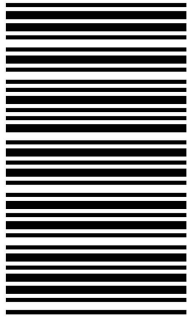


کد کنترل

885

A



885A

عصر پنجشنبه

۱۴۰۳/۱۲/۰۲



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

«علم و تحقیق، کلید پیشرفت کشور است.»
مقام معظم رهبری

دفترچه شماره ۳ از ۳

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۴۰۴
زیست‌شناسی گیاهی (کد ۲۲۲۰)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۸۰ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	فیزیولوژی گیاهی - سیستماتیک گیاهی و تکوین گیاهی شامل (ریخت‌شناسی، تشریح، ریخت‌زایی و اندام‌زایی)	۳۰	۱	۳۰
۲	جذب و انتقال در گیاهان - متابولیسم گیاهی - فتوسنتز	۵۰	۳۱	۸۰
۳	سیستماتیک گیاهی پیشرفته - بوم‌شناسی پوشش‌های گیاهی - جغرافیای گیاهی و فلور ایران	۵۰	۸۱	۱۳۰
۴	تشریح گیاهان آوندی - یاخته‌شناسی و بافت‌شناسی گیاهی مقایسه‌ای - زیست‌شناسی تکوینی گیاهی	۵۰	۱۳۱	۱۸۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات کادر زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کدکنترل درج‌شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

فیزیولوژی گیاهی - سیستماتیک گیاهی و تکوین گیاهی شامل (ریخت‌شناسی، تشریح، ریخت‌زایی و اندام‌زایی):

- ۱- کدام باکتری، به‌روش هم‌زیستی تثبیت نیتروژن را انجام می‌دهد؟
 (۱) باسیلوس (۲) ریزوبیوم (۳) کروماتیوم (۴) متانوکوکوس
- ۲- گیاهان «اتیوله»، چه زمانی ایجاد می‌شوند؟
 (۱) زمانی که کمبود مواد معدنی دارند. (۲) زمانی که آنها در نور آبی رشد می‌کنند.
 (۳) زمانی که آنها در تاریکی رشد می‌کنند. (۴) زمانی که آنها در نور شدید رشد می‌کنند.
- ۳- وقتی CO_2 با ریبولوز - بیس فسفات واکنش می‌دهد، چه ترکیباتی تشکیل می‌شود؟
 (۱) دو مولکول PGA (۲) سه مولکول PGA (۳) یک مولکول آرابینیتول (۴) دو مولکول آرابینیتول
- ۴- غلظت سیتوسولی کدام کاتیون، در یاخته‌های گیاهی معمولاً بیشتر از بقیه است؟
 (۱) پتاسیم (۲) سدیم (۳) کلسیم (۴) منیزیم
- ۵- کدام عنصر، برای بیوسنتز هورمون اکسین ضروری است و لذا کمبود این عنصر منجر به ایجاد میان‌گره‌های کوتاه می‌شود؟
 (۱) کلسیم (۲) روی (۳) مس (۴) منگنز
- ۶- متالوتیونین (Metallothionein) چیست؟
 (۱) پروتئین حاوی عناصر فلزی در گیاهان است.
 (۲) ترکیب حاوی عناصر فلزی که نقش آنتی‌اکسیدانی را در گیاهان دارد.
 (۳) پروتئین تولید شده در داخل گیاهان که قابلیت جذب فلزات سنگین را در گیاهان افزایش می‌دهد.
 (۴) پروتئینی که به‌عنوان کلاتور سبب محلول نگه‌داشتن عناصر فلزی جهت افزایش جذب در گیاهان می‌شود.
- ۷- کدام مورد، عبارت زیر را به‌نحو درست تکمیل می‌کند؟
 «علائم کمبود عناصر، ابتدا در برگ‌های ظاهر می‌شود.»
 (۱) غیرمتحرک و متحرک، جوان (۲) غیرمتحرک، پیرتر
 (۳) متحرک، جوان (۴) متحرک، پیرتر
- ۸- پلاستوسیانین، حاوی کدام عنصر است؟
 (۱) آهن (۲) روی (۳) مس (۴) منیزیم
- ۹- ماده پیش‌ساز اکسین چیست؟
 (۱) استیل‌کوا (۲) تریپتوفان
 (۳) متیونین (۴) ژرانیل ژرانیل دی‌فسفات
- ۱۰- برای سنتز یک مولکول ساکارز در گیاهان C_3 ، چند مولکول ATP طی چرخه کالوین مصرف می‌گردد؟
 (۱) ۳۲ (۲) ۱۲ (۳) ۳۰ (۴) ۳۶

- ۱۱- نام لاتین سرده حنا از تیره حنائیان (*Lythraceae*) چیست؟
 (۱) *Cuphea* (۲) *Lythrum* (۳) *Lawsonia* (۴) *Sonneratia*
- ۱۲- در کدام تیره، بساک‌های نافه (*Androecium*) در گل به هم چسبیده‌اند؟
 (۱) *Amborellaceae* (۲) *Acanthaceae* (۳) *Asteraceae* (۴) *Apiaceae*
- ۱۳- برخی گونه‌های سرده زنبق (*Iris*) در زیر خاک دارای ساقه‌ای کروی هستند که توسط برگ‌های فلس‌مانند با ذخیره کم احاطه می‌شوند. به این ساختار چه گفته می‌شود؟
 (۱) *Caudex* (بن‌ساقه) (۲) *Tuber* (غده) (۳) *Rhizome* (زمین‌ساقه) (۴) *Corm* (بُنه)
- ۱۴- کدام تیره، بومی دنیای جدید (*New World*) است و تنها یک سرده از آن به نام *Rhipsalis* بومی (*Native*) آفریقا نیز می‌باشد؟
 (۱) *Aizoaceae* (علف‌فرشیان) (۲) *Cactaceae* (کاکتوسیان) (۳) *Frankeniaceae* (شب‌نمیان) (۴) *Droseraceae* (کرک‌شب‌نمیان)
- ۱۵- توان رنگ‌پذیری دانه گرده، نشانه چیست؟
 (۱) میزان باروری در والد نر (۲) میزان جدایی نسل دوم (۳) موفقیت دورگه‌گیری (۴) توان تشکیل دورگه
- ۱۶- از مکانیسم‌های جدایی زمانی تولیدمثلی که موجب افزایش امکان دگرلقاحی می‌شود، کدام مورد مهم‌تر است؟
 (۱) *Heterostyly* (۲) *Monoecy* (۳) *Dioecy* (۴) *Protoandry*
- ۱۷- پراکنش میوه‌های نارگیل (*Cocos nucifera*) از چه نوعی است؟
 (۱) آب‌پراکنی (*Hydrochory*) (۲) جانورپراکنی (*Zoochory*) (۳) بادپراکنی (*Anemochory*) (۴) خودپراکنی (*Autochory*)
- ۱۸- در کدام تیره، غالباً دانه‌های گرده (*Pollen Grains*) دارای ساختارهای کیسه‌مانند هستند؟ (این ساختارهای کیسه‌مانند هوادار در انتقال مؤثرتر دانه گرده توسط باد نقش دارند.)
 (۱) مطابق کاجیان (*Araucariaceae*) (۲) سرویان (*Cupressaceae*) (۳) کاجیان (*Pinaceae*) (۴) سرخ‌داریان (*Taxaceae*)
- ۱۹- «گیاهی علفی بلند با گل‌های منظم و برگ‌های طوقه‌ای متراکم در سطح زمین و میوه کپسول». کدام مورد است؟
 (۱) *Verbascum* (۲) *Linaria* (۳) *Kickxia* (۴) *Scrophularia*
- ۲۰- میوه‌های خشک و شکوفا از نوع خورجین (*Silicle*) و خورجینک (*Silique*)، مشخصه کدام تیره هستند؟
 (۱) *Berberidaceae* (۲) *Brassicaceae* (۳) *Lauraceae* (۴) *Liliaceae*
- ۲۱- ترکیبات آگزین دانه گرده، مشابه کدام ترکیب است؟
 (۱) پکتینی (۲) سلولزی (۳) کوتینی (۴) لیگنینی
- ۲۲- در گل، در حالت *Actinomorphic*، چه نوع تقارنی دیده می‌شود؟
 (۱) تقارن شعاعی (۲) تقارن دوشعاعی (۳) تقارن دوطرفی (۴) تک تقارنی

- ۲۳- میوه برگه، به ترتیب، از چند برچه تکوین یافته و با چند درز طولی شکاف برمی‌دارد؟
 (۱) دو - دو (۲) دو - یک (۳) یک - دو (۴) یک - یک
- ۲۴- معمول‌ترین نوع تخمک در نهاندانگان، کدام است؟
 (۱) نیمه‌راست (۲) واژگون (۳) راست (۴) خمیده
- ۲۵- در خصوص گل آذین، کدام مورد درست نیست؟
 (۱) شاتون، سنبله‌ای است که گل‌های آن دو جنس هستند و به حالت آویخته مشاهده می‌شوند.
 (۲) در سنبله، گل‌ها با فواصل مساوی بر روی محور گل قرار می‌گیرند و فاقد دم گل هستند.
 (۳) در چتر، گل‌ها همگی از یک مرکز مشترک خارج می‌شوند و دم گل‌ها برابرند.
 (۴) در گرز یک سویه دم عقربی یا حلزونی، همه محورها (فرعی) در یک جهت انشعاب می‌یابند.
- ۲۶- نوار کاسپاری، از کدام مورد تشکیل شده است؟
 (۱) سلولز (۲) کیتین (۳) پکتین (۴) چوب‌پنبه (سوبرین)
- ۲۷- ماکرواسکلریدها، در کدام گیاه جایگزین اپیدرم پوشش دانه می‌شوند؟
 (۱) آرابیدوپسیس (۲) باقلا (۳) خرما (۴) گندم
- ۲۸- کدام مورد، جهت تشکیل صفحه سلولی آتی را مشخص می‌نماید؟
 (۱) فراگموزوم (۲) فراگموپلاست (۳) حلقه پیش‌پروفازی (۴) رشته‌های اکتین
- ۲۹- سلول‌های نگهبان روزنه دمبلی شکل، در کدام گیاه دیده می‌شوند؟
 (۱) ذرت (۲) تره (۳) شب‌بو (۴) اسفناج
- ۳۰- کدام مورد، خاصیت پرتوانی (Totipotency) ندارد؟
 (۱) مریستم (۲) پارانشیم (۳) سلول تخم (۴) اسکلرید

جذب و انتقال در گیاهان - متابولیسم گیاهی - فتوسنتز:

- ۳۱- ساختار کدام پمپ از یک زنجیره پلی‌پپتیدی منفرد (مونومر) تشکیل شده است؟
 (۱) ATPase میتوکندریایی (۲) ATPase کلروپلاستی
 (۳) $H^+ - ATPase$ تونوپلاستی (۴) $H^+ - ATPase$ پلاسمالمایی
- ۳۲- خروج (Efflux) کدام یون، از یاخته‌های گیاهی توسط کانال انجام می‌شود؟
 (۱) Cl^- (۲) Ca^{2+} (۳) Mg^{2+} (۴) H^+
- ۳۳- نیترات، بازدارنده اختصاصی کدام نوع از ATPase‌ها است؟
 (۱) پلاسمالمایی (۲) کلروپلاستی (۳) واکوئولی (۴) میتوکندریایی
- ۳۴- اولین اسید آمینه تشکیل‌شده، در طی آسیمیلاسیون گوگرد کدام است و گوگرد آسیمیله‌شده معمولاً به چه شکل منتقل می‌شود؟
 (۱) سیستئین - گلووتاتیون (۲) سیستئین - سولفید
 (۳) متیونین - گلووتاتیون (۴) متیونین - سولفید

- ۳۵- چگونه می‌توان متوجه شد که جذب یک عنصر توسط ریشه گیاهان فعال یا غیرفعال است؟
 (۱) با اندازه‌گیری محتوای آن عنصر در آوندهای چوبی گیاه
 (۲) با اندازه‌گیری محتوای آن عنصر در آوندهای آبکشی گیاه
 (۳) با اندازه‌گیری محتوای آن عنصر در آوندهای چوبی و آبکشی گیاه
 (۴) با اضافه کردن سیانور به محیط حاوی بافت گیاهی و بررسی تأثیر آن بر میزان جذب عنصر موردنظر
- ۳۶- کدام گروه از یون‌های زیر هنگام جذب، اثر سینرژیسمی با یکدیگر ندارند؟
 (۱) اثر جذب یون‌های کلر بر جذب یون‌های سولفات (۲) اثر جذب کلسیم بر جذب یون‌های آهن و منیزیم
 (۳) اثر جذب یون‌های نیترات بر جذب یون‌های سولفات (۴) اثر جذب یون‌های فسفات بر جذب یون‌های منیزیم
- ۳۷- کدام گروه از پمپ‌ها، توان تولید ATP دارند؟
 (۱) $H^+ - ATPase$ نوع F
 (۲) $H^+ - ATPase$ نوع P
 (۳) $H^+ - ATPase$ نوع V
 (۴) ABC-Transporter ها
- ۳۸- در خصوص ناحیه کمر بند هیدروکربنی غشا، کدام مورد درست است؟
 (۱) زنجیره اشباع و غیراشباع در شرایط دمایی مختلف تغییری ندارد.
 (۲) زنجیره غیراشباع در محیط گرم فراوان تر و در محیط سرد کمتر می‌شود.
 (۳) زنجیره غیراشباع در محیط سرد فراوان تر و در محیط گرم کمتر می‌شود.
 (۴) زنجیره اشباع در محیط سرد فراوان تر و در محیط گرم کمتر می‌شود.
- ۳۹- کدام گروه از پمپ‌ها، فقط در انتقال پروتون نقش دارند؟
 (۱) ABC-Transporter ها
 (۲) $F_0F_1 - ATP synthase$
 (۳) پمپ‌های نوع P
 (۴) پمپ‌های نوع A
- ۴۰- کاهش pH و افزایش یون‌های منیزیم در استروما، به ترتیب چه تأثیری بر فعالیت چرخه کالوین دارد؟
 (۱) کاهش - افزایش
 (۲) کاهش - کاهش
 (۳) افزایش - افزایش
 (۴) افزایش - کاهش
- ۴۱- مسیر آپوپلاستی انتقال آب، در عرض ریشه گیاهان تا کدام ناحیه ادامه می‌یابد؟
 (۱) ریشه فرعی (۲) دایره محیطی (۳) آوندچوبی (۴) آندودرم
- ۴۲- کدام عنصر، به عنوان عنصر ضروری و فلز سنگین نقش دارد؟
 (۱) Pb (۲) Cd (۳) Zn (۴) Mg
- ۴۳- پذیرنده اسید آبسزیک است و در مسیر انتقال سیگنال آن نقش دارد.
 (۱) غشایی - پروتئولیز (۲) درون سلولی - فسفریلاسیون
 (۳) درون سلولی - پروتئولیز (۴) غشایی - فسفریلاسیون
- ۴۴- در مکانیسم عمل اسید آبسزیک در کنترل بسته شدن روزنه‌ها، سطح کلسیم سلولی را می‌دهد و در نتیجه، یون‌های کلر و پتاسیم به / از سلول می‌شوند و سپس آب از سلول‌های محافظ روزنه خارج می‌گردد.
 (۱) کاهش - وارد (۲) افزایش - وارد
 (۳) کاهش - خارج (۴) افزایش - خارج
- ۴۵- انتقال کدام ماده محلول از عرض غشای پلاسمایی به صورت آنتی پورت (پادپر) است؟
 (۱) سدیم (۲) سوکروز
 (۳) نیترات (۴) فسفات

۴۶- انتقال کدام یون، از عرض غشا در ایجاد پتانسیل غشای سلول‌های گیاهی بیشترین نقش تعیین‌کننده را دارد؟

- (۱) K^+ (۲) Na^+ (۳) H^+ (۴) Cl^-

۴۷- کدام مورد، در مکانیسم انتقال یون‌ها به سلول‌های گیاهی، درست است؟

(۱) سدیم به صورت فعال به داخل سیتوسل منتقل می‌شود.

(۲) پروتون به صورت فعال به خارج سیتوسل منتقل می‌شود.

(۳) تمام آنیون‌ها به صورت غیرفعال به درون سیتوسل جذب می‌شوند.

(۴) کلسیم به صورت غیرفعال به خارج سیتوسل منتقل می‌شود.

۴۸- بخش پروتئینی و غیرپروتئینی آنزیم، به ترتیب از راست به چپ، چه نامیده می‌شود؟

(۱) پروستتیک - آپوانزیم (۲) کوفاکتور - هلوآنزیم

(۳) آپوانزیم - هلوآنزیم (۴) آپوانزیم - کوفاکتور

۴۹- کدام آنزیم، شکل فعال یک آنزیم را نشان می‌دهد؟

(۱) تریپسینوژن (۲) کیموتریپسین

(۳) کیموتریپسینوژن (۴) پروکربوکسی پپتیداز

۵۰- کدام یک، در مورد تنفس نوری و تنفس حقیقی در گیاهان، درست است؟

(۱) در تنفس نوری برخلاف تنفس حقیقی، انرژی آزاد می‌شود.

(۲) تنفس نوری فقط در کلروپلاست و تنفس حقیقی در میتوکندری انجام می‌شود.

(۳) بخشی از واکنش‌های تنفس نوری در پراکسیزوم و تنفس حقیقی در میتوکندری انجام می‌شود.

(۴) پراکسید هیدروژن تولیدشده در تنفس نوری، وارد کلروپلاست شده و تحت تأثیر کاتالاز تجزیه می‌شود.

۵۱- کدام مورد، در شرایط تنش شوری در گیاهان، درست است؟

(۱) کاهش سطح برگ، افزایش ضخامت برگ، افزایش محتوای تیروزین، افزایش محتوای پرولین

(۲) افزایش غلظت یون‌های کلر و سدیم در ریشه و کاهش غلظت این یون‌ها در ساقه

(۳) کاهش محتوای اسیدهای آمینه، DNA و تقسیم سلولی در گیاهان

(۴) چوبی شدن دیررس ریشه و کاهش رشد میان‌گره‌های ساقه

۵۲- کدام یک، در مورد مراحل واکنش گیاهان به تنش‌های غیرزیستی، درست است؟

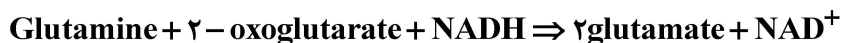
(۱) دریافت تنش، انتقال علامت تنش، پاسخ مورفولوژیکی، پاسخ بیوشیمیایی

(۲) دریافت تنش، انتقال علامت تنش، پاسخ فیزیولوژیکی، پاسخ مورفولوژیکی

(۳) دریافت تنش، پاسخ فیزیولوژیکی، پاسخ بیوشیمیایی، پاسخ مورفولوژیکی

(۴) دریافت تنش، انتقال علامت تنش، پاسخ بیوشیمیایی، پاسخ فیزیولوژیکی، پاسخ مورفولوژیکی

۵۳- واکنش زیر توسط چه آنزیمی، کاتالیز می‌شود؟



(۱) آمینوترانسفراز (۲) ترانس کتولاز (۳) گلوتامین سینتاز (۴) گلوتامات دهیدروژناز

۵۴- کدام یک، در مورد آنزیم استیل - کوآ کربوکسیلاز (Acetyl-CoA Carboxylase)، درست است؟

(۱) این آنزیم در کلروپلاست به صورت یک کمپلکس چندآنزیمی (Multienzyme complex) ایفای نقش می‌کند.

(۲) فعالیت این آنزیم تعیین‌کننده سرعت کاتابولیسم لیپید در سلول گیاهی است.

(۳) نور سبب تشدید فعالیت این آنزیم از طریق احیاء پیوند دی‌سولفیدی می‌شود.

(۴) کوآنزیم ضروری برای فعالیت این آنزیم تیامین فسفات است.

- ۵۵- کدام یک، در مورد تنظیم فعالیت آنزیم ساکاروز - فسفات سینتاز، درست است؟
 (۱) افزایش فعالیت آنزیم فسفاتاز نسبت به کیناز سبب تشدید فعالیت ساکاروز - فسفات سینتاز می‌شود.
 (۲) افزایش فعالیت آنزیم کیناز نسبت به فسفاتاز سبب تشدید فعالیت ساکاروز - فسفات سینتاز می‌شود.
 (۳) فروکتوز ۶- فسفات تنظیم‌کننده مثبت آلوستری فعالیت آنزیم ساکاروز - فسفات سینتاز است.
 (۴) فروکتوز ۲ و ۶- بیس فسفات مهارکننده آلوستری فعالیت ساکاروز - فسفات سینتاز است.
- ۵۶- بیوسنتز اتیلن، ژیبرلین و سیتوکینین به ترتیب، به چه پیش‌ماده‌هایی نیاز دارد؟
 (۱) متیونین - آدنین - موالونیک اسید
 (۲) متیونین - موالونیک اسید - آدنین
 (۳) آدنین - موالونیک اسید - آدنین
 (۴) موالونیک اسید - متیونین - آدنین
- ۵۷- آنزیم IPT، در کدام مسیر بیوسنتز «سیتوکینین» یا «اکسین» کنترل می‌شود؟
 (۱) اکسین توسط سیتوکینین و نیتروژن
 (۲) سیتوکینین توسط اکسین و نیتروژن
 (۳) اکسین توسط اکسین و نیتروژن
 (۴) سیتوکینین توسط سیتوکینین و نیتروژن
- ۵۸- کدام ترکیب، بازدارنده آنزیم پیرووات دهیدروژناز در گیاهان است؟
 (۱) NADH
 (۲) ADP^{2-}
 (۳) Mg^{2+}
 (۴) پیرووات
- ۵۹- کدام آنزیم، در گیاهان می‌تواند حدواسط‌های چرخه کریس به کار رفته در واکنش‌های بیوسنتزی را جبران کند؟
 (۱) آکونیتاز
 (۲) فوماراز
 (۳) پیرووات دهیدروژناز
 (۴) فسفوانول پیرووات کربوکسیلاز
- ۶۰- کدام، در مورد تنظیم آنزیم فسفوانول پیرووات کربوکسیلاز در گیاهان CAM درست است؟
 (۱) فسفریلی شدن باقیمانده سرین، بازدارندگی آنزیم به ملات را افزایش می‌دهد.
 (۲) دفسفریلی شدن باقیمانده سرین، بازدارندگی ملات را افزایش می‌دهد.
 (۳) دفسفریلی شدن باقیمانده سرین، آنزیم را غیرفعال می‌کند.
 (۴) فسفریلی شدن باقیمانده سرین، آنزیم را غیرفعال می‌کند.
- ۶۱- کدام آنزیم چرخه کالوین، از طریق کاربامیلی شدن لیزین در جایگاه فعال تنظیم می‌شود؟
 (۱) روبیسکو
 (۲) ریبولوز ۵- فسفات کیناز
 (۳) فروکتوز ۱ و ۶- بیس فسفاتاز
 (۴) سدو هیپتولوز ۱ و ۷- بیس فسفاتاز
- ۶۲- در مسیر اکسیداتیو پنتوز فسفات، G6P به کدام ترکیب تبدیل شده و این واکنش توسط چه آنزیمی کاتالیز می‌شود؟
 (۱) فروکتوز ۶ فسفات - گلوکز ۶ فسفات دهیدروژناز
 (۲) فسفوگلوکونات - گلوکز ۶ فسفات دهیدروژناز
 (۳) فروکتوز ۶ فسفات - گلوکز ۶ فسفات کربوکسیلاز
 (۴) فسفوگلوکونات - گلوکز ۶ فسفات کربوکسیلاز
- ۶۳- کدام، در مورد ثابت میکائیلیس ($\text{Michaelis constant, } K_m$) در واکنش‌های آنزیمی درست است؟
 (۱) تعادل واکنش آنزیمی
 (۲) سرعت واکنش آنزیمی
 (۳) تمایل آنزیم به سوبسترا
 (۴) کاتالیزوری واکنش آنزیمی
- ۶۴- کدام یک از کمپلکس‌های پروتئینی غشای تیلاکوئیدی، در انتقال پروتون از روزن به استروما وارد عمل می‌شود؟
 (۱) سیتوکروم b6f
 (۲) فتوسیستم II
 (۳) فتوسیستم I
 (۴) ATP سنتاز
- ۶۵- در طی تنفس نوری، تبدیل فسفوگلیکولات به گلیکولات، در کدام اندامک سلولی صورت می‌گیرد؟
 (۱) پراکسی‌زوم
 (۲) کلروپلاست
 (۳) گلی‌اکسالات
 (۴) میتوکندری

- ۶۶- «فتوسیستم II» و «کمپلکس ATP سنتاز» به ترتیب، در کدام جایگاه قرار دارند؟
 (۱) استروما - لومن
 (۲) لومن - استروما
 (۳) تیغه‌های گرانیبی - تیغه‌های استرومایی
 (۴) تیغه‌های استرومایی - تیغه‌های گرانیبی
- ۶۷- کدام مورد، اولین رویداد فتوشیمیایی در حین فتوسنتز را نشان می‌دهد؟
 (۱) واکنش فتوفسفریلاسیون سنتز ATP
 (۲) انتقال الکترون از فرودوکسین به $NADP^+$
 (۳) انتقال الکترون از حالت برانگیخته $P680$ به فتوفیتین
 (۴) انتقال الکترون از پلاستوکوئینون کاملاً احیاشده به سیتوکروم b6f
- ۶۸- زمان وقوع چرخه کالوین در گیاهان CAM، C4 و C3، به ترتیب کدام است؟
 (۱) شب - روز - شب
 (۲) روز - شب - روز
 (۳) شب - روز - روز
 (۴) روز - روز - روز
- ۶۹- کدام، در مورد گیاهان «آفتاب‌پسند» و «سایه‌پسند»، درست است؟
 (۱) گیاهان سایه‌پسند در مقایسه با آفتاب‌پسند دارای فعالیت بیشتر آنزیم‌های چرخه کالوین هستند.
 (۲) اجزای تشکیل‌دهنده چرخه گزانتوفیل در گیاهان سایه‌پسند بیشتر از آفتاب‌پسند است.
 (۳) گیاهان سایه‌پسند دارای نقطه اشباع نوری کمتر از گیاهان آفتاب‌پسند هستند.
 (۴) ضخامت برگ گیاهان سایه‌پسند بیشتر از آفتاب‌پسند است.
- ۷۰- کدام، در مورد گیاهان «C3» و «C4»، درست است؟
 (۱) نقطه جبران نوری گیاهان C4 کمتر از گیاهان C3 است.
 (۲) نقطه جبران CO_2 گیاهان C4 خیلی بیشتر از گیاهان C3 است.
 (۳) نقطه اشباع نوری گیاهان C4 خیلی بیشتر از گیاهان C3 است.
 (۴) نقطه اشباع CO_2 گیاهان C4 خیلی بیشتر از گیاهان C3 است.
- ۷۱- کدام، در مورد فرایند رزونانس القایی (یا انتقال انرژی بدون تشعشع)، درست است؟
 (۱) وقوع این فرایند یک‌سویه و از کلروفیل a به کلروفیل b است.
 (۲) محل وقوع آن محدود به مراکز واکنش فتوسیستم‌های I و II است.
 (۳) کارآمدترین (کم اتلاف‌ترین) روش انتقال انرژی در زنجیره انتقال الکترون فتوسنتزی است.
 (۴) کارآمدترین (کم اتلاف‌ترین) روش انتقال انرژی در واکنش‌های نوری قبل از مراکز واکنش است.
- ۷۲- فعالیت کدام آنزیم، در چرخه کالوین به‌طور غیرمستقیم توسط تیوردوکسین تنظیم می‌شود؟
 (۱) روبیسکو
 (۲) ریبولوز - ۵ - فسفات کیناز
 (۳) گلیسرآلدهید - ۳ - فسفات دهیدروژناز
 (۴) فروکتوز ۱ و ۶ - بیس فسفات فسفاتاز
- ۷۳- کدام ترکیب، توانایی دریافت هم‌زمان دو الکترون را دارد؟
 (۱) پلاستوهیدروکوئینون
 (۲) هیدروکوئینون
 (۳) سمی کوئینون
 (۴) کوئینون
- ۷۴- کدام آنزیم، در مسیر تنفس نوری در تولید CO_2 نقش دارد؟
 (۱) سرین آمینو ترانسفراز
 (۲) گلی کولات اکسیداز
 (۳) گلایسین دکربوکسیلاز
 (۴) گلیسرآت کیناز

- ۷۵- کدام آنزیم، در سلول مزوفیل گیاهان C₄ فعالیت دارد؟
 (۱) روبیسکو
 (۲) PEP کربوکسی کیناز
 (۳) NADP مالیک آنزیم
 (۴) پیرووات اورتوفسفات دی کیناز
- ۷۶- کدام یک از ناقلین الکترون فتوسنتزی، در هسته رمزسازی می‌شود اما در روزن (لومن) کلروپلاست عمل می‌کند؟
 (۱) فردوکسین
 (۲) پلاستوسیانین
 (۳) زیرواحد بزرگ آنزیم روبیسکو
 (۴) زیرواحد کوچک آنزیم روبیسکو
- ۷۷- به کدام دلیل، اگر در طی واکنش‌های نوری، فقط فتوفسفوریلاسیون حلقوی انجام شود، فتوسنتز نمی‌تواند برای مدت طولانی ادامه یابد؟
 (۱) هیچ تصاعد O_۲ وجود ندارد.
 (۲) حرکت چرخه‌ای یک جهته الکترون‌ها وجود دارد.
 (۳) فقط ATP تشکیل می‌شود و H⁺ + NADPH⁺ تشکیل نمی‌شود.
 (۴) فتوسیستم I در طول موج نور بیش از ۶۸۰ نانومتر برانگیخته نمی‌شود.
- ۷۸- PGA (فسفوگلیسریک اسید) به‌عنوان اولین محصول تثبیت CO_۲ در فتوسنتز، برای اولین بار در کدام گروه از موجودات فتوسنتزکننده کشف شد؟
 (۱) بروفیت‌ها
 (۲) جلبک‌ها
 (۳) بازدانگان
 (۴) نهاندانگان
- ۷۹- محتوای کدام رنگیزه در شدت‌های بالای نور بیشتر از بقیه است؟
 (۱) آنتراگزانتین
 (۲) زئاگزانتین
 (۳) ویولاگزانتین
 (۴) نئوگزانتین
- ۸۰- کدام، در مورد «فتوفسفوریلاسیون چرخه‌ای» درست است؟
 (۱) در طول موج برابر یا کمتر از ۷۰۰ نانومتر می‌تواند فعالیت کند.
 (۲) صرفاً در طول موج بیشتر از ۷۰۰ نانومتر فعال است.
 (۳) فتوسیستم II (PSII) در آن دخالت دارد.
 (۴) صرفاً منجر به تولید NADPH می‌شود.

سیستماتیک گیاهی پیشرفته - بوم‌شناسی پوشش‌های گیاهی - جغرافیای گیاهی و فلور ایران:

- ۸۱- تفاوت در تعداد و فراوانی ایزوآنزیم‌ها، بیشتر در رده‌بندی کدام رتبه‌های آرایه‌شناسی گیاهی مفید است؟
 (۱) بالاتر از سرده و تعیین مرز تیره‌های نزدیک
 (۲) بالاتر از گونه و تعیین مرز سرده‌های نزدیک
 (۳) بالاتر از تیره و تعیین مرز تیره‌های نزدیک
 (۴) پایین‌تر از گونه یا تعیین مرز گونه‌های نزدیک
- ۸۲- رویدادهای تکاملی حشرات با رویدادهای تکاملی کدام گروه از گیاهان تطابق بیشتری دارد؟
 (۱) Angiosperms
 (۲) Gymnosperms
 (۳) Ferns
 (۴) Mosses
- ۸۳- دورگه‌سازی بین دو گونه که با یک پس‌زادگیری (backcrossing) با یک یا هر دو والد دنبال می‌شود، چه نام دارد؟
 (۱) چندبارزایی (Iteroparous)
 (۲) بکرزایی (Parthenogenesis)
 (۳) میان‌پس‌روی (Introgression)
 (۴) عدم‌تفرق (Nondisjunction)

- ۸۴- کدام مورد، در ارتباط با «Homoplasny» درست است؟
 (۱) با روش خوشه‌بندی (Clustering) بهتر ردیابی می‌شود.
 (۲) شباهت‌های مبتنی بر وراثت را منعکس می‌کند.
 (۳) موجب اشکال در برآورد روابط تکاملی می‌شود.
 (۴) همان تکامل موازی یا Parallelism است.
- ۸۵- کدام مرحله از تقسیم سلولی، برای مطالعه bivalentها و اختلالات احتمالی در جفت‌شدن کروموزوم‌ها توسط میکروسکوپ نوری مناسب‌تر است؟
 (۱) Meiosis - Metaphase I
 (۲) Meiosis - Prophase II
 (۳) Mitosis - Metaphase
 (۴) Mitosis - Prophase
- ۸۶- کدام یک از موارد زیر، از جدارریختی‌های (Apomorphies) نهاندانگان (Angiosperms) محسوب نمی‌شود؟
 (۱) برچه و میوه (Carpel & Fruit)
 (۲) عناصر غربالی فاقد سلول‌های همراه (Companion Cells)
 (۳) پرچم‌هایی با دو خانک (Theca) جانبی
 (۴) گامتوفیت سه‌هسته‌ای (3- Nucleate)
- ۸۷- گرده‌افشانی توسط پرندگان در نهاندانگان نسبت به گرده‌افشانی توسط حشرات بسیار نادر بوده و مخصوصاً در مناطق حاره‌ای (Tropical) رایج‌تر است. به این نوع گرده‌افشانی چه می‌گویند؟
 (۱) Mymecophily
 (۲) Melittophily
 (۳) Entomophily
 (۴) Ornithophily
- ۸۸- در ارتباط با تکامل در برچه (Aperture) در دانه‌های گرده، کدام مورد مشخص‌کننده حالت پیشرفته غالب در دولپه‌ای‌های حقیقی (Eudicots) است؟
 (۱) Monocolpate
 (۲) Trisulcate
 (۳) Tricolporate
 (۴) Monosulcate
- ۸۹- کدام یک، نامی دو قسمتی است که اسم سرده و لقب گونه آن املاء کاملاً مشابهی دارد و در نام‌گذاری گیاه‌شناختی مجاز شمرده نمی‌شود؟
 (۱) همتانام (Tautonym)
 (۲) مترادف (Synonym)
 (۳) هم‌نام (Homonym)
 (۴) دونامی (Binomial)
- ۹۰- کدام معیار در درختان تکاملی، بیانگر استحکام و حمایت شاخه‌ها است؟
 (۱) Bootstrap
 (۲) Reproducibility
 (۳) Consistency Index
 (۴) Repetition Percentage
- ۹۱- یکی از چالش‌های مهم در سیستماتیک مولکولی گیاهی، استفاده از نشانگرها و روش‌هایی است که تعداد زیادی صفت اطلاع‌رسان تأمین کنند. کدام نشانگر یا روش به‌منظور ایجاد مجموعه‌های اطلاعاتی بزرگ‌تر با تعداد زیادی صفت اطلاع‌رسان مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
 (۱) Single Copy Gene *LFY*
 (۲) Next Generation Sequencing (NGS)
 (۳) Internal Transcribed Spacer (ITS)
 (۴) Chloroplast Intergenic Spacer *trnL - F*

۹۲- کدام تیره، از سرخس‌های لپتوسپورانژیته (*Leptosporangiate Ferns*) است که فاقد هاگینه (*Sorus*) و هاگینه‌پوش (*Indusium*) بوده و اسپورانژیوم‌های آن در سطح زیرین برگ‌ها پراکنده‌اند؟ (این سرخس‌ها بسیار قدیمی هستند (پرمین فوقانی) و از بقیه اعضای گروه لپتوسپورانژیته به لحاظ فیلوژنی جدا افتاده‌اند.)

(۱) *Pteridaceae* (۲) *Aspleniaceae*

(۳) *Osmundaceae* (۴) *Dryopteridaceae*

۹۳- کدام مورد، در بین جهش‌های کروموزومی ممکن است نقش سازشی بالایی داشته باشد ولی نقش کمتری در گونه‌زایی گیاهان دارد؟

(۱) *Translocation* (۲) *Aneuploidy*

(۳) *Allopolyploidy* (۴) *B-Chromosomes*

۹۴- از نظر تبارزایی (*Phylogeny*)، تیره *Zamiaceae* به کدام تیره نزدیک‌تر است؟

(۱) *Ephedraceae* (۲) *Cycadaceae*

(۳) *Taxaceae* (۴) *Pinaceae*

۹۵- در یک گونه دورگه دولپه‌ای، ژنوم کلروپلاستی و هسته‌ای از چه الگویی تبعیت می‌کنند؟

(۱) ژنوم کلروپلاستی مشابه گونه والد مادری و ژنوم هسته‌ای از هر دو گونه والدی به ارث می‌رسد.

(۲) ژنوم کلروپلاستی مشابه گونه والد پدری و ژنوم هسته‌ای از هر دو گونه والدی به ارث می‌رسد.

(۳) ژنوم کلروپلاستی مشابه گونه والد مادری و ژنوم هسته‌ای مشابه گونه والد پدری است.

(۴) ژنوم کلروپلاستی مشابه گونه والد پدری و ژنوم هسته‌ای مشابه گونه مادری است.

۹۶- راسته *Acorales* دارای یک تیره، یک سرده و حدود ۴ گونه است و اولین شاخه اشتقاق یافته درخت تکاملی تک‌لپه‌ای‌های امروزی است. غیر از رویان تک‌لپه‌ای، کدام ویژگی ریزساختاری به‌عنوان یک هم‌جداریختی (*Synapomorphy*)، این راسته را خوبشاوند سایر تک‌لپه‌ای‌ها قرار می‌دهد؟

(۱) کروموپلاست‌های رشته‌دار (*Fibrillar*) در میان‌برگ

(۲) بلورهای سوزنی (*Raphids*) در میان‌برگ و ساقه

(۳) بلورهای کیسه‌سنگی (*Cystolith*) در روپوست یا اپیدرم

(۴) پلاستیدهای عناصر غربالی از نوع P2 با بلورهای پروتئینی گوه‌ای (*Cuneate*)

۹۷- کدام دسته از شواهد سیستماتیک گیاهی، امکان تأثیرپذیری بالاتری از عوامل محیطی و ارزش کمتری در تعیین روابط خوبشاوندی بین آرایه‌ها دارند؟

(۱) سلول‌شناسی و کروموزومی (*Cytological and Chromosomal*)

(۲) ریخت‌شناختی و تشریحی (*Morphological and Anatomical*)

(۳) گرده‌شناسی و ریزساختاری (*Palynological and Ultrastructural*)

(۴) مولکولی و ژنتیکی (*Molecular and Genetic*)

۹۸- حضور کدام یک، جزو جداریختی (*Apomorphy*)‌های نهادانگان (*Angiosperms*) محسوب نمی‌شود؟

(۱) آندوسپرم حاصل لقاح مضاعف (*Endosperm*) (۲) برچه (*Carpel*)

(۳) پرچم‌ها (*Androecium*) (۴) تراکئید (*Tracheid*)

۹۹- کلم‌سانان (*Brassicales*)، آستریدها (*Asterids*) و مارچوبه‌سانان (*Asparagales*) به ترتیب، غالباً دارای چه نوع ترکیباتی هستند که جداریختی (*Apomorphy*) آنها محسوب می‌شود؟

- (۱) ترکیبات ایریدوئید، گلوکوزینولات‌ها، فیتوملان
(۲) ترکیبات ایریدوئید، فیتوملان، گلوکوزینولات‌ها
(۳) گلوکوزینولات‌ها، ترکیبات ایریدوئید، فیتوملان
(۴) فیتوملان، ترکیبات ایریدوئید، گلوکوزینولات‌ها

۱۰۰- وجود بتالائین‌ها (*Betalains*) از شاخص‌های آرایه‌شناختی مهم راسته میخک‌سانان (*Caryophyllales*) است. علاوه بر این گروه گیاهی، این رنگیزه در قارچ‌های بازیدیومیست هم یافت می‌شود. کدام تیره از راسته میخک‌سانان به‌طور استثنایی دارای رنگیزه آنتوسیانین هستند و بتالائین در آنها دیده نمی‌شود؟

- (۱) *Cactaceae*
(۲) *Caryophyllaceae*
(۳) *Amaranthaceae*
(۴) *Aizoaceae*

۱۰۱- در طرح رده‌بندی ساختاری کوچلر (*Kuchler*)، از چه خصوصیات برای تشخیص واحدهای رویشی استفاده می‌شود؟

- (۱) ارتفاع لایه‌های رویشی، انبوهی یا تنگی پوشش، عملکرد گیاه، خصوصیات محیطی
(۲) عملکرد گیاه (همیشه سبز، خزان‌شونده)، سطح پوشش، شکل رویشی، اندازه برگ
(۳) شکل رویشی، نوع و اندازه برگ، ارتفاع گیاه، سطح پوشش
(۴) ماکروکلیم، پهن‌برگ یا سوزنی‌برگ، سطح پوشش، ارتفاع گیاه

۱۰۲- کرام‌هولز (*Krummholz*)، چه نوع پوششی است؟

(۱) این پوشش شامل فانروفیت‌های درختی و درختچه‌ای در منطقه خط درختی است که به شکل غیرنرمال و چندتنه‌ای رشد می‌کنند.

(۲) این پوشش در اکوتون بین جنگل و گیاهان مرتعی مناطق کوهسری استقرار یافته و گیاهانی با شکل‌های رویشی درختی کوتاه، درختچه‌ای و بوته‌ای را شامل می‌شود.

(۳) این پوشش متشکل از فانروفیت‌های درختی در بالاتر از خط درختی زون‌های زیرآلپی و زیرقطبی است که از نظر ظاهری به‌حالت کج، پیچ‌خورده و کوتاه‌تر درآمده‌اند.

(۴) گیاهان مناطق کوهسری با انواع شکل‌های رویشی است که سازش‌های مورفولوژیکی خاصی، از جمله ارتفاع کوتاه، ظاهر خشبی و برگ‌های کوچک و ضخیم پیدا کرده‌اند.

۱۰۳- خصوصیات کلی رده خاک اسپودوسول (*Spodosol*)، کدام مورد است؟

(۱) خاک‌های ناری هستند که خصوصیات پروفیلی ضعیفی دارند و هوادیدگی کانی‌ها تا مرحله نهایی پیش نرفته است. این خاک‌ها در مناطق کوهستانی و توندرا یافت می‌شوند.

(۲) خاک‌هایی با انباشتگی سزکویی‌اکسید و هوموس، در لایه زیرین که اغلب در مناطق سرد و مرطوب با پوششی از درختان سوزنی‌برگ یافت می‌شوند.

(۳) خاک‌هایی رسی با اشباع بازی کم، در مناطق مرطوب که به‌طور عمده در جنگل‌های پهن‌برگ نیمه‌گرمسیری و جنگل‌های بارانی موسمی گرمسیری یافت می‌شوند.

(۴) خاک‌های عمیق تیره‌رنگ و نسبتاً حاصل‌خیزی هستند که در علفزارهای استپی و چمن‌زارها یافت می‌شوند.

۱۰۴- با توجه به سه نوع استراتژی گیاهی ارائه شده توسط گرایم، گیاهان (*Ruderals* (R) به ترتیب، به محیط‌هایی با سطح تنش و آشفستگی یا تخریب سازگار شده‌اند.

- (۱) کم - زیاد
(۲) کم - کم
(۳) زیاد - کم
(۴) زیاد - زیاد

- ۱۰۵- «هولدریج» ریختارهای گیاهی جهان را با چه معیارهایی تعیین کرد و در چند رده اقلیمی قرار داد؟
 (۱) میانگین‌های بارندگی و پتانسیل تبخیر، رطوبت اضافی در ماه‌های مرطوب و کمبود رطوبت در ماه‌های خشک که براساس کفایت رطوبت، ۷ رده اقلیمی تشخیص داد.
 (۲) میزان بارندگی سالانه، میانگین دمای حداکثر در گرم‌ترین ماه سال و میانگین دمای حداقل در سردترین ماه سال که در ۸ رده اقلیمی قرار داد.
 (۳) دمای میانگین سردترین و گرم‌ترین ماه سال، میزان بارندگی سالانه و نحوه توزیع بارندگی در طول سال که در ۵ رده اقلیمی قرار داد.
 (۴) میانگین‌های دما، بارندگی و پتانسیل تبخیر سالانه که در ۹ رده اقلیمی قرار داد.
- ۱۰۶- کدام یک از شاخص‌های تنوع، به ترتیب به تغییرات گونه‌های نادر و فراوان اجتماع حساس‌ترند؟
 (۱) اسمیت - ویلسون، جکنیف
 (۲) بریلیون، سیمپسون
 (۳) سیمپسون، شانون - وینر
 (۴) شانون - وینر، کامارگو
- ۱۰۷- خاک‌های به شدت هوازده نواحی استوایی چه نامیده می‌شوند؟
 (۱) Histosols
 (۲) Gelisols
 (۳) Oxisols
 (۴) Podosols
- ۱۰۸- در کدام اکوسیستم، مواد آلی خاک (Soil Organic Matter) بیشتر است؟
 (۱) Temperate Grassland
 (۲) Temperate Deciduous Forest
 (۳) Tropical Moist Forest
 (۴) Boreal Coniferous Forest
- ۱۰۹- فرمول $I_A = \frac{P}{T+10}$ که در آن P و T به ترتیب بیانگر میانگین بارندگی سالانه برحسب میلی‌متر و دمای سالانه برحسب درجه سانتی‌گراد است، کدام یک از طبقه‌بندی‌های اقلیمی را نشان می‌دهد؟
 (۱) ضریب آمبرژه (Emberger)
 (۲) ضریب گوسن (Gaussen)
 (۳) ضریب رطوبتی ترانسو (Transeau)
 (۴) ضریب خشکی دومارتن (De Martonne)
- ۱۱۰- کدام پسوند در جامعه‌شناسی گیاهی (Phytosociology)، نشان‌دهنده زیرجامعه (Sub-Association) است؟
 (۱) - etalia
 (۲) - ion
 (۳) - etum
 (۴) - etosum
- ۱۱۱- کدام یک، به شکل طبیعی فاقد آرایه‌ای در ایران است؟
 (۱) Apocynaceae
 (۲) Agavaceae
 (۳) Asphodelaceae
 (۴) Alliaceae
- ۱۱۲- بوم‌زاده‌های کهن (Paleoendemics)، چه نوع بوم‌زادی هستند؟
 (۱) اکنون آرایه‌ای محدودشده، اما در گذشته پراکنش گسترده‌ای داشته است.
 (۲) اکنون آرایه‌ای گسترده، اما در گذشته پراکنش محدودی داشته است.
 (۳) آرایه‌ای که از نظر تکاملی جوان است و هنوز نتوانسته به خوبی انتشار یابد.
 (۴) آرایه‌ای که از نظر تکاملی جوان است ولی نتوانسته به خوبی انتشار یابد.
- ۱۱۳- گونه (Welwitschia mirabilis)، بومی کجاست؟
 (۱) استرالیا
 (۲) جنوب شرقی آسیا
 (۳) جنگل‌های آمازون
 (۴) جنوب غربی آفریقا
- ۱۱۴- فلور ایران، به کدام دو قلمرو تعلق دارد؟
 (۱) آنتارکتیک و کیپ
 (۲) کیپ و پالتوتروپیک
 (۳) هولارکتیک و پالتوتروپیک
 (۴) نئوتروپیک و استرالیا

- ۱۱۵- یک سرده در چهار منطقه مجزا و در هر منطقه با یک گونه مجزا پراکنش دارد. این حالت در سطح گونه‌ای، نمونه‌ای از کدام پدیده است؟
- (۱) جان‌شینی (Vicariance) (۲) گسستگی (Disjunction)
- (۳) اپی‌بیوتیسم فعال (Active Epibiotism) (۴) اشتقاق سازشی (Adaptive Radiation)
- ۱۱۶- حوزه‌بندی فلوربستیک دوران چهارم، تحت تأثیر چه پدیده‌ای بوده است؟
- (۱) رقابت (۲) فرسایش (۳) یخچال‌ها (۴) تغییرات ناگهانی
- ۱۱۷- اکوسیستم‌های مدیترانه‌ای، براساس چه ویژگی‌هایی مشخص می‌شوند؟
- (۱) پوشش گیاهی شامل درختان پهن‌برگ و سوزنی‌برگ؛ سال چهار فصلی با زمستان طولانی و مرطوب و تابستان کوتاه و خشک
(۲) پوشش گیاهی تنک با تعداد گونه بین ۴۵۰۰-۱۱۰۰ در کل حوزه مدیترانه و وقوع آتش‌سوزی در دوره خشک تابستان
(۳) درختان و درختچه‌های همیشه سبز با رژیم آب و هوایی تابستان خشک و زمستان سرد مرطوب، بین عرض‌های جغرافیایی ۵۰-۴۰ درجه
(۴) درختچه‌های همیشه سبز و درختان اسکروفیلی، بارندگی سالانه بین ۹۰۰-۲۷۰ میلی‌متر، متوسط دمای تابستان و زمستان به ترتیب حدود ۲۵ و ۱۰ درجه سانتی‌گراد
- ۱۱۸- به عقیده شاو (Schouw)، برای تشخیص قلمرو فلوربستیکی، کدام‌یک از معیارهای زیر لازم است؟
- (۱) لاقل نیمی از گونه‌ها و یک‌چهارم سرده‌ها انحصاری باشند و دارای تیره‌های انحصاری باشند.
(۲) نیمی از سرده‌ها و یک‌چهارم تیره‌ها انحصاری باشند یا تیره‌ها دارای تنوع زیادی در قلمرو مربوطه باشند.
(۳) لاقل یک‌چهارم از گونه‌ها انحصاری (endemic) باشند و تیره‌ها دارای تنوع زیادی در قلمرو مربوطه باشند.
(۴) دارای تیره‌های انحصاری باشد یا تیره‌ها دارای تنوع زیادی در قلمرو مربوطه باشند.
- ۱۱۹- مطبق کاجیان (Araucariaceae) غالباً به‌طور طبیعی در کجا یافت می‌شوند؟
- (۱) آناتولی (۲) بریتانیا (۳) نیمکره جنوبی (۴) آمریکای شمالی
- ۱۲۰- پهناورترین قلمرو گیاهی زمین، چه نام دارد؟
- (۱) نئوتروپیک (Neotropic) (۲) هولارکتیک (Holarctic)
(۳) پالئوتروپیک (Paleotropic) (۴) آنتارکتیک (Antarctic)
- ۱۲۱- گونه «گوشته‌خوار آبی» متعلق به فلور ایران چه نام دارد؟
- (۱) *Cynomorium songaricum* (۲) *Helianthemum ledifolium*
(۳) *Utricularia neglecta* (۴) *Oligomeris linifolia*
- ۱۲۲- جنگل نوش «*Platyclusus orientalis*» (مترادف با *Biota orientalis*) که گونه‌ای باستانی محسوب می‌شود، در چه بخشی از ایران دیده می‌شود؟
- (۱) شرق هیرکانی (۲) زاگرس مرکزی
(۳) دامنه‌های جنوبی البرز (۴) پوشش مانگروی غرب خلیج فارس
- ۱۲۳- کدام‌یک از سرده‌های زیر، در فلور ایران از نظر تعداد گونه سهم ناچیزی دارد؟
- (۱) *Convolvulus* (۲) *Centaurea* (۳) *Tribulus* (۴) *Euphorbia*
- ۱۲۴- کدام مورد، طبق نظر جی لئونارد، برای گونه (*Aretnisia herba-alba* Asso) که توسط «میکائیل زهری» از ایران در جوامع متعددی به‌عنوان گونه چیره معرفی شده است، درست است؟
- (۱) بومی (Native) آسیای میانه است. (۲) بومی ایران نیست.
(۳) انحصاری (Endemic) بریتانیا است. (۴) گونه‌ای نامعتبر است.

- ۱۲۵- غنی‌ترین و فقیرترین نواحی رویشی در ایران از نظر عناصر انحصاری، به ترتیب کدام است؟
 (۱) زیرحوزه کردستان - زاگرس و زیرحوزه خزری
 (۲) ناحیه ایرانو - تورانی و زیرحوزه خزری
 (۳) حوزه نوبوسندی و حوزه ایران مرکزی
 (۴) ناحیه ایرانو - تورانی و حوزه نوبوسندی
- ۱۲۶- عناصر مدیترانه‌ای درصدی ناچیز، در حدود نیم‌درصد از فلور ایران، را شامل می‌شوند. دلیل این واقعیت کدام مورد است؟
 (۱) سد کوهستانی کردستان - زاگرس
 (۲) دریا‌های جنوب ایران
 (۳) بیابان‌های مرکزی ایران
 (۴) رشته‌کوه‌های البرز
- ۱۲۷- کدام گونه را می‌توان به‌عنوان یکی از شاخص‌های «فلور هیرکانی ایران» در نظر گرفت؟
 (۱) *Acacia aucheri*
 (۲) *Pistacia atlantica*
 (۳) *Fagus orientalis*
 (۴) *Nannorrhops ritchiana*
- ۱۲۸- کدام یک از جنس (سرده)‌های زیر، دارای گونه‌های انحصاری بیشتری در فلور ایران است؟
 (۱) *Jurinea*
 (۲) *Salsola*
 (۳) *Dionysia*
 (۴) *Cousinia*
- ۱۲۹- کدام رشته‌کوه، به‌طور عمده مرز بین حوزه هیرکانی و ناحیه ایرانو - تورانی را تشکیل می‌دهد؟
 (۱) آرات
 (۲) البرز
 (۳) زاگرس
 (۴) کپه داغ
- ۱۳۰- در میان موارد ارائه‌شده، تعداد سرده‌های کدام تیره در فلور ایران از سایر تیره‌ها بیشتر است؟
 (۱) Asteraceae (کاسنیان)
 (۲) Berberidaceae (زرشکیان)
 (۳) Fabaceae (باقلائیان)
 (۴) Lamiaceae (نعنائیان)

تشریح گیاهان آوندی - یاخنده‌شناسی و بافت‌شناسی گیاهی مقایسه‌ای - زیست‌شناسی تکوینی گیاهی:

- ۱۳۱- از کدام طریق، سلول‌های فلودرم از سلول‌های پوست نخستین متمایز می‌شوند؟
 (۱) موقعیت قرارگیری
 (۲) فقدان کلروپلاست
 (۳) ضخامت دیواره
 (۴) فقدان فضای بین سلولی
- ۱۳۲- در روند تکاملی، استوانه آوندی یواستل با دستجات آوندی کلاترال از تحولات کدام نوع استوانه آوندی ایجاد شده است؟
 (۱) اتکتواستل
 (۲) اکتینواستل
 (۳) آمفی‌فلوئیک سیفونواستل
 (۴) اکتوفلوئیک سیفونواستل
- ۱۳۳- در مخروط نر بازدانگان، هر فلس معادل کدام است؟
 (۱) میکروسپورانژ
 (۲) میکروسپوروفیل
 (۳) میکروسپوروسیت
 (۴) میکروگامتوفیت
- ۱۳۴- کدام صفت، در شباهت شاخه گنتوفیت‌ها با نهاندانگان صدق نمی‌کند؟
 (۱) وجود عناصر چوبی پیشرفته در آوند چوبی
 (۲) شباهت استروبیلی آنها با برخی از گل‌آذین‌های توده‌ای در نهاندانگان
 (۳) وقوع لقاح مضاعف که موجب تشکیل بافت مغزی در رویان می‌گردد.
 (۴) عدم وجود آرگونیوم در جنس‌های *Gnetum* و *Welwitschia*
- ۱۳۵- در گیاهی که با ساختار گرهی چندحفره‌ای (Multilacunar) و یک جوانه جانبی، در کنار برگ توصیف می‌شود، چند دسته آوندی به ترتیب، وارد برگ و جوانه می‌شوند؟
 (۱) تعدادی - دو
 (۲) دو - تعدادی
 (۳) سه - دو
 (۴) تعدادی - یک

- ۱۳۶- کدام مورد، ترکیب شیمیایی بخش **Cuticle proper** در اندام‌های هوایی گیاه را نشان می‌دهد؟
 (۱) موم خالص
 (۲) موم و کوتین پلی‌مریزه شده
 (۳) کوتین پلی‌مریزه شده
 (۴) دیواره پکتوسلولوزی آغشته به کوتین
- ۱۳۷- استوانه آوندی خاص تک لپه‌ای‌ها با دستجات پراکنده، کدام مورد است؟
 (۱) سیفونواستل
 (۲) یواستل
 (۳) دیکتیواستل
 (۴) انکتواستل
- ۱۳۸- طی تمایز (تکوین) آوندهای گزیلمی، کدام پدیده‌ها رخ می‌دهد؟
 (۱) هسته در اولین مراحل تمایز تجزیه می‌شود.
 (۲) رسوبات پکتوسلولوزی روی دیواره طولی و عرضی تشکیل می‌شود.
 (۳) رسوبات لیگنینی روی دیواره‌های طولی و عرضی تشکیل می‌شود.
 (۴) اندازه هسته افزایش می‌یابد و پلی‌پلوئیدی در ماده ژنتیکی رخ می‌دهد.
- ۱۳۹- در بررسی روند فیلوژنی کلروپلاست جلبک‌ها، از حالات ابتدایی تا پیشرفته، کدام رخدادها به وقوع می‌پیوندد؟
 (۱) قرار گرفتن پیرامون کلروپلاست‌ها و قطعه قطعه شدن تیغه پلاستی
 (۲) تخصصی شدن وظایف پلاست‌ها و استقرار مرکزی کلروپلاست‌ها در یاخته
 (۳) کاهش نسبی سطح کلروپلاست‌ها به حجم و قطعه قطعه شدن تیغه پلاستی
 (۴) افزایش سطح کلروپلاست‌ها نسبت به حجم و استقرار مرکزی کلروپلاست‌ها در یاخته
- ۱۴۰- تمایز آندروسیت‌ها به آنتروزوئید بالغ در سرخس نر با کدام روندهای تمایز همراه است؟
 (۱) دوکی شکل شدن هسته و تشکیل دو تاژک انتهایی
 (۲) تحلیل رفتن سیتوپلاسم و تشکیل تاژک طویل انتهایی
 (۳) پیچ‌خوردگی هسته و تشکیل تاژک‌های متعدد در یک انتها
 (۴) حجیم شدن سلول و استقرار تاژک‌های متعدد پیرامونی بر روی چند حلقه
- ۱۴۱- در مرحله‌ای از نمو بساک که سلول‌های آرکئوسپوری قابل رویت هستند، کدام لایه سلولی بساک وجود دارد؟
 (۱) میانی
 (۲) مکانیکی
 (۳) تغذیه‌ای
 (۴) اپیدرم
- ۱۴۲- در کدام برش ساقه چوبی، بنیان‌های شعاعی به صورت خوشه انگوری دیده می‌شوند؟
 (۱) شعاعی
 (۲) مماسی
 (۳) عرضی
 (۴) هیچ‌کدام
- ۱۴۳- مهم‌ترین تفاوت «**sap wood**» و «**hearth wood**» چیست؟
 (۱) مرگ سلول‌های پارانشیمی و دیگر سلول‌های زنده در **hearth wood**
 (۲) مرگ سلول‌های پارانشیمی و دیگر سلول‌های زنده در **sap wood**
 (۳) تجمع مواد در **hearth wood**
 (۴) تجمع مواد در **sap wood**
- ۱۴۴- در روند تکاملی تخمک، کدام مورد مشاهده نمی‌شود؟
 (۱) تغییر شکل بخش رأسی مگاسپورانژیوم به منظور جذب و دریافت دانه گرده
 (۲) کاهش تعداد سلول‌های مادر مگاسپور در درون هر مگاسپورانژیوم
 (۳) تشکیل مگاکامتوفیت در درون مگاسپور عملکردی
 (۴) کاهش تعداد پوسته‌های تخمک

- ۱۴۵- کدام ویژگی‌ها، ساختار تشریحی خاص خانواده گندمیان (Poaceae) را نشان می‌دهد؟
 (۱) یاخته چوب‌پنبه‌ای، یاخته سیلیس‌دار، روزنه دمبلی شکل
 (۲) روزنه لوبیائی شکل، یاخته سیلیس‌دار، یاخته چوب‌پنبه‌ای
 (۳) یاخته چوب‌پنبه‌ای، یاخته حبابی، روزنه لوبیائی شکل
 (۴) روزنه دمبلی شکل، یاخته حبابی، تریکوم غده‌ای
- ۱۴۶- کاهش در بافت آوندی، بافت مکانیکی و کوتیکول، ویژگی کدام است؟
 (۱) هیدروفیت (۲) اپیفیت (۳) گزروفیت (۴) مزوفیت
- ۱۴۷- بخش‌های حذف‌شده علفی‌ها، توسط پدیده چرای علف‌خواران، از طریق فعالیت کدام مریستم تولید می‌شوند؟
 (۱) کامبیوم بین دسته‌ای (۲) رأسی (۳) میانگره‌ای (۴) کامبیوم دسته‌ای آوندی
- ۱۴۸- تارهای کشنده ریشه، از کدام مورد منشأ می‌گیرند؟
 (۱) Trichomes (۲) Rhizodermis (۳) Tricoblasts (۴) Epidermis
- ۱۴۹- کدام، مریستم جانبی نیست؟
 (۱) کامبیوم چوب‌پنبه (۲) مریستم میانگره‌ای (۳) کامبیوم بین آوندی (۴) فلورن
- ۱۵۰- در حالت رایج، برای تشکیل بنیان برگی، کدام مورد اتفاق می‌افتد؟
 (۱) تقسیمات مماسی در لایه‌های L2 و L3 و تقسیمات شعاعی در L1
 (۲) تقسیمات شعاعی در لایه‌های L2 و L3 و تقسیمات مماسی در L1
 (۳) تقسیمات شعاعی در لایه‌های L1 و L2 و L3
 (۴) تقسیمات مماسی در لایه‌های L1 و L2 و L3
- ۱۵۱- کدام ویژگی، در سلول‌های مریستمی دیده می‌شود؟
 (۱) میتوکندری‌ها دارای تیغه‌ها (کرت‌های) زیادی هستند.
 (۲) اجسام گلژی در آنها گسترش به نسبت زیادی دارند.
 (۳) شبکه ER در آنها کوچک و گسترش نیافته است.
 (۴) همه موارد
- ۱۵۲- در تقسیم سلول‌های گیاهی، تشکیل فراگمپلاست در کدام مرحله شروع می‌شود؟
 (۱) آنافاز (۲) اینترفاز (۳) پروفاز (۴) تلوفاز
- ۱۵۳- وراثت سینتوپلاسم رویان، به‌طور معمول از کدام سلول به ارث می‌رسد؟
 (۱) اسپرم (۲) تخم‌زا (۳) کیسه رویانی (۴) قرینه‌ها
- ۱۵۴- «جهش» در کدام ژن، سبب عدم تمایز سلول‌های منطقه کناری (حلقه بنیادی) و افزایش اندازه مریستم می‌شود؟
 (۱) STM (۲) WUS (۳) AP1 (۴) CLA
- ۱۵۵- کدام مورد، درباره طرح رشد درست است؟
 (۱) در برگ در همه سطوح است.
 (۲) در دانه‌گرده در حال رویش، انتهایی است.
 (۳) در دانه‌گرده در حال رویش و برگ، انتهایی است.
 (۴) در دانه‌گرده در حال رویش و برگ، در همه سطوح است.
- ۱۵۶- کدام ترکیب، در تمایز صفحات آبکشی نهاندانگان نقش مؤثرتری دارد؟
 (۱) ترکیبات پکتیکی (۲) سلولز (۳) پروتئین‌ها (۴) کالوز

- ۱۵۷- کدام ژن، در مراحل تکوین برگ، تقارن پشتی شکمی برگ را کنترل می‌کند؟
 (۱) ROT (۲) CLV (۳) PHAN (۴) WUS
- ۱۵۸- خصوصیات دستجات آوندی در برگ تک لپه‌ای‌ها از نظر سایز و رگبرگ، کدام مورد است؟
 (۱) یک‌شکل - رگبرگ‌های حاشیه‌ای (۲) مشابه - رگبرگ اصلی
 (۳) متفاوت - رگبرگ‌های جانبی (۴) متفاوت - همه رگبرگ‌ها
- ۱۵۹- مقایسه سلولز و همی سلولز، در کدام مورد نادرست است؟
 (۱) تعداد مونومرهای سلولزی و همی سلولزی با هم برابر است.
 (۲) backbone در همی سلولز ساختار نسبی مشابه سلولز است.
 (۳) اتصال سلولز به صورت $C_4 - O - C_1$ است اما اتصال همی سلولز میتواند در همه‌ی کربن‌ها اتفاق بیافتد.
 (۴) از هیدرولیز سلولز، گلوکز و از هیدرولیز همی سلولز، انواع ترکیبات قندی، مشتقات متیل و اسیدها به دست می‌آید.
- ۱۶۰- کدام مورد، مریستم انتهایی ساقه در حال رشد منطقه مرکزی با میزان RNA کمتر و شاخص میتوزی پایین‌تر را نشان می‌دهد؟
 (۱) بازدانگان (۲) گیاهان گل‌دار
 (۳) تمام گیاهان آوندی (۴) تمام گیاهان دانه‌دار
- ۱۶۱- سلول بنیادی دوکی شکل (Fusiform initial)، در تشکیل کدام بافت‌ها، در ساختار پسین گیاهان دخالت دارد؟
 (۱) عناصر چوبی - فیبر - پارانشیم (۲) عناصر آبکشی - فیبر - اشعه آوندی
 (۳) تراکئید - عناصر چوبی - پروتوگزیلم (۴) اشعه آوندی - پارانشیم آبکشی - عناصر چوبی
- ۱۶۲- نقش کدام یون به همراه آنزیم پلی پتیدی 18 Kd (۱۸ کیلودالتونی) برای فعالیت کمپلکس سلولز سنتتاز در غشاء مشخص شده است؟
 (۱) K (۲) N (۳) Mg^{2+} (۴) Ca^{2+}
- ۱۶۳- برگ، متنوع‌ترین اندام گیاهی است. کدام فعالیت مریستمی، مسئول اصلی ایجاد تنوع در پهنک برگ است؟
 (۱) پشتی - شکمی (۲) حاشیه‌ای (۳) صفحه‌ای (۴) میانگره‌ی
- ۱۶۴- از تقسیم کدام بنیان‌ها، پارانشیم‌های محوری در گزیلم پسین ایجاد می‌شوند؟
 (۱) پیرامونی (۲) مرکزی (۳) دوکی (۴) شعاعی
- ۱۶۵- کدام مورد، در طی رشد ثانوی در ساقه، درست است؟
 (۱) مقدار آبکش پسین بیشتر از چوب ثانویه است، یعنی کامبیوم در بخش بیرونی فعالیت بیشتری دارد.
 (۲) مقدار چوب پسین بیشتر از آبکش پسین است، یعنی کامبیوم در بخش بیرونی فعالیت بیشتری دارد.
 (۳) مقدار آبکش پسین بیشتر از چوب پسین است، یعنی کامبیوم در بخش درونی فعالیت بیشتری دارد.
 (۴) مقدار گزیلم پسین بیشتر از آبکش پسین است، یعنی کامبیوم در بخش درونی فعالیت بیشتری دارد.
- ۱۶۶- کدام گروه ژنی، در همه مراحل زندگی سلول فعال است؟
 (۱) Inducible (۲) Housekeeping
 (۳) Cell type specific (۴) Developmental Regulatory
- ۱۶۷- در الگوی بیان ژن‌های گلدهی، براساس طرح ABC جهش در ژن AP_3 موجب تشکیل کدام چرخه‌های گل می‌شود؟
 (۱) Sepal, Sepal, Stamen, Carpel (۲) Sepal, Petal, Petal, Sepal
 (۳) Sepal, Petal, Petal, Carpel (۴) Sepal, Sepal, Carpel, Carpel

۱۶۸- «Noncoding RNAs» تنظیم بیان ژن را در دو مرحله ترجمه mRNA و تنظیم ساختار کروماتین تنظیم می‌کنند. با

کدام روش از ترجمه جلوگیری می‌کنند؟

- (۱) تخریب - بلوکه کردن
 (۲) تخریب - تشکیل لوپ
 (۳) متیلاسیون - فسفریلاسیون
 (۴) استیلاسیون - فسفریلاسیون

۱۶۹- در ژنتیک گلدهی، کدام مورد درست است؟

- (۱) بیان ژن GI توسط ساعت شبانه‌روزی تنظیم می‌شود.
 (۲) پروتئین CO در عملکرد ساعت شبانه‌روزی دخیل می‌باشد.
 (۳) پروتئین GI برای القای بیان ژن FT در روزهای بلند ضروری است.
 (۴) کمپلکس FD-FT از طریق فعال‌سازی ژن‌های دخیل در تعیین هویت مرستم گل نقش بازی می‌کنند.

۱۷۰- در مدل ژن‌های گلدهی ABCDE، کدام مورد کلاس ژن‌ها درست نمی‌باشد؟

- (۱) C + D + E منجر به تکوین برچه می‌گردند.
 (۲) A + E منجر به تکوین کاسبرگ می‌گردند.
 (۳) A + B + E منجر به تکوین گلبرگ می‌گردند.
 (۴) B + C + E منجر به تکوین پرچم می‌گردند.

۱۷۱- کدام مورد، درست است؟

- (۱) پروتئین‌های Ftz1 و Ftz2 در تقسیم پلاستید شرکت می‌کنند.
 (۲) پروتئین‌های Ftz1 و Ftz2 در تقسیم سلول شرکت می‌کنند.
 (۳) تقسیم پلاست و سلول، به روش گریز از مرکز می‌باشد.
 (۴) تقسیم پلاست و سلول، به روش به‌سوی مرکز می‌باشد.

۱۷۲- در مرحله پیش‌رویابان هشت سلولی، تقسیم مماسی سبب ایجاد پروتودرم و یاخته‌های درونی می‌شود. کدام عامل

رونویسی و سیگنالیک، در این پدیده درگیر هستند؟

- (۱) WOX - اکسین
 (۲) WOX - سیتوکینین
 (۳) CLV - اکسین
 (۴) CLV - سیتوکینین

۱۷۳- در مراحل رویان‌زایی گیاه آرابیدوپسیس، ترتیب بیان ژن‌ها از راست به چپ، کدام است؟

- (۱) CLV_۳ - STM - WUS
 (۲) STM - CLV_۳ - WUS
 (۳) WUS - CLV_۳ - STM
 (۴) CLV_۳ - WUS - STM

۱۷۴- کدام مورد، درست است؟

- (۱) سوسپانسون معمولاً پس از رویان تمایز می‌یابد.
 (۲) سوسپانسون تنها در سنترجیبرلین‌ها نقش دارد.
 (۳) در صورت تخریب رویان، سوسپانسون می‌تواند منشأ تشکیل رویان شود.
 (۴) سوسپانسون در نهان‌دانگان تقریباً تا مرحله رویان قلبی شکل باقی می‌ماند.

۱۷۵- کیسه رویانی تک اسپوری، تک قطبی با دو تقسیم میتوز، مشخصه کدام تیپ کیسه رویانی است؟

- (۱) Allium
 (۲) علف هفت بند
 (۳) گل مغربی
 (۴) DRUSA

۱۷۶- کدام، در مورد رویان‌زایی بازدانگان درست است؟

- (۱) رویان منحصراً در قطب بنی تخمک ایجاد می‌شود.
 (۲) رویان منحصراً در قطب سفتی تخمک تشکیل می‌شود.
 (۳) با توجه به گونه، رویان در قطب بنی یا سفتی تخمک تشکیل می‌شود.
 (۴) با توجه به شرایط محیطی، رویان در قطب بنی یا سفتی تخمک تشکیل می‌شود.

۱۷۷- کدام عامل، در تعیین محل بنیان‌گذاری برگ در مریستم رأس ساقه دخالت دارد؟

(۱) افزایش موضعی غلظت سیتوکنین اما کاهش غلظت اکسین

(۲) کاهش موضعی غلظت اکسین و سیتوکنین

(۳) افزایش موضعی غلظت سیتوکنین

(۴) افزایش موضعی غلظت اکسین

۱۷۸- در گیاه موتانت «emf»، کدام فنوتیپ دیده می‌شود؟

(۱) عدم گل‌دهی

(۲) گل‌دهی دیر هنگام

(۳) گل‌دهی زود هنگام

(۴) گل‌دهی مستقل از فتوپریود

۱۷۹- ژن‌های «ARP» و «Knox»، به ترتیب در کدام بخش‌ها فعال هستند؟

(۱) پریموردیوم برگ - مریستم ریشه

(۲) مریستم ساقه - مریستم ریشه

(۳) مریستم ساقه - پریموردیوم برگ

(۴) پریموردیوم برگ - مریستم ساقه

۱۸۰- سلول‌های بنیادی Qusicent center در مریستم رأس ریشه آنالوگ (همتای)، کدام یک در ساقه است؟

(۱) Rib

(۲) Central

(۳) Middle

(۴) Peripheral