

## فهرست درسنامه‌ها

- ✓ ۱۹ ..... تار عنکبوت
- ✓ ۱۹ ..... ویژگی‌های اتم کربن
- ✓ ۱۹ ..... درشت‌مولکول‌ها
- ✓ ۱۹ ..... سنتز آب‌دهی و هیدرولیز
- ✓ ۲۰ ..... انواع مونوساکاریدها
- ✓ ۲۰ ..... گلوکز، سوخت اصلی سلول‌های بدن
- ✓ ۲۱ ..... انواع دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها
- ✓ ۲۱ ..... الیاف سلولزی و فیبریل
- ✓ ۲۲ ..... تری‌گلیسرید
- ✓ ۲۲ ..... انواع تری‌گلیسریدها
- ✓ ۲۲ ..... کلسترول
- ✓ ۲۳ ..... ساختار فسفولیپیدها و پروتئین‌ها
- ✓ ۲۳ ..... انواع پروتئین‌ها از نظر وظیفه
- ✓ ۲۴ ..... آنزیم، جایگاه فعال، پیش‌ماده و فرآورده
- ✓ ۲۴ ..... آنزیم‌های درون سلولی و برون سلولی
- ✓ ۲۴ ..... پنج ویژگی مشترک آنزیم‌ها
- ✓ ۲۴ ..... اثر برخی مواد معدنی، ویتامین‌ها و دما بر سرعت واکنش‌های آنزیمی
- ✓ ۲۵ ..... اثر مواد سمی بر آنزیم‌ها
- ✓ ۲۵ ..... انواع آنزیم‌ها
- ✓ ۲۵ ..... کاربرد آنزیم‌ها در خانه و صنعت
- ✓ ۲۵ ..... میزان انحلال‌پذیری مواد آلی در آب
- ✓ ۲۶ ..... متابولیسم
- ✓ ۲۶ ..... ساختار ATP
- ✓ ۲۷ ..... اثر افزایش غلظت پیش‌ماده یا آنزیم بر سرعت واکنش‌های آنزیمی



تعداد تست‌های مروری آموزشی ۲۴

تعداد تست‌های مروری سنجشی ۵۲

تعداد تست‌های ترکیبی مقدم ۶

تعداد تست‌های ترکیبی مؤخر ۳۲

## فصل اول ■ مولکول‌های زیستی

### تست‌های مروری آموزشی

۱- غدد مربوط به تنیدن تار در کدام بخش از بدن عنکبوت قرار دارند؟

(۱) دهان (۲) پشت ناحیه‌ی سرسینه (۳) زیر سطح شکمی (۴) غدد بزاقی

۲- گوناگونی ساختار مولکول‌های آلی، معمولاً به ویژگی‌های کدام عنصر بستگی دارد؟

(۱) O (۲) C (۳) H (۴) N

۳- کدام دو مولکول زیستی نسبت به مولکول‌های غیرزیستی بسیار بزرگ بوده و درشت مولکول نامیده می‌شوند؟ (آزاد ۸۲ با تغییر)

(۱) نوکلئیک اسیدها و پلی‌ساکاریدها (۲) آمینواسیدها و نوکلئوتیدها  
(۳) مونوساکاریدها و آمینواسیدها (۴) نوکلئوتیدها و مونوساکاریدها

۴- نوعی واکنش سنتز آب‌دهی است.

(۱) تولید مالتوز از گلوکز (۲) تولید فروکتوز از ساکارز (۳) تولید گالاکتوز از لاکتوز (۴) تولید گلوکز از لاکتوز

۵- نمی‌توان گفت .....، «هگزوز» محسوب می‌شود.

(۱) فروکتوز (۲) ریبوز (۳) گلوکز (۴) گالاکتوز

۶- می‌توان سوخت اصلی سلول‌های انسانی را جزء دسته‌ی ..... محسوب کرد.

(۱) تری‌گلیسریدها (۲) آمینواسیدها (۳) مونوساکاریدها (۴) پلی‌ساکاریدها

۷- می‌توان گفت .....، مونومرهای متنوع تری نسبت به سایرین دارد.

(۱) نشاسته (۲) گلیکوژن (۳) لاکتوز (۴) مالتوز

۸- در سلول‌های گیاهی و جانوری، (به ترتیب از راست به چپ) گلوکز اضافی به چه صورتی ذخیره می‌شود؟

(۱) نشاسته - سلولز (۲) سلولز - گلیکوژن (۳) نشاسته - گلیکوژن (۴) سلولز - نشاسته

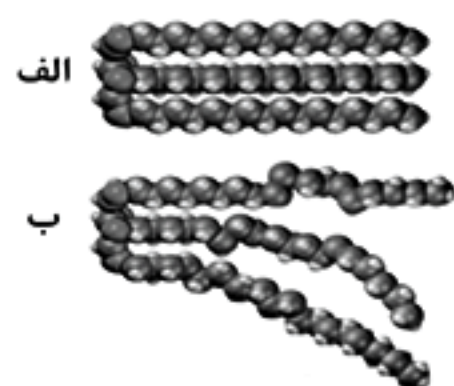
۹- کدام یک موجب کار منظم روده‌ها و جلوگیری از بعضی بیماری‌های گوارشی می‌شود؟

(۱) اسیدهای چرب سیرشده (۲) روغن‌های گیاهی (۳) پروتئین‌های گیاهی (۴) الیاف سلولزی

۱۰- تنوع چربی‌ها مربوط به ..... است.

(۱) داشتن یا نداشتن گلیسرول (۲) تعداد مولکول‌های گلیسرول  
(۳) تعداد مولکول‌های اسید چرب (۴) نوع مولکول‌های اسید چرب

۱۱- شکل «الف» و «ب» به ترتیب مربوط است به:



(۱) روغن زیتون - روغن آفتاب‌گردان (۲) روغن ذرت هیدروژنه - روغن زیتون  
(۳) چربی حیوانی - روغن زیتون هیدروژنه (۴) روغن زیتون - روغن آفتاب‌گردان هیدروژنه

۱۲- استروئیدی که سلول جانوری برای ساختن غشای جدید به آن نیاز دارد، ..... نام دارد.

(۱) گلیسرول (۲) تری‌گلیسرید (۳) کلسترول (۴) گلیسین

۱۳- کدام یک از ترکیبات زیر متنوع‌تر است؟

(۱) پروتئین‌ها (۲) تری‌گلیسریدها (۳) فسفولیپیدها (۴) هیدرات‌های کربن

۱۴- ساختار ناخن انسان بیش‌تر از کدام گروه مواد تشکیل شده است؟

(۱) پروتئین (۲) موم (۳) لیپید (۴) پلی‌ساکارید

۱۵- ..... و ..... به ترتیب به عنوان «پیش‌ماده» و «فرآورده‌ی» آنزیم کاتالاز محسوب می‌شوند. (از راست به چپ)

(۱)  $H_2O - H_2O_2$  (۲)  $O_2 - H_2O$  (۳)  $H_2 - H_2O_2$  (۴)  $H_2O - O_2$





(سنبش ۸۴)

۱۶- چند عبارت در مورد آنزیم‌ها صحیح است؟

(الف) آنزیم‌های درون سلولی در تنظیم کار آنزیم‌های دیگر مؤثرند.

(ب) تغییرات pH محیط، تأثیر چندانی در فعالیت آنزیم‌ها ندارد.

(ج) افزایش سرعت عمل آنزیم با افزایش دما همواره رابطه‌ی مستقیم دارد.

(د) برای انجام عمل آنزیم، اتصال پیش‌ماده به جایگاه فعال آنزیم الزامی نیست.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷- چند عبارت در مورد خواص آنزیم‌ها صحیح است؟

(الف) بیش‌تر آن‌ها پروتئینی هستند.

(ب) هر واکنش درون‌سلولی را آنزیم معینی تسریع می‌کند.

(ج) در اثر افزایش حرارت و pH محیط، همواره فعالیت آنزیم‌ها افزایش می‌یابد.

(د) بدون وجود آنزیم، هیچ سلولی قادر به ادامه‌ی حیات مستقل نیست.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸- کدام یک موجب تسریع در عملکرد آنزیم‌های انسان نمی‌شود؟

(۱) برخی ویتامین‌ها

(۲) افزایش دما تا  $40^{\circ}\text{C}$ 

(۳) برخی مواد معدنی

(۴) سیانید هیدروژن

۱۹- اثر سمی حشره‌کش‌ها چگونه بر حشرات تأثیر می‌کند؟

(۱) با تخریب و تجزیه‌ی جایگاه فعال آنزیم‌ها

(۲) با تجزیه‌ی فرآورده‌های ناشی از عمل آنزیم‌ها

(۳) با تجزیه‌ی پیش‌ماده‌ها و ممانعت از ورود آن‌ها به جایگاه فعال

(۴) با اشغال جایگاه فعال آنزیم به‌صورت موقت یا دائم

۲۰- برای تجزیه‌ی سفیده‌ی تخم‌مرغ، استفاده از کدام آنزیم مناسب است؟

(۱) لیپاز

(۲) آمیلاز

(۳) کاتالاز

(۴) پروتئاز

۲۱- ..... از کاربردهای پروتئازها نیست.

(۱) کندن پوست ماهی

(۲) زدودن موهای روی پوست جانوران

(۳) کاربرد در پودرهای شوینده

(۴) خارج کردن پوسته‌ی دانه‌ها در کشاورزی

۲۲- کدام ترکیب آب‌گریزتر از سایرین است؟

(۱) موم

(۲) مونوساکارید

(۳) تری‌گلیسرید

(۴) نشاسته

۲۳- ..... نوعی واکنش انرژی‌زا محسوب می‌شود.

(۱) ساخت کوتین

(۲) تولید اوریک‌اسید از اوره

(۳) تولید مونوگلیسرید از چربی

(۴) ساخت کلاژن

۲۴- از تجزیه‌ی «آدنوزین» کدام یک حاصل می‌شود؟

(۱) آدنین و هگزوز

(۲) فسفات و پنتوز

(۳) آدنین و پنتوز

(۴) فسفات و آدنین

### تست‌های مروری سنبشی

۲۵- کدام مولکول زیر آب‌گریز نیست؟

(۱) ساکارز

(۲) اسید چرب

(۳) استروئید

(۴) تری‌گلیسرید

۲۶- روغن زیتون جزء کدام یک از ترکیبات زیر محسوب می‌شود؟

(۱) استروئیدها

(۲) موم‌ها

(۳) تری‌گلیسریدها

(۴) فسفولیپیدها

۲۷- کدام عبارت درباره‌ی آنزیم‌ها نادرست است؟

(۱) مقدار آن‌ها، پس از تولید رو به کاهش می‌گذارد.

(۲) در حین انجام واکنش‌های زیستی، تغییری نمی‌کنند.

(۳) برای انجام واکنش‌های همیشگی درون سلول، باید دائماً تولید شوند.

(۴) در انسان، تمام آنزیم‌ها نسبت به گرما حساس‌اند و در دمای بالاتر از  $45^{\circ}\text{C}$  غیرفعال می‌شوند.



## ۲۸- لیپیدهایی که از چربی‌ها نیز آب‌گریزترند، .....

- (۱) از یک گلیسرول و دو اسید چرب متصل به آن تشکیل شده‌اند.  
 (۳) می‌توانند پوشش مناسبی برای بخش‌های جوان گیاه باشند.  
 (۲) فقط در غشاهای سلول‌های جانوری یافت می‌شوند.  
 (۴) از یک گلیسرول و سه اسید چرب متصل به آن تشکیل شده‌اند.

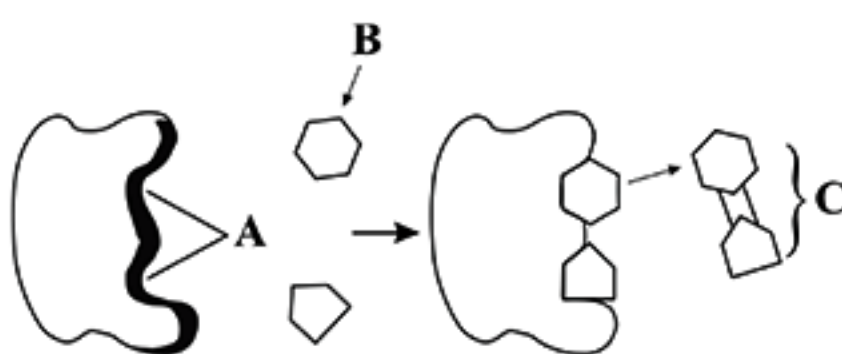
## ۲۹- کدام گزینه در مورد آنزیم‌ها نادرست است؟

- (۱) افزایش دما تا حدی معین باعث افزایش سرعت عمل آنزیم می‌شود.  
 (۳) بعضی ویتامین‌ها اتصال آنزیم به پیش‌ماده را تسهیل می‌کنند.  
 (۲) آرسنیک با اشغال جایگاه فعال آنزیم، فعالیت آن را مهار می‌کند.  
 (۴) افزایش میزان پراکسید هیدروژن، سرعت عمل آنزیم کاتالاز را کاهش می‌دهد.

## ۳۰- کدام عبارت در مورد تار عنکبوت درست است؟

- (۱) تنها از نوعی پروتئین ساختاری تشکیل شده است.  
 (۲) غدد مربوط به تنیدن آن، در زیر سطح سینه‌ای جانور قرار گرفته است.  
 (۳) رشته‌های موجود در بین اجسام مهره‌مانند، چسبناک و کش‌سان هستند.  
 (۴) اطلاعات مربوط به توانایی تنیدن آن، از طریق نوعی مولکول پلی‌مر به ارث می‌رسد.

## ۳۱- شکل زیر چگونگی عملکرد کلی یک آنزیم را نشان می‌دهد. A، B و C معرف چیست؟ (به ترتیب از راست به چپ)



(سنجش ۸۳ با تغییر)

- (۱) جایگاه فعال - پیش‌ماده - فرآورده  
 (۲) پیش‌ماده - جایگاه فعال - فرآورده  
 (۳) جایگاه فعال - فرآورده - پیش‌ماده  
 (۴) پیش‌ماده - فرآورده - جایگاه فعال

## ۳۲- کدام، در مورد همه‌ی آنزیم‌ها درست نیست؟

- (۱) ادامه‌ی حیات، بدون آن‌ها ممکن نیست.  
 (۳) شکل سه بعدی ویژه‌ای دارند.  
 (۲) سلول از هر کدام، بارها استفاده می‌کند.  
 (۴) در دمای بالاتر از  $45^{\circ}\text{C}$  غیرفعال می‌شوند.

(سنجش ۹۰)

## ۳۳- اسیدهای چرب موجود در ساختار تری‌گلیسیریدها .....

- (۱) همواره با یک‌دیگر مشابه‌اند.  
 (۳) در بسیاری از موارد، با یک‌دیگر مشابه‌اند.  
 (۲) همواره با یک‌دیگر متفاوت‌اند.  
 (۴) در بسیاری از موارد، با یک‌دیگر متفاوت‌اند.

## ۳۴- اگر بخواهیم از یک مولکول نشاسته که دارای ۴۰۰ واحد گلوکز است، طی واکنش هیدرولیز فقط مولکول‌های مالتوز به‌دست آوریم، به

چه تعداد مولکول آب احتیاج است؟

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۳۹۹ (۴) ۱۹۹

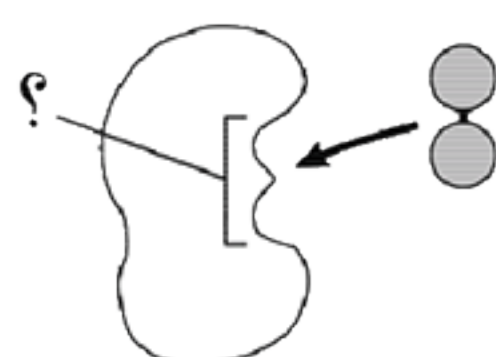
## ۳۵- نمی‌توان ..... را از خصوصیات کلی آنزیم‌ها به شمار آورد.

- (۱) حساس بودن به تغییرات شدید pH  
 (۳) حساس بودن به تغییرات شدید دما  
 (۲) عملکرد اختصاصی  
 (۴) از بین رفتن پس از انجام واکنش

## ۳۶- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) سیانید و آرسنیک با تغییر شکل سه‌بعدی آنزیم‌ها، از فعالیت آن‌ها جلوگیری می‌کنند.  
 (۲) برخی آنزیم‌ها می‌توانند به‌طور هم‌زمان به دو مولکول پیش‌ماده متصل شوند.  
 (۳) همه‌ی آنزیم‌های بدن انسان در دمای بالای  $45^{\circ}\text{C}$  غیرفعال می‌شوند.  
 (۴) برخی آنزیم‌ها عملکرد غیراختصاصی دارند.

## ۳۷- کدام‌یک، در مورد قسمتی که در شکل روبه‌رو با علامت (?) مشخص شده است، صحیح نیست؟



- (۱) بخشی از ساختار مهم‌ترین دسته‌ی پروتئین‌ها محسوب می‌شود.  
 (۲) بعضی ویتامین‌ها و مواد معدنی باعث می‌شوند پیش‌ماده آسان‌تر به آن متصل شوند.  
 (۳) بعضی سم‌ها، مانند سیانید با اشغال آن، مانع از اتصال پیش‌ماده می‌شوند.  
 (۴) با افزایش دما، همواره تغییر شکل خواهد داد و به پیش‌ماده متصل نخواهد شد.

## ۳۸- تعداد مولکول‌های آب تولید شده، هنگام سنتز آب‌دهی کدام موارد یکسان است؟

- (۱) مالتوز و دی‌پتید (۲) پلی‌پتید و تری‌گلیسیرید (۳) گلیکوژن و فسفولیپیدها (۴) سلولز و دی‌پتید



## ۳۹- «هموگلوبین» و «پادتن» به ترتیب از کدام گروه پروتئین‌ها هستند؟

- (۱) ذخیره‌ای - دفاعی (۲) انتقال‌دهنده - ذخیره‌ای (۳) آنزیمی - نشانه‌ای (۴) انتقال‌دهنده - دفاعی

## ۴۰- همه‌ی واکنش‌دهنده‌های زیستی، ..... (سراسری ۹۳ فارغ از کشور)

- (۱) درون ساختارهای غشادار سلول جای دارند. (۲) به واکنش‌های درون‌سلولی، سرعت می‌بخشند.  
(۳) می‌توانند ضمن فعالیت خود، آدنوزین تری فسفات بسازند. (۴) در پی فعالیت آنزیم‌های سازنده‌ی خود، تولید می‌شوند.

## ۴۱- مکانیسم اثر ارسنیک بر آنزیم‌ها چگونه است؟

- (۱) موجب تسهیل اتصال آنزیم به پیش‌ماده می‌شود. (۲) جایگاه فعال آنزیم را اشغال می‌کند.  
(۳) مانع اتصال ویتامین‌ها و مواد معدنی به آنزیم می‌شود. (۴) شکل سه‌بعدی آنزیم را تغییر می‌دهد.

## ۴۲- بیش‌ترین ترکیب آلی طبیعت، پلی‌مری از کدام نوع مونومر است؟

- (۱) نوکلئوتید (۲) مونوساکارید (۳) آمینواسید (۴) اسید چرب

## ۴۳- شرایط مطلوب جهت عملکرد بیش‌تر آنزیم‌های بدن انسان، کدام است؟

- (۱) دمای زیر  $45^{\circ}\text{C}$  و pH اسیدی (۲) دمای بالای  $45^{\circ}\text{C}$  و pH خنثی  
(۳) دمای زیر  $45^{\circ}\text{C}$  و pH قلیایی (۴) دمای زیر  $45^{\circ}\text{C}$  و pH خنثی

## ۴۴- کدام عبارت درباره‌ی عملکرد آنزیم‌ها نادرست است؟

- (۱) ساختار سه بعدی جایگاه فعال، باعث عملکرد اختصاصی آنزیم می‌شود.  
(۲) حشره‌کش‌ها با اتصال به جایگاه فعال، باعث جلوگیری از فعالیت آنزیم می‌شوند.  
(۳) برخی ویتامین‌ها با تسهیل اتصال آنزیم به پیش‌ماده، باعث افزایش سرعت عملکرد آنزیم می‌شوند.  
(۴) هرچه دما افزایش یابد، به علت افزایش برخورد آنزیم و پیش‌ماده، سرعت عملکرد آنزیم افزایش می‌یابد.

## ۴۵- کربوهیدرات ذخیره‌ای کدام‌یک، مونومری غیر از گلوکز دارد؟

- (۱) ماهیچه (۲) سیب‌زمینی (۳) شکر (۴) جوانه‌ی جو

## ۴۶- از هیدرولیز کدام‌یک، مونومرهای یکسانی حاصل می‌شود؟

- (۱) قند جوانه‌ی جو (۲) قند شیر (۳) شکر (۴) چربی

## ۴۷- کدام‌یک با انحلال در آب به یک مولکول گلوکز و یک مولکول فروکتوز تبدیل می‌شود؟

- (۱) ساکارز (۲) لاکتوز (۳) مالتوز (۴) هیچ‌کدام

## ۴۸- پلی‌ساکاریدها در گیاهان نقش ..... و در جانوران ..... دارند. (سنجش ۹۱)

- (۱) ساختاری - فقط نقش ذخیره‌ای (۲) ساختاری - نقش ساختاری و ذخیره‌ای  
(۳) ساختاری و ذخیره‌ای - نیز نقش ساختاری و ذخیره‌ای (۴) ساختاری و ذخیره‌ای - فقط نقش ذخیره‌ای

## ۴۹- آنزیم تجزیه‌کننده‌ی پراکسید هیدروژن، در صنعت چه کاربردی دارد؟ (سنجش ۸۴ با تغییر)

- (۱) نرم کردن گوشت (۲) خارج کردن دانه‌ها از پوسته  
(۳) استفاده در پودرهای لباس‌شویی (۴) ساختن اسفنج

## ۵۰- در تار عنکبوت، رشته‌های بین و درون مهره‌ها به ترتیب چه خصوصیتی از تار عنکبوت را باعث می‌شوند؟

- (۱) استحکام - کش‌سانی (۲) چسبندگی - استحکام (۳) کش‌سانی - چسبناکی (۴) انعطاف‌پذیری - استحکام

## ۵۱- کدام، در مورد همه‌ی آنزیم‌ها صدق می‌کند؟

- (۱) داشتن ساختمان سه بعدی (۲) حداکثر فعالیت در pH خنثی (۳) شرکت در هیدرولیز مواد (۴) نیاز به مواد معدنی جهت فعالیت

## ۵۲- در فرایند هیدرولیز، «پیش‌ماده» و «فرآورده» به ترتیب کدام است؟ (از راست به چپ)

- (۱) مونومر و  $\text{H}_2\text{O}$  - پلی‌مر (۲) مونومر -  $\text{H}_2\text{O}$  و پلی‌مر  
(۳) پلی‌مر -  $\text{H}_2\text{O}$  و مونومر (۴)  $\text{H}_2\text{O}$  و پلی‌مر - مونومر

## ۵۳- چند عبارت در مورد ویژگی‌های تار عنکبوت، نادرست است؟ (سنجش ۸۳)

- (الف) تار از پروتئین‌های ویژه و مواد دیگر تشکیل یافته است. (ب) پروتئین‌های تشکیل‌دهنده‌ی تار، استحکام زیادی دارند.  
(ج) تارها از مقاومت زیادی نسبت به قطرشان برخوردارند. (د) اجسام مهره‌مانند، بدون کشش، باعث افزایش طول تار می‌شوند.





۵۴- از هیدرولیز «قند شیر» کدام دو ماده حاصل می‌شود؟

- (۱) گلوکز - ریبوز (۲) گلوکز - گلوکز (۳) گلوکز - فروکتوز (۴) گلوکز - گالاکتوز

(سنمیش ۸۴)

۵۵- مواد حاصل از تجزیه‌ی کدام، تنوع بیش‌تری دارد؟

- (۱) سلولز (۲) تری‌گلیسرید (۳) آمیلاز (۴) گلیکوژن

۵۶- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) گرمای بیش از حد بر فعالیت آنزیم‌ها اثر منفی دارد.  
(۲) بعضی سم‌ها با اشغال جایگاه فعال آنزیم‌ها مانع فعالیت آن‌ها می‌شوند.  
(۳) بعضی ویتامین‌ها اتصال آنزیم را به پیش‌ماده آسان‌تر می‌کنند.  
(۴) مقدار آنزیم پس از تولید همواره بدون تغییر باقی می‌ماند.

(گزینه دو ۸۳)

۵۷- الیاف موجود در غذا کدام‌اند و چه ویژگی‌ای دارند؟

- (۱) نشاسته - بی‌انشعاب (۲) سلولز - بی‌انشعاب (۳) نشاسته - منشعب (۴) سلولز - منشعب

۵۸- کدام ماده در کبد انسان به گلوکز تبدیل می‌شود؟

- (۱) انسولین (۲) گلیکوژن (۳) نشاسته (۴) گلیسرول

۵۹- گلیکوژن، سلولز، ..... سلولز، .....

- (۱) برخلاف - در سلول‌های گیاهی وجود ندارد.  
(۲) همانند - شباهت بسیاری به نشاسته دارد.  
(۳) برخلاف - طی واکنش سنتز آبدهی به‌وجود آمده است.  
(۴) همانند - از بیش از یک نوع مونومر ساخته شده است.

(سراسری ۸۳)

۶۰- کدام یک با تأثیر آنزیم‌های مترشح از سلول‌های دستگاه گوارش انسان، به واحدهای یکسانی تبدیل می‌شود؟

- (۱) گلیکوژن (۲) ساکارز (۳) سلولز (۴) لاکتوز

۶۱- کدام عبارت، درست است؟

- (۱) مولکول‌هایی که فقط کربن و هیدروژن دارند، کربوهیدرات نام دارند.  
(۲) مولکول‌های کربن‌دار، بیش‌ترین ترکیب بدن انسان را تشکیل می‌دهند.  
(۳) تقریباً همه‌ی مولکول‌هایی که در سلول‌ها ساخته می‌شوند، کربن دارند.  
(۴) فراوان‌ترین ترکیب آلی طبیعت، از آمینواسید ساخته شده است.

(سراسری ۸۳)

۶۲- علت مایع بودن روغن ذرت .....

- (۱) آب‌گریز بودن آن است.  
(۲) ساختار تری‌گلیسریدی آن است.  
(۳) حداکثر تعداد هیدروژن را دارد.  
(۴) وجود خمیدگی در اسیدهای چرب آن است.

۶۳- کدام ماده یک استروئید است که در غشای سلول‌های جانوری یافت می‌شود و سلول‌ها از این ماده برای ساختن هورمون‌های

(آزاد ۸۴)

استروئیدی استفاده می‌کنند؟

- (۱) گلیسرول (۲) کلسترول (۳) فسفولیپید (۴) گلیکوژن

۶۴- بیش‌تر چربی‌های جانوری که خوردن آن‌ها احتمال سخت شدن دیواره‌ی رگ‌ها و ابتلا به بیماری‌های قلبی و رگ‌ها را افزایش می‌دهد،

(آزاد ۸۳)

چگونه بوده و به کدام حالت هستند؟

- (۱) سیر شده - مایع (۲) سیر نشده - جامد (۳) سیر شده - جامد (۴) سیر نشده - مایع

(سنمیش ۸۳)

۶۵- کدام دو مولکول در ساختار غشای سلول جانوری وجود دارند؟

- (۱) تری‌گلیسرید - فسفولیپید (۲) تری‌گلیسرید - موم (۳) کلسترول - فسفولیپید (۴) موم - کلسترول

۶۶- تفاوت مولکول‌های مختلف چربی در چیست؟

- (۱) نوع اسیدهای چرب (۲) تعداد گلیسرول‌ها (۳) تعداد اسیدهای چرب (۴) آب‌گریز بودن

۶۷- ساختار فسفولیپیدها که اجزای اصلی غشاهای سلولی هستند، به کدام مواد شباهت بسیار دارد؟

- (۱) تری‌گلیسریدها (۲) استروئیدها (۳) موم‌ها (۴) هورمون‌ها

۶۸- کدام مواد از نظر ساختار و کاری که انجام می‌دهند، نسبت به سایر مولکول‌های زیستی از گوناگونی بیش‌تری برخوردار بوده و

مونومرهای سازنده‌ی آن‌ها آمینواسیدها هستند؟

- (۱) پلی‌ساکاریدها (۲) اسیدهای نوکلئیک (۳) لیپیدها (۴) پلی‌پتیدها

۶۹- گلیکوژن در بدن انسان در کدام اندام‌ها ذخیره می‌شود؟

- (۱) طحال و کبد (۲) کبد و ماهیچه‌ها (۳) مغز و ماهیچه‌ها (۴) کبد و مغز

(گزینه دو ۸۳)

۷۰- نحوه‌ی عملکرد کدام عامل روی سرعت فعالیت آنزیم با سایرین متفاوت است؟

- (۱) مواد معدنی (۲) گرمای زیاد (۳) سیانید (۴) حشره‌کش





(گزینه دو ۸۳)

۷۱- کدام مولکول، فاقد پیوند پپتیدی است؟

- (۱) آلبومین (۲) پادتن (۳) سلولاز (۴) مالتوز

۷۲- اجزای سازندهی آدنوزین عبارت‌اند از:

- (۱) دئوکسی ریبوز و آدنین (۲) ریبوز و آدنین  
(۳) آدنین، ریبوز و سه گروه فسفات (۴) آدنین، دئوکسی ریبوز و سه گروه فسفات

(آزاد ۸۳)

۷۳- تجزیه و تشکیل یک پلی‌مر، به ترتیب به کمک چه واکنش‌هایی انجام می‌گیرد؟

- (۱) هیدرولیز - سنتز آب‌دهی (۲) متابولیسم - هیدرولیز (۳) سنتز آب‌دهی - متابولیسم (۴) سنتز آب‌دهی - هیدرولیز

۷۴- کدام یک از چهار کربوهیدرات نام برده شده در زیر، ۱۲ کربن دارد؟

- (۱) لاکتوز (۲) گالاکتوز (۳) گلوکز (۴) گلیکوژن

۷۵- در هنگام ساختن یک مولکول پپتیدی که از ۲۰ آمینواسید تشکیل شده است، چند پیوند پپتیدی و چند مولکول آب به ترتیب (از راست به چپ) تشکیل و تولید می‌شود؟

- (۱) ۱۹ - ۲۰ (۲) ۲۰ - ۲۰ (۳) ۲۰ - ۱۹ (۴) ۱۹ - ۱۹

۷۶- از هیدرولیز اسیدهای نوکلئیک و پروتئین‌ها به ترتیب چه موادی حاصل می‌شوند؟

- (۱) آمینواسید و اسید چرب (۲) آمینواسید و نوکلئوتید (۳) نوکلئوتید و آمینواسید (۴) اسید چرب و نوکلئوتید

## تست‌های ترکیبی مقدم



(آزاد ۸۰)

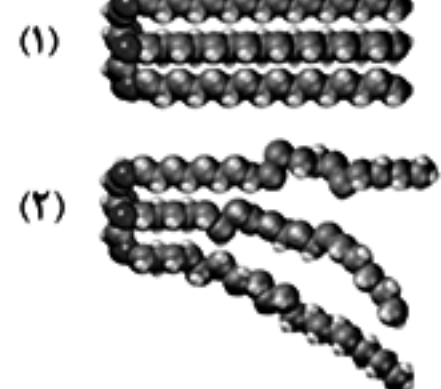
۷۷- هر مولکول ATP از کدام مواد تشکیل یافته است؟

- (۱) یک هسته‌ی مرکزی AMP و سه گروه فسفات (۲) یک هسته‌ی مرکزی AMP و دو گروه فسفات  
(۳) قند دئوکسی ریبوز، دو گروه فسفات و باز تیمین (۴) سه گروه فسفات، قند دئوکسی ریبوز و باز گوانین

۷۸- مولکول هموگلوبین دارای ۴ زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی و ۵۷۴ آمینواسید است. برای هیدرولیز این مولکول به مونومرهای تشکیل‌دهنده‌ی آن به چند مولکول آب نیاز است؟

- (۱) ۵۷۳ (۲) ۵۷۴ (۳) ۵۷۱ (۴) ۵۷۰

۷۹- شکل مقابل دو مولکول تری‌گلیسرید را نشان می‌دهد؛ کدام عبارت در مورد این شکل صحیح است؟



- (۱) گوارش مولکول شماره‌ی (۲) نسبت به مولکول شماره‌ی (۱) آسان‌تر است.  
(۲) به‌طور نسبی، روغن حاوی مولکول‌های شماره‌ی (۱)، در دمای معمولی اتاق مایع‌تر است.  
(۳) در صورت یکسان بودن تعداد اتم‌های کربن، تعداد هیدروژن‌ها در مولکول شماره‌ی (۲) بیش‌تر است.  
(۴) در مقایسه، مصرف روغن حاوی مولکول‌های شماره‌ی (۲)، احتمال ابتلا به بیماری قلبی را بیش‌تر افزایش می‌دهد.

۸۰- کدام یک نمی‌تواند از مونومرهای تشکیل‌دهنده‌ی پلی‌ساکاریدها باشد؟

- (۱) فروکتوز (۲) گلوکز (۳) گالاکتوز (۴) مالتوز

(سنم‌ش ۹۱)

۸۱- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) اثر سم‌ها در جلوگیری از فعالیت آنزیم‌ها همواره موقتی است. (۲) مقدار آنزیم‌ها به دلیل واکنش‌هایی که انجام می‌دهند، تغییر می‌کند.  
(۳) ویتامین‌ها همگی، انجام واکنش‌های آنزیمی را سرعت می‌بخشند. (۴) افزایش دما همواره سبب افزایش فعالیت آنزیم‌ها می‌شود.

۸۲- «اصلی‌ترین» و «بیش‌ترین» تعداد مولکول‌های غشای سلول‌های جانوری به ترتیب کدام است؟

- (۱) کلسترول - فسفولیپید (۲) فسفولیپید - پروتئین (۳) پروتئین - فسفولیپید (۴) فسفولیپید - فسفولیپید

## تست‌های ترکیبی مؤخر



۸۳- کدام دسته از ویژگی‌های زیر، بین تار عنکبوت و زردپی آشیل انسان مشترک است؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید)

- (۱) استحکام - کش‌سانی (۲) چسبندگی - کش‌سانی (۳) استحکام - چسبندگی (۴) استحکام - چسبندگی - کش‌سانی



## پاسخ‌های تشریحی

۱ ۳

آنچه که باید بدانید

## «تار عنکبوت»

به موارد زیر درباره‌ی تار عنکبوت توجه کنید:

۱- مهل غدر: زیر سطح شکمی

۲- جنس تار: پروتئین + مواد دیگر

۳- خاصیت تار: استحکام + چسبندگی + کشسانی

۴- ساختار تار:

الف- اجسام مهره‌مانند: درون آن رشته‌های چسبناک و کشسان روی یکدیگر پیچ و تاب خورده‌اند و در اثر نیرویی که به این قسمت وارد می‌شود، پیچ و تاب آن‌ها باز می‌شود و دوباره به حالت اولیه‌ی خود برمی‌گردد. طول رشته‌ها می‌تواند تا ۴ برابر افزایش یابد.

ب- رشته‌های بین مهره‌ای: مستحکم هستند.



«ساختار یک تار عنکبوت»

۲ ۲

آنچه که باید بدانید

## «ویژگی‌های اتم کربن»

اتم کربن در لایه‌ی ظرفیت خود ۴ الکترون دارد و به همین دلیل می‌تواند ۴ پیوند کووالانسی با سایر اتم‌ها تشکیل دهد. این ویژگی به ایجاد گوناگونی در ساختار مولکول‌های زیستی کمک می‌کند.

۱ ۳

آنچه که باید بدانید

## «درشت‌مولکول‌ها»

پروتئین‌ها  
نوکلئیک‌اسیدها  
پلی‌ساکاریدها

درشت‌مولکول‌ها

آمینواسیدها، نوکلئوتیدها و مونوساکاریدها از مونومرها هستند و درشت‌مولکول محسوب نمی‌شوند.

۱ ۴

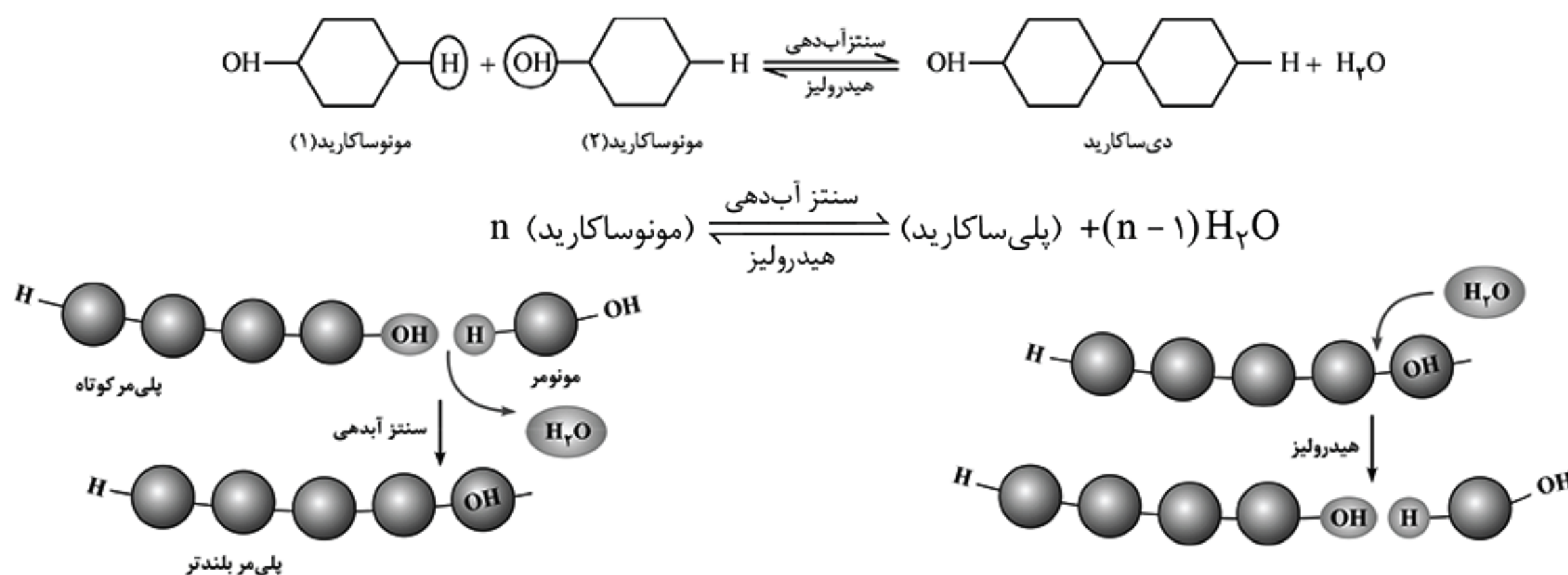
آنچه که باید بدانید

## «سنتز آب‌دهی و هیدرولیز»

**سنتز آب‌دهی:** واکنشی است که در آن دو مونومر با هم ترکیب می‌شوند و یک عامل (H) از یکی و یک عامل (OH) از دیگری به صورت یک مولکول آب از بین آن دو آزاد می‌شود.

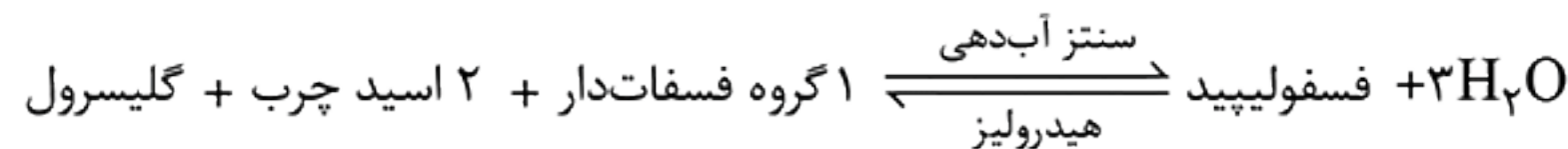
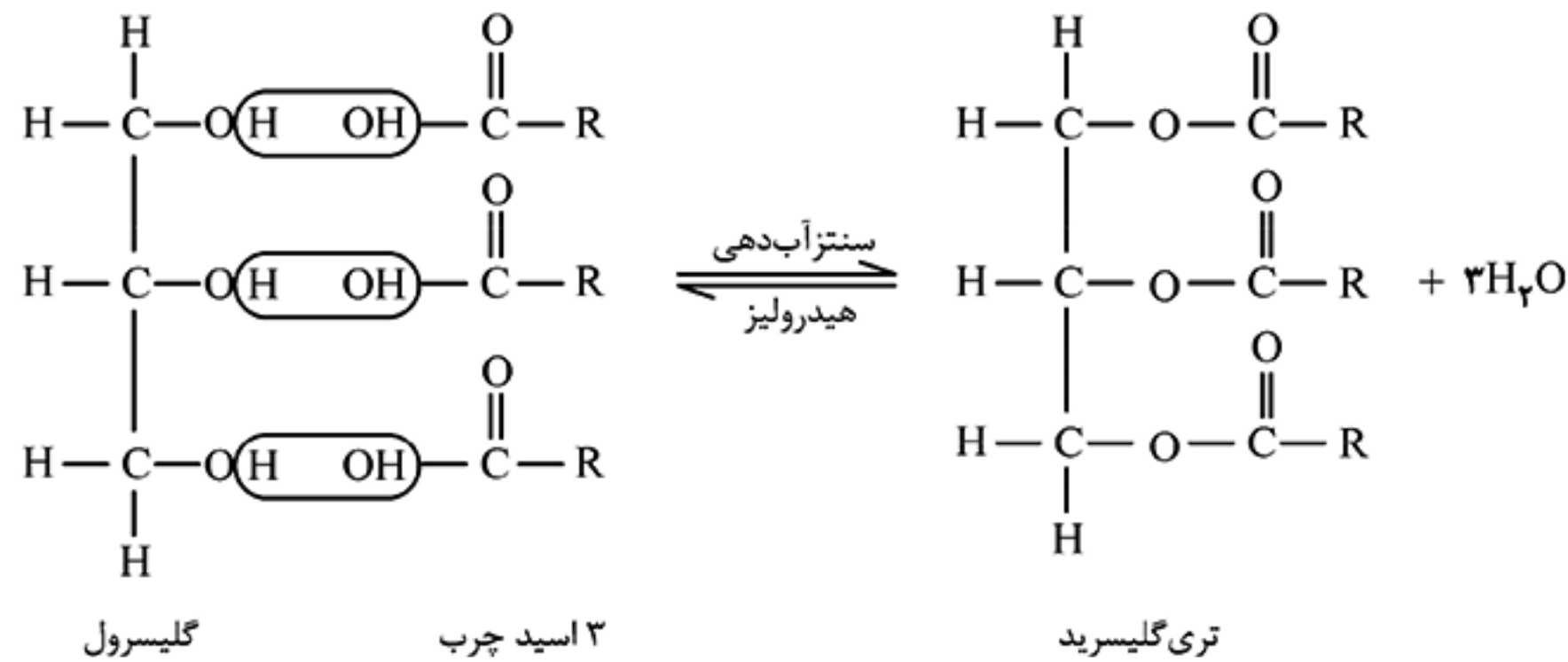
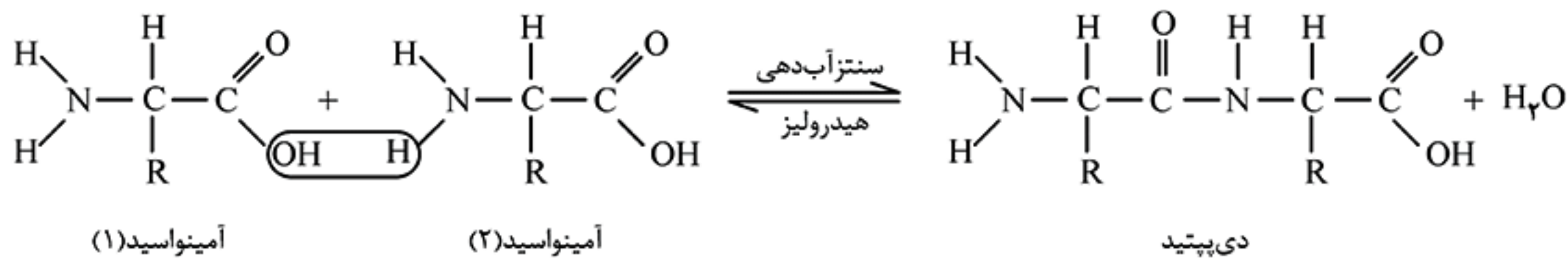
**هیدرولیز:** واکنشی است که طی آن به کمک مولکول‌های آب (عوامل H و OH)، یک پلی‌مر به مونومرهای سازنده‌اش تبدیل می‌شود.

مثال:

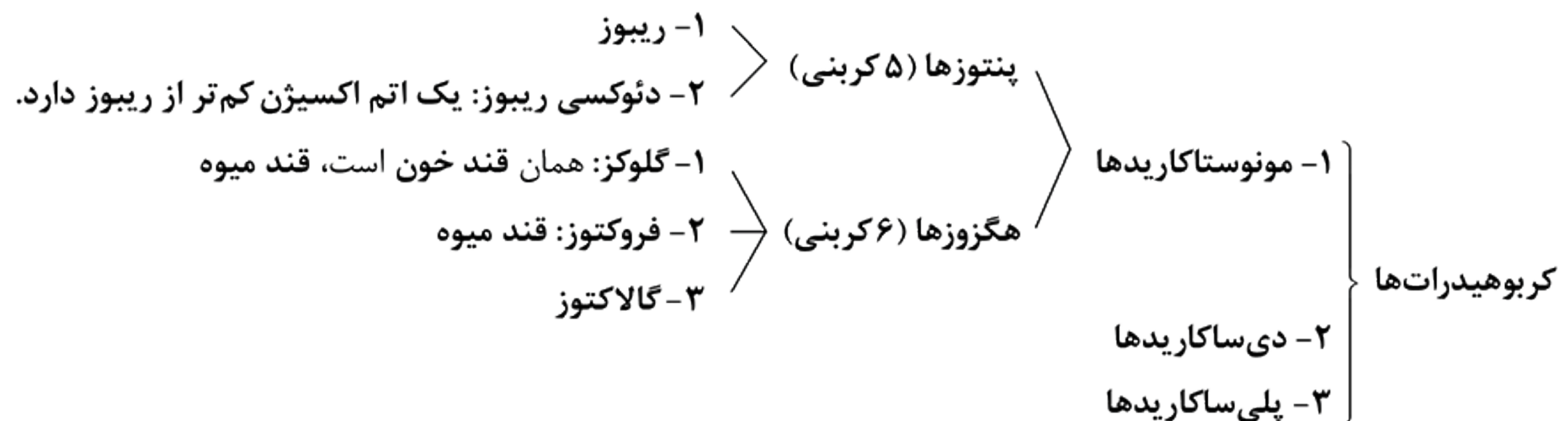


تولید مالتوز (دی‌ساکارید) از مونومرهای سازنده‌اش (گلوکز)، یک نوع واکنش سنتز آب‌دهی است.





### «انواع مونوساکاریدها»



مونوساکاریدها در طبیعت دارای ۳ تا ۷ کربن‌اند که در بین آن‌ها پنتوزها و هگزوزها مهم‌ترند. مونوساکاریدها در آب محلول‌اند و کم و بیش شیرین هستند.

### «گلوکز، سوخت اصلی سلول‌های بدن»



گلوکز (قند خون)، سوخت اصلی سلول‌های بدن است و به کمک جریان خون به تمام بافت‌ها و سلول‌های بدن می‌رسد و در آن‌جا سرانجام به دی‌اکسیدکربن و آب اکسایش می‌یابد. این عمل با آزاد شدن انرژی همراه است. گلیکوژن و نشاسته در دستگاه گوارش انسان تحت تأثیر آنزیم‌های مختلف به واحدهای گلوکز تبدیل می‌شوند. این مونومرها از دیواره‌ی روده جذب خون می‌شوند و به کبد می‌رسند. قسمتی از گلوکز کبد بدون هیچ تغییری وارد خون می‌شود و

قند خون را تشکیل می‌دهد. قسمتی دیگر از گلوکز صرف تأمین انرژی مورد نیاز سلول‌های کبدی می‌شود. بالاخره گلوکزهای باقی‌مانده به یک‌دیگر متصل می‌شوند و به صورت گلیکوژن در سلول‌های کبدی ذخیره می‌شوند. گلیکوژن در صورت نیاز به واحدهای گلوکز هیدرولیز می‌شود (در عضلات نیز گلوکز به گلیکوژن تبدیل می‌گردد). مقداری از گلوکز در بافت چربی به چربی‌ها تبدیل می‌شود. چربی‌ها نیز شکل ذخیره‌ی انرژی بدن هستند. ارزش انرژی‌زایی چربی‌ها بیش از دو برابر کربوهیدرات‌ها (پلی‌ساکاریدها، دی‌ساکاریدها و مونوساکاریدها) و پروتئین‌ها است.



## «انواع دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها»

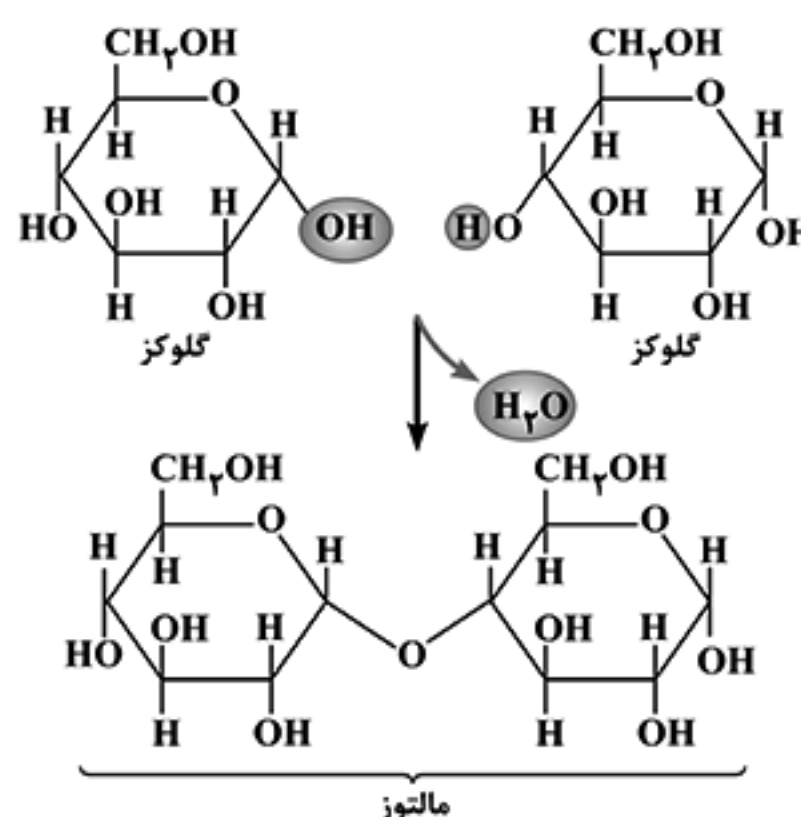
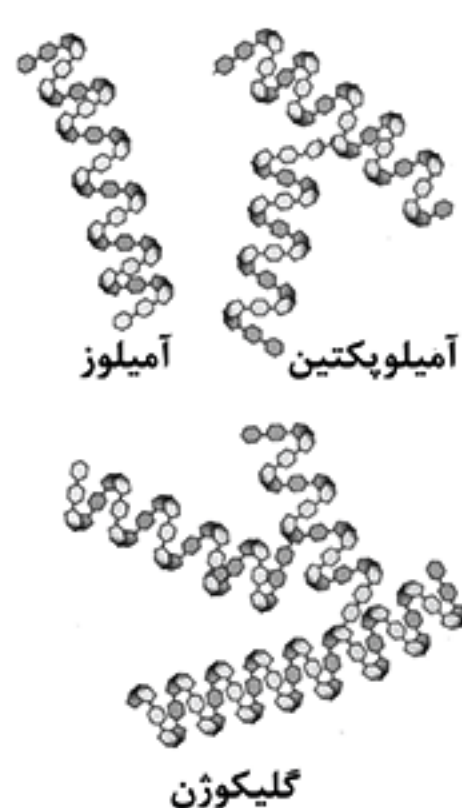
- ۱- مونوساکاریدها
- ۲- دی‌ساکاریدها
- ۳- پلی‌ساکاریدها
- کربوهیدرات‌ها
- ۱- ساکارز (شکر) + آب  $\rightleftharpoons$  گلوکز + فروکتوز
- ۲- لاکتوز (قند شیر) + آب  $\rightleftharpoons$  گلوکز + گالاکتوز
- ۳- مالتوز (قند جوانه جو) + آب  $\rightleftharpoons$  گلوکز + گلوکز
- ۱- نشاسته: مونومر، گلوکز- شکل ذخیره‌ی گلوکز در گیاهان (سیب‌زمینی، گندم و ...) [هم شکل رشته‌ای دارد و هم شاخه‌دار]
- ۲- گلیکوژن: مونومر، گلوکز- شکل ذخیره‌ی گلوکز در جانوران - مولکول شاخه‌دار
- ۳- سلولز: مونومر، گلوکز- نقش ساختاری (در دیواره‌ی سلول گیاهی) - مولکول رشته‌ای و بدون انشعاب

نشاسته از دو نوع مولکول ساخته شده است.

۲۰٪ آمیلوز  $\leftarrow$  مولکولی رشته‌ای و بدون انشعاب است.

۸۰٪ آمیلوپکتین  $\leftarrow$  مولکولی شاخه‌دار است.

فرمول عمومی دی‌ساکاریدها  $(C_{12}H_{22}O_{11})$  و فرمول عمومی پلی‌ساکاریدها  $(C_6H_{10}O_5)_n$  است (n در هر پلی‌ساکارید متغیر است).



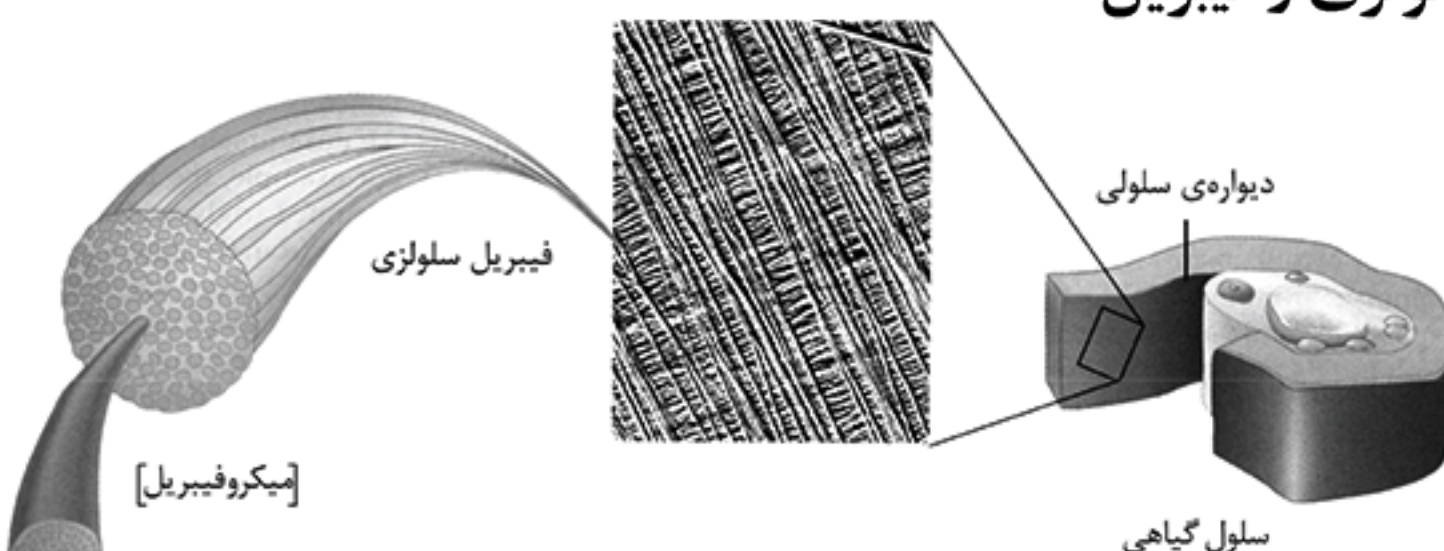
«تشکیل دی‌ساکارید»

نشاسته، گلیکوژن و مالتوز فقط از مونومرهای گلوکز تشکیل شده‌اند، در حالی که لاکتوز از مونومرهای گلوکز و گالاکتوز تشکیل شده است و از تنوع مونومری بیش‌تری برخوردار است.

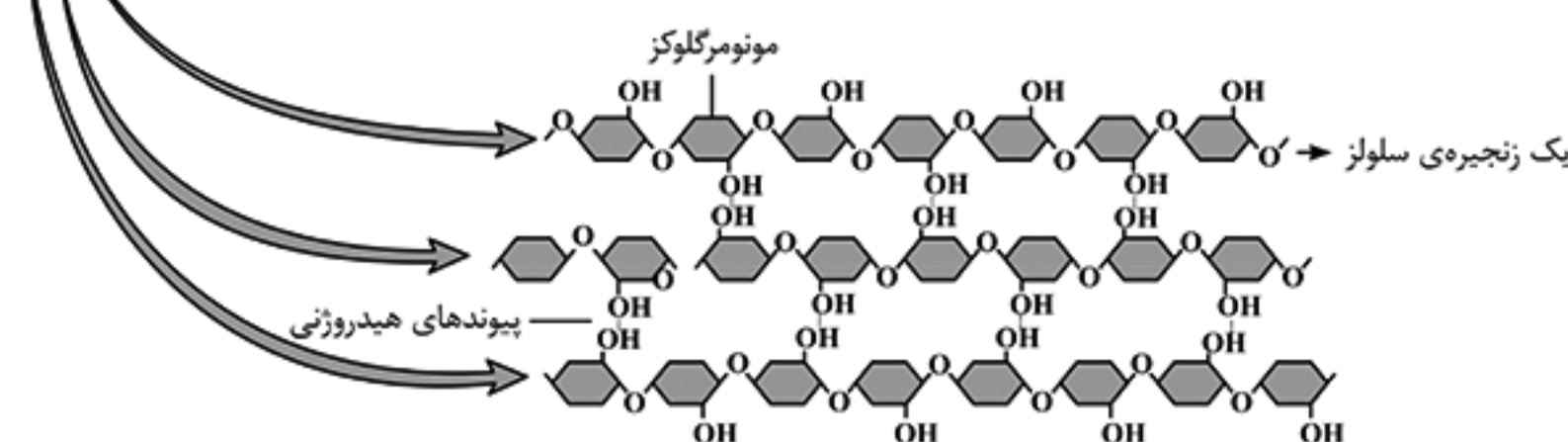
۸ ۳ رک به پاسخ تشریحی سؤال ۷

۹ ۴

## «الیاف سلولزی و فیبریل»



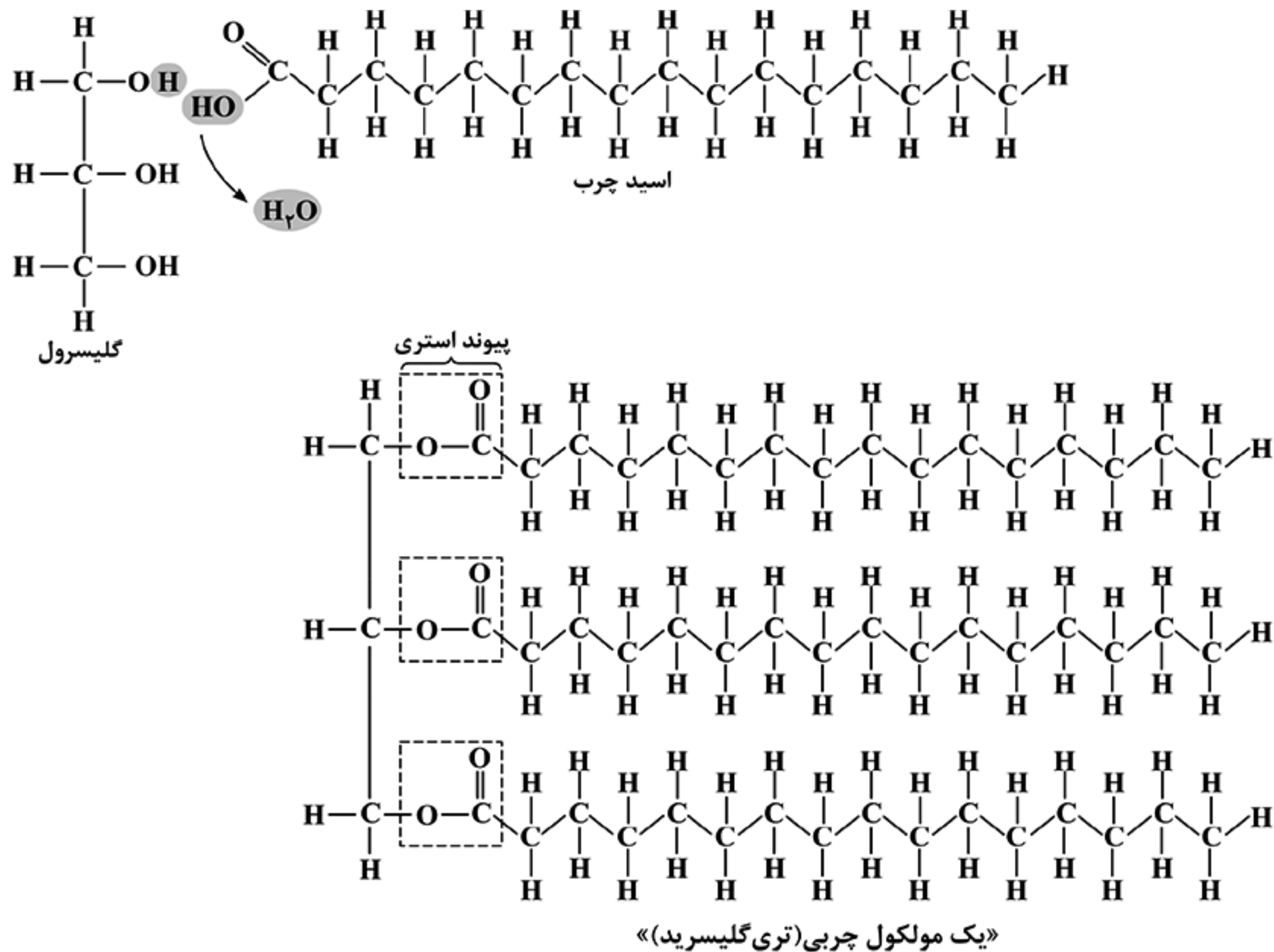
رشته‌های سلولزی که در غذاها وجود دارند، الیاف نامیده می‌شوند. چند هزار رشته‌ی سلولزی در کنار یک‌دیگر قرار می‌گیرند و یک فیبریل را می‌سازند. الیاف سلولزی در روده‌ی انسان هضم نمی‌شوند و برای کار منظم روده‌ها و جلوگیری از بعضی بیماری‌های گوارشی مورد نیاز هستند.





## «تری‌گلیسرید»

سه مولکول اسید چرب با یک مولکول گلیسرول ترکیب می‌شوند و به این ترتیب یک مولکول تری‌گلیسرید (چربی) ساخته می‌شود. این واکنش از نوع سنتز آب‌دهی است و ۳ مولکول آب نیز تولید می‌شود.



بنابراین همه‌ی چربی‌ها در ساختار خود یک مولکول گلیسرول و سه مولکول اسید چرب دارند و از این لحاظ تفاوتی با هم ندارند. به این ترتیب گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ حذف می‌شوند. آن چه که باعث تنوع در چربی‌ها می‌شود، نوع اسید چرب است که ممکن است همگی از یک نوع یا این‌که متفاوت باشند. برای مثال ممکن است یک اسید چرب از نوع سیر شده و دیگری سیر نشده باشد.

## «انواع تری‌گلیسریدها»



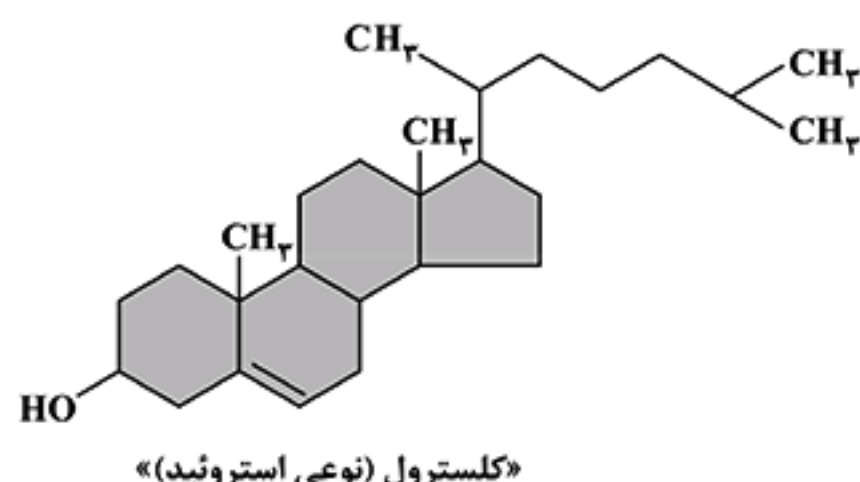
۱- همه‌ی اسیدهای چرب آن سیر شده هستند (پیوند دوگانه یا سه‌گانه ندارند) ← در دمای معمولی به صورت جامد هستند. مثل بیش‌تر چربی‌های جانوری و روغن‌های نباتی هیدروژنه ← مصرف زیاد آن‌ها باعث سخت شدن دیواره‌ی رگ‌ها و بیماری‌های قلبی می‌شود.

۲- همه یا بعضی از اسیدهای چرب آن سیر نشده هستند (دارای پیوند دوگانه یا سه‌گانه هستند) ← در محل پیوند دوگانه یا سه‌گانه خمیدگی ایجاد می‌شود ← مولکول‌های تری‌گلیسرید از هم فاصله می‌گیرند ← در دمای اتاق به صورت مایع هستند. مثل روغن‌های گیاهی (ذرت، آفتاب‌گردان، زیتون و ...) ← هیدروژنه کردن ← روغن نباتی جامد

## «کلسترول»

در غشای سلول‌های جانوری، مولکول‌های فسفولیپید، بیش‌ترین بخش غشا را می‌سازند و لایه‌لای فسفولیپیدها مولکول‌های کلسترول (نوعی استروئید) یافت می‌شوند.



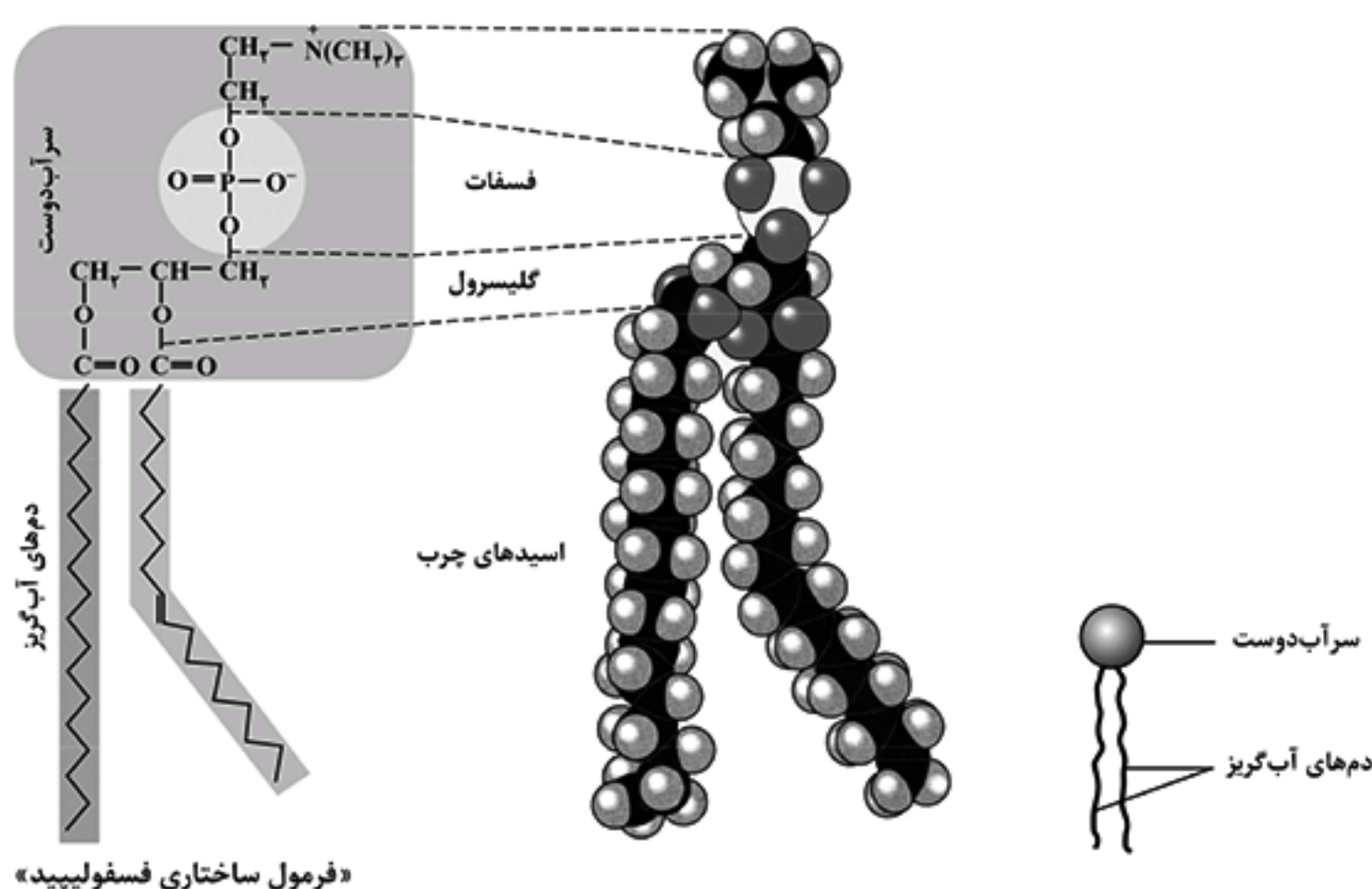


استروئیدها دارای سه حلقه‌ی شش ضلعی و یک حلقه‌ی پنج ضلعی از اتم‌های کربن هستند (رک. به شکل ۱۳-۲ صفحه‌ی ۲۵ زیست و آزمایشگاه ۱). از میان مهم‌ترین استروئیدهایی که در طبیعت دیده می‌شوند، اسیدهای صفراوی، هورمون‌های جنسی، هورمون‌های بخش قشری غدد فوق کلیه، ویتامین D و کلسترول را می‌توان نام برد.

### «ساختار فسفولیپیدها و پروتئین‌ها»

در همه‌ی جانداران، پروتئین‌های مختلف از ۲۰ نوع آمینواسید ساخته شده‌اند. ساختار فسفولیپیدها شبیه تری‌گلیسریدها است، جز این‌که گلیسرول به یک گروه فسفات و دو مولکول اسید چرب متصل است.

### ساختار فسفولیپیدها:



بخش «سر» (قطبی و آب دوست است). ← یک گروه فسفات از یک طرف با گلیسرول و از طرف دیگر با یک نوع الکل دیگر پیوند استری ایجاد می‌کند. بخش «دم» (غیرقطبی و آب‌گریز است). ← دو اسید چرب که معمولاً یکی اشباع و دیگری غیر اشباع است، با گلیسرول پیوند استری ایجاد می‌کند.

یک مولکول پروتئین ممکن است تا چند هزار آمینواسید مختلف داشته باشد (در همه‌ی پروتئین‌ها الزاماً هر ۲۰ نوع آمینواسید وجود ندارد). در ضمن توالی‌های مختلف آمینواسیدها در مولکول پروتئین نیز باعث ایجاد تنوع می‌شود. در واقع تعداد انواع پروتئین‌ها حد و مرز ندارد و تفاوت‌های بین جانداران به دلیل همین تنوع خیلی زیاد در مولکول‌های پروتئینی است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) تنوع تری‌گلیسریدها مربوط به اسیدهای چرب آن است. تنوع تری‌گلیسریدها کم‌تر از پروتئین‌ها است.
- ۳) تنوع فسفولیپیدها مربوط به تنوع دو اسید چرب متصل به گلیسرول و همچنین تنوع مولکول متصل به گروه فسفات (در قسمت سر مولکول فسفولیپید) است که باز هم تنوع نسبت به پروتئین‌ها خیلی کم‌تر است.
- ۴) پلی‌ساکاریدهایی مانند نشاسته، سلولز و گلیکوژن از یک نوع مونومر و دی‌ساکاریدها (ساکارز، لاکتوز و مالتوز) از یک یا دو نوع مونومر تشکیل شده‌اند و تنوع آن‌ها خیلی کم‌تر از پروتئین‌ها است. البته برخی از پلی‌ساکاریدها از چند نوع مونومر تشکیل شده‌اند، اما باز هم تنوع آن‌ها کم‌تر از پروتئین‌ها است.

### «انواع پروتئین‌ها از نظر وظیفه»

- ۱- **ساختاری:** تار عنکبوت - ابریشم - مو - ناخن - رباط و زردپی
- ۲- **منقبض‌شونده:** رشته‌های پروتئینی موجود در سلول‌های ماهیچه‌ای
- ۳- **ذخیره‌ای:** سفیده‌ی تخم‌مرغ (آلبومین) که منبع آمینواسیدهاست و جنین جوجه از آن استفاده می‌کند.
- ۴- **دفاعی:** پادتن‌ها
- ۵- **انتقال‌دهنده:** هموگلوبین (پروتئین آهن‌دار) ← انتقال  $O_2$  و  $CO_2$  در خون
- ۶- **نشانه‌ای:** هورمون‌ها ← پیام‌هایی را از بخشی از بدن به بخش دیگر می‌رسانند.
- ۷- **آنزیم‌ها:** مهم‌ترین پروتئین‌ها ← سرعت بخشیدن به واکنش‌های زیستی



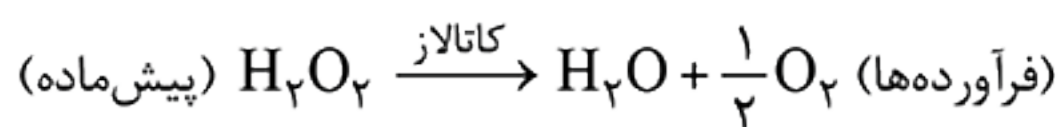
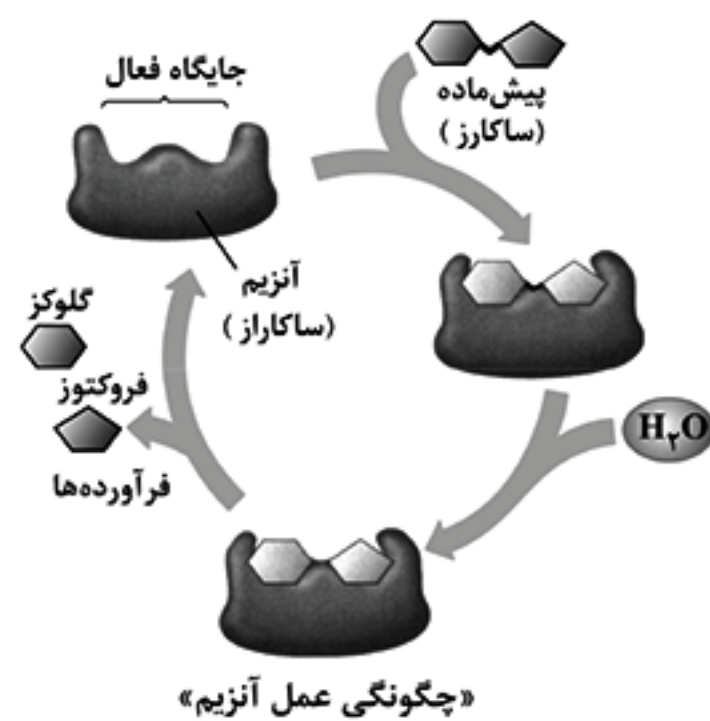
## «آنزیم، جایگاه فعال، پیش‌ماده و فرآورده»

**آنزیم:** مولکول‌هایی که بیش‌تر پروتئینی هستند و واکنش‌های شیمیایی درون یا بیرون سلول را سرعت می‌بخشند.

**جایگاه فعال:** بخشی از مولکول آنزیم که به پیش‌ماده متصل می‌شود و مکمل آن است.

**پیش‌ماده:** ماده یا موادی که تحت تأثیر آنزیم قرار می‌گیرند.

**فرآورده:** ماده یا موادی که در جریان واکنش تولید می‌شوند.



## «آنزیم‌های درون سلولی و بیرون سلولی»

**بیرون سلولی:** در درون سلول ساخته می‌شوند و سپس به بیرون از سلول ترشح می‌شوند (مثل آنزیم‌های گوارشی).

**آنزیم‌ها**  $\left\{ \begin{array}{l} \text{درون سلولی: در درون سلول ساخته می‌شوند، اما به بیرون از سلول ترشح نمی‌شوند (مثل کاتالاز)} \\ \text{بیرون سلولی: در درون سلول ساخته می‌شوند و سپس به بیرون از سلول ترشح می‌شوند (مثل آنزیم‌های گوارشی).} \end{array} \right.$

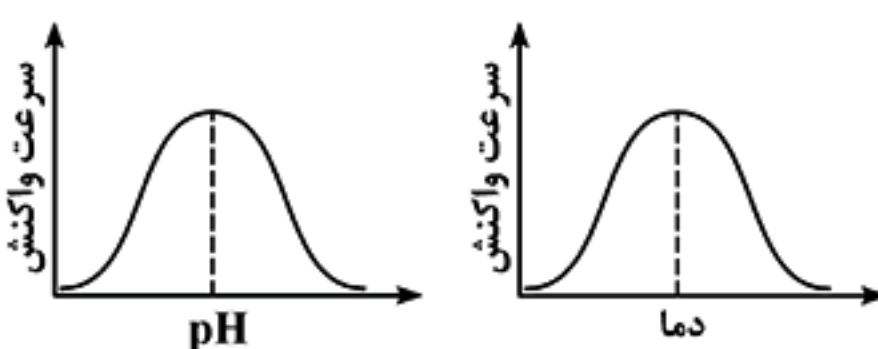
۱- سرعت دادن به واکنش‌های درون سلول

۲- تنظیم کار آنزیم‌های دیگر

برای بررسی سایر گزینه‌ها می‌توانید به پاسخ تشریحی سؤال‌های ۱۷ و ۱۸ مراجعه کنید.

## «پنج ویژگی مشترک آنزیم‌ها»

- ۱- بیش‌تر پروتئینی هستند. (آنزیم‌های غیرپروتئینی نیز یافت شده‌اند).
- ۲- اختصاصی هستند: هر آنزیم واکنش خاصی را انجام می‌دهد، چون هر آنزیم شکل سه بعدی خاصی دارد.
- ۳- بارها استفاده می‌شوند اما تغییری نمی‌کنند. البته مقدار آنزیم پس از مدتی کاهش می‌یابد، پس سلول دائماً باید آن را تولید کند.
- ۴- به تغییرات دما حساس‌اند: بسیاری از آنزیم‌های بدن ما در دمای بالاتر از  $45^\circ\text{C}$  غیرفعال می‌شوند.
- ۵- به تغییرات pH محیط حساس‌اند: بسیاری از آنزیم‌های درون بدن ما در محیط خنثی فعالیت دارند.



اگر منحنی تغییرات فعالیت آنزیم را برای pH‌های مختلف رسم نماییم، منحنی حاصل دارای یک حداکثر خواهد بود. یعنی هر آنزیم در یک pH معین (pH بهینه) دارای حداکثر فعالیت است. pH بهینه‌ی اغلب آنزیم‌ها در حدود ۵ تا ۹ می‌باشد، اما pH بهینه‌ی پپسین کاملاً اسیدی است. منحنی تغییرات فعالیت آنزیم با دما نیز دارای یک حداکثر است (دمای بهینه).

در چند حالت استثنایی، بعضی از آنزیم‌ها در حرارت‌های خیلی بالا نیز فعال هستند. برای مثال در زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی خواهید خواند که برخی از باکتری‌ها (آرکی‌باکتری‌ها) در دماهای خیلی بالا زندگی می‌کنند.

بنابراین افزایش حرارت و pH محیط در یک محدوده‌ی معین باعث افزایش فعالیت آنزیم می‌شود، اما پس از آن، فعالیت آنزیم کاهش می‌یابد.

## «اثر برخی مواد معدنی، ویتامین‌ها و دما بر سرعت واکنش‌های آنزیمی»

بعضی مواد معدنی [مانند  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ , ...] و ویتامین‌ها [مانند  $\text{B}_1$ ,  $\text{B}_2$ , ...] اتصال آنزیم را به پیش‌ماده آسان‌تر و در نتیجه سرعت واکنش آنزیمی را زیادتر می‌کنند.





افزایش دما تا حدی معین باعث سرعت بخشیدن به حرکت مولکول‌های آنزیم و پیش‌ماده و در نتیجه افزایش احتمال برخورد تصادفی آن‌ها می‌شود و این امر نیز موجب افزایش سرعت واکنش می‌گردد. البته افزایش بیش از حد دما سبب تغییر شکل سه بعدی آنزیم و جایگاه فعال آن می‌شود و در نتیجه پیش‌ماده نمی‌تواند به آنزیم متصل شود و سرعت واکنش کم‌تر می‌گردد. (تغییرات شدید pH نیز شکل سه بعدی آنزیم را تغییر می‌دهد).

#### بد نیست بدانید که

آنزیم‌ها را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:

- ۱- آنزیم‌هایی که فعالیت آن‌ها فقط به ساختمان پروتئینی آن‌ها بستگی دارد.
  - ۲- آنزیم‌هایی که برای فعالیت کاتالیزوری خود به ترکیبات غیرپروتئینی نیز نیاز دارند.
- آنزیم‌هایی که به یون فلزی (کوفاکتور) نیاز دارند. } آنزیم‌هایی که به یک مولکول آلی (کوآنزیم) نیاز دارند.

اثر سیانید هیدروژن بر فعالیت آنزیم کاهنده است. در حالی که ویتامین‌ها، مواد معدنی و افزایش دما (تا  $40^{\circ}\text{C}$ ) بر فعالیت آنزیم‌های انسان اثر افزایش‌دهنده دارند.

۱۹ ۴

#### آنچه که باید بدانید

##### «اثر مواد سمی بر آنزیم‌ها»

برخی از ترکیبات شیمیایی (سیانید، آرسنیک، حشره‌کش‌ها و ...) قادرند با عوامل شیمیایی موجود در جایگاه فعال آنزیم ترکیب شوند و به این ترتیب با اشغال جایگاه فعال، از اتصال پیش‌ماده به آنزیم جلوگیری می‌کنند. اثر بعضی از سم‌ها دائمی (برگشت‌ناپذیر) و بعضی دیگر موقتی (برگشت‌پذیر) است.

#### بد نیست بدانید که

ترکیباتی وجود دارند که از نظر ساختمان شیمیایی با پیش‌ماده شباهت دارند و این شباهت سبب می‌گردد که برای قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم با پیش‌ماده رقابت کنند.

۲۰ ۴

#### آنچه که باید بدانید

##### «انواع آنزیم‌ها»

نام آنزیم	پروتئاز	آمیلاز	لیپاز	کربوهیدراز	کاتالاز	سلولاز
نام ماده‌ی مورد اثر	پروتئین‌ها	نشاسته	چربی‌ها	کربوهیدرات‌ها	$\text{H}_2\text{O}_2$	سلولز

آمیلاز، نوعی کربوهیدراز است.

سفیده‌ی تخم‌مرغ (آلبومین) از پروتئین‌های ذخیره‌ای است و برای تجزیه‌ی آن از پروتئاز استفاده می‌شود.

۲۱ ۴

#### آنچه که باید بدانید

##### «کاربرد آنزیم‌ها در خانه و صنعت»

**کاربرد پروتئازها در خانه:** پودرهای لباس‌شویی که حاوی پروتئاز و لیپاز هستند.

**کاربرد پروتئازها در صنعت:** ۱- نرم کردن گوشت ۲- کندن پوست ماهی ۳- زدودن موهای روی پوست جانوران ۴- تجزیه‌ی پروتئین‌های موجود در غذای کودکان

**کاربرد کاتالاز در صنعت:** ساختن اسفنج

**کاربرد سلولاز در صنعت:** ۱- نرم کردن مواد گیاهی ۲- خارج کردن پوسته‌ی دانه‌ها

**کاربرد آمیلاز در صنعت:** تبدیل نشاسته به قند شیرین، تهیه‌ی آب میوه و شکلات

۲۲ ۱

#### آنچه که باید بدانید

##### «میزان انحلال‌پذیری مواد آلی در آب»

**میزان انحلال‌پذیری کربوهیدرات‌ها در آب:** پلی‌ساکاریدها > دی‌ساکاریدها > مونوساکاریدها

مونوساکاریدها و دی‌ساکاریدها هر دو در آب حل می‌شوند، اما مونوساکاریدها نسبت به دی‌ساکاریدها مولکول‌های کوچک‌تری هستند و حلالیت آن‌ها در آب بیش‌تر است.



پلی‌ساکاریدها از درشت‌مولکول‌ها و دارای ساختار پیچیده‌ای هستند؛ به همین دلیل حلالیت آن‌ها نسبت به مونوساکاریدها و دی‌ساکاریدها کم‌تر است یا اصلاً حل نمی‌شوند. برای مثال نشاسته با دادن حرارت به محلول و در طی زمان حل می‌شود، اما سلولز اصلاً در آب حل نمی‌شود.

**میزان انحلال‌پذیری لیپیدها در آب: موم‌ها > تری‌گلیسریدها > فسفولیپیدها**

فسفولیپیدها از قطبی‌ترین لیپیدها بوده (به دلیل وجود بخش «سر» که قطبی و آب‌دوست است) و در بیش‌تر حلال‌های غیرقطبی حاوی کمی آب محلول‌اند. تری‌گلیسریدها در آب نامحلول‌اند. موم‌ها از چربی‌ها نیز آب‌گریزترند.

اگر بخواهیم میزان آب‌گریزی لیپیدها را مقایسه کنیم، رابطه‌ی بالا معکوس می‌شود: فسفولیپیدها > تری‌گلیسریدها > موم‌ها

**میزان انحلال‌پذیری پروتئین‌ها در آب:**

۱- محلول در آب ← مثل آلبومین تخم‌مرغ (نقش ذخیره‌ای دارد).

۲- نامحلول در آب ← مثل پروتئین مو (کراتین) ← نقش ساختاری دارد و کاملاً در آب نامحلول است.

با توجه به توضیحات بالا میزان آب‌گریزی ترکیباتی که در گزینه‌ها آمده است، به این شکل است:

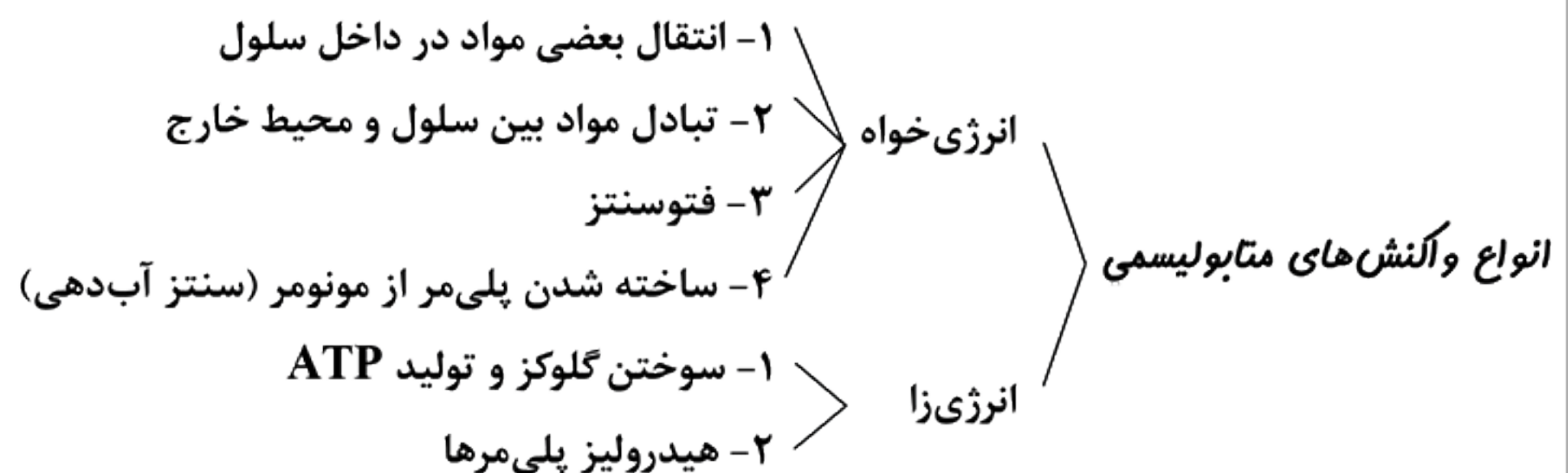
مونوساکارید > نشاسته > تری‌گلیسرید > موم

۲۳ ۳

آنچه که باید بدانید

### «متابولیسم»

متابولیسم (سوخت و ساز): مجموع واکنش‌های درون هر سلول زنده > ساخت (سنتز) مواد تجزیه‌ی مواد



تبدیل چربی به مونوگلیسرید، نوعی واکنش هیدرولیز و انرژی‌زا است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱ و ۴) ساخت کوتین از اسیدهای چرب و سنتز کلاژن (نوعی پروتئین) از آمینواسیدها، نوعی واکنش انرژی‌خواه محسوب می‌شوند.

۲) تولید اوریک‌اسید از اوره نیز انرژی‌خواه است، چون اوریک‌اسید یک ماده‌ی دفعی پیچیده‌تر است که برای ساختن آن نیاز به انرژی بیش‌تری است.

۲۴ ۳

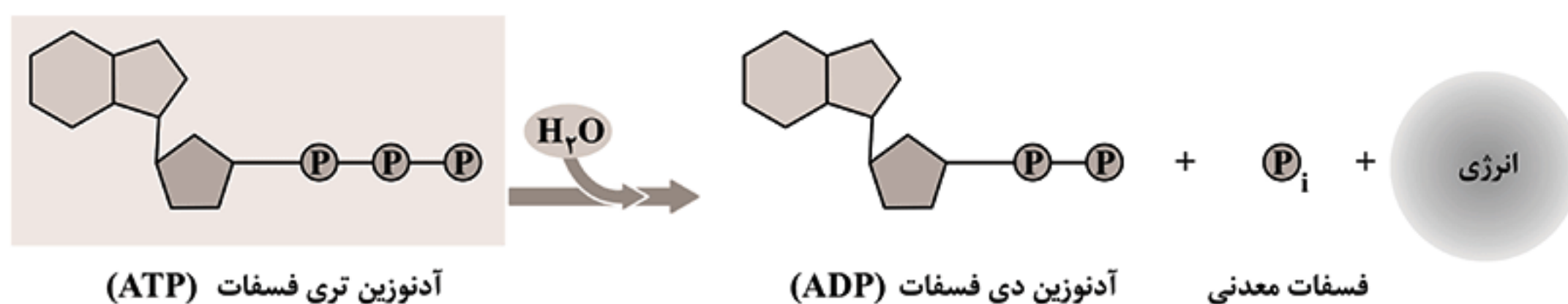
آنچه که باید بدانید

### «ساختار ATP»

یک مولکول آدنوزین > ۱- یک مولکول آدنین (نوعی باز آلی) > ۲- یک مولکول ریبوز (نوعی پنتوز)

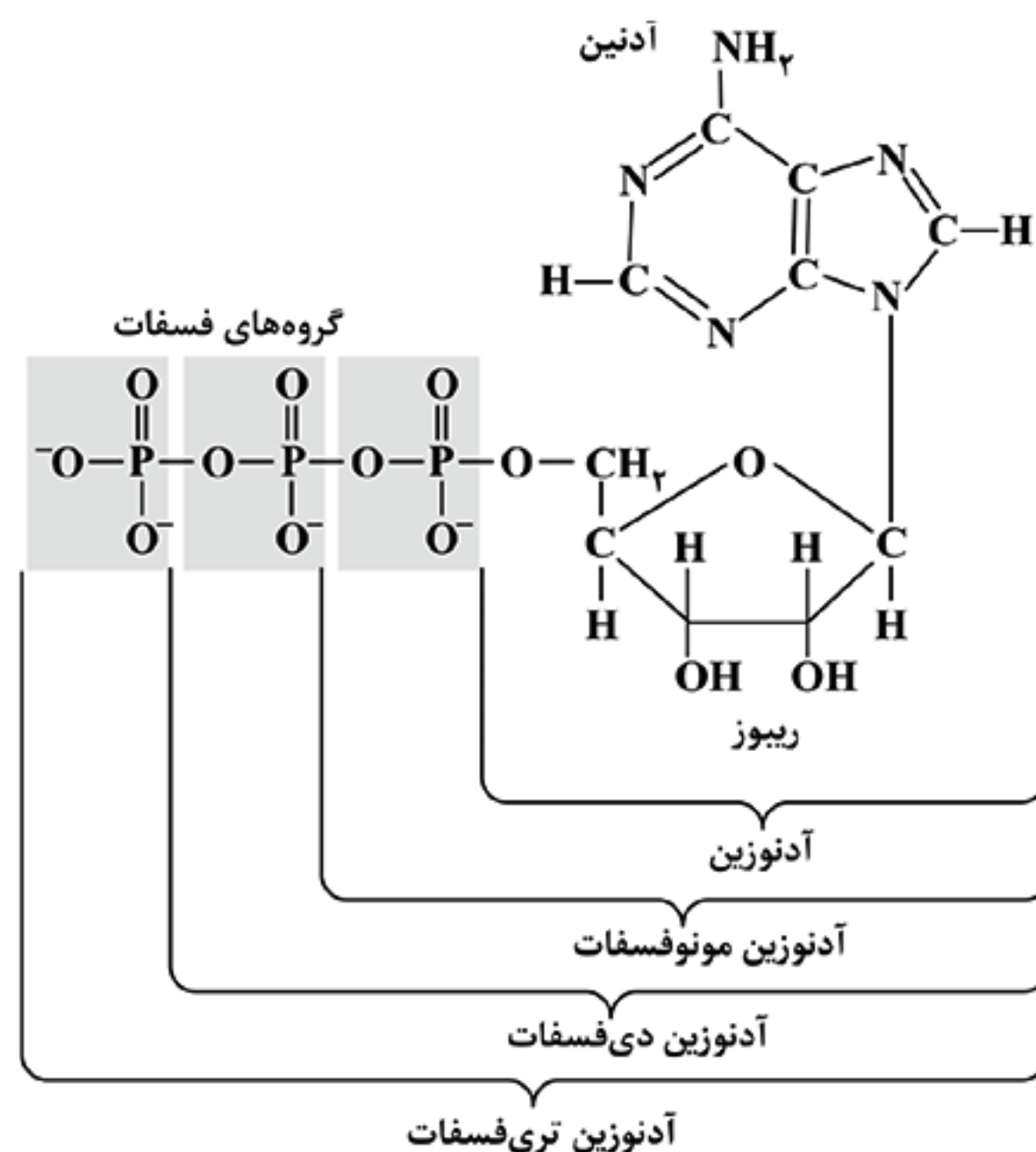
مولکول آدنوزین فاقد فسفات است.

ATP = یک مولکول آدنوزین + ۳ گروه فسفات



«واکنش هیدرولیز ATP»





«ساختار ATP، ADP و AMP»

۲۵ ۱ ساکارز آب‌گریز نیست و در آب حل می‌شود.

۲۶ ۳ روغن‌های گیاهی (ذرت، آفتابگردان، زیتون و ...) نوعی تری‌گلیسرید هستند.

۲۷ ۴ توجه داشته باشید که تمام آنزیم‌ها به تغییرات شدید گرمایی حساس‌اند؛ اما بسیاری از آنزیم‌های بدن انسان (نه تمام آن‌ها) در دمای بالاتر از  $45^{\circ}\text{C}$  غیرفعال می‌شوند. سایر گزینه‌ها از ویژگی‌های آنزیم‌ها محسوب می‌شوند.

۲۸ ۳ موم‌ها از چربی‌ها (تری‌گلیسریدها) آب‌گریزترند. این ویژگی سبب شده است تا موم‌ها پوشش مناسبی برای بخش‌های جوان گیاهان، میوه‌ها و غیره باشند. بسیاری از جانوران، از جمله حشراتی مثل زنبور عسل نیز می‌توانند موم تولید کنند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این گزینه به فسفولیپید اشاره دارد.

(۲) این گزینه به کلسترول اشاره دارد.

(۴) این گزینه به تری‌گلیسرید اشاره دارد.

۲۹ ۴

#### آنچه که باید بدانید

##### «اثر افزایش غلظت پیش‌ماده یا آنزیم بر سرعت واکنش‌های آنزیمی»

دو جسم هنگامی با یک‌دیگر ترکیب می‌شوند که مولکول‌های آن‌ها با یک‌دیگر برخورد کنند و یا این که فاصله‌ی مولکول‌های آن‌ها به اندازه‌ای کم شود که تشکیل پیوند بین آن‌ها امکان‌پذیر گردد. بنابراین با افزایش غلظت پیش‌ماده یا آنزیم، احتمال برخورد تصادفی مولکول‌ها بیش‌تر می‌شود و سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

بنابراین افزایش میزان پراکسید هیدروژن، سرعت عمل آنزیم کاتالاز را افزایش می‌دهد. برای بررسی گزینه‌های دیگر می‌توانید به پاسخ تشریحی سؤال‌های ۱۸ و ۱۹ مراجعه کنید.

#### بد نیست بدانید که

اگر منحنی تغییرات سرعت واکنش را با غلظت‌های مختلف آنزیم رسم نماییم، رابطه از نوع معادله‌ی درجه‌ی اول خواهد شد.

۳۰ ۴ غده‌های مربوط به تنیدن تار، در زیر سطح شکمی بدن عنکبوت قرار گرفته است. این غده‌ها، پروتئین ویژه‌ای را با مواد دیگری مخلوط می‌کنند و تار می‌سازند. اگر به شکل ۱-۱ در صفحه‌ی ۱ زیست و آزمایشگاه ۱ مراجعه کنید، متوجه می‌شوید که در تار عنکبوت، اجسام مهره‌مانند و رشته‌های بین مهره‌ای وجود دارد. رشته‌های موجود در درون اجسام مهره‌مانند (نه بین اجسام مهره‌مانند)، چسبناک و کش‌سان هستند. توانایی تنیدن تار، ارثی است و عنکبوت این اطلاعات را به شکل مولکول‌های DNA (که نوعی پلی‌مر محسوب می‌شوند) از والدین خود به ارث برده است.

۳۱ ۱ این آنزیم در واقع یک نوع واکنش «سنتز» را کاتالیز می‌کند، یعنی با ایجاد پیوند کووالانسی بین دو مونومر، فرآورده‌ی C را ایجاد می‌کند.



۳۲ ۴ بسیاری از آنزیم‌های بدن ما در دمای بالاتر از  $45^{\circ}\text{C}$  غیرفعال می‌شوند، نه همه‌ی آن‌ها.

۳۳ ۴ ر.ک. به صفحه ۶ کتاب زیست و آزمایشگاه ۱

۳۴ ۴ هر مولکول مالتوز از دو مونومر گلوکز تشکیل شده است؛ پس این مولکول نشاسته در واقع دارای ۲۰۰ واحد مالتوز است که برای شکستن پیوند بین آن‌ها، به ۱۹۹ مولکول آب نیاز است. برای تجزیه‌ی کامل این مولکول نشاسته به واحدهای گلوکز به ۳۹۹ مولکول آب نیاز است.

۳۵ ۴ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۱۷

۳۶ ۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) سیانید و آرسنیک، جایگاه فعال آنزیم‌ها را اشغال و از فعالیت آن‌ها جلوگیری می‌کنند.

(۲) برای مثال، آنزیم سازنده‌ی مالتوز به‌طور هم‌زمان به دو گلوکز متصل می‌شود.

(۳) بسیاری از آنزیم‌های بدن ما (نه همه‌ی آن‌ها) در دمای بالاتر از  $45^{\circ}\text{C}$  غیرفعال می‌شوند.

(۴) همه‌ی آنزیم‌ها عملکرد اختصاصی دارند.

۳۷ ۴ علامت سؤال، جایگاه فعال آنزیم را نشان می‌دهد. از آن جایی که دمای بالا باعث تغییر شکل سبب‌بندی بسیاری از آنزیم‌های بدن ما می‌شوند که نتیجه‌ی آن عدم اتصال پیش‌ماده به جایگاه فعال است، نمی‌توانیم از قید «همواره» استفاده کنیم.

توجه: آنزیم‌ها مهم‌ترین دسته‌ی پروتئین‌ها هستند.

۳۸ ۱ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۴

۳۹ ۴ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۱۴

۴۰ ۴ آنزیم‌ها واکنش‌دهنده‌های زیستی هستند و از آن‌جا که انجام هر واکنش را آنزیم ویژه‌ای تنظیم می‌کند، پس آنزیم‌ها نیز در پی فعالیت آنزیم‌های سازنده‌ی خود، تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لزوماً نمی‌توان گفت آنزیم‌ها درون ساختارهای غشادار سلول جای دارند؛ زیرا مثلاً rRNA (RNA ی ریبوزومی) نوعی آنزیم است ولی در ساختار ریبوزوم که از ساختارهای بدون غشای سلول محسوب می‌شود، قرار دارد.

(۲) همه‌ی آنزیم‌ها درون سلول‌ها ساخته می‌شوند. بعضی از آن‌ها پس از تولید شدن از سلول به بیرون رانده می‌شوند و کار خود را در خارج از سلول انجام می‌دهند. چنین آنزیم‌هایی، آنزیم‌های برون‌سلولی نامیده می‌شوند. سایر آنزیم‌ها درون سلول فعالیت دارند. چنین آنزیم‌هایی، آنزیم‌های درون‌سلولی نام دارند. این آنزیم‌ها نه تنها به بیش‌تر واکنش‌های زیستی درون سلول‌ها سرعت می‌بخشند، بلکه در تنظیم کار آنزیم‌های دیگر نیز مؤثرند.

(۳) بیش‌تر واکنش‌های متابولیسمی با کمک آنزیم‌ها انجام می‌شوند. تنها در واکنش‌های انرژی‌زا، آن‌ها در شرایط خاصی، آدنوزین تری‌فسفات (ATP) ساخته می‌شود (مانند ساخت ATP در هنگام عبور  $\text{H}^+$  از فضای درونی تیلاکوئید به بستره که توسط نوعی آنزیم انجام می‌گیرد یا تولید ATP در فرایند گلیکولیز، چرخه‌ی کربس یا در هنگام انتقال  $\text{H}^+$  از فضای بین دو غشای میتوکندری به فضای ماتریکس).

۴۱ ۲ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۱۹

۴۲ ۲

سلولز	بیش‌ترین ترکیب آلی طبیعت (در دیواره‌ی سلولی گیاهان)
پروتئین	بیش‌ترین ترکیب آلی در بدن انسان و جانوران

مونومر سازنده‌ی سلولز، مونوساکارید گلوکز است.

۴۳ ۴ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۱۷

۴۴ ۴ افزایش دما باعث افزایش سرعت عمل آنزیم می‌شود. گرما به حرکت مولکول‌ها سرعت می‌بخشد و احتمال برخورد تصادفی آنزیم را با پیش‌ماده‌ی مربوط به آن افزایش می‌دهد؛ اما باید توجه داشت که بالا رفتن دما تا حدی باعث افزایش سرعت عمل آنزیم می‌شود، زیرا گرمای بیش از حد بر فعالیت آنزیم‌ها اثر منفی دارد، بنابراین هرچه دما افزایش یابد، سرعت عملکرد آنزیم افزایش نمی‌یابد، بلکه بالا رفتن دما تا حدی مشخص، باعث افزایش سرعت عمل آنزیم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آن‌چه باعث اختصاصی بودن عمل آنزیم‌ها می‌شود، ساختار سه بعدی آنزیم و جایگاه فعال آن است؛ به همین علت فقط پیش‌ماده یا پیش‌ماده‌های خاصی به جایگاه عمل آنزیم‌ها متصل می‌شوند.

(۲) بعضی سم‌ها، مانند سیانید، آرسنیک و حشره‌کش‌ها، محل جایگاه فعال آنزیم‌ها را اشغال و از فعالیت آن‌ها جلوگیری می‌کنند.

(۳) بعضی ویتامین‌ها و مواد معدنی، اتصال آنزیم را به پیش‌ماده آسان‌تر می‌کنند و بدین‌سان باعث افزایش سرعت انجام واکنش‌های آنزیمی می‌شوند.





۴۵ ۳ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۷

۴۶ ۱ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۷

۴۷ ۴

#### مواظب باشید

«انحلال» قندها در آب یک فرایند فیزیکی است، در حالی که تجزیه‌ی یک مولکول درشت به مونومرهایش یک فرایند شیمیایی است و به آنزیم نیاز دارد.

ساکارز (شکر) با انحلال در آب به گلوکز و فروکتوز تبدیل نمی‌شود، بلکه فقط مولکول‌های ساکارز لابه‌لای مولکول‌های آب پخش می‌شوند. اگر همراه با ساکارز، آنزیم ساکاراز را نیز به آب اضافه کنیم، در این صورت فرایند تجزیه‌ی ساکارز صورت می‌گیرد و مولکول‌های گلوکز و فروکتوز حاصل می‌شوند.

۴۸ ۴ ر.ک به صفحه‌ی ۴ کتاب زیست و آزمایشگاه (۱)

۴۹ ۴ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۲۱

۵۰ ۱ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۱

۵۱ ۱ بسیاری از آنزیم‌ها در pH خنثی حداکثر فعالیت را دارند، نه همه‌ی آن‌ها. برخی از آنزیم‌ها هیدرولیز مواد و برخی دیگر واکنش‌های سنتزی را کاتالیز می‌کنند. همچنین برخی از آنزیم‌ها برای فعالیت نیاز به مواد معدنی دارند. اما همه‌ی آنزیم‌ها دارای ساختار سه بعدی خاصی هستند.

۵۲ ۴

(پیش‌ماده) پلی‌مر + مولکول‌های آب  $\xrightarrow{\text{هیدرولیز}}$  مونومرها (فرآورده‌ها)

(پیش‌ماده) مونومرها  $\xrightarrow{\text{سنتز آبدهی}}$  پلی‌مر + مولکول‌های آب (فرآورده‌ها)

۵۳ ۴ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۱

۵۴ ۴ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۷

۵۵ ۳ آمیلاز نوعی پروتئین است و از تجزیه‌ی آن آمینواسیدهای مختلفی (حداکثر ۲۰ نوع) ایجاد می‌شود. از تجزیه‌ی سلولز و گلیکوژن فقط مونومر گلوکز حاصل می‌شود. از تجزیه‌ی تری‌گلیسرید در بهترین حالت (اگر هر سه اسید چرب از سه نوع مختلف باشند)، سه نوع اسید چرب و یک مولکول گلیسرول حاصل می‌شود (یعنی در مجموع ۴ نوع مولکول). بنابراین تنوع مونومرها در آمیلاز از سایرین بیش‌تر است.

۵۶ ۴ از آن‌جا که آنزیم‌ها در واکنش‌هایی که انجام می‌دهند، هیچ تغییری نمی‌کنند، سلول‌ها از هر کدام از آنزیم‌ها بارها استفاده می‌کند. البته مقدار آنزیم، پس از تولید، رو به کاهش می‌گذارد و برای انجام همیشگی واکنشی خاصی، سلول باید دائماً آن را تولید کند.

۵۷ ۲ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال‌های ۷ و ۹

۵۸ ۲ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۶

۵۹ ۱ تنها این گزینه، جمله‌ی صورت سؤال را به‌درستی تکمیل می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گلیکوژن، برخلاف سلولز شباهت بسیاری به نشاسته دارد.

(۳) گلیکوژن و سلولز، هر دو پلی‌مرند و طی واکنش سنتز آبدهی به‌وجود می‌آیند.

(۴) گلیکوژن و سلولز، پلی‌ساکاریدند و هردو از یک نوع مونومر (گلوکز) ساخته شده‌اند.

۶۰ ۱ گلیکوژن تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی انسان به واحدهای یکسان گلوکز هیدرولیز می‌شود.

۶۱ ۳ اگر به صفحه‌ی ۱ کتاب زیست و آزمایشگاه ۱ مراجعه کنید، متوجه می‌شوید که تقریباً همه‌ی مولکول‌هایی که در سلول‌ها ساخته می‌شوند، کربن دارند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مولکول‌هایی که فقط C و H دارند، هیدروکربن نامیده می‌شوند، نه کربوهیدرات.

(۲) اگر صفحه‌ی ۱ کتاب زیست و آزمایشگاه ۱ مراجعه کنید، متوجه می‌شوید که بیش‌ترین ترکیب بدن انسان، آب است، نه مولکول‌های کربن‌دار.

(۴) فراوان‌ترین ترکیب آلی طبیعت، سلولز است که از واحدهای گلوکزی ساخته شده است، نه آمینواسیدی.

۶۲ ۴ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۱۱

۶۳ ۲ سلول‌های جانوری از کلسترول برای ساختن هورمون‌های استروئیدی استفاده می‌کنند.

۶۴ ۳ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۱۱

۶۵ ۳ توجه داشته باشید که در غشای سلول جانوری تری‌گلیسرید وجود ندارد.





۶۶ ۱ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۱۰

۶۷ ۱ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۱۳

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۳) موم‌ها پلی‌مری از اسیدهای چرب هستند.

(۴) هورمون‌ها استروئیدی یا آمینواسیدی هستند و با تری‌گلیسریدها و فسفولیپیدها تفاوت اساسی دارند.

۶۸ ۴ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۱۳

۶۹ ۲ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۶

۷۰ ۱ برخی مواد معدنی با تسهیل اتصال آنزیم به پیش‌ماده، سبب افزایش سرعت فعالیت برخی آنزیم‌ها می‌شوند.

۷۱ ۴ مالتوز نوعی دی‌ساکارید و فاقد پیوند پپتیدی است.

آلبومین (پروتئین ذخیره‌ای تخم‌مرغ)، پادتن (پروتئین دفاعی بدن) و سلولاز (نوعی آنزیم از جنس پروتئین) دارای پیوند پپتیدی هستند.

۷۲ ۲ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۲۴

۷۳ ۱ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۵۲

۷۴ ۱ لاکتوز دارای ۱۲ اتم کربن و گلوکز و گالاکتوز هر کدام دارای ۶ اتم کربن هستند. گلیکوژن بسته، به تعداد مونومرهایش تعدادی زیادی اتم کربن دارد.

۷۵ ۴ وقتی بین دو آمینواسید یک پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود، یک مولکول آب هم از بین آن‌ها آزاد می‌شود. در این صورت از سنتز آب‌دهی

بین ۲۰ آمینواسید، ۱۹ پیوند پپتیدی تشکیل و ۱۹ مولکول آب آزاد می‌شود.

۷۶ ۳ از هیدرولیز اسیدهای نوکلئیک، نوکلئوتیدها و از هیدرولیز پروتئین‌ها، آمینواسیدها حاصل می‌شوند.

۷۷ ۲ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۲۴

۷۸ ۴ فرض می‌کنیم یک زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی از ۲۷۴ آمینواسید و زنجیره‌های دیگر هر کدام از ۱۰۰ آمینواسید تشکیل شده‌اند (یعنی در مجموع

۵۷۴ آمینواسید). در این صورت برای هیدرولیز زنجیره‌ی اول تا چهارم به ترتیب ۲۷۳، ۹۹، ۹۹ و ۹۹ مولکول آب نیاز است، یعنی مجموعاً ۵۷۰ مولکول آب

مصرف می‌شود. (در صورتی که این پروتئین از یک زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی با ۵۷۴ آمینواسید تشکیل شده بود، برای هیدرولیز آن به آمینواسیدها، ۵۷۳

مولکول آب نیاز بود.)

۷۹ ۱ خمیدگی در مولکول تری‌گلیسرید شماره‌ی (۲) نشان می‌دهد که دارای پیوندهای دوگانه یا سه‌گانه است؛ یا به عبارتی سیرنشده است. اگر به

فعالیت ۱-۴ در صفحه‌ی ۱۳ زیست و آزمایشگاه ۱ نگاه کنید، متوجه می‌شوید که گوارش مولکول سیرنشده، آسان‌تر از گوارش مولکول سیرشده است. در

مولکول‌های سیرشده نسبت به مولکول‌های سیرنشده با تعداد کربن یکسان، تعداد هیدروژن‌ها بیش‌تر است. روغن‌های حاوی مولکول‌های سیرنشده (مانند

مولکول شماره‌ی ۲) در دمای معمولی اتاق مایع‌تراند. مصرف چربی حاوی اسیدهای چرب سیرشده، احتمال ابتلا به بیماری‌های قلب و رگ‌ها را افزایش می‌دهد.

۸۰ ۴ مالتوز خود نوعی دی‌ساکارید است که از ۲ واحد گلوکز تشکیل شده است. اما گلوکز، فروکتوز و گالاکتوز نوعی مونوساکارید هستند و به عنوان

مونومر در پلی‌ساکاریدهای مختلف به کار می‌روند.

۸۱ ۲ ر.ک به صفحه‌ی ۱۰ کتاب زیست و آزمایشگاه (۱)

۸۲ ۴ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۱۲

۸۳ ۱ زردپی‌ها و رباط‌ها نوعی بافت پیوندی رشته‌ای هستند. در این بافت رشته‌های کلاژن وجود دارد که باعث ایجاد خاصیت استحکامی می‌شوند.

نوعی دیگر از رشته‌های پروتئینی در این بافت باعث ایجاد خاصیت کشسانی می‌شوند. زردپی‌ها و رباط‌ها خاصیت چسبندگی ندارند.

۸۴ ۳ یکی از وظایف تری‌گلیسریدها (نه فسفولیپیدها) در سلول، ذخیره‌ی انرژی است. سایر موارد ذکر شده از ویژگی‌های فسفولیپیدها هستند.

۸۵ ۱ برای تجزیه‌ی پروتئین‌های هر جاندار از دسته آنزیم‌های پروتئازی استفاده می‌شود.

۸۶ ۴ ر.ک به پاسخ تشریحی سؤال ۱۷

۸۷ ۴ موم نوعی لیپید است که زنبور عسل آن را می‌سازد. موم در گیاهان نیز در سطح خارجی بخش‌های جوان گیاه وجود دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کوتین، نوعی لیپید است که در سطح خارجی سلول‌های روپوست سلول‌های گیاهی ترشح می‌شود و لایه‌ی کوتیکول را به وجود می‌آورد، اما در جانوران وجود ندارد.

(۲) کراتین (پروتئین مو) در جانوران وجود دارد، اما در گیاهان یافت نمی‌شود.

(۳) کیتین، نوعی پلی‌ساکارید است که هم در دیواره‌ی سلولی قارچ‌ها و هم در اسکلت خارجی حشرات یافت می‌شود، اما در گیاهان دیده نمی‌شود.