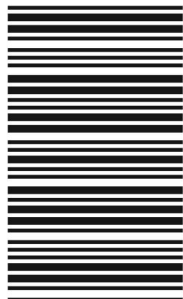


کد کنترل

720

F



720F

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۴۰۲



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

عصر پنج‌شنبه
۱۴۰۱/۱۲/۱۱

«اگر دانشگاه اصلاح شود
مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

بیوتکنولوژی کشاورزی (کد ۱۳۲۴)

زمان پاسخ‌گویی: ۱۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۲۵	۱	۲۵
۲	ژنتیک	۲۵	۲۶	۵۰
۳	اصول اصلاح نباتات	۲۵	۵۱	۷۵
۴	بیوشیمی	۲۵	۷۶	۱۰۰
۵	آفات و بیماری‌های گیاهی	۲۰	۱۰۱	۱۲۰
۶	فیز بولوژی گیاهی	۲۵	۱۲۱	۱۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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 جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره سندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

PART A: Vocabulary

Directions: Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the answer on your answer sheet.

- 1- When you ----- a meeting, it is important to speak clearly, confidently and at a good pace.
1) assess 2) propagate 3) address 4) impress
- 2- People like the newly proposed system, but because of the costs involved we do not believe it is -----, and we need to look for other options.
1) compliant 2) defensive 3) ingenuous 4) viable
- 3- The country in question is very poor, and one in seven children dies in -----.
1) infancy 2) nutrition 3) malfunction 4) mortality
- 4- I don't consider myself to be particularly -----, but when I'm given a job, I make sure it gets done.
1) industrious 2) spontaneous 3) risky 4) unexceptional
- 5- The new airliner is more environmentally-friendly than other aircraft, its only ----- being its limited flying range.
1) demand 2) drawback 3) controversy 4) attribute
- 6- The celebrity will ----- assistance from the police to keep stalkers away from his property.
1) extend 2) invoke 3) absolve 4) withdraw
- 7- When plates in the Earth's crust slide or grind against one another, an earthquake with devastating consequences may be -----.
1) derived 2) surpassed 3) triggered 4) traced

PART B: Cloze Test

Directions: Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

The new species was named *Maiacetus inuus*, which means "mother whale," (8) ----- in the family Protocetidae. Assignment to a new species was justified due to critical differences from other protocetid whales, such as solidly co-ossified left and

right dentaries (lower jaws), (9) ----- in the ankle, and significant disparity in hind limb elements. The fossils show (10) ----- this new species' length is unimpressive relative to some extant (living) whales, but still, *Maiacetus inuus* measures a respectable 2.6 meters.

- 8- 1) placed 2) that placed 3) was placed 4) and was placed
 9- 1) there were variations 2) varying
 3) variations 4) which varied
 10- 1) when 2) that 3) although 4) for

PART C: Reading Comprehension

Directions: Read the following three passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

PASSAGE 1:

Phytohormones or plant hormones, are naturally occurring small organic molecules or substances which influence physiological processes in plants at very low concentrations. In other words, phytohormones are chemical messengers that coordinate cellular activities of plants. From the early discovery of auxin as the first phytohormone to the most recent identification of strigolactones (SL), nine categories of phytohormones, that is, auxins, cytokinins (CK), gibberellins (GA), abscisic acid (ABA), ethylene (ETH), brassinosteroids (BR), salicylates (SA), jasmonates (JA) and strigolactones (SL), have been identified so far. The first five are sometimes referred to as the “classical” phytohormones, while the latter four are more later additions to the growing phytohormonal family. Although nitric oxide (NO) and reactive oxygen species are important signaling molecules in plants, they are not widely recognized as phytohormones among plant biologists mainly because they are inorganic chemicals. Signaling peptides are increasingly important in plant biology but they are macromolecules rather than organic chemicals, and are discussed in a separate chapter in this book. Related to the term “phytohormone,” the term “plant growth regulator” (PGR) refers to non-naturally occurring synthetic compounds with phytohormone-like activities while the term “plant growth substance” (PGS) includes both phytohormones and PGRs.

- 11- **The best title for this passage is -----.**
 1) Physiological Processes in Plants
 2) Identified Phytohormone Categories
 3) Chemical Structures of Phytohormones
 4) Biological Principles of Plant Hormones
- 12- **The word “latter” in line 8 can be replaced by -----.**
 1) extra 2) initial 3) last 4) primary
- 13- **Plant hormones, according to the passage, -----.**
 1) are the macromolecule ingredients activating vegetative propagation
 2) are natural substances that control plant growth and development
 3) stimulate cell division and are used for growing plants from tissue culture
 4) are synthetic compounds affecting plants at very low concentrations

- 14- **Nitric oxide and reactive oxygen species -----.**
- 1) are organic chemicals
 - 2) make auxin production
 - 3) are the byproducts of metabolism
 - 4) have essential roles in cell signaling
- 15- **Signaling peptides, as stated in the passage, -----.**
- 1) are very large chemical molecules
 - 2) are activated following phytohormones
 - 3) are considered as important phytohormones
 - 4) are the most widely recognized molecules in plant biology

PASSAGE 2:

A plant disease is any physiological or structural abnormality that is caused by a living organism. Organisms that cause disease are referred to as ‘pathogens,’ and affected plants are referred to as ‘hosts.’ Many organisms rely on other species for sources of nutrients or as a means of survival, but are not always harmful to the host. For example, saprophytic organisms obtain nutrients from dead organic material and are a vital part of many ecosystems. Plant pathogens, on the other hand, utilize hosts for nutrients and/or reproduction at the hosts’ expense. Disease causing organisms include fungi, oomycetes (fungus-like organisms called water molds), bacteria, viruses, nematodes, phytoplasmas, and parasitic seed plants. Once a pathogen infects a host, symptoms often develop. Symptoms are the outward changes in the physical appearance of plants. Symptoms take time to develop, and thus, disease development may be delayed for several days, weeks, months, or even years after initial infection occurs. Examples of symptoms include wilt, leaf spots, cankers, rots, and decline. Physical evidence of pathogens (called ‘signs’) may also be observed on diseased tissue. Examples of signs include fungal fruiting bodies, bacterial ooze, nematode cysts, and fungal mycelia. Both symptoms and signs are utilized in making disease diagnoses.

- 16- **Plant pathogen, according to the passage, is -----.**
- 1) a host that organisms choose for living
 - 2) any kind of disease only found in plants
 - 3) any physiological or structural abnormality in the plants
 - 4) a term referring to any organisms causing diseases in plants
- 17- **All of the following, based on information given in the passage, are true EXCEPT all pathogens -----.**
- 1) are parasites
 - 2) depend on hosts for food
 - 3) lead to infected plants
 - 4) require a definitive host for reproduction
- 18- **“Saprophytic organisms” is cited by the writer to -----.**
- 1) show how pathogenic microorganisms are useful for ecosystem cycles
 - 2) illustrate some pathogens changing dead materials to natural ones
 - 3) attest the fact that some pathogens don’t cause any harm
 - 4) confirm the vitality of some dead organic materials

- 19- The word “vital” in line 5 is similar in meaning to -----.
 1) different 2) essential 3) early 4) minor
- 20- For disease diagnosis in plants, -----.
 1) the existence of symptoms as well as signs is necessary
 2) the plant susceptibility to disease should be determined
 3) observation of the least symptoms of disease is sufficient
 4) physical evidence of pathogens is bolder in the primary infection stage

PASSAGE 3:

Plants that are adapted to a specific location can still experience diverse environmental conditions from year to year. Therefore, seeds are able to sense environmental factors, like temperature, in order to release their dormancy at the right moment. It has, for instance, been demonstrated that the temperature that the mother plant experiences during seed maturation has a strong influence, with lower temperatures leading to more intensive seed dormancy. The adaptive nature of dormancy can also give plants some flexibility to set the timing of seed germination and bud flush to adapt to climate change. Seeds of crop plants do not need to adapt to their environment for germination timing because this is taken care of by the farmer who sows the seeds at the appropriate moment at the beginning of the growth season. These seeds should germinate rapidly and uniformly for fast crop establishment, leading to high yield. Consequently, seed dormancy is a disadvantage for most crops and this trait has been largely lost during domestication. However, too low levels can be a disadvantage and can lead to reduced seed quality and pre-harvest sprouting, especially in cereals. Therefore, seeds of most crops have an optimal level of dormancy and its control is an important goal in breeding programs.

- 21- This passage is mainly about -----.
 1) plant adaptation with various locations
 2) temperature as the most influential factors in planting
 3) the effects of unfavorable environmental conditions on plants
 4) the role of dormancy in plants under natural and agricultural conditions
- 22- The release of plant dormancy at the right time relies on -----.
 1) timing of germination 2) seed maturation conditions
 3) adaptation to a specific location 4) sensing environmental factors
- 23- The relationship between temperature and plant dormancy is -----.
 1) inverse 2) linear 3) neutral 4) positive
- 24- For sprouting, seeds of crop plants, as stated in the passage, -----.
 1) should be planted at the best time
 2) have to be domesticated by farmers
 3) have to adopt with their environmental conditions
 4) must be stimulated at the beginning of the growth season
- 25- The word “optimal” in the last line of the passage can be substituted by -----.
 1) best 2) normal 3) regional 4) safe

ژنتیک:

- ۲۶- کدام عامل جهش‌زا، باعث ایجاد دایمر تیمین می‌شود؟
 (۱) اشعه ماوراء بنفش (UV) (۲) اشعه ایکس (X) (۳) اتیدیوم برومید (۴) ۵-بروموئوراسیل
- ۲۷- اگر آلل A گیاه را ریشکدار و آلل a آن را بدون ریشک نماید. از خودتلقیحی گیاه اتوتتراپلوئید AAAa چه نسبتی از گیاهان بدون ریشک خواهند بود؟
 (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{16}$ (۴) $\frac{1}{36}$
- ۲۸- گروهی از ژن‌ها که به‌طور هماهنگ تنظیم می‌شوند، معرف کدام مورد است؟
 (۱) Plasmagene (۲) House Keeping (۳) Muton (۴) Regulon
- ۲۹- اگر صفتی در یک گیاه دیپلوئید با یک ژن که دارای چهار آلل است کنترل شود، به ترتیب تعداد فنوتیپ و ژنوتیپ حاصل از این فرد به‌گونه‌ای که رابطه آلل‌ها $A_1 > A_2 \cong A_3 > A_4$ باشد، کدام است؟
 (۱) ۴, ۲ (۲) ۴, ۴ (۳) ۵, ۱۰ (۴) ۵, ۴
- ۳۰- میزان بیان یک ژن به کدام عامل بستگی ندارد؟
 (۱) اندازه آنزیم RNA پلی‌مراز (۲) پایداری مولکول mRNA (۳) تعداد نسخه‌های یک ژن (۴) سرعت نسخه‌برداری
- ۳۱- اگر فاصله ژن A-B برابر ۱۰ سانتی‌مورگان، فاصله ژن D-B برابر ۲۰ سانتی‌مورگان باشد و ۲ فرد از ۱۰۰۰ گیاه حاصله از این گیاه کراسینگ‌اور دابل مشاهده شود، میزان تداخل چند درصد است؟
 (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۸۰ (۴) ۹۰
- ۳۲- در کدام تغییر کروموزومی، محتوای ژنی تغییر نمی‌کند؟
 (۱) آنیوپلوئیدی (۲) حذف‌شدگی (۳) وارونگی (۴) دو برابرشدگی
- ۳۳- در گیاهی با $n = 6$ کروموزوم، تعداد گامت‌های سالم و گامت‌های با یک کروموزوم کمتر کدام است؟
 (۱) $\frac{1}{32}$ و $\frac{6}{32}$ (۲) $\frac{1}{64}$ و $\frac{6}{64}$ (۳) $\frac{2}{64}$ و $\frac{6}{64}$ (۴) $\frac{1}{64}$ و $\frac{12}{64}$
- ۳۴- از خودگشنی یک گیاه دی‌هیبرید، نسبت ۷۹:۵۹:۱۷۹ حاصل شده است، چه عاملی باعث این نسبت گردیده و در صورت تست کراس این گیاه، چه نسبتی در نسل بعد حاصل می‌شود؟
 (۱) اثر متقابل غالب - ۱:۲:۱ (۲) اثر متقابل مغلوب - ۱:۲:۱
 (۳) اثر متقابل غالب - ۳:۱ (۴) اثر متقابل مغلوب - ۳:۱
- ۳۵- چه تعداد ایزوکروموزوم از گیاهی اتوتتراپلوئید ($2n = 4x = 16$) می‌توان تولید کرد؟
 (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲
- ۳۶- گیاهی با $2n = 16$ کروموزوم را در نظر بگیرید، اگر در یک گیاه تری‌سومی در کروموزوم ۲ و در گیاه دیگر مونوسومی در کروموزوم شماره ۵ رخ دهد، با دورگ‌گیری این دو گیاه، کدام فرمول کروموزومی حاصل می‌شود؟
 (۱) $2n - 1 + 1$ کروموزوم (۲) $2n$ کروموزوم (۳) $2n - 1$ کروموزوم (۴) $2n + 1$ کروموزوم
- ۳۷- برای مطالعه کروموزوم‌های یک گیاه ناشناس با منطقه مریستمی مبهم در ریشه، استفاده از کدام ماده رنگ‌آمیزی، مناسب‌تر است؟
 (۱) استوارسین (۲) استوکارمین (۳) فولگن (۴) گیمسا

- ۳۸- کروموزوم‌هایی که در سرتاسر طول خود، قادر به اتصال به رشته‌های دوک تقسیم می‌باشند، چه نام دارد؟
 (۱) آسنتریک (۲) پروتوسنتریک (۳) دی‌سنتریک (۴) هولوسنتریک
- ۳۹- در اثر خودتلقیحی ژنوتیپ $AaBbDd$ ، فرد $AaBbdd$ به کدام نسبت، حاصل می‌شود؟
 (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{16}$ (۳) $\frac{3}{64}$ (۴) $\frac{9}{64}$
- ۴۰- در یک جمعیت با تولیدمثل تصادفی و در تعادل هاردی-واینبرگ، سه ژنوتیپ AA ، Aa و aa به ترتیب تعداد نتاج برابر با ۱۰، ۱۰ و ۴ تولید می‌کنند، ضریب شایستگی (Fitness) و ضریب گزینشی (Selection coef.) هموزیگوت aa چقدر است و نوع عمل ژن کدام است؟
 (۱) ۰/۴، ۰/۴، غالبیت ناقص (۲) ۰/۴، ۰/۶، غالبیت کامل
 (۳) ۰/۴، ۰/۶، غالبیت ناقص (۴) ۰/۶، ۰/۶، غالبیت کامل
- ۴۱- در یک جمعیت فرضی ۱۰۰ نفره، لوکوس A دارای دو آلل A_1 و A_2 است. در این جمعیت، ۳۰ نفر دارای ژنوتیپ A_1A_1 و ۶۰ نفر دارای ژنوتیپ A_1A_2 و ۱۰ نفر دارای ژنوتیپ A_2A_2 هستند. فراوانی ژن‌ها در این جمعیت چند درصد است؟
 (۱) $A_1 = 60$ ، $A_2 = 40$ (۲) $A_1 = 64$ ، $A_2 = 46$
 (۳) $A_1 = 45$ ، $A_2 = 65$ (۴) $A_1 = 30$ ، $A_2 = 70$
- ۴۲- با فرض توزیع تصادفی بازها و مساوی بودن آنها در هضم کامل یک مولکول DNA ۱۰۰ کیلوبازی توسط یک آنزیم برشی ۶bp، به ترتیب، حدوداً چند قطعه DNA تولید می‌شود و طول تقریبی قطعات چقدر است؟
 (۱) ۱۶ - ۴۰۰۰ (۲) ۳۲ - ۶۰۰۰ (۳) ۲۵ - ۴۰۰۰ (۴) ۵۰ - ۶۰۰۰
- ۴۳- آنزیم DNA فتولیز در کدام روش ترمیم DNA (DNA repair) مشارکت دارد؟
 (۱) مستقیم Direct Repair
 (۲) جفت‌شدگی ناجور Mismatch Repair
 (۳) خارج‌سازی بازی Base Excision Repair
 (۴) خارج‌سازی نوکلئوتید Nucleotide Excision Repair
- ۴۴- کدام اصطلاح به فرایندی اشاره می‌کند که باکتری‌ها را قادر می‌سازد باز ترکیبی ژنتیکی انجام دهند؟
 (۱) القاء (۲) ترجمه (۳) موتاسیون (۴) همیوگی
- ۴۵- آزمایش‌های گریفیت در نهایت منجر به کشف کدام نتیجه می‌شود؟
 (۱) عامل مولد بیماری، معرفی و شناسایی شد.
 (۲) نقش نوکلئیک اسید به‌عنوان ماده ژنتیکی شناسایی شد.
 (۳) ساختار دو رشته‌ای و مارپیچی نوکلئیک اسید شناسایی شد.
 (۴) ساختار کروموزوم به‌عنوان ساختاری متشکل از هیستون و نوکلئیک اسید شناسایی شد.
- ۴۶- طول DNA حلقوی یک باکتری حدود ۴۰۰۰ kb است و فقط یک مبدأ همانندسازی (Ori) دارد. هرگاه باکتری در ۵۰ دقیقه همانندسازی DNA را به اتمام برساند، سرعت همانندسازی در یک جهت و یک دقیقه چقدر است؟
 (۱) ۴۰۰۰ (۲) ۸۰۰۰ (۳) ۴۰۰۰۰ (۴) ۸۰۰۰۰
- ۴۷- متیل‌گذاری در مولکول mRNA معمولاً در کدام یک از کربن‌های قند ریبوز صورت می‌گیرد؟
 (۱) ۱' (۲) ۲'
 (۳) ۳' (۴) ۴'

- ۴۸- اگر سلولی حاوی اندامک‌های با آلل مختلف باشد، این سلول را اصطلاحاً چه می‌نامند؟
 (۱) هتروپلاسمیک (۲) هتروپلاستید (۳) هتروزیگوس (۴) هترومورفیک
- ۴۹- کدام آنزیم در مرحله پایان همانندسازی، نقش کلیدی دارد؟
 (۱) پریماز (۲) پلی‌مراز (۳) تلومراز (۴) هلیکاز
- ۵۰- کدام پلی‌مراز، قابلیت فعالیت اگزونوکلنازی در جهت ۵' به ۳' دارد؟
 (۱) DNA پلی‌مراز I (۲) DNA پلی‌مراز II (۳) DNA پلی‌مراز III (۴) رپلیکاز (DNA Replicase)

اصول اصلاح نباتات:

- ۵۱- در تولید هیبرید از طریق نرعقیمی، A - line با کدام روش به‌نژادی ایجاد می‌شود و ژنوتیپ آن چیست؟
 (۱) تلاقی برگشتی، S - rfrf (۲) تلاقی با S - rfrf, R - Line
 (۳) تلاقی برگشتی، S - RfRf (۴) تلاقی با S - RfRf, R - Line
- ۵۲- اگر بخواهیم یک جمعیت را طوری اصلاح کنیم که اینبردلاین‌های حاصل از آن در تلاقی با هر اینبرد دیگری هیبرید خوبی ایجاد کنند، از کدام روش استفاده می‌کنیم؟
 (۱) تلاقی سینگل کراس (۲) تلاقی دبل کراس
 (۳) گزینش دوره‌ای برای SCA (۴) گزینش دوره‌ای برای GCA
- ۵۳- چگونه می‌توان هتروزیس موجود در یک رقم هیبرید را حفظ کرد؟
 (۱) تکثیر جنسی (۲) تکثیر غیرجنسی
 (۳) تلاقی با یک هیبرید سینگل کراس (۴) تلاقی با یک هیبرید دبل کراس
- ۵۴- چرا در اصلاح گیاهان خودگشن، از روش آزمون زودهنگام (گزینش لاین‌های حاصل از F_2) نسبت به روش‌های شجره‌ای و بالک، کمتر استفاده می‌شود؟
 (۱) هزینه بالاتر (۲) دقت پایین‌تر
 (۳) زمان طولانی‌تر (۴) شانس موفقیت کمتر
- ۵۵- چرا برای تولید هیبرید، نرعقیمی ژنتیکی - سیتوپلاسمی به نرعقیمی ژنتیکی ترجیح داده می‌شود؟
 (۱) ایجاد لاین نرعقیمی ژنتیکی - سیتوپلاسمی ارزان‌تر است.
 (۲) نرعقیمی ژنتیکی - سیتوپلاسمی سطح عقیمی بالاتری ایجاد می‌کند.
 (۳) در نرعقیمی ژنتیکی - سیتوپلاسمی تکثیر والد نرعقیم راحت‌تر است.
 (۴) در نرعقیمی ژنتیکی - سیتوپلاسمی بذر هیبرید بیشتری تولید می‌شود.
- ۵۶- کدام نشانگر، برای گزینش مناسب‌تر است؟
 (۱) RFLP (۲) RAPD (۳) SSR (۴) SNP
- ۵۷- اثر متقابل ژنوتیپ x محیط، در کدام آزمایشات بررسی می‌شود؟
 (۱) زود آزمونی عملکرد (۲) مقدماتی عملکرد
 (۳) طرح‌های تکراردار در یک منطقه (۴) طرح‌های تکراردار در چند منطقه

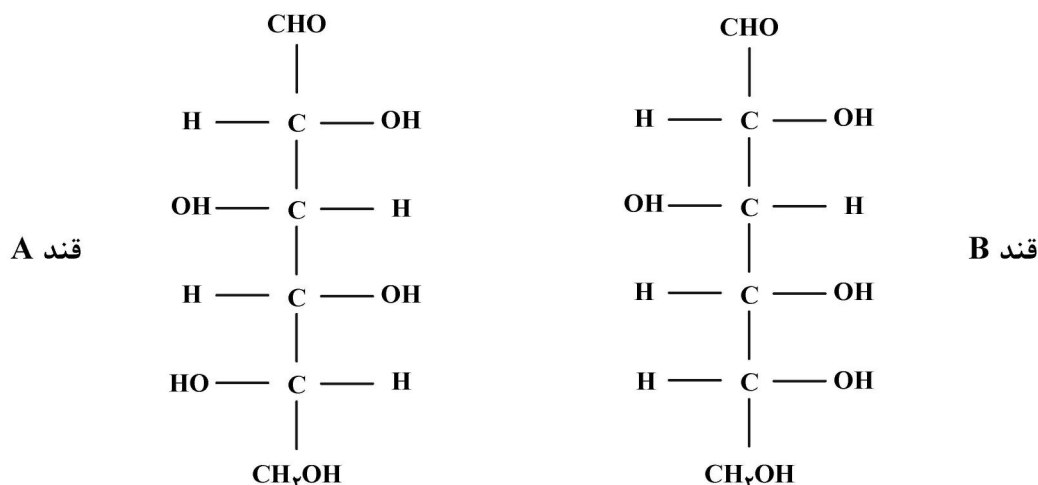
- ۵۸- هدف از گزینش دوره‌ای چیست؟
- (۱) افزایش اینبریدینگ و کاهش احتمال بازترکیبی ژنوتیپ‌های مطلوب
 - (۲) افزایش هتروزیس و افزایش احتمال بازترکیبی ژنوتیپ‌های مطلوب
 - (۳) افزایش فراوانی ژنوتیپ‌های خوب و کاهش احتمال بازترکیبی آنها
 - (۴) افزایش فراوانی ژنوتیپ‌های خوب و افزایش احتمال بازترکیبی آنها
- ۵۹- اگر عملکرد $A = 1$, $B = 2$, $C = 3$, $D = 4$, $AC = 5$, $AD = 6$, $BC = 7$, $BD = 8$, $AB = 9$ و $CD = 10$ باشد. عملکرد دبل کراس $(AB)(CD)$ چقدر خواهد بود؟
- | | |
|---------|---------|
| (۱) ۲/۵ | (۲) ۵/۵ |
| (۳) ۶/۵ | (۴) ۹/۵ |
- ۶۰- در کدام مورد، امکان تولید ژنوتیپ‌های هموزیگوت در مکان‌های ژنی کنترل کننده، ناسازگاری وجود دارد؟
- (۱) خودناسازگاری اسپوروفیتی و خودناسازگاری گامتوفیتی با یک مکان ژنی
 - (۲) خودناسازگاری اسپوروفیتی و خودناسازگاری گامتوفیتی با دو مکان ژنی
 - (۳) خودناسازگاری گامتوفیتی دو آلی
 - (۴) خودناسازگاری گامتوفیتی با یک مکان ژنی
- ۶۱- کدام عامل در تکامل گندم، نقش کمتری داشته است؟
- (۱) پلی‌پلوئیدی
 - (۲) تلاقی بین‌گونه‌ای
 - (۳) رانش ژنتیکی
 - (۴) موتاسیون
- ۶۲- کدام یک از اجزاء واریانس در کنترل ژنتیکی صفات، اهمیت کمتری دارد؟
- (۱) اپیستازی
 - (۲) افزایشی
 - (۳) غالبیت
 - (۴) محیطی
- ۶۳- علت سازگار شدن جمعیت‌های ناهمگن در یک منطقه جدید چیست؟
- (۱) رانش ژنتیکی
 - (۲) فرسایش ژنتیکی
 - (۳) گزینش طبیعی
 - (۴) موتاسیون
- ۶۴- مراکز تحقیقاتی CIP و CIAT به ترتیب در کجا قرار دارند؟
- (۱) پرو و نیجریه
 - (۲) پرو و کلمبیا
 - (۳) نیجریه و هندوستان
 - (۴) هندوستان و کلمبیا
- ۶۵- کدام یک در اهلی شدن گیاهان نقش داشته است؟
- (۱) انتخاب توده‌ای
 - (۲) انتخاب لاین خالص
 - (۳) انتخاب شجره‌ای
 - (۴) دورگ‌گیری
- ۶۶- اصلاح هم‌زمان دو لاین اینبرد با استفاده از تلاقی برگشتی را چه می‌نامند؟
- (۱) Convergent improvement
 - (۲) Gamete selection
 - (۳) Inbreeding depression
 - (۴) Recurrent selection
- ۶۷- در نسل F_2 گزینش شجره‌ای، کدام انتخاب و شیوه برداشت انجام می‌شود؟
- (۱) بین ردیف‌ها، جداگانه
 - (۲) بین خانواده‌ها، دسته‌جمعی
 - (۳) تک‌بوته، دسته‌جمعی
 - (۴) تک‌بوته، جداگانه
- ۶۸- در پارتنوژنز، کدام پدیده رخ می‌دهد؟
- (۱) میوه دانه‌دار از تخمدان و بدون انجام باروری
 - (۲) میوه دانه‌دار از تخمدان و همراه با باروری
 - (۳) میوه بی‌دانه از تخمدان و بدون انجام باروری
 - (۴) میوه بی‌دانه از تخمدان و همراه با باروری
- ۶۹- واریانس در سه جمعیت P_1 , F_1 و F_2 به ترتیب از چه نوعی است؟
- (۱) محیطی - ژنتیکی - ژنتیکی
 - (۲) ژنتیکی - ژنتیکی - محیطی و ژنتیکی
 - (۳) محیطی - محیطی - محیطی و ژنتیکی
 - (۴) محیطی - محیطی و ژنتیکی - محیطی و ژنتیکی

- ۷۰- کدام مورد از پیامدهای اینبریدینگ نیست؟
 (۱) افزایش هموزیگوسیتی (۲) افزایش عملکرد (۳) زوال گیاه (۴) یکنواختی
- ۷۱- در کدام حالت، وراثت پذیری عمومی و خصوصی صفت با یکدیگر برابر می‌شوند؟
 (۱) واریانس غالبیت صفر باشد. (۲) واریانس اثر متقابل $G \times E$ صفر باشد.
 (۳) واریانس غالبیت و اپیستازی برابر باشند. (۴) واریانس افزایشی و غالبیت برابر باشند.
- ۷۲- آسیب‌پذیری ژنتیکی کدام مورد از بقیه بیشتر است؟
 (۱) لاین اینبرد (۲) هیبرید دابل کراس (۳) هیبرید سینگل کراس (۴) هیبرید تری‌وی کراس
- ۷۳- مزیت واریته هیبرید نسبت به واریته سنتتیک چیست؟
 (۱) آسیب‌پذیری کمتر (۲) زمان کمتر برای تولید
 (۳) هزینه کمتر برای تولید (۴) یکنواختی
- ۷۴- از یک توده بومی ذرت، یک بوته به تصادف انتخاب و با روش کشت بافت تکثیر شده و ۳۰ بوته به‌دست آمده است. کدام مورد در خصوص این نتاج صحیح است؟
 (۱) هتروزیگوت هستند و تنوع ژنتیکی بین آنها وجود دارد.
 (۲) هتروزیگوت هستند و تنوع محیطی بین آنها وجود دارد.
 (۳) هموزیگوت هستند و تنوع محیطی بین آنها وجود دارد.
 (۴) هموزیگوت هستند و تنوع ژنتیکی بین آنها وجود دارد.
- ۷۵- در نبود کدام مورد، امکان تولید ارقام جدید در گیاهان خودگشن وجود ندارد؟
 (۱) اثر غالبیت کامل (۲) اثر فوق غالبیت (۳) اپیستازی (۴) تفکیک متجاوز

بیوشیمی:

- ۷۶- تعداد استیل‌کوآ که در طی بتا اکسیداسیون اسید چرب ۱۶ کربنه تولید می‌شود، کدام است؟
 (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶
- ۷۷- تریپسین باعث شکست پیوند پپتیدی در کدام مکان می‌شود؟
 (۱) carboxyl side of lysine or Arginine (۲) carboxyl side of Alanine, Glycine
 (۳) carboxyl side of aromatic amino acid (۴) The amino side of aromatic amino acid
- ۷۸- ساختمان $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ ، نمایانگر کدام اسید چرب است؟
 (۱) استئاریک (۲) پالمیتیک (۳) لینولئیک (۴) میریستیک
- ۷۹- در سیکل کربس، گیرنده هیدروژن از ملات کدام است؟
 (۱) FMN (۲) FAD (۳) NAD^+ (۴) Coenzyme A
- ۸۰- کدام آمینو اسید، ساده‌ترین ساختمان شیمیایی را دارد؟
 (۱) تریپتوفان (۲) گلايسین (۳) متیونین (۴) هیستیدین
- ۸۱- نقش ال کاربیتین در متابولیسم اسیدهای چرب، کدام است؟
 (۱) فعال‌کننده آنزیم فسفوریلاز (۲) فعال‌کننده آنزیم فتی اسید سنتتاز کمپلکس
 (۳) انتقال اسید چرب از سیتوزول به میتوکندری (۴) کو فاکتور مورد نیاز برای آنزیم کربوکسیلاز

- ۸۲- کدام کربوهیدرات، فاقد کربن ناقربینه است؟
 (۱) فروکتوز
 (۲) گلیسر آلدئید
 (۳) اریتروز ۴ فسفات
 (۴) دهیدروکسی استون فسفات
- ۸۳- باندهای موجود در پیوند گلوکوزیدی مولکول سلوبیوز، کدام است؟
 (۱) آلفا ۱ و ۴
 (۲) آلفا ۱ و ۶
 (۳) بتا ۱ و ۶
 (۴) بتا ۱ و ۴
- ۸۴- کدام جفت آمینو اسید با گروه فسفات در ساختمان DNA و RNA پیوند برقرار می‌کنند؟
 (۱) Cys - Met
 (۲) Ile - Val
 (۳) Lys - Arg
 (۴) Leu - Ala
- ۸۵- هیستیدین که به α کتوگلو تارات تجزیه می‌شود، به‌عنوان کدام ترکیب شناخته می‌شود؟
 (۱) Gluco amino acid
 (۲) Glucogenic amino acid
 (۳) ketogenic amino acid
 (۴) keto - gluco amino acid
- ۸۶- در پیوند O - گلیکوزیدی، مونوساکاریدها به گروه دهیدروکسیل کدام آمینو اسید متصل می‌شوند؟
 (۱) Asp - Glu
 (۲) Ala - Try
 (۳) His - Gly
 (۴) Ser - Thr
- ۸۷- کدام مورد، پلیمر فروکتوز است؟
 (۱) آمیلوز
 (۲) اینولین
 (۳) دکستران
 (۴) گلیکوژن
- ۸۸- کدام آمینو اسید در ساختمان پروتئین‌ها، یافت نمی‌شود؟
 (۱) اورنیتین
 (۲) تیروزین
 (۳) سرین
 (۴) والین
- ۸۹- کدام مورد، مهارکننده هگزوکیناز در گلایکولیز است؟
 (۱) گلوکز
 (۲) پیرووات
 (۳) فروکتوز ۶ - فسفات
 (۴) گلوکز ۶ - فسفات
- ۹۰- رابطه ایزومری قند A با قند B، کدام است؟



- (۱) آنومر β آن است.
 (۲) ایزومر قند B است.
 (۳) ایزومر چپ‌گرد قند B است.
 (۴) ایزومر چپ‌گرد قند B است.
- ۹۱- در ساختمان کدام ترکیب، ویتامین شرکت ندارد؟
 (۱) NAD^+
 (۲) TPP
 (۳) کوآنزیم Q
 (۴) کوآنزیم A
- ۹۲- کدام آمینو اسید دارای سه PK است؟
 (۱) آرژنین
 (۲) گلوتامین
 (۳) لوسین
 (۴) والین

- ۹۳- چند کربن در HMG - CoA وجود دارد؟
 (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲
- ۹۴- کدام مورد، اولین گروه amino را در چرخه اوره وارد می‌کند؟
 (۱) آرژینینو سوکسینات (۲) اورنی تین (۳) سیترولین (۴) کرآمیل فسفات
- ۹۵- کدام آمینو اسید در هسته پروتئینی پپتیدو گلیکان‌ها فراوان تر است؟
 (۱) سرین (۲) سیستئین (۳) لیزین (۴) متیونین
- ۹۶- اگر pH محلول NaOH برابر ۱۲ باشد، pH محلول H_2SO_4 با مولاریته مشابه NaOH چقدر است؟
 (۱) ۱/۷ (۲) ۲ (۳) ۱۰/۰۳ (۴) ۱۲
- ۹۷- کدام مورد، یک آمینو اسید آروماتیک است؟
 (۱) ایزولوسین (۲) پرولین (۳) تریپتوفان (۴) ترئونین
- ۹۸- ترکیبات آمینو الکل، اسید چرب و سالیسیلیک اسید، چه نامیده می‌شود؟
 (۱) آمینولیپید (۲) سولفولیپید (۳) فسفولیپید (۴) گلیکولیپید
- ۹۹- اتصال mRNA به ریبوزوم در سلول‌های یوکاریوت توسط کدام مورد تسهیل می‌شود؟
 (۱) t RNA (۲) polyA tail (۳) shine dalgorno sequence (۴) ۷ - methyl guanosine cap
- ۱۰۰- یک مولار NaCl و یک مولار HCL در محلول آبی داریم، محلول حاصل، کدام است؟
 (۱) بافری با pH بالاتر از ۷ (۲) بافری با pH کمتر از ۷ (۳) غیر بافری با pH بالاتر از ۷ (۴) غیر بافری با pH کمتر از ۷

آفات و بیماری‌های گیاهی:

- ۱۰۱- کدام مورد در خصوص سپردار واوی سیب، درست است؟
 (۱) یک نسل در سال دارد.
 (۲) سپر ماده‌ها، گرد و نرها، کشیده است.
 (۳) سپر افراد ماده، دارای سه پوسته پورگی و سپر افراد نر، دارای دو پوسته پورگی است.
 (۴) زمستان‌گذرانی، به صورت پوره سن دوم یا ماده نابالغ است.
- ۱۰۲- کرم برگ‌خوار ذرت *Spodoptera exigua*، از کدام خانواده است؟
 (۱) Gelechidae (۲) Noctuidae (۳) Pyralidae (۴) Sphingidae
- ۱۰۳- شته‌های جنس *Rhopalosiphum*، در کدام محصول، آفت مهم‌تری می‌باشند؟
 (۱) پنبه (۲) چغندر قند (۳) سیب‌زمینی (۴) ذرت
- ۱۰۴- کدام شپشک در گلخانه گیاهان زینتی، بیشتر مشاهده می‌شود؟
 (۱) استرالیایی (۲) ستاره‌ای (۳) نخودی (۴) نرم‌تن مرکبات
- ۱۰۵- بهترین زمان کنترل شیمیایی سن گندم، کدام است؟
 (۱) با مشاهده اولین پوره‌های سن ۲ در مزرعه (۲) با مشاهده پوره‌های سن ۴ در مزرعه (۳) حداکثر جمعیت داخل مزرعه به صورت تخم باشد. (۴) فرم غالب جمعیت در مزرعه، پوره سن یک باشد.

- ۱۰۶- کنه نیشکر، در کدام جنس قرار دارد؟
 (۱) *Bryobia* (۲) *Petrobia* (۳) *Tetranychus* (۴) *Oligonychus*
- ۱۰۷- خسارت کدام آفت انباری، منحصرأً مربوط به لارو است؟
 (۱) *Dermestes maculatus* (۲) *Dermestes lardarius*
 (۳) *Necrobia rufipes* (۴) *Trogoderma granarium*
- ۱۰۸- در اثر تخم‌گذاری کدام آفت، شاخه رز (گل‌سرخ) کج و معوج می‌شود؟
 (۱) زنبور برگ‌خوار رز (۲) زنبور برگ‌بر رز
 (۳) زنبور چوب‌خوار رز (۴) زنبور ساقه‌خوار رز
- ۱۰۹- کدام آفت مهم‌کننده در ختان بید و تبریزی است؟
 (۱) پسید بید و تبریزی (۲) تریپس صنوبر
 (۳) سنک بید و تبریزی (۴) زنجبرک گل‌سرخ
- ۱۱۰- نام حلزون مهم آفت در باغات مرکبات جنوب کشور، کدام است؟
 (۱) *Cornu aspersum* (۲) *Helicella candeharica*
 (۳) *Monacha schotti* (۴) *Lehmania valentiana*
- ۱۱۱- عامل بیماری **Leather rot** در توت‌فرنگی، کدام است؟
 (۱) *Phytophthora megasperma* (۲) *Phytophthora cactorum*
 (۳) *Rhizoctonia fragariae* (۴) *Rhizoctonia solani*
- ۱۱۲- علائم **Hard Spot** در کدام بیماری دیده می‌شود؟
 (۱) آنتراکنوز مرکبات (۲) لکه قهوه‌ای مرکبات
 (۳) لکه سیاه مرکبات (۴) گموز مرکبات
- ۱۱۳- کدام بیماری زنگ برای کشور ایران قرنطینه است؟
 (۱) پنبه (۲) چغندرقد (۳) سویا (۴) گلرنگ
- ۱۱۴- کدام مورد، جزو ساختارهای دفاعی هیستولوژیکی گیاه در برابر بیمارگرها است؟
 (۱) تایلوز و لایه چوب پنبه‌ای (۲) رسوب صمغ و موم
 (۳) لایه جداکننده و کوتیکول (۴) موم و تایلوز
- ۱۱۵- عامل بیماری لکه قهوه‌ای یوکا، کدام است؟
 (۱) *Athelia rolfsii* (۲) *Berkeleyomyces basicola*
 (۳) *Cylindrocladium scoparium* (۴) *Phaeosphaeria obtusispora*
- ۱۱۶- کدام دو جنس باکتریایی، قرابت بیشتری با هم دارند؟
 (۱) *Rathayibacter* و *Clavibacter* (۲) *Erwinia* و *Pseudomonas*
 (۳) *Xanthomonas* و *Pseudomonas* (۴) *Ralstonia* و *Xanthomonas*
- ۱۱۷- کدام باکتری روی غلات، بیماری‌زا است؟
 (۱) *Agrobacterium tumefaciens* (۲) *Agrobacterium radiobacter*
 (۳) *Xanthomonas campestris* (۴) *Xanthomonas translucens*
- ۱۱۸- کدام نماتدها در ایران شیوع دارند؟
 (۱) حلقه قرمز نخل، نقب زن (خراط)، گره کاذب ریشه (۲) زخم، خنجری، سوزنی
 (۳) ساقه و پیاز، نیش، کاج (۴) نیش، خنجری، گره کاذب ریشه

۱۱۹- عامل بیماری شارکای جنس پرونوس، کدام است؟

- (۱) Apple stem grooving virus
(۲) Prunus necrotic ringspot virus
(۳) Plum pox virus
(۴) Prune dwarf virus

۱۲۰- پوتی و ویروس‌ها، محدود به کدام مورد هستند؟

- (۱) آوند چوبی (۲) آوند آبکشی (۳) اپیدرم و مزوفیل (۴) سلول‌های همراه

فیزیولوژی گیاهی:

۱۲۱- اگر پتانسیل‌های فشار و اسمزی یک نمونه برگ به ترتیب 0.3 و -0.45 - مگاپاسکال باشد، پتانسیل آب آن چند بار (Bar) است؟

- (۱) $+0.75$
(۲) -0.15
(۳) -0.75
(۴) -1.5

۱۲۲- بار مثبت ناشی از ورود یون‌های پتاسیم به سلول‌های محافظ روزنه، توسط کدام یون‌ها خنثی می‌شود؟

- (۱) مالات و روبیدیوم (۲) سدیم و کلسیم
(۳) کلر و مالات (۴) کلسیم و کلر

۱۲۳- محصول واکنش‌های نوری فتوسنتز کدام‌اند؟

- (۱) CO_2 , NADH, ATP
(۲) O_2 , NADPH, ATP
(۳) $FADH_2$, NADH
(۴) $NADP^+$, ATP

۱۲۴- به هنگام بسته شدن روزنه‌ها، کدام اتفاق در سلول روزنه رخ می‌دهد؟

- (۱) پتانسیل فشار سلول‌های محافظ روزنه، در اثر خروج آب کاهش می‌یابد.
(۲) پتاسیم و کلر جذب سلول محافظ روزنه می‌شوند و نشاسته به مالات تبدیل می‌شود.
(۳) پتانسیل اسمزی سلول‌های محافظ روزنه، در اثر جذب املاح افزایش می‌یابد.
(۴) تجمع مالات به کاهش جذب آب کمک می‌کند.

۱۲۵- تعداد یون منگنز موجود در خوشه منگیزی که در سیستم اکسیداسیون و احیای تجزیه آب در فتوسنتز نقش دارند، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۱۲۶- مقاومت اکتسابی سیستمیک و واکنش فوق حساسیت، توسط کدام هورمون گیاهی در واکنش به بیماری‌های گیاهی ایجاد می‌شود؟

- (۱) آبسایسیک اسید و جاسموتیک اسید (۲) جاسموتیک اسید و سالیسیلیک اسید
(۳) جیبرلیک اسید و سالیسیلیک اسید (۴) سالیسیلیک اسید و سالیسیلیک اسید

۱۲۷- تولید هر مول هگزوز در گیاهان C_3 ، نیازمند مصرف چند مول ATP و NADPN است؟

- (۱) ۶ و ۶ (۲) ۹ و ۶ (۳) ۱۲ و ۹ (۴) ۱۸ و ۱۲

۱۲۸- کدام تبدیل زیر، به منزله تثبیت نیتروژن است؟

- (۱) N_2 به NH_3
(۲) N_2 به NO_3^-
(۳) NH_3 به NO_3^-
(۴) ترکیبات آلی به NH_3

- ۱۲۹- کدام مورد درباره انتقال قندها در فلوئم، درست است؟
 (۱) انتقال قندها در فلوئم، غیرفعال است.
 (۲) قندها از سلول‌های مخزن (Sink) به منبع (Source) منتقل می‌شوند.
 (۳) حرکت قندها در فلوئم، به طرف بالا و هم به سمت پایین صورت می‌گیرد.
 (۴) فقط سلول‌های فلوئم واجد هسته، در انتقال قندها نقش دارند.
- ۱۳۰- بازشدن روزنه‌ها، مستلزم کدام یک از شرایط زیر است؟
 (۱) انتقال فعال آب به خارج سلول‌های نگهبان روزنه
 (۲) افزایش فشار اسمزی سلول‌های نگهبان روزنه
 (۳) خروج یون پتاسیم از سلول‌های نگهبان روزنه
 (۴) کاهش فشار تورژسانس سلول‌های نگهبان روزنه
- ۱۳۱- بدون توجه به عوامل دیگر، سریع‌ترین انتقال آب و املاح به برگ‌های یک درخت، در کدام روزها رخ می‌دهد؟
 (۱) گرم و خشک
 (۲) گرم و مرطوب
 (۳) خنک و مرطوب
 (۴) خیلی داغ، خشک و همراه با وزش باد
- ۱۳۲- هنگامی که سلول‌های محافظ روزنه و سلول‌های اپیدرمی احاطه‌کننده آن با کمبود K^+ مواجه باشند، کدام پدیده رخ نمی‌دهد؟
 (۱) افت فتوسنتز
 (۲) کاهش دمای برگ
 (۳) کاهش جذب آب
 (۴) کاهش گشودگی روزنه‌ها
- ۱۳۳- پذیرنده هیدروژن در فرایند گلیکولیز، کدام است؟
 (۱) CO_2 (۲) FAD^+ (۳) NAD^+ (۴) O_2
- ۱۳۴- پذیرنده CO_2 در چرخه کلورین گیاهان C_3 ، کدام است؟
 (۱) فسفوگلیسریک اسید (PGA)
 (۲) ریبولوز ۱، ۵ بی فسفات (RuBP)
 (۳) ریبولوز مونوفسفات (RMP)
 (۴) فسفو انول پیرووات (PEP)
- ۱۳۵- در فسفریلاسیون چرخه‌ای و غیر چرخه‌ای واکنش‌های نوری فتوسنتز، کدام مورد اتفاق می‌افتد؟
 (۱) آزاد شدن اکسیژن
 (۲) تولید ATP
 (۳) سنتز NADPH
 (۴) دخالت فتوسیستم‌های I و II
- ۱۳۶- کدام مورد درباره پدیده حفره‌سائی (Cavitation)، درست است؟
 (۱) ابتدا در آوندهای چوبی کوچک‌تر دیده می‌شود.
 (۲) در شرایط تنش غرقابی تشدید می‌شود.
 (۳) تداوم ستون مولکول‌های آب در زایلیم و تراکتیدها را می‌شکند.
 (۴) به بهبود انتقال آب و املاح در آوندهای چوبی کمک می‌کند.
- ۱۳۷- طیف جذبی رنگیزه‌های کاروتنوئیدی، عمدتاً در کدام دامنه (برحسب نانومتر) است؟
 (۱) ۴۷۵-۴۵۰ (۲) ۵۷۵-۵۵۰ (۳) ۶۵۰-۶۰۰ (۴) ۷۰۰-۶۵۰
- ۱۳۸- با افزایش تورم سلول، فشار دیواره چه تغییری می‌یابد؟
 (۱) افزایش می‌یابد.
 (۲) کاهش می‌یابد.
 (۳) بی‌ثبات می‌شود.
 (۴) بدون تغییر باقی می‌ماند.
- ۱۳۹- برای آزاد شدن یک مولکول اکسیژن، چند فوتون باید توسط کلروپلاست ایزوله جذب شود؟
 (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

- ۱۴۰- کدام طیف نوری، اثر بیشتری در باز شدن روزنه دارد؟
 (۱) آبی (۲) زرد (۳) سبز (۴) قرمز
- ۱۴۱- کدام آنزیم، تثبیت CO_2 در گیاهان C4 را کاتالیز می‌کند؟
 (۱) Alcohol dehydrogenase (۲) Carbonic anhydrase
 (۳) RuBP carboxylase (۴) PEP carboxylase
- ۱۴۲- پاکوتاهی در گیاهان، می‌تواند در اثر جهش در ژن‌های بیوسنتز کننده کدام تنظیم‌کننده رشد رخ دهد؟
 (۱) اکسین (۲) اتیلن (۳) براسینواستروئیدها (۴) جیبرلین
- ۱۴۳- ویژگی برگ‌های سایه‌پسند در مقایسه با برگ‌های آفتاب‌پسند، کدام است؟
 (۱) معمولاً کلفت‌تر از برگ‌های آفتاب‌پسند هستند. (۲) مقدار کلروفیل بیشتری در مرکز واکنش خود دارند.
 (۳) روبیسکوی بیشتری دارند. (۴) نسبت بالاتری از کلروفیل a به b دارند.
- ۱۴۴- افزایش غلظت CO_2 ، بر افزایش فتوسنتز کدام گیاهان، اثر بیشتری دارد؟ به کدام دلیل؟
 (۱) CAM - بسته‌بودن روزنه‌ها در روز (۲) C4 - دارابودن مکانیسم تغلیظ CO_2
 (۳) C4 - کاهش تنفس نوری (۴) C3 - کاهش تنفس نوری
- ۱۴۵- اگر برای تولید هر مول ATP و هر مول NADPH در فتوسنتز به ترتیب ۳۰ و ۲۲۰ کیلوژول انرژی لازم باشد، برای تولید یک قند سه کربنه، به چه مقدار انرژی نیاز است؟
 (۱) ۳۱۸۰ (۲) ۲۲۶۰
 (۳) ۱۵۹۰ (۴) ۲۰۷۰