

پاسخنامه تشریحی

- ۱ - گزینه ۳ در دومین مرحله از مراحل آزمایشات ایوری، عصارهٔ یاخته‌ای باکتری پوشینه‌دار (کپسول‌دار) سانتریفیوژ شد و هر ماده به تنهایی به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه گردید. (در این مرحله، ایوری از آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مواد آلی استفاده نکرد.) (تأیید گزینهٔ «۳»، رد گزینهٔ «۴»)
- در مورد گزینهٔ «۱»: در مرحلهٔ اول و سوم از آزمایشات ایوری از آنزیم پروتئاز استفاده شد. اما نتیجهٔ مرحلهٔ اول آزمایشات ایوری این بود که پروتئین عامل انتقال صفات نیست. در مورد گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ اول و سوم سانتریفیوژ انجام نشد. در هر دوی این مراحل یک یا چند مولکول آلی موجود در عصارهٔ یاخته‌ای به کمک آنزیم از بین رفته بود و در نتیجه همهٔ مواد نمی‌توانستند وارد محیط کشت شوند.
- ۲ - گزینه ۲ موارد «الف» و «د»، صحیح هستند.
بررسی موارد:
موارد الف و ج) آنزیم رنابسپاراز، ریبونوکلئوتیدها را براساس رابطهٔ مکملی در مقابل نوکلئوتیدهای دنا قرار می‌دهد و آنزیم دنابسپاراز، دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای مکمل را در مقابل نوکلئوتیدهای دنا قرار می‌دهد. آنزیم رنابسپاراز هم‌زمان به هر دو رشتهٔ دنا متصل می‌شود، اما فقط از یکی از رشته‌ها رونویسی می‌کند. در حالی که آنزیم دنابسپاراز، تنها به یکی از رشته‌ها متصل شده و فقط از همان رشته الگو برداری می‌کند.
مورد ب) آنزیم دنابسپاراز در هنگام همانندسازی، پیوند قند - فسفات بین گروه فسفات از یک نوکلئوتید و قند دئوکسی‌ریبوز از نوکلئوتید دیگر، تشکیل می‌دهد. در صورت بروز اشتباه در این فرآیند این آنزیم می‌تواند برگردد و پیوند فسفو دی‌استر را بشکند و نوکلئوتید اشتباه را با نوکلئوتید صحیح جایگزین کند. آنزیم دنابسپاراز بر پیوند بین قند و فسفات داخل یک نوکلئوتید اثری ندارد.
مورد د) DNA (دنا) ساختاری شبیه به نردبان پیچ‌خورده دارد که پله‌های آن از بازهای آلی و پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده است. آنزیم هلیکاز و رنابسپاراز می‌توانند پیوندهای هیدروژنی را بشکنند. آنزیم رنابسپاراز بیش از یک بار در یاخته فعالیت می‌کند. در صورتی که پلازمید در یاختهٔ پروکاریوتی وجود نداشته باشد، آنزیم هلیکاز در هر چرخهٔ زندگی یاخته، تنها یک بار فعالیت می‌کند. اما در صورت وجود پلازمید می‌تواند بیش از یک بار در یاخته فعالیت کند.
- ۳ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: ایوری، عامل اصلی انتقال صفات وراثتی را که دنا است، کشف کرد. ایوری از باکتری‌ها استفاده کرد. جاندار با مقدار زیاد دنا در چندین نوع فام‌تن، یوکاریوت است. باکتری‌ها جانداران پروکاریوتی هستند.
گزینهٔ «۲»: مکمل بودن بازهای آلی مولکول دنا، از نتایج آزمایش‌های واتسون و کریک است. واتسون و کریک دلیل برابری بازهای سیتوزین و گوانین را برداشت کردند، نه سیتوزین و آدنین.
گزینهٔ «۳»: حالت مارپیچی و چندرشته‌ای بودن دنا، از نتایج آزمایش‌های ویلکینز و فرانکلین است که از پرتو ایکس برای تهیهٔ تصاویر دنا استفاده کردند.
گزینهٔ «۴»: چارگاف ثابت کرد که تصور تساوی تعداد هر چهار نوع نوکلئوتید، اشتباه است. چارگاف در رابطه با تعداد پیوندهای هیدروژنی صحبت نکرد.
۴ - گزینه ۲ هیستون‌ها موجب افزایش فشردگی دنا می‌شوند. این پروتئین‌ها پس از همانندسازی دنا، با اتصال به دناهای جدید، فشردگی آن‌ها را افزایش می‌دهند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: پروکاریوت‌ها پروتئین هیستون ندارند؛ ضمناً با اتصال هلیکاز باید فشردگی دنا شروع به کاهش نماید.
گزینهٔ «۳»: اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند.
گزینهٔ «۴»: در هر حباب همانندسازی دو هلیکاز و چهار دنابسپاراز حضور دارند.
۵ - گزینه ۲ منظور از سؤال میوگلوبین است.
این پروتئین از یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل شده است.
حتی تغییر یک آمینواسید می‌تواند ساختار و عملکرد آن‌ها را به شدت تغییر دهد. میوگلوبین، پروتئینی با ساختار سوم است.
تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد و با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، همهٔ سطوح دیگر ساختاری در پروتئین به این ساختار بستگی دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) همان‌طور که گفته شد میوگلوبین، پروتئینی با ساختار سوم است؛ ساختار سوم، ساختاری است که در آن با تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌های ساختار دوم به شکل کروی در می‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر پیوندهای آب‌گریز است و سپس با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود. پس تعداد پیوندها قطعاً بیش از ۳ نوع است.
۳) در ساختار سوم پروتئین‌ها یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی شرکت دارد.
۴) میوگلوبین توانایی ذخیرهٔ گاز O_2 را دارد نه انواعی از گازها را.
۶ - گزینه ۱ بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: قبل از شروع همانندسازی، ابتدا پیچ و تاب دنا باز می‌شود.
گزینهٔ «۲»: پلازمید برخلاف دنا، اصلی، به غشا متصل نیست.
گزینهٔ «۳»: مثلاً ATP برای تولید انرژی در یاخته دوفسفات از دست می‌دهد.
گزینهٔ «۴»: ATP قند ریبوز دارد، بنابراین نمی‌تواند در ساختار دنا شرکت کند.
۷ - گزینه ۳ تصاویر حاصل از پرتو ایکس منجر به شناخته شدن ساختار سه بعدی پروتئین‌ها و یا جایگاه هر اتم در ساختار آنها می‌شوند. اما عملکرد پروتئین را مشخص نمی‌کنند. (نادرستی جملهٔ صورت سؤال) بنابراین باید به دنبال گزینهٔ نادرست باشیم.
در ساختار اول هم‌زمان با تشکیل پیوند پپتیدی، مولکول آب آزاد می‌شود. در ساختار دوم (الگوهای از پیوند هیدروژنی) بین گروه‌های R پیوند کووالانسی تشکیل نمی‌گیرد.



در ساختار سوم (تاخورد و متصل به هم) امکان مشاهده ساختار مارپیچی و صفحه‌ای به صورت هم‌زمان وجود دارد.

۸ - گزینه ۴ هر آنزیم در یک pH ویژه بهترین فعالیت را دارد که به آن pH بهینه آنزیم می‌گویند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بعضی از آنزیم‌ها کوآنزیم نیاز دارند.

گزینه ۲: وجود بعضی از مواد سمی (نه هر ماده سمی) در محیط (مانند سیانید و آرسنیک) می‌تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم مانع فعالیت آن شود.

گزینه ۳: اگر در محیطی که آنزیم حضور دارد، همه جایگاه‌های فعال اشباع باشد و پیش‌ماده از مقداری که جایگاه فعال را اشباع می‌کند بیش تر باشد، کاهش غلظت آن تا حدی که از اشباعیت جایگاه‌های فعال نکاهد، موجب کاهش سرعت نمی‌شود، همان‌گونه که افزایش پیش‌ماده از یک حد خاص به بعد موجب افزایش سرعت نمی‌شود.

۹ - گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هر دو مدل، دناهای حاصل از همانندسازی دارای نوکلئوتیدهای جدید در ساختار خود هستند.

گزینه ۲: پیوندهای فسفودی‌استر در رشته‌های مادری در روش غیرحفاظتی دست‌خوش تغییر شده و پیوندهای جدید با نوکلئوتیدهای جدید ایجاد می‌شود.

گزینه ۳: دقت کنید که انواع بازهای موجود در هر رشته، الزاماً با رشته مکمل خود یکی نیست. به‌طور مثال ممکن است یک رشته فقط دارای نوکلئوتید آدنین‌دار باشد، در این صورت رشته مکمل نیز فقط تیمین داشته و فاقد هرگونه باز آلی آدنین است.

۱۰ - گزینه ۱ همه موارد نادرست‌اند.

موارد (الف و ج) بیش‌تر آنزیم‌ها پروتئینی هستند.

مورد (ب) سموم مانند سیانید و آرسنیک نیز می‌توانند به جایگاه فعال آنزیم متصل شوند.

مورد (د) بعضی از آنزیم‌ها فقط یک نوع پیش‌ماده دارند.

۱۱ - گزینه ۴ در یک زنجیره مولکول DNA با n نوکلئوتید: تعداد نوکلئوتید = تعداد قند = تعداد باز آلی نیتروژن‌دار $n =$

حال اگر در زنجیره‌ای از مولکول DNA که 10 نوکلئوتید وجود دارد ($n = 10$)، مجموع تعداد قندها و فسفات 20 ($n + n = 10 + 10 = 20$) و تعداد پیوند میان قندها و فسفات‌ها 19 ($19 = 20 - 1 = 2n - 1$) مورد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تعداد قندها (n) با تعداد پیوند قند با باز آلی (n) برابر است.

گزینه ۲: تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی در یک زنجیره DNA مشخص نیست اما تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی در دو رشته DNA با هم برابرند.

گزینه ۳: تعداد نوکلئوتیدها (n) بیش‌تر از تعداد پیوند میان نوکلئوتیدها ($n - 1$) است.

در یک زنجیره‌ی مولکول DNA خطی با n نوکلئوتید:

۱- تعداد نوکلئوتید = تعداد قند = تعداد باز آلی $n =$

(چون هر نوکلئوتید در یک رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی علاوه بر فسفات حتماً دارای یک قند و یک باز آلی نیتروژن دار می‌باشد)

۲- تعداد پیوند قند - باز آلی $n =$

(چون در هر نوکلئوتید هر قند بوسیله یک پیوند به یک باز آلی متصل است)

۳- تعداد پیوند بین مونومرهای یک زنجیره DNA خطی یا پیوند فسفودی استر $n - 1 =$

(چون فسفات همه نوکلئوتیدها با قند نوکلئوتید مجاور پیوند فسفودی استر می‌دهند بجز فسفات نوکلئوتید

یکی از دو انتهای زنجیره که در پیوند فسفودی استر شرکت نمی‌کند به همین دلیل تعداد

پیوند فسفودی استر در یک زنجیره DNA برابر با $n - 1$ می‌شود)

۴- تعداد پیوند قند-فسفات در یک زنجیره‌ی DNA خطی $2n - 1 =$

(چون هر قند از یک طرف یک پیوند با فسفات نوکلئوتید خودش و از طرف دیگر یک پیوند با فسفات نوکلئوتید

مجاور برقرار می‌کند (یعنی دو پیوند). بجز قند یکی از دو انتهای رشته، که فقط با فسفات نوکلئوتید

خودش پیوند دارد و از طرف دیگر آزاد است به همین دلیل تعداد پیوند قند-فسفات

در یک زنجیره‌ی DNA برابر با $2n - 1$ می‌شود

۵- تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی در یک زنجیره‌ی DNA مشخص نیست.

۱۲ - گزینه ۳ در هنگام همانندسازی یک رشته (نیمی از مولکول) تازه ساخته شده از مواد جدید ساخته می‌شوند و یک رشته (نیمی از) مولکول از DNA سلول مادر می‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هر مولکول حاصل از همانندسازی، یک رشته‌ی قدیم و یک رشته‌ی جدید وجود دارد. بین بازهای آلی دوزنجیره، پیوند هیدروژنی برقرار است.

گزینه ۲: بین نوکلئوتیدهای رادیواکتیو و غیررادیواکتیو پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

گزینه ۴: در هر مولکول DNA نسل اول، ۱۰۰ درصد نوکلئوتیدهای یکی از دو زنجیره رادیواکتیو و ۱۰۰ درصد نوکلئوتیدهای زنجیره‌ی مقابل غیر رادیواکتیو می‌باشد.

۱۳ - گزینه ۴ شکل یک نوکلئوتید است و از آن جا که در دنا وجود ندارد پس قندش ریبوز است و باز آن پورینی (A یا G) است. یک گروه فسفات می‌تواند با پیوند اشتراکی به گروه دیگری متصل شود.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: B باز آلی دو حلقه‌ای است و بازهای دو حلقه‌ای دنا و رنا مشترک‌اند.

گزینه ۲: رایج‌ترین شکل انرژی ATP است که سه گروه فسفات دارد نه یک گروه.

گزینه ۳: A قطعا قند ریبوز است که هیچ‌گاه نمی‌تواند در ساختار دنا باشد.

۱۲ - گزینه ۲ موارد «ج» و «د» درست هستند.

گزینه ۳: قمرز بالغ سرشار از هموگلوبین است. هموگلوبین پروتئینی است که از چهار زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده است. ساختار نهایی در هموگلوبین همان سطح چهارم است.

بررسی موارد:



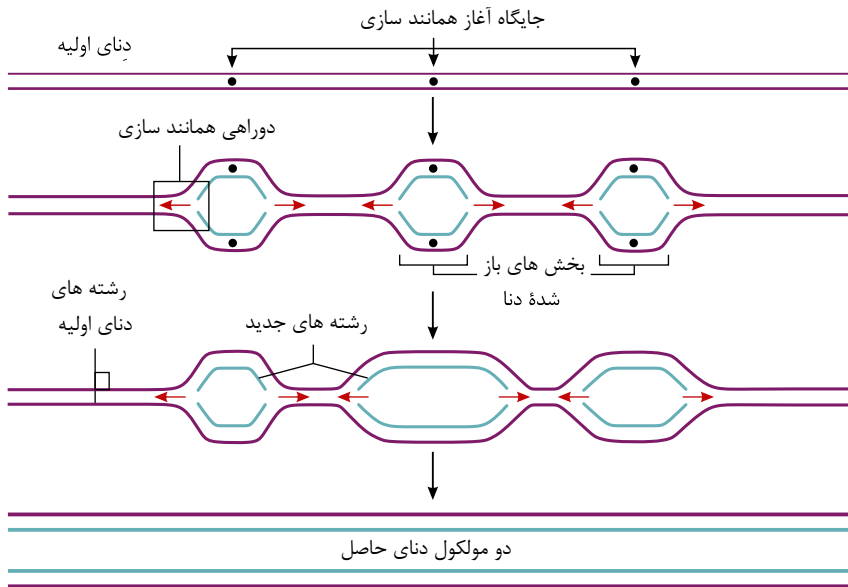
الف) شکل‌گیری پیوند هیدروژنی از سطح دوم شروع می‌شود. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم است. در سطح سوم تشکیل پیوندهای مختلف نظیر یونی، اشتراکی و هیدروژنی بین گروه‌های R ثبات نسبی را به وجود می‌آورد.

ب) بروز تغییر در آمینواسیدهای سازنده هم‌گلوبین ممکن است فعالیت آن را نیز تغییر دهد.

ج) محل اتصال مونواکسید کربن، همان محل اتصال اکسیژن است. بنابراین افزایش مونواکسید کربن در هوا دمی مانع از پیوستن اکسیژن به هم‌گلوبین می‌شود و چون به آسانی جدا نمی‌شود، ظرفیت حمل اکسیژن توسط هم‌گلوبین را در خون کاهش می‌دهد.

د) هم‌گلوبین همانند گلوبولین‌ها در تنظیم pH خون نقش دارد.

۱۵ - گزینه ۱ در یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها (باکتری‌ها) دنا به سطح داخل غشای یاخته متصل نیست. در دنا ی خطی یوکاریوت‌ها چندین جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد، در صورتی که در پیش‌هسته‌ای‌ها در هر دنا فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی یافت می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) نادرست. پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها شکل می‌گیرد نه درون یک نوکلئوتید به تنهایی.

گزینه ۳) نادرست. با جد شدن گروه‌های فسفات از نوکلئوتید جدید، آنها به رشته متصل می‌شوند.

گزینه ۴) نادرست. منظور آنزیم هلیکاز است که برخلاف دناسپاراز توانایی قرار دادن نوکلئوتیدهای تازه وارد را بر اساس رابطه مکملی در برابر رشته الگو ندارد.

۱۶ - گزینه ۱ تمامی موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

عبارت الف): آنزیم‌ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند.

عبارت ب): دمای پایین سبب تغییر شکل آنزیم‌ها نمی‌شود.

عبارت ج) و د): فعال شدن یک آنزیم غیرفعال صرفاً به علت دما نیست، ممکن است مثل پیسیئوژن غیرفعال تولید شده است.

۱۷ - گزینه ۳ انتخاب طبیعی در «فرد» تغییر ایجاد نمی‌کند؛ اما جهش اثرات متفاوتی را بر فرد می‌گذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): شارش می‌تواند سبب افزایش تنوع در جمعیت پذیرنده شود.

گزینه‌های ۲، ۳ و ۴): انتخاب طبیعی همانند رانش، می‌تواند سبب کاهش گوناگونی دگره‌ای و کاهش گوناگونی افراد شود.

۱۸ - گزینه ۳ شارش ژن می‌تواند سبب افزایش تنوع درون جمعیت پذیرنده (مقصد) شود. از سوی دیگر اگر روند مهاجرت در دو جهت ادامه یابد، با گذشت زمان خزانه ژنی دو جمعیت شبیه به هم می‌شود. به این ترتیب، می‌توان گفت که شارش ژن در جهت کاهش تفاوت بین جمعیت‌ها عمل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۴): شارش ژن می‌تواند باعث افزایش تنوع درون جمعیت پذیرنده (مقصد) شود.

گزینه ۲): جهش همواره رخ می‌دهد ولی ممکن است تعداد جهش رفت و برگشت در ژن مورد نظر با هم برابر باشند که در آن حالت تعادل ثابت باقی ماند. بنابراین قید همواره نادرست است.

۱۹ - گزینه ۴ هر چهار مورد نادرست است.

بررسی موارد:

مورد الف) در مورد جهش جانشینی بی‌معنا بر روی دنا، در ارتباط با آخرین کدون معنی‌دار صورت گیرد و کدون پایان تولید شود یک آمینواسید در نهایت حذف خواهد شد. به عنوان مثال بروز

جهش در توالی AAC بر روی رشته الگو و تبدیل آن به ATC، در نهایت به کدون پایان UAG ختم می‌شود.

مورد ج) در جهش‌های اضافه، با وجود ایجاد تغییر در توالی آمینواسیدها حذف نوکلئوتیدهای دنا مشاهده نمی‌گردد.

مورد د) در طویل شدن رنای پیک، حذف و اضافه نوکلئوتیدها می‌تواند مضر ۳ باشد.

۲۰ - گزینه ۳ در جهش فام‌تی از نوع حذف قسمتی از فام‌تن از دست می‌رود؛ بنابراین مقدار دنا یاخته کاهش می‌یابد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در جهش‌های جابه‌جایی و مضاعف شدن نیز مقدار ژن‌های موجود در هسته می‌تواند دچار تغییر نشود.

گزینه ۲: در جهش مضاعف شدن نیز قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن همتا منتقل می‌شود.

گزینه ۴: جهش‌های فام‌تنی حذفی غالباً باعث مرگ یاخته می‌شوند، بنابراین، به ندرت ممکن است در این نوع جهش نیز یاخته به رشد و نمو خود ادامه دهد.

۲۱ - گزینه ۲ در جهش حذف نسخه‌ای از ژن حذف می‌شود؛ اما در جهش وازگونی حذف ژن صورت نمی‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در جهش‌های وازگونی، مضاعف‌شدگی، جابه‌جایی هیچ ژنی از ژنگان یاخته، قبل از تقسیم حذف نمی‌شود.

گزینه ۳) در هر دو نوع جهش حذف و جابه‌جایی، برخی از ژن‌ها حذف و هیچ نسخه‌ای از آن روی کروموزوم باقی نمی‌ماند.

گزینه ۴) در هر دو نوع جهش مضاعف‌شدگی و جابه‌جایی برخی ژن‌ها روی یک کروموزوم حذف می‌شوند.

۲۲ - گزینه ۳

انتخاب طبیعی فرایندی است که در آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می‌شوند. در مناطقی که مالاریا شایع تر است، افراد دارای ژنوتیپ $Hb^A Hb^A$ نسبت به افراد سالم دارای ژنوتیپ $Hb^A Hb^S$ در برابر مالاریا مقاوم‌تر هستند. در نتیجه، فراوانی این افراد و فراوانی ال Hb^S افزایش می‌یابد.

۲۳ - گزینه ۲ همه زاده‌های یک فرد سازگار با محیط، لزوماً فنوتیپ سازگار ندارند که انتخاب طبیعی ضامن بقای آن‌ها باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست. بسیاری از جهش‌ها تأثیری فوری بر رخ نمود ندارند.

گزینه ۳: درست. از عوامل تغییر فراوانی دگره‌ها، جهش می‌تواند باعث ایجاد دگره‌های جدید و در نتیجه غنی‌تر شدن خزانه ژنی شود. البته شارش ژنی در جمعیت مقصد هم می‌تواند باعث افزایش تنوع شود.

گزینه ۴: درست. در رانش دگره‌های این اتفاق رخ می‌دهد.

۲۴ - گزینه ۴ هر جهشی باعث تأثیر در بیان نمی‌شود. اما هر جهشی از نوع حذف یا اضافه و یا جانشینی قطعاً ژنی هست. دو نوع جهش کوچک اصلی عبارتند از: جانشینی و تغییر چهارچوب

۲۵ - گزینه ۲ توجه داشته باشید که مصرف غذاهای نمک سود یا دودی شده و همچنین مصرف زیاد غذاهای کباب شده یا سرخ شده و همچنین استفاده از سوسیس و کالباس به دلیل داشتن ترکیبات نیتريت‌دار [نه نیترات‌دار!] مانند سدیم نیتريت که به ماندگاری محصولات پروتئینی کمک می‌کنند احتمال بروز سرطان را افزایش می‌دهد.