

کد کنترل

246

A



246A



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

عصر جمعه  
۱۴۰۲/۱۲/۰۴

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قلّه بود.»  
مقام معظم رهبری

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۴۰۳

زیست‌شناسی جانوری (کد ۱۲۱۴ - شناور)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۵۵

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)	۴۰	۲۶	۶۵
۳	فیزیولوژی جانوری	۳۰	۶۶	۹۵
۴	جانورشناسی	۳۰	۹۶	۱۲۵
۵	تکوین جانوری (بافت‌شناسی و جنین‌شناسی)	۳۰	۱۲۶	۱۵۵

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- If you want to excel at what you love and take your skills to the next level, you need to make a ..... to both yourself and your craft.  
1) commitment      2) passion      3) statement      4) venture
- 2- It is usually difficult to ..... clearly between fact and fiction in her books.  
1) gloat      2) rely      3) raise      4) distinguish
- 3- Some people seem to lack a moral ....., but those who have one are capable of making the right choice when confronted with difficult decisions.  
1) aspect      2) compass      3) dilemma      4) sensation
- 4- The factual error may be insignificant; but it is surprising in a book put out by a/an ..... academic publisher.  
1) complacent      2) incipient      3) prestigious      4) notorious
- 5- In a society conditioned for instant ....., most people want quick results.  
1) marrow      2) gratification      3) spontaneity      4) consternation
- 6- One medically-qualified official was ..... that a product could be so beneficial and yet not have its medical benefit matched by commensurate commercial opportunity.  
1) incredulous      2) quintessential      3) appeased      4) exhilarated
- 7- Some aspects of zoological gardens always ..... me, because animals are put there expressly for the entertainment of the public.  
1) deliberate      2) surmise      3) patronize      4) appall

## 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.

Online learning has been around for years, but it really took off during the COVID-19 pandemic. Many schools and universities ..... (8) transition to online learning, and this trend is likely to continue in the future. There are many

benefits to online learning, ..... (9) accessibility and flexibility. Students can learn at their own pace, and from anywhere in the world. Online learning ..... (10) affordable than traditional in-person learning, making education more accessible to a wider range of students.

- 8- 1) forced to  
3) were forced to
- 9- 1) including increased  
3) and increase
- 10- 1) is also more  
3) which is also more
- 2) have forced  
4) forcing
- 2) they include increasing  
4) they are increased
- 2) also to be more  
4) is also so

### 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:

The polyamines is the generic name of a group of small basic molecules that are found in all living organisms. In animal cells these usually consist of putrescine, spermidine and spermine which together form a simple biosynthetic pathway. Putrescine and spermidine are also found in prokaryotes but spermine appears to be synthesized only by eukaryotes. Polyamine biosynthesis and content have been examined in a number of animal systems. From these investigations two general points emerge. In any tissue which undergoes a marked change in its growth rate, changes in polyamine content also occur, so that polyamine levels are higher in rapidly growing cells than in slowly growing or non-proliferating cells. Secondly, there is a significant change in the relative proportions of the polyamines, which gives rise to a high spermidine: spermine ratio in rapidly growing systems, and a low ratio in slowly growing ones.

This close association between polyamine accumulation and cell growth has been further supported by a wide range of cancer studies, and it has been suggested that polyamine accumulation is the trigger for cell growth. Of particular interest has been the demonstration that many hormones can rapidly induce ornithine decarboxylase (ODC) activity, although not a complete listing, serves to demonstrate the diversity of hormones influencing polyamine biosynthesis.

- 11- The word “emerge” in paragraph 1 is closest in meaning to .....
- 1) appear  
3) change
- 2) signify  
4) resolve
- 12- According to paragraph 1, the polyamines consist of all of the following EXCEPT .....
- 1) spermine  
3) spermidine
- 2) putrescine  
4) prokaryotes

- 13- According to paragraph 1, which of the following statements is true?
- 1) Changes in polyamine content are observed in any tissue which undergoes a marked change in its growth rate.
  - 2) The polyamines is the generic name of a group of small basic molecules primarily found in animals.
  - 3) Putrescine and spermidine are apparently synthesized only by eukaryotes.
  - 4) Spermidine, remaining constant, regulates the production of polyamines.
- 14- The word “induce” in paragraph 2 is closest in meaning to .....
- 1) identify
  - 2) regulate
  - 3) prompt
  - 4) decrease
- 15- According to the passage, it is suggested that .....
- 1) cell growth is not associated with polyamine
  - 2) accumulation of polyamine is the stimulus for cell growth
  - 3) polyamine levels are independent of the speed of proliferating cells
  - 4) polyamine levels are lower in rapidly growing cells than in slowly growing or non-proliferating cells

**PASSAGE 2:**

Energy is fed to the organism almost exclusively under the form of chemical energy and is released during the catabolism of substances. This may be called “primary release”. It seems that in this stage the energy is not directly utilized. Part of it is lost as heat, while the rest is deposited in that instrument of storing, exchanging and utilizing energy which ENGEL-HARDT has called “the universal energy currency of living matter”: the molecule of adenosine-triphosphoric acid. Hence, it is released for the second time and directly used in processes involving energy consumption, such as contraction, endergonic syntheses, osmotical work, etc.; after which, being converted into heat, part of the energy leaves the organism.

The simplest concept to be dealt with in the energetic economy of the organism appears to be that of efficiency. This is expressed by the ratio of the useful work performed to the total amount of released energy. This aspect has been studied especially with reference to muscular contraction. But we could also take into account the overall efficiency of the organism, expressed by the ratio of the useful work to the total amount of energy yielded by the ingested nutrients, or the global efficiency of the metabolism, by relating the useful work to the energy contained in the substances absorbed from the intestine. But using the term “efficiency” in such a broad sense does not seem to be fruitful, since at this level the very concept of “usefulness” becomes exceedingly vague.

- 16- The word “it” in paragraph 1 refers to .....
- 1) energy
  - 2) stage
  - 3) part
  - 4) heat
- 17 According to paragraph 1, “primary release” refers to .....
- 1) energy fed to the organism
  - 2) energy stored after routine exercise
  - 3) energy released during light exercise
  - 4) energy release during the catabolism of substances

- 18- According to paragraph 1, all of the following statements are true about molecule of adenosine-triphosphoric acid EXCEPT that..... .
- 1) it is also called the universal energy currency of living matter
  - 2) its task is to store and enrich the energy received in the primary stage
  - 3) part of the energy from the “primary release” is stored in this molecule
  - 4) it may be called instrument of storing, exchanging and utilizing energy
- 19- The word “vague” in paragraph 2 is closest in meaning to .....
- 1) comprehensive
  - 2) insignificant
  - 3) theoretical
  - 4) unclear
- 20- The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?
- I. How much energy is stored during the catabolism of substances?
  - II. What is the definition of efficiency?
  - III. Why would it be problematic to take into account the overall or global efficiency?
- 1) I and II
  - 2) I and III
  - 3) II and III
  - 4) Only III

**PASSAGE 3:**

[1] Quality nutrition and optimum development of the digestive tract are essential for proper growth, high production and a good state of health of livestock. Underdevelopment of the digestive tract of the young is a predisposing factor for diseases and disturbances which negatively influence the economic effectiveness of livestock husbandry. Diseases of the gastrointestinal tract can be considered to be the most important health and economic problem when rearing young livestock, since they may cause extremely high losses as a consequence of morbidity, mortality, costs of treatment and weight loss. [2] For this reason, it is extremely important to ensure the optimum development of the digestive tract of young animals.

Recent research provides extensive possibilities to carry out thorough studies and to acquire new knowledge on the physiological and functional development of the gastrointestinal tract of animals. Management of gnotobiotic techniques and the use of gnotobiotic animals for experimental purposes have substantially influenced the methodologic approach of scientists to the topic. [3] Microflora is of great importance in the development of the digestive tract. The use of gnotobiotic animals in experiments has enabled the study of the role of microorganisms in the process of morphological and functional development of the digestive tract. [4]

- 21- The word “they” in paragraph 1 refers to .....
- 1) costs
  - 2) losses
  - 3) diseases
  - 4) livestock
- 22- According to paragraph 1, nutrition and optimum development of the digestive tract are essential for all the following EXCEPT .....
- 1) meat quality
  - 2) proper growth
  - 3) high production
  - 4) good state of health of livestock
- 23- The word “morbidity” in paragraph 1 is closest in meaning to .....
- 1) the condition where an animal is stillborn
  - 2) the condition of suffering from a disease
  - 3) being too thin to be useful
  - 4) being in the slaughterhouse

- 24- According to the passage, which of the following statements is true?
- 1) Microflora is of relatively little significance in the development of the digestive tract.
  - 2) Underdevelopment of the digestive tract of the young livestock can be cured by exposure to sun and fresh air in open spaces.
  - 3) When rearing young livestock, diseases of the gastrointestinal tract can be considered to be the most important health and economic problem.
  - 4) Management of gnotobiotic techniques and the use of gnotobiotic animals for experimental purposes have been sadly of little use to scientists.
- 25- In which position marked by [1], [2], [3] or [4], can the following sentence best be inserted in the passage?
- At an early age, diseases debilitate the animal organism and cause delays in development, which can subsequently become evident in further health problems and productivity decrease.
- 1) [1]                                      2) [2]                                      3) [3]                                      4) [4]

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

- ۲۶- غشای فسفولیپیدی خالص نسبت به کدام ماده کاملاً نفوذپذیر است؟
- (۱) آمینواسیدها                                      (۲)  $K^+$
- (۳)  $CO_2$                                       (۴) ATP
- ۲۷- مهم‌ترین عامل انتقال آب از ریشه به برگ در مناطق مرطوب کدام است؟
- (۱) تعرق                                      (۲) فشار ریشه‌ای
- (۳) مقاومت لایه مرزی سلول‌های روزنه                                      (۴) نیروی پیوستگی و چسبندگی مولکول‌های آب
- ۲۸- نام کدام یک از سرده‌های زیر، براساس یکی از صفات ریختی آن انتخاب شده است؟
- (۱) *Avicennia*                                      (۲) *Aitchisonia*
- (۳) *Trifolium*                                      (۴) *Narcissus*
- ۲۹- وجود لوله گل باریک و گل‌های رنگارنگ، شرایط را برای گرده‌افشانی با کدام گروه از جانوران مساعدتر می‌سازد؟
- (۱) خفاش (Bat)                                      (۲) شب‌پره (Moth)
- (۳) سوسک (Beetle)                                      (۴) پروانه (Butterfly)
- ۳۰- در طی فرایند برگ‌زایی، در کدام مرحله مریستم انتهایی ساقه بزرگ‌ترین اندازه خود را دارد؟
- (۱) بنیان برگی                                      (۲) طرح اولیه برگی
- (۳) پریموردیوم برگی                                      (۴) برگ در حال گسترش
- ۳۱- فعالیت کدام یک از ژن‌های زیر باعث مشخص شدن مریستم انتهایی ساقه در حین رویان‌زائی *Arabidopsis thaliana* خواهد شد؟
- (۱) API                                      (۲) STM
- (۳) WUS                                      (۴) CLV1
- ۳۲- فرایند تبدیل اسیدهای آمینه به گلوکز چه نام دارد؟
- (۱) گلیکولیز                                      (۲) گلیکوژنز
- (۳) گلوکونئوژنز                                      (۴) گلیکوژنولیز

- ۳۳- کدام ماده، تنگ‌کننده رگی قوی است؟  
 (۱) رنن (۲) آنژیوتانسین II (۳) نیتریک اکساید (۴) آنژیوتانسین I
- ۳۴- در مورد پدیده تولیدمثل جنسی (Conjugation) در یک مژه‌دار، مثل پارامسی، کدام مورد زیر، درست است؟  
 (۱) هسته‌های مهاجر (migratory) از دو سلول Conjugant با هم ترکیب شده و تخم هسته را می‌سازند.  
 (۲) هسته‌های ماکرو در هر سلول Conjugant تقسیم میوز انجام داده و چهار هسته هاپلوئید به وجود می‌آید.  
 (۳) از هر سلول Conjugant چهار سلول جدید نوترکیب به وجود می‌آید.  
 (۴) هر سلول Conjugant مجموعاً هشت سلول جدید به وجود می‌آورد.
- ۳۵- کدام یک، از موارد تشابه تکوینی بین جانوران دهان ثانوی (Deuterostomes) و دهان اولی (Protostomes) است؟  
 (۱) تکوین سه‌لایه زاینده (germ layers) (۲) نحوه تسهیم (Cleavage)  
 (۳) سرنوشت بلاستوپور جنینی (۴) منشاء تشکیل مزودرم
- ۳۶- کدام غده، ترشح هولوکترین دارد؟  
 (۱) عرق (۲) بزاقی (۳) پستانی (۴) چربی
- ۳۷- در تمام جانوران زیر، الگوی تسهیم از نوع قرصی است، به جز .....  
 (۱) پرندگان (۲) خزندگان (۳) ماهی‌ها (۴) دوزیستان
- ۳۸- سمیت لیپوپلی‌ساکارید در باکتری‌های گرم منفی، عمدتاً مربوط به کدام بخش از این ساختار است؟  
 (۱) لیپید A (۲) آنتی‌ژن O  
 (۳) پلی‌ساکارید مرکزی (۴) کتودئوکسی اکتونات (KDO)
- ۳۹- کدام بخش از پلاسمید باکتری آگروباکتریوم نومفاسینس، وارد ژنوم سلول گیاهی می‌شود؟  
 (۱) کل پلاسمید وارد سلول گیاهی می‌شود. (۲) فقط T-DNA  
 (۳) T-DNA، به همراه ۲۵ جفت باز تکرار شونده (۴) منطقه ویروالانس (Virulence region)
- ۴۰- در ارتباط با ساختار همزیستی در گل‌سنگ‌ها، کدام مورد مناسب‌تر است؟  
 (۱) در گل‌سنگ‌ها یک جزء همیشه باکتری است.  
 (۲) مایکوریز آربوسکولار نوعی اکتومایکوریز است.  
 (۳) تأمین انرژی در گل‌سنگ با فتوسنتز است.  
 (۴) نقش اصلی مایکوریز تثبیت ازت برای گل‌سنگ است.
- ۴۱- تعداد میکروارگانیزم‌های همزیست گیاه در کدام ناحیه فراوان‌تر هستند؟  
 (۱) ریزوسفر (۲) فیلوسفر (۳) برگ گیاه (۴) اکتودرم
- ۴۲- کدام جزء تشکیل‌دهنده پیتیدوگلیکان، آن را یک ساختار منحصربه‌فرد در باکتری‌ها می‌کند؟  
 (۱) لایزین (۲) پل عرضی پنتاگلايسین  
 (۳) N - استیل گلوکز آمین (۴) N - استیل مورامیک اسید
- ۴۳- حرکت چنگال همانندسازی، به ایجاد ابرمارپیچ ..... در منطقه ..... از DNA منجر می‌شود.  
 (۱) مثبت - همانندسازی شده (۲) مثبت - همانندسازی نشده  
 (۳) منفی - همانندسازی شده (۴) منفی - همانندسازی نشده
- ۴۴- کدام جمله، تغییرپذیری در نوکلئوتید سوم در کدون‌ها را تفسیر می‌کند؟  
 (۱) یک tRNA می‌تواند بیش از یک کدون را شناسایی کند.  
 (۲) یک tRNA می‌تواند بیش از یک اسیدآمینو را شناسایی کند.  
 (۳) یک tRNA می‌تواند کدون اختصاصی خود را شناسایی کند.  
 (۴) یک tRNA می‌تواند اسیدآمینو اختصاصی خود را شناسایی کند.

- ۴۵- نفوذپذیری دیواره سلولی در گیاهان، بیشتر توسط کدام یک کنترل می‌شود؟  
 (۱) سلولز (۲) پکتین (۳) لیگنین (۴) اکستنسین
- ۴۶- SRP، در هدایت کدام پروتئین‌ها در کلروپلاست نقش دارد؟  
 (۱) پروتئین‌هایی که در انتهای آمینی خود دارای دو اسیدآمینه آرژینین هستند و وارد تیلاکوئید می‌شوند.  
 (۲) پروتئین‌هایی که با اتصال دو یون فلزی در استروما تاخورد و وارد تیلاکوئید می‌شوند.  
 (۳) پروتئین‌هایی که بدون وابستگی به pH از استروما وارد تیلاکوئید می‌شوند.  
 (۴) همه پروتئین‌هایی که سیگنال هدایت به تیلاکوئید را دارند.
- ۴۷- کدام اندامک‌ها در برگ گیاهان بسیار به هم نزدیک هستند، به طوری که خروج یک محصول از یکی به عنوان سوپسترا برای دیگری وارد عمل می‌شود؟  
 (۱) پراکسی‌زوم - لیزوزوم - میتوکندری (۲) کلروپلاست - میتوکندری - لیزوزوم  
 (۳) هسته - شبکه آندوپلاسمی - میتوکندری (۴) کلروپلاست - پراکسی‌زوم - میتوکندری
- ۴۸- کدام ترتیب (چپ به راست) برای پیشروی فرایند همانندسازی DNA درست است؟  
 (۱) Helicase – single stranded binding proteins – Topoisomerase – DNA polymerase  
 (۲) Helicase – DNA polymerase – Topoisomerase – single stranded binding proteins  
 (۳) Helicase – Topoisomerase – DNA polymerase – single stranded binding proteins  
 (۴) single stranded binding proteins – Helicase – Topoisomerase – DNA polymerase
- ۴۹- جایگاه استقرار Eukaryotic RNA-Polymerase I در ..... بوده و سنتز ..... را عهده‌دار است.  
 (۱) هسته - mRNA و پاره‌ای از snRNAs  
 (۲) هسته - tRNA، 5s rRNA و پاره‌ای از snRNAs  
 (۳) هستک - 5.8s rRNA، 18s rRNA و 28s rRNA  
 (۴) هستک - 5.8s rRNA، 18s rRNA، 28s rRNA و 5s rRNA
- ۵۰- اگر در یک کروموزوم خطی فاصله نقشه (map distance) بین ۴ لوکوس به شرح زیر باشد، کدام یک از موارد زیر فراوانی نوترکیبی (cross over) بین c و d را نشان می‌دهد؟  
 (۱) ۳٪  
 (۲) ۶٪ - ۳  
 (۳) ۱۲٪ - ۴  
 (۴) ۱۱٪
- ۵۱- کدام یک از موارد زیر والدین را در یک تست کراس بهتر توصیف می‌کند؟  
 (۱) هر دو والد ژنوتیپ هتروزیگوت دارند.  
 (۲) هر دو والد دارای فنوتیپ بارز هستند.  
 (۳) هر دو والد دارای فنوتیپ نهفته هستند.  
 (۴) یک والد دارای فنوتیپ بارز و دیگری فنوتیپ نهفته دارد.
- ۵۲- توالی بازی واقع در سرحد (مرز) اگزون - اینترون چه نام دارد؟  
 (۱) Splice Tagged Site (۲) Splice Junction  
 (۳) Termination Site (۴) Signal Sequences
- ۵۳- عامل اصلی پایداری ساختار دوم پروتئین‌ها کدام است؟  
 (۱) پیوند هیدروژنی (۲) برهمکنش یونی  
 (۳) نیروی هیدروفوبی (۴) برهمکنش واندروالسی



- ۵۴- واکنش هیدروکسیلاسیون برای سنتز کدام پروتئین مهم است؟  
 (۱) آلفا کراتین (۲) پروترومبین (۳) کلاژن (۴) الاستین
- ۵۵- در ساختار کاردیولیپین، به ترتیب از راست به چپ چند مولکول گلیسرول و چند دم غیرقطبی (زنجیره هیدروکربنی اسید چرب) وجود دارد؟  
 (۱) ۲-۲ (۲) ۱-۱ (۳) ۳-۴ (۴) ۴-۳
- ۵۶- کدام یک، از پیش‌سازهای اصلی غیرکربوهیدراتی گلوکز محسوب نمی‌شود؟  
 (۱) لاکتات (۲) سترات (۳) اسیدهای آمینه (۴) گلیسرول
- ۵۷- طبق نظریه شیمیواسمزی، قدم اول در بیوسنتز ATP در میتوکندری کدام است؟  
 (۱) پمپ شدن الکترون‌ها به ماتریکس  
 (۲) تجمع میزان زیادی فسفات با انتقال فعال  
 (۳) انتشار پروتون‌ها به فضای بین دو غشای داخلی و خارجی میتوکندری  
 (۴) پمپ شدن پروتون‌ها به فضای بین دو غشای داخلی و خارجی میتوکندری
- ۵۸- اولیگوپپتید با توالی مفروض زیر، در یک محلول با  $\text{pH} = 10$  قرار دارد. در ساختمان این اولیگوپپتید، کدام پیوند دیده نمی‌شود؟  
 (N – terminal) Asp Asn Ala Arg Cys Gly Gly Ile Gln His (C – terminal)
- (۱) هیدروژنی (۲) دی سولفیدی  
 (۳) الکترواستاتیک (۴) میانکنش‌های آب‌گریز
- ۵۹- کدام یک از عناصر ساختار دوم پروتئین نسبت به بقیه پایداری بیشتری دارند؟  
 (۱) مارپیچ  $\alpha$  (۲) مارپیچ  $\beta$  (۳) مارپیچ  $\pi$  (۴) مارپیچ آلفا
- ۶۰- برای تعیین نسبت جرم به بار ( $m/z$ ) پروتئین‌ها، کدام تکنیک مناسب است؟  
 (۱) Nuclear magnetic resonance (NMR)  
 (۲) Single-molecule force spectroscopy (SMFS)  
 (۳) Gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS)  
 (۴) Matrix-assisted laser desorption/ionization (MALDI)
- ۶۱- پدیده فتوسنتز به کدام طریق در افزایش آنروبی جهان تأثیر داشته است؟  
 (۱) افزایش شیوه‌های مصرف انرژی نور خورشید (۲) شکستن مولکول‌های آب و مصرف  $\text{CO}_2$   
 (۳) کمک به جذب بیشتر انرژی نور خورشید (۴) تشکیل کمپلکس‌های مولکولی
- ۶۲- Kerma، به ترتیب، با افزایش عمق نفوذ ..... می‌یابد. علت این پدیده آن است که شار پرتو یون‌ساز به شکل مداوم دچار ..... می‌شود.  
 (۱) کاهش - افزایش (۲) افزایش - کاهش  
 (۳) کاهش - کاهش (۴) افزایش - افزایش
- ۶۳- کدام یک از عوامل زیر، ظرفیت بُرد (carrying capacity) یک زیستگاه را محدود می‌کند؟  
 (۱) میزان فرسایش خاک (۲) سطح اکسیژن اتمسفر  
 (۳) در دسترس بودن آب (۴) فعالیت تجزیه‌کننده‌ها
- ۶۴- زمانی که شرایط محیطی ثابت و پایدار است و افراد حدواسط برای یک صفت شایستگی بیشتری را پیدا کرده‌اند، انتخاب طبیعی در کدام مسیر خواهد بود؟  
 (۱) Diversifying (۲) Stabilizing (۳) Disruptive (۴) Directional

- ۶۵- سازش کاکتوس‌ها به نواحی بیابانی دنیای جدید و گیاهان کاکتوس‌مانند به نواحی بیابانی دنیای قدیم، با کدام یک از انواع تکامل توجیه می‌شود؟
- (۱) واگرا (۲) موازی (۳) همگرا (۴) موزاییکی

فیزیولوژی جانوری:

- ۶۶- مدت انقباض ایزومتریک، در کدام ماهیچه بیشتر است؟
- (۱) سولئوس (۲) کره چشم (۳) دو سر بازو (۴) گاستروکنمیوس
- ۶۷- دوزیستان قبل از دگردیسی، نیتروژن زائد بدن را به چه صورت دفع می‌کنند؟
- (۱) اوره (۲) آمونیاک (۳) کراتینین (۴) اسید اوریک
- ۶۸- کدام ویژگی، در انتشار ساده و انتشار تسهیل‌شده مواد، مشترک است؟
- (۱) انتشار در خلاف جهت گرادیان غلظت  
(۲) داشتن پروتئین حامل  
(۳) داشتن اشباع‌پذیری  
(۴) رابطه مستقیم سرعت انتشار و غلظت، تحت غلظت‌های کم
- ۶۹- انتشار پتانسیل عمل در طول غشای عصبی، به واسطه کدام کانال‌ها صورت می‌گیرد؟
- (۱) پتاسیمی وابسته به ولتاژ (۲) سدیمی وابسته به لیگاند  
(۳) سدیمی وابسته به ولتاژ (۴) کلسیمی وابسته به لیگاند
- ۷۰- پمپ کلسیم در کدام جهت عمل می‌کند؟
- (۱) از رتیکولوم به سیتوزول (۲) از سیتوزول به رتیکولوم  
(۳) از میتوکندری به سیتوزول (۴) از خارج سلول به درون سلول
- ۷۱- کدام عامل، ترشح هورمون رشد را افزایش می‌دهد؟
- (۱) گرسنگی (۲) کورتیزول (۳) خواب REM (۴) هیپرگلیسمی
- ۷۲- در چرخه انقباض قلب، کدام مرحله بلافاصله پس از موج QRS رخ می‌دهد؟
- (۱) تخلیه بطن‌ها (۲) سیستول دهلیزها  
(۳) انقباض ایزوولومیک (۴) انقباض ایزوولومیک
- ۷۳- افزایش کدام عامل، ممکن است عضله قلب را دچار اسپاسم کند؟
- (۱) دمای بدن (۲) فعالیت سمپاتیک  
(۳) پتاسیم خارج سلولی (۴) کلسیم خارج سلولی
- ۷۴- افزایش کدام مورد، باعث کم شدن جریان خون در یک رگ می‌شود؟
- (۱) قطر رگ (۲) تراکم سدیم در خون  
(۳) ویسکوزیته خون (۴) گرادیان فشار در عرض رگ
- ۷۵- افزایش فشار دهلیزی، موجب کدام پدیده می‌شود؟
- (۱) افزایش دفع سدیم (۲) افزایش آنژیوتانسین II در خون  
(۳) کاهش پپتید ناتیوریتیک دهلیزی (۴) افزایش غلظت آلدوسترون در پلاسما
- ۷۶- کاهش تولید کدام ماده در بدن می‌تواند باعث هیپرتانسیون شود؟
- (۱) آنژیوتانسین II (۲) آلدوسترون (۳) ترومبوکسان (۴) اکسید نیتریک

- ۷۷- افزایش کدام عامل باعث کاهش فیلتراسیون گلومرولی در کلیه‌ها می‌شود؟  
 (۱) فشار هیدرواستاتیک در مویرگ  
 (۲) فشار هیدرواستاتیک در سیاهرگ  
 (۳) فشار اسمزی کلئیدی پلاسما  
 (۴) فشار اسمزی کلئیدی مایع میان‌بافتی
- ۷۸- میزان جذب اکسیژن در ریه‌ها .....  
 (۱) با مساحت دیواره مویرگ‌های آلوئولی نسبت مستقیم دارد.  
 (۲) در طی ورزش ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.  
 (۳) با مساحت درون آلوئول‌ها نسبت معکوس دارد.  
 (۴) بیشتر از میزان دفع دی‌اکسیدکربن است.
- ۷۹- سرعت سیر موج تحریک، در کدام بخش از قلب بیشتر از سایر نواحی است؟  
 (۱) هیس (۲) پورکنژ (۳) میوکاردها (۴) میوکاردهلیزها
- ۸۰- کدام مورد، یکی از عوامل کاهش مقاومت محیطی در رگ‌ها است؟  
 (۱) کم‌خونی (۲) تحریک سمپاتیک  
 (۳) افزایش فشار سرخرگی (۴) وجود ترومبوز در رگ
- ۸۱- عبور سدیم از دیواره مویرگ، با کدام فرایند صورت می‌گیرد؟  
 (۱) انتشار (۲) فیلتراسیون (۳) انتقال فعال (۴) انتقال وزیکولی
- ۸۲- در صورتی که حجم جاری ۴۰۰ میلی‌لیتر، فضای مرده ۱۵۰ میلی‌لیتر و تعداد تنفس ۱۶ بار در دقیقه باشد، تهویه آلوئولی چند میلی‌لیتر در دقیقه خواهد بود؟  
 (۱) ۵۵۰۰ (۲) ۴۵۰۰ (۳) ۴۲۰۰ (۴) ۴۰۰۰
- ۸۳- در سیستم‌های فیدبکی، مکانیسم تنظیم‌کننده لخته و تنظیم‌کننده حجم خون به ترتیب کدام است؟  
 (۱) منفی - مثبت (۲) مثبت - منفی (۳) مثبت - مثبت (۴) منفی - فیدفوروارد
- ۸۴- کدام عامل، در ایجاد کفه پتانسیل عمل عضله قلبی نقش دارد؟  
 (۱) کانال‌های پتاسیمی لیگاندی کند (۲) کانال‌های کلسیمی ولتاژی سریع  
 (۳) کانال‌های کلسیمی پتاسیمی لیگاندی کند (۴) کانال‌های کلسیمی ولتاژی نوع L کند
- ۸۵- پدیده جمع فرکانسی و تنانی شدن عضله اسکلتی در زمان تحریک، به کدام علت است؟  
 (۱) تجمع یون کلسیم در سارکوپلاسم در اثر افزایش بسامد تحریک  
 (۲) افزایش فرکانس انقباضات و درگیر شدن تعداد بیشتر فیلامان‌های انقباضی  
 (۳) افزایش دامنه تحریکات و عبور کلسیم فراوان از بیرون به درون فیبر عضلانی  
 (۴) افزایش دامنه تحریکات و تجمع زیاد کلسیم توسط پمپاژ به درون سارکوپلاسم
- ۸۶- کدام مورد، تأثیر مثبت زیادی بر رشد عروق جدید (رگ‌زایی) دارد؟  
 (۱) اندوستاتین (۲) آنژیوستاتین  
 (۳) هورمون‌های استروئیدی (۴) فاکتور رشد فیبروبلاستی
- ۸۷- هورمون ۱۷-بتا استرادیول، در کدام سلول‌ها ساخته شده و کدام هورمون تحریک‌کننده ساخت آن است؟  
 (۱) گرانولوزا - LH (۲) گرانولوزا - FSH (۳) تکال - FSH (۴) تکال - LH
- ۸۸- پدیده انتقال الکتروتونیک و عدم انتقال پتانسیل عمل در دندریت‌ها، به کدام علت است؟  
 (۱) تعداد زیاد کانال‌های کلری لیگاندی (۲) تعداد زیاد کانال‌های پتاسیمی ولتاژی  
 (۳) تعداد اندک کانال‌های سدیمی ولتاژی (۴) تعداد اندک کانال‌های کلسیمی ولتاژی

- ۸۹- کدام ماده در چرخه بینایی ردوپسین - رتینال، موجب ایجاد تغییرات الکتریکی در سلول‌های استوانه‌ای شبکیه می‌شود؟  
 (۱) باتوردوپسین  
 (۲) متاردوپسین II  
 (۳) لومی ردوپسین  
 (۴) ردوپسین غیرفعال
- ۹۰- با ورود مقدار زیاد کیموس چرب به دوازدهه، ترشح کدام هورمون افزایش یافته و موجب چه تغییری در تخلیه معده می‌گردد؟  
 (۱) GIP - تشدید  
 (۲) گاسترین - تشدید  
 (۳) CCK - مهار  
 (۴) سکرترین - تحریک
- ۹۱- کدام مورد، در خصوص نرخ فیلتراسیون گلومرولی (glomerular filtration rate) درست است؟  
 (۱) فشار انکوتیک کپسول بومن، غیرهم‌راستا با نرخ فیلتراسیون گلومرولی در دقیقه است.  
 (۲) فشار هیدرواستاتیک کپسول بومن، هم‌راستا با نرخ فیلتراسیون گلومرولی در واحد زمان است.  
 (۳) فشار انکوتیک شبکه گلومرولی داخل کپسول بومن، هم‌راستا با نرخ فیلتراسیون گلومرولی در دقیقه است.  
 (۴) فشار هیدرواستاتیک شبکه گلومرولی داخل کپسول بومن، هم‌راستا با نرخ فیلتراسیون گلومرولی در واحد زمان است.
- ۹۲- کدام مورد در خصوص عمل وازوپرسین در کلیه‌ها، درست است؟  
 (۱) محل اصلی تنظیم هورمونی جذب آب در پاسخ به وازوپرسین لوپ هنله است.  
 (۲) افزایش وازوپرسین باعث افزایش جذب مجدد آب در مجرای جمع‌کننده می‌شود.  
 (۳) کاهش وازوپرسین باعث افزایش جذب مجدد آب در مجرای جمع‌کننده می‌شود.  
 (۴) وازوپرسین به‌واسطه پمپ سدیمی - پتاسیمی بازجذب آب را در مجاری جمع‌کننده و هنله افزایش می‌دهد.
- ۹۳- کدام یک از اندام‌های زیر، بیشترین جریان خون را به ازای ۱۰۰ گرم بافت دارد؟  
 (۱) مغز  
 (۲) کبد  
 (۳) کلیه  
 (۴) عضله قلب
- ۹۴- بیشترین دی‌اکسیدکربن منتقل شده در خون به چه صورت است؟  
 (۱) یون بی‌کربنات  
 (۲) محلول در پلاسما  
 (۳) کاربامینو هموگلوبین  
 (۴) متصل به پروتئین‌های پلاسما
- ۹۵- املاح صفراوی کونژوگه در کدام ناحیه و توسط چه مکانیسمی به داخل خون منتقل می‌شوند؟  
 (۱) از انتهای ایلئوم - انتشار  
 (۲) از انتهای ایلئوم - انتقال فعال  
 (۳) از روده بزرگ - انتشار  
 (۴) از روده بزرگ - انتقال فعال

### جانورشناسی:

- ۹۶- یکی از جنبه‌های جذاب زیست‌شناسی اسفنجه‌ها، وجود سلول‌های چندقابلیتی (Totipotent) است. کدام مورد توانایی این سلول‌ها در اسفنجه‌ها را نشان می‌دهد؟  
 (۱) پاسخ به محرک‌های محیطی بدون وجود سیستم عصبی پیچیده  
 (۲) تولیدمثل جنسی و غیرجنسی  
 (۳) قابلیت حرکت در اسفنجه‌ها  
 (۴) تشکیل بافت و اندام

۹۷- طرح زیر، مسیر جریان آب در اسفنج‌های Syconoid را نشان می‌دهد. a و b کدام است؟

Out → Dermal pore → Incurrent canal → Prosopyle → a → Apopyle → Spongocoel  
→ b → Out

a: Incurrent Canal II , b: Radial Canal (۱)

a: Collecting Canal , b: Flagellated Chamber (۲)

a: Radial Canal (Excurrent canal) , b: Osculum (۳)

a: Flagellated Chamber , b: Collecting Canal (۴)

۹۸- با توجه به رده‌های شاخهٔ مرجان‌ها، کدام مورد درست است؟

(۱) افراد ردهٔ Hydrozoa، دارای گنادهایی با منشأ اندودرمی هستند.

(۲) افراد بالغ ردهٔ Scyphozoa، حاصل فرایند Strobilation غیرجنسی هستند.

(۳) سلول‌های گزنده (Nematocyte) در اپیدرمیس و گاسترودرمیس همهٔ مرجان‌ها وجود دارند.

(۴) شقایق‌های دریایی دارای حفرهٔ گوارشی - گردش (Gastrovascular) لوله‌ای شکل و بسیار منشعب هستند.

۹۹- اندام صافی خواری در دو کفه‌ای‌ها (Bivalvia) و خزده‌شکلان (Bryozoa)، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) حلق - لوفوفور (۲) حلق - آبشش (۳) آبشش - حلق (۴) آبشش - لوفوفور

۱۰۰- کدام یک به بی‌سران هم معروف هستند؟

Gastropoda (۲)

Lamellibranchia (۱)

Cephalopoda (۴)

Scaphopoda (۳)

۱۰۱- در مورد تولیدمثل کرم‌های لوله‌ای (Nematoda)، کدام یک درست است؟

(۱) لقاح داخلی دارند.

(۲) هرمافرودیت هستند.

(۳) قدرت ترمیم بالایی دارند.

(۴) تولیدمثل جنسی و غیرجنسی دارند.

۱۰۲- کدام ویژگی بین کرم‌های روبانی و کرم‌های پهن مشترک است؟

(۱) عدم وجود مخرج (۲) عدم وجود سلوم

(۳) تسهیم ماریپیچی تعیین شده (۴) عدم وجود سیستم گردش مواد

۱۰۳- دهان اولی‌ها (protostomia) که دارای اندام تغذیه‌ای نعل‌اسبی شکل هستند، گروه هم‌نیای (کلاد).....

را تشکیل می‌دهند.

Ecdysozoa (۲)

Acoelomorpha (۱)

Pancrustacea (۴)

Lophotrochozoa (۳)

۱۰۴- کدام ویژگی، از مشخصه‌های اختصاصی سخت‌پوستان است؟

(۱) وجود یک زوج شاخک (۲) وجود لارو گلوشیدیوم

(۳) وجود ضائم حرکتی تک شاخه (۴) وجود دو زوج آرواره پایین

۱۰۵- بزرگ‌ترین مغز در بی‌مهرگان، مربوط به کدام گروه است؟

(۱) حشرات (۲) سرپایان (۳) خارپوستان (۴) نیمه طناب‌داران

۱۰۶- در کدام گروه از جانوران زیر، پدیدهٔ eutely اتفاق می‌افتد؟

Onychophora (۲) Chaetognata (۱)

Nematoda (۴) Bryozoa (۳)

- ۱۰۷- کدام مورد زیر ساختار سیستم عمومی تنفس را به ترتیب از راست به چپ در بندپایان (*Arthropoda*) خشکی‌زی و خارپوستان (*Echinodermata*) به درستی معرفی می‌کند؟
- ۱) سیستم نایی (*Tracheal system*) - آبشش (*Gills*)
  - ۲) سیستم ششی (*Lungs*) - آبشش (*Gills*)
  - ۳) سیستم ششی (*Lungs*) - سیستم نایی (*Tracheal system*)
  - ۴) سیستم نایی (*Tracheal system*) - برجستگی‌های پوستی (*Dermal papillae*)
- ۱۰۸- اعضای کدام شاخه، همگی به صورت کلنی هستند؟
- ۱) خزeshکلان (*Bryozoa*)
  - ۲) دم‌طنابداران (*Urochordata*)
  - ۳) بازوپایان (*Brachiopoda*)
  - ۴) نیمه‌طنابداران (*Hemichordata*)
- ۱۰۹- در مورد مسیر جریان آب در سیستم آبی (*Aquiferous*) ستاره‌های دریایی از شاخه خارپوستان (*Echinodermata*)، با در نظر گرفتن جهت فلش‌ها، کدام یک درست است؟
- ۱) Madreporite  $\Leftrightarrow$  Ring canal  $\Leftrightarrow$  Stone canal  $\Leftrightarrow$  Radial canal  $\Leftrightarrow$  Lateral canal  $\Leftrightarrow$  Tube feet
  - ۲) Madreporite  $\Rightarrow$  Ring canal  $\Rightarrow$  Radial canal  $\Rightarrow$  Lateral canal  $\Rightarrow$  Stone canal  $\Rightarrow$  Tube feet
  - ۳) Madreporite  $\Rightarrow$  Stone canal  $\Rightarrow$  Radial canal  $\Rightarrow$  Ring canal  $\Rightarrow$  Lateral canal  $\Rightarrow$  Tube feet
  - ۴) Madreporite  $\Leftrightarrow$  Stone canal  $\Leftrightarrow$  Ring canal  $\Leftrightarrow$  Radial canal  $\Leftrightarrow$  Lateral canal  $\Leftrightarrow$  Tube feet
- ۱۱۰- اندام *Pedicellariae*، در کدام یک از خارپوستان بیشتر دیده می‌شود؟
- ۱) ستاره دریایی
  - ۲) دلار سنگی
  - ۳) ستاره شکننده
  - ۴) خیار دریایی
- ۱۱۱- شش‌های کتابی، در کدام یک وجود دارد؟
- ۱) حشرات
  - ۲) کرم‌های لوله‌ای
  - ۳) عنکبوتیان
  - ۴) کرم‌های حلقوی کم تار
- ۱۱۲- کدام مورد، یکی از وجه تمایزهای دوکفه‌ای‌ها از سایر نرم‌تنان است؟
- ۱) وجود صدف متقارن در تمام آنها
  - ۲) حذف رادولا در فرایند تغذیه
  - ۳) وجود مانتل مشخص
  - ۴) عدم تحرک
- ۱۱۳- در طی دگردیسی، تونیکات‌ها کدام صفات گروه هم‌نیای طنابداران را از دست می‌دهند؟
- ۱) طناب عصبی پشتی - نوتوکورد - باله مخرجی
  - ۲) نوتوکورد - طناب عصبی پشتی - دم پس‌مخرجی
  - ۳) ستون مهره‌ها - خط جانبی - نوتوکورد
  - ۴) ستون مهره‌ها - باله مخرجی - خط جانبی
- ۱۱۴- شبکه شگفت‌انگیز (*Rete Mirabile*)، در کدام گروه از ماهیان وجود دارد؟
- ۱) مارماهیان - کفال‌ماهیان
  - ۲) کفشک‌ماهیان - آزادماهیان
  - ۳) کپورماهیان - تون‌ماهیان
  - ۴) کوسه‌ماهیان - ماهیان دو تنفسی
- ۱۱۵- ابتدایی‌ترین گروه از مهره‌داران زنده امروزی، کدام است؟
- ۱) *Myxini*
  - ۲) *Chondrichthyes*
  - ۳) *Osteichthyes*
  - ۴) *Petromyzontiformes*
- ۱۱۶- کدام یک، به طور خاص در خشکی قاره‌ای جدید وجود دارد؟
- ۱) *Triturus*
  - ۲) *Rana*
  - ۳) *Haliotis*
  - ۴) *Ambystoma*

- ۱۱۷- *Sphenodon* از چه نظر اهمیت دارد؟  
 (۱) به‌عنوان یک فسیل زنده شناخته می‌شود.  
 (۲) امروزه فقط فسیل آن یافت شده است.  
 (۳) یک خزنده در حال شکوفایی است.  
 (۴) قانون پیش‌رونده هنیگ را تأیید می‌کند.
- ۱۱۸- گاسترالیا در کدام یک از جانوران زیر وجود دارد؟  
 (۱) مارهای خشکی‌زی (۲) مارهای دریایی (۳) پرندگان دریایی (۴) تمساح‌ها
- ۱۱۹- لاک‌پشت‌های دریایی جهت خنثی کردن چگالی آب و شناوری خود، از چه روشی استفاده می‌کنند؟  
 (۱) افزایش آب کلواک به منظور تعادل چگالی  
 (۲) تغییر حجم هوای شش‌ها و نوسانات اندام‌های حرکتی  
 (۳) تغییر حجم هوای شش‌ها و افزایش یا کاهش مقدار آب کلواک  
 (۴) افزایش و کاهش مقدار آب کلواک و نوسانات اندام‌های حرکتی
- ۱۲۰- سنگدان در پرندگان، از تغییر شکل چه بخشی به‌وجود آمده است؟  
 (۱) قدامی معده (۲) خلفی معده (۳) خلفی مری (۴) قدامی روده
- ۱۲۱- در کدام یک از پرندگان زیر پرهای بال، پهن و شبیه پولک شده‌اند؟  
 (۱) پنگوئن‌ها (۲) پلیکان‌ها (۳) اردک‌ها (۴) باکلان‌ها
- ۱۲۲- کدام یک از جانوران زیر جهت برقراری تعادل آب و نمک، مواد از ته زائد را به‌صورت اوره در خون نگه می‌دارند؟  
 (۱) ماهیان خاویاری (۲) میگزین‌ها (۳) لامپری‌ها (۴) کوسه‌ماهیان
- ۱۲۳- کدام یک، فاقد شاخ واقعی است؟  
 (۱) گاو (*Bos*) (۲) کرگدن (*Rhinocerus*)  
 (۳) بز (*Capra*) (۴) گوزن (*Cervus*)
- ۱۲۴- پولک ماهی از کدام لایه پوست منشاء می‌گیرد؟  
 (۱) درمیس (۲) اپی‌درمیس (۳) اکتودرم (۴) اندودرم
- ۱۲۵- پولک کاسموئید، در کدام ماهی دیده می‌شود؟  
 (۱) ماهی کپور (*Cyprinus*) (۲) تاس‌ماهی (*Acipenser*)  
 (۳) کوسه (*Carcharinus*) (۴) لاتیمریا (*Latimeria*)

### تکوین جانوری (بافت‌شناسی و جنین‌شناسی)

- ۱۲۶- کدام پوشش اپی‌تلیوم، ساده است؟  
 (۱) مری (۲) مثانه (۳) تیروئید (۴) غدد عرق
- ۱۲۷- از نظر بافت‌شناسی و آناتومی، کدام یک از غدد زیر شبیه پانکراس است؟  
 (۱) کبدی (۲) بناگوشی (۳) زیرزبانی (۴) غدد پستانی
- ۱۲۸- پشتیبانی متابولیکی سلول‌های عصبی شبکه چشم، توسط کدام سلول انجام می‌شود؟  
 (۱) مخروطی (۲) استوانه‌ای (۳) گلیال مولر (۴) اپیتلیوم رنگدانه‌ای
- ۱۲۹- منشأ سلول‌های اپاندیمی و میکروگلیا، به ترتیب کدام است؟  
 (۱) لوله عصبی - ستیغ عصبی (۲) ستیغ عصبی - ستیغ عصبی  
 (۳) ستیغ عصبی - منوسیت‌های خونی (۴) لوله عصبی - منوسیت‌های خونی
- ۱۳۰- سلول‌های میوئید و لیدیگ در غدد جنسی نر، به ترتیب در کجا قرار دارند؟  
 (۱) فضای بینابینی - فضای بینابینی (۲) لومن لوله اسپرم‌ساز - فضای بینابینی  
 (۳) فضای بینابینی - لومن لوله اسپرم‌ساز (۴) لومن لوله اسپرم‌ساز - لومن لوله اسپرم‌ساز

- ۱۳۱- کدام غضروف، کلاژن نوع یک دارد؟  
 (۱) شفاف (۲) فیبری (۳) ارتجاعی (۴) ارتجاعی متراکم
- ۱۳۲- اصطلاح PALS، در بافت طحال به چه مفهومی است؟  
 (۱) همان طناب‌های سلولی بیروت است.  
 (۲) غلاف لنفوی دور آرتریول در پالپ قرمز طحال است.  
 (۳) غلاف سلولی اطراف سینوزوئیدها در پالپ قرمز طحال است.  
 (۴) غلاف لنفوی دور آرتریول مرکزی در پالپ سفید طحال است.
- ۱۳۳- در اپی‌تلیوم تنفسی، کدام سلول گیرنده حسی محسوب می‌شود؟  
 (۱) قاعده‌ای (۲) دانه‌دار (۳) استوانه‌ای مزه‌دار (۴) حاشیه مسواکی
- ۱۳۴- در مورد تیموس، کدام یک درست است؟  
 (۱) مدولا کاملاً عاری از هرگونه لنفوسیت است.  
 (۲) کورتکس سرشار از هر دو نوع لنفوسیت T و B است.  
 (۳) شدت تکثیر لنفوسیت‌ها در کورتکس بیشتر از مدولا است.  
 (۴) در کورتکس و مدولا فقط لنفوسیت نابالغ یافت می‌شود.
- ۱۳۵- کدام مورد، جزء انکلوژیون‌ها نیست؟  
 (۱) گرانول‌های گلیکوژن (۲) پراکسی‌زوم‌ها (۳) قطرات چربی (۴) لیپوفوشین
- ۱۳۶- کدام یک از لایه‌های زیر را در یک برش بافتی از درم پوست می‌توان مشاهده کرد؟  
 (۱) بازال (۲) خاردار (۳) دانه‌دار (۴) پاپیلاری
- ۱۳۷- اجسام متراکم (dense body) در سلول‌های عضلانی صاف، معادل کدام مورد در سلول‌های عضلانی اسکلتی است؟  
 (۱) خط Z (۲) خط M (۳) منطقه A (۴) منطقه I
- ۱۳۸- وضعیت اووسیت در فولیکول ثانویه کدام است؟  
 (۱) اووم (۲) اووگونی (۳) اووسیت اولیه (۴) اووسیت ثانویه
- ۱۳۹- در مورد جنین‌زایی در پرندگان، کدام مورد نادرست است؟  
 (۱) گاسترولاسیون با شکل‌گیری خط اولیه انجام می‌شود.  
 (۲) تخمک از نوع پُر زرده و یک‌سو زرده است.  
 (۳) پوسته آهکی در رحم ساخته می‌شود.  
 (۴) لقاح در ناحیه آمیولا اتفاق می‌افتد.
- ۱۴۰- بخش مادری جفت، از ..... تشکیل شده است.  
 (۱) دوسیدوای قاعده‌ای (۲) دوسیدوای کپسولی (۳) کوریون کرکی (۴) کوریون صاف
- ۱۴۱- کند بودن تقسیم در کدام یک، منجر به مشاهده جنین ۲۸ سلولی در توتیای دریایی می‌شود؟  
 (۱) مزومرها (۲) ماکرومرها (۳) میکرومرها (۴) سلول قطبی
- ۱۴۲- کدام یک از عوامل زیر بلاستومرهای در حال تسهیم را در جنین دوزیست در کنار هم نگه می‌دارد؟  
 (۱) E کادهرین (۲) EP کادهرین (۳) اتصالات چسبنده بین بلاستومرهای مجاور (۴) برهم‌کنش اینتگرین‌ها با ماتریکس خارج سلولی
- ۱۴۳- منشأ غشای هاوزر (Heuser's membrane) یا غشای خارج سلومی (exocoelomic membrane) چیست؟  
 (۱) اپی‌بلاست (۲) آمنیوبلاست (۳) هایپوبلاست (۴) سیتوتروفوبلاست



- ۱۴۴- متراکم شدن جنین در پستانداران، در کدام ناحیه رخ می‌دهد؟  
 (۱) تنگه (Isthmus) (۲) رحم (Uterus)  
 (۳) آمپولا (Ampulla) (۴) شیپور (Infundibulum)
- ۱۴۵- در یک پرندۀ بالغ، بقایای نوتوکورد در کدام مورد دیده می‌شود؟  
 (۱) ستون مهره‌ها (۲) بخش پشتی نخاع  
 (۳) بخش شکمی نخاع (۴) دیسک بین‌مهره‌ای
- ۱۴۶- فرایند دولایه‌ای شدن، در کدام سلول‌های جنینی و چه ناحیه‌ای صورت می‌گیرد؟  
 (۱) سلول‌های عضله قلبی - قلب (۲) سلول‌های مزانشیمی - غضروف  
 (۳) سلول‌های بین‌انگشتان - اندام‌های حرکتی (۴) سلول‌های اپی‌تلیال - هیپوبلاست جوجه
- ۱۴۷- در مفهوم "conditional specification"، در طی متعهد شدن سلول‌های جنینی .....  
 (۱) محل قرارگیری سلول‌ها در جنین، نقش تعیین‌کننده‌ای دارد.  
 (۲) سلول‌های جنسی اولیه (PGC) پستانداران از این روش استفاده می‌کنند.  
 (۳) تجمعات سیتوپلاسمی (Cytoplasmic Localization) نقش مهمی را ایفا می‌کنند.  
 (۴) با جدا کردن دو سلول از جنین چهارسلولی، سلول‌های باقیمانده، جنین کامل را ایجاد نمی‌کنند.
- ۱۴۸- در کدام نوع از تسهیم، بلاستومرهای حاصل به یک اندازه نمی‌باشند و صفحه تسهیم به صورت مایل شکل می‌گیرد و در نتیجه بلاستومرها روی یکدیگر قرار نمی‌گیرند؟  
 (۱) شعاعی (Radial) (۲) دوطرفه (Bilateral)  
 (۳) مارپیچی (Spiral) (۴) چرخشی (Rotational)
- ۱۴۹- در گاسترولاسیون دوزیستان، کدام یک زودتر اتفاق می‌افتد؟  
 (۱) روخزیدگی (۲) درون‌روی  
 (۳) حرکت انفرادی (۴) دولایه‌ای شدن
- ۱۵۰- اگر بعد از انجام اولین تسهیم در جنین اولیه زنبوس، بلاستومرهای حاصل را از همدیگر جدا کنیم، چه نتیجه‌ای حاصل خواهد شد؟  
 (۱) دو لارو نرمال تشکیل خواهد شد.  
 (۲) دو توده شکمی تشکیل خواهد شد.  
 (۳) یک لارو نرمال و یک توده شکمی تشکیل خواهد شد.  
 (۴) یک لارو نرمال و یک توده سری تشکیل خواهد شد.
- ۱۵۱- در جنین انسان، کدام قوس حلقی به‌طور کامل تحلیل می‌رود؟  
 (۱) دوم (۲) چهارم  
 (۳) پنجم (۴) ششم
- ۱۵۲- کدام یک، از مشتقات مزودرم صفحه جانبی نیست؟  
 (۱) اسکلت اندام‌های حرکتی (۲) ستون مهره‌ها  
 (۳) سلوم (۴) قلب
- ۱۵۳- کدام نوع تسهیم، منجر به شکل‌گیری یک سلوبلاستولا نمی‌شود؟  
 (۱) سطحی (۲) چرخشی  
 (۳) شعاعی مساوی (۴) شعاعی نامساوی

۱۵۴- در طی تکوین اولیه جنین توتیای دریایی، میکرومرها به منظور مهاجرت به درون جنین، از چه سازوکاری استفاده می‌کنند؟

- (۱) درون‌روی (Invagination)  
 (۲) حرکت انفرادی (Ingression)  
 (۳) درون‌خزیدگی (Involution)  
 (۴) دولایه‌ای شدن (Delamination)

۱۵۵- در مورد تکوین دوزیستان، کدام مورد درست است؟

- (۱) تخمک از نوع متوسط زرده و مرکز زرده است.  
 (۲) واکنش قشری باعث انجام چرخش قشری می‌شود.  
 (۳) تقریباً هر ۱۲ ساعت یک‌بار تقسیم سلولی اتفاق می‌افتد.  
 (۴) سلول‌های رنگدانه‌دار نیمه‌جانوری در ایجاد اندودرم نیز شرکت می‌کنند.



