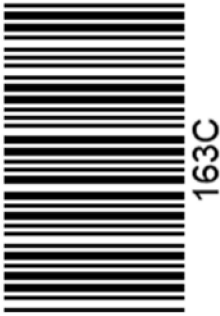


کد کنترل

163

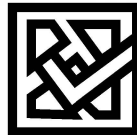
C



163C

صبح جمعه

۱۴۰۲/۱۲/۰۴



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

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قله بود.»

مقام معظم رهبری

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۴۰۳

زیست‌شناسی سلولی و مولکولی (کد ۱۲۰۶)

مدت زمان پاسخگویی: ۲۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۰۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۲۵	۱	۲۵
۲	مجموعه زیست‌شناسی (گیاهی، جانوری، میکروبی، سلولی و مولکولی، ژنتیک، بیوشیمی، بیوفیزیک، اکولوژی و تکامل)	۳۵	۲۶	۶۰
۳	ژنتیک	۲۰	۶۱	۸۰
۴	بیوشیمی	۲۰	۸۱	۱۰۰
۵	زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	۲۰	۱۰۱	۱۲۰
۶	میکروبیولوژی	۲۰	۱۲۱	۱۴۰
۷	مجموعه دروس ویروس‌شناسی، قارچ‌شناسی و ایمنی‌شناسی	۲۰	۱۴۱	۱۶۰
۸	بیوفیزیک	۲۰	۱۶۱	۱۸۰
۹	مجموعه زیست‌شناسی دریا (پلانکتون‌شناسی، کفزیان، بوم‌شناسی، فیزیولوژی آبزیان)	۲۰	۱۸۱	۲۰۰

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  
صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤال‌ها، نوع و  
کد کنترل درج‌شده بر روی دفترچه سؤال‌ها و پایین پاسخنامه‌ام 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- But at this point, it's pretty hard to hurt my ..... I've heard it all, and I'm still here.  
1) characterization                          2) feelings  
3) sentimentality                                4) pain
- 2- Be sure your child wears sunscreen whenever she's ..... to the sun.  
1) demonstrated        2) confronted        3) invulnerable        4) exposed
- 3- Many of these popular best-sellers will soon become dated and ....., and will eventually go out of print.  
1) irrelevant        2) permanent        3) fascinating        4) paramount
- 4- The men who arrived in the ..... of criminals were actually undercover police officers.  
1) uniform                  2) job                  3) guise                  4) distance
- 5- It was more ..... to take my meals in bed, where all I had to do was push away my tray with its uneaten food and fall back upon my pillows.  
1) haphazard                  2) reckless                  3) convenient                  4) vigorous
- 6- His victory sparked a rare wave of ..... in his home country. Nicaraguans poured into the streets, honking car-horns and waving the national flag.  
1) serendipity                  2) tranquility                  3) aspersion                  4) euphoria
- 7- He liked the ease and glitter of the life, and the luster ..... on him by being a member of this group of rich and conspicuous people.  
1) conferred                  2) equivocated                  3) attained                  4) fabricated

## 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.

Roman education had its first "primary schools" in the 3rd century BCE, but they were not compulsory ..... (8) entirely on tuition fees. There were no official schools in Rome, nor were there buildings used specifically for the

purpose. Wealthy families ..... (9) private tutors to teach their children at home, while less well-off children were taught in groups. Teaching conditions for teachers could differ greatly. Tutors who taught in a wealthy family did so in comfort and with facilities; ..... (10) been brought to Rome as slaves, and they may have been highly educated.

- 8- 1) which depending 2) and depended  
3) for depended 4) that depended
- 9- 1) have employed 2) employed  
3) were employed 4) employing
- 10- 1) some of these tutors could have 2) because of these tutors who have  
3) that some of them could have 4) some of they should have

### 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:

Ever since the publication of the structure of DNA by Watson and Crick, molecular genetics has acquired an aura of almost fundamentalist certainty and mystique. The grandiose phraseology of some of its practitioners and the uncritical, almost missionary tone of reports in the press and popular scientific literature could easily give the impression that molecular genetics is the final solution of all biological problems. The idea that biology is “all in the genes” and ultimately determined by DNA alone, permeates through public, and even some scientific thinking, as an unquestionable dogma. This appears to have fostered the belief that the biology of organisms can be predicted from the sequence of their DNA, if only we study it intensively enough. Problems, it seems, need only wait for the intense light of molecular genetics to be focused upon them for the illumination offered by other forms of biological research to appear feeble, if not superfluous. A practical consequence of this has been the massive diversion of the funds available for academic biological research away from traditional methods of enquiry and into a molecular biology-based approach with a concomitant loss of many scientists with other types of valuable expertise.

- 11- According to the passage, Watson and Crick .....  
1) coined the term DNA  
2) published the structure of DNA  
3) agreed that biology is “all in the genes”  
4) believe DNA is the key to all biological problems
- 12- The word “its” in the passage refers to .....  
1) publication 2) phraseology  
3) molecular genetics 4) the structure of DNA
- 13- The word “consequence” in the passage is closest in meaning to .....  
1) reason 2) knowledge  
3) outcome 4) significance

- 14- According to the passage, the idea that biology is ultimately determined by DNA alone is .....
- 1) widely accepted by the public
  - 2) questioned by the public
  - 3) ignored by people and scientists alike
  - 4) completely endorsed by scientific thinking
- 15- Which of the following words best describes the author's attitude to the aura surrounding molecular genetics?
- 1) approval
  - 2) indifferent
  - 3) ambivalent
  - 4) disapproval

**PASSAGE 2:**

Just five years ago a review of the history of biochemistry would have been short and disappointing. The only general history of biochemistry was Fritz Lieben's *Geschichte der Physiologischen Chemie*, published in 1935, and there were only a few short studies. Today there are two comprehensive histories of biochemistry, by Joseph Fruton and Marcel Florkin, a book of essays, and several books of historical readings. A book on the history of molecular biology has just appeared. The American Academy of Arts and Sciences has sponsored two conferences on the history of biochemistry (1971) and the history of bioenergetics (1973). Since this paper was drafted, a third book on the history of biochemistry, by Henry Leicester, has appeared, and Joseph Fruton has produced a bibliography of biographical sources for the history of biochemistry.

At the same time, however, the history of biochemistry and indeed the whole chemical side of the biomedical sciences is unquestionably still the least well-developed aspect of the history of chemistry, biology, and medicine. Historians seem to have avoided this complex but fascinating region where half a dozen disciplines meet. This survey of the recent work on the history of biochemistry and related fields is intended, first, to familiarize historians of science with some of its major themes and problems and, second, to assess some of the general methodologies that have been used in work on the history of biochemistry.

- 16 All of the following names are mentioned in the passage EXCEPT .....
- 1) Fritz Lieben
  - 2) Marcel Florkin
  - 3) John Macleod
  - 4) Henry Leicester
- 17- The word "fascinating" in paragraph 2 is closest in meaning to .....
- 1) focal
  - 2) academic
  - 3) significant
  - 4) interesting
- 18- The word "its" in paragraph 2 refers to .....
- 1) history of biochemistry
  - 2) science
  - 3) survey
  - 4) work
- 19- According to the passage, which of the following statements is true?
- 1) In the 1970s, the American Academy of Arts and Sciences published two books.
  - 2) In the 1930s, the only general history of biochemistry was a book by Fritz Lieben.
  - 3) Henry Leicester produced a bibliography of biographical sources for the history of biochemistry.
  - 4) In recent years, the history of biochemistry is a relatively well-addressed topic in the history of chemistry, biology and medicine.



- 20- The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?
- I. What caused the publication of books and sponsoring of conferences about biochemistry in recent years?
- II. When was the comprehensive history of biochemistry by Joseph Fruton published?
- III. What is the purpose of the survey mentioned in the passage?
- 1) Only I                      2) Only II                      3) Only III                      4) II and III

**PASSAGE 3:**

It is time for medical geneticists to realize that managed care organizations and the architects of future health care are concerned with cost-effective plans for diagnosis and management of common disorders. [1] It is no longer acceptable inside or outside academic institutions to focus exclusively on rare disorders and esoteric approaches to diagnosis. Furthermore, it is not necessary and may even be unconscionable to force an entire series of history recordings, anthropometrics, photometrics, physical inspections, library assisted or computer-assisted diagnostic searches, and counseling into a single visit. [2]

When medical genetics will become a treatment sub-specialty is a subject for speculation that is beyond the intent of this letter. Whenever it does, serious thought will have to be given to funding genetic services. It will no longer be appropriate to offer free, centralized genetic services. In fact, serious thought will have to be given to who is entitled to bill for genetic services. Will genetics be treated as a disease corridor, much as oncology or endocrinology are, with medical geneticists being responsible for all genetic testing and therapy? [3] Or, will genetics be treated as a platform that crosses several disease corridors, with specialists in each corridor being allowed to order and bill for whatever genetic testing and therapy falls within the scopes of their practices? [4]

- 21- All of the following terms are mentioned in the passage EXCEPT .....
- 1) endocrinology      2) photometrics      3) oncology      4) radiotherapy
- 22- The word “esoteric” in paragraph 1 is closest in meaning to .....
- 1) non-mainstream      2) traditional      3) expensive      4) medical
- 23- According to paragraph 1, the author intends to .....
- 1) make a case for the redistribution of health funds to cover uncommon disorders
- 2) encourage a course of action different from the one currently followed
- 3) trace the origin of the problems now afflicting the global healthcare system
- 4) promote the treatment of rare diseases currently ignored
- 24- What does paragraph 2 mainly discuss?
- 1) Funding genetic services
- 2) Billing medical services
- 3) Different models of genetic treatments
- 4) Speculations about the future of genetic diseases
- 25- In which position marked by [1], [2], [3] or [4], can the following sentence best be inserted in the passage?
- Whatever transpires for provision and payment of genetic services, centralized registries of birth defects and genetic services should be factored out of the formula or strictly limited.
- 1) [1]                      2) [2]                      3) [3]                      4) [4]

مجموعه زیست‌شناسی (گیاهی، جانوری، میکروبی، سلولی و مولکولی، ژنتیک، بیوشیمی، بیوفیزیک، اکولوژی و تکامل):

- ۲۶- در واکنش‌های گلیکولیز، به ازای هر قند ۶ کربنه، چند مولکول ATP از طریق فسفریلاسیون سوبسترایی حاصل می‌شود؟  
۱ (۱) ۲ (۲)  
۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲۷- کدام یک از گیاهان تیره گندمیان (Poaceae)، درختی هستند؟  
Sorghum (۱) Bambusa (۲)  
Phragmites (۳) Saccharum (۴)
- ۲۸- برای شناسایی کروموزوم‌های هومولوگ به‌ویژه در غلات، کدام روش متداول تر است؟  
۱) رنگ‌آمیزی Chiasma  
۲) رنگ‌آمیزی کلاسیک  
۳) رنگ‌آمیزی Banding  
۴) هیبریداسیون آزمایشگاهی
- ۲۹- انتقال گلوکز به داخل اغلب سلول‌های بدن، با کدام مکانیزم صورت می‌گیرد؟  
۱) هم‌انتقالی  
۲) انتشار ساده  
۳) انتشار تسهیل شده  
۴) انتقال فعال اولیه
- ۳۰- لوله‌های مالپیگی، در کدام دو گروه یافت می‌شود؟  
۱) سخت‌پوستان - هزارپایان  
۲) عنکبوتیان - سخت‌پوستان  
۳) حشرات - سخت‌پوستان  
۴) حشرات - عنکبوتیان
- ۳۱- در کدام یک از انواع بافت‌های پوششی، سلول‌های سطحی، گنبدی شکل هستند؟  
۱) ترانزیشنال  
۲) مطبق کاذب  
۳) سنگ‌فرشی مطبق  
۴) استوانه‌ای ساده
- ۳۲- در فرایند پاسخ به سیگنال کموتاکسی در باکتری‌ها، کدام مورد درست است؟  
۱) CheW، تنظیم‌کننده پاسخ است.  
۲) CheZ، یک متیل ترانسفراز است.  
۳) CheB، جهت چرخش تاژک را تغییر می‌دهد.  
۴) مواد جاذب، مقدار CheA-P را کاهش و مواد دافع آن را افزایش می‌دهند.
- ۳۳- ففر کدام ماده زیر، سبب جایگزینی اسید تیکورونیک به جای اسید تیکوئیک در دیواره باکتری‌های گرم مثبت می‌شود؟  
۱) فسفات (۲) استات (۳) کربنات (۴) ریتول
- ۳۴- پروتئین‌های آهن - گوگردار، توسط سیستم ترشعی ..... به بیرون از غشاء انتقال پیدا می‌کنند.  
۱) Sec (۲) Tat (۳) نوع IV (۴) نوع III
- ۳۵- تأمین‌کننده انرژی در سیستم فسفوترانسفراز در باکتری E.coli کدام است؟  
۱) ATP  
۲) فسفوانول پیروات  
۳) نیرو محرکه پروتونی  
۴) یون فسفات
- ۳۶- مکانیسم عمل آنتی‌بیوتیک استرپتومایسین، جلوگیری از کدام مورد است؟  
۱) تاخوردگی پروتئین  
۲) طولیل شدن پلی‌پپتید  
۳) آغاز فرایند سنتز پروتئین  
۴) جداسدن پلی‌پپتید ساخته‌شده از زیرواحد کوچک ۳۰S ریبوزوم

- ۳۷- در تشکیل پورین‌های غشای خارجی میتوکندری، کدام پروتئین نقش دارد؟  
 (۱) SAM  
 (۲) Tim<sub>۲۳/۱۷</sub>  
 (۳) Oxa<sub>۱</sub>  
 (۴) Pex<sub>۵</sub>
- ۳۸- کدام مورد، با عملکرد شبکه آندوپلاسمی صاف همخوانی ندارد؟  
 (۱) سنتز هورمون‌های استروئیدی  
 (۲) رهاکردن قند از کبد به جریان خون  
 (۳) سم‌زدایی از ترکیبات آلی مانند اتانول  
 (۴) انتقال پروتئین‌های غلط تاخورد به سیتوزول
- ۳۹- توالی‌های KKXX و X-Arg-Arg-X، به ترتیب، در کدام قسمت از پروتئین انتقالی قرار داشته باشند می‌توانند به COPI متصل گردند؟  
 (۱) هر دو در انتهای آمینی  
 (۲) هر دو در انتهای کربوکسیلی  
 (۳) در انتهای کربوکسیلی - در هر کجا از قسمت سیتوپلاسمی پروتئین  
 (۴) در هر کجا - در انتهای کربوکسیلی از قسمت سیتوپلاسمی پروتئین
- ۴۰- پروموترهای کدام مورد زیر، در پایین دست شروع نقطه رونویسی قرار دارد؟  
 (۱) mRNA و tRNA  
 (۲) ۵s rRNA و tRNA  
 (۳) ۵s rRNA و U<sub>۶</sub> snRNA  
 (۴) mRNA و U<sub>۶</sub> snRNA
- ۴۱- برای اتصال به سطح سیتوزولی GPCRها، کدام مورد می‌تواند با Trimers G-Proteinها رقابت کند؟  
 (۱) Arrestin  
 (۲) Stablin  
 (۳) Clathrin  
 (۴) Monomeric G-Protein
- ۴۲- کدام عبارت، نادرست است؟  
 (۱) اکثریت قریب به اتفاق تغییرات DNA پس از تشکیل زیگوت (Post-zygotic)، جهش‌های تصادفی هستند.  
 (۲) اکثریت قریب به اتفاق تغییرات DNA پس از تشکیل زیگوت (Post-zygotic)، بر بیان ژن تأثیر نمی‌گذارند.  
 (۳) در نتیجه بسیاری از تغییرات پس از تشکیل زیگوت (Post-zygotic) در DNA سلول‌ها، هر یک از ما یک موزاییک ژنتیکی هستیم.  
 (۴) در نتیجه بسیاری از تغییرات پس از تشکیل زیگوت (Post-zygotic) در DNA سلول‌ها، هر یک از ما یک آمیژه (Chimera) ژنتیکی هستیم.
- ۴۳- کدام یک در خصوص توالی‌های Homeobox، درست است؟  
 (۱) در ژنوم گونه‌های زیادی دیده می‌شوند.  
 (۲) در محل‌های دخول ترانسپوزن‌ها یافت می‌شوند.  
 (۳) در پروکاریوت‌ها و نه در یوکاریوت‌ها یافت می‌شوند.  
 (۴) در محل‌های دخول ویروس‌های باکتریایی شناسایی شده‌اند.
- ۴۴- کدام یک، تعریف درستی از CR/D-loop region در ژنوم میتوکندری است؟  
 I. یک بخش سه رشته‌ای در ژنوم میتوکندری که محل شروع رونویسی از ژن‌های مهم رشته L است.  
 II. ناحیه مهم تنظیمی در ژنوم میتوکندری که نقطه شروع همانندسازی رشته H در آن قرار دارد.  
 III. ناحیه کنترل‌کننده تغییرات اپی‌ژنتیکی ژنوم میتوکندری است.  
 IV. ناحیه‌ای در رشته L که به صورت سه رشته‌ای است و محل شروع همانندسازی از رشته L و H است.  
 (۱) IV  
 (۲) II  
 (۳) I, II  
 (۴) III, II

- ۴۵- واحد نقشه ژنتیکی، کدام یک از موارد زیر را شامل می‌شود؟  
 I. فاصله نسبی ژن‌ها بر روی یک کروموزوم  
 II. کروموزوم‌هایی که طی میوز بخش‌هایی را تبادل می‌کنند.  
 III. تعداد ثابتی از نوکلئوتیدها در بخش‌هایی که وارد نوترکیبی می‌شوند.  
 IV. درصد نوترکیبی
- (۱) I, IV (۲) II, IV  
 (۳) I, III, IV (۴) II, III, IV
- ۴۶- همه موارد زیر درست است، به جز .....  
 (۱) بیشتر تغییرات موروثی در ژنوم ما، از جهش‌زاهای محیطی از جمله منابع تابشی و جهش‌زاهای شیمیایی نتیجه می‌شوند.  
 (۲) آسیب‌های شیمیایی مهم توسط DNA به‌خاطر نزدیکی آن به مولکول‌های آب در سلول حفظ می‌شوند.  
 (۳) بیشتر تغییرات موروثی در ژنوم از خطاهای چاره‌ناپذیر درون‌زاد مکانیسم‌های سلولی پدید می‌آیند.  
 (۴) خطاهای همانندسازی DNA و ترمیم آن منشأ عمده جهش‌های سلول‌های ما هستند.
- ۴۷- تشکیل لیپوزوم از واحدهای مونومری دوگانه‌دوست، یک فرایند ..... است.  
 (۱) انرژی‌خواه (۲) وابسته به آنزیمی (۳) گرماگیر (۴) وابسته به آنتالپی
- ۴۸- اگر آزمی را طوری دست‌ورزی کنیم که  $k_2$  آن افزایش یابد اما مقدار  $k_1$  ثابت باقی بماند، ثابت میکائلیس چه تغییری می‌کند؟  
 (۱) افزایش می‌یابد. (۲) کاهش می‌یابد. (۳) ثابت می‌ماند. (۴) وابسته نیست.
- ۴۹- در مطالعات سلولی، سوکسینات دهیدروژناز، مارکر کدام بخش است؟  
 (۱) میتوکندری (۲) سیتوزول (۳) هسته (۴) میکروزوم
- ۵۰- افرادی که رژیم کم‌قند دارند بیشتر انرژی خود را از چربی ذخیره‌شده کسب می‌کنند. کدام یک از مسیرهای متابولیک زیر اجازه تولید انرژی از چربی‌ها را می‌دهد؟  
 (۱) تجزیه چربی‌ها به گلوکز (۲) تجزیه چربی‌ها به اسیدلاکتیک  
 (۳) تجزیه چربی‌ها به پیروات (۴) تجزیه چربی‌ها به استیل‌کوآنزیم A
- ۵۱- عملکرد کدام یک از آنزیم‌های زیر باعث می‌شود متابولیسم فروکتوز به اندازه گلوکز قابل تنظیم نباشد؟  
 (۱) آلدولاز (۲) هگزوکیناز  
 (۳) فروکتوکیناز (۴) فسفوفروکتورکیناز II
- ۵۲- کدام اسیدآمین، بیشترین تمایل برای تشکیل مارپیچ آلفا را دارد؟  
 (۱) والین (۲) آلانین (۳) ایزولوسین (۴) هیستیدین
- ۵۳- در برخی واکنش‌های رادیواکتیویتی، نوترون به پروتون، الکترون و ..... تبدیل می‌شود.  
 (۱) آلفا (۲) پوزیترون (۳) نوترینو (۴) آنتی نوترینو
- ۵۴- ساختار دوم پروتئین، با کدام تکنیک طیف‌سنجی قابل بررسی است؟  
 (۱) Far-uv CD (۲) Near-uv CD  
 (۳) Intrinsic fluorescence (۴) Extrinsic fluorescence
- ۵۵- کدام غشاها کلاسترول دارند؟  
 (۱) خارجی میتوکندری - پلاسمایی یوکاریوتی (۲) پلاسمایی پروکاریوتی - پلاسمایی یوکاریوتی  
 (۳) کلروپلاست - پلاسمایی یوکاریوتی (۴) کلروپلاست - پلاسمایی پروکاریوتی



- ۵۶- امروزه چارچوب اصلی پارادایم داروینی «تکامل به واسطه انتخاب طبیعی» کدام است؟  
 (۱) فقط معدودی طرفدار دارد. (۲) فقط از نظر تاریخی اعتبار دارد.  
 (۳) تقریباً به فراموشی سپرده شده است. (۴) به قوت خود باقی بوده و عملاً جایگزینی ندارد.
- ۵۷- کدام هرم‌های اکولوژیکی را می‌توان برای تعیین بهره‌وری در یک اکوسیستم استفاده کرد؟  
 (۱) تعداد (۲) مواد (۳) انرژی (۴) زیست توده
- ۵۸- دیده شده است مردم یک روستا جملگی در میانسالی، نابینا (یا خیلی کم‌بینا) شده‌اند. کدام عامل زیر با احتمالی بیشتر مسبب این واقعه است؟  
 (۱) انتخاب طبیعی (۲) رانش ژنتیک  
 (۳) شارش ژنی (۴) جهش
- ۵۹- کدام فرایند انتخاب طبیعی می‌تواند باعث افزایش تنوع گونه‌ها (Diversity) باشد؟  
 (۱) گسلنده (۲) انتخاب جنسی (۳) جهت‌دار (۴) تثبیت‌گر
- ۶۰- کدام فرایندهای گونه‌زایی، باعث ایجاد گونه‌های متنوع ماهیان Cichlidae در برخی دریاچه‌های آفریقا شده است؟  
 (۱) ناگهانی (۲) ناهم‌زمان و خطی  
 (۳) پاراپاتریک و انفجاری (۴) سیمپاتریک و انفجاری

### ژنتیک:

- ۶۱- نقش **Primosome** در همانندسازی چیست؟  
 (۱) تغییر ساختار کروماتین در مرحله شروع همانندسازی  
 (۲) در شروع سنتز قطعات آکازاکی طی سنتز رشته پس‌رو  
 (۳) شل کردن و درهم ریختن ساختار نوکلئوزوم برای تسهیل ادامه همانندسازی  
 (۴) تجدید سازمان و گردهمایی ساختار نوکلئوزوم با عبور فرایند همانندسازی در طول DNA
- ۶۲- ژنگان (ژنوم) هاپلوئید موش حاوی  $2.9 \times 10^9$  نوکلئوتید است. هر یک از سلول‌های زیر به ترتیب (از راست به چپ)، سلول تخم لقاح یافته، سلول سوماتیک، اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرم، اووسایت اولیه، چند جفت نوکلئوتید می‌توانند داشته باشند؟  
 (۱)  $5.8 \times 10^9$ ،  $1.16 \times 10^9$ ،  $5.8 \times 10^9$ ،  $5.8 \times 10^9$ ،  $1.45 \times 10^9$ ،  $5.8 \times 10^9$   
 (۲)  $5.8 \times 10^9$ ،  $5.8 \times 10^9$ ،  $5.8 \times 10^9$ ،  $2.9 \times 10^9$ ،  $5.8 \times 10^9$   
 (۳)  $5.8 \times 10^9$ ،  $5.8 \times 10^9$ ،  $5.8 \times 10^9$ ،  $2.9 \times 10^9$ ،  $1.16 \times 10^9$   
 (۴)  $5.8 \times 10^9$ ،  $1.16 \times 10^9$ ،  $5.8 \times 10^9$ ،  $2.9 \times 10^9$ ،  $1.16 \times 10^9$
- ۶۳- از مادر مبتلا به کوررنگی و پدر نرمال، فرزندی کلاین‌فیلتر با دید طبیعی متولد می‌شود. عدم تفکیک کروموزومی در کدام مراحل زیر رخ داده است؟  
 (۱) میوز ۱ پدری (۲) میوز ۲ پدری  
 (۳) میوز ۱ مادری (۴) میوز ۲ مادری
- ۶۴- مکانیسم اصلی ایجاد دوپلیکاسیون در کروموزوم، کدام است؟  
 (۱) ترانسلوکاسیون‌های رابرتسونین (Robertsonian translocations)  
 (۲) تفکیک و جداسدن نابرابر آلی (Unequal allele segregation)  
 (۳) ترانسلوکاسیون‌های دوطرفه (Reciprocal translocations)  
 (۴) کراسینگ اور نابرابر (Unequal crossing over)

- ۶۵- فنوتیپ و ژنوتیپ دختر متولدشده از مادر طاس و پدر غیرطاس، چگونه خواهد بود؟  
 (۱)  $b/b+$  طاس  
 (۲)  $b+/b+$  طاس  
 (۳)  $b/b+$  غیرطاس  
 (۴)  $b+/b+$  غیرطاس
- ۶۶- کاربرد کدام تکنیک سیتوژنتیک، برای شناسایی ریزحذف‌ها (Microdeletions) محتمل‌تر است؟  
 (۱) G بندینگ  
 (۲) R بندینگ  
 (۳) R و G بندینگ  
 (۴) (FISH) Fluorescence in situ hybridization
- ۶۷- در خصوص واژگونی، کدام جمله نادرست است؟  
 (۱) واژگونی می‌تواند باعث شکستگی در کروموزوم شود.  
 (۲) دو کروماتید با قطعات دچار واژگونی، جفت نمی‌شوند.  
 (۳) واژگونی شامل سانترومر به‌عنوان پری‌سنتریک شناخته می‌شود.  
 (۴) کروموزوم‌های دچار واژگونی عموماً قابلیت انتقال و زنده ماندن دارند.
- ۶۸- کودکی با سندروم ترنر که از والدین نرمال متولدشده، مبتلا به هموفیلی است. عدم تفکیک کروموزومی (non-disjunction)، در کدام والد رخ داده است؟  
 (۱) پدر  
 (۲) مادر  
 (۳) زیگوت  
 (۴) منشأ عدم تفکیک کروموزومی نامشخص و ابهام وجود دارد.
- ۶۹- کدام یک از کاربوتیپ‌های زیر باعث تکوین مگس سرکه ماده نرمال می‌شود؟  
 (۱)  $AAA+XX$   
 (۲)  $AA+XXX$   
 (۳)  $AA+XXY$   
 (۴)  $AA+XY$
- ۷۰- در مورد اختلالات و بیماری‌های ناشی از گسترش ناپایدار تکرارهای الیگونوکلوئوتیدی پشت‌سرهم، کدام عبارت نادرست است؟  
 (۱) گسترش در DNA غیر رمزگذار عموماً از نظر اندازه بسیار بزرگ‌تر از DNA رمزگذار است.  
 (۲) بیماری‌های ناشی از گسترش تکرارها در هر دو DNA رمزگذار و غیررمزگذار در جنس نر بیشتر از جنس ماده است.  
 (۳) بسط و گسترش این توالی‌ها در برخی موارد در DNA رمزگذار و در موارد دیگر در DNA غیررمزگذار رخ می‌دهد.  
 (۴) آرایه‌های گسترش در DNA غیررمزگذار همیشه منجر به از دست دادن عملکرد ژن میزبان یا یک ژن مجاور می‌شود. تعداد تکرارهای نوکلئوتیدی (از سه تا شش) در DNA رمزگذار و غیررمزگذار متغیر است.
- ۷۱- کدام موارد، با توجه به اطلاعات زیر برای تشخیص هوموزیگوسیتی و هتروزیگوسیتی یک فرد از درستی بیشتری برخوردار است؟  
 I. test cross  
 II. back cross  
 III. خودباروری (self-fertilization)  
 IV. آنالیز پیوستگی
- (۱) I و II و III  
 (۲) III و IV  
 (۳) I و II و IV  
 (۴) I و II

- ۷۲- اگر ژن‌ها در یک کروموزوم خطی به صورت  $A - B - C - D - E - O - T$  قرار گیرند، کدام جفت ژن کمترین احتمال به ارث برده شدن باهم را دارند؟  
 (۱) A و B (۲) A و T (۳) D و C (۴) T و O
- ۷۳- پاف‌ها یا حلقه‌های بالبیانی، در کروموزوم عدد بزاقی محل‌هایی برای کدام فرایند هستند؟  
 (۱) تجمع ریبوزوم (۲) سنتز پروتئین (۳) سنتز RNA (۴) سنتز DNA
- ۷۴- اگر A یک صفت متأثر از جنسیت (Sex influenced) باشد که در مردان بیشتر بیان می‌شود، کدام نتیجه رخ نمی‌دهد؟  
 (۱) نرهای با ژنوتیپ هوموزیگوت نهفته، صفت موردنظر را بروز نمی‌دهند.  
 (۲) ماده‌های هتروزیگوت صفت، موردنظر را بروز نمی‌دهند.  
 (۳) ماده‌های هوموزیگوت نهفته، صفت موردنظر را بروز نمی‌دهند.  
 (۴) ماده‌ها، صفت موردنظر را بروز نمی‌دهند.
- ۷۵- کدام مورد، مفهوم Gene pool در یک جمعیت را بهتر توصیف می‌کند؟  
 (۱) مجموعه آلل‌های بارز در افراد هر جمعیت  
 (۲) مجموعه تمامی ژن‌های فعال در افراد هر جمعیت  
 (۳) مجموعه تمامی ژن‌های موجود در افراد هر جمعیت  
 (۴) مجموعه ژن‌های موجود در تمامی گامت‌های افراد هر جمعیت
- ۷۶- در خصوص تقسیم میوز در جنس ماده پستانداران، کدام گزینه درست است؟  
 (۱) اووسیت‌های ثانویه تا بلوغ جنسی در مرحله پروفاز میوز دو باقی می‌مانند و در اثر الحاق با اسپرم، تقسیم میوز دو کامل می‌شود.  
 (۲) اووسیت‌های اولیه تا بلوغ جنسی در مرحله پروفاز میوز یک باقی می‌مانند و در اثر الحاق با اسپرم، تقسیم میوز دو کامل می‌شود.  
 (۳) اووسیت‌های اولیه تا بلوغ جنسی در مرحله پروفاز میوز یک باقی می‌مانند و در مرحله تخمک‌گذاری، تقسیم میوز دو کامل می‌شود.  
 (۴) اووسیت‌های اولیه بعد از بلوغ جنسی ایجاد شده و تا زمان تخمک‌گذاری در پروفاز میوز یک باقی می‌مانند.
- ۷۷- در آزمایش‌های مورگان در مگس سرکه (*D. Melanogaster*)، دلیل انحراف از اصول مندل چه بود؟  
 (۱) Linkage (۲) Association (۳) Pseudodominance (۴) Polygenic inheritance
- ۷۸- تصویر زیر یک DNA دو رشته‌ای را نشان می‌دهد که یک RNA (خط منقطع) از آن در حال سنتز است. کدام گزینه درست است؟  
  
 A 3' ————— 5'  
 B 5' ————— 3'
- (۱) توالی B همان رشته الگو (template) است.
- 
- (۲) توالی B را رشته non-coding یا antisense می‌گویند.
- 
- (۳) توالی A را رشته non-coding یا antisense می‌گویند.
- 
- (۴) توالی A را رشته الگو (template) نیز می‌نامند زیرا توالی آن شبیه توالی RNA است.
- ۷۹- بیشترین میزان RNA در سلول‌ها از کدام نوع است و چه نقشی دارند؟  
 (۱) tRNA - ساختاری (۲) rRNA - ساختاری (۳) mRNA - کدکننده (۴) rRNA - تنظیمی

۸۰- همه موارد زیر، در خصوص پلاسمید Ti درست است، به جز .....

- (۱) دارای منشأ همانندسازی یوکاریوتی بوده و در ژنوم سلول‌های گیاهی ادغام می‌شود.
- (۲) در سلول‌های ترانس ژنیک، بخش T-DNA را وارد کروموزوم می‌کند.
- (۳) ژن‌های بخش T-DNA مسئول تومورزائی در گیاه هستند.
- (۴) اندازه ژنوم بزرگ بوده و ناپایدار است.

بیوشیمی:

۸۱- در جداسازی پروتئین‌ها با روش کروماتوگرافی فاز معکوس (Reverse Phase)، کدام میانکنش مؤثر است؟

- (۱) هیدروفوبی (۲) هیدروژنی (۳) هیدروفیلی (۴) یونی

۸۲- وجود کدام اسید آمینه‌ها موجب ناپایداری ساختار مارپیچ آلفا می‌شود؟

- (۱) گلوتامات و لیزین (۲) متیونین و سیستئین
- (۳) پرولین و گلیسین (۴) تریپتوفان و آلانین

۸۳- اگر  $k_2 \gg k_{-1}$  باشد، در این صورت مقدار  $K_m$  برابر با کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2} V_{max}$  (۲) ES

- (۳)  $k_{cat}$  (۴)  $K_s$

۸۴- کدام مورد در خصوص مکانیسم آنزیم‌های آلوستریک درست است؟

- (۱) در بیشتر موارد یک زیرواحدی هستند.
- (۲) از سینتیک میکائلیس - منتون پیروی می‌کنند.
- (۳) سرعت واکنش آنها در مقایسه با آنزیم‌های غیرآلوستریک، حساسیت کمتری به تغییرات غلظت سوبسترا دارد.
- (۴) سرعت واکنش آنها در مقایسه با آنزیم‌های غیرآلوستریک، حساسیت بیشتری به تغییرات غلظت سوبسترا دارد.

۸۵- در کدام گلیکوز آمینوگلیکان، گالاکتوز وجود دارد؟

- (۱) هیالورونیک اسید (۲) کراتان سولفات
- (۳) کیتین (۴) هپارین

۸۶- کدام مورد در خصوص نقش ریشه هیستیدین پروکسیمال در ساختار هموگلوبین درست است؟

- (۱) اتصال به اتم آهن (۲) اتصال به اکسیژن
- (۳) اتصال به دی‌اکسیدکربن (۴) اتصال به اتم نیتروژن حلقه پروتوپورفیرین

۸۷- افزایش آمونیاک در خون منجر به کاهش بیش از حد کدام یک از ترکیبات حدواسط چرخه کربس می‌شود؟

- (۱) ملات (۲) ایزوسیترات (۳) سیترات (۴) آلفا - کتوگلوکارات

۸۸- برای سنتز کدام ترکیب به هر دو واکنش هیدروکسیلاسیون و دکربوکسیلاسیون نیاز است؟

- (۱) تیروزین (۲) سروتونین
- (۳) هیستامین (۴) گاما آمینوبوتیریک اسید

۸۹- کوآ محصول کاتابولیسم کدام گروه از آمینواسیدهای زیر است؟

- (۱) Lys-Val (۲) Met-Ile (۳) Met-Leu (۴) Ile-Leu

۹۰- کدام ترکیب، مهارکننده آنزیم ترانس کارباموئیلز است؟

- (۱) ATP (۲) CTP (۳) GTP (۴) UTP



۹۱- کدام مورد درست است؟

- (۱) طی تنفس هوازی در جانداران خونسرد هیچ گرمایی تولید نمی‌شود.
- (۲) پرندگان و پستانداران برای تولید گرمای متابولیکی باید ماهیچه‌های خود را منقبض کنند.
- (۳) تمام انرژی آزاد شده از اکسیداسیون مواد غذایی در میتوکندری صرف تولید ATP می‌شود.
- (۴) برخی پستانداران بافت چربی قهوه‌ای دارند که برای تولید سریع گرما استفاده می‌شود.

۹۲- محصول هیدرولیز کامل سربروزید کدام است؟

- (۱) اسفنگوزین، گلیسرول و یک هگزوز
- (۲) اسفنگوزین، دو اسید چرب و یک هگزوز
- (۳) اسفنگوزین، یک اسید چرب و یک هگزوز
- (۴) اسفنگوزین، یک اسید چرب، یک هگزوز و اسید سیالیک

۹۳- مهم‌ترین ترکیب غشایی برای پایداری ناحیه Lipid Raft کدام است؟

- (۱) کلسترول
- (۲) اسفنگومیلین
- (۳) کاردیولیپین
- (۴) فسفاتیدیل گلیسرول

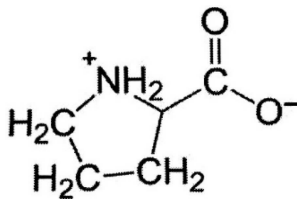
۹۴- کدام مورد، آنزیم استیل‌کوآ کربوکسیلاز را فعال می‌کند؟

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

۹۵- همه موارد زیر درست است، به جز .....

- (۱) از بین گلیکوزآمینوگلیکان‌ها، تنها کراتان سولفات فاقد اسید اورونیک است.
- (۲) پیوند N- استیل‌گلوکزآمین با گروه آمیدی Asn، از نوع N- گلیکوزیدی است.
- (۳) آنزیم لیزوزیم، پیوند گلیکوزیدی بین N- استیل‌گلوکزآمین و N- استیل‌مورامیک اسید را از بین می‌برد.
- (۴) پلاک‌های دندانی حاصل از رشد باکتری‌ها، از پلی D- گلوکز فقط با اتصال (۴ → ۱α) تشکیل شده است.

۹۶- کدام مورد در خصوص ساختار مقابل نادرست است؟



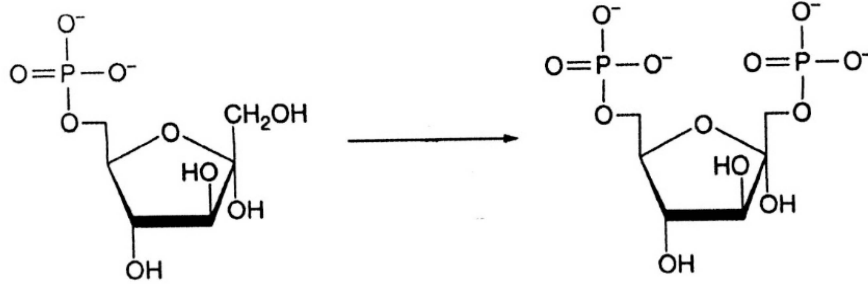
- (۱) در ساختار دوم مارپیچ آلفا، پیوند هیدروژنی مؤثری با سایر ریشه‌های آمینواسیدی برقرار می‌کنند.
- (۲) ایزومر سیس آن در چرخش و جهت‌گیری پیوند پپتیدی مؤثر است.
- (۳) معمولاً در دومین موقعیت دور β (β - turn) قرار می‌گیرد.
- (۴) طی چهار مرحله، از گلوتامات سنتز می‌شود.

۹۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- نمودار رامانچاندران، ممانعت فضایی باقی‌مانده‌های اسیدآمینه را نمایش می‌دهد.
- حلالیت پروتئین‌ها در محیطی با pH برابر pI آنها افزایش می‌یابد.
- اسیدآمینه‌هایی که روی کربن بتا دارای انشعاب هستند، تمایل بالایی برای تشکیل صفحات بتا دارند.
- اسیدآمینه پیش‌ساز کاتکول آمین‌ها، در ساختار خود حلقه فنولی دارد.

- |       |       |
|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

۹۸- آنزیم کاتالیزکننده واکنش زیر در کدام گروه آنزیمی قرار دارد و کدام ترکیب فعالیت آن را مهار می‌کند؟



(۱) ترانسفراز - سیترات

(۲) ترانسفراز - AMP

(۳) ایزومراز - سیترات

(۴) ایزومراز - AMP

۹۹- پستانداران توانایی تولید گلوکز از اسیدهای چرب را ..... و محصول نهایی لیپوژنز می‌تواند دارای

۳ مولکول ..... باشد.

(۱) دارند - میریستیک اسید

(۲) ندارند - پالمیتیک اسید

(۳) ندارند - میریستیک اسید

(۴) دارند - پالمیتولیک اسید

۱۰۰- کدام یک از مراحل چرخه اسید سیتریک بیشترین شباهت را به واکنش آنزیم  $\beta$ - هیدروکسی آسیل - کوآ

دهیدروژناز در اکسیداسیون اسیدهای چرب دارد؟

(۱) تبدیل اگزالواستات به سیترات

(۲) هیدراتاسیون فومارات به L-مالات

(۳) اکسیداسیون L-مالات به اگزالواستات

(۴) اکسیداسیون سوکسینات به فومارات

زیست‌شناسی سلولی و مولکولی:

۱۰۱- مطابق ساختار زیرواحدهای ریبوزومی، به ترتیب ۵S rRNA در زیرواحد ..... و ۲۳S rRNA در زیرواحد

..... قرار دارد.

(۱) ۵۰S, ۳۰S

(۲) ۶۰S, ۴۰S

(۳) ۳۰S, ۵۰S

(۴) ۵۰S, ۶۰S

۱۰۲- کدام یک نادرست است؟

(۱) معادل DnaJ در یوکاریوت‌ها،  $Hsp40$  است.

(۲) معادل  $Hsp70$  در پروکاریوت‌ها، DnaK است.

(۳) چاپرون‌ها در سلول‌ها می‌توانند بصورت یک سیستم کنترل کیفی عمل کنند.

(۴) DnaK با اتصال به سیگما ۳۲ مانع از فعالیت آن می‌شود.

۱۰۳- در پروکاریوت‌ها، توالی شاین - دلگارنو، با توالی موجود در انتهای ..... ناحیه ریبوزوم، مکمل است.

(۱) ۵S rRNA ۵'

(۲) ۱۶S rRNA ۵'

(۳) ۱۶S rRNA ۳'

(۴) ۲۳S rRNA ۳'

۱۰۴- پروموتور ژن‌های کدکننده tRNA، در کجا واقع شده‌اند؟

(۱) داخل بخش کدکننده ژن

(۲) بعد از ۳' بخش کدکننده ژن

(۳) چسبیده به ۵' بخش کدکننده ژن

(۴) با فاصله زیادی از ۵' بخش کدکننده ژن

۱۰۵- hnRNA، پیش‌ساز کدام یک است؟

(۱) rRNA

(۲) mRNA

(۳) tRNA

(۴) snoRNA

- ۱۰۶- کدام هترو دی‌مر در مخمر، در مرحله  $G_1/S$  فعال است؟  
 (۱)  $cdk_{28} - cln_{3,2}$   
 (۲)  $cdk_{1,2} - clb_{1,2}$   
 (۳)  $cdk_{1,2} - cln_{1,2}$   
 (۴)  $cdk_{28} - clb_{5,6}$
- ۱۰۷- کدام عامل، باعث می‌شود کانال‌های یونی سدیم نتوانند بلافاصله بعد از غیرفعال شدن، مجدداً باز شوند؟  
 (۱) Action Potential  
 (۲) Refractory Period  
 (۳) Hyperpolarization  
 (۴) Depolarization
- ۱۰۸- در رابطه با ترانسپوزون Ty، کدام مورد درست است؟  
 (۱) برخلاف SINES، ترانسپوزون Ty دارای LTR است.  
 (۲) LINEs همانند Ty نوعی ترانسپوزون فاقد LTR است.  
 (۳) Ty همانند Copia نوعی ترانسپوزون دارای LTR است.  
 (۴) Ty برخلاف عنصر Alu نوعی ترانسپوزون فاقد LTR است.
- ۱۰۹- در کرم الگانس و در مسیر آپتوز، کدام یک همانند ۱ - Apaf عمل می‌کند؟  
 (۱) CED - ۴  
 (۲) CED - ۹  
 (۳) DPC - ۱  
 (۴) DR1CE
- ۱۱۰- اگر بر اثر موتاسیون حساس به دما، پروتئین  $\beta$ -catenin نتواند فسفریله شود، در دمای بالای دمای نرمال سلول، چه اتفاقی می‌افتد؟  
 (۱) میزان  $\beta$ -catenin در سلول افزایش می‌یابد ولی برای انتقال پیام سلول نیاز به حضور wnt دارد.  
 (۲) میزان  $\beta$ -catenin در سلول افزایش می‌یابد و مسیر سیگنالی بدون حضور wnt باز خواهد ماند.  
 (۳) میزان  $\beta$ -catenin در سلول کاهش می‌یابد و باعث فعال شدن مسیر سیگنالی می‌شود.  
 (۴) میزان  $\beta$ -catenin ثابت می‌ماند ولی سلول به هورمون wnt پاسخ نخواهد داد.
- ۱۱۱- در کدام سلول، شبکه آندوپلاسمی صاف کمتر توسعه یافته است؟  
 (۱) پوست  
 (۲) روده  
 (۳) کلیه  
 (۴) کبد
- ۱۱۲- هم‌انتقالی اسیدهای آمینه و گلوکز از لومن روده به داخل سلول‌های اپیتلیال در پستانداران، با کدام یون صورت می‌گیرند و دلیل این هم‌انتقالی چیست؟  
 (۱) پتاسیم - غلظت بالای پتاسیم در لومن روده نسبت به داخل سلول  
 (۲) سدیم - غلظت بالای سدیم در لومن روده نسبت به داخل سلول  
 (۳) سدیم - غلظت بالای گلوکز در لومن روده نسبت به داخل سلول  
 (۴) پروتون - غلظت بالای گلوکز در لومن روده نسبت به داخل سلول
- ۱۱۳- Gelsolin، با اتصال به کدام یک فعال می‌شود و نقش آن چیست؟  
 (۱) یون پتاسیم - پلی‌مریزاسیون رشته‌های اکتینی  
 (۲) GTP - پلی‌مریزاسیون میکروتوبول‌ها  
 (۳) ATP - فروپاشی میکروتوبول‌ها  
 (۴) یون کلسیم - فروپاشی رشته‌های اکتینی
- ۱۱۴- کدام یک از GTPase‌های زیر، در جوانه زدن یا docking وزیکول‌ها دخیل نیست؟  
 (۱) ras  
 (۲) ARF  
 (۳) Rab1  
 (۴) sar1
- ۱۱۵- با مطالعهٔ بیوانفورماتیکی توالی نوکلئوتیدی ژن مربوط به یک پروتئین ترانس ممبران غشای پلاسمایی، کدام یک از اطلاعات زیر حاصل می‌شود؟  
 (۱) جهت‌گیری پروتئین در غشای (Orientation) پلاسمایی  
 (۲) غلظت (concentration) این پروتئین در غشای پلاسمایی  
 (۳) نحوه تعامل پروتئین با فسفولیپیدهای اطراف در غشای پلاسمایی  
 (۴) نحوه تعامل با فسفولیپیدها و جهت‌گیری آن در غشای پلاسمایی

- ۱۱۶- همه پروسه‌های سلولی زیر با توقف سیالیت غشا متوقف می‌شوند، به جز .....  
 (۱) حرکت سلولی  
 (۲) تقسیم سلولی  
 (۳) انتقال پیام از طریق گیرنده  
 (۴) تشکیل ماتریکس خارج سلولی
- ۱۱۷- در مسیر سیگنالی  $NF - \kappa B$  ، کدام یک از پروتئین‌های زیر به ترتیب از چپ به راست، به عنوان آداپتور و  $E3$  لیگاز در انتقال پیام به مولکول هدف بکار گرفته می‌شوند؟  
 (۱)  $TAK1 - TRAF6$   
 (۲)  $TAK1 - MyD88$   
 (۳)  $TRAF6 - NEMO$   
 (۴)  $MyD88 - TRAF6$
- ۱۱۸- در فیبرهای کلاژنی موجود در ماتریکس خارج سلولی، اتصالات کووالان بین کدام اسیدهای آمینه از مولکول‌های مجاور هم تشکیل می‌شود؟  
 (۱) لیزین - پرولین و هیستیدین  
 (۲) سیستین - لیزین و پرولین  
 (۳) لیزین - هیدروکسی لیزین و هیستیدین  
 (۴) پرولین - هیدروکسی پرولین و لیزین
- ۱۱۹- کدام مورد زیر، درست است؟  
 (۱) تروپومیوزین به انتهای منفی میکروفیلانها متصل می‌شود.  
 (۲) کاینزین‌های نوع ۵ در حمل‌ونقل وزیکولی داخل سلول نقش دارند.  
 (۳) Gelsolin فقط در حضور کلسیم، رشته‌های میکروتوبولی را هضم می‌کند.  
 (۴) میوزین‌های نوع ۲ علاوه بر نقش در انقباض ماهیچه در تقسیم سلول نیز نقش دارند.
- ۱۲۰- در رابطه با ناحیه کزاک، کدام یک درست است؟  
 (۱) یک توالی محافظت‌شده در  $16S rRNA$  باکتریایی است که در شناسایی کدون آغازین از روی mRNA و اتصال ریبوزوم کمک می‌کند.  
 (۲) یک توالی در بالادست کدون آغازین در mRNAهای یوکاریوتی است که باعث افزایش رونویسی می‌شود.  
 (۳) یک توالی در بالادست کدون آغازین در mRNAهای یوکاریوتی است که باعث اتصال ریبوزوم به mRNA می‌شود.  
 (۴) یک توالی نوکلئوتیدی در ابتدای mRNA باکتریایی است که در اتصال ریبوزوم به mRNA کمک می‌کند.

## میکروبیولوژی:

- ۱۲۱- کدام یک از متابولیت‌های میکروبی زیر جزو متابولیت‌های ثانویه محسوب می‌شوند؟  
 (۱) سیدروفورها  
 (۲) اسیدهای آمینه  
 (۳) آنزیم‌ها  
 (۴) فاکتورهای رشد
- ۱۲۲- باکتری‌های تخمیرکننده هترولاکتیک جهت کسب انرژی از کدام یک از مسیرهای زیر استفاده می‌کنند؟  
 (۱) انتردئودروف  
 (۲) گلیکولیز  
 (۳) فسفوگلوکونات  
 (۴) تری کربوکسیلیک اسید
- ۱۲۳- کدام ماده، پیش‌ساز پنی‌سیلین به‌شمار می‌آید؟  
 (۱)  $L - Valin$   
 (۲) Phenyl acetat  
 (۳) Arnstein's Tripeptid  
 (۴)  $L - \alpha - Amino - adipinic acid$
- ۱۲۴- کدام پروتئین، در فرایند نوترکیبی هومولوگ در باکتری‌ها نقش اصلی را دارد؟  
 (۱) CRP  
 (۲) LexA  
 (۳) UvrA  
 (۴) RecA



- ۱۲۵- ساختار مورین کاذب، به ترتیب حاوی و فاقد کدام قندها در ساختار خود است؟  
 (۱) N-استیل مورامیک اسید، N-استیل گلوکزآمین  
 (۲) N-استیل تالوزآمین اورونیک اسید، N-استیل گلوکزآمین  
 (۳) N-استیل گلوکز آمین، N-استیل مورامیک اسید  
 (۴) N-استیل مورامیک اسید، N-استیل تالوزآمین اورونیک اسید
- ۱۲۶- در ساختار دیویزوم، کدام پروتئین سنتز پپتیدوگلیکان را برعهده دارد؟  
 (۱) FtsA (۲) FtsI (۳) FtsK (۴) FtsZ
- ۱۲۷- هنگام وجود گلوکز و مالتوز در محیط کشت *E. coli*، این قندها به چه ترتیبی مصرف می‌شوند و کدام مکانیسم تنظیمی در این فرایند دخیل است؟  
 (۱) ابتدا گلوکز مصرف می‌شود - مهار کاتابولیکی  
 (۲) ابتدا گلوکز مصرف می‌شود - سرکوب و القاء  
 (۳) هر دو به صورت هم‌زمان مصرف می‌شوند - سرکوب و القاء  
 (۴) هر دو به صورت هم‌زمان مصرف می‌شوند - مهار کاتابولیکی
- ۱۲۸- کلروزوم، در کدام گروه از باکتری‌ها یافت می‌شود و حاوی کدام رنگیزه است؟  
 (۱) غیرگوگردی سبز - کلروفیل  
 (۲) گوگردی ارغوانی - کاروتنوئید  
 (۳) گوگردی سبز - باکتریوکلروفیل a  
 (۴) گوگردی سبز - باکتریوکلروفیل c/d/e
- ۱۲۹- منبع انرژی و الکترون در باکتری‌های گوگردی ارغوانی به ترتیب کدام‌اند؟  
 (۱) گوگرد - ماده آلی  
 (۲) نور - کربن‌دی‌اکسید  
 (۳) نور - هیدروژن سولفید  
 (۴) هیدروژن سولفید - کربن‌دی‌اکسید
- ۱۳۰- در تخمیر یک مولکول گلوکز به روش لاکتیک اسید هتروفمنتاتیو (ناجور تخمیر)، چه تعداد ATP و چه محصولات تولید می‌شوند؟  
 (۱) ۱ مولکول ATP - لاکتات  
 (۲) ۱ مولکول ATP - لاکتات و اتانول  
 (۳) ۲ مولکول ATP - لاکتات و اتانول  
 (۴) ۲ مولکول ATP - لاکتات
- ۱۳۱- اصل مهم در جلوگیری از فساد میکروبی و نگهداری مواد غذایی کدام است؟  
 (۱) کوتاه کردن مرحله تأخیر (lag) و طولانی کردن مرحله شتاب (acceleration)  
 (۲) طولانی کردن مرحله تأخیر (lag) و کوتاه کردن مرحله شتاب (acceleration)  
 (۳) طولانی کردن مرحله تأخیر (lag) و مرحله شتاب (acceleration)  
 (۴) کوتاه کردن مرحله تأخیر (lag) و مرحله شتاب (acceleration)
- ۱۳۲- *(Nitrobacter)*، یک باکتری ..... است.  
 (۱) آناموکس  
 (۲) کموارگانوتروف  
 (۳) تثبیت‌کننده نیتروژن  
 (۴) کمولیتوتروف و هوازی اجباری
- ۱۳۳- مهم‌ترین آمینواسید تجاری کدام است؟  
 (۱) گلوتامیک اسید  
 (۲) آسپارتیک اسید  
 (۳) فنیل‌آلانین  
 (۴) لیزین
- ۱۳۴- هم‌یوگی در پلاسמידها، ناشی از حضور کدام ژن بر روی آنها است؟  
 (۱) tet (۲) cat (۳) tra (۴) mer

- ۱۳۵- آنتی‌ژن متصل شونده به آهن Fbp در *Neisseria gonorrhoeae* در چه مواقعی ظاهر می‌شود؟  
 (۱) هنگام کاهش ذخیره آهن  
 (۲) هنگام افزایش ذخیره آهن  
 (۳) به‌عنوان یک آنتی‌ژن فقط در مرحله رشد لگاریتمی  
 (۴) به‌عنوان فاکتور ویروانس در تمام مراحل رشد باکتری
- ۱۳۶- در کدام مورد، باکتری پاتوژن و مکانیسم بیماری‌زایی آن صحیح ذکر شده است؟  
 (۱) ویبریوکلرا - تولید توکسین  
 (۲) کلستری‌دیوم تتانی - تهاجم  
 (۳) کلستری‌دیوم دیفیسیل - تولید توکسین  
 (۴) کلستری‌دیوم بوتولینوم - کلونیزاسیون و تهاجم
- ۱۳۷- عامل اصلی پوسیدگی دندان، کدام گروه از باکتری‌ها هستند؟  
 (۱) باکتری‌های بی‌هوازی تولیدکننده سیتریک اسید  
 (۲) باکتری‌های تولیدکننده مالیک اسید  
 (۳) باکتری‌های اسید - فاست  
 (۴) باکتری‌های تولیدکننده لاکتیک اسید
- ۱۳۸- کدام آزمون بیوشیمیایی، جنس استرپتوکوکوس را از استافیلوکوکوس افتراق می‌دهد؟  
 (۱) اکسیداز  
 (۲) کاتالاز  
 (۳) MR-VP  
 (۴) نوع همولیز روی محیط بلادآگار
- ۱۳۹- کدام یک از توکسین‌های باکتریایی زیر، یک سوپر آنتی‌ژن است؟  
 (۱) اگزوتوکسین A  
 (۲) استرپتولیزین O  
 (۳) توکسین دیفتری  
 (۴) توکسین A اریتروژنیک
- ۱۴۰- کدام یک، در بقای لیستریا مونوسیتوژنز در داخل فاگوزوم مؤثر است؟  
 (۱) گلیسیرید A  
 (۲) کواگولاز  
 (۳) فسفولیپاز C  
 (۴) پروتئین AC + A

مجموعه دروس ویروس‌شناسی، قارچ‌شناسی و ایمنی‌شناسی:

- ۱۴۱- کدام ویروس، عامل کارسینوم سلول سنگ‌فرشی «Squamous cell carcinoma» است؟  
 (۱) CMV  
 (۲) EBV  
 (۳) HPV  
 (۴) HSV-1
- ۱۴۲- همانندسازی ژنوم کدام ویروس، همراه با تشکیل **concatemer** است؟  
 (۱) ویروس هاری  
 (۲) ویروس بیماری نیوکاسل  
 (۳) آدنوویروس  
 (۴) هرپس سیمپلکس ویروس
- ۱۴۳- ویروس هیپاتیت ..... ، یک **satellite virus** است.  
 (۱) C  
 (۲) D  
 (۳) E  
 (۴) G
- ۱۴۴- کدام پروتئین ویروس آنفلوانزای A با کنترل pH ویرون، نقش مهمی در ورود ویروس به داخل سلول میزبان دارد؟  
 (۱) M1  
 (۲) M2  
 (۳) NP  
 (۴) NA
- ۱۴۵- کدام ویروس، از طریق تماس نزدیک با جوندگان به انسان منتقل می‌شود؟  
 (۱) هانتا  
 (۲) اوکونیمی  
 (۳) تب دره ریفت  
 (۴) تب زرد
- ۱۴۶- کدام ویروس DNA دار، با واسطه RNA همانندسازی می‌کند؟  
 (۱) آدنوویروس  
 (۲) هپادناویروس  
 (۳) پاکس ویروس  
 (۴) سیتومگالوویروس

- ۱۴۷- کدام ویروس، دارای ژنوم چند قطعه است؟  
 (۱) هاری  
 (۲) تب زرد  
 (۳) سندروم حاد تنفسی (SARS)  
 (۴) تب هموراژیک کریمه کنگو
- ۱۴۸- آمیزش هسته‌های هاپلوئید و نیز تقسیم میوز، در کدام بخش از قارچ‌های زیگومیست رخ می‌دهد؟  
 (۱) زیگوسپور  
 (۲) گامتانژیوم  
 (۳) کلامیدوسپور  
 (۴) هیف‌های رویشی
- ۱۴۹- در قارچ‌ها، تولیدمثل ..... و **Conidia** ..... است.  
 (۱) جنسی - متحرک  
 (۲) جنسی - غیرمتحرک  
 (۳) غیرجنسی - متحرک  
 (۴) غیرجنسی - غیرمتحرک
- ۱۵۰- کدام مورد زیر، از ویژگی‌های قارچ‌های زیگومیست است؟  
 (۱) هیف رویشی این قارچ‌ها به صورت دی‌کاریون دیده می‌شود.  
 (۲) این قارچ‌ها فاقد مرحله تقسیم جنسی کامل هستند.  
 (۳) دیواره این قارچ‌ها فاقد منفذ و یکپارچه است.  
 (۴) تیغه میانی در این قارچ‌ها از نوع دولیپور است.
- ۱۵۱- کدام یک از ویژگی‌های زیر، در مورد مایکوریزهای آربوسکولار (AM) درست است؟  
 (۱) قارچ‌های AM در شاخه زیگومایکوتا قرار می‌گیرند.  
 (۲) قارچ‌های AM در شاخه گلومرومایکوتا قرار می‌گیرند.  
 (۳) ریشه‌های قارچی به درون سلول‌های ریشه نفوذ نمی‌کنند.  
 (۴) قارچ‌های AM، مواد آلی را از محیط جذب و در اختیار گیاه قرار می‌دهند.
- ۱۵۲- در قارچ‌های چتری، شیوهی بارز برای رهاسازی بازیدیوسپورها کدام است؟  
 (۱) پاره شدن کیسه‌ی بازید  
 (۲) لیز شدن کیسه‌ی بازید  
 (۳) پرتاب بازیدیوسپورها  
 (۴) سوراخ شدن کیسه‌ی بازید
- ۱۵۳- کدام ویژگی، در قارچ‌ها نشان‌دهنده‌ی تکامل‌یافتگی بیشتری است؟  
 (۱) توانایی سنتز کیتین  
 (۲) توانایی تشکیل کنیدی  
 (۳) توانایی تشکیل دیواره‌ی کاذب  
 (۴) توانایی تولید کیسه‌ی اسپورانژیوم
- ۱۵۴-  $CDR_3$ ، در کدام یک از دومین‌های آنتی‌بادی‌ها قرار دارد؟  
 (۱)  $V_H$   
 (۲)  $C_H$   
 (۳)  $C_L$   
 (۴) Hinge
- ۱۵۵- اضافه شدن N-نوکلئوتیدها به ژن‌های ایمنوگلوبولین‌ها، در چه مرحله‌ای و کجا، در ایجاد تنوع نقش ایفا می‌کنند؟  
 (۱) پس از بازآرایی - فقط در محل‌های اتصال V و D  
 (۲) پس از بازآرایی - در محل‌های اتصال V، D و J  
 (۳) قبل از بازآرایی - فقط در محل‌های اتصال V، D و J  
 (۴) به هنگام بازآرایی - در محل‌های اتصال V، D و J
- ۱۵۶- کدام کمپلکس لیگاند - رسپتور، در محل فعال‌سازی سلول T تشکیل نمی‌شود؟  
 (۱)  $CD_{28} - B_V$   
 (۲)  $CD_8 - MHC I$   
 (۳)  $CD_3 - B_V$   
 (۴)  $CD_4 - MHC II$
- ۱۵۷- در یک فرد نرمال، جمعیت کدام سلول در ۱ میلی‌لیتر از خون فرد بیشتر است؟  
 (۱) لمفوسیت  
 (۲) مونوسیت  
 (۳) نوتروفیل  
 (۴) بازوفیل

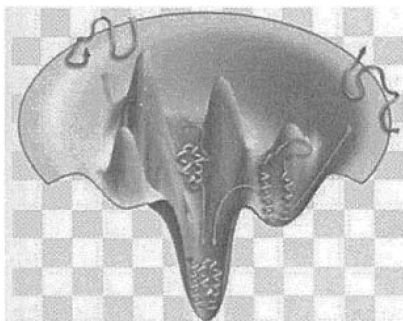
- ۱۵۸- در مورد مولکول‌های **selectin**، کدام یک نادرست است؟  
 (۱) E-Selectin در گرانول‌های سیتوپلاسم ذخیره است.  
 (۲) P-selectin در سلول‌های اندوتلیال عرضه می‌شود.  
 (۳) E-Selectin در سلول‌های اندوتلیال عرضه می‌شود.  
 (۴) L-selection بر روی نوتروفیل‌ها عرضه می‌شود.
- ۱۵۹- کدام سیستم سایتوکاینی، در مسیر ایجاد ایمنی بر علیه ویروس‌ها طراحی شده است؟  
 (۱) IL-۱۷، IL-۲۳، IL-۷  
 (۲) IL-۱۳، IL-۳۳، IL-۷  
 (۳) IL-۵، IL-۲۵، IL-۷  
 (۴) IL-۱۵، IL-۱۲، IFN- $\gamma$
- ۱۶۰- فرایند **Affinity maturation**، در آنتی‌بادی‌ها وابسته به کدام فرایند است؟  
 (۱) جهش سوماتیک (Somatic mutation)  
 (۲) آلترناتیو اسپلایسینگ (alternative splicing)  
 (۳) بازآرایی ژنوم (genome rearrangement)  
 (۴) نوترکیبی ژنوم (genome recombination)

### بیوفیزیک:

- ۱۶۱- کدام تکنیک، فقط محتوای ساختار دوم پروتئین را به دست می‌دهد و اطلاعاتی از محل ساختار ارائه نمی‌دهد؟  
 (۱) NMR  
 (۲) Near-UV CD  
 (۳) Far-UV CD  
 (۴) Intrinsic fluorescence
- ۱۶۲- به ترتیب، انرژی پیوند هیدروژنی در روغن، ..... از آب می‌باشد، زیرا ضریب دی‌الکتریک محیط غیرقطبی ..... است.  
 (۱) کمتر - بیشتر  
 (۲) بیشتر - کمتر  
 (۳) بیشتر - بیشتر  
 (۴) کمتر - کمتر
- ۱۶۳- اگر مقدار انرژی ورودی به یک سیستم زیستی معادل  $q$  باشد، بخشی از آن که صرف سنتز درشت‌مولکول‌های زیستی می‌شود را معادل کدام پارامتر ترمودینامیکی می‌توان در نظر گرفت؟  
 (۱) تغییرات آنتالپی ( $\Delta H$ )  
 (۲) تغییرات انرژی درونی ( $\Delta u$ )  
 (۳) تغییرات انرژی آزاد گیبس ( $\Delta G$ )  
 (۴) تغییرات آنتالپی و آنتروپی ( $\Delta H, \Delta S$ )
- ۱۶۴- اگر تغییرات آنتالپی برای میانکنشی مثبت باشد، در چه صورت واکنش انجام‌پذیر خواهد بود؟  
 (۱) تغییرات آنتروپی آن مثبت باشد.  
 (۲) تغییرات آنتروپی آن منفی باشد.  
 (۳) تغییرات آنتروپی نداشته باشد.  
 (۴) در چنین شرایطی واکنش اصلاً انجام‌پذیر نیست.
- ۱۶۵- تغییر شیمیایی مورد اشاره در کدام مورد زیر می‌تواند موجب ایجاد جهش پایدار در ساختار DNA شود؟  
 (۱) دآمیناسیون تیمین  
 (۲) دآمیناسیون سیتوزین  
 (۳) دآمیناسیون و متیلاسیون تیمین  
 (۴) دآمیناسیون و متیلاسیون سیتوزین
- ۱۶۶- قطر مارپیچ دورشته‌ای کدام ساختار DNA بزرگ‌تر است؟  
 (۱) A  
 (۲) B  
 (۳) C  
 (۴) Z
- ۱۶۷- کدام مورد، برای تعیین ساختار سه‌بعدی پروتئین استفاده نمی‌شود؟  
 (۱) FT-IR  
 (۲) Solution NMR  
 (۳) Electron Microscopy  
 (۴) Neutron Diffraction

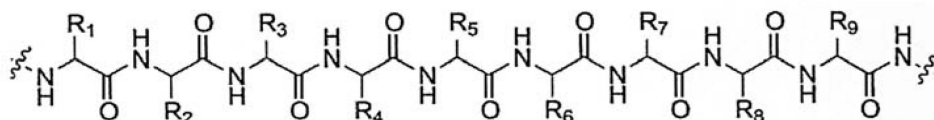


- ۱۶۸- قانون Beer-lambert، برای کمی‌سازی اندازه‌گیری در کدام تکنیک مورد استفاده قرار می‌گیرد؟  
 (۱) Mass spectroscopy (۲) Fluorescence spectroscopy  
 (۳) UV/vis Absorbance spectroscopy (۴) NMR-spectroscopy
- ۱۶۹- بعد از گذشت چند نیمه‌عمر، تقریباً ۸۷٪ از مادهٔ رادیواکتیو، متحمل واپاشی می‌شوند؟  
 (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶
- ۱۷۰- در محاسبه کدام پارامتر زیستی، از اثرات زیستی اشعه ایکس ۲۵۰ کیلوالکترون‌ولت استفاده می‌شود؟  
 (۱) دز معادل (۲)  $D_{37}$  (۳) LET (۴) RBE
- ۱۷۱- واحدهای فعالیت در رادیواکتیویته، در کدام مورد آورده شده‌اند؟  
 (۱) گری - کوری (۲) کوری - بکرل (۳) کوری - سیورت (۴) سیورت - بکرل
- ۱۷۲- کدام پایگاه اطلاعاتی بیوانفورماتیکی، مرجع تخصصی برای اطلاعات مربوط به توالی پروتئین‌ها است؟  
 (۱) PDB (۲) NCBI (۳) EMBL (۴) Uniprot
- ۱۷۳- کدام اسید آمینه، به حفظ pH پایدار در سیستم‌های زیستی کمک می‌کند؟  
 (۱) آرژینین (۲) پرولین (۳) گلوتامین (۴) هیستیدین
- ۱۷۴- طبق کدام نظریه، تاخوردگی پروتئین فقط با توالی آن مرتبط است؟  
 (۱) لوینتال (۲) داربست (۳) آنفینزن (۴) رشد هسته
- ۱۷۵- کدام کروموفور، فلئوئوروفور ذاتی است؟  
 (۱) سرین (۲) تیمین (۳) سیتوزین (۴) تیروزین
- ۱۷۶- کدام یک از عناصر زیر دارای عدد اسپین صحیح است؟  
 (۱) فسفر-۳۱ (۲) نیتروژن-۱۴ (۳) اکسیژن-۱۸ (۴) گوگرد-۳۵



- ۱۷۷- شکل زیر به چه موضوعی اشاره دارد؟  
 (۱) تعادل در ساختار اول و سوم پروتئین  
 (۲) چاه پتانسیل انرژی در بحث تاخوردگی پروتئین  
 (۳) انرژی کم و آنتروپی زیاد در حالت تاخورده پروتئین  
 (۴) شکل فرمانند پروتئین‌ها در بیماری جنون گاوی و پارکینسون

- ۱۷۸- اگر زنجیره پلی‌پپتیدی نشان داده شده در زیر، در یک مارپیچ آلفا باشد، گروه آمینی اسید آمینه شماره ۵ در پیوند هیدروژنی با  $C=O$  از کدام اسید آمینه است؟



- (۱) اسید آمینه شماره ۱ (۲) اسید آمینه شماره ۲  
 (۳) اسید آمینه شماره ۳ (۴) اسید آمینه شماره ۸

- ۱۷۹- در خصوص دو پروتئین همولوگ، کدام مورد درست است؟

- (۱) دارای موتیف‌های یکسان هستند.  
 (۲) از نظر تکاملی دارای جد مشترک هستند.  
 (۳) بدون داشتن رابطه تکاملی، عملکرد یکسان دارند.  
 (۴) با وجود داشتن توالی کاملاً متفاوت، دارای ساختار مشابه هستند.

۱۸۰- رابطه زیر، انرژی کدام میانکنش را به دست می‌دهد؟

$$\langle U \rangle = \frac{-q^2 d^2}{\epsilon k T r^4}$$

- (۱) یون - یون  
(۲) دوقطبی - دوقطبی  
(۳) یون - دوقطبی  
(۴) دوقطبی القایی - دوقطبی

مجموعه زیست‌شناسی دریا (پلانکتون‌شناسی، کفزیان، بوم‌شناسی، فیزیولوژی آبزیان):

۱۸۱- کدام یک از جانوران زیر، فاقد نقش مؤثر در ساخت صخره‌های زنده یا صخره‌های مرجانی هستند؟

- (۱) خزه‌شکلان (Bryozoans) (۲) مرجان‌های نرم (Soft corals)  
(۳) مرجان‌های آتشین (Fire corals) (۴) جلبک‌های کورالین (Coralline algae)

۱۸۲- کدام یک از گروه‌های زیر بیشترین تنوع گونه‌ای را در شاخه نرم‌تنان به خود اختصاص داده‌اند؟

- (۱) دوکفه‌ای‌ها (۲) ناوپایان (۳) شکم‌پایان (۴) سفالوپودها

۱۸۳- منبع غایی انرژی همه موجودات زنده چیست؟

- (۱) آب (۲) اکسیژن (۳) نیتروژن (۴) خورشید

۱۸۴- مطالعه نحوه تعامل موجودات زنده با یکدیگر و محیط، چه نام دارد؟

- (۱) بوم‌شناسی (۲) زیست‌بوم (۳) توالی زیستی (۴) زنجیره غذایی

۱۸۵- چشم، در ماهیان کدام منطقه معمولاً بزرگ‌تر است؟

- (۱) اپی پلاژیک (۲) مزو پلاژیک (۳) بسی پلاژیک (۴) هادال پلاژیک

۱۸۶- به ماهیانی که بین آب شور و آب شیرین (در هر دو جهت) مهاجرت می‌کنند، ..... می‌گویند.

- (۱) آمفی دروموس (۲) آنا دروموس (۳) پوتامو دروموس (۴) کاتا دروموس

۱۸۷- لارو مشترک بین نرم‌تنان و کرم‌های پرتار چه نام دارد؟

- (۱) پلانولا (۲) سپرید (۳) تروکوفور (۴) آمفی بلاستولا

۱۸۸- زوکسانتلاهای همزیست مرجان‌های صخره‌ساز از کدام نوع هستند؟

- (۱) دیاتوم‌ها (۲) جلبک‌های سبز  
(۳) جلبک‌های قهوه‌ای (۴) داینوفلاژله‌ها

۱۸۹- ترموکلاین‌های دائمی، در کدام مناطق جغرافیایی در اقیانوس‌ها شکل می‌گیرند؟

- (۱) گرمسیری (۲) زیرقطبی (۳) قطبی (۴) معتدله

۱۹۰- رایج‌ترین شاخص تنوع زیستی در مطالعات اکولوژیک کدام است؟

- (۱) پیلو (۲) مارگالف (۳) سیمپسون  
(۴) شانون - وینر

۱۹۱- به جانورانی که توانایی تنظیم اسمزی ندارند و نمک خون آنها با نمک محیط تغییر می‌یابد، ..... می‌گویند.

- (۱) Thermoregulator (۲) Thermoconformer  
(۳) Osmoconformer (۴) Osmoregulator

۱۹۲- میزان انتقال انرژی از یک سطح تغذیه‌ای به سطح بعدی به‌طور متوسط چند درصد است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰  
(۳) ۲۵ (۴) ۳۰

- ۱۹۳- کدام نرم‌تن زیر، رادولا ندارد؟  
(۱) ماسل  
(۲) کیتون  
(۳) لیمپت  
(۴) حلزون زبان فلامینگوی
- ۱۹۴- فراوان‌ترین سخت‌پوستان در دریاها و اقیانوس‌ها از نظر تعداد افراد کدامند؟  
(۱) میگوها  
(۲) خرچنگ‌ها  
(۳) کوبه‌پودها  
(۴) استراکودها
- ۱۹۵- جانوران درون بستری (Infauna)، در کدام نوع از بسترها دارای تنوع بیشتری هستند؟  
(۱) گلی  
(۲) ماسه‌ای  
(۳) صخره‌ای  
(۴) قلوه‌سنگی
- ۱۹۶- کدام جانور زیر، دارای قدرت تنظیم اسمزی بیشتری است؟  
(۱) کرم پهن  
(۲) کرم پرتار  
(۳) خرچنگ دریایی  
(۴) مارماهی آب شیرین
- ۱۹۷- مصب‌ها به ترتیب دارای تنوع گونه‌ای ..... و تراکم ..... هستند.  
(۱) زیاد - کم  
(۲) کم - زیاد  
(۳) کم - کم  
(۴) زیاد - زیاد
- ۱۹۸- تراکم پلانکتون‌ها در کدام لایه اقیانوسی بیشتر است؟  
(۱) بسی پلاژیک  
(۲) مزو پلاژیک  
(۳) ابیسو پلاژیک  
(۴) اپی پلاژیک
- ۱۹۹- میزان تولید در کدام منطقه جغرافیایی با فصل تغییر عمده می‌کند؟  
(۱) قطبی  
(۲) معتدله  
(۳) گرمسیری  
(۴) نیمه گرمسیری
- ۲۰۰- بیشتر جانوران درون بسترهای اعماق دریا از کدام نوع هستند؟  
(۱) ماکروفون‌ها  
(۲) میکروفون‌ها  
(۳) مایوفون‌ها  
(۴) مگافون‌ها

