



دو آزمایش اکسایشی اثر سمی دود سیگار

زهرا ارزانی
کارشناس ارشد شیمی آلی و معلم شیمی ناحیه ۲ کرج



اشاره

بیش از شصت ماده سرطانزا در تنباکو و دود آن وجود دارد. دود تنباکو شامل بنزن، استون، کربن مونوکسید، آمونیاک، هیدروژن سیانید و مواد سمی دیگری است. کشیدن سیگار سبب افزایش ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی و ریه می‌شود و احتمال ایجاد سرطان ریه، گلو، معده، مثانه و ... را افزایش می‌دهد. با انجام آزمایش‌هایی که در ادامه آمده است، دانش آموزان به وجود برخی از مواد سمی در سیگار پی می‌برند.

کلیدواژه‌ها: مواد سمی، ترکیب‌های شیمیایی، سیگار

مواد موجود در سیگار

با مصرف سیگار صدها سم مختلف وارد بدن می‌شود. در دو مطالعه پنجاه‌هزار فرد سیگاری به مدت دوازده سال زیر نظر گرفته شدند. بنا به این بررسی‌ها، در افراد سیگاری و افرادی که با آن‌ها زندگی می‌کنند، پوسیدگی لکه زرد شبکه‌ای ناشی از سن، دو تا سه برابر بیشتر از افراد دیگر ایجاد می‌شود. همچنین ابتلا

به آب مروراید در افراد سیگاری، ۴۰ درصد بیشتر است. دو بخش اصلی دود سیگار که به بدن انسان آسیب می‌رسانند عبارت‌اند از: کربن مونوکسید و قطران. * کربن مونوکسید گازی بسیار سمی است زیرا به سلول‌های قرمز خون می‌چسبد و در نتیجه، از ظرفیت حمل اکسیژن خون می‌کاهد، چنان‌که، خون افراد سیگاری تا ۱۵ درصد به جای اکسیژن، کربن مونوکسید حمل می‌کند. از این رو، در دوران بارداری باید از سیگار کشیدن پرهیز کرد زیرا جنین، اکسیژن مورد نیاز خود را از خون مادر تأمین می‌کند. * قطران ترکیبی از چند ماده شیمیایی است که ماده‌ای غلیظ و چسبناک را پدید می‌آورند. دود سیگار موجب تنگ شدن راه‌های هوایی می‌شود. این اثر تحریکی، از قطران ناشی می‌شود و با ایجاد سرفه در فرد سیگاری همراه است. افزایش ترشحات مخاطی در راه‌های تنفسی پاسخی است که بدن در برابر مواد محرک نشان می‌دهد. * مهم‌ترین ترکیب سیگار و عامل اصلی ایجاد اعتیاد، نیکوتین است. نیکوتین سبب ترشح فوری آدرنالین می‌شود که افزایش ضربان قلب و فشار خون، تنفس سریع و عمیق، افزایش قند خون و کاهش اشتها را دربردارد. از دیگر اثرهای آن می‌توان به بالا رفتن

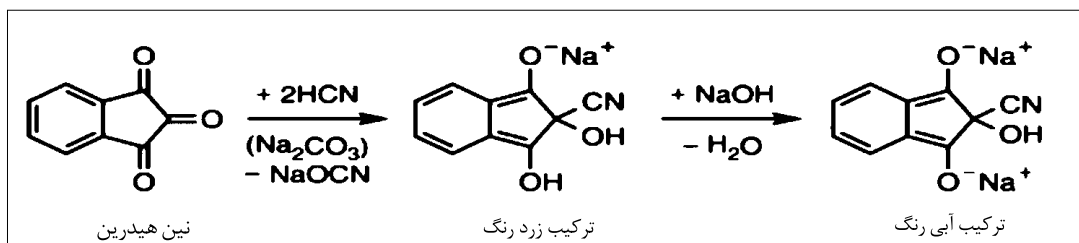


چربی خون، افزایش چسبندگی پلاکت‌ها و ایجاد لخته‌های خون اشاره کرد. این ماده روی هورمون‌های جنسی مانند استروژن نیز اثر می‌گذارد و سبب یائسگی زودرس می‌شود. با دود کردن هر نخ سیگار، نزدیک دو میلی گرم نیکوتین وارد خون می‌شود؛ ماده‌ای که دستگاه عصبی مرکزی را تحریک می‌کند و در تغییر ترکیب‌های شیمیایی و زیست‌شناختی مغز دخالت دارد.

* هیدروژن سیانید ماده دیگری است که هنگام سیگار کشیدن، وارد ریه‌ها می‌شود. این ماده در فراورده‌هایی سمی مانند مرگ موش استفاده می‌شود و از عمده مواد شیمیایی کشنده است که در جنگ جهانی دوم برای قتل عام مردم ساخته شد. افراد سیگاری با هر پکی که به سیگار می‌زنند این گاز خطرناک را به بدن خود هدایت می‌کنند. بنابه گزارش‌ها، دود هر سیگار، ۱۰ تا ۴۰ میکروگرم از این ماده را وارد بدن می‌کند. این گاز پس از تنفس دود سیگار، بی‌درنگ وارد جریان خون می‌شود، با یون فریک موجود در هموگلوبین واکنش می‌دهد و در انتقال اکسیژن به سلول‌ها خلل ایجاد می‌کند.

دود سیگار و قلبان دارای اثرهای آسیب‌شناختی بر کبد و قلب است که با افزایش سطح آنزیم‌های آلانین آمینوترانسفراز و آسپارات آمینوترانسفراز آشکار می‌شود. پژوهشگران اثر دود سیگار و قلبان را روی پانزده موش صحرایی بررسی کردند. پس از شش هفته، سطح سرمی آنزیم‌های آلانین آمینوترانسفراز و آسپارات آمینوترانسفراز، در نمونه‌های خونی که از قلب تهیه شده بود با استفاده از روش طیف‌سنجی^۱ اندازه‌گیری شد. بنابر نتایج، مصرف قلبان کم خطرتر از سیگار نیست؛ چنان‌که دارای اثر مشابه با سیگار یا حتی عمیق‌تر از آن، به‌ویژه روی کبد و قلب است.

۳. در لوله آزمایش دیگر، ۵ mL از محلول زرد رنگ بریزید.
۴. یک سیگار روشن کنید و آن را وارد لوله آزمایش دوم کنید تا مقداری از دود سیگار وارد لوله شود. در لوله را ببندید و آن را تکان دهید.
۵. تغییر رنگ شناساگر از زرد به قرمز مایل به قهوه‌ای، نشانه وجود سیانید است. اگر به لوله آزمایش یک بلور سدیم هیدروکسید بیفزایید، پس از مدت کوتاهی، رنگ آن به آبی تغییر خواهد کرد. معادله واکنش‌های انجام‌شده به این قرار است:



مواد و وسایل مورد نیاز:
پنبه، یک بطری کوچک نوشابه، خمیر بازی یا آدامس، لوله آزمایش ۲ عدد، آب، شناساگر نین‌هیدرین، سدیم کربنات، دو نخ سیگار.

جمع‌بندی

با استفاده از این آزمایش می‌توان به دانش‌آموزان نشان داد که با تنفس دود سیگار، ذره‌های جامد قیرمانندی در ریه‌ها رسوب می‌کند و مصرف سیگار به دلیل مواد سمی موجود در آن مانند نیکوتین و سیانید، تهدید جدی برای سلامتی است.

* پی‌نوشت‌ها

1. spectrophotometry 2. ninhydrin

* منابع

۱. احمدی و ...، «بررسی اثر دود سیگار و قلبان در موش‌های صحرایی»، مجله دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، پایاورد سلامت، دوره ۸، ۲، خرداد و تیر ۱۳۹۳
2. Visualizing Smoking Hazard: A Simple Spectrophotometric Determination of Hydrogen Cyanide in Cigarette Smoke and Filters, *J. Chem. Educ.* 2013, 90, 1654.
3. ISE Analysis of Hydrogen Sulfide in Cigarette Smoke, *J. ChemEd.chem.wisc.edu*, 2000, 77 (8).
4. galb.ir/archives/131
5. roshd.ir/Default.aspx?tabid=152&EntryID=3411&SSOReturnPage=Check&Rand=0

آزمایش ۱. نمایش اثر دود بر ریه‌ها

۱. یک بطری آب معدنی کوچک را با پنبه پر کنید.
۲. در بطری را به اندازه عبور یک سیگار سوراخ کنید.
۳. با استفاده از خمیر اسباب بازی یا آدامس، یک سیگار را در محل سوراخ‌شده قرار دهید و جای آن را محکم کنید.
۴. سیگار را روشن کنید. بدنه بطری را فشار دهید تا دود سیگار وارد بطری شود.
۵. به تغییر رنگ پنبه پس از سوختن کامل سیگار توجه کنید.

آزمایش ۲. نمایش وجود سیانید در دود سیگار

۱. در یک لوله آزمایش، ۱۰ mL آب بریزید و به آن، کمی سدیم کربنات، Na_2CO_3 ، بیفزایید.
۲. کمی شناساگر نین‌هیدرین^۲ در لوله آزمایش بریزید. این محلول به رنگ زرد روشن در می‌آید.