



258E

کد کنترل

258

E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

 <p>«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.» امام خمینی (ره)</p> <p>جمهوری اسلامی ایران وزارت علوم، تحقیقات و فناوری سازمان سنجش آموزش کشور</p>	<p>صبح جمعه ۱۳۹۶/۱۲/۴ دفترچه شماره (۱)</p>			
<p><b>آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۷</b></p> <p><b>رشته زیست‌شناسی گیاهی - فیزیولوژی (کد ۲۲۲۰)</b></p>				
<p>مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه</p>	<p>تعداد سؤال: ۱۰۰</p>			
<p>عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات</p>				
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه درس تخصصی: فیزیولوژی گیاهی - سیستماتیک گیاهی و تکوین گیاهی شامل (ریخت‌شناسی، تشریح، ریخت‌زایی و اندام‌زایی) - جذب و انتقال در گیاهان - متابولیسم گیاهی - فتوسنتز	۱۰۰	۱	۱۰۰
<p>این آزمون نمره منفی دارد.</p>		<p>استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.</p>		
<p>حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.</p>				

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

- ۱- نشانگان مشترک کمبود فسفر و روی کدام است؟
- (۱) انباشت آنتوسیانین و کلروز برگ‌ها  
(۲) انباشت آنتوسیانین و کوچک ماندن برگ‌ها  
(۳) کلروز برگ‌های جوان و مرگ رأس شاخساره  
(۴) کلروز برگ‌های مسن و مرگ رأس شاخساره
- ۲- در مسیر جذب و تحلیل گوگرد، نقش دو آنزیم APS ردوکتاز و آ-استیل سرین تیولیز کدام است؟
- (۱) تشکیل سولفیت و سیستئین  
(۲) تشکیل سولفید و آ-استیل سرین  
(۳) تشکیل فسفوآدنوزین فسفوسولفات (PAPS) و سرین  
(۴) تشکیل فسفوآدنوزین فسفوسولفات (PAPS) و سیستئین
- ۳- مسیر انتقال الکترون در آنزیم نیترات ردوکتاز ریشه گیاهان کدام است؟
- (۱)  $\text{NAD(P)H} \leftarrow \text{FAD} \leftarrow \text{سیتوکروم} \leftarrow \text{مولیبدن} \leftarrow \text{نیترات}$   
(۲)  $\text{NAD(P)H} \leftarrow \text{سیتوکروم} \leftarrow \text{FAD} \leftarrow \text{مولیبدن} \leftarrow \text{نیترات}$   
(۳)  $\text{NAD(P)H} \leftarrow \text{مولیبدن} \leftarrow \text{FAD} \leftarrow \text{سیتوکروم} \leftarrow \text{نیترات}$   
(۴)  $\text{NAD(P)H} \leftarrow \text{مولیبدن} \leftarrow \text{سیتوکروم} \leftarrow \text{FAD} \leftarrow \text{نیترات}$
- ۴- عملکرد OEC وابسته به حضور چه یون‌هایی در این کمپلکس است؟
- (۱)  $\text{K}^+$  و  $\text{Mg}^{++}$   
(۲)  $\text{Cl}^-$  و  $\text{Zn}^{++}$   
(۳)  $\text{Cl}^-$  و  $\text{Ca}^{+2}$   
(۴)  $\text{Mn}^{++}$  و  $\text{Zn}^{++}$
- ۵- اندامک‌های دخیل در بروز «اثر واربورگ» کدامند؟
- (۱) کلروپلاست، پراکسی‌زوم، گلی‌اکسی‌زوم  
(۲) میتوکندری، پراکسی‌زوم، کلروپلاست  
(۳) میتوکندری، کلروپلاست، گلی‌اکسی‌زوم  
(۴) واکوئل، پراکسی‌زوم، کلروپلاست
- ۶- کدام دسته از آنزیم‌های زیر در مسیر گلوکونوژنز سلول‌های گیاهی فعالیت دارند؟
- (۱) پیرووات کیناز و فسفوفروکتوکیناز  
(۲) پیرووات دکربوکسیلاز و فسفوفروکتوکیناز  
(۳) فروکتوز ۱ و ۶ بیس فسفاتاز و پیرووات کیناز  
(۴) فروکتوز ۱ و ۶ بیس فسفاتاز و PEP کربوکسی‌کیناز

- ۷- در مورد تجزیه آب در فتوسنتز، کدام صحیح است؟  
 (۱) اسید آمینه تیروزین ( $Y_2$ ) ۴ الکترون را از ۲ مولکول آب جدا کرده و اکسیژن آزاد می‌شود.  
 (۲) با گرفته شدن ۴ الکترون از ۲ مولکول آب توسط ۴ اتم Mn، آب تجزیه می‌شود.  
 (۳) دو اتم Mn از خوشه منگنز با مولکول‌های آب در ارتباط هستند و تغییر ظرفیت می‌دهند.  
 (۴) در هر مرحله از فرضیه حالت S یک الکترون و یک پروتون هم‌زمان از مولکول آب جدا می‌شوند.
- ۸- در مورد عوامل نسخه‌برداری (Auxin Response Factor) ARF کدام مورد درست است؟  
 (۱) در حضور اکسین توسط پروتئین‌های مهارکننده تخریب می‌شوند.  
 (۲) در غیاب اکسین توسط پروتئین‌های مهارکننده تخریب می‌شوند.  
 (۳) به اکسین متصل می‌شوند و عامل مهار نسخه‌برداری ژن‌های پاسخگر به اکسین هستند.  
 (۴) به اکسین متصل نمی‌شوند و عامل مهار نسخه‌برداری ژن‌های پاسخگر به اکسین هستند.
- ۹- کدام یک از ترکیبات زیر پس از تخریب می‌تواند به عنوان منبع سیتوکینین در سلول‌های گیاهی مورد استفاده قرار گیرد؟  
 (۱) مشتق متیلی تیدیاژورون  
 (۲) مشتقات گلیکوزیلی بنزیل آمینوبورین  
 (۳) tRNAهای گیاهی دارای ترانس - زاتین  
 (۴) tRNAهای گیاهی دارای سیس - زاتین
- ۱۰- انتقال قطبی اکسین‌ها چگونه انجام می‌شود؟  
 (۱) وابسته به انرژی و مستقل از جاذبه و توسط PIN پروتئین‌ها  
 (۲) غیروابسته به انرژی و جاذبه و توسط PIN پروتئین‌ها  
 (۳) غیروابسته به انرژی و جاذبه و توسط همبرهای پروتونی AUX1  
 (۴) وابسته به انرژی و جاذبه و توسط همبرهای پروتونی AUX1
- ۱۱- تیره‌های Poaceae, Juncaceae و Cyperaceae از لحاظ شکل رویشی گندمی نامیده می‌شوند. ویژگی ساقه مشخصه Poaceae کدام است؟  
 (۱) میانگره‌ها توخالی، ساقه با مقطع گرد  
 (۲) میانگره‌ها توپر، ساقه‌ها با مقطع مثلثی  
 (۳) میانگره‌ها متورم، ساقه‌ها با حلقه‌های سالیانه  
 (۴) فاقد میانگره، ساقه با مقطع چهارگوش
- ۱۲- در کدام یک از گیاهان زیر دانه دارای آریل (aril) است؟  
 (۱) Poaceae (۲) Taxaceae (۳) Taxodiaceae (۴) Zannicheliaceae
- ۱۳- کدام تیره از راسته میخک‌سانان (Caryophyllales) با گوشواره‌های غشایی در محل گره‌ها (Ochrea) متمایز می‌شود؟  
 (۱) Aizoaceae (۲) Chenopodiaceae (۳) Polygonaceae (۴) Plumbaginaceae
- ۱۴- کدام سرده با *Acantholimon* خویشاوند است؟  
 (۱) *Acanthophyllum* (۲) *Acanthus* (۳) *Leontodon* (۴) *Plumbago*
- ۱۵- کدام سرده (جنس) به تیره *Cistaceae* تعلق دارد و راسته این تیره کدام است؟  
 (۱) *Melilotus* / راسته Fabales (۲) *Helichrysum* / راسته Asterales  
 (۳) *Heliotropium* / راسته Boraginales (۴) *Helianthemum* / راسته Malvales
- ۱۶- کدام ترتیب صعودی رتبه‌ها در آرایه‌شناسی گیاهی صحیح است؟ (از راست به چپ)  
 (۱) Class, Order, Family, Genus (۲) Class, Order, Family, Species  
 (۳) Family, Order, Class, Genus (۴) Phylum, Order, Class, Family

- ۱۷- کدام سرده متعلق به تیره سنجدیان (Elaeagnaceae) است؟  
 (۱) *Daphne* (۲) *Hippophae* (۳) *Vaccinium* (۴) *Chrozophora*
- ۱۸- در کدام مورد سرده‌های معرفی شده همگی متعلق به تیره *Crassulaceae* (گل نازیان) هستند؟  
 (۱) *Hamamelis, Aconium, Sedum* (۲) *Saxifraga, Aconium, Heuchera*  
 (۳) *Sedum, Kalanchoe, Rossularia* (۴) *Saxifraga, Rossularia, Sedum*
- ۱۹- سرده (جنس) *Corydalis* بر اساس نظام‌های رده‌بندی اخیر (APG) در کدام تیره قرار می‌گیرد؟  
 (۱) *Fumariaceae* (۲) *Papaveraceae* (۳) *Podophyllaceae* (۴) *Ranunculaceae*
- ۲۰- کدام آرایه‌ها (تاکسون) ساختار گلی نسبتاً مشابه دارند ولی بر اساس تعداد برگه‌ها (follicles) از هم قابل تفکیک هستند؟  
 (۱) *Adonis – Ranunculus* (۲) *Anemone – Aquilegia*  
 (۳) *Clematis – Ceratocarpus* (۴) *Delphinium – Consolida*
- ۲۱- ویژگی گیاهان بادگرده‌افشان کدام است؟  
 (۱) تولید شهد (۲) جام گل نامتقارن (۳) گل آذین کپه‌ای (۴) گل آذین دم‌گربه‌ای
- ۲۲- در دانه‌های پریسپرم‌دار اندوخته دانه از کدام بافت منشأ می‌گیرد؟  
 (۱) اندوسپرم (۲) اسکوتلوم (۳) بافت خورش (۴) لپه‌ها
- ۲۳- مقدار سلولز و لیگنین به ترتیب در کدام بخش دیواره، بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است؟  
 (۱) دیواره اولیه - دیواره اولیه (۲) دیواره اولیه - دیواره ثانویه  
 (۳) دیواره ثانویه - دیواره ثانویه (۴) دیواره ثانویه - دیواره اولیه
- ۲۴- **Bulliform Cells**, سلول‌های حبابی شکل واقع در سطح ..... پهنک برگ ..... می‌باشند.  
 (۱) تحتانی - تک‌لپه‌ای‌ها (۲) تحتانی - دولپه‌ای‌ها (۳) فوقانی - تک‌لپه‌ای‌ها (۴) فوقانی - دولپه‌ای‌ها
- ۲۵- در بازدانگان ابتدایی به ترتیب لقاح و گامت‌نر از چه نوعی است؟  
 (۱) پلاتوگامی - متحرک (۲) سیفونوگامی - متحرک (۳) پلاتوگامی - بی‌حرکت (۴) سیفونوگامی - بی‌حرکت
- ۲۶- چنانچه یک گیاه روزبلند در شرایط نامناسب القاء گل‌دهی قرار گیرد، تا چه مرحله‌ای امکان بازگشت به فاز رویشی را دارد؟  
 (۱) ابتدای مرحله برانگیختگی (۲) انتهای مرحله برانگیختگی  
 (۳) بنیان‌گذاری اندام‌های گل (۴) تشکیل پریمور دیوم اندام‌های گل
- ۲۷- کدام یک از لایه‌های میکروسپورانژ نهان‌دانگان در شکافتگی بساک نقش دارد؟  
 (۱) *Epiderm* (۲) *Endothecium* (۳) *Middle layer* (۴) *Tapetum*
- ۲۸- محل اصلی فتوسنتز در برگ‌های غوطه‌ور کجاست؟  
 (۱) اپیدرم (۲) پارانشیم اسفنجی  
 (۳) پارانشیم نرده‌ای (۴) پارانشیم نرده‌ای و اسفنجی
- ۲۹- در گل آذین سنبله، کدام فلس‌ها پوشاننده سنبلچه می‌باشند؟  
 (۱) لما (۲) گلوم (۳) گلومل (۴) گلوملول
- ۳۰- بازدانگی تعدیل‌شده در کدام گروه گیاهی زیر دیده می‌شود؟  
 (۱) سرخس و کاج (۲) سیکاس و ژنکیو (۳) کاج و سرو (۴) گنوم و افدرا

- ۳۱- قطر کدام غشا بیشتر از بقیه است؟  
 (۱) پلاسمالما  
 (۲) تونوپلاست  
 (۳) شبکه آندویلاسمی  
 (۴) قطر غشاها تفاوت محسوسی ندارد.
- ۳۲- پایین‌ترین نقطه ذوب متعلق به کدام یک از اسیدهای چرب است؟  
 (۱) اولئیک  
 (۲) استئاریک  
 (۳) لینولئیک  
 (۴) لینولنیک
- ۳۳- میزان جذب فرم هیدراته کدام یون از بقیه کمتر است؟  
 (۱) لیتیم  
 (۲) پتاسیم  
 (۳) سدیم  
 (۴) سزیم
- ۳۴- ضریب انعکاس (Reflection coefficient) کدام یک از ترکیبات غیرالکترولیت زیر در غشای سلولی والونیا برابر با یک است؟  
 (۱) اوره  
 (۲) گلیسرول  
 (۳) گلوکز  
 (۴) سوکروز
- ۳۵- ناقل HMA4 در ترابری کدام یون دخالت دارد؟  
 (۱) کادمیوم  
 (۲) آهن  
 (۳) مس  
 (۴) منگنز
- ۳۶- ناقل ZIP4 در کدام غشا مستقر است و در ترابری کدام یون شرکت می‌کند؟  
 (۱) پلاستییدی و روی  
 (۲) واکوئلی و آهن  
 (۳) پلاستییدی و آهن  
 (۴) غشای پلاسمایی و روی
- ۳۷- ژن‌های BOR, SKOR و SOSI به ترتیب رمزسازی ترابره‌های کدام یک از یون‌ها را بر عهده دارند؟  
 (۱) پتاسیم - برم - گوگرد  
 (۲) گوگرد - برم - پتاسیم  
 (۳) سدیم - بور - پتاسیم  
 (۴) پتاسیم - بور - سدیم
- ۳۸- کدام گزینه معرف نقش سمی Ni برای گیاهان است؟  
 (۱) نقش کوناکتوری برای آنزیم اوره از  
 (۲) تشکیل کمپلکس پایدار با هیستیدین و سترات  
 (۳) نقش تنظیم کننده در آنزیم متیل کوآ - M - ردوکتاز (۴) تشکیل کمپلکس پایدار با Fe - هیدروژناز
- ۳۹- تحمل به کدام عنصر سنگین از طریق سکونستر کردن آن در واکوئل سلول گیاهی انجام می‌شود؟  
 (۱) روی  
 (۲) مس  
 (۳) آهن  
 (۴) نیکل
- ۴۰- جایگاه‌های حساس به جیوه (Ag) و اسیدپنه (pH) در ساختمان آکوپورین کدامند؟  
 (۱) سیستئین واقع در لوپ E و سرین لوپ D  
 (۲) سرین لوپ D و آرژینین لوپ B  
 (۳) سیستئین واقع در لوپ E و هیستیدین در لوپ D  
 (۴) آرژینین لوپ B و هیستیدین لوپ E
- ۴۱- کدام گزینه نقش آمینواسید آرژینین در موتیف NPA در ساختمان منفذ آکوپورین را نشان می‌دهد؟  
 (۱) ایجاد میدان الکتروستاتیک برای انتقال یک‌طرفه آب  
 (۲) کمک به انتقال مولکول‌هایی غیر از آب نظیر آمونیاک  
 (۳) ایجاد میدان الکتروستاتیک برای عبور مولکول‌های گلیسرین  
 (۴) جهت‌دهی به مولکول‌های آب
- ۴۲- کدام گزینه در مورد ترانسپورترهای (ناقلین) بورون صحیح است؟  
 (۱) BoR1 و BoR4 مسئول جذب فعال و MIP مسئول دفع آن است.  
 (۲) BoR4 مسئول دفع فعال بورون، BoR1 مسئول جذب فعال و MIP5 مسئول انتشار تسهیل شده آن است.  
 (۳) BoR1 مسئول دفع فعال، BoR4 مسئول جذب فعال و MIP مسئول انتشار تسهیل شده آن است.  
 (۴) BoR1 و MP مسئول جذب فعال و MIP مسئول انتشار تسهیل شده آن است.
- ۴۳- کدام گزینه نقش ناقلین MIP را نشان می‌دهد؟  
 (۱) انتقال Si و Ni  
 (۲) انتقال N و B  
 (۳) انتقال Si و B  
 (۴) انتقال Si و Ni

- ۴۴- در ارتباط با عملکرد کانال‌های پتاسیمی، کدام عبارت صحیح است؟  
 (۱) تیمار با وانادات موجب باز شدن روزنه‌های هوایی می‌شود.  
 (۲) تیمار برگ با ABA (آبسیزیک اسید) موجب خروج پتاسیم از سلول‌های نگهبان روزنه شده و روزنه‌ها بسته می‌شوند.  
 (۳) باز شدن کانال‌های پتاسیمی جهت جذب پتاسیم به درون سلول‌ها با دیپلاریزاسیون غشای پلاسمایی انجام می‌گیرد.  
 (۴) در همه گیاهان به هنگام باز شدن روزنه هوایی  $Cl^-$ ,  $K^+$  در سلول‌های نگهبان روزنه انباشته می‌شود.
- ۴۵- در ارتباط با بیوسنتز ATP توسط پمپ‌های نوع F-ATPase کدام صحیح است؟  
 (۱) آزادی ATP، در حالت باز (O) صورت می‌گیرد. (۲) آزادی ATP در حالت محکم (T) اتفاق می‌افتد.  
 (۳) ساخت ATP در حالت باز (O) صورت می‌گیرد. (۴) ساخت ATP در حالت سست (L) اتفاق می‌افتد.
- ۴۶- در فعال‌سازی پمپ پروتون غشاء پلاسمایی توسط پروتئین ۱۴:۳:۳ کدام صحیح است؟  
 (۱) فسفریلاسیون باقیمانده اسپارتیک اسید مقدم است.  
 (۲) فسفریلاسیون باقیمانده سرین مقدم است.  
 (۳) فسفریلاسیون باقیمانده اسپارتیک اسید بعد از اتصال به پروتئین اتفاق می‌افتد.  
 (۴) فسفریلاسیون باقیمانده سرین بعد از اتصال به پروتئین اتفاق می‌افتد.
- ۴۷- در مورد نقش ناقل‌های ABC در گیاهان کدام صحیح است؟  
 (۱) مصرف ATP به شکل غیرمستقیم  
 (۲) انتقال علف‌کش‌ها به خارج از سلول  
 (۳) انتقال مواد به واکوئل بعد از همیوگ شدن با گلوکاتینون (۴) انتقال آنتوسیانین‌های آزاد به واکوئل
- ۴۸- در مورد منطقه تهی (depletion zone) در خاک، کدام صحیح است؟  
 (۱) درخصوص فسفر وسیع‌تر از نترات می‌باشد.  
 (۲) توسط همزیستی میکوریزایی کاهش می‌یابد.  
 (۳) منطقه‌ای که در آن عناصر غذایی موردنیاز گیاه جذب می‌شود.  
 (۴) منطقه‌ای از خاک است که در آن عناصر غذایی وجود ندارد.
- ۴۹- ریشه یک گیاه در محیطی که غلظت یون X برابر با یک میلی‌مولار بوده، قرار داده شده است. بعد از مدتی غلظت درون سلولی یون ۲۱ میلی‌مولار اندازه‌گیری شده است. محاسبه با استفاده از رابطه نرنست این غلظت را ۱۴۰/۵ میلی‌مولار پیش‌بینی کرده بود. کدام روند اتفاق افتاده است؟  
 (۱) انتشار تسهیل شده یون (۲) جذب یا انتشار ساده  
 (۳) جذب فعال یون (۴) دفع فعال یون
- ۵۰- در بستن روزنه کدام کانال پتاسیم بیشترین نقش را به ترتیب در خروج K از واکوئل و از سلول ایفا می‌کنند؟  
 (۱) NHX و کانال شیکر (۲) کانال‌های شیکر و SKOR  
 (۳) GORK و TPK (۴) TPK و GORK
- ۵۱- جذب ریشه‌ای آهن با چه سازوکاری انجام می‌گیرد؟  
 (۱) در دولپه‌ای‌ها به صورت یون Fe III و با ناقلین IRT1 انجام می‌شود.  
 (۲) در دولپه‌ای‌ها به صورت یون Fe II و با ناقلین IRT1 انجام می‌شود.  
 (۳) در گندمیان به صورت یون Fe II و با ناقلین YS1 انجام می‌شود.  
 (۴) در گندمیان به صورت یون Fe III و با ناقلین YS1 انجام می‌شود.
- ۵۲- کدام ناقل عامل جذب سدیم در شرایط شوری است؟  
 (۱) NHX (۲) ناقلین HAK/KUP/KT  
 (۳) کانال‌های شیکر (۴) کانال‌های HKT

- ۵۳- در مورد سم‌زدایی عناصر فلزی سنگین کدام درست است؟  
 (۱) سم‌زدایی مس (Cu) با انباشتگی آن در واکنش همراه است.  
 (۲) سم‌زدایی روی (Zn) با انباشتگی آن در واکنش همراه است.  
 (۳) سم‌زدایی مس (Cu) با همبند شدن آن با فیتوکلآتین همراه است.  
 (۴) سم‌زدایی روی (Zn) با همبند شدن آن با فیتوکلآتین همراه است.
- ۵۴- ویژگی پمپ پروتون ( $H^+ - ATPase$ ) غشای تونوپلاستی، کدام است؟  
 (۱) یک زیرواحدی است و با نیترات بازداشته می‌شود. (۲) یک زیرواحدی است و با وانادات بازداشته می‌شود.  
 (۳) چند زیرواحدی است و با وانادات بازداشته می‌شود. (۴) چند زیرواحدی است و با نیترات بازداشته می‌شود.
- ۵۵- آنزیم گلوکان واتردی کیناز کدام واکنش را در مسیر تجزیه نشاسته کاتالیز می‌کند؟  
 (۱) فسفریلی کردن کربن شماره ۱ در آمیلوز (۲) فسفریلی کردن کربن شماره ۳ در آمیلوز  
 (۳) فسفریلی کردن کربن شماره ۳ در آمیلوپکتین (۴) فسفریلی کردن کربن شماره ۶ در آمیلوپکتین
- ۵۶- فسفریلاسیون در سطح گهرمایه در کدام یک از واکنش‌های مسیر گلیکولیز روی می‌دهد؟  
 (۱) تبدیل ۱ و ۳ بیس فسفوگلیسرات به گلیسرات و تولید پیرووات از فسفوانول پیرووات  
 (۲) تبدیل فروکتوز به فروکتوز ۶ فسفات و تولید پیرووات از فسفوانول پیرووات  
 (۳) تبدیل فروکتوز به فروکتوز ۶ فسفات و تولید فروکتوز ۱ و ۶ بیس فسفات از فروکتوز ۶ فسفات  
 (۴) تبدیل گلوکز به گلوکز ۶ فسفات و تولید ۱ و ۳ بین فسفوگلیسرات از گلیسرآلدئید ۳ فسفات دهیدروژناز
- ۵۷- کدام دسته از آنزیم‌های زیر در مسیر گلیکولیز و چرخه کالوین مشترک هستند؟  
 (۱) هگزوکیناز و آلدولاز  
 (۲) فسفوگلیسرات کیناز و فروکتوز ۱ و ۶ - بیس فسفاتاز  
 (۳) گلیسرآلدئید ۳ - فسفات دهیدروژناز و فسفوگلیسرات موتاز  
 (۴) گلیسرآلدئید ۳ - فسفات دهیدروژناز و فسفوگلیسرات کیناز
- ۵۸- آلفا - کتوگلوکارات در کدام مرحله از واکنش‌های تنفس تولید می‌شود و پیش‌ساز آن چه ترکیبی است؟  
 (۱) چرخه کربس - مالات  
 (۲) چرخه کربس - گلوتامات  
 (۳) چرخه گلی اکسالات - سوکسینات  
 (۴) مسیر پنتوزفسفات اکسیداتیو - گلیسرآلدئید ۳ - فسفات
- ۵۹- آنزیم فسفوفروکتوکیناز وابسته به ATP (PFK) در سلول‌های گیاهی چگونه تنظیم می‌شود؟  
 (۱) افزایش غلظت سیتوسلی PEP، مهار کننده آنزیم است.  
 (۲) افزایش غلظت ارتوفسفات، مهار کننده آنزیم است.  
 (۳) افزایش غلظت فروکتوز ۲ و ۶- بیس فسفات، فعالیت آنزیم را تحریک می‌کند.  
 (۴) همانند سلول‌های جانوری افزایش غلظت ATP، فعالیت آنزیم را در سلول‌های گیاهی مهار می‌کند.
- ۶۰- شکافت یا تجزیه پروتئولیتیک در تنظیم فعالیت کدام آنزیم در سلول‌های گیاهی نقش دارد؟  
 (۱) پروتئین کیناز A (۲) پیرووات دهیدروژناز  
 (۳) گلوتامین سنتتاز (۴) گلیسرآلدئید ۳ - فسفات دهیدروژناز
- ۶۱- کدام یک از پروتئین‌های زیر دارای ساختار EF-hand متصل شونده به کلسیم هستند؟  
 (۱) پروتئین‌های شبه کالمودولین (۲) پروتئین فسفاتازهای وابسته به کلسیم  
 (۳) کانال‌های غشایی اندامکی کلسیم (۴) پمپ‌های Ca-ATPase غشای پلاسمایی

- ۶۲- تغییر در پیکربندی در ساختار یک آنزیم آلوستریک در نتیجه تغییر کووالان بر کدام یک از عوامل زیر تأثیر می‌گذارد؟  
 (۱) تأثیر بر ثابت‌های ترمودینامیکی واکنش بدون تأثیر بر  $nH$   
 (۲) تغییر در ثابت‌های سینتیکی واکنش بدون تغییر در  $nH$   
 (۳) تغییر در ثابت‌های سینتیکی واکنش و  $nH$   
 (۴) تغییر در حساسیت آنزیم به اثر کننده آلوستریک بدون تأثیر بر ثابت‌های سینتیکی واکنش
- ۶۳- افزایش مورد نیاز در غلظت گهرمایه برای افزایش چند برابری در سرعت واکنش یک آنزیم آلوستریک ناشی از کدام یک از موارد زیر است؟  
 (۱) افزایش تعاونیت بین زیرواحدها و در نتیجه  $nH = 1$   
 (۲) افزایش تعاونیت بین زیرواحدها و در نتیجه  $nH > 1$   
 (۳) وجود تنظیم کننده‌های آلوستریک جورگرا و در نتیجه  $nH \leq 1$   
 (۴) وجود تنظیم کننده‌های آلوستریک ناجورگرا و در نتیجه  $nH < 1$
- ۶۴- غلظت گهرمایه برای اغلب آنزیم‌ها در شرایط فیزیولوژیک در داخل سلول چه مقدار است؟  
 (۱) بیشتر از  $S_{0.5}$   
 (۲) بیشتر از ارزش  $K_m$   
 (۳) برابر با ارزش  $K_m$   
 (۴) نزدیک به ارزش  $K_m$
- ۶۵- کدام یک از آنزیم‌های زیر از طریق فسفریلی کردن آنزیم ساکارز فسفات سنتتاز سیتوسولی، فعالیت آن را در تاریکی مهار می‌کند؟  
 (۱) کیناز  $SnRK1$   
 (۲) یک کیناز وابسته به کلسیم  
 (۳) یک پروتئین کیناز وابسته به  $cAMP$   
 (۴) یک پروتئین کیناز وابسته به کلسیم و کالمودولین
- ۶۶- کدام دسته از آنزیم‌های زیر ویژه چرخه گلی‌اکسالات در گلی‌اکسیزوم در سلول‌های دانه‌های روغنی می‌باشند؟  
 (۱) ایزوسیترات لیاز و ملات سنتتاز  
 (۲) ایزوسیترات لیاز و ملات سنتتاز  
 (۳) ایزوسیترات لیگاز و ملات سنتتاز  
 (۴) سیترات لیاز و ملات سنتتاز
- ۶۷- ایزوفرم دیمری فسفوفروکتوکیناز وابسته به پیروفسفات، آنزیم تنظیمی کدام مسیر است و اثر کننده آلوستریک آن کدام است؟  
 (۱) گلوکوئوژنز - پیروفسفات  
 (۲) گلوکوئوژنز - ارتوفسففات  
 (۳) گلیکولیز - فسفوانول پیروات  
 (۴) گلیکولیز - فروکتوز ۲ و ۶ - بیس فسفات
- ۶۸- مسیر اکسیداتیو پنتوزفسفات چگونه در تاریکی و یا نور تنظیم می‌شود؟  
 (۱) مهار آنزیم گلوکز ۶ - فسفات دهیدروژناز در نور توسط سیستم تیوردوکسین  
 (۲) فعال شدن آنزیم گلوکز ۶ - فسفات دهیدروژناز در نور توسط سیستم تیوردوکسین  
 (۳) فعال شدن آنزیم گلوکز ۶ - فسفات دهیدروژناز در تاریکی به واسطه فسفریلاسیون  
 (۴) مهار آنزیم گلوکز ۶ - فسفات دهیدروژناز در تاریکی به واسطه فسفریلاسیون
- ۶۹- در صورت کاهش نسبت غلظت  $NADP^+$  به  $O_p$  فتوسنتزی، در زنجیر انتقال الکترون فتوسنتزی چه واکنشی رخ می‌دهد؟  
 (۱) انتقال الکترون به مخزن پلاستوکوئینون  
 (۲) انتقال الکترون به کمپلکس سیتوکروم  $b_6f$   
 (۳) انتقال الکترون به  $O_p$  و تولید  $H_2O_2$   
 (۴) بازگشت الکترون از FNR به سیتوکروم b



- ۷۰- آنزیم ساکارز فسفات سنتتاز، آنزیم کلیدی مسیر بیوسنتز ساکارز چگونه تنظیم می‌شود؟
- (۱) کاهش فعالیت در نتیجه تنظیم ردوکس در تاریکی
  - (۲) کاهش فعالیت در نتیجه فسفریلاسیون در تاریکی
  - (۳) افزایش فعالیت در نتیجه فسفریلاسیون در نور
  - (۴) افزایش فعالیت در نتیجه وجود اثرکننده آلوستریک گلوکز ۱ - فسفات
- ۷۱- در گیاهان تراریخته فاقد ناقل تریوزفسفات در کلروپلاست کدام فرایند زیر اتفاق می‌افتد؟
- (۱) تراز ساکارز در سیتوسل افزایش می‌یابد.
  - (۲) تراز تریوزفسفات‌ها در کلروپلاست‌ها کاهش می‌یابد.
  - (۳) تجزیه نشاسته و صدور قندها از کلروپلاست به سیتوسل افزایش می‌یابد.
  - (۴) صدور هگزوزفسفات‌ها از کلروپلاست به سیتوسل کاهش می‌یابد.
- ۷۲- در صورتی که در یک واکنش آنزیمی، تعدیل‌کننده (effector) موجب افزایش Km واکنش شود، کدام عبارت زیر صحیح است؟
- (۱) آنزیم آلوستریک هموتروپیک بوده و تعدیل‌کننده یک بازدارنده می‌باشد.
  - (۲) آنزیم آلوستریک و هتروترپیک بوده و تعدیل‌کننده یک فعال‌کننده می‌باشد.
  - (۳) آنزیم آلوستریک هتروترپیک بوده و تعدیل‌کننده یک بازدارنده می‌باشد.
  - (۴) آنزیم آلوستریک هموتروپیک بوده و تعدیل‌کننده یک فعال‌کننده می‌باشد.
- ۷۳- تشکیل کمپلکس آنزیم - سوبسترا برای افزایش سرعت واکنش آنزیمی، از کدام طریق تسهیل می‌شود؟
- (۱) از طریق کاتالیز اسید - بازی
  - (۲) برهم‌کنش‌های کووالان بین آنزیم و سوبسترا
  - (۳) برهم‌کنش‌های غیرکووالان بین آنزیم و سوبسترا
  - (۴) با مشارکت یون فلزی در اتصال آنزیم و سوبسترا
- ۷۴- کدام گروه از آنزیم‌های زیر در گیاهان C<sub>۴</sub> واکنش دکربوکسیلاسیون اکسیداتیو را کاتالیز می‌کنند؟
- (۱) PEP کربوکسی کیناز - Pi پیرووات دی کیناز
  - (۲) NAD<sup>+</sup> - مالیک آنزیم - PEP کربوکسی کیناز
  - (۳) NADP<sup>+</sup> - مالیک آنزیم - PEP کربوکسی کیناز
  - (۴) NADP<sup>+</sup> - مالیک آنزیم - NAD<sup>+</sup> مالیک آنزیم
- ۷۵- کدام عبارت فیتوکروم‌ها را به عنوان پذیرنده‌های نوری توصیف می‌کند؟
- (۱) سرین - ترئونین کینازهای خود فسفریلی‌کننده وابسته به نور قرمز هستند.
  - (۲) هیستیدین کینازهای خود فسفریلی‌کننده وابسته به نور قرمز هستند.
  - (۳) کینازهای فعال شده با نور قرمز هستند که عوامل رونویسی MYB را فسفریلی می‌کنند.
  - (۴) کینازهای فعال شده با نور قرمز دور هستند که عوامل رونویسی PIF3 را فسفریلی می‌کنند.
- ۷۶- نقش پروتئین CP12 در متابولیسم کربن در چرخه کربن کدام است؟
- (۱) در تشکیل کمپلکس ابر مولکولی گلیسرآلدئید ۳ فسفات دهیدروژناز و فسفوریبولوکیناز نقش دارد.
  - (۲) در تشکیل کمپلکس ابر مولکولی گلیسرآلدئید ۳ فسفات دهیدروژناز و فسفوفروکتوکیناز نقش دارد.
  - (۳) در تشکیل کمپلکس ابر مولکولی گلیسرآلدئید ۳ فسفات دهیدروژناز و فروکتوز بیس فسفاتاز نقش دارد.
  - (۴) در تشکیل کمپلکس ابر مولکولی گلیسرآلدئید ۳ فسفات دهیدروژناز و فسفوگلیسرات کیناز نقش دارد.

- ۷۷- خوشه منگنز کمپلکس OEC حاوی چند اتم منگنز است و چه تعداد از این اتمها در انتقال الکترون هنگام شکست آب مشارکت دارند؟  
 (۱) ۲ و ۳ (۲) ۲ و ۴ (۳) ۳ و ۴ (۴) ۴ و ۴
- ۷۸- طی تبدیل حالت  $S_3 \rightarrow S_2$  در کمپلکس آزادکننده اکسیژن، تعداد الکترونها و پروتونهای آزاد شده چقدر است؟  
 (۱) فقط یک الکترون (۲) یک پروتون، یک الکترون (۳) دو پروتون، یک الکترون (۴) دو الکترون، یک پروتون
- ۷۹- فراوانی نسبی دو فتوسیستم در غشاهای فتوسنتزی چگونه است؟  
 (۱) در یوکاریوتها فراوانی هر دو فتوسیستم در غشاء یکسان است.  
 (۲) در یوکاریوتها فراوانی PSII بیشتر از PSI است.  
 (۳) در پروکاریوتهای فتوسنتزی فراوانی PSI بیشتر از PSII است.  
 (۴) در پروکاریوتهای فتوسنتزی فراوانی PSII بیشتر از PSI است.
- ۸۰- در شدت نور کم، کدام یک از واکنشهای زیر در چرخه گزانتوفیل روی می‌دهد؟  
 (۱) اپوکسیداسیون آنتراگزانترین به ویولاگزانترین و تولید آب  
 (۲) اپوکسیداسیون زآگزانترین به ویولاگزانترین و مصرف اکسیژن فتوسنتزی  
 (۳) داپوکسیداسیون آنتراگزانترین به زآگزانترین و اکسیداسیون آسکوربات  
 (۴) داپوکسیداسیون زآگزانترین به ویولاگزانترین و مصرف  $H^+$  و NADPH
- ۸۱- به کدام دلیل، در تنفس نوری طی چرخه‌های کربن و نیتروژن، مجموع نیتروژن آلی بدون تغییر باقی می‌ماند؟  
 (۱) دامیناسیون دو مولکول گلیسین در پراکسیزوم سنتز گلوتامات در میتوکندری را پشتیبانی می‌کند.  
 (۲) دامیناسیون مولکول سرین در میتوکندری سنتز گلوتامین در پراکسیزوم را پشتیبانی می‌کند.  
 (۳) تولید نیتروژن معدنی در پراکسیزوم، سنتز گلوتامات در کلروپلاست را پشتیبانی می‌کند.  
 (۴) نیتروژن معدنی تولید شده در میتوکندری، سنتز گلوتامات در کلروپلاست را پشتیبانی می‌کند.
- ۸۲- در ساختار ابرکمپلکس فتوسیستم II در گیاهان عالی، آنتن داخلی از چه پپتیدهایی تشکیل شده است؟  
 (۱) یک مولکول از هر یک از پپتیدهای  $CP_{44}$  و  $CP_{43}$  (۲) یک مولکول از هر یک از پپتیدهای  $CP_{47}$  و  $CP_{43}$   
 (۳) دو مولکول از هر یک از پپتیدهای  $CP_{44}$  و  $CP_{43}$  (۴) دو مولکول از هر یک از پپتیدهای  $CP_{47}$  و  $CP_{43}$
- ۸۳- تنظیم فعالیت پیرووات ارتوفسفات دی‌کیناز در گیاهان  $C_4$  چگونه انجام می‌شود؟  
 (۱) فعال‌سازی از طریق فسفریلی شدن وابسته به  $P_i$   
 (۲) غیرفعال‌سازی از طریق فسفریلی شدن غیروابسته به ADP  
 (۳) غیرفعال‌سازی توسط پروتئین فسفاتاز دو عملکردی در روشنایی  
 (۴) فعال‌سازی از طریق تنظیم پس‌ترجمه‌ای یک ترئونین کیناز - فسفاتاز
- ۸۴- کدام مورد با ویژگی‌های مرحله II در متابولیسم CAM سازگار است؟  
 (۱) آغاز خروج ملات از واکنش و بیشینه فعالیت PEPcase  
 (۲) کاهش فعالیت PEPCase و افزایش فعالیت روبیسکو  
 (۳) توقف فعالیت PEPCase و بیشینه فعالیت روبیسکو  
 (۴) دکربوکسیلاسیون ملات و آغاز فعالیت PEPCase

- ۸۵- زیرواحد کوچک روبیسکو چگونه بر فعالیت این آنزیم تأثیر می‌گذارد؟  
 (۱) افزایش تخصص‌یافتگی آنزیم برای  $CO_2$   
 (۲) تسهیل کار با میلاسیون آنزیم  
 (۳) جلوگیری از اتصال CAIP  
 (۴) مشارکت در تشکیل جایگاه کاتالیزوری
- ۸۶- محل سنتز کلروفیل در گیاهان عالی کدام است؟  
 (۱) فقط در استرومای کلروپلاست  
 (۲) در غشاهای تیلاکوئیدی استرومایی  
 (۳) در غشاهای تیلاکوئیدی گرانومی  
 (۴) در پوش درونی کلروپلاست و در استرومای کلروپلاست
- ۸۷- در شرایط نوری کم طبق نظریه حالت گذار (Transition State) چگونه انرژی دریافتی بین دو فتوسیستم توزیع می‌شود؟  
 (۱) برگشت  $LHCII_b$  به PSII به دلیل فعال شدن کیناز اختصاصی  
 (۲) بی‌فسفریلی شدن  $LHCII$  به دلیل ایجاد شرایط احیایی در خزانه PQ  
 (۳) فعال شدن فسفاتاز اختصاصی و برگشت  $LHCII_{a,b}$  به PSII  
 (۴) فعال شدن کیناز اختصاصی به دلیل افزایش اشکال اکسید شده در خزانه PQ
- ۸۸- کدام مورد کارایی توزیع انرژی بین دو فتوسیستم را افزایش می‌دهد؟  
 (۱) جدایی PSII و PSI در غشاهای تیلاکوئیدی  
 (۲) سینتیک کند انتقال الکترون در PSI  
 (۳) سینتیک سریع انتقال الکترون در PSII  
 (۴) کم بودن میزان اتلاف انرژی در PSII
- ۸۹- در تنظیم بیان ژن‌های LHCP، کدام عامل نقش علامتی دارد؟  
 (۱) پروتوپورفیرین IX و Mg کلاتاز  
 (۲) اوروپورفیرینون III و فیتول  
 (۳) پروتوپورفیرین IX و Fe کلاتاز  
 (۴) کوپروپورفیرینون III و Mg کلاتاز
- ۹۰- تنظیم نوری کدام آنزیم‌ها در چرخه احیایی کربن فتوسنتزی به تغییرات غلظت یون  $Mg^{2+}$  استروما وابسته است؟  
 (۱) ریبولوز ۵- فسفات کیناز و ترانس کتولاز  
 (۲) سدوهپتولوز ۱ و ۷- بیس فسفاتاز و آلدولاز کلروپلاستی  
 (۳) فرکتوز ۱ و ۶- بیس فسفاتاز و فسفوریبولوکیناز  
 (۴) فروکتوز ۱ و ۶- بیس فسفاتاز و گلیسرآلدئید ۳- فسفات دهیدروژناز
- ۹۱- کدام مورد در رابطه با بازده کوانتومی فتوسنتز ( $\Phi$ ) صحیح است؟  
 (۱) تعداد فرآورده‌های فتوشیمیایی به ازای هر مولکول  $O_2$  آزاد شده است.  
 (۲) تثبیت یک مولکول  $CO_2$  به ازای ۲۵۰۰ مولکول کلروفیل در سازگان‌های نوری است.  
 (۳) با تعداد فرآورده‌های فتوشیمیایی رابطه عکس و با تعداد کل کوانتوم‌های جذب شده نسبت مستقیم دارد.  
 (۴) با تعداد فرآورده‌های فتوشیمیایی رابطه مستقیم و با تعداد کل کوانتوم‌های جذب شده نسبت عکس دارد.
- ۹۲- نقش سیتوکروم b در کمپلکس  $Cytb_6/f$  زنجیره انتقال الکترون کلروپلاستی کدام است؟  
 (۱) موجب انتقال الکترون بین پروتئین ریسک (Rieske) و سیتوکروم f می‌شود.  
 (۲) موجب انتقال الکترون بین پلاستوکوئینول و پلاستوسیانین می‌شود.  
 (۳) با انتقال الکترون به پلاستوکوئینون موجب تقویت گردونه پلاستوکوئینون می‌شود.  
 (۴) با انتقال الکترون به سیتوکروم f موجب کاهش تراز سمی کوئینون در مخزن پلاستوکوئینون می‌شود.
- ۹۳- کدام عامل سبب کاهش فعالیت روبیسکو می‌شود؟  
 (۱) اتصال سست CAIP به شکل کار با میله آنزیم  
 (۲) اتصال سست RUBP به شکل غیر کار با میله آنزیم  
 (۳) اتصال محکم RUBP به شکل غیر کار با میله آنزیم  
 (۴) اتصال محکم RUBP به شکل کار با میله آنزیم

- ۹۴- کدام یک از آنزیم‌های زیر در مسیر سنتز ساکارز نقش کلیدی دارند و چگونه تنظیم می‌شود؟  
 (۱) فروکتوز ۲ و ۶- بیس فسفاتاز - مهار توسط  $P_i$   
 (۲) فروکتوز ۶- فسفات ۲- کیناز - مهار توسط تریوزفسفات‌ها  
 (۳) فروکتوز ۱ و ۶- بیس فسفاتاز - مهار توسط فروکتوز ۲ و ۶- بیس فسفات  
 (۴) فروکتوز ۶- فسفات کیناز وابسته به پیروفسفات - مهار توسط فروکتوز ۲ و ۶- بیس فسفات
- ۹۵- در نور کم و یا در تاریکی کدام عامل سبب کاهش فعالیت آنزیم ADP- گلوکز پیروفسفریلاز کلروپلاستی در مسیر بیوسنتز نشاسته می‌شود و به کدام دلیل؟  
 (۱) افزایش غلظت  $P_i$  به دلیل کاهش میزان سنتز ATP  
 (۲) کاهش غلظت گلوکز ۱- فسفات به دلیل کاهش فعالیت فتوسنتز  
 (۳) غیرفعال‌سازی آنزیم به دلیل تبدیل شکل هتروترامر به شکل هتروودی‌مر  
 (۴) غیرفعال‌سازی آنزیم به دلیل تعدیل ردوکس توسط سیستم تیوردوکسین
- ۹۶- در نور شدید فسفریلاسیون کدام باقیمانده آمینواسیدی در LHCI سبب جابه‌جایی آن شده و انرژی نورانی به کدام یک از سازگان‌های نوری انتقال می‌یابد؟  
 (۱) ترئونین - PSI (۲) تیروزین - PSI (۳) ترئونین - PSII (۴) تیروزین - PSII
- ۹۷- در مسیر بیوسنتز رنگیزه‌های فتوسنتزی فیکوبیلین‌ها در جلبک‌های سبز - آبی و جلبک‌های قرمز، متالوپورفیرین هم به چه ماده‌ای تبدیل می‌شود و توسط کدام آنزیم واکنش انجام می‌شود؟  
 (۱) هم‌اکسیداز - بیلی‌وردین  $IX_a$  (۲) هم‌اکسیژناز - بیلی‌وردین  $IX_a$   
 (۳) هم‌دی‌اکسیژناز - بیلی‌وردین  $IX_a$  (۴) هم‌ردوکتاز - دی‌هیدروبیلی‌وردین  $IX_a$
- ۹۸- توازن بین چرخه کالوین و چرخه فتوسنتزی اکسیداتیو  $C_4$  به وسیله کدام عوامل زیر تعیین می‌شود؟  
 (۱) دما و pH استروما (۲) نور و سطح کاربامیل‌اسیون روبیسکو  
 (۳) غلظت  $CO_2$  و  $O_2$  و تغییرات pH استروما (۴) ویژگی‌های سینتیکی روبیسکو و غلظت  $CO_2$  و  $O_2$
- ۹۹- در مورد سهم  $\Delta pH$  و  $\Delta E$  در سنتز ATP در اندامک‌های میتوکندری و کلروپلاست، کدام عبارت صحیح است؟  
 (۱) در میتوکندری سهم  $\Delta pH$  و در کلروپلاست سهم  $\Delta E$  بیشتر می‌باشد.  
 (۲) در میتوکندری سهم  $\Delta E$  و در کلروپلاست سهم  $\Delta pH$  بیشتر می‌باشد.  
 (۳) در هر دو اندامک  $\Delta pH$  عامل اصلی می‌باشد.  
 (۴) در هر دو اندامک  $\Delta E$  عامل اصلی است.
- ۱۰۰- کدام گزینه در مورد توان تشخیص آنزیم‌های فتوسنتزی در برابر ایزوتوپ  $^{14}C$  گاز دی‌اکسید کربن صحیح است؟  
 (۱) در روبیسکو بیش از PEP کربوکسیلاز است.  
 (۲) در روبیسکو بیش از ۷٪ است.  
 (۳) در PEP کربوکسیلاز بیش از ۹٪ است.  
 (۴) در هر دو آنزیم روبیسکو و PEP کربوکسیلاز یکسان است.