



نمایش نقش پاداکسندها در بدن

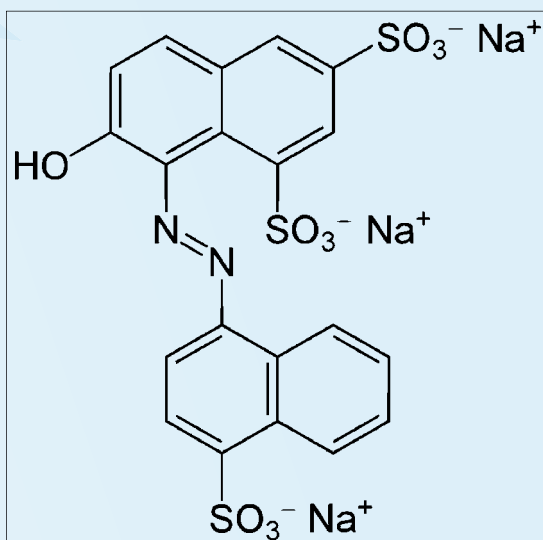
اشاره

بنابره یافته‌های تجربی، برنامه غذایی محتوی سبزیجات و میوه‌های گوناگون، نقش بازدارندگی چشمگیری در برابر سرطان‌ها و پیری زودرس دارند. به‌راستی چه موادی در سبزیجات و میوه‌ها این مهم را به‌عهده دارند؟ پژوهش‌های علمی نشان می‌دهند که این خوراکی‌ها از ترکیب‌های آلی برخوردارند که برخی از آن‌ها به‌عنوان بازدارنده، از انجام واکنش‌های نامطلوب و ناخواسته ناشی از حضور رادیکال‌ها جلوگیری می‌کنند. در این مقاله با یک آزمایش ساده، چگونگی عملکرد این ترکیب‌ها را بررسی می‌کنیم.

کلیدواژه‌ها: پاداکسنده (آنتی‌اکسیدان)، رادیکال آزاد

مقدمه

در این آزمایش برای نشان دادن نقش ویتامین C به‌عنوان یک بازدارنده مهم در بدن، از واکنش تارترازین- به‌عنوان عامل اصلی رنگ زرد- با وایتکس که یک اکسند قوی است، استفاده شده است. از جمله مواد شامل رنگ طبیعی زرد می‌توان به زردچوبه، آب پرتقال، رونانس، گلرنگ و ریشه چغندر قند اشاره کرد. رنگ مصنوعی زرد دارای ایندیگو کارمین و تارترازین است. تارترازین، با کد شناسایی E ۱۰۲، دارای چنین ساختاری است:



وایتکس به سرعت با تارترازین وارد واکنش می‌شود و رنگ زرد محلول را بی‌رنگ می‌کند اما اگر در ظرف واکنش، ویتامین C یا اسکوربیک اسید داشته باشیم، به جای تارترازین، اسکوربیک اسید با وایتکس واکنش می‌دهد. در نتیجه رنگ زرد از بین نمی‌رود.

مواد و وسایل لازم: یک عدد قرص ویتامین C (ساده)، ۱۰ mL وایتکس یا مایع سفیدکننده، رنگ زرد مصنوعی، هاون، قاشقک، استوانه مدرج، لوله آزمایش.

روش کار

۱. در دو لوله آزمایش حدود ۱۰ mL محلول رنگ زرد مصنوعی بریزید.
۲. در دو لوله آزمایش دیگر حدود ۵ mL وایتکس بریزید. درپوش لوله‌ها را بگذارید و همراه یک قرص ویتامین C با خود به کلاس ببرید.
۳. پس از تدریس عوامل مؤثر بر تدریس، برای نشان دادن نقش بازدارنده‌ها، به اهمیت خوردن میوه‌ها و قرص ویتامین C اشاره کنید.
۴. به یکی از لوله‌های حاوی رنگ زرد، ویتامین C را که خرد شده و به شکل گرد در آمده است بیفزایید. توجه دانش‌آموزان را به لوله‌های آزمایش حاوی رنگ جلب کنید و هم‌زمان، در هر دوی آن‌ها، وایتکس بریزید.
۵. از دانش‌آموزان بخواهید مشاهده‌های خود را در گروه خود تفسیر و سپس در کلاس بحث کنند.



▲ شکل ۱ افزودن وایتکس به هر دو لوله حاوی محلول زرد رنگ

نتیجه و جمع‌بندی

در کتاب شیمی ۲ پایه یازدهم (صفحه ۸۹، چاپ سال ۱۳۹۸) چنین آمده است: «در بدن ما به‌دلیل انجام واکنش‌های متعدد و پیچیده، رادیکال‌هایی به وجود می‌آیند که اگر به‌وسیله بازدارنده‌ها جذب نشوند، می‌توانند با انجام واکنش‌های سریع به بافت‌های بدن آسیب برسانند.»
با این توصیف مصرف خوراکی‌های محتوی بازدارنده‌ها سبب خواهد شد که رادیکال‌ها به دام بیفتند و با کاهش مقدار آن‌ها، از سرعت واکنش‌های ناخواسته کاسته می‌شود. انجام این آزمایش در کنار مبحث یادشده، با استفاده از مقدار مواد کم، در لوله‌های در بسته، درک آن را برای دانش‌آموزان آسان می‌کند.

قدردانی

از دانش‌آموزان دبیرستان فرزانتگان ۲، کرج-فاطمه قلی‌زاده و نگار صالحی- که در انجام این آزمایش همکاری کردند قدردانی می‌شود.



▲ شکل ۲ نتیجه آزمایش پس از افزایش وایتکس

* منابع

5. sciencemeetsfood.org/food-colors-natural-vs-artificial/
www.chemistryworld.com/features/the-natural-food-dye-revolution/9322.article
6. Oakes, J. Kinetic and spectroscopic study of heterogeneous oxidation of azo dyes using hypochlorite doi.org/10.1111/j.1478-4408.2001
۷. شیمی ۲ رشته علوم تجربی-ریاضی فیزیک، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، ۱۳۹۸، ص ۸۹

1. Arce, J. et al. The Reaction of a Food Colorant with Sodium Hypochlorite: A Student-Designed Kinetics Experiment, *J. Chem. Educ.*, **1998**, 75 (9), 1142
2. Blois, M.S. *Nature*, **1958**, 181, 1199.
3. *Molecules*, **2014**, 19(11), 19180.
4. www.acs.org/content/acs/en/education/resources/highschool/chemmatters/past-issues/2015-2016/october-2015/food-colorings.html