند پلی اکریلو نیتریل(PAN) و یا فایبر گلاس نیز ممکن است مورد استفاده قرار گیرد. الیاف سلولزی کیفیت بالا دارای پتانسیل خوبی به عنوان یک محصول جایگزین می‌باشـد و خصوصیات اسـتحکامی آن می‌تواند با افزایش بارگذاری آن نسبت به بارگذاری آزبست و یا با اختلاط آن با برخی از الیاف مصنوعی مانند PVA به محصول افزایش یابد. اشکال واضح این حالت این است که مقاومت آن در برابر درجه حرارت نسبت به نوع محصول آزبست سیمان کمتر است و، مانند دیگر الیاف آلی، بدون گسترش شعله می‌سوزد.

برخی از موادی که می‌توانند به عنوان جایگزین در این صنایع اسـتفاده شـوند، اسـتفاده از انواع الیاف طبیعی(الیاف نارگیل، الیاف سیسـال، تفاله نیشکر، کتان، رامی، شاهدانه، کنف، کاه، چوب و...)برای تقویت کامپوزیت‌های سـیمانی) می‌باشـد. از جمله عواملی که خطر بیماری‌های مرتبط با آزبسـت را افزایش می‌دهند میتوان به موارد ذیل اشاره نمود:

- عدم دید الیاف آزبست با چشم غیر مسلح
- مدت زمان طولانی مواجهه با الیاف
- سن پایین به خصوص کودکان
- سـیگار کشیدن یا غذا خوردن وآشامیدن درحین کار با آزبست.(سیگار کشیدن خطرات مربوط به آزبست را تا ۳۰ برابرافزایش می‌دهد).
- ورود آزبست به هوا که در اینحالت بسیار خطرناک شده وعدم استفاده از وسایل حفاظت فردی مناسب
- انجام اعمال و روش هایی که باعث گرد و غبار زیادی می‌شوند(مثل نظافت محل با جاروهای دستی، الک کردن آزبست و...).

منابع و مراجع

۱. دانشکده بهداشت حرفه‌ای دانشگاه علوم پزشکی تهران،
2. http://nritld.ac.ir
3. http://www.who.int/topics/occupational health/en
4. Kakooei,H,Yunesian, M, Marioryad, H, and Azam, K. Assessment of airborne asbestos fiber concentrations in urban area of Tehran, Iran.Air Qual Atmos Health 2009; 2: 39-45.



مقدمه‌ای بر تکنولوژی پلاسما

شرکت مهندسی
تجهیزات پیشرفته آدیکو
مهندس یاسمن نیک نفس
کارشناس فنی

۱- مبانی

اعمـال نیروی الکترومغناطیس به یک گاز، یک محیط پلاسـما شـامل مخلوطی از یون‌ها، الکترون‌هـا، نوترون‌ها، فوتون‌ها، رادیکال‌های آزاد و اجزای پلیمری و مولکولی در دمای اتاق ایجاد می‌کند. این اجزا، تحت تاثیر میدان الکترومغناطیس اعمال‌شده بر روی زیرلایه، و گرادیان‌های نفوذی موجود در زیرلایه، حرکت می‌کنند و باعث وقوع فرایندهای سطحی نظیر فعال‌شدن سطح به واسـطه شکست پیوندها و ایجاد موقعیت‌های فعال سطحی، ایجاد پیوند بین گروه‌های عاملی، تبخیر و یا برداشته‌شدن مواد (اچ‌کردن)، تجزیه آلودگی‌های سطحی (تمیز کردن) و رسوب پوشش‌های سازگار، می‌شود. حین تمامی این فرایندها، منطقه‌ای با خواص مطلوب بر روی سطح تشکیل می‌شود بدون اینکه خواص بالک را تحت تاثیر قرار دهد. امروزه، کاربرد پلاسما در بسیاری از روش‌های آنالیز همچون طیف‌سنجی پلاسمای جفت شده القایی[1] و طیف سنجی تحرک یونی[2]، روش‌های سنتز نظیر نانوکلوئید ساز پلاسما و همچنین بسیاری از روش‌های عملیات سطحی مورد توجه قرار گرفته است.

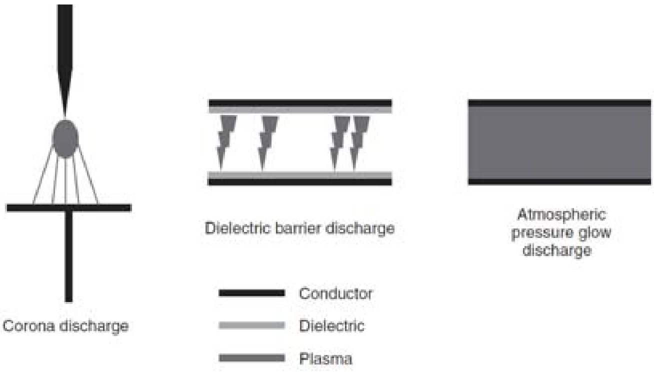
۲- انواع پلاسما

پلاسمای فشار پایین

پلاسمای فشار پایین، یک تکنولوژی کامل است که اولین بار، به واسطه کاربرد آن در صنعت میکروالکترونیک توسعه یافت. روند این فرایند بدین صورت است که سوپاپ خلاء با استفاده از پمپ‌های خلاء بالا، یک جریان با فشار 10^{-3} تا 10^{-2} میلی‌بار را ایجاد می‌کند. سپس، گازی که از سوپاپ‌ها وارد می‌شود با استفاده از یک ژنراتور فرکانس بالا یونیزه می‌شود. مزیت روش پلاسمای فشار پایین این است که به راحتی کنترل می‌شود و یک روش دارای قابلیت تولید مجدد و تکرارپذیر است.

پلاسمای فشار اتمسفر

رایج‌ترین انواع پلاسـمای اتمسـفری عبارتند از کرونا، تخلیه سد دی‌الکتریک و تخلیه تابان (شکل ۱) که در ادامه به جزئیات آن‌ها پرداخته می‌شود.



شکل ۱- شماتیک انواع مختلف پلاسمای اتمسفری

[1] Inductively Coupled Plasma
[2] Ion Mobility Spectrometry

◆ کرونا

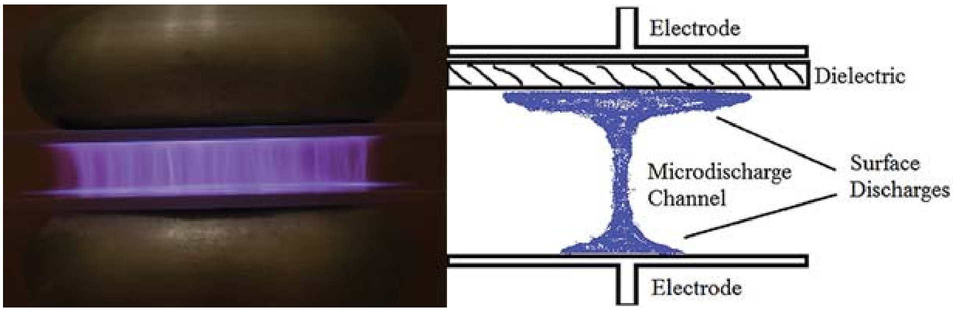
کرونـا، یک روش تخلیه الکتریکی قابل رویت اسـت و زمانی ایجاد می‌شـود که یک پتانسیل الکتریکی فرکانس بالا و ولتاژ بالا به یک الکترود باریک (با قطر کم) اعمال می‌شـود و یک میدان الکتریکی نامتقارن به وجود می‌آید که روی گاز تاثیر گذاشـته و منجر به ایجاد جریان الکتریکی در محدوده میکروآمپر و میلی‌آمپر می‌شود. به این تخلیه الکتریکی اصطلاحا "تخلیه کرونا" گفته می‌شود که منجر به یونیزه‌شدن جزئی اتمسفر اطراف شـده و می‌توان از آن به منظور اصلاح سـطوح استفاده کرد. ساده‌ترین شکل الکترود در این سیستم، شامل یک سوزن فلزی است که مقابل یک صفحه رسانا قرار می‌گیرد و یا یک سیم باریک که داخل سیلندر فلزی قرار داده‌شده است. در صورتی که سوزن یا سیم به قطب مثبت وصل شود و صفحه رسانا یا سیلندر به قطب منفی، کرونای منفی تشکیل می‌شود و در چینش معکوس، کرونای مثبت ایجاد می‌شود. تفاوت کرونا با تخلیه تابشی (جریان کم) و تخلیه قوس (جریان بالا) در مقدار جریان است.

شکل ۲- تخلیه کرونا

◆ تخلیه سد دی‌الکتریک (DBD[3])

تخلیه سد دی‌الکتریک یکی از منابع گسترده پلاسما است که بر روی یک یا دو الکترود آن پوشش عایق وجود دارد و در ولتاژهای بسیار بالا از ولتاژهـای AC فرکانـس پایین تا فرکانس ۱۰۰ kHz کار می‌کند. این روند منجر به ایجاد یک پلاسـمای غیر حرارتی و ایجاد چندین قوس بین الکترودها می‌شود. البته، این تخلیه‌های میکرونی غیر همگن بوده و باعث وقوع عملیات سطحی غیر یکنواخت می‌شود.

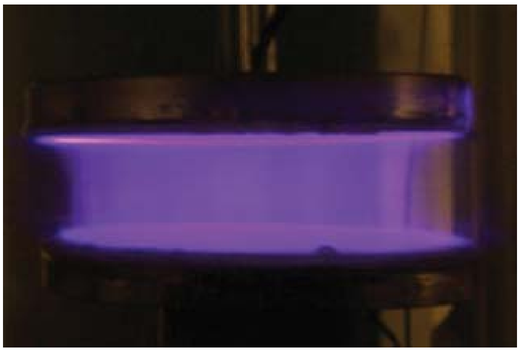
با وجود برخی شباهت‌های تخلیه سد دی‌الکتریک به کرونا، تفاوت‌های قابل توجهی نیز وجود دارد که این دو فرایند را از یکدیگر متمایز می‌کند. مهمترین مشـخصه فرایند تخلیه سـد دی‌الکتریک، وجود حداقل یک الکترود با پوشش کاملا عایق است که به عنوان سد دی‌الکتریک برای جریان الکتریکی عمل می‌کند. در واقع، DBD یک فرایند پلاسـمای دما پایین غیر تعادلی اسـت که در آن انرژی الکترون‌های آزاد بسیار بالا اسـت. با برخورد این ذرات با الکترون‌هایی که بر اثر اعمال میدان الکتریکی شـتاب گرفته‌اند، مومنتوم و انرژی جنبشـی، به این ذرات منتقل می‌شـود. به دلیل وزن کم الکترون‌ها، در مقایسـه با ذرات بزرگ و سنگین گاز، انرژی حرارتی بیشتری کسب می‌کنند. بر اثر برخورد ذرات گاز با الکترون‌ها، مولکول‌های گاز شکسته شده و به حالت برانگیخته در می‌آیند که بسیار واکنش‌پذیر است.



شکل ۳- تصویر و شماتیک فرایند تخلیه سد دی‌الکتریک

◆ تخلیه تابان[4]

تخلیه تابان یک تخلیه یکنواخت، همگن و پایدار اسـت که در محیط هلیم، آرگون و در برخی موارد نیتروژن ایجاد می‌شـود. ایـن فرایند با اعمال یک ولتـاژ با فرکانس رادیویی بـه صفحات الکترودی که به صـورت موازی قرار گرفته‌اند، انجام می‌شـود. تخلیه تابان در فشـار اتمسـفر جایگزین مناسبی برای منبع پلاسـمای سرد است که با وجود کارکرد در فشار اتمسفر، مزایای خلاء را نیز دارد.



شکل ۴- فرایند تخلیه تابان

[3] Dielectric barrier discharge   [4] Glow discharge

۳- مزایای تکنولوژی پلاسما

سه مزیت مهم استفاده از پلاسما نسبت به سایر روش‌ها عبارتند از:

۱. عدم همپوشـانی محدوده‌های فیزیکی، شـیمیایی و حرارتی در آن که امکان تغییر خواص سطحی را با دقت بسیار خوبی فراهم می‌کند.

۲. دمای پایین آن که از تخریب نمونه جلوگیری می‌کند.

۳. ماهیـت غیر تعادلی آن که امکان ایجاد زمینه‌هـای تحقیقاتی جدید و مواد جدید را فراهم می‌کند.

۴. ماهیت خشک و دوستدار محیط زیست آن.

۵. دوام بیشـتر عملیات: زیرلایه‌ای که تحت عملیات پلاسما قرار می‌گیرند، در مقایسه با فرایند کرونا، خواص اصلاح‌شده خود را برای مدت زمان طولانی‌تری حفظ می‌کنند. طول عمر بیشـتر، باعث می‌شـود این فرایند صرفه اقتصادی بیشتری داشته باشد ضمن اینکه انعطاف‌پذیری فرایند تولید را بهبود می‌بخشد.

۶. قابلیت بیشتر اصلاح سطح در این روش نسبت به سایر روش‌ها، امکان بهبود سـطوحی که اصلاح آن‌ها مشکل اسـت را فراهم می‌کند. اصلاح سطح توسط پلاسـما، گزینه بسیار مناسـبی برای اصلاح سطوحی است کـه امکان بهبود آن‌ها توسـط کرونا وجود ندارد. به طـور مثال، مواد پایه فلوئوروپلیمر مانند تفلون.

۷. قابلیت اصلاح زیرلایه‌های ضخیم. از آنجایی که فرایند کرونا در اصلاح سطوح ضخیم ناتوان است، در این موارد از پلاسما استفاده می‌شود. فیلم، فوم، فیبرها، فلزات و پودرها گزینه‌های مناسبی برای اصلاح سطح توسط پلاسما هستند.

منابع و مراجع

1. “Plasma technologies for textiles”, Edited by R. Shisho, Woodhead Publishing Limited, 2007.
2. http://www.ltr.ethz.ch/en/research/plasma_processes.html
3. http://www.dynetechnology.co.uk/applications/corona/
4. Shao Tao et al. “study on repetitive unipolar nanosecond-pulse dielectric barrier discharge in air at atmospheric pressure” Journal of Physics D: Applied Physics, Volume 41, Number 21, 2008, 215203.

تقلبات شیر و آزمایشات تشخیص آن

شیر تنها ماده شناخته شده در طبیعت است که می‌تواند نیاز بدن را به طور کامل و متعادل تامین کند. ترکیبات عمده شیر را آب، چربی، پروتئین، لاکتوز (قند شیر)، ویتامین‌ها و مواد معدنی تشکیل می‌دهند. به علت هضم آسان، این ماده همواره در رژیم تغذیه ای بیماران قرار داشته و مصرف آن در برنامه غذایی روزانه بیشتر افراد جامعه توصیه می‌شود.

تعریف شیر

- **مطابق استاندارد شماره ۱۷۵۶:** منحصرا به ترشح معمولی و طبیعی پستان اطلاق می‌شود که از یک یا چند روش به دست آمده و به آن چیزی اضافه یا از آن چیزی کم نشده است.
- **مطابق تعریف کدکس:** شیر محصولی است که از غدد پستانی گاو ماده شیرده، چند روز بعد از زایش خارج می‌شود، مشروط بر این که آن گاو سالم باشد، تغذیه آن مناسب باشد، چیزی به شیر اضافه یا کم نشده باشد و حاوی آغوز یا کلستروم نباشد.

برخی افراد سودجو، برخی مواد میکروب کش، سود، آب اکسیژنه و یا جوش شیرین و... را به شیر اضافه می‌کنند تا بار میکروبی شیر را پایین بیاورند و شیرشان را به شاخص های دریافت نزدیک کنند. دامداری های صنعتی کمتر اقدام به تقلب می‌کنند، بیشتر شیرجمع کن‌ها و دلال های شیر این تقلبات را انجام می‌دهد. خیلی از شیرهایی که توسط مسوولین برگشت داده می‌شود توسط دلالان با قیمت پایین خریداری می‌شود و آنها با اضافه کردن سود، جوش شیرین و... بار میکروبی آن را به طور مصنوعی پایین می‌آورند و آن را با قیمت های بالاتر می‌فروشند. البته در حال حاضر روش های زیادی برای مشخص شدن تقلبات وجود دارد مثلا اگر کسی به شیر جوش شیرین اضافه کند با تست جوش می‌شود متوجه شد و اگر از ترکیبات سوءاستفاده کنند، باعث بالا رفتن نقطه انجماد شیر می‌شود. البته شناسایی برخی از تقلبات دشوار است. چون در حال حاضر تقلبات مضاعف و گاهی بیشتر صورت می‌گیرد. طوری که گاهی حتی با تست جوش نمی شود وجود جوش شیرین را تشخیص داد.

در این ارتباط به مسوولین بهداشت و اداره استاندارد پیشنهاد می‌شود که قانونی وضع کنند که به مسوولین صنایع غذایی در صنایع و ایستگاه های جمع آوری شیر اجازه دهند که در صورت فاسد بودن شیر معدوم گردد زیرا در اغلب شیرهای برگشتی تقلبات گوناگون صورت می‌گیرد که تشخیص این تقلبات دشوار و گاهی ناممکن است.

روش های زیادی برای تشخیص تقلبات در شیر شناسایی شده است، که سعی شده روش هایی که در این جا شرح داده می‌شود، ساده و سریع باشد، باشد که مورد استفاده ی مسوولین قرار گیرد.

تقلبات در شیر و روش های تشخیص آن

۱ـ مواد خنثی کننده

مواد خنثی کننده مانند: آب آهک، هیدروکسید سدیم، کربنات سدیم یا بی کربنات سدیم (جوش شیرین) که به طور کلی ممنوع است به شیر افزوده شود.

مریم شفقی
کارشناس ارشد شیمی

حوزه معاونت غذا و دارو
دانشگاه علوم پزشکی تبریز

شیر آلوده و فاسد در اثر حرارت لخته شده و تبدیل به دو فاز مایع و فاز دلمه می‌گردد که این عمل به علت بالا رفتن مقدار اسیدهای آلی سنتز شده توسط میکروب های آلوده کننده شیر می‌باشد. برای پوشاندن عیب و فساد شیر، مقداری جوش شیرین به شیر فاسد می‌افزایند که موجب خنثی شدن اسیدهای حاصله از میکروب‌ها شده و به این ترتیب شیر در اثر حرارت لخته و دلمه نمی شود و فساد آن مخفی می‌ماند. در حالی که سایر مواد مضر حاصل از میکروب‌ها ممکن است فعال باقی مانده و مصرف شیر آلوده اختلالاتی را به وجود آورد.

روش تشخیص

- تست رزالیک اسید (تست سودا): ۵ میلی لیتر شیر را در یک لوله ی آزمایش ریخته و سپس به آن ۵ میلی لیتر الکل و ۴ تا ۵ قطره رزالیک اسید می‌افزاییم اگر رنگ شیر به زرد متمایل به قرمز تغییر یافت، دلالت بر آن دارد که در شیر مواد خنثی کننده وجود دارد.

تست جوش: (برای تشخیص وجود جوش شیرین)

جوش شیرین اسید لاکتیک

$CH_3CHOHCOOH+NHCO_3$

اسید کربنیک لاکتات سدیم

$CH_3CHOHCOO_N++H_2CO_3$

افزون جوش شیرین به شیر باعث می‌شود که با اسید لاکتیک که اسیدتیه شیر را تشکیل می‌دهد ترکیب شده و نمک و اسید کربنیک ایجاد کند که ترشیدگی شیر را می‌پوشاند اما در اثر جوشاندن شیر تقلبی اسید کربنیک تجزیه شده و CO_2 خارج می‌شود.

در اثر جوشیدن $H_2CO3\ H_2O+CO_2$

در نتیجه اسیدیته بعد از جوش افت می کند که اگر اختلاف اسیدیته قبل و بعد از جوش بیش از یک درجه دورنیک باشد، شیر تقلبی محسوب می‌شود.

اندازه گیری خاکستر قلیایی: ۲۰ میلی لیتر شیر را در یک کروزه چینی ریخته و بر روی حرارت می‌گذاریم تا آب آن تبخیر شود، سپس آن را در کوره می‌گذاریم تا بسوزد. خاکستر را در ۱۰ میلی لیتر آب مقطر حل می‌کنیم. سپس با اسید کلریدریک دسی نرمال (ار. نرمال) در حضور فنل فتالئین به عنوان معرف تیتر می‌کنیم. اگر حجم مصرفی اسید به ۱/۲ میلی لیتر رسید، نتیجه می‌شود که در شیر مواد خنثی کننده وجود دارد.

۲ـ هیدروژن پراکسید (آب اکسیژنه)

افزودن آب اکسیژنه به شیر باعث کند شدن رشد باکتری های شیر شده و ترش شدن شیر را به تعویق می‌اندازد.

روش تشخیص

- ۵ میلی لیتر شیر را در لوله ی آزمایش ریخته و به آن ۵ قطره پارافنیل دی آمین می‌افزاییم و سپس آن را به خوبی هم می‌زنیم، اگر شیر به رنگ آبی تغییر کرد به شیر، هیدروژن پراکسید افزوده شده است.
- ۱ میلی لیتر از شیر مشکوک و یک میلی لیتر از شیر خام را به یک میلی لیتر محلول گایاکل در یک لوله ی آزمایش ریخته و به خوبی مخلوط می‌کنیم، در صورتی که آب اکسیژنه به شیر اضافه شده باشد، در مدت کوتاهی رنگ شیر صورتی می‌شود.

۳ـ فرمالین (فرم آلدئید)

فرمالین جزء مواد بازدارنده ی رشد میکروب‌ها می‌باشد که می‌تواند شیر را برای مدت طولانی نگه دارد.

روش تشخیص

- ۵ میلی لیتر از شیر مشکوک و معادل آن آب را در یک لوله ی آزمایش می‌ریزیم و ۳ تا ۴ میلی لیتر اسید سولفوریک غلیظ را به آن اضافه می‌کنیم. سپس دو قطره کلرور ۲/۵ درصد به محلول افزوده و پس از مخلوط کردن تا نقطه جوش حرارت می‌دهیم. ظاهر شدن رنگ بنفش نشان دهنده ی وجود فرمالین در شیر است.

ظهور رنگ بنفش در فاز چربی در روش ژربر می‌تواند به دلیل افزایش فرمالین به شیر خام باشد.

۴ـ نشاسته

- برای این که شیر رقیق شده به سادگی تشخیص داده نشود، متقلبین مقداری نشاسته به شیر اضافه می‌کنند، به نحوی که غلظت آن در حد طبیعی باشد.

روش تشخیص

- ۳ میلی لیتر شیر را در لوله ی آزمایش می‌ریزیم و آن را به طور کامل می‌جوشانیم، سپس آن را تا دمای اتاق سرد می کنیم. به آن ۲ تا ۳ قطره محلول ید ۱ درصد می‌افزاییم، تغییر رنگ به آبی نشان دهنده‌ی وجود نشاسته در شیر است.
- در اثر حرارت دادن شیری که به آن نشاسته اضافه شده، یک لایه ضخیم و صاف ته دیگ تشکیل می‌شود. در حالی که شیر طبیعی و سالم متخلخل و نازک است.

۵ـ نمک

افزودن نمک به شیر خام به منظور پنهان کردن آب اضافی انجام می‌شود. افزایش محلول نمک بر ماده ی خشک تاثیر ناچیزی دارد اما نمک باعث کاهش محسوس نقطه ی انجماد خواهد شد و آب اضافی را می‌پوشاند.

روش تشخیص

- ۵ میلی لیتر نیترات نقره ۳۴/۱ گرم در لیتر را با چند قطره کرومات پتاسیم ۵ درصد مخلوط نموده و سپس ۱ میلی لیتر از نمونه ی شیر مشکوک را به آن اضافه می‌کنیم. پدیدار شدن رنگ زرد دلیل وجود نمک در شیر است. در صورت ظهور رنگ قهوه ای آجری نمونه فاقد نمک می‌باشد.

۶ـ شکر

افزایش شکر به منظور پنهان کردن آب اضافی و افزایش مواد جامد غیرچربی در شیر می‌باشد.

روش تشخیص

- ۱۰ میلی لیتر شیر را در لوله ی آزمایش ریخته و ۵ میلی لیتر اسید هیدروکلریک و ۰/۱ گرم رزورسینول به آن اضافه می‌کنیم و خوب هم می‌زنیم. سپس لوله ی آزمایش را به مدت ۵ دقیقه در حمام آب جوش قرار می‌دهیم. ظهور رنگ زرد نشان دهنده ی وجود شکر در شیر است.

۷ـ اوره

افزایش اوره به منظور افزایش مواد جامد غیرچربی در شیر می‌باشد.

روش تشخیص

- ۵ میلی لیتر شیر را با ۵ میلی لیتر پارادی متیل بنز آلدئید ۱۶ درصد به خوبی مخلوط می‌کنیم. اگر محلول شروع به زرد شدن کرد پس به نمونه شیر، اوره افزوده شده است.
- ۵ میلی لیتر شیر را در لوله آزمایش می‌ریزیم، سپس به آن ۰/۲ میلی لیتر اورکازا (۲۰ میلی گرم) می‌افزاییم و در دمای اتاق خوب هم می‌زنیم. به آن ۰/۱ میلی لیتر محلول برموتیمول بلو ۰/۵ درصد می‌افزاییم حضور رنگ آبی بعد از ۱۰ تا ۱۵ دقیقه نشان دهنده تقلب شیر با اوره است.
- دانه ی خشک شده ی سویا را که حاوی اوراز است به شیر اضافه می‌کنیم تا اگر اوره وجود دارد به CO_2 و NH_3 هیدرولیز شود، و در نتیجه PH شیر افزایش می‌یابد.

۸ـ کرومات و بی کرومات پتاسیم

در پاره ای از دامداری‌ها به جای جوش شیرین، مقداری کرومات و بی کرومات پتاسیم به شیر فاسد و ترش اضافه می‌کنند تا از لخته شدن آن طی فرآیند حرارتی جلوگیری شود.

روش تشخیص

- مقداری از شیر را در لوله ی آزمایش ریخته و ۲ قطره نیترات نقره به آن می‌افزاییم در صورت تشکیل رنگ قرمز خونی، شیر دارای کرومات و بی کرومات پتاسیم است.

۹- اسید سالیسیلیک و اسید بنزوئیک

به عنوان نگه دارنده به شیر افزوده می‌شود.

روش تشخیص

- ۵ میلی لیتر شیر را در لوله ی آزمایش ریخته و با اسید سولفوریک غلیظ اسیدی می‌کنیم، سپس به صورت قطره قطره محلول کلریدفریک ۰/۵ درصد را می‌افزاییم و خوب هم می‌زنیم، پیشرفت رنگ زرد نخودی نشان دهنده ی وجود اسید بنزوئیک و رنگ بنقش نشان دهنده ی حضور اسید سالیسیلیک می‌باشد.
- ۱۰ میلی لیتر شیر را در لوله ی آزمایش ریخته، ۵ قطره کلرورفریک ۲۶ درصد افزوده و به خوبی مخلوط می‌کنیم. در صورتی که اسید سالیسیلیک در شیر باشد، شیر به رنگ خاکستری با سایه ارغوانی در خواهد آمد.

۱۰ـ صابون خردشده

به عنوان خنثی کننده ی اسیدیته اضافه می‌شود.

روش تشخیص

- ۱۰ میلی لیتر شیر را در یک لوله ی آزمایش ریخته و با مقدار یکسان آب داغ رقیق می‌کنیم، سپس ۱ تا ۲ قطره فنل فتالئین به آن می‌افزاییم، پیشرفت رنگ بنفش نشان دهنده ی تقلب شیر با صابون است.

۱۱ـ دترجنت (باقی مانده مواد پاک کننده و ضدعفونی کننده)

به عنوان خنثی کننده ی اسیدیته اضافه می‌شود.

روش تشخیص:

- ۵ میلی لیتر شیر را در یک لوله ی آزمایش می‌ریزیم و به آن ۰/۱ میلی لیتر محلول برموکروزول ارغوانی می‌افزاییم، ظهور رنگ بنفش نشان دهنده ی حضور دترجنت در شیر می‌باشد. نمونه ی شیر غیرتقلبی رنگ بنفش کم رنگ را نشان می‌دهد.
- با گرفتن اسیدیته بعد جوش، اگر اختلاف اسیدیته قبل جوش و بعد جوش بیشتر از یک درجه ی دورنیک باشد و اسیدیته بعد جوش بالاتر از اسیدیته قبل جوش باشد، شیر واجد دترجنت می‌باشد.

۱۲- سولفات آمونیوم

برای افزایش درجه ی لاکتومتر به شیر افزوده می‌شود.

روش تشخیص

- ۵ میلی لیتر شیر داغ را در یک لوله ی آزمایش ریخته و به آن یک اسید مناسب مثل اسید سیتریک می‌افزاییم، در نتیجه آب پنیر در اثر فیلتر شدن جدا می‌شود. آب پنیر را در یک لوله ی آزمایش دیگر جمع آوری می‌کنیم و به آن ۰/۵ میلی لیتر کلرید باریوم ۵ درصد می‌افزاییم، حضور رسوب نشان دهنده ی حضور سولفات آمونیوم در شیر است.

۱۳- پودر شیر خشک بدون چربی (شیر بازساخته)

پودر شیر خشک بدون چربی ممکن است برای افزایش ماده خشک شیر به آن اضافه شده باشد.

روش تشخیص:

- اگر در اثر افزودن قطره قطره، اسید نیتریک به نمونه ی شیر، رنگ نارنجی پیشرفت کرد، نشان دهنده ی وجود پودر شیر خشک بدون چربی در شیر است. نمونه ی سالم رنگ زرد را نشان می‌دهد.

۱۴ـ آب پنیر:

آب پنیر، وزن مخصوص شیر را پایین می‌آورد.

روش تشخیص

- وزن مخصوص شیری که آب پنیر به آن اضافه شده باشد در حدود ۱/۰۲۶ تا ۱/۰۲۸ است.

شرکت سیناتک

سیستم‌های آزمایشگاهی، تحقیقاتی و صنعتی مواد نفت، گاز و پتروشیمی

تهران| میدان هفت تیر| خیابان قائم مقام فراهانی| شماره ۵۹

تلفن: ۸۸۸۲۸۸۹۲| ۸۸۸۴۶۵۸۰| ۸۸۸۳۷۱۶۷| فکس: ۸۸۳۰۶۹۶۲

پست الکترونیکی: info@Sinatech.ir

Anton Paar ProveTec

- Wide Range of Petroleum Testing Equipments

Penetration

Distillation Unit (ADU5)

eralytics

- The New Era Of Automatic Petroleum Testing
  - Eravap
  - Eraflash
  - Eracheck
  - Eraspec
  - Eraspec Oil

MITSUBISHI CHEMICAL ANALYTECH

- Sulfur/Nitrogen /chlorine Analyzer
- Ion Chromatography
- Karl Fischer Moisture Meter

LINETRONIC TECHNOLOGIES

- Wide Range of Petroleum Testing Equipments
- Automatic cloud and pour point
- Noack

Julabo

- Temperature Controlling Systems -90°C...+400°C

(heating and circulating bath)

ILUDEST
Distillation tailor-made

FISCHER
A Division of ILUDEST

- Vaccum Distillation ASTM D1160
- TBP and potstill (Crude Assay)
- V.L.E...

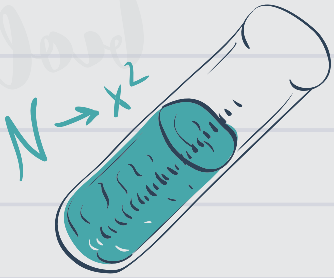
برنده جایزه نوبل شیمی سال ۲۰۰۶

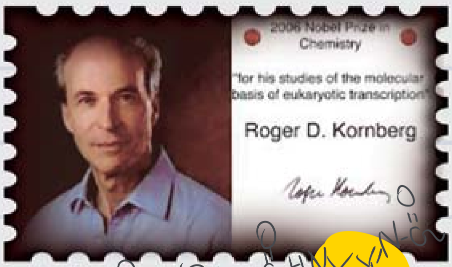
راجر دی کورنبرگ (Roger David Kornberg) شیمی‌دان آمریکایی جایزه نوبل شیمی سال ۲۰۰۶ را برای انجام تحقیقاتی در این خصوص که چگونه سلول‌ها اطلاعاتی را از ژن‌ها برای تولید پروتئین می‌گیرند (توصیف فرآیند نسخه‌برداری ژن در سلول‌ها که درکی نوین از بیماری‌هایی مانند سرطان و بیماری قلبی ایجاد می‌کند)، از آن خود ساخت. پدر وی نیز در سال ۱۹۵۹ جایزه نوبل پزشکی را از آن خود کرده بود.

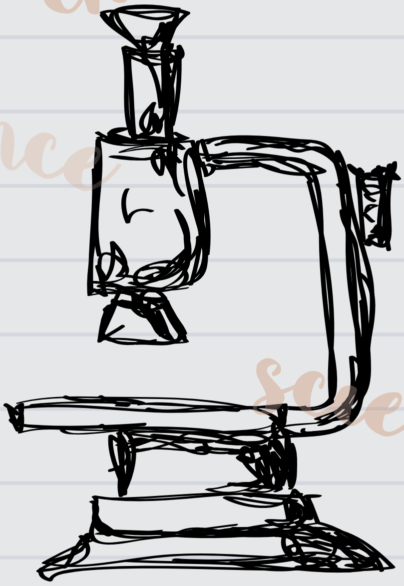
آکادمی علوم "رویال" سوئد اعلام کرد: تلاش این دانشمند تصویر واضحی از روند شکل‌گیری پروتئین‌ها با نام " نسخه برداری" را نمایان ساخت که دارای اهمیتی بنیادی در پزشکی است. همچنین آکادمی روند نسخه‌برداری از ژن‌ها را محور حیات خواند که اگر نسخه‌برداری ژن متوقف شود، اطلاعات ژنتیکی دیگر به بخش‌های متفاوت بدن منتقل نمی‌شود. از آنجایی که در این صورت راهی برای تجدید اطلاعات باقی نمی‌ماند، ارگانیسم در طول چند روز خواهد مرد. اختلالات نسخه‌برداری ژن‌ها در بسیاری از بیماری‌های انسانی از جمله سرطان، بیماری قلبی و انواع گوناگون التهاب‌ها نقش دارد. غاریقون سمی(یک نوع قارچ چتری) با تداخل در همین فرآیند است که باعث مرگ افراد مسموم‌شده می‌شود. به گفته آکادمی علوم سوئد درک روند نسخه‌برداری همچنین برای تکوین کاربردهای گوناگون سلول‌های بنیادی مهم است.

دی کورنبرگ اولین نفری بود که تصاویری را که نسخه برداری را در حین انجام نشان می‌داد، خلق کرد. بنا بر گزارش آسوشیتدپرس، "راجر دی کورنبرگ" ۵۹ ساله یکی از اعضای دانشکده پزشکی استنفورد در "پالو آلتو" کالیفرنیا است.

وی تنها برنده جایزه نوبل شیمی سال ۲۰۰۶ و پنجمین آمریکایی است که جایزه نوبل را از آن خود می‌کند.







BioTek
Microplate Instrumentation

فرآیند دانش آرین
بیوتکنولوژی، آزمایشگاهی و تحقیقاتی
Farayand Danesh Arian

آخرین دستاورد شرکت BioTek
تلفیقی از سیستم خوانش Multi-Mode و میکروسکوپ دیجیتال برای تصویر برداری سلولی

Cytation™ 3 , Cytation™ 5

Cell Imaging Multi-Mode Reader

ترکیبی بی نظیر **Filter based Fluorescence**
Sensitive Luminescence و Monochromator based absorbance

Synergy™ HTX

Hybird Multi-Mode Microplate Reader

میکرو پلیت اسپکتروفتومتر
ویژه آزمایشگاه‌های تحقیقاتی با استفاده از حجم نمونه 2µl مجهز به سیستم کنترل دما تا ۶۵ درجه سانتیگراد

Epoch™2

Microplate Spectrophotometer

ELISA Washer
Elx 50

ELISA Reader
Elx 800

BioTek نامی آشنا برای محققان و آزمایشگاهیان

فرآیند دانش آرین
بیوتکنولوژی،آزمایشگاهی و تحقیقاتی

تلفن: ۷۲ - ۸۸ ۳۳ ٤٤ ۶۲
دور نگار: ۸۸ ۰۰ ۲۳ ۱۰

ceo@farayand.com
www.farayand.com

Spectrum
Instruments
Excellence in Measurement
UV-Visible Spectrophotometer
SP-UV 500VDB
Atomic Absorption Spectrometer
SP-AA 5000
BEHAN
DANESH
تهران، بلوار نلسون ماندلا (آفریقا)، جنب بلوار
گلشهر ساختمان ۱۹۱   تلفن تهران: ۲۴۵۱۰
تلفکس: ۲۲۰۳۶۷۲۳-۴ و ۲۲۰۲۴۳۲۷-۸
www@behandanesh.com
info@behandanesh.com

KEM

کارل فیشر هیبریدی KEM ژاپن

(حجم سنجی و کولن سنجی به صورت همزمان)

- تیتراسیون کارل فیشر هیبریدی، حجم سنجی و کولن سنجی
- تعیین تیتر تیترانت بدون استفاده از آب استاندارد
- الکترود مولد با دیافراگم قابل تعویض
- تکنولوژی جدید بورت ها (حذف شیر سه طرفه)
- تخلیه حلال از طریق پمپ پریستالتیک

شرکت سرمد طب
تجهیزات آزمایشگاه‌های تحقیقاتی و صنعتی

تهران | بزرگراه کردستـــان | خیابـــان بیستم (ابطحی)
نبش بلوار آزادگان | پلاک ۱۱ | کد پستی: ۱۴۳۷۶۴۵۶۸۱
تلفن : ۸۸۸۰۱۱۰۲ (۱۴ خط) | فکس: ۸۸۸۹۰۶۷۰
پست الکترونیکی: info@sarmadteb.com
وب سایت : www.sarmadteb.com