



## فصل اول

## «پیوندهای شیمیایی و ایزومرها»

## تست‌های تألیفی فصل اول

کج مثال ۱: پیوند کووالانسی در ساختار چندم پروتئین شکل می‌گیرد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

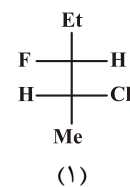
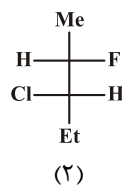
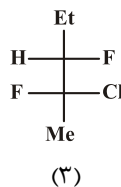
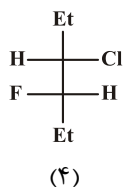
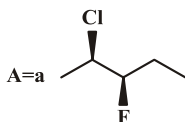
پاسخ: گزینه «۱» پیوندهای ایجادکننده ساختارهای دوم و سوم و چهارم از نوع ضعیف‌اند.

کج مثال ۲: کدام پیوند از بقیه قوی‌تر است؟

- (۱) هیدروژنی (۲) واندروالسی (۳) القایی (۴) لاندن

پاسخ: گزینه «۱» ترتیب قوی بودن برهم‌کنش‌ها چنین است: هیدروژنی < دوقطبی < القایی < لاندن

کج مثال ۳: کدام یک از نمایش‌های فیشر زیر، نشان‌دهنده مولکول A است؟



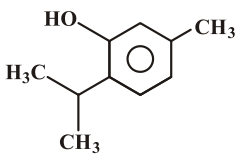
پاسخ: گزینه «۳» ایزومر سیس کلروفلئور می‌باشد.

کج مثال ۴: چه تعداد استریوایزومر، برای آلدوهگوز (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) می‌تواند وجود داشته باشد؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶

پاسخ: گزینه «۴» این آلدوهگوز، گلوکز است که ۲<sup>۴</sup> استریوایزومر دارد، یعنی ۱۶ تا.

کج مثال ۵: مولکول زیر دارای چند مرکز کایرال است؟

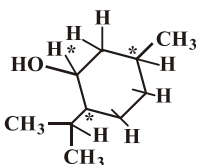


(۱) یک مرکز

(۲) دو مرکز

(۳) سه مرکز

(۴) مرکز کایرال ندارد.



پاسخ: گزینه «۳» همان‌گونه که در شکل مقابل مشخص گردیده است، مولکول دارای ۳ مرکز نامتقارن است.

کج مثال ۶: کدام دو قند اپیمر هم می‌باشند؟

- (۱) گلوکز و فروکتوز (۲) گالاکتوز و مانوز (۳) مانوز و گلوکز (۴) گالاکتوز و فروکتوز

پاسخ: گزینه «۳» مانوز و گلوکز اپیمر هم هستند.



مثال ۷: کدام مورد اپیمر کربن شماره ۲ گلوکز است؟

- (۱) لاکتوز (۲) فروکتوز (۳) مانوز (۴) ساکارز

پاسخ: گزینه «۳» مانوز اپیمر کربن شماره ۲ گلوکز و گالاکتوز، اپیمر کربن شماره ۴ گلوکز است.

مثال ۸: فوکوز معادل کدام گزینه است؟

- (۱) D- گالاکتوز (۲) L- گالاکتوز (۳) D- مانوز (۴) L- مانوز

پاسخ: گزینه «۲» فوکوز نام دیگر L- گالاکتوز است.

مثال ۹: اسیدهای اورونیک در اثر کدام اکسیداسیون ایجاد می‌شوند؟

- (۱) الکل نوع اول (۲) آلدئیدی (۳) الکل نوع دوم (۴) کتونی

پاسخ: گزینه «۱» اسیدهای اورونیک در اثر اکسیداسیون عامل الکلی نوع اول ایجاد می‌شوند.

مثال ۱۰: نتیجه اکسیداسیون کربن شماره ۶ گلوکز کدام ترکیب است؟

- (۱) گلوکورونیک‌اسید (۲) ساکاریک‌اسید (۳) سوربیتول (۴) گلوکونیک‌اسید

پاسخ: گزینه «۴» گلوکونیک‌اسید در اثر اکسیداسیون کربن شماره ۶ گلوکز ایجاد می‌شود.

مثال ۱۱: کدام گزینه در مورد منشأ اینولین صحیح است؟

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

پاسخ: گزینه «۱» اینولین از واحدهای فروکتوز با اتصال ۲ → ۱ ایجاد می‌شود.

مثال ۱۲: گلیکوژن پلیمر کدام قند است؟

- (۱) فروکتوز (۲) مانوز (۳) D-β- گلوکز (۴) D-α- گلوکز

پاسخ: گزینه «۴» گلیکوژن پلیمر D-α- گلوکز است.

مثال ۱۳: کدام گزینه پلیمر گلوکز نیست؟

- (۱) گلیکوژن (۲) آمیلوز (۳) اینولین (۴) دکستران

پاسخ: گزینه «۳» گلیکوژن، آمیلوز و دکستران حاصل پلیمریزاسیون گلوکز و اینولین از پلیمریزاسیون فروکتوز ایجاد می‌شود.

آزمون فصل اول

کله ۱- همه قندهای زیر کتوز هستند، به جز ...

- (۱) ریبوز (۲) فروکتوز (۳) ریبولوز (۴) اریترولوز

کله ۲- کدام یک از قندهای زیر، فاقد ایزومر نوری می باشد؟

- (۱) D - گالاکتوز (۲) دی هیدروکسی استون (۳) گلوکز (۴) D - مانوز

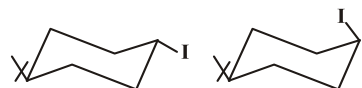
کله ۳- گلوکز، چند ایزومر فضایی دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

کله ۴- همه موارد صحیح می باشد، به جز ...

- (۱) اکثر مونوساکاریدهای پستانداران به شکل D می باشد. (۲) گلوکز یک قند احیاء کننده می باشد. (۳) ساکارز از D - گلوکز و D - گالاکتوز تشکیل شده است. (۴) کیتین یک گلیکوز آمینوگلیکان می باشد.

کله ۵- دو ترکیب مقابل نسبت به هم:

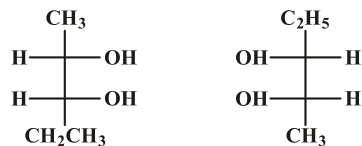


- (۱) انانتیومرند. (۲) یکسانند. (۳) دیاسترومرند. (۴) هیچ ارتباطی با هم ندارند.

کله ۶- کدام یک از اسیدهای آمینه تیروزین، هیستیدین، ۵- هیدروکسی لایزین و آرژنین دارای بیش از یک مرکز کایرال در ساختمان خود هستند؟

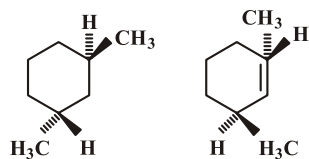
- (۱) تیروزین (۲) ۵- هیدروکسی لایزین (۳) هیستیدین (۴) آرژنین

کله ۷- تصویرهای زیر را در نظر می گیریم. این ترکیبات:



- (۱) معادلند. (۲) انانتیومرند. (۳) دیاسترومرند. (۴) مزو هستند

کله ۸- چه رابطه فضایی بین دو ترکیب (a) و (b) وجود دارد؟



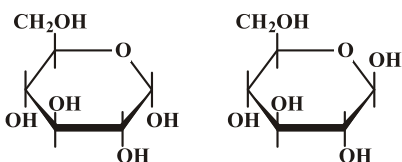
- (۱) انانتیومرند هستند. (۲) دیاستروایزومرند. (۳) رابطه ای ندارند. (۴) مشابه هستند.

کله ۹- بدون استفاده از دستگاه های طیف بینی، کدام روش برای شناسایی دو ماده a و b از یکدیگر مناسب تر است؟



- (۱) استفاده از واکنش گر فلهلینگ (۲) استفاده از واکنش پریدات (۳) آزمایش به دو فرم (۴) تنها روش شناسایی، اندازه گیری نقطه جوش آن هاست.

کله ۱۰- دو مولکول قند A و B نسبت به هم:



- (۱) انانتیومر هستند. (۲) دی استریوایزومرند. (۳) آنامر هستند. (۴) مشابه هستند.





## فصل سوم

### «چربی‌ها»

#### تست‌های تألیفی فصل سوم

کج مثال ۱: تعداد پیوند دوگانه کدام اسید چرب بیشتر است؟

- (۱) استئاریک (۲) اولئیک (۳) لینولئیک (۴) لینولنیک

پاسخ: گزینه «۴» استئاریک اشباع است. اولئیک، یک پیوند، لینولئیک، دو پیوند و لینولنیک، سه پیوند دوگانه دارند.

کج مثال ۲: در کدام ترکیب زیر پیوند اتری وجود دارد؟

- (۱) پلاسمالوژن‌ها (۲) اسفنگوزین (۳) کاردیولیپین (۴) اتانول آمین

پاسخ: گزینه «۱» پلاسمالوژن‌ها در ترکیب خود دارای پیوند اتری هستند.

کج مثال ۳: کدام اسیدهای چرب ضروری هستند؟

- (۱) اسید لینولنیک (۲) اسید گامالیونلنیک  
(۳) اسید لینولنیک و اسید گامالیونلنیک (۴) اسید آراشیدونیک

پاسخ: گزینه «۳» این دو اسید چرب در بدن ساخته نمی‌شوند و باید از یک منبع خارجی تأمین شوند.

کج مثال ۴: لسیتین کدام ترکیب زیر است؟

- (۱) فسفاتیدیل اتانول آمین (۲) فسفاتیدیل سرین (۳) فسفاتیدیل کولین (۴) فسفاتیدیل اینوزیتول

پاسخ: گزینه «۳» لسیتین همان فسفاتیدیل کولین است.



## آزمون فصل سوم

کله ۱- اسیدهای صفراوی جزو کدام دسته از لیپیدها طبقه‌بندی می‌شوند؟

- (۱) موم‌ها (۲) فسفولیپیدها (۳) لیپوپروتئین‌ها (۴) استروئیدها

کله ۲- همه موارد جزو اسیدهای چرب سیرشده هستند، به جز ...

- (۱) پالمیتیک اسید (۲) بوتیریک اسید (۳) اولئیک اسید (۴) استئاریک اسید

کله ۳- کدام یک از اسیدهای چرب زیر نقطه ذوب بالاتری دارد؟

- (۱) لینولنیک اسید (۲) بوتیریک اسید (۳) استئاریک اسید (۴) اولئیک اسید

کله ۴- همه موارد از خواص شیمیایی اسیدهای چرب می‌باشد، به جز ...

- (۱) تشکیل استر (۲) صابونی شدن (۳) اکسایش (۴) هالوژن‌دار شدن

کله ۵- کدام مورد در ارتباط با لیسیتین صحیح می‌باشد؟

- (۱) فقط به شکل آب‌گریز وجود دارد. (۲) نام دیگر آن فسفاتیدیل اتانول آمین می‌باشد.  
(۳) در استون محلول می‌باشد. (۴) اسیدهای چرب آن معمولاً پالمیتیک، لینولنیک و آراشیدونیک می‌باشد.

کله ۶- سرآمدید در ساختار کدام دسته از لیپیدهای زیر وجود دارد؟

- (۱) اسفنگومیلین (۲) اسفنگولیپید (۳) پلاسمالوژن‌ها (۴) فسفولیپید

کله ۷- بیماری نی‌من‌بیک در اثر اختلال در عمل کدام آنزیم ایجاد می‌شود؟

- (۱) فسفولیپاز (۲) اسفنگومیلیناز (۳) N - استیل هگزوز آمینیداز (۴) هیدروکسیلاز

کله ۸- همه موارد ترین هستند به جز ...

- (۱) اوبی کینون (۲) ویتامین E (۳) کاروتنوئیدها (۴) سفالین

کله ۹- کدام یک از هورمون‌های زیر متابولیسم مواد معدنی را کنترل می‌کند؟

- (۱) آلدوسترون (۲) کورتیکوسترون (۳) کورتیزول (۴) استرادیول

کله ۱۰- همه موارد جزو استروئیدهای ۱۸ کربنی هستند، به جز ...

- (۱) استرادیول (۲) استرون (۳) تستوسترون (۴) استریول

کله ۱۱- کلسترول پیش‌ساز کدام ماده نیست؟

- (۱) ویتامین D (۲) هورمون استروئیدی (۳) آلفاتوکوفرول (۴) اسید صفراوی

کله ۱۲- کدام ماده باعث مهار شدن اسید آراشیدونیک از غشاء می‌شود؟

- (۱) آسپرین (۲) ترومبین (۳) اسید لینولنیک (۴) گلوکوکورتیکوئید

کله ۱۳- APOCII فعال‌کننده کدام آنزیم است؟

- (۱) LCAT (۲) TGase (۳) plase (۴) LPL

کله ۱۴- پروستاگلاندین‌ها از کدام ترکیب زیر مشتق می‌شوند؟

- (۱) اسید آراشیدیک (۲) اسید اولئیک (۳) اسید آراشیدونیک (۴) اسید استئاریک

کله ۱۵- کدام اسید چرب متصل‌شونده به فسفاتیدیل کولین نمی‌باشد؟

- (۱) پالمیتیک اسید (۲) لینولنیک اسید (۳) آراشیدونیک اسید (۴) پلاسمالوژن اسید

## فصل چهارم

## «پروتئین‌ها»

## تست‌های تألیفی فصل چهارم

- ✓ مثال ۱: کدام گروه اسید آمینه زیر دارای گروه اسیدی است؟  
 (۱) اسیدی (۲) بازی (۳) حلقوی (۴) گوگرددار  
 پاسخ: گزینه «۱» این گروه شامل آسپارتیک اسید و گلوتامیک اسید هستند.
- 
- ✓ مثال ۲: کدام اسید آمینه نقش مهمی در ساختمان کلاژن ندارد؟  
 (۱) گلیسین (۲) پرولین (۳) ایزولوسین (۴) هیدروکسی پرولین  
 پاسخ: گزینه «۳» ایزولوسین در ساختمان کلاژن دیده نمی‌شود و در عوض گلیسین بیشترین مقدار را دارد.
- 
- ✓ مثال ۳: کدام گزینه آمینواسیدهای شاخه‌دار را نشان می‌دهد؟  
 (۱) والین - لوسین (۲) لیزین - آرژینین (۳) متیونین - والین (۴) سرین - هیستیدین  
 پاسخ: گزینه «۱» والین و لوسین جزء اسیدهای آمینه شاخه‌دار هستند.
- 
- ✓ مثال ۴: کدام آمینواسید از تشکیل ساختار ماریچ آلفا جلوگیری می‌کند؟  
 (۱) پرولین (۲) هیستیدین (۳) تریپتوفان (۴) ایزولوسین  
 پاسخ: گزینه «۱» پرولین به دلیل این که یک آمینو اسید است و ایجاد پیوند هیدروژنی نمی‌کند، ماریچ آلفا را به هم می‌زند.
- 
- ✓ مثال ۵: کدام اسید آمینه دارای گوگرد است؟  
 (۱) سیستئین - متیونین (۲) تیروزین - تریپتوفان (۳) سیستئین - فنیل‌آلانین (۴) متیونین - سیترولین  
 پاسخ: گزینه «۱» سیستئین و متیونین در ساختمان خود دارای گوگرد هستند.
- 
- ✓ مثال ۶: در ساختمان کدام اسید آمینه حلقه اندول وجود دارد؟  
 (۱) هیستیدین (۲) پرولین (۳) تریپتوفان (۴) پرولین  
 پاسخ: گزینه «۳» تریپتوفان دارای یک حلقه اندولی است.
- 
- ✓ مثال ۷: کدام اسیدهای آمینه دارای دو کربن نامتقارن هستند؟  
 (۱) لوسین و هیستیدین (۲) ایزولوسین و ترئونین (۳) اسید گلوتامیک و لیزین (۴) هیستیدین و ایزولوسین  
 پاسخ: گزینه «۲» از بین ۲۰ اسید آمینه استاندارد ایزولوسین و ترئونین دارای دو کربن نامتقارن بوده در نتیجه چهار ایزومر فضایی دارند.
- 
- ✓ مثال ۸: کدام اسید آمینه دارای ریشه گوانیدو است؟  
 (۱) سیستئین (۲) متیونین (۳) پرولین (۴) آرژینین  
 پاسخ: گزینه «۴» آرژینین دارای ریشه گوانیدو است.
- 
- ✓ مثال ۹: آمینواسیدهای غیر ضروری برای انسان را نام ببرید؟  
 پاسخ: آمینواسیدهای ضروری عبارتند از: لوسین، ایزولوسین، والین، فنیل‌آلانین، ترئونین، متیونین، تریپتوفان و لیزین و بقیه آمینواسیدها غیر ضروری و شامل گلیسین، آلین، گلوتامین، لیستین و ... می‌باشند.
- 
- ✓ مثال ۱۰: کدام آمینواسید غیر ضروری می‌باشد؟  
 (۱) لوسین (۲) ایزولوسین (۳) گلیسین (۴) والین  
 پاسخ: گزینه «۳» گلیسین جزء آمینواسیدهای غیر ضروری می‌باشد.



## آزمون فصل چهارم

- ۱- کدام یک از آمینواسیدهای زیر دارای گروه جانبی آروماتیک می‌باشد؟  
 (۱) تیروزین (۲) آرژینین (۳) گلیسین (۴) متیونین
- ۲- همه اسیدهای آمینه زیر هیدروفوب هستند، به جز ...  
 (۱) آلانین (۲) لوسین (۳) تریپتوفان (۴) گلوتامین
- ۳- در ساختمان کدام آمینو اسیدها الکل وجود دارد؟  
 (۱) سرین و متیونین (۲) ترئونین و سرین (۳) متیونین و سیستئین (۴) سرین و لوسین
- ۴- کدام یک از هورمون‌های زیر ساختار پروتئینی دارد؟  
 (۱) کورتیزول (۲) آلدوسترون (۳) انسولین (۴) پروژسترون
- ۵- کدام یک از آمینواسیدهای زیر در ماریپیج آلفا، فراوانی بیشتری دارد؟  
 (۱) لوسین (۲) پرولین (۳) سرین (۴) تیروزین
- ۶- سدیم دودسیل سولفات (SDS) روی کدام ساختار پروتئین تأثیری ندارد؟  
 (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم
- ۷- همه موارد پروتئین رشته‌ای محسوب می‌شوند، به جز ...  
 (۱) کراتین (۲) کلاژن (۳) فیبرینوژن (۴) آلومین
- ۸- کدام مورد یک فسفو پروتئین است؟  
 (۱) هورمون FSH (۲) کاتالاز (۳) کازئین (۴) هموگلوبین
- ۹- کدام یک، فرمول ساختمانی هموگلوبین جنینی (قبل از تولد) می‌باشد؟  
 (۱)  $\alpha_2\beta_2$  (۲)  $\alpha_2\gamma_2$  (۳)  $\alpha_2\epsilon_2$  (۴)  $\alpha_2\epsilon_2$
- ۱۰- همه موارد جزو اسیدهای آمینه ضروری می‌باشند، به جز ...  
 (۱) فنیل آلانین (۲) لیزین (۳) والین (۴) گلوتامین
- ۱۱- کدام اسید آمینه باعث استحکام زنجیره پپتیدی می‌شود؟  
 (۱) آلانین (۲) والین (۳) لیزین (۴) سیستئین
- ۱۲- در تبدیل هیستیدین به هیستامین کدام گزینه اهمیت دارد؟  
 (۱) ترانس آمیناسیون (۲) هیدروکسیلاسیون (۳) دکربوکسیلاسیون (۴) احیا با NADH
- ۱۳- کدام اسید آمینه دارای گروه ایمینو است؟  
 (۱) پرولین (۲) والین (۳) لیزین (۴) تریپتوفان
- ۱۴- کدام ترکیب زیر فرم ذخیره کننده آهن در بدن است؟  
 (۱) فریتین (۲) سرولوپلاسمین (۳) ترانسفرین (۴) آلومین
- ۱۵- کدام آمینواسیدها در ساختمان کلاژن یافت می‌شود؟  
 (۱) پرولین، هیدروکسی پرولین، گلیسین (۲) پرولین، لیزین، والین (۳) گلیسین، والین، سیستئین (۴) پرولین، لیزین، گلیسین
- ۱۶- اثر هیپوکرومی چیست؟  
 (۱) افزایش شدت جذب (۲) کاهش شدت جذب (۳) تغییر مکان به فرکانس بالاتر (۴) تغییر مکان به فرکانس پایین‌تر
- ۱۷- فرکانس کششی متقارن در گروه نیترو در کدام ناحیه است؟  
 (۱)  $1490-1550\text{ cm}^{-1}$  (۲)  $1500-1600\text{ cm}^{-1}$  (۳)  $1530-1600\text{ cm}^{-1}$  (۴)  $1300-1390\text{ cm}^{-1}$
- ۱۸- کدام گزینه در مورد پیوند هیدروژنی در طیف رزونانس مغناطیسی هسته صحیح است؟  
 (۱) افزایش غلظت باعث کاهش پیوند هیدروژنی و افزایش  $\delta$  می‌شود.  
 (۲) افزایش غلظت باعث افزایش پیوند هیدروژنی و کاهش  $\delta$  می‌شود.  
 (۳) افزایش غلظت باعث افزایش پیوند هیدروژنی و افزایش  $\delta$  می‌شود.  
 (۴) پیوند هیدروژنی تابعی از غلظت نیست.
- ۱۹- عامل پراکندگی رامان کدام است؟  
 (۱) چرخش مولکولی (۲) ممان دو قطبی (۳) قطبش پذیری (۴) انتقالات الکترونی
- ۲۰- در هسته مرکزی هیستون‌ها کدام یک مشارکت ندارند؟  
 (۱)  $H_2A$  (۲)  $H_2B$  (۳)  $H_2C$  (۴)  $H_1$





## فصل پنجم

### « متابولیسم کربوهیدرات ها »

#### تست های تألیفی فصل پنجم

کدام مورد آستانه دفع کلیوی برای گلوکز را نشان می دهد؟

- (۱) ۹۰-۱۱۰ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر  
 (۲) حدود ۱۷۰ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر  
 (۳) حدود ۱۷۰ میلی گرم در ۱۰۰۰ میلی لیتر  
 (۴) ۹۰-۱۱۰ میلی گرم در ۱۰۰۰ میلی لیتر

پاسخ: گزینه «۲» هنگامی که غلظت گلوکز به ۱۷۰ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر خون برسد، دفع آن با ادرار آغاز می شود.

کدام آنزیم مهم ترین نقش تنظیمی را در گلیکولیز دارد؟

- (۱) فسفوفروکتوکیناز (۲) هگزوکیناز (۳) پیرووات کیناز (۴) فروکتوز ۱ و ۶- بیس فسفات

پاسخ: گزینه «۱» فسفوفروکتوکیناز توسط ADP و AMP تحریک و توسط ATP و سیترات مهار می شود.

کدام آنزیم توسط سیترات مهار می شود؟

- (۱) فسفوفروکتوکیناز (۲) هگزوکیناز (۳) پیرووات کیناز (۴) فروکتوز ۱ و ۶- بیس فسفات

پاسخ: گزینه «۱» فسفوفروکتوکیناز توسط ATP و سیترات مهار می شود.

کدام اولین ترکیب چهار کربنی حاصل در چرخه کربس کدام است؟

- (۱) مالات (۲) اگزالواتات (۳) پیرووات (۴) سوکسینات

پاسخ: گزینه «۴» سوکسینات اولین جسم چهار کربنی چرخه کربس است و توسط سوکسینات تیوکیناز، کاتالیز می شود.

در مسیر گلوکونئوز تبدیل پیرووات به اگزالواتات از طریق کدام آنزیم صورت می پذیرد؟

- (۱) کربوکسی کیناز (۲) کربوکسیلاز (۳) دی فسفاتاز (۴) فسفاتاز

پاسخ: گزینه «۲» در گلوکونئوز آنزیم کربوکسیلاز، پیرووات را به اگزالواتات تبدیل می کند.

تولید اپی نفرین به ترتیب، باعث چه تأثیری بر فعالیت آدنیلیل سیکلاز و cAMP و در نتیجه آنزیم فسفوریلاز دارد؟

- (۱) فعال - کاهش - غیرفعال (۲) غیرفعال - افزایش - فعال (۳) فعال - کاهش - فعال (۴) فعال - افزایش - فعال

پاسخ: گزینه «۴» تولید اپی نفرین باعث فعال شدن آدنیلیل سیکلاز و افزایش cAMP و در نتیجه فعال شدن آنزیم فسفوریلاز می شود.

گلیکوژن فسفوریلاز روی کدام یک از پیوندهای زیر مؤثر است؟

- (۱) آلفا ۱ و ۴ (۲) آلفا ۱ و ۶ (۳) بتا ۱ و ۶ (۴) بتا ۱ و ۴

پاسخ: گزینه «۱» آنزیم گلیکوژن فسفوریلاز، روی پیوندهای آلفا ۱ و ۴ گلیکوژن مؤثر است.

آنزیم مسئول مسیر تبدیل فسفوانول پیرووات به پیرووات که دو مولکول ATP ایجاد می کند، کدام است؟

- (۱) پیرووات کیناز (۲) پیرووات دهیدروژناز (۳) پیرووات کربوکسیلاز (۴) پیرووات هیدروژناز

پاسخ: گزینه «۱» این آنزیم برای فعالیت خود به ADP نیاز دارد.



مثال ۹: مسیر امبدن - مایر هوف چگونه واکنشی است و آنزیم‌های مسئول آن در چه ناحیه‌ای از سلول قرار دارند؟

- (۱) غیرهوازی - سیتوپلاسم (۲) هوازی - میتوکندری (۳) غیرهوازی - میتوکندری (۴) هوازی - سیتوپلاسم

پاسخ: گزینه «۱» مسیر امبدن - مایر هوف همان مسیر گلیکولیز است.

مثال ۱۰: اولین آنزیم مسیر گلوکونئوزن چیست؟

- (۱) مالات لیاز (۲) پیرووات کربوکسیلاز  
(۳) گلوکز ۶- فسفات دهیدروژناز (۴) استات لیاز

پاسخ: گزینه «۲» این آنزیم پیرووات را در مجاورت بیوتین به اگزالواستات تبدیل می‌کند.

مثال ۱۱: آخرین آنزیم مسیر گلوکونئوزن چیست؟

- (۱) گلوکز ۶- فسفات دهیدروژناز (۲) مالات لیاز  
(۳) گلوکز ۶- فسفاتاز (۴) استات لیاز

پاسخ: گزینه «۳» محصول این آنزیم گلوکز است.

مثال ۱۲: ساخت گلوکز از اسیدهای چرب در کدام مسیر صورت می‌گیرد؟

- (۱) گلی اکسالات (۲) گلوکونئوزن (۳) گلوکوروبیک اسید (۴) گلیکولیز

پاسخ: گزینه «۱» این مسیر در انسان وجود ندارد.

## آزمون فصل پنجم

کله ۱- همه موارد از واکنش‌های تنظیم‌کننده چرخه گلیکولیز و گلیکوژنولیز هستند، به جز ...

- (۱) فعال شدن پروتئین کیناز در اثر افزایش cAMP
- (۲) فسفریل‌دار کردن و فعال شدن گلیکوژن فسفوریلاز توسط پروتئین کیناز
- (۳) اتصال اپی‌نفرین به غشای بیرونی سلول ماهیچه‌ای و تحریک آنزیم آدنیلیل سیکلاز
- (۴) فسفریل‌دار کردن و فعال شدن گلیکوژن سنتاز توسط پروتئین کیناز

کله ۲- آنزیم و فرآورده واکنش مقابل کدام است؟ پیرووات → فسفوانول پیرووات

- (۱) پیرووات کیناز - NADH
- (۲) پیرووات دهیدروژناز - ATP
- (۳) پیرووات دهیدروژناز - NADH
- (۴) پیرووات کیناز - ATP

کله ۳- به ازای اکسیداسیون هر مولکول ساکارز، چند مولکول NADH به ترتیب در مسیرهای گلیکولیز و چرخه سیتریک اسید تولید می‌شود؟

- (۱) ۴ مولکول، ۸ مولکول
- (۲) ۸ مولکول، ۱۶ مولکول
- (۳) ۲ مولکول، ۸ مولکول
- (۴) ۴ مولکول، ۱۶ مولکول

کله ۴- در کدام یک از واکنش‌های چرخه سیتریک اسید، FADH<sub>۲</sub> تولید می‌شود؟

- (۱) سوکسینیل CoA ← سوکسینات
- (۲) سوکسینات ← فومارات
- (۳) α-کتوگلاتارات ← سوکسینیل CoA
- (۴) فومارات ← مالات

کله ۵- واکنش‌های آناپلروتیک کدام ترکیب زیر را تولید می‌نمایند؟

- (۱) سترات (۲) پیرووات (۳) سوکسینات (۴) اگزالواستات

کله ۶- در همه واکنش‌های زیر فسفوریلاسیون در سطح اکسیداتیو انجام می‌شود، به جز ...

- (۱) تبدیل ایزوسترات به α-کتوگلاتارات
- (۲) تبدیل مالات به اگزالواستات
- (۳) تبدیل سوکسینیل CoA به سوکسینات
- (۴) تبدیل گلیسرآلدهید ۳- فسفات به ۱ و ۳- بیس فسفوگلیسرات

کله ۷- نقش فروکتوز ۲ و ۶- بی فسفات در کنترل متابولیسم کربوهیدرات‌ها چیست؟

- (۱) هگروکیناز را مهار می‌کند.
- (۲) گلیکوژن فسفوریلاز را مهار می‌کند.
- (۳) تولید فروکتوز ۱ و ۶- بیس فسفات را تحریک می‌کند.
- (۴) فسفوفروکتوکیناز را مهار می‌کند.

کله ۸- مهم‌ترین آنزیم آلوستریک در مسیر پنتوز فسفات کدام است؟

- (۱) ترانس کتولاز (۲) ترانس آلدولاز (۳) G6PD (۴) PRPP سنتتاز

کله ۹- در فقدان کدام آنزیم، بیماری فن‌گیرکه (Von Gierke) ایجاد می‌شود؟

- (۱) گلیکوژن فسفوریلاز عضله
- (۲) گلیکوژن فسفوریلاز کبدی
- (۳) آنزیم شاخه‌ساز
- (۴) گلوکز ۶- فسفاتاز

کله ۱۰- گلی اکسالات محصول فعالیت کدام آنزیم در چرخه گلی اکسالات می‌باشد؟

- (۱) ایزوسترات لیاز
- (۲) گلی اکسالات سنتاز
- (۳) سترات لیاز
- (۴) مالات دهیدروژناز

کله ۱۱- کدام یک به عنوان راه اصلی بیوسنتز گلوکز در باخته شناخته می‌شود؟

- (۱) راه پنتوز فسفات
- (۲) گلیکولیز
- (۳) گلوکونئوزنز
- (۴) تخمیر الکلی

کله ۱۲- ترکیب استری حاصل از اسید چرب و الکل چه نام دارد؟

- (۱) فسفولیپید
- (۲) واکس
- (۳) تریپن
- (۴) چربی

کله ۱۳- اهمیت زیستی اتصالات کربن-کربن در موجودات زنده چیست؟

- (۱) قابلیت چرخش حول تمامی پیوندهای کووالانسی
- (۲) افزایش انرژی مواد اولیه
- (۳) خاصیت کشسانی منحصر به فرد این پیوند
- (۴) قابلیت خمش حول پیوندهای یگانه

کله ۱۴- کدام یک به عنوان ریزمولکول‌های زیستی مطرح است؟

- (۱) ریبوزوم‌ها
- (۲) پروتئین‌ها
- (۳) ویتامین‌ها
- (۴) یون‌ها



۱۵- فراوان ترین مونوساکارید موجود در طبیعت کدام مورد است؟

- (۱) نشاسته (۲) گلیکوژن (۳) گلوکز (۴) مونلین

۱۶- چنانچه دو مولکول قند تنها در آرایش فضایی یک کربن با هم تفاوت داشته باشند آن‌ها را نسبت به یکدیگر چه می‌نامند؟

- (۱) انانتیومر (۲) اپیمر (۳) آنومر (۴) دیاسترومر

۱۷- کدام قند احیاکننده است؟

- (۱) نشاسته (۲) گلیکوژن (۳) مانوز (۴) سوکروز

۱۸- کدام یک به عنوان شیرین ترین قند محسوب می‌شود؟

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

۱۹- کدام یک از اجزای سازنده لیپیدها می‌باشد؟

- (۱) اسیدهای خنثی (۲) اسیدهای آلی (۳) اسیدهای معدنی (۴) اسیدهای چرب

۲۰- ساده ترین لیپیدها کدام است؟

- (۱) تری آسیل گلیسرول‌ها (۲) دی گلیسیریدها (۳) تترا گلیسیریدها (۴) صابون‌ها

۲۱- کدام یک از موارد زیر جزء عملکرد گلوکاگون نمی‌باشد؟

- (۱) شکستن گلیکوژن در کبد  
(۲) تحریک تشکیل گلوکز از آمینواسیدها  
(۳) تبدیل گلوکز به گلیکوژن در عضلات  
(۴) افزایش گلوکز در خون

۲۲- انسولین برای جذب گلوکز در کدام یک از سلول‌های زیر ضروری نیست؟

- (۱) گلبول‌های قرمز خون (۲) گلبول‌های سفید خون (۳) سلول‌های بافت چربی (۴) سلول‌های ماهیچه‌ای

۲۳- پیش‌ساز گلوکز در مسیر گلوکونئوزن کدام است؟

- (۱) استواستات (۲) بوتیرات (۳) گلیسرول (۴) استیل کوآنزیم A

۲۴- در واکنش تبدیل اسید پیروویک به اسید لاکتیک، کدام کوآنزیم دخالت دارد؟

- (۱) FAD (۲) پیریدوکسامین فسفات (۳)  $NADH + H^+$  (۴)  $NADPH + H^+$

۲۵- فعالیت انولاز در مسیر گلیکولیز وابسته به حضور کدام عامل زیر می‌باشد؟

- (۱)  $Mg^{2+}$  یا  $Mn^{2+}$  (۲) Co (۳) Fe (۴) Cu

۲۶- در تبدیل آلفا کتوگلوئارات به سوکسینیل COA در چرخه کربس کدام آنزیم شرکت دارد و کدام کوآنزیم تولید می‌شود؟

- (۱) آلفا کتوگلوئارات دهیدروژناز به NADH (۲) آلفا کتوگلوئارات کربوکسیلاز به FADH  
(۳) سوکسینیل COA دهیدروژناز به NADH (۴) سوکسینیل COA کربوکسیلاز ، پیریدوکسامین فسفات

۲۷- مالونات کدام یک از واکنش‌های چرخه کربس را مهار می‌کند؟

- (۱) واکنش تبدیل سوکسینات به فومارات (۲) واکنش تبدیل فومارات به مالات  
(۳) واکنش تبدیل سوکسینیل COA به سوکسینات (۴) واکنش تبدیل سیترات به سیس آکونیتات

۲۸- در مسیر گلوکونئوزن کدام ویتامین در جریان تبدیل پیرووات به اگزوالواستات ضروری می‌باشد؟

- (۱) تیامین پیروفسفات (۲) پیریدوکسین (۳) بیوتین (۴) فولیک اسید

۲۹- کدام یک از هورمون‌های زیر محرک مسیر گلوکونئوزن می‌باشد؟

- (۱) گلوکاگون (۲) اپی نفرین (۳) انسولین (۴) گلوکاگون، اپی نفرین

۳۰- کدام یک از آنزیم‌های زیر تنظیم کننده توأم مسیر گلیکولیز و گلوکونئوزن می‌باشد؟

- (۱) فروکتوز ۱،۶ بیس فسفات (۲) فروکتوز ۲،۶ بیس فسفات (۳) فسفو فروکتو کیناز ۲ (۴) فروکتوز ۲،۶ بیس فسفات



## فصل ششم

## «متابولیسم لیپیدها»

## تست‌های تألیفی فصل ششم

کدام مثال ۱: سنگین‌ترین لیپوپروتئین کدام مورد می‌باشد؟

LDL (۴)

HDL (۳)

VLDL (۲)

(۱) شیلومیکرون

پاسخ: گزینه «۳» HDL دارای بیشترین میزان پروتئین است.

کدام مثال ۲: واکنش‌های آناپلروتیک (Anaplerotic) در کدام مسیر وجود دارند؟

(۴) بتا اکسیداسیون اسیدهای  
چرب

(۳) کریس

(۲) گلوکونئوژنز

(۱) گلیکولیز

پاسخ: گزینه «۳» چرخه کریس دارای دو واکنش آناپلروتیک است.



## آزمون فصل ششم

کدام مورد در ارتباط با اسیدهای چرب صحیح می باشد؟

- ۱) اسیدهای چرب اشباع، نسبت به اسیدهای چرب غیراشباع نقطه ذوب پایین تری دارند.
- ۲) اسیدهای چرب با زنجیره طویل در آب محلول هستند.
- ۳) اسیدهای چرب غیراشباع به سهولت اکسید می شوند.
- ۴) پیوند دوگانه در اسیدهای چرب غیراشباع، بیشتر بین کربن ۷ و ۸ می باشد.

سربروزیدها در همه موارد زیر یافت می شوند، به جز ...

- ۱) غلاف میلین
- ۲) گویچه های قرمز خون
- ۳) اسپرم
- ۴) دیواره رگها

کدام یک قابلیت صابونی شدن را دارد؟

- ۱) اسفنگوزین
- ۲) کلسترول
- ۳) استروئیدها
- ۴) استروژن

همه موارد فسفولیپید هستند، به جز ...

- ۱) لسیتین
- ۲) سربروزید
- ۳) کاردیولیپین
- ۴) سفالین

کدام مورد در ارتباط با بیماری هیپر کلسترولمی ارثی (FH) صحیح می باشد؟

- ۱) VLDL کاهش می یابد.
- ۲) شیلومیکرون افزایش می یابد.
- ۳) شیلومیکرون کاهش می یابد.
- ۴) LDL افزایش می یابد.

کدام یک تری آسید گلیسرول های تولید شده در کبد را به سایر اعضای بدن منتقل می کند؟

- ۱) شیلومیکرون
- ۲) LDL
- ۳) VLDL
- ۴) HDL

همه موارد از مراحل اکسیداسیون اسیدهای چرب می باشند، به جز ...

- ۱) فعال شدن اسیدهای چرب در داخل سیتوزول
- ۲) انتقال اسیدهای چرب به داخل میتوکندری
- ۳) اکسیداسیون اسیدهای چرب در داخل میتوکندری
- ۴) ترکیب اسید چرب با کوآنزیم A در آلفا اکسیداسیون و تولید انرژی

کدام یک موجب کاهش فعالیت آنزیم لیپاز می شود؟

- ۱) انسولین
- ۲) گلوکاگون
- ۳) ACTH
- ۴) اپی نفرین

در ارتباط با مسیر بیوسنتز سفالین، کدام مورد صحیح می باشد؟

- ۱) از متیلاسیون پی در پی فسفاتیدیل اینوزیتول و به کمک S - آدنوزیل متیونین انجام می شود.
- ۲) در مجاورت آنزیم دکربوکسیلاز و پیریدوکسال فسفات از فسفاتیدیل، سرین به دست می آید.
- ۳) به طور مستقیم از کلسترول در هیاتوسیت ها ساخته می شود.
- ۴) از متیلاسیون پی در پی فسفاتیدیل و در مجاورت آنزیم پیریدوکسال فسفات ساخته می شود.

همه موارد در گردش انتروهپاتیک (روده ای - کبدی) به صورت مداوم حضور دارند، به جز ...

- ۱) اسید کولیک
- ۲) اسید دی اکسی کولیک
- ۳) اسید لیتوکولیک
- ۴) اسید کنودی اکسی کولیک

کدام گزینه صحیح می باشد؟

- ۱) شیلومیکرون ها ذرات غنی از کلسترول می باشند.
- ۲) شیلومیکرون ها در رگ های محیطی هضم شده و به اسید چرب و کلسترول تبدیل می شوند.
- ۳) شیلومیکرون ها در کبد هضم شده و به اسید چرب و کلسترول تبدیل می شوند.
- ۴) درصد کلسترول در شیلومیکرون، بیشتر از LDL است.

کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در بیوسنتز کلسترول، بتاهیدروکسی - بتا - متیل گلو تاریل کوآ توسط آنزیم های HMG-CoA ردوکتاز به موالونات تبدیل می شود.
- ۲) HMG-CoA آنزیم تنظیم کننده ی مسیر بیوسنتز، کلسترول است.
- ۳) در واکنش تبدیل موالونات از HMG-CoA، ۲ مولکول NADPH<sub>۲</sub> مصرف می شود.
- ۴) در واکنش تبدیل موالونات از HMG-CoA، ۲ مولکول NADPH<sub>۲</sub> تولید می شود.

درصد پروتئین کدام یک از ذرات زیر از بقیه کمتر است؟

- ۱) HDL
- ۲) VLDL
- ۳) LDL
- ۴) CM

درصد فسفولیپید کدام یک از ذرات از بقیه کمتر است؟

- ۱) HDL
- ۲) VLDL
- ۳) LDL
- ۴) CM

کدام یک از موارد زیر در ساختار دولایه ای غشاء بیولوژیکی دیده نمی شود؟

- ۱) فسفولیپید
- ۲) کلسترول آزاد
- ۳) استرهای کلسترول
- ۴) تری گلیسیرید

## فصل هفتم

## «متابولیسم آمینواسیدها»

## تست‌های تألیفی فصل هفتم

کدام گروه آمینواسیدها در چرخه‌ی اوره حضور دارند؟

- (۱) اورنیتین، سیترولین و آرژینین (۲) اورنیتین، سیترولین و پرولین (۳) گلوتامین، سیترولین و آرژینین (۴) اورنیتین، سیترولین و گلوتامین
- پاسخ: گزینه «۱» اورنیتین، سیترولین و آرژینین در چرخه‌ی اوره حضور دارند.

مثال ۲: آنزیم‌های مسیر سنتز هم را نام ببرید.

- پاسخ: ALA سنتاز، ALA دهیدراتاز، پورفوبیلینوژن دامیناز، اوروپورفیرینوژن ۳ سنتاز اوروپورفیرینوژن دکربوکسیلاز، کوپروپورفیرینوژن اکسیداز، پروتوپورفیرینوژن اکسیداز، فروکلاناتاز.

کدام آمینواسیدها قادرند به استیل کوآنزیم A تبدیل شوند؟

- (۱) آرژینین (۲) ترئونین (۳) گلوتامیک اسید (۴) لوسین
- پاسخ: گزینه «۲» آمینواسیدهای ترئونین، گلیسین و سرین، قادرند به استیل COA تبدیل شوند.

کدام آمینواسیدها قادرند مستقیماً به استیل کوآنزیم A تبدیل شوند؟

- (۱) لوسین (۲) آرژینین (۳) سرین (۴) ترئونین
- پاسخ: گزینه «۳» سرین قادر است مستقیماً به استیل کوآ تبدیل شود.

مثال ۵: آمینواسیدهای ضروری را نام ببرید.

- پاسخ: آرژینین، هیستیدین، ایزولوسین، لوسین، لیزین، متیونین، فنیل آلانین، ترئونین، تریپتوفان و والین.

مثال ۶: آمینواسیدهای غیرضروری را نام ببرید.

- پاسخ: آلانین، آسپاراژین، آسپاراتات، سیستئین، گلوتامات، گلوتامین، گلیسین، هیدروکسی پرولین، هیدروکسی لیزین، پرولین، سرین و تیروزین

مثال ۷: جایگاه اصلی کاتابولیسم آمینواسیدها در حیوانات و انسان کدام است؟

- (۱) کبد (۲) روده (۳) کلیه‌ها (۴) جریان خون
- پاسخ: گزینه «۱» جایگاه اصلی کاتابولیسم آمینواسیدها در حیوانات و انسان، کبد است.

مثال ۸: جسم پذیرنده‌ی عامل آمین در واکنش‌های ترانس آمیناسیون کدام است؟

- (۱) استات (۲) گلوتامات (۳) آلفا کتوگلوکوتارات (۴) لیپوات
- پاسخ: گزینه «۳» معمولاً آلفا کتوگلوکوتارات به‌عنوان جسم پذیرنده‌ی عامل آمین در واکنش‌های ترانس آمیناسیون شرکت می‌کند.

مثال ۹: کدام گزینه کوآنزیم ترانس آمینازها می‌باشد؟

- (۱) تیامین (۲) فسفات پیریدوکسال (۳) بیوتین (۴) نیاسین
- پاسخ: گزینه «۲» ویتامین B<sub>۶</sub> به‌عنوان کوآنزیم ترانس آمینازها عمل می‌کند.



مثال ۱۰: ترکیب رابط بین چرخه‌ی اوره و اسید سیتریک کدام است؟

- (۱) فومارات  
(۲) استیل کوآنزیم A  
(۳) مالات  
(۴) گلیسر آلدئید
- پاسخ: گزینه «۱» فومارات طی چرخه اوره ایجاد و سپس وارد سیکل کربس می‌شود.



مثال ۱۱: کدام آمینو اسید زیر فقط کتوژنیک است؟

- (۱) لوسین  
(۲) ایزولوسین  
(۳) تیروزین  
(۴) تریپتوفان
- پاسخ: گزینه «۱» لوسین فقط کتوژنیک است.



مثال ۱۲: آمینواسیدهای کتوژنیک را نام ببرید.

پاسخ: لوسین و لایزین



مثال ۱۳: آمینواسیدهای گلوکوژنیک را نام ببرید.

پاسخ: گلیسین، سرین، والین، هیستیدین، آرژینین، سیستئین، پرولین، آلانین، گلوتامات، گلوتامین، آسپارتات، آسپاراژین و متیونین.



## آزمون فصل هفتم

که ۱- همه موارد جزو اسیدهای آمینه ضروری محسوب می‌شوند، به جز ...

- (۱) آرژنین (۲) فنیل آلانین (۳) سرین (۴) تریپتوفان

که ۲- آنزیم گلوتامات دهیدروژناز در ..... قرار دارد که ..... فعال کننده آن هستند.

- (۱) سیتوزول - ATP - GTP (۲) سیتوزول - ADP و GDP  
(۳) ماتریکس میتوکندری - ATP - GTP (۴) ماتریکس میتوکندری - ADP و GDP

که ۳- اسپرمیدین و اسپرمین محصول ترکیب کدام یک می‌باشد؟

- (۱) متیونین + کاداورین (۲) پوترسین + متیونین (۳) پوترسین + لیزین (۴) اورنیتین + بتا آلانین

که ۴- محل آنزیم کرباموئیل فسفات سنتتاز II و نقش آن کدام است؟

- (۱) سیتوپلاسم سلول‌های کبدی - تبدیل آمونیاک به کرباموئیل فسفات  
(۲) میتوکندری سلول‌های کبدی - تبدیل آمونیاک به کرباموئیل فسفات  
(۳) سیتوپلاسم سلول‌های کبدی - بیوسنتز نوکلئوتیدهای پیریمیدین دار  
(۴) میتوکندری سلول‌های کبدی - بیوسنتز نوکلئوتیدهای پیریمیدین دار

که ۵- همه موارد زیر اسید آمینه گلوکوژنتیک هستند، به جز ...

- (۱) تیروزین (۲) پرولین (۳) آسپارتات (۴) سرین

که ۶- بیماری فنیل کتونوری نتیجه نقص در کدام آنزیم می‌باشد؟

- (۱) فنیل آلانین کربوکسیلاز (۲) فنیل آلانین دهیدروژناز (۳) فنیل آلانین دکربوکسیلاز (۴) فنیل آلانین هیدروکسیلاز

که ۷- هوموجنتیسیک اسید محصول کاتابولسیم کدام اسید آمینه می‌باشد؟

- (۱) هیستیدین (۲) گلوتامین (۳) تیروزین (۴) فنیل آلانین

که ۸- همه اسیدهای آمینه زیر قادرند به پیرووات تبدیل شوند، به جز ...

- (۱) سرین (۲) ترئونین (۳) گلوتامین (۴) آلانین

که ۹- کدام آمینواسید قادر است هم به فومارات و هم به استواستیل کوآنزیم A تبدیل شود؟

- (۱) تیروزین (۲) لیزین (۳) تریپتوفان (۴) ترئونین

که ۱۰- بیماری هارت ناپ در اثر نقص در متابولیسم کدام اسید آمینه ایجاد می‌شود؟

- (۱) لیزین (۲) فنیل آلانین (۳) تیروزین (۴) تریپتوفان

که ۱۱- دهیدراتازها از کدام گزینه به عنوان کوآنزیم استفاده می‌کنند؟

- (۱) نیاسین (۲) تیامین (۳) بیوتین (۴) پیریدوکسال فسفات

که ۱۲- کدام ویتامین برای دکربوکسیلاسیون آمینواسیدها ضروری است؟

- (۱) نیاسین (۲) تیامین (۳) بیوتین (۴) پیریدوکسال فسفات

که ۱۳- پوترسین حاصل از دکربوکسیلاسیون کدام آمینواسید است؟

- (۱) لوسین (۲) اورنیتین (۳) تیروزین (۴) فنیل آلانین

که ۱۴- کدام گزینه در برداشت آمونیاک از بدن توسط کبد، نقش ندارد؟

- (۱) اوره آز (۲) گلوتامین - آسپارژین سنتتاز (۳) گلوتامین سنتتاز (۴) کرباموئیل فسفات سنتتاز I

که ۱۵- ازت‌های اوره از چه ترکیباتی حاصل می‌شود؟

- (۱) آمونیاک و آسپارتیک اسید (۲) آمونیاک و آلانین (۳) آسپارتیک اسید و فنیل آلانین (۴) آمونیاک و هیستیدین



## فصل هشتم

### «نوکلئوتید»

#### تست‌های تألیفی فصل هشتم

کله مثال ۱: ۲ - آمینو ۶ - اکسی پورین کدام گزینه‌ی زیر است؟

- (۱) گوانین (۲) آدنین (۳) سیتوزین (۴) تیمین

پاسخ: گزینه «۱» این ترکیب ساختار شیمیایی گوانین است.

کله مثال ۲: کدام کوآنزیم‌ها از مشتقات نوکلئوتیدی هستند؟

- (۱) COASH (۲) FAD (۳) NADP (۴) همه موارد

پاسخ: گزینه «۴» COASH، NADP، FAD، NAD از مشتقات نوکلئوتیدی هستند.

کله مثال ۳: پسودویوریدین در کدام یک از گزینه‌های زیر یافت می‌شود؟

- (۱) mRNA (۲) tRNA (۳) rRNA (۴) DNA

پاسخ: گزینه «۲» پسودویوریدین از اختصاصات tRNA است.

## آزمون فصل هشتم

کدام یک در ساختار خود دارای حلقه ۵ ضلعی گوگرددار متیونین می‌باشد؟

- (۱) آلکالوئیدها (۲) هموگلوبین (۳) ویتامین B<sub>۱</sub> (۴) کلروفیل

کدام مورد معرف سیتوزین می‌باشد؟

- (۱) ۲ و ۴ اکسی پیریمیدین (۲) ۲ و ۴-اکسی پیریمیدین  
(۳) ۲-آمینو ۶-اکسی پورین (۴) ۲-اکسی ۴-آمینو پیریمیدین

همه موارد در ارتباط با DNA و RNA صحیح می‌باشد، به جز ...

- (۱) نوکلئوتیدهای DNA و RNA توسط پیوند فسفودی‌استر به هم متصل می‌شوند.  
(۲) برخلاف DNA، مولکول RNA شدیداً به هضم قلیایی حساس است و تجزیه می‌شود.  
(۳) بازهای پیریمیدینی سیتوزین و گوانین در هر دو مولکول یافت می‌شود.  
(۴) تیمین تنها در DNA و اوراسیل تنها در RNA یافت می‌شود.

کدام یک از مولکول‌های RNA توانایی تشکیل ساختار دو زنجیره را دارند؟

- (۱) mRNA (۲) tRNA (۳) rRNA (۴) هیچ کدام

گروه آمینو (-NH<sub>۲</sub>) در بازهای آدنین و سیتوزین به ترتیب بر روی چه کربن‌هایی قرار دارد؟

- (۱) در هر دو روی کربن ۶ (۲) کربن ۴ - کربن ۶ (۳) در هر دو روی کربن ۴ (۴) کربن ۶ - کربن ۴

همه موارد در ارتباط با متیلاسیون DNA صحیح می‌باشد، به جز ...

- (۱) توسط آنزیم متیلاز انجام می‌شود.  
(۲) رشته DNA را در مقابل آنزیم‌های اندونوکلاز محافظت می‌کند.  
(۳) معمولاً دهنده گروه متیل S-آدنوزیل متیونین (SAM) است.  
(۴) با افزایش گروه متیل هیدروفوبیسسته، اسید نوکلئیک کاهش می‌یابد.

کدام باز قابلیت دآمیناسیون ندارد؟

- (۱) آدنین (۲) تیمین (۳) سیتوزین (۴) گوانین

همه موارد در ارتباط با بازهای پورین و پیریمیدینی صحیح است، به جز ...

- (۱) دارای ساختمان حلقوی هستند.  
(۲) دارای جذب نوری اختصاصی می‌باشند.  
(۳) توانایی جابه‌جایی گروه‌های هیدروکسیل و یا آمین را دارند.  
(۴) به دو شکل توتومری لاکتام و لاکتیم وجود دارند که شکل لاکتیم در pH فیزیولوژیک شکل واقعی می‌باشد.

کدام گزینه در ارتباط با فرم‌های مختلف DNA صحیح می‌باشد؟

- (۱) شیار کوچک فرم B در پایداری مولکول اهمیت دارد.  
(۲) همه فرم‌های DNA راست‌گرد هستند.  
(۳) فرم A تنها دارای یک شیار بوده و باریک‌تر و طولی‌تر می‌باشد.  
(۴) DNA-Z تنها در پروکاریوت‌ها یافت می‌شود.

کدام یک دارای DNA تک رشته‌ای می‌باشد؟

- (۱) سرخس (۲) پروکاریوت‌ها (۳) فاژ M<sub>۱۳</sub> (۴) آمیب



## فصل نهم

## «هماندسازی، رونویسی و ترجمه»

## آزمون فصل نهم

- ۱- همه موارد در جنگال هماندسازی یافت می‌شود، به جز ...  
 (۱) پریماز (DnaG Protein) (۲) DNA پلیمراز III (۳) DNA جیراز (۴) DNA پلیمراز II
- ۲- کدام آنزیم در شکستن و تشکیل پیوند فسفودی‌استر رشته‌ی DNA نقش دارد؟  
 (۱) DNA لیگاز (۲) DNA هلیکاز (۳) DNA پلیمراز (۴) DNA جیراز
- ۳- گالاتوزید ترانس استیلاز توسط کدام یک از ژن ساختاری اپران لاکتوز، کد می‌شود؟  
 (۱) Lac A (۲) Lac B (۳) Lac y (۴) Lac z
- ۴- کدام یک حاوی اگزون و اینترون می‌باشد؟  
 (۱) SnRNA (۲) mRNA (۳) hnRNA (۴) ScRNA
- ۵- کدام یک واجد فعالیت (۳' → ۵') اگزونوکلئازی می‌باشد؟  
 (۱) DNA پلیمراز I (۲) DNA پلیمراز II (۳) DNA پلیمراز III (۴) هیچکدام
- ۶- همه rRNAها توسط RNA پلیمراز I رونویسی می‌شوند، به جز ...  
 (۱) ۵S / ۸S (۲) ۵S (۳) ۱۸S (۴) ۲۸S
- ۷- همه فاکتورهای پروتئینی زیر مربوط به شروع سنتز پروتئین در یوکاریوت‌ها می‌باشد، به جز ...  
 (۱) eIF-۲A (۲) eIF-۴D (۳) eEF-۱-α (۴) eIF-۶
- ۸- کدام یک وظیفه جابه‌جایی ریبوزوم و mRNA را در مراحل سنتز پروتئین در پروکاریوت‌ها به عهده دارد؟  
 (۱) eEF-۲ (۲) eEF-۱-β (۳) EF-Tu-(GTP) (۴) EF-G
- ۹- کدام یک از آنتی‌بیوتیک‌های زیر از اتصال آمینوآسیل tRNA به جایگاه A جلوگیری می‌کند؟  
 (۱) استرپتومایسین (۲) تتراسایکلین (۳) کلرامفنیکل (۴) اریترومایسین
- ۱۰- همه آنتی‌بیوتیک‌های زیر از سنتز پروتئین جلوگیری می‌کنند، به جز ...  
 (۱) استرپتومایسین (۲) تتراسایکلین (۳) اریترومایسین (۴) ریفاامپسین



## فصل دهم

### «ریز مغذی‌ها و ویتامین‌ها»

#### تست‌های تألیفی فصل دهم

✓ مثال ۱: انسان قادر به ساخت کدام ویتامین در بدن خود نیست؟

(۱) B<sub>۲</sub>      (۲) B<sub>۹</sub>      (۳) C      (۴) E

✓ پاسخ: گزینه «۲» ویتامین B<sub>۹</sub> (فولیک اسید)، ویتامینی است که انسان قادر به سنتز آن نیست.

✓ مثال ۲: کوآنزیم مشتقی از ویتامین B<sub>۱</sub> کدام گزینه است؟

(۱) پیریدوکسال فسفات      (۲) تیامین پیروفسفات      (۳) ریبوفلاوین      (۴) نیکوتین آمید

✓ پاسخ: گزینه «۲» تیامین پیروفسفات از ویتامین B<sub>۱</sub> مشتق شده است.

✓ مثال ۳: ریبوفلاوین نام عمومی کدام ویتامین است؟

(۱) B<sub>۱۲</sub>      (۲) A      (۳) E      (۴) B<sub>۲</sub>

✓ پاسخ: گزینه «۴» ریبوفلاوین نام عمومی ویتامین B<sub>۲</sub> شامل باز فلاوین و قند ریبتول است.

✓ مثال ۴: نام عمومی کدام ویتامین نادرست است؟

(۱) ویتامین C (اسکوربات)      (۲) ویتامین E (آلفا توکوفرول)      (۳) ویتامین H (نیکوتین آمید)      (۴) ویتامین B<sub>۲</sub> (ریبوفلاوین)

✓ پاسخ: گزینه «۳» نام دیگر ویتامین H بیوتین است.



## آزمون فصل دهم

- کله ۱- همه ویتامین‌های زیر محلول در چربی هستند، به جز ...
- (۱) D (۲) K (۳) C (۴) A
- کله ۲- کدام یک از ویتامین‌ها باعث افزایش جذب کلسیم و فسفر در روده‌ها می‌گردد؟
- (۱) A (۲) B (۳) C (۴) D
- کله ۳- کدام یک به عنوان کوآنزیم واکنش‌های آنزیمی در انتقال عامل آلدهیدی عمل می‌کند؟
- (۱) ویتامین D (۲) ویتامین B<sub>۱</sub> (تیامین) (۳) پانتوتنیک اسید (B<sub>۳</sub>) (۴) ویتامین K
- کله ۴- فیلوکینون و مناکینون در ارتباط با متابولسیم کدام ویتامین می‌باشند؟
- (۱) D (۲) B (۳) K (۴) B<sub>۱۲</sub>
- کله ۵- همه موارد از اعمال بیوشیمیایی اسید فولیک می‌باشد، به جز ...
- (۱) دکربوکسیلاسیون اکسیداتیو آلفا - کتواسیدها (۲) تبدیل هموسیستئین به متیونین (۳) تبدیل سرین به گلايسین (۴) متابولسیم فومارات
- کله ۶- کدام یک از ویتامین‌ها معرف کوبالامین‌ها می‌باشد؟
- (۱) C (۲) D (۳) اسید فولیک (۴) B<sub>۱۲</sub>
- کله ۷- کمبود کدام یک از ویتامین‌ها باعث بیماری آنمی مگالوبلاستیک می‌شود؟
- (۱) A و D (۲) B<sub>۱۲</sub> و اسید فولیک (۳) اسید فولیک و D (۴) B<sub>۱۲</sub> و K
- کله ۸- همه موارد باعث افزایش جذب آهن در بدن می‌شوند، به جز ...
- (۱) اکسالات‌ها (۲) مس (۳) ویتامین B<sub>۱۲</sub> (۴) پروتئین‌های حیوانی
- کله ۹- همه موارد از علائم کمبود روی در بدن می‌باشد، به جز ...
- (۱) ریزش مو (۲) اختلال در رشد و تکامل طبیعی (۳) شب‌کوری (۴) ضعف و بی‌حوصلگی
- کله ۱۰- کدام مورد در ارتباط با حفظ توازن و تعادل کلسیم در بدن صحیح می‌باشد؟
- (۱) پاراتورمون از دفع ادراری فسفر جلوگیری کرده و باعث افزایش دفع کلسیم از طریق ادرار می‌شود. (۲) کلسی‌تونین باعث افزایش سطح کلسیم خون می‌شود. (۳) پاراتورمون باعث برداشت کلسیم از استخوان‌ها و رساندن سطح کلسیم به آستانه طبیعی می‌شود. (۴) زمانی که سطح کلسیم استخوان‌ها افزایش یابد، کلسی‌تونین ترشح می‌شود.



## فصل یازدهم

### «هورمون‌ها»

#### آزمون فصل یازدهم

- کله ۱- همه موارد جزو هورمون‌های کنترل کننده متابولیسم مواد معدنی هستند، به جز ...
- (۱) کلسی‌تونین (۲) آنژیوتنسنین (۳) کورتیزول (۴) پاراتیروئید
- کله ۲- کدام یک از هورمون‌های زیر از تریپتوفان مشتق می‌شود؟
- (۱) ملاتونین (۲) تیروکسین (۳) اپی‌نفرین (۴) آلدوسترون
- کله ۳- گیرنده کدام یک از هورمون‌های زیر در غشای پلاسمایی قرار دارد و پیام‌بر ثانویه آن کلسیم و IP<sub>3</sub> است؟
- (۱) آندروژن (۲) گلوکاگون (۳) اریتروپویتین (۴) آنژیوتنسنین
- کله ۴- پیش‌ساز همه هورمون‌های زیر کلسترول می‌باشد، به جز ...
- (۱) کورتیزول (۲) پرولاکتین (۳) آلدوسترون (۴) پروژسترون
- کله ۵- همه موارد تحریک کننده آدنیلیل سیکلاز هستند، به جز ...
- (۱) TSH (۲) سوماتومدین (۳) FSH (۴) گلوکاگون
- کله ۶- ترشح کورتیزول و کورتیکوسترون توسط کدام هورمون تنظیم می‌شود؟
- (۱) FSH (۲) TSH (۳) ACTH (۴) CRH
- کله ۷- کدام یک جزو هورمون‌های غده تیروئید نمی‌باشد؟
- (۱) تیروکسین (۲) تری‌یدوتیرونین (۳) کلسی‌تونین (۴) گلوکاگون
- کله ۸- کدام یک نشانه اریتروپلاستوز جنینی است؟
- (۱) بالا بودن سطح HPL (۲) بالا بودن سطح HCG (۳) پایین بودن سطح HPL (۴) پایین بودن سطح HCG
- کله ۹- همه موارد از نقش‌های اتریوپیتین می‌باشد، به جز ...
- (۱) افزایش دفع ادرار (۲) مهار ترشح آلدوسترون (۳) فعال کردن آنزیم گوانیل سیکلاز (۴) کاهش اتساع عروق
- کله ۱۰- کدام یک از هورمون‌ها در اثرات مینرالوکورتیکوئیدی و گلوکورتیکوئیدی بیشترین سهم را دارند؟
- (۱) آلدوسترون - گلوکاگون (۲) کورتیزول - آلدوسترون (۳) آلدوسترون - کورتیزول (۴) گلوکاگون - کورتیزول



## فصل دوازدهم

## «انسان و محیط زیست»

## تست‌های تألیفی فصل دوازدهم

کدام سلول مسئول انتقال سروتونین از سلول‌های کرومافین روده به سایر بافت‌هاست؟

- (۱) بازوفیل (۲) لنفوسیت (۳) ماکروفاژها (۴) پلاکت

پاسخ: گزینه «۴» پلاکت‌ها مسئول انتقال سروتونین از سلول‌های کرومافین روده به بافت‌ها هستند.

## آزمون فصل دوازدهم

۱- با توجه به رابطه دولونگ و پتی، گرمای ویژه اکسیژن چقدر می‌باشد؟ (عدد اتمی اکسیژن = ۱۶)

- (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۸

۲- همه موارد صحیح می‌باشند، به جز .....

- (۱) هیدروفیل = قسمت‌های قطبی مولکول‌های آلی که در آب یونیزه می‌شوند.  
 (۲) هیدروفوب = قسمت‌های غیرقطبی مولکول‌های آلی که در آب به صورت میسل در می‌آیند.  
 (۳) لیوفیل = قسمت غیرقطبی مولکول آب  
 (۴) آمفی‌پاتیک = مولکول‌هایی که همزمان دارای عوامل هیدروفوب و هیدروفیل باشند.

۳- کدام یک معرف یون هیدرونیوم هیدراته می‌باشد؟

- (۱)  $H_3O^+$  (۲)  $H_3O_3$  (۳)  $H_3O_4$  (۴)  $H_4O_4$

۴- غلظت کدام یک در محیط خارج سلولی بیشتر است؟

- (۱)  $Ca^{2+}$ ,  $Na^+$  (۲)  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$  (۳)  $Ca^{2+}$ ,  $K^+$  (۴)  $Mg^{2+}$ ,  $K^+$

۵- کدام یک از اسیدهای چرب در ایجاد پیوند کووالان بین پروتئین‌های غشایی با دو لایه لیپیدی نقش دارند؟

- (۱) اولئیک و بوتیریک اسید (۲) پالمیتات و میریستات (۳) پالمیتات و لینولنیک (۴) میریستات و اولئیک

۶- همه موارد در انتشار خالص یک ماده مؤثرند، به جز .....

- (۱) شیب غلظت ماده (۲) پتانسیل الکتریکی غشا (۳) ضریب نفوذپذیری ماده (۴) چگالی غشا

۷- بیماری میاستنی گراویس در نتیجه کدام یک ایجاد می‌شود؟

- (۱) تولید اتوآنتی‌بادی‌های ضد گیرنده استیل‌کولین در عضله اسکلتی  
 (۲) عدم تولید اتوآنتی‌بادی‌های ضد گیرنده استیل‌کولین در عضله اسکلتی  
 (۳) تولید آنتی‌بادی‌های گیرنده استیل‌کولین در عضله اسکلتی  
 (۴) تولید آنتی‌بادی‌های گیرنده استیل‌کولین در عضله صاف

۸- همه موارد صحیح می‌باشند، به جز .....

- (۱) وقتی غلظت اسیدهای چرب غیراشباع موجود در غشا افزایش یابد، سیالیت غشا بیشتر می‌شود.  
 (۲) با افزایش سیالیت غشا نفوذپذیری آن افزایش می‌یابد.  
 (۳) یونفورها مولکول آلی هستند که به عنوان شاتل سبب جابه‌جایی یون‌ها در عرض غشا می‌شوند.  
 (۴) غشای پلاسمایی فاقد مکانیسم انتقال فعال مواد می‌باشد.

۹- همه موارد در نفوذپذیری کانال به یون مؤثرند، به جز .....

- (۱) اندازه یون (۲) میزان هیدراتاسیون یون (۳) جنس کانال (۴) میزان چگالی و بار موجود در یون

۱۰- کدام یک جزو گلیکواسفنگولیپیدها طبقه‌بندی نمی‌شود؟

- (۱) گالاکتوزیل سرآمید (۲) آمینواسفنگوزین (۳) گانگیلوزیدها (۴) گلوکوزیل سرآمید



## فصل سیزدهم

## «آنزیم‌ها»

## تست‌های تألیفی فصل سیزدهم

کدام مثال ۱: زنجیره جانبی کدام اسید آمینه قابل تیتر شدن نمی‌باشد؟

- (۱) آلانین (۲) لیزین (۳) گلوتامیک اسید (۴) آرژینین

پاسخ: گزینه «۱» زنجیره جانبی آلانین قابل تیتر شدن نیست.

کدام مثال ۲: چند آمینواسید طبیعی در ساختار موجودات زنده وجود دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴) ۶۴

پاسخ: گزینه «۳» در ساختار موجودات زنده، ۲۰ نوع آمینواسید وجود دارد.

کدام مثال ۳: اسیدهای آمینه طبیعی شرکت‌کننده در ساختار پروتئین‌ها، از کدام نوع هستند؟

- (۱) ایزوتوپ L (۲) ایزوتوپ R (۳) ایزومر L (۴) ایزومر L

پاسخ: گزینه «۳» ایزومر L به طور طبیعی در ساختار پروتئین‌ها شرکت دارد.

کدام مثال ۴: کدام یک از مهم‌ترین اسیدهای آمینه غیرپروتئینی است که تنها به صورت آزاد در فرایندهای متابولیسمی وارد می‌شود؟

- (۱) آلانین (۲) بتاآلانین (۳) گلیسین (۴) آلفا گلیسین

پاسخ: گزینه «۲» بتاآلانین از مهم‌ترین آمینواسیدهای غیرپروتئینی است.

کدام مثال ۵: کدام یک از اسیدآمینه‌های زیر فاقد فعالیت نوری است؟

- (۱) تیروزین (۲) تریپتوفان (۳) فنیل آلانین (۴) گلیسین

پاسخ: گزینه «۴» گلیسین فاقد فعالیت نوری است.

کدام مثال ۶: اسیدآمینه‌های محلول در آب که نقش بازی و اسیدی از خود بروز می‌دهند را چه می‌نامند؟

- (۱) پلی زوم (۲) آمفوتر (۳) ایزوالکتریک (۴) دی‌الکتریک

پاسخ: گزینه «۲» آمفوتر اسیدآمینه محلول در آب است که نقش بازی و اسیدی از خود بروز می‌دهد.

کدام مثال ۷: چند پیوند پپتیدی در یک تری پپتید وجود دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۶

پاسخ: گزینه «۲» دو پیوند پپتیدی در یک تری پپتید وجود دارد.

کدام مثال ۸: ساختار مارپیچ آلفا از چه نوع پیوندهایی تشکیل شده است؟

- (۱) کووالانسی (۲) هیدروفوب (۳) یونی (۴) هیدروژنی

پاسخ: گزینه «۴» ساختار مارپیچ آلفا از نوع پیوندهای هیدروژنی است.

کدام مثال ۹: ترکیب استری حاصل از اسید چرب و الکل چه نام دارد؟

- (۱) فسفولیپید (۲) واکس (۳) تریپ (۴) چربی

پاسخ: گزینه «۲» واکس، ترکیب استری حاصل از اسید چرب و الکل می‌باشد.



## فصل چهاردهم

## «سلول‌های بدن و اجزای آن»

## تست‌های تألیفی فصل چهاردهم

کدام مثال: اولیگومایسین کدام آنزیم را مهار می‌کند؟

(۱) ATP سنتتاز (۲) ATP آز (۳) آدنیلات سیکلاز (۴) آدنیلات کیناز

پاسخ: گزینه «۲» اولیگومایسین فعالیت فسفریلاسیون اکسیداتیو را مهار می‌کند.

## آزمون فصل چهاردهم

کدام یک از کروموزوم‌های انسانی زیر فاقد بخش سازمان دهندگان هستکی می‌باشد؟

(۱) کروموزوم ۱۳ و ۱۴ (۲) کروموزوم ۱۶ و ۱۷ (۳) کروموزوم ۲۱ و ۲۲ (۴) کروموزوم ۱۵ و ۱۴

کدام یک نتیجه تقسیم میوز می‌باشند؟

(۱) دو سلول n کروموزومی (۲) چهار سلول 2n کروموزومی (۳) دو سلول 2n کروموزومی (۴) چهار سلول n کروموزومی

در کدام یک از مراحل میوز، تتراد تشکیل می‌شود؟

(۱) زیگوتن (۲) پاکیتن (۳) دیپلوتن (۴) لپتوتن

در جهش Transversion.....

(۱) یک باز پورین با یک باز پورین جایگزین می‌شود.

(۲) یک باز پورین کم شده و یک باز پیریمیدین اضافه می‌شود.

(۳) یک باز پورین با یک باز پیریمیدین جایگزین می‌شود.

(۴) یک باز پیریمیدین کم شده و یک باز پورین اضافه می‌شود.

همه موارد، آنالوگ بازی محسوب می‌شوند به جز ...

(۱) آمینوپورین (۲) مرکاپتوپورین (۳) برمواوراسیل (۴) نیتروزوگوانیدین

ریبوزوم‌های آزاد سیتوپلاسمی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها به ترتیب از چه نوعی است؟

(۱) ۷۰S-۸۰S (۲) ۵۰S-۳۰S (۳) ۸۰S-۷۰S (۴) ۳۰S-۵۰S

همه موارد از اعمال شبکه آندوپلاسمی می‌باشد، به جز ...

(۱) تجزیه هموگلوبین خون

(۲) تشکیل آکروزوم سر اسپرماتوزوئید و دخالت در عمل لقاح

(۳) غیر اشباع کردن اسیدهای چرب

(۴) دخالت در ساخت و ترشح کالوز

بهترین عملکرد آنزیم‌های لیزوزومی در کدام pH می‌باشد؟

(۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۹

کدام یک در چرخه کربس تولید نمی‌شود؟

(۱) FADH<sub>۲</sub> (۲) GTP (۳) NADH<sub>۲</sub> (۴) NADPH

کدام نوع از باکتری‌ها دارای میسلیم در ساختار خود می‌باشند؟

(۱) اکتینومایست (۲) کوکوس (۳) اسپروکت (۴) باسیل

کدام مورد از اعمال خون نمی‌باشد؟

(۱) تنظیم pH

(۲) تنظیم دمای بدن

(۳) متابولیسم کربوهیدرات‌ها

(۴) اکسیژن رسانی به سلول‌ها توسط هموگلوبین

همه پروتئین‌های زیر در پلاسمای خون یافت می‌شود، به جز ...

(۱) گلوبولین (۲) آگلوتینین (۳) پلاسمین (۴) فیبرینوژن

همه موارد محل ساخت اریتروسیت‌ها می‌باشند، به جز ...

(۱) طحال (۲) صفرا (۳) کبد (۴) گره‌های لنفاوی

کدام یک از گرانولوسیت‌ها دارای عمل فاگوسیتوزی می‌باشند؟

(۱) نوتروفیل (۲) آنوزینوفیل (۳) بازوفیل (۴) همه موارد

کدام یک از ایمونوگلوبولین‌ها در پاسخ به آنتی‌ژن‌های گروه خونی، سنتز و ترشح می‌شوند؟

(۱) IgG (۲) IgA (۳) IgM (۴) IgD



## فصل پانزدهم

### «بیوانرژی»

#### تست‌های تألیفی فصل پانزدهم

کدام مثال ۱: شکل قابل استفاده نیترژن در خاک کدام گزینه است؟

- (۱) یون نترات (۲) آمونیاک (۳) یون نیتريت (۴) نیترژن اتمسفری

پاسخ: گزینه «۱» نیترژن در خاک به صورت یون نترات قابل جذب است.

کدام مثال ۲: در تبدیل کدام واکنش، از گوانوزین تری فسفات استفاده می‌شود؟

- (۱) آلفاکتو گلوکاترات به سوکسینیل کوآنزیم آ (۲) سوکسینات به فومارات  
(۳) ورود پیرووات به چرخه کربس (۴) سوکسینیل کوآنزیم آ به سوکسینات

پاسخ: گزینه «۴» برای تبدیل سوکسینیل COA به سوکسینات، GTP لازم است.

#### آزمون فصل پانزدهم

کدام واکنش با سنتز اوره همراه است؟

- (۱) تبدیل اورنیتین به سیترویلین (۲) تبدیل آرژینین به اورنیتین (۳) تبدیل سیترویلین به آرژینین (۴) ترکیب سیترویلین و آسپارات

کدام  $FADH_2$  الکترون‌هایش را در زنجیره انتقال الکترون از کدام مسیر عبور می‌دهد؟

- (۱) I – II – III – IV (۲) I – III – IV (۳) II – III – IV (۴) III – IV

کدام سنتز یک مولکول گلوکز در مسیر چرخه کلون مستلزم مصرف کدام گروه از بسته‌های انرژی است؟

- (۱)  $2ATP + 2NADPH$  (۲)  $2ATP + 2NADH$  (۳)  $1ATP + 1NADPH$  (۴)  $1ATP + 1NADH$

کدام قسمت از سلول، واجد کلیه آنزیم و کوآنزیم لازم برای انجام چرخه کربس است؟

- (۱) میتوکندری (۲) ریبوزوم (۳) هسته (۴) هستک

کدام واحدهای تشکیل شده از قند به همراه بازهای نیترژن‌دار از نوع پورین یا پیریمیدین چه نام دارد؟

- (۱) نوکلئوزن (۲) گلیکوزید (۳) نوکلئوزید (۴) فسفودی استر

کدام ترکیب به‌عنوان مهم‌ترین منبع انرژی شیمیایی ذخیره‌ای موجودات زنده است؟

- (۱) لاکتات (۲) پیرووات (۳) ATP (۴) AMP

کدام مولکول‌های آلی پیچیده‌ای را که در فعالیت یک آنزیم نقش ایفا می‌کنند چه می‌نامند؟

- (۱) هالوآنزیم (۲) آپوآنزیم (۳) کوآنزیم (۴) سوبسترا

کدام اسیدهای آمینه محلول در آب را که نقش بازی و اسیدی از خود بروز می‌دهند چه می‌نامند؟

- (۱) پلی‌زوم (۲) آمفوتر (۳) ایزوالکتریک (۴) دی‌الکتریک

کدام نیرویی که دم‌های غیرقطبی اسیدهای چرب را در محیط آبی نزدیک به هم نگه می‌دارد، از چه نوع است؟

- (۱) نیروی آب‌دوست (۲) نیروی آب‌گریز (۳) نیروی یونی (۴) نیروی هیدروژنی

کدام یک، از جمله مهم‌ترین ویژگی زیستی آب به شمار می‌رود؟

- (۱) دمای ذوب پایینی دارد. (۲) دمای جوش بالایی دارد.

- (۳) حلال خوبی است. (۴) سیستم غیرقطبی مناسبی است.



## فصل شانزدهم

## «روش‌های بیوشیمی»

## تست‌های تألیفی فصل شانزدهم

کله مثال ۱: در ارتباط با حلالیت پروتئین‌ها کدام مورد صحیح است؟

(۱) در نقطه ایزوالکتریک به حداکثر می‌رسد.

(۲) در نقطه ایزوالکتریک به حداقل می‌رسد.

(۳) در pH فیزیولوژیک دارای حداکثر حلالیت می‌باشند.

(۴) حلالیت پروتئین‌ها به pH محلول بستگی ندارد.

پاسخ: گزینه «۲» ساختمان بومی (طبیعی) و حلالیت پروتئین وابسته به جاذبه‌های الکترواستاتیک بین گروه‌های دارای بار منفی و مثبت می‌باشد که خود وابسته به pH محیط است. pH مناسب برای ایجاد ساختمان بومی پروتئین‌ها معمولاً متفاوت از PI آن‌ها می‌باشد.

کله مثال ۲: برای اندازه‌گیری فنیل آلانین به روش HPLC به صورت فاز معکوس کدام یک از حلال‌های زیر مناسب‌تر است؟

(۱) هگزان

(۲) مخلوط هگزان و تتراهیدروفوران

(۳) مخلوط متانول و کلروفرم

(۴) مخلوط متانول و بافر فسفات

پاسخ: گزینه «۴» حلالی متشکل از متانول و بافر فسفات برای اندازه‌گیری فنیل آلانین با روش HPLC مناسب است.

کله مثال ۳: پروتئین‌ها در حضور هیدروکلراید گوانیدین ۶ مولار و ۲ مرکاپتواتانول چگونه تغییر می‌کنند؟

(۱) تا شدگی (folding) خود را از دست می‌دهند و ویسکوزیته ذاتی آنها کاهش می‌یابد.

(۲) تا شدگی (folding) خود را از دست می‌دهند و ویسکوزیته ذاتی آنها افزایش می‌یابد.

(۳) ویسکوزیته ذاتی کاهش می‌یابد ولی تا شدگی (folding) خود را از دست نمی‌دهند.

(۴) ویسکوزیته ذاتی افزایش می‌یابد ولی تا شدگی (folding) خود را از دست نمی‌دهند.

پاسخ: گزینه «۲» گوانیدین هیدروکلراید موجب از دست دادن ساختار پروتئین یا دناتوره شدن آن می‌شود.  $\beta$ -مرکاپتواتانول نیز پیوندهای دی‌سولفیدی را شکسته و موجب می‌شود که پروتئین باز شود و فشردگی خود را از دست دهد و در نتیجه یک مولکول باز می‌تواند تعداد زیادی از لایه‌های حلال را درگیر کرده و موجب افزایش ویسکوزیته شود.

کله مثال ۴: اگر HbF را به کمک اوره، ۲ME و SDS دگرگون و سپس الکتروفورز نماییم، چند باند حاصل می‌شود؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۲۰

پاسخ: گزینه «۲» در حضور ۲ME و SDS ساختمان پروتئین از بین رفته و زیر واحدها آزاد می‌شوند. در ساختمان هموگلوبین‌های A<sub>۲</sub>، A<sub>۱</sub> و F دو نوع زنجیره متفاوت وجود دارد که در الکتروفورز ایجاد دو باند مجزا می‌کنند.

کله مثال ۵: همه ترکیبات زیر به وسیله حرارت منعقد می‌شوند به جز:

(۱) آلبومین

(۲) پپتون

(۳) گلوبولین

(۴) گلوتن

پاسخ: گزینه «۲» هر سه پروتئین آلبومین، گلوبولین و گلوتن (پروتئین موجود در گندم و سایر غلات) در اثر حرارت منعقد می‌شوند. در حالی که پپتون یک مشتق پروتئینی یا مخلوطی از محصولات حاصل از تجربه نسبی یک پروتئین با آنزیم یا اسید است که به راحتی در آب محلول بوده و توسط حرارت یا قلیا رسوب می‌کند.

کله مثال ۶: تغییر ماهیت برگشت پذیر پروتئین‌ها توسط کدام ترکیب زیر صورت می‌گیرد؟

(۱) بتامرکاپتواتانول

(۲) اوره ۸ مولار

(۳) پرسولفات آمونیوم

(۴) اسید پرفرمیک

پاسخ: گزینه «۲» مرکاپتواتانول (۲ME) و اوره از عوامل دناتوره کننده متداول هستند. ۲ME پیوندهای دی‌سولفیدی را احیا کرده و سبب دناتوراسیون غیرقابل برگشت می‌شود. در حالی که اوره با تداخل در جاذبه‌های آب‌گریز سبب دناتوراسیون قابل برگشت می‌شود.

کله مثال ۷: محققى در آزمایشگاه دو پروتئين با وزن مولكولى ۷۲ و ۷۳ كيلو دالتون و pH های ایزوالکتریک به ترتیب ۳/۲ و ۵/۷ جدا کرده است.

به نظر شما کدام یک از روش های کروماتوگرافی زیر برای جداسازی آن در  $pH = 7$  مناسب تر است؟

- (۱) تعویض یونی با DEAE - سفارز  
(۲) غربال مولكولى با سفادکس  $G-50$   
(۳) غربال مولكولى با سفادکس  $G-100$   
(۴) تعویض یونی با رزین کربوکسی - متیل - سفارز

پاسخ: گزینه «۱» تعویض یونی با DEAE - سفارز مناسب ترین روش در این چهار گزینه است.

کله مثال ۸: در تخلیص آنزیم ها از عصاره های بافتی، کدام مورد مهم تر است؟

- (۱) بیشترین محصول پروتئینی  
(۲) بیشترین فعالیت آنزیمی  
(۳) کمترین احتیاج آنزیم به کوفاکتورهای اضافه شده  
(۴) بالاترین فعالیت مخصوص

پاسخ: گزینه «۲» در این جا منظور، انتخاب بافتی است که برای تخلیص مورد استفاده قرار می گیرد. بنابراین گزینه ۲ صحیح است یعنی بیشترین فعالیت آنزیمی. در صورتی که هدف نهایی تخلیص، مدنظر باشد گزینه ۴ صحیح است، یعنی بالاترین فعالیت مخصوص.

کله مثال ۹: در الکتروفورز ژل آکریل آمید کدام یک از عوامل زیر نقش اصلی در تغییر ساختار پروتئینی دارد؟

- (۱) TEMED (۲) SDS (۳) pH (۴) بار الکتریکی

پاسخ: گزینه «۲» SDS عامل اصلی در تغییر ساختار پروتئینی است.

کله مثال ۱۰: باریک بودن پیک (sharp) در یک کروماتوگرام، نتیجه بالا بودن کدام فاکتور است؟

- (۱) Partition coefficient (KD)  
(۲) تفکیک - Resolution (RS)  
(۳) بازدهی - Efficiency  
(۴) (زمان تأخیر - Retention Time)

پاسخ: گزینه «۲» در نتیجه بالا بودن Resolution، پیک کروماتوگرام باریک می شود.

کله مثال ۱۱: در ساختمان پروتئین صفحات چین دار بنا، ریشه جانبی اسیدهای آمینه ..... .

- (۱) به طرف داخل مولکول قرار گرفته است.  
(۲) به طرف خارج مولکول قرار گرفته است.  
(۳) به طور متناوب به طرف خارج و داخل قرار گرفته است.  
(۴) اصولاً نظم خاصی ندارد.

پاسخ: گزینه «۳» در ساختار پروتئین صفحات  $\beta$ ، ریشه جانبی اسیدهای آمینه به طور متناوب به طرف خارج و داخل قرار گرفته است.

کله مثال ۱۲: کدام اسید آمینه در ساختمان پلی پپتیدها تمایل بیشتری به شرکت در ساختمان ماریج آلفا دارند؟

- (۱) آلانین (۲) پرولین (۳) ایزولوتین (۴) آرژینین

پاسخ: گزینه «۱» در بین این چهار اسید آمینه، آلانین تمایل بیشتری برای شرکت در ساختار ماریج  $\alpha$  دارد.

کله مثال ۱۳: برای تشخیص نقش اسیدهای آمینه در تاخوردگی پروتئین ها، کدام روش مناسب تر است؟

- (۱) کریستالوگرافی اشعه ایکس (۲) اشعه ماورای بنفش (۳) فلورسانس (۴) فلورسانس با جریان متوقف

پاسخ: گزینه «۴» فلورسانس روش حساسی برای مطالعه ساختار پروتئین است و روش جریان متوقف در خصوص مطالعه سینتیک تاخوردگی، مفید است.

کله مثال ۱۴: در ارتباط با حلالیت پروتئین ها کدام مورد صحیح است؟

- (۱) در نقطه ایزوالکتریک به حداکثر می رسد.  
(۲) در نقطه ایزوالکتریک به حداقل می رسد.  
(۳) در pH فیزیولوژیک دارای حداکثر حلالیت است.  
(۴) حلالیت پروتئین ها به pH محلول بستگی ندارد.

پاسخ: گزینه «۲» حلالیت پروتئین در نقطه ایزوالکتریک آن به حداقل می رسد.



کرم مثال ۱۵: وقتی stringency در یک واکنش PCR بالاست یعنی:

- (۱) احتمال خطا در جفت شدن بازها کمتر است.  
 (۲) احتمال خطا در جفت شدن بازها زیاد است.  
 (۳) فعالیت آنزیم افزایش می‌یابد.  
 (۴) Denaturation در حرارت بالاتر انجام می‌شود.

پاسخ: گزینه «۱» تحمل وجود عدم تطابق را به عنوان سختی واکنش هیبریدیزاسیون بیان می‌کنند.

کرم مثال ۱۶: میزان PI چهار پروتئین A, B, C, D به ترتیب برابر با:  $5/4, 6/7, 3/8, 4/3$  می‌باشد. در صورت الکتروز این پروتئین‌ها در PH برابر  $7/5$ ، ترتیب حرکت آن‌ها چگونه خواهد بود؟

- (۱) آند  $D \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$   
 (۲) آند  $C \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow B$   
 (۳) آند  $B \rightarrow A \rightarrow D \rightarrow C$   
 (۴) آند  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$

پاسخ: گزینه «۲» در  $PH = 7/5$ ، پروتئین‌ها براساس  $PI$  کمتر در سمت آند حرکت می‌کنند.

کرم مثال ۱۷: الکتروفورز دو بعدی مجموعه‌ای از کدام تکنیک‌ها می‌باشد؟

- (۱) PAGE و تمرکز ایزوالکتریک  
 (۲) SDS-PAGE و تمرکز ایزوالکتریک  
 (۳) PAGE و ایمنوالکتروفورز  
 (۴) SDS-PAGE و ایمنوالکتروفورز

پاسخ: گزینه «۲» الکتروفورز دو بعدی ترکیبی از دو تکنیک SDS-PAGE و تمرکز ایزوالکتریک است.

کرم مثال ۱۸: در  $pH = 3$  پلیمر کدام اسید آمینه، ساختمانی مارپیچ آلفا خواهد داشت؟

- (۱) Glu  
 (۲) Asn  
 (۳) Pro  
 (۴) Arg

پاسخ: گزینه «۱» پایداری ساختمانی مارپیچ  $\alpha$  وابسته به تعادل زنجیره‌های جانبی اسید آمینه تشکیل دهنده زنجیره می‌باشد. وقتی زنجیره جانبی فاقد بار الکتریکی است، نیروی دافعه بین آن‌ها وجود ندارد و مارپیچ پایدار می‌باشد.

کرم مثال ۱۹: ضریب خاموشی (Extinction Coefficient) کدام اسید آمینه در طول موج  $280$  نانومتر، بیش از بقیه است؟

- (۱) هیستیدین  
 (۲) تریپتوفان  
 (۳) فنیل آلانین  
 (۴) تیروزین

پاسخ: گزینه «۲» ضریب خاموشی همان ضریب جذب مولی است که اشاره به میزان جذب نور دارد. ترتیب اسید آمینه براساس میزان جذب نور به صورت تریپتوفان - تیروزین - فنیل آلانین و هیستیدین است.

کرم مثال ۲۰: در روش Hplc هنگامی که اسیدهای آمینه بر روی یک ستون Reverse phase جدا می‌گردند، کدام دیرتر از ستون خارج می‌شوند؟

- (۱) فنیل آلانین  
 (۲) آسپانیک اسید  
 (۳) تیروزین  
 (۴) آرژینین

پاسخ: گزینه «۱» در روش فاز معکوس Hplc مولکول‌های قطبی‌تر زودتر خارج شده و مولکول‌های غیرقطبی‌تر دیرتر خارج می‌شوند.

کرم مثال ۲۱: Concanavalin A sepharose برای جداسازی اختصاصی کدام موارد استفاده می‌شود؟

- (۱) گلیکوپروتئین  
 (۲) فلاووپروتئین  
 (۳) mRNA  
 (۴) آلبومین

پاسخ: گزینه «۱» کانکاناوالین، لکتینی است که به بخش کربوهیدراتی گلیکوپروتئین اتصال می‌یابد. کانکاناوالین A سفارز، کانکاناوالینی است که به سفارز B با روش سیانوزن برومید متصل شده است.

کرم مثال ۲۲: با کدام روش زیر پروتئین‌ها را می‌توان براساس خاصیت قطبیت آن‌ها از همدیگر جدا نمود؟

- (۱) SDS-PAGE  
 (۲) Reverse-phase-chromatography  
 (۳) Gel-electrophoresis  
 (۴) Affinity-chrommatography

پاسخ: گزینه «۲» کروماتوگرافی فاز معکوس، روش مناسب برای جداسازی پروتئین‌ها براساس قطبیت آن‌هاست.

کرم مثال ۲۳: ترکیب DEAE-cellulose دارای چه خاصیتی است و برای جداسازی کدام نوع پروتئین‌ها به کار می‌رود؟

- (۱) بازی است و پروتئین‌های فقط اسیدی  
 (۲) بازی است و پروتئین‌های اسیدی و خنثی  
 (۳) اسیدی است و پروتئین‌های فقط قلیایی  
 (۴) اسیدی است و پروتئین‌های قلیایی و خنثی

پاسخ: گزینه «۱» DEAE-cellulose ترکیبی بازی است که برای جداسازی پروتئین‌های اسیدی کاربرد دارد.

## آزمون فصل شانزدهم

- کله ۱- فرکانس و عدد موجی یک موج الکترومغناطیس به طول موج  $5 \times 10^3 \text{ m}$  کدام است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ )
- (۱)  $200 \text{ cm}^{-1}, 6 \times 10^{12} \text{ s}^{-1}$  (۲)  $20000 \text{ cm}^{-1}, 6 \times 10^{12} \text{ s}^{-1}$
- (۳)  $500 \text{ cm}^{-1}, 15 \times 10^{16} \text{ s}^{-1}$  (۴)  $5000 \text{ cm}^{-1}, 15 \times 10^{12} \text{ s}^{-1}$
- کله ۲- فرکانس‌های ناحیه کهموج و ناحیه مرئی و فرابنفش به ترتیب کدام جهش‌ها را باعث می‌شود؟
- (۱) چرخش، ارتعاش (۲) چرخش، الکترون‌های (۳) ارتعاش، الکترون‌های (۴) اسپین هسته، چرخش طرفیتی طرفیتی
- کله ۳- تفاوت طیف‌سنج‌های جذبی در ناحیه مادون قرمز و مرئی و طیف‌سنج‌های جذبی ناحیه کهموج کدام است؟
- (۱) مدولاتور (۲) آشکارساز (۳) آنالیزور (۴) منبع تابش
- کله ۴- نقش مدولاتور در دستگاه‌های طیف‌سنجی چیست؟
- (۱) بین  $10$  و  $1000$  دفعه در ثانیه عبور تابش را متوقف می‌کند. (۲) تقویت جریان در آشکارسازهای DC (۳) افقی کردن خط زمینه در نگاره (۴) هماهنگی بین منبع تابش و نگاره
- کله ۵- در برهم‌کنش تابش الکترومغناطیس با ماده کدام یک از اتفاقات زیر امکان‌پذیر نمی‌باشد؟
- (۱) جذب القایی (۲) نشر خودبه‌خودی (۳) نشر القایی (۴) جذب خودبه‌خودی
- کله ۶- کدام گزینه در مورد ضرایب اینشتین برای جذب و نشر صحیح نیست؟
- (۱)  $B_{mn} = B_{nm}$  (۲)  $A_{nm} \propto B_{nm}$  (۳)  $B_{nm} \propto |R^{nm}|^2$  (۴)  $B_{mn} \neq B_{nm}$
- کله ۷- کدام یک از عوامل پهن‌شدگی خطوط طیفی، کمترین اثر را دارند؟
- (۱) پهن‌شدگی فشاری (۲) پهن‌شدگی داپلری (۳) پهن‌شدگی طبیعی (۴) پهن‌شدگی فشاری و داپلری
- کله ۸- کدام یک از عوامل پهن‌شدگی خطوط طیفی، قابل حذف شدن یا کاهش می‌باشد؟
- (۱) پهن‌شدگی داپلری (۲) پهن‌شدگی فشاری (۳) پهن‌شدگی طبیعی (۴) پهن‌شدگی داپلری و فشاری
- کله ۹- کدام مورد از خواص نشر تهییجی (لیزر) نمی‌باشد؟
- (۱) نشر در هر زمان ممکن است اتفاق بیفتد. (۲) نشر دارای فرکانسی کاملاً معین است. (۳) تابش نشرشده با تابش تهییج‌کننده هم‌فاز است. (۴) تابش‌های تهییج‌کننده و منتشرشده همدوس هستند.
- کله ۱۰- در فرایند عمل لیزر نقش  $V_{stim}$  چیست؟
- (۱) تهییج از فراز  $m$  به  $n$  (۲) تهییج از فراز  $n$  به  $m$  (۳) نشر خروجی (۴) نشر ریلتلی
- کله ۱۱- جهش ارتعاشی مولکول HCN در  $25^\circ \text{C}$  در  $1500 \text{ cm}^{-1}$  اتفاق می‌افتد. برای آن پهن‌شدگی داپلر،  $\Delta\nu$ ، چقدر است؟
- (۱)  $1500$  (۲)  $2$  (۳)  $1.78 \times 10^{-3}$  (۴)  $3.56 \times 10^{-6}$
- کله ۱۲- کدام گزینه زیر در رابطه با طیف چرخشی  $^{14}\text{NO}$  و  $^{15}\text{NO}$  صحیح است؟
- (۱) فاصله خطوط طیفی در هر دو یکسان است. (۲) فاصله بین خطوط طیفی  $^{15}\text{NO}$  بزرگتر از  $^{14}\text{NO}$  است. (۳) فاصله بین خطوط طیفی  $^{15}\text{NO}$  به اندازه  $^{14}\text{NO}$  (۴) فاصله بین خطوط طیفی  $^{15}\text{NO}$  کوچکتر از  $^{14}\text{NO}$  است.
- کله ۱۳- ثابت چرخشی  $\text{H}^{35}\text{Cl}$  برابر  $10/5909 \text{ cm}^{-1}$  است. ثابت چرخشی  $\text{D}^{35}\text{Cl}$  کدام است؟
- (۱) نامتقارن (۲) متقارن دوکی (۳) متقارن دیسکی (۴) خطی
- کله ۱۴- مولکول آلن  $\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$  در کدام دسته از چرخنده‌ها قرار می‌گیرد؟
- (۱)  $10/5909$  (۲)  $5/4425$  (۳)  $11/3051$  (۴)  $7/1186$
- کله ۱۵- ثابت چرخشی یون مولکول  $\text{CN}^+$  برابر  $1/566 \text{ cm}^{-1}$  و در دمای  $25^\circ \text{C}$   $J_{\max}$  کدام است؟
- ( $K = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$  ,  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ JS}$  ,  $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ )
- (۱) ۸ (۲) ۱۴ (۳) ۵ (۴) ۱۸



## پاسخنامه آزمون‌ها

## فصل اول: «پیوندهای شیمیایی و ایزومرها»

۱- گزینه «۱»	۲- گزینه «۲»	۳- گزینه «۳»	۴- گزینه «۳»	۵- گزینه «۳»
۶- گزینه «۲»	۷- گزینه «۱»	۸- گزینه «۱»	۹- گزینه «۴»	۱۰- گزینه «۳»

## فصل دوم: «قندها»

۱- گزینه «۴»	۲- گزینه «۱»	۳- گزینه «۲»	۴- گزینه «۴»	۵- گزینه «۱»
۶- گزینه «۴»	۷- گزینه «۱»	۸- گزینه «۲»	۹- گزینه «۱»	۱۰- گزینه «۲»

## فصل سوم: «چربی‌ها»

۱- گزینه «۱»	۲- گزینه «۴»	۳- گزینه «۲»	۴- گزینه «۳»	۵- گزینه «۱»
۶- گزینه «۱»	۷- گزینه «۴»	۸- گزینه «۳»	۹- گزینه «۲»	۱۰- گزینه «۴»
۱۱- گزینه «۳»	۱۲- گزینه «۴»	۱۳- گزینه «۴»	۱۴- گزینه «۳»	۱۵- گزینه «۴»

## فصل چهارم: «پروتئین‌ها»

۱- گزینه «۴»	۲- گزینه «۴»	۳- گزینه «۴»	۴- گزینه «۲»	۵- گزینه «۴»
۶- گزینه «۳»	۷- گزینه «۳»	۸- گزینه «۳»	۹- گزینه «۴»	۱۰- گزینه «۱»
۱۱- گزینه «۴»	۱۲- گزینه «۳»	۱۳- گزینه «۱»	۱۴- گزینه «۱»	۱۵- گزینه «۱»
۱۶- گزینه «۲»	۱۷- گزینه «۴»	۱۸- گزینه «۳»	۱۹- گزینه «۳»	۲۰- گزینه «۴»

## فصل پنجم: «متابولیسم کربوهیدرات‌ها»

۱- گزینه «۳»	۲- گزینه «۴»	۳- گزینه «۱»	۴- گزینه «۲»	۵- گزینه «۴»
۶- گزینه «۳»	۷- گزینه «۴»	۸- گزینه «۱»	۹- گزینه «۲»	۱۰- گزینه «۳»
۱۱- گزینه «۳»	۱۲- گزینه «۲»	۱۳- گزینه «۲»	۱۴- گزینه «۳»	۱۵- گزینه «۳»
۱۶- گزینه «۳»	۱۷- گزینه «۲»	۱۸- گزینه «۳»	۱۹- گزینه «۴»	۲۰- گزینه «۱»
۲۱- گزینه «۳»	۲۲- گزینه «۱»	۲۳- گزینه «۳»	۲۴- گزینه «۳»	۲۵- گزینه «۱»
۲۶- گزینه «۱»	۲۷- گزینه «۲»	۲۸- گزینه «۳»	۲۹- گزینه «۴»	۳۰- گزینه «۲»

## فصل ششم: «اسید چرب»

۱- گزینه «۳»	۲- گزینه «۴»	۳- گزینه «۲»	۴- گزینه «۳»	۵- گزینه «۱»
۶- گزینه «۴»	۷- گزینه «۳»	۸- گزینه «۳»	۹- گزینه «۱»	۱۰- گزینه «۴»
۱۱- گزینه «۲»	۱۲- گزینه «۳»	۱۳- گزینه «۴»	۱۴- گزینه «۴»	۱۵- گزینه «۴»

## فصل هفتم: «متابولیسم آمینواسیدها»

۱- گزینه «۳»	۲- گزینه «۴»	۳- گزینه «۳»	۴- گزینه «۲»	۵- گزینه «۴»
۶- گزینه «۴»	۷- گزینه «۲»	۸- گزینه «۴»	۹- گزینه «۱»	۱۰- گزینه «۳»
۱۱- گزینه «۴»	۱۲- گزینه «۴»	۱۳- گزینه «۲»	۱۴- گزینه «۱»	۱۵- گزینه «۱»



**فصل هشتم: «نوکلئوتید»**

۱- گزینه «۴»	۲- گزینه «۴»	۳- گزینه «۱»	۴- گزینه «۳»	۵- گزینه «۱»
۶- گزینه «۲»	۷- گزینه «۳»	۸- گزینه «۴»	۹- گزینه «۱»	۱۰- گزینه «۴»

**فصل نهم: «همانندسازی، رونویسی و ترجمه»**

۱- گزینه «۳»	۲- گزینه «۴»	۳- گزینه «۲»	۴- گزینه «۳»	۵- گزینه «۱»
۶- گزینه «۴»	۷- گزینه «۲»	۸- گزینه «۱»	۹- گزینه «۴»	۱۰- گزینه «۳»

**فصل دهم: «ریز مغذی‌ها و ویتامین‌ها»**

۱- گزینه «۳»	۲- گزینه «۱»	۳- گزینه «۴»	۴- گزینه «۲»	۵- گزینه «۲»
۶- گزینه «۳»	۷- گزینه «۴»	۸- گزینه «۱»	۹- گزینه «۴»	۱۰- گزینه «۳»

**فصل یازدهم: «هورمون‌ها»**

۱- گزینه «۲»	۲- گزینه «۳»	۳- گزینه «۴»	۴- گزینه «۱»	۵- گزینه «۲»
۶- گزینه «۴»	۷- گزینه «۱»	۸- گزینه «۴»	۹- گزینه «۳»	۱۰- گزینه «۲»

**فصل دوازدهم: «انسان و محیط زیست»**

۱- گزینه «۴»	۲- گزینه «۱»	۳- گزینه «۳»	۴- گزینه «۲»	۵- گزینه «۴»
۶- گزینه «۴»	۷- گزینه «۱»	۸- گزینه «۴»	۹- گزینه «۳»	۱۰- گزینه «۲»

**فصل سیزدهم: «آنزیم‌ها»**

۱- گزینه «۲»	۲- گزینه «۴»	۳- گزینه «۱»	۴- گزینه «۳»	۵- گزینه «۴»
۶- گزینه «۱»	۷- گزینه «۲»	۸- گزینه «۳»	۹- گزینه «۲»	۱۰- گزینه «۳»
۱۱- گزینه «۳»	۱۲- گزینه «۲»	۱۳- گزینه «۳»	۱۴- گزینه «۳»	۱۵- گزینه «۳»

**فصل چهاردهم: «سلول‌های بدن و اجزای آن»**

۱- گزینه «۲»	۲- گزینه «۴»	۳- گزینه «۱»	۴- گزینه «۳»	۵- گزینه «۴»
۶- گزینه «۳»	۷- گزینه «۲»	۸- گزینه «۲»	۹- گزینه «۴»	۱۰- گزینه «۱»
۱۱- گزینه «۳»	۱۲- گزینه «۳»	۱۳- گزینه «۲»	۱۴- گزینه «۱»	۱۵- گزینه «۳»

**فصل پانزدهم: «بیوانرژتیک»**

۱- گزینه «۲»	۲- گزینه «۳»	۳- گزینه «۱»	۴- گزینه «۱»	۵- گزینه «۳»
۶- گزینه «۳»	۷- گزینه «۳»	۸- گزینه «۲»	۹- گزینه «۲»	۱۰- گزینه «۳»

**فصل شانزدهم: «روش‌های بیوشیمی»**

۱- گزینه «۱»	۲- گزینه «۲»	۳- گزینه «۳»	۴- گزینه «۱»	۵- گزینه «۴»
۶- گزینه «۴»	۷- گزینه «۳»	۸- گزینه «۴»	۹- گزینه «۱»	۱۰- گزینه «۲»
۱۱- گزینه «۳»	۱۲- گزینه «۴»	۱۳- گزینه «۲»	۱۴- گزینه «۲»	۱۵- گزینه «۱»