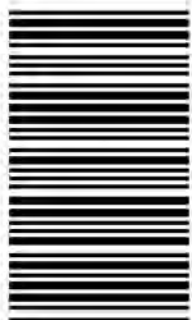


کد کنترل

531

C



531C

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته - سال ۱۴۰۴

صبح جمعه

۱۴۰۳/۱۲/۰۳



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

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

زیست‌شناسی سلولی و مولکولی (کد ۱۲۰۶)

مدت زمان پاسخگویی: ۲۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۹۰ سؤال

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)	۳۰	۲۶	۵۵
۳	ژنتیک	۲۰	۵۶	۷۵
۴	بیوشیمی	۲۰	۷۶	۹۵
۵	زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	۲۰	۹۶	۱۱۵
۶	میکروبیولوژی	۲۰	۱۱۶	۱۳۵
۷	مجموعه دروس ویروس‌شناسی، قارچ‌شناسی و ایمنی‌شناسی	۲۰	۱۳۶	۱۵۵
۸	بیوفیزیک	۲۰	۱۵۶	۱۷۵
۹	مجموعه زیست‌شناسی دریا (پلانکتون‌شناسی، کفزیان، بوم‌شناسی-فیزیولوژی آبزیان)	۱۵	۱۷۶	۱۹۰

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

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات 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- My mother was a very strong, woman who was a real adventurer in love with the arts and sports.

1) consecutive	2) independent
3) enforced	4) subsequent
- 2- The weakened ozone, which is vital to protecting life on Earth, is on track to be restored to full strength within decades.

1) layer	2) level
3) brim	4) ingredient
- 3- Reading about the extensive food directives some parents leave for their babysitters, I was wondering if these lists are meant to ease feeling for leaving the children in someone else's care.

1) an affectionate	2) a misguided
3) an undisturbed	4) a guilty
- 4- He is struck deaf by disease at an early age, but in rigorous and refreshingly unsentimental fashion, he learns to overcome his so that he can keep alive the dream of becoming a physician like his father.

1) ambition	2) incompatibility
3) handicap	4) roughness
- 5- With cloak and suit manufacturers beginning to their needs for the fall season, trading in the wool goods market showed signs of improvement this week.

1) anticipate	2) nullify
3) revile	4) compliment
- 6- Sculptors leave highly footprints in the sand of time, and millions of people who never heard the name of Augustus Saint-Gaudens are well-acquainted with his two statues of Lincoln.

1) insipid	2) sinister
3) conspicuous	4) reclusive
- 7- To avoid liability, officers were told that they need to closely to established department rules and demonstrate that probable cause for an arrest or the issuance of a summons existed.

1) recapitulate	2) confide
3) hinder	4) adhere

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 first organized international competition involving winter sports(8) just five years after the birth of the modern Olympics in 1896. Known as the Nordic Games, this competition included athletes predominantly from countries such as Norway and Sweden. It was held eight times between 1901 and 1926,(9) all but one time. Figure skating was included in the Olympics for the first time in the 1908 Summer Games in London,(10) the skating competition was not actually held until October, some three months after the other events were over.

- | | | |
|-----|---------------------------|--------------------------|
| 8- | 1) was introducing | 2) was introduced |
| | 3) introduced | 4) has been introducing |
| 9- | 1) with Stockholm hosting | 2) and Stockholm hosting |
| | 3) that Stockholm hosted | 4) Stockholm hosted |
| 10- | 1) despite | 2) although |
| | 3) otherwise | 4) notwithstanding |

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:

Molecular biology is the branch of science that studies the structure and function of molecules essential for life. At the heart of molecular biology are large molecules called biomolecules, which include DNA, RNA, and proteins. DNA, or deoxyribonucleic acid, is often described as the blueprint of life because it contains the genetic instructions needed for an organism to develop, survive, and reproduce. These instructions are encoded in sequences of nucleotides, which are the building blocks of DNA. RNA, or ribonucleic acid, plays a key role in translating the information stored in DNA into proteins, which perform various functions in living organisms.

Proteins are made up of smaller units called amino acids, and their unique structures determine their specific functions. Molecular biologists study how these molecules interact with each other and how they contribute to the processes of life. Techniques such as DNA sequencing and protein analysis help scientists understand genetic diseases, develop new therapies, and explore the fundamental principles of biology. By investigating the molecular basis of life, researchers continue to unlock secrets that can lead to advances in medicine, agriculture, and biotechnology, paving the way for exciting discoveries that can improve our understanding of life itself.

- 11- The underlined word "instructions" in paragraph 1 is closest in meaning to
- | | | | |
|-----------|--------------|---------------|----------------|
| 1) forces | 2) nutrients | 3) guidelines | 4) permissions |
|-----------|--------------|---------------|----------------|

- 12- The underlined word “their” in paragraph 2 refers to
- 1) units 2) proteins 3) structures 4) amino acids
- 13- According to paragraph 1, what is referred to as the blueprint of life?
- 1) RNA 2) Protein
3) Biomolecule 4) Deoxyribonucleic acid
- 14- All of the following words are mentioned in the passage EXCEPT
- 1) ribosome 2) nucleotides
3) sequencing 4) biotechnology
- 15- According to the passage, which of the following statements is true?
- 1) Molecular biology is only concerned with the study of proteins and their biological structures.
2) DNA, or ribonucleic acid, plays a major role in translating the information stored in RNA into proteins.
3) Molecular biology offers significant knowledge that can contribute to advances in healthcare and agriculture.
4) The study of molecular biology is restricted to academic research and does not have practical applications in everyday life.

PASSAGE 2:

Cellular biology is the study of cells, which are the basic units of life. All living organisms, from the simplest bacteria to the most complex mammals, are composed of cells. These cells perform a range of vital functions that sustain life, including energy production, communication, and waste removal. Cells can be broadly categorized into two types: prokaryotic and eukaryotic. Prokaryotic cells, like those of bacteria, are generally smaller and lack a defined nucleus. In contrast, eukaryotic cells, found in plants, animals, and fungi, have a nucleus that houses their genetic material and various organelles that perform specific tasks.

Within cells, organelles such as mitochondria, endoplasmic reticulum, and Golgi apparatus are essential for cellular function. Mitochondria, often referred to as the “powerhouses” of the cell, convert nutrients into energy through cellular respiration. The endoplasmic reticulum aids in the synthesis and transport of proteins, while the Golgi apparatus modifies and packages these proteins for delivery to their final destinations. Additionally, the cell membrane regulates what enters and exits the cell, maintaining a stable internal environment. Understanding cellular biology is crucial for advancements in medicine, genetics, and biotechnology, as it offers insights into how cells function and interact, paving the way for innovative treatments and therapies to combat diseases.

- 16- The underlined word “sustain” in paragraph 1 is closest in meaning to
- 1) grant 2) inform 3) generate 4) preserve
- 17- Which of the following techniques is used in paragraph 1?
- 1) Appeal to authority 2) Comparison
3) Statistics 4) Quotation
- 18- All of the following are mentioned in the passage with reference to cells EXCEPT their
- 1) genetic structure 2) energy provider
3) functions 4) types

- 23- According to paragraph 2, which of the following is necessary for test systems to be established?
- 1) The biologically active compounds necessary for the cells must be properly analyzed.
 - 2) The physiology of the target organisms should not be disrupted by any external factor.
 - 3) Certain functions of the proteins encoded by the identified genes should be understood.
 - 4) The genes and not the proteins of the living organism must be intact or minimally manipulated.
- 24- Which of the following can best be inferred from the passage?
- 1) Identifying a gene's DNA sequence is more valuable than understanding the protein it encodes in the context of plant protection product development.
 - 2) Computer-aided sequence comparisons are sufficient by themselves to confirm the functions of proteins in plant protection product research.
 - 3) The significance of scientific discoveries are sometimes exaggerated, a fact that could be prevented by a proper explanation of facts.
 - 4) Identifying a gene guarantees the discovery of its corresponding protein function, leading to immediate advancements in disease treatment.
- 25- Which of the following words best describes the writer's overall tone in the passage?
- 1) Objective
 - 2) Indignant
 - 3) Ironic
 - 4) Humorous

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

- ۲۶- اعضای کدام تیره از راسته میخک‌سانان (Caryophyllales) گوشتخوار (Carnivorous) هستند؟
- (۱) Cactaceae (۲) Tamaricaceae
(۳) Caryophyllaceae (۴) Nepenthaceae
- ۲۷- وجود کدام یک برای گیاهان خشکی‌زی، جداریختی (Apomorphy) محسوب می‌شود؟
- (۱) آوند چوبی (Vessel) (۲) پوستک (Cuticle)
(۳) گل (Flower) (۴) دانه (Seed)
- ۲۸- سلول‌های لایه دایره محیطیه (پریسیکل) که ریشه‌های فرعی را به وجود می‌آورد، با کدام سلول شباهت بیشتری دارد؟
- (۱) پارانشیمی (۲) اپیدرمی (۳) مریستمی (۴) آندودرمی
- ۲۹- مکانیسم ترشح در کدام یک، به صورت «هولوکربین» است؟
- (۱) آسیتی‌های پانکراس (۲) غدد بزاقی (۳) غده پستانی (۴) غدد سباسه
- ۳۰- در کدام مورد، استیل کولین باعث کاهش خروج پتاسیم و دپلاریزاسیون سلول می‌شود؟
- (۱) فیبر عضله قلبی (۲) فیبر عضله صاف روده
(۳) نورون گانگلیون سمپاتیک (۴) فیبر عضله اسکلتی
- ۳۱- نقش دما در تعیین جنسیت جنین کدام یک، مهم‌تر است؟
- (۱) خزندگان (۲) پستانداران (۳) خارپوستان (۴) حشرات
- ۳۲- کدام آنتی‌بیوتیک، در فرایند سنتز پروتئین باکتری‌ها اختلال ایجاد می‌کند؟
- (۱) جنتامایسین (۲) سفالوسپورین
(۳) پنی‌سیلین (۴) نالیدیکسیک اسید

- ۳۳- مفهوم «کمولیتوتروفی»، در باکتری‌ها چیست؟
 (۱) تولید کربن دی‌اکسید در نتیجه مصرف مواد آلی در باکتری‌ها
 (۲) مصرف کربن دی‌اکسید و تثبیت آن به مواد آلی در باکتری‌ها
 (۳) اکسیداسیون مواد غیرآلی برای تولید انرژی
 (۴) اکسیداسیون مواد آلی برای تولید انرژی
- ۳۴- کدام مورد، در خصوص LPS در باکتری‌ها، درست است؟
 (۱) فاقد اسیدهای چرب معمول است.
 (۲) ساختار لیپوپروتئینی دارد.
 (۳) نوعی آگزوتوکسین است.
 (۴) به دلیل وجود لیپید A، برای جانوران سمی است.
- ۳۵- کدام مورد، در خصوص مکانیسم انتشار مواد از غشاء سیتوپلاسمی در باکتری‌ها، درست است؟
 (۱) دارای مکانیسم عملکرد اختصاصی است.
 (۲) تحت تأثیر اثر اشباع قرار نمی‌گیرد.
 (۳) مستقل از شیب غلظت عمل می‌کند.
 (۴) نیاز به پروتئین‌های ناقل غشایی دارد.
- ۳۶- شما در حال مطالعه تأثیرات «آلفا - آمینیتین» بر روی سلول‌های یوکاریوتی هستید. بعد از تیمار سلول با این ماده، مشاهده می‌کنید که از روی ژن‌های miRNA رونویسی صورت نمی‌گیرد. «آلفا - آمینیتین» مهارکننده کدام است؟
 (۱) RNA Polymerase I
 (۲) RNA Polymerase II
 (۳) RNA Polymerase III
 (۴) RNA Polymerase I و III
- ۳۷- کدام یک از رشته‌های بینابینی در سلول‌های فیبروبلاست بیشتر از سایر سلول‌ها مشاهده می‌شود و در آرایش اندامک‌ها در داخل سلول دخالت دارد؟
 (۱) Acidic Keratin
 (۲) Desmin
 (۳) Lamin B
 (۴) Vimentin
- ۳۸- کدام یک، با عملکرد آنزیم‌های چرخه سلولی هم‌خوانی ندارد؟
 (۱) APC/C^{cdc20} باعث فروپاشی پروتئین Gemenin و بارگذاری آنزیم‌های همانندسازی در محل شروع همانندسازی می‌شود.
 (۲) cdc25 A باعث فعال شدن CDK‌های فاز S در مهرداران می‌شود.
 (۳) Sic1 باعث مهار CDK‌های فاز S در مخمر جوانه‌زن می‌شود.
 (۴) Wee1 Kinase باعث مهار CDK‌ها در تمامی موجودات می‌شود.
- ۳۹- در مخمر جوانه‌زن، ترجمه mRNA کدام یک توسط سطح مواد غذایی محیط کشت تنظیم می‌شود و در نبود مواد غذایی کافی و عدم ترجمه mRNA آن، خروج از G1 به تأخیر می‌افتد؟
 (۱) Whi 5
 (۲) Cyclin - 2
 (۳) Cyclin - 3
 (۴) Cyclin - D
- ۴۰- کدام پدیده، قانون دوم (segregation) مندل را زیر سؤال می‌برد؟
 (۱) Uniparental disomy
 (۲) Homoplasmy
 (۳) Association study
 (۴) Linkage disequilibrium
- ۴۱- زوجی، هر دو مبتلا به یک بیماری اتوزومی نهفته یکسان، صاحب دو فرزند سالم شده‌اند. تفسیر این پدیده چیست؟
 (۱) Locus heterogeny
 (۲) Allelic heterogeny
 (۳) Clinical heterogeny
 (۴) Double heterozygote
- ۴۲- siRNAها، در چه مرحله‌ای عمل می‌کنند؟
 (۱) پس از رونویسی
 (۲) رونویسی
 (۳) ترجمه
 (۴) آماده‌سازی DNA برای رونویسی

- ۴۳- ترانسپوزون‌ها، در ژنوم ارگانسیم‌های متنوعی از جمله باکتری‌ها، گیاهان و جانوران دیده می‌شوند. نقش احتمالی آنها در تکامل ژنوم چیست؟
- (۱) پایداری ژنوم (Genome stability)
 - (۲) تشدید سنتز پروتئین (Enhancing protein synthesis)
 - (۳) افزایش کارایی در ترمیم DNA (DNA repair)
 - (۴) افزایش تنوع ژنتیکی (Increasing genetic diversity)
- ۴۴- در خصوص ساختار «آلفا - کراتین» کدام مورد درست است؟
- «از دو مارپیچ آلفا تشکیل شده که در هم تائیده‌اند و نوعی ابرمارپیچ تشکیل داده‌اند.»
- (۱) راست‌گرد - چپ‌گرد
 - (۲) چپ‌گرد - راست‌گرد
 - (۳) چپ‌گرد - چپ‌گرد
 - (۴) راست‌گرد - راست‌گرد
- ۴۵- در ساختار α -DNA، شکل فضایی قند ریبوز از چه نوعی است؟
- (۱) $C2' \text{ endo}$
 - (۲) $C3' \text{ endo}$
 - (۳) $C2' \text{ endo}$ برای پورین‌ها و $C3' \text{ endo}$ برای پیریمیدین‌ها
 - (۴) $C2' \text{ endo}$ برای پیریمیدین‌ها و $C3' \text{ endo}$ برای پورین‌ها
- ۴۶- نقش آنزیم استیل کوآ کربوکسیلاز، کدام است؟
- (۱) تنها، در حضور ATP فعال می‌شود و هیچ نقشی در متابولیسم اسیدهای چرب ندارد.
 - (۲) تنها، در صورت افزایش سطح NADH فعال می‌شود و نقش اصلی آن در سنتز استروئیدها است.
 - (۳) مسئول تبدیل مالونیل - کوآ به استیل - کوآ است که پیش‌نیاز فرایند سنتز اسیدهای چرب است.
 - (۴) مسئول تبدیل استیل - کوآ به مالونیل - کوآ است و با تنظیم فعالیت آن، سنتز اسیدهای چرب تنظیم می‌شود.
- ۴۷- با افزایش فروکتوز - ۱ فسفات، کدام آنزیم‌ها به ترتیب به شکل آلوستریک، مهار و فعال می‌شود؟
- (۱) گلوکوکیناز - گلیکوژن سنتاز
 - (۲) گلوکوکیناز - گلیکوژن فسفریلاز
 - (۳) گلیکوژن سنتاز - هگزوکیناز IV
 - (۴) گلیکوژن فسفریلاز - هگزوکیناز IV
- ۴۸- در مایعات و گازها، ویسکوزیته با دما به ترتیب، چه رابطه‌ای دارد؟
- (۱) معکوس - مستقیم
 - (۲) معکوس - معکوس
 - (۳) مستقیم - معکوس
 - (۴) مستقیم - مستقیم
- ۴۹- یک پپتید فرضی که به صورت مارپیچ آلفا است، دارای هفت پیوند هیدروژنی در بدنه اصلی (Backbone) است. این پپتید حاوی چند اسید آمینه است؟
- (۱) ۲۳
 - (۲) ۴
 - (۳) ۷
 - (۴) ۱۰
- ۵۰- مفهوم «رانش مولکولی» (Molecular Drift) در پلیمرهای زیستی، به چه معنا است؟
- (۱) تغییر در انرژی پیوندهای کووالانسی
 - (۲) حرکت با سرعت ثابت در آب
 - (۳) حرکت تصادفی اجزای مولکولی
 - (۴) حرکت هدفمند در جهت خاص
- ۵۱- برای مطالعه کمی و تعیین غلظت ماکرومولکول‌ها با استفاده از اسپکتروسکوپی جذبی، محدوده ایده‌آل جذبی OD، کدام است؟
- (۱) کمتر از ۰/۲
 - (۲) ۰/۲ تا ۰/۸
 - (۳) ۱ تا ۲
 - (۴) ۰ تا ۲

۵۲- کدام فاکتور می‌تواند، فرکانس آلل‌های مفید و یا مخرب را در یک جمعیت طبیعی شدیداً و در طول یک دوره بسیار کوتاه تغییر دهد؟

(۱) Genetic drift (۲) Natural selection (۳) Mutation (۴) Emigration

۵۳- کدام جمله، درست است؟

- (۱) مفهوم اکولوژیکی گونه، امروزه به فراموشی سپرده شده و فقط از نظر تاریخی اعتبار دارد.
- (۲) از دیدگاه اکولوژیکی، همیشه جمعیت‌های مختلف یک گونه دارای نیچ اکولوژیکی یکسان هستند.
- (۳) از دیدگاه اکولوژیکی، بسیاری اوقات جمعیت‌های مختلف یک گونه دارای نیچ‌های اکولوژیکی متفاوت هستند.
- (۴) از دیدگاه اکولوژیکی، اگر چه جمعیت‌های مختلف یک گونه عموماً دارای نیچ‌های اکولوژیکی یکسان هستند، اما گاهی این قاعده مصداق ندارد.

۵۴- برتری هتروزیگوت‌ها (از نظر وجود یک آلل مخرب) به چه معنی است؟

- (۱) قدرت پراکنش بیشتر افراد هتروزیگوت در همه شرایط است.
 - (۲) سازش‌پذیری و برتری افراد هتروزیگوت در شرایط خاص است.
 - (۳) سازش‌پذیری بیشتر و برتری افراد هتروزیگوت در همه شرایط است.
 - (۴) قدرت پراکنش بیشتر افراد هتروزیگوت در شرایط خاص است.
- ۵۵- «جمعیتی از پرندگان لانه‌ساز روی زمین، در پاسخ به افزایش دسترسی به غذا، تعداد تخم‌های هر دوره تخم‌گذاری خود را افزایش می‌دهند، اما با افزایش شکار جوجه‌ها مواجه می‌شوند.» کدام مورد زیر بهترین توصیف این سناریو در زمینه تکامل تاریخ زندگی است؟

- (۱) مثالی از استراتژی «انتخاب r» (r - selection) در شرایط کاهش رقابت
- (۲) یک پاسخ کاملاً وابسته به تراکم که منجر به افزایش فشار شکار می‌شود.
- (۳) یک موازنه (trade - off) بین تولیدمثل کنونی و بقای آینده به دلیل محدودیت‌ها در تخصیص منابع
- (۴) نقض فرضیه لاک (Lack's hypothesis) که پیش‌بینی می‌کند، بین دسترسی به غذا و بقا همبستگی مثبت وجود دارد.

ژنتیک:

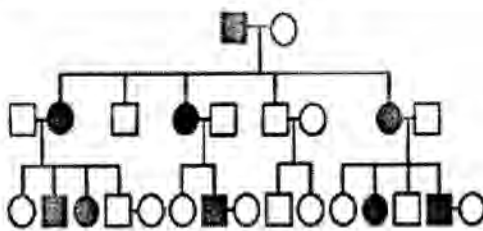
۵۶- در مورد دو جزء اصلی تکنیک CRISPR-Case9، کدام گزینه درست است؟

- (۱) CRISPR RNA and Cas 1 protein
- (۲) CRISPR RNA and Cas 9 Nuclease
- (۳) Guide RNA and Cas 9 protein
- (۴) Guide RNA and Cas 2 protein

۵۷- به کدام دلیل، تلومرها با هر دور همانندسازی DNA کوتاه‌تر می‌شوند؟

- (۱) توانایی تلومرها با تشکیل t-loops (ساختارهای حلقوی) برای محافظت از تخریب خود، به‌عنوان الگوهایی برای همانندسازی و کامل‌شدن آن محدود می‌شود.
- (۲) حذف RNA-پرایمر و در ادامه متصل‌شدن بخش‌های رشته lagging متجر به ایجاد رشته کوتاه‌تر می‌شود.
- (۳) از آنجا که DNA پلیمراز نوکلئوتیدهای آزاد موجود مورد نیاز برای تکمیل همانندسازی را در اختیار ندارند.
- (۴) انتهای رشته تلومرها به راحتی توسط اگزونوکلازهای DNA تجزیه می‌شوند.

- ۵۸- حضور ترانسپوزون‌ها، از طریق کدام مورد می‌تواند به ناپایداری ژنوم (genome instability) منجر شود؟
 (۱) نوترکیبی DNA
 (۲) واژگونی کروموزومی
 (۳) دوپلیکاسیون ژنی
 (۴) اشتباهات همانندسازی
- ۵۹- در کاریوتیپ یک سلول سرطانی، ذرات Double minute دیده می‌شود. کدام عامل در شکل‌گیری این ذرات نقش دارند؟
 (۱) Translocation
 (۲) Gene amplification
 (۳) Gene slippage
 (۴) Duplication
- ۶۰- کدام پدیده می‌تواند، باعث حذف کامل یک آلل در یک جمعیت شود؟
 (۱) Genetic drift
 (۲) Uniparental disomy
 (۳) Incomplete penetrance
 (۴) Heterosis
- ۶۱- کدام مورد درست است؟
 (۱) مونوزومی یک کروموزوم تقریباً همیشه با بقای جنینی تا زمان تولد ناسازگار است.
 (۲) شایع‌ترین جابه‌جایی دوطرف در بازوی بلند کروموزوم‌های ۱۳ و ۱۴ دیده شده است.
 (۳) ایزوکروموزوم، ناشی از یک شکستگی در هر یک از بازوهای یک کروموزوم و اتصال دو انتهای چسبیده به هم است.
 (۴) در زیگوتن، میوز هر جفت کروموزوم هومولوگ به نام بیوالانت در کنار هم فشرده می‌شوند و کراسینگ‌اور در همین مرحله رخ می‌دهد.
- ۶۲- فنیل کتونوری، توارث اتوزومی نهفته با فراوانی ۱ در ۱۰,۰۰۰ دارد. فرض کنید که جمعیت در تعادل هاردی واینبرگ است. کدام یک از موارد زیر درست است؟
 (۱) فراوانی آلل جهش‌یافته یک در ۱۰۰۰ است.
 (۲) فراوانی افراد حامل تقریباً یک در ۵۰ است.
 (۳) فراوانی افراد حامل یک در ۱۰۰ است.
 (۴) فراوانی آلل طبیعی (نوع وحشی) ۴۹/۵۰ است.
- ۶۳- یک جهش‌زای شیمیایی، خاصیت جفت‌شدن باز آدنین را طوری تغییر می‌دهد که طی فرآیند همانندسازی با باز سیتوزین جفت می‌شود. توالی کد در mRNA رونویسی شده از یک توالی DNA با باز تغییر یافته (DNA اصلی دارای توالی CAGGC) چیست؟
 (۱) GCC CCG
 (۲) GUC CUG
 (۳) CUC CUC
 (۴) CCG GCC
- ۶۴- صفت نهفته رنگ‌کوری وابسته به کروموزوم X، در ۵ درصد از مردان وجود دارد. مادری ناقل و پدری سالم قصد دارند ۲ فرزند داشته باشند، احتمال اینکه فرزندان آنها هر دو پسر و رنگ‌کور باشند، چند درصد است؟
 (۱) ۱
 (۲) ۶/۲۵
 (۳) ۲۵
 (۴) ۵۰
- ۶۵- فرض کنید در گیاه جو، صفت ساقه‌های بلند بر ساقه‌های کوتاه و صفت برگ‌های پهن بر برگ‌های نازک بارز باشد. بهترین راه برای تعیین ژنوتیپ گیاه جو با ساقه بلند و برگ‌های پهن چیست؟
 (۱) انجام تست کراس با گیاه جو هتروزیگوت
 (۲) انجام تست کراس با بوته جو دارای ساقه بلند و برگ‌های پهن
 (۳) انجام تست کراس با بوته جو دارای ساقه بلند و برگ‌های نازک
 (۴) انجام تست کراس با بوته جو دارای ساقه کوتاه و برگ‌های نازک



۶۶- کدام مورد برای الگوی وراثت شجره‌نامه روبه‌رو، درست است؟

(۱) اتوزومی با ارث هم‌بارز

(۲) شبه‌اتوزومی بارز

(۳) وابسته به X بارز

(۴) اتوزومی بارز

۶۷- کدام کمپلکس، یک ریبونوکلوپروتئین محسوب نمی‌شود؟

(۱) RISC

(۲) Spliceosome

(۳) Telomerase

(۴) Reverse transcriptase

۶۸- کدام پدیده‌ها، در بیان یک فنوتیپ تأثیرگذارند؟

I. آلل‌های جدید ناشی از جهش

II. اثرات متقابل ژن‌ها

III. تأثیرات محیطی

IV. ناکامل بودن بارزیت

V. نفوذپذیری ناقص

(۲) I, IV و V

(۱) I و III

(۴) همه موارد

(۳) I, II, IV و V

۶۹- ترانسپوزون‌ها می‌توانند در ساختمان و عملکرد ژنوم تأثیر بگذارند. نتایج بالقوه ورود (Insertion) به داخل ژن چیست؟

(۱) ایجاد فرآورده جدید ژنی

(۲) خاموشی ژن

(۳) اختلال در Splicing و ویرایش RNA

(۴) تشدید بیان ژن

۷۰- در یک مطالعه رفتاری، دکتر سینگ با استفاده از داده‌های دوقلوهای تک‌تخمکی وراثت‌پذیری را ۹۰٪ تخمین می‌زند. با

این حال، دکتر وایمن با استفاده از داده‌های خواهر و برادر (فرزندخوانده، adopted sibling) وراثت‌پذیری را تنها ۵۰٪

تخمین می‌زند. مطابق ادعای دکتر وایمن، دکتر سینگ با در نظر گرفتن کدام مورد، وراثت‌پذیری را بیش از حد برآورد

کرده است؟

(۱) محیط مشترک

(۲) اثرات افزایشی

(۳) وراثت پلی‌ژنتیک

(۴) محیط غیرمشترک

۷۱- کدام مورد، تعریف درستی از ناهمگنی ژنتیکی (heterogeneity) است؟

(۱) وضعیتی که افراد با ژنوتیپ یکسان، فنوتیپ‌های متفاوتی داشته باشند.

(۲) وضعیتی که در آن، آلل‌های مختلف یک ژن باعث ایجاد شدت بیماری می‌شوند.

(۳) جمعیتی که در آن، چندین آلل جهش‌یافته برای یک ژن خاص وجود دارد.

(۴) وضعیتی که افراد با فنوتیپ یکسان دارای ژنوتیپ‌های متفاوت هستند.

۷۲- فرایند نوترکیبی میوزی، کدام اصل مندل را نقض می‌کند؟

(۱) تفکیک

(۲) جورآمدن مستقل

(۳) قواعد عدم تفکیک میوزی

(۴) هیچ‌کدام

۷۳- در صورت تطابق دو ستون جدول (اصطلاحات گروه اول با پلوئیدی‌ها در گروه دوم) کدام موارد درست است؟

گروه اول	گروه دوم
(A) دی‌زومی	1:2n+1
(B) مونوزومی	2:2n-1
(C) نولی‌زومی	3:n-1
(D) تری‌زومی	4:n+1

(۱) D-2, C-1, B-3, A-4

(۲) D-2, C-3, B-4, A-1

(۳) D-1, C-3, B-2, A-4

(۴) D-1, C-3, B-3, A-2

۷۴- آل‌های A, B, C و D روی یک کروموزوم و آل‌های a, b, c و d روی هومولوگ آن به هم پیوسته هستند. در طول میوز، یک کراس‌اور بین ژن‌های A و B رخ می‌دهد. کدام مورد، نمونه‌ای از کروماتیدی است که می‌تواند در یکی از گامت‌ها حاصل یافت شود؟

- a. A-b-c-d (۱) a. a-b-c-d (۲)
b. A-B-C-d (۳) b. A-B-c-d (۴)

۷۵- کدام عبارت، اثر گلوگاه (bottleneck effect) را بهتر توصیف می‌کند؟
(۱) ایجاد یک جمعیت جدید توسط چند نفر اصلی یا تنوع ژنتیکی قابل توجه
(۲) مهاجرت افراد بین جمعیت درون‌زاد (inbreeding) باعث ایجاد آن می‌شود.
(۳) کاهش تصادفی و شدید اندازه جمعیت که منجر به از بین رفتن تنوع ژنتیکی می‌شود.
(۴) سازگاری با شرایط مختلف محیطی که باعث تشکیل جمعیت جدید و افزایش تعداد آن جمعیت می‌شود.

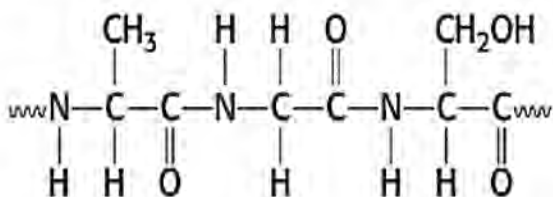
بیوشیمی:

۷۶- سلولی که دچار یک جهش و بروز اختلال در عملکرد آنزیم آلفا-کتوگلوکوتارات دهیدروژناز شده است، برای تأمین ATP از کدام راهکار استفاده می‌کند؟

- (۱) استفاده از مسیر پنتوز فسفات
(۲) توقف گلیکولیز و تولید لاکتات
(۳) انتقال بیشتر پیرووات به مسیر تولید لاکتات
(۴) ورود اسیدهای چرب به چرخه کربس و افزایش انرژی حاصل از آنها
- ۷۷- طبق نظریه شیمیواسمزی، قدم اول در بیوسنتز ATP در میتوکندری، کدام است؟

- (۱) پمپ‌شدن پروتون‌ها به فضای بین دو غشای داخلی و خارجی میتوکندری
(۲) انتشار پروتون‌ها به فضای بین دو غشای داخلی و خارجی میتوکندری
(۳) تجمع میزان زیادی فسفات با انتقال فعال
(۴) پمپ‌شدن الکترون‌ها به ماتریکس

۷۸- بخشی از پروتئین در تصویر زیر نشان داده شده است. در این ناحیه از پروتئین چند پیوند پپتیدی مشاهده می‌شود و اسید آمینه انتهایی کربوکسی این ناحیه از پروتئین چه نام دارد؟



- (۱) سه پیوند پپتیدی - اسید آمینه سرین
(۲) سه پیوند پپتیدی - اسید آمینه آلانین
(۳) دو پیوند پپتیدی - اسید آمینه آلانین
(۴) دو پیوند پپتیدی - اسید آمینه سرین

۷۹- تغییرات انرژی آزاد، در خلال یک واکنش به صورت $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ نشان داده می‌شود. کدام مورد، به یک فرایند خودبه‌خودی منجر می‌شود؟

- (۱) $\Delta H < T\Delta S$ (۲) زمانی که ΔH مثبت باشد.

(۳) سطح آنتروپی محصول بیشتر از آنتروپی سوسترا (۴) انرژی آزاد گیبس در سوسترا کمتر از محصول باشد.

۸۰- چند نوع تری‌پپتید متمایز می‌توان از یک مولکول والین، یک مولکول آلانین و یک مولکول لوسین تشکیل داد؟

- (۱) ۱ (۲) ۳
(۳) ۶ (۴) ۹

- ۸۱- راسمیزاسیون (Racemization) آمینواسیدها، به کمک کدام کوآنزیم انجام می‌شود؟
 (۱) تتراهیدروبیوپترین
 (۲) تتراهیدروفولات
 (۳) تیامین پیروفسفات
 (۴) پیریدوکسال فسفات
- ۸۲- کدام متابولیت، متصل‌کننده دو چرخه‌ی «گلی‌اکسالات» و «کریس» می‌باشد؟
 (۱) اگزوالوستات (۲) سوکسینات (۳) مالات (۴) گلی‌اکسالات
- ۸۳- در بیوسنتز پیریمیدین‌ها، داروی متوترکسات مهارکننده کدام یک از واکنش‌های زیر است؟
 (۱) تولید dUDP توسط آنزیم ریبونوکلئوتید ردوکتاز
 (۲) تولید OMP توسط آنزیم اوروات فسفوریبوزیل ترانسفراز
 (۳) تولید کرباموئیل فسفات توسط آنزیم کرباموئیل فسفات سنتاز II
 (۴) احیای دی‌هیدروفولات به تتراهیدروفولات توسط آنزیم دی‌هیدروفولات ردوکتاز
- ۸۴- در بیوسنتز هم، کدام یک از موارد زیر یک آنزیم سیتوزولی است؟
 (۱) فروشلاتاز
 (۲) پروتوپورفیرینوزن اکسیداز
 (۳) δ - آمینولولولیات سنتاز
 (۴) δ - آمینولولولینات دهیدراتاز
- ۸۵- مکانیسم کدام هورمون از نوع G مهاری (Gi) می‌تواند باشد؟
 (۱) انسولین (۲) گوانیلین (۳) وازوپرسین (۴) اپی‌نفرین
- ۸۶- کدام یک از راهکارهای زیر بهترین توضیح را برای چگونگی تسریع واکنش‌ها توسط آنزیم‌ها از طریق کاهش انرژی فعال‌سازی (ΔG^\ddagger) ارائه می‌دهد؟
 (۱) با اثر بر سوستر و افزایش واکنش‌پذیری آن
 (۲) با افزایش غلظت حالت‌گذار به بالاتر از تعادل
 (۳) با پایدارسازی سوستر و افزایش انرژی آزاد آن
 (۴) با ایجاد ارتباط سیگموئیدی غلظت با سرعت واکنش
- ۸۷- نقش ایزوفرم‌های آنزیمی در متابولیسم سلولی چیست؟
 (۱) ایزوفرم‌ها عملکرد یکسان اما ویژگی سوسترایی متفاوتی دارند.
 (۲) ایزوفرم‌ها واکنش‌های یکسانی را در pH های متفاوتی کاتالیز می‌کنند.
 (۳) ایزوفرم‌ها آنزیم‌های غیرفعالی هستند که با مودیفیکاسیون شیمیایی فعال می‌شوند.
 (۴) ایزوفرم‌ها امکان می‌دهند که آنزیم‌ها در سلول‌های مختلف واکنش‌ها را در سرعت‌های متفاوتی کاتالیز کنند.
- ۸۸- در DNA سه رشته‌ای معمولاً رشته سوم غنی از کدام بازها است؟
 (۱) آدنین و تیمین (۲) آدنین و سیتوزین
 (۳) گوانین و آدنین (۴) گوانین و سیتوزین
- ۸۹- واکنش زیر توسط کدام یک از آنزیم‌های زیر انجام می‌گیرد؟
 $\text{Acyl-carnitine} + \text{CoA} \rightarrow \text{Carnitine} + \text{Acyl-CoA}$
 (۱) کارنی تین آسیل کارنی تین ترانس لوکاز
 (۲) CAT-I
 (۳) اسیل- کوآنزیم A سنتتاز
 (۴) CAT-II
- ۹۰- اگر ثابت تفکیک اتصال یک مولکول به مولکول دیگر به بی‌نهایت میل کند، کدام مورد درست است؟
 (۱) برگشت‌ناپذیر بودن اتصال
 (۲) تمایل نسبی دو مولکول به هم
 (۳) عدم تمایل دو مولکول نسبت به هم
 (۴) ایجاد واکنش شیمیایی بین دو مولکول

- ۹۱- کدام یک از جملات زیر در مورد بخش قندی اتصال N-linked درست است؟
 (۱) این دسته از گلیکوپروتئین‌های پیچیده، کمتر از ۰.۲٪ مانوز در بخش قندی دارد.
 (۲) از طریق اتصال N- استیل گلوکز آمین و آسپارژین برقرار می‌شود.
 (۳) شامل چهار مانوز و یک N- استیل گالاکتوز آمین است.
 (۴) از طریق اتصال به سرین و ترئونین برقرار می‌شود.
- ۹۲- کدام مورد در خصوص دکستران درست است؟
 (۱) پلی ساکارید ذخیره ای D- گلوکز در مخمر و باکتری ها بوده که در طول زنجیره اتصالات از نوع $\alpha(1 \rightarrow 6)$ و در محل شاخه ها از نوع $\alpha(1 \rightarrow 3)$ می باشد.
 (۲) پلی ساکارید ذخیره ای D- گلوکز در مخمر و باکتری ها بوده که در طول زنجیره اتصالات از نوع $\alpha(1 \rightarrow 6)$ و در محل شاخه ها از نوع $\beta(1 \rightarrow 3)$ می باشد.
 (۳) همانند گلیکوژن و آمیلوپکتین در طول زنجیره اتصالات از نوع $\alpha(1 \rightarrow 6)$ و در محل شاخه ها از نوع $\alpha(1 \rightarrow 4)$ می باشد.
 (۴) پلی ساکارید مخمر و باکتری ها بوده و در طول زنجیره اتصالات از نوع $\alpha(1 \rightarrow 4)$ و در محل شاخه ها از نوع $\alpha(1 \rightarrow 4)$ می باشد.
- ۹۳- اگر بدن تحت شرایط هیپوکسی قرار گیرد و همزمان در معرض مقادیر زیادی گلوکز قرار داشته باشد، فعال شدن کدام مسیرهای متابولیکی محتمل تر خواهد بود؟
 (۱) گلیکولیز و چرخه کوری
 (۲) گلیکولیز و چرخه کربس
 (۳) پنتوز فسفات و چرخه کربس
 (۴) چرخه کربس و زنجیره انتقال الکترون
- ۹۴- کدام یک از موارد زیر محصول عملکرد فسفولیپاز D بر روی فسفاتیدیل اینوزیتول بیس فسفات است؟
 (۱) IP_3
 (۲) DAG
 (۳) اینوزیتول بیس فسفات
 (۴) آراشیدونیک اسید
- ۹۵- کدام مورد در خصوص تجزیه پروتئین‌ها درست است؟
 (۱) پروتئین‌های غشایی و داخل سلولی با نیمه عمر بالا طی یوبیکوئیتینه شدن و توسط پروتئازوم تجزیه می‌شوند.
 (۲) پروتئین‌های غیر طبیعی و پروتئین‌های داخل سلولی با نیمه عمر کوتاه در مسیر لیزوزومی تجزیه می‌شوند.
 (۳) پروتئین‌هایی که حاوی توالی آمینواسیدی PEST هستند نیمه عمر کوتاه‌تری دارند.
 (۴) اگر در انتهای N- ترمینال یک پروتئین اسیدآمینه متیونین یا سیستئین باشد نیمه عمر کوتاه است.

زیست‌شناسی سلولی و مولکولی:

- ۹۶- کدام مورد، به نقش پروتئوگلیکان‌ها مربوط نمی‌شود؟
 (۱) اتصال به فاکتورهای رشد
 (۲) جذب تعداد زیادی آنیون
 (۳) حفظ یک ماتریکس خارج سلولی مرطوب
 (۴) غربالگری سلول‌ها و مولکول‌ها
- ۹۷- کدام مورد، بین اتصالات دسموزومی و همی دسموزومی مشابه است؟
 (۱) نوع چسبندگی
 (۲) نحوه پراکندگی این اتصالات در بافت‌های مختلف
 (۳) فیلامان‌های اسکلت سلولی دخیل در این اتصالات
 (۴) مولکول‌های چسبان سلولی (CAMs) شرکت‌کننده در این اتصالات

- ۹۸- مناطق متمرکز از اسفنگولیپیدها و کلسترول که نسبت به غشای سیال اطراف خود ژله‌ای‌تر و منظم‌تر هستند، چه نامیده می‌شوند؟
 (۱) دو لایه‌های متراکم
 (۲) حوزه‌های لیپیدی
 (۳) رفت‌های لیپیدی
 (۴) جزایر لیپیدی
- ۹۹- پروتئین افکتور Golf، در سیستم بویایی کدام است؟
 (۱) آدنیلات سیکلاز
 (۲) فسفولیپاز C
 (۳) کانال پتاسیمی
 (۴) cGMP فسفودی استراز
- ۱۰۰- در کدام یک، شبکه آندوپلاسمی صاف توسعه کمتری دارد؟
 (۱) سلول‌های اندوکراین تولیدکننده استروئید
 (۲) سلول‌های ماهیچه اسکلتی
 (۳) سلول‌های لوله‌های کلیه
 (۴) سلول‌های پوستی
- ۱۰۱- کدام یک، در موتیف‌های متصل‌شونده به DNA یافت نمی‌شود؟
 (۱) Zinc-finger
 (۲) Homeodomain
 (۳) Helix-Loop-Helix
 (۴) Random coil acidic domain
- ۱۰۲- عناصر SECIS، در چه قسمتی از mRNA یوکاریوتی تشکیل می‌شوند و نقش آنها در بیان ژن چیست؟
 (۱) بلافاصله در پایین دست کدون UGA - تداوم ترجمه
 (۲) در ناحیه غیرترجمه‌شونده 3'UTR - تداوم ترجمه
 (۳) در ناحیه غیرترجمه‌شونده 5'UTR - تداوم ترجمه
 (۴) در ناحیه غیرترجمه‌شونده 3'UTR - مهار ترجمه
- ۱۰۳- Enhancerها عناصری هستند که در کنترل بیان ژن‌های یوکاریوتی نقش دارند. کدام عبارت، در مورد این عناصر درست است؟
 (۱) این توالی‌ها، غالباً در داخل اینترون‌ها قرار دارند.
 (۲) فقط بالادست منطقه شروع رونویسی قرار دارند.
 (۳) در فاصله کمتر از ۱۰۰۰ نوکلئوتید از منطقه شروع رونویسی قرار دارند.
 (۴) طول آنها معمولاً بین ۵۰ تا ۲۰۰ جفت باز است.
- ۱۰۴- عمل CED-3 در نماتدها، مشابه عمل کدام فاکتور در پستانداران است؟
 (۱) Caspase-9
 (۲) Apuf-1
 (۳) Bax
 (۴) XIAP
- ۱۰۵- فسفریلاسیون و سولفوراسیون پروتئین‌ها در کجا انجام می‌شود؟
 (۱) هر دو در گلژی
 (۲) هر دو در شبکه آندوپلاسمی
 (۳) سولفورشدن در گلژی - فسفرشدن در شبکه آندوپلاسمی
 (۴) سولفورشدن در شبکه آندوپلاسمی - فسفرشدن در گلژی
- ۱۰۶- در ارتباط با عبور مواد از عرض غشاهای زیستی، کدام مورد نادرست است؟
 (۱) انتقال پروتون توسط پمپ پروتونی کلاس F، از نوع انتقال فعال اولیه است.
 (۲) انتقال گلوکز توسط یونی پورتر گلوکز، از نوع انتقال غیرفعال است.
 (۳) انتقال گلوکز توسط سیمپورتر سدیم - گلوکز، از نوع انتقال غیرفعال است.
 (۴) انتقال یون کلسیم توسط کانال یونی موجود در عشا شبکه سارکوپلاسمی، از نوع انتقال غیرفعال است.

- ۱۰۷- در هر چرخه سلولی، DNA صرفاً باید یک مرتبه همانندسازی کند. کدام یک از موارد زیر نقشی در کنترل همانندسازی DNA طی مرحله S چرخه سلولی ندارد؟
- (۱) مهار تشکیل کمپلکس preRC
 - (۲) دفسفریله و تخریب شدن پروتئین Cdt1 توسط کمپلکس SCF
 - (۳) دفسفریله و مهار شدن پروتئین‌های ORC و Cdc6 توسط S-CDK
 - (۴) فسفریله شدن کمپلکس MCM و انتقال آن از هسته به سیتوزول
- ۱۰۸- کدام یک از پروتئین‌های زیر، نوعی فاکتور مبادله‌کننده نوکلئوتید گوانین (GEF) است؟
- | | | | |
|---------|----------|-----------|-------------|
| (۱) ARF | (۲) Sar1 | (۳) Sec12 | (۴) Dynamin |
|---------|----------|-----------|-------------|
- ۱۰۹- کدام مورد، جزو ترانسلوکازهای غشا داخلی میتوکندری نیست؟
- | | | | |
|---------|---------|-----------|--------------|
| (۱) BAM | (۲) OXA | (۳) TIM23 | (۴) TIM22/54 |
|---------|---------|-----------|--------------|
- ۱۱۰- کدام کانال، در پاسخ به تغییرات یونی در سراسر غشا باز می‌شود؟
- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| (۱) Ion – gated channel | (۲) Electric – gated channel |
| (۳) Charg – gated channel | (۴) Voltage – gated channel |
- ۱۱۱- کدام میوزین، اختصاصی یک دسته خاص از موجودات یوکاریوت است و در سایر موجودات یافت نمی‌شود؟
- | | | | |
|-------|--------|--------|--------|
| (۱) V | (۲) II | (۳) XI | (۴) IV |
|-------|--------|--------|--------|
- ۱۱۲- کدام مورد، در رابطه با Carboxy terminal domain (CTD) از RNA پلی‌مراز نادرست است؟
- (۱) توسط TFIIF، فسفریله می‌شود.
 - (۲) در همه RNA، پلی‌مرازهای یوکاریوتی وجود دارد.
 - (۳) برای حیات سلول واجب و ضروری است.
 - (۴) در پستانداران، از بیش از ۵۰ تکرار heptapeptid ساخته شده است.
- ۱۱۳- کدام مورد، با اتصال هورمون به گیرنده تیروزین کیناز اتفاق نمی‌افتد؟
- (۱) اتوفسفو دیلاسیون گیرنده
 - (۲) هیدرولیز GTP متصل به Ras
 - (۳) دی‌مر شدن گیرنده
 - (۴) فعال شدن Ras از طریق درگیر شدن با GRB2 و SOS
- ۱۱۴- طی فرایند ورود پروتئین‌ها به هسته، «GEF» در کجا عمل می‌کند؟
- (۱) هسته، برای فعال کردن فعالیت GTPase ای ذاتی Ran
 - (۲) سیتوپلاسم، برای تعویض GTP با GDP متصل به Ran
 - (۳) سیتوپلاسم، برای استفاده از GTP به منظور آزاد کردن Ran از Importin
 - (۴) هسته، برای تعویض GTP با GDP متصل به Ran
- ۱۱۵- پروتئین‌های ماتریکسی حاوی نشان‌های PTS1 و PTS2، به کدام گیرنده، هدف‌گیری می‌شوند؟
- (۱) در غشای پراکسی‌زوم جهت ورود پروتئین‌ها به پراکسی‌زوم
 - (۲) در سطح کلروپلاست جهت ورود پروتئین‌ها به غشای تیلاکوئید
 - (۳) در غشای هسته جهت ورود پروتئین‌ها به هسته
 - (۴) در سطح میتوکندری جهت ورود پروتئین‌ها به غشای داخلی میتوکندری

میکروبیولوژی:

- ۱۱۶- در کدام مسیر تخمیری، با استفاده از یک مولکول گلوکز، ATP کمتری تولید می‌شود؟
 (۱) تخمیر ناجور لاکتیک اسید
 (۲) تخمیر جور لاکتیک اسید
 (۳) تخمیر پروپیونیک اسید
 (۴) تخمیر بوتیریک اسید
- ۱۱۷- کدام مورد در خصوص پاستوریزاسیون، درست است؟
 (۱) اولتراپاستوریزاسیون (VHT)، در دمای ۱۳۸ درجه‌ی سلسیوس به مدت ۲ تا ۴ دقیقه می‌باشد.
 (۲) در دمای ۷۱ درجه‌ی سلسیوس به مدت ۱۵ دقیقه انجام می‌شود.
 (۳) در دمای ۶۳ درجه‌ی سلسیوس به مدت ۳۰ دقیقه انجام می‌شود.
 (۴) در دمای ۶۳ درجه‌ی سلسیوس به مدت ۱۵ دقیقه انجام می‌شود.
- ۱۱۸- کدام مورد، درباره‌ی مراحل تصفیه پساب درست است؟
 (۱) در روش لجن فعال با استفاده از تصفیه‌ی بی‌هوازی، BOD پساب کاهش می‌یابد.
 (۲) در مرحله تصفیه بی‌هوازی پساب، اسیدهای چرب، CO_2 و H_2 محصول نهایی تخمیر هستند.
 (۳) مرحله تصفیه بی‌هوازی پساب توسط مجموعه‌ای از پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها طی واکنش‌های تجزیه‌ای و تخمیری انجام می‌شود.
 (۴) در روش لجن فعال، اکسیداسیون مواد آلی موجود در پساب در سطح فلوک‌ها، با هم‌زدن و قرارگیری در معرض هوا رخ می‌دهد.
- ۱۱۹- عامل کدام بیماری، یک انگل درون سلولی اجباری است؟
 (۱) تب تیفوس (۲) طاعون (۳) مالاریا (۴) سوزاک
- ۱۲۰- باکتری *Brucella abortus* در کدام بخش از بدن جانور رشد سریع تری دارد و علت آن چیست؟
 (۱) روده - وجود مواد غذایی بالا
 (۲) جفت - غلظت بالای اریتریتول
 (۳) روده - وجود ترانسفرین
 (۴) خون - غلظت بالای آهن و گلوکز
- ۱۲۱- کدام مورد در خصوص واکنش سیستم ایمنی به سوپر آنتی‌ژن‌ها، نادرست است؟
 (۱) با گیرنده TCR اتصال غیراختصاصی برقرار می‌کنند.
 (۲) به مولکول‌های MHC II روی (APC)ها می‌چسبند.
 (۳) لنفوسیت‌های B بیشتری را درگیر می‌کنند.
 (۴) لنفوسیت‌های T بیشتری را درگیر می‌کنند.
- ۱۲۲- ژن *oxy*، در سالمونلا مسئول کدام عملکرد است؟
 (۱) فراهم کردن پروتئین‌های کلونیزاسیون باکتری در روده
 (۲) فراهم کردن امکان رشد در شرایط بدون اکسیژن
 (۳) تجزیه ژن‌های مونواکسیژناز
 (۴) تجزیه عناصر فعال اکسیژن در ماکروفاژها
- ۱۲۳- کدام ساختار، در تمام انواع باکتری‌ها مشاهده می‌شود؟
 (۱) LPS یا لیپوپلی‌ساکارید (۲) ریبوزوم
 (۳) پپتیدوگلیکان (۴) DNA حلقوی
- ۱۲۴- کدام مورد، از ویژگی‌های *Listeria monocytogenes* است؟
 (۱) عامل ایجاد مسمومیت غذایی است.
 (۲) باعث ایجاد انتروکولیت حاد می‌شود.
 (۳) بی‌هوازی اجباری است.
 (۴) یک باکتری سایکروتولرانت است.

- ۱۲۵- جلبک تک‌سلولی *Botryococcus braunii*. برای تولید چه محصولی به کار می‌رود؟
 (۱) بتاکاروتن (۲) مواد نفتی (۳) ویتامین A (۴) پروتئین تک‌یاخته
- ۱۲۶- در روش‌های بهینه‌سازی ترکیبات محیط‌کشت، کدام مورد جزء روش‌های کسری از فاکتور کامل (Fraction of Full Factorial) نیست؟
 (۱) یک عامل در یک زمان (۲) بلاکت بورمن (Plackett - Burman)
 (۳) تاگوچی (۴) ترکیب مرکزی (Central - Composition)
- ۱۲۷- کدام یک از باکتری‌های زیر دارای DNA خطی هستند؟
 (۱) ویبریوکلرا (۲) باسیلوس سوبتلیس
 (۳) یرسینیا پستیس (۴) بورلیا بورگدوفری
- ۱۲۸- کدام روش، برای سنجش فعالیت ضد میکروبی یک ماده شیمیایی طراحی نشده است؟
 (۱) حداقل غلظت بازدارنده رشد (MIC) (۲) ایمز (Ames)
 (۳) حداقل غلظت کشندگی (MBC) (۴) انتشار از دیسک (Disk diffusion)
- ۱۲۹- کدام فاز، لیزوژنیک بوده و از نظر چرخه زندگی شبیه به ترانسپوزون‌ها است؟
 (۱) Mu (۲) M_{13} (۳) T_{γ} (۴) ψ_{x174}
- ۱۳۰- پیوند بین گلیسرول و زنجیره‌ی جانبی آب‌گریز در غشاء سلولی آرکی‌ها، از کدام نوع است؟
 (۱) فسفودی استر (۲) کووالان (۳) استری (۴) اتری
- ۱۳۱- مونتاسیونی که منجر به تغییر در ساختار پروتئین P_{13} در زیرواحد $3^{\circ}S$ ریبوزوم باکتری‌ها می‌شود، عامل مقاومت به کدام آنتی‌بیوتیک است؟
 (۱) اریترومايسين (۲) استریتومايسين
 (۳) تتراسایکلین (۴) کلرامفنیکل
- ۱۳۲- باکتری‌های اکسیدکننده گوگرد، جزء کدام دسته از باکتری‌ها هستند؟
 (۱) فتوهتروتروف (۲) الیگوتروف
 (۳) کمولیتوتروف (۴) فوتوآرگانوتروف
- ۱۳۳- کدام مورد درباره‌ی فرایند نیتریفیکاسیون، درست است؟
 (۱) اکسیداسیون بی‌هوازی آمونیوم به نیترات
 (۲) اکسیداسیون هوازی آمونیوم به نیتريت
 (۳) اکسیداسیون بی‌هوازی آمونیوم به نیتريت
 (۴) اکسیداسیون هوازی آمونیوم به نیترات
- ۱۳۴- کدام مورد، در خصوص سیانوباکتری‌ها درست است؟
 (۱) می‌توانند دارای گرانول‌های ذخیره‌ای سیانوفیسین باشند.
 (۲) تثبیت ازت می‌تواند در سلول رویشی انجام گیرد.
 (۳) فتوسنتز در سلول غیررویشی می‌تواند انجام گیرد.
 (۴) مکانیسم تقسیم سلولی در آن‌ها فقط قطعه قطعه شدن است.
- ۱۳۵- کدام مورد، درباره‌ی اندوسپور و ساختار آن درست است؟
 (۱) کمپلکس کلسیم - دی‌پیکولینات، DNA را در برابر تغییرات حرارتی پایدار می‌کند.
 (۲) pH در اندوسپور بیشتر از سلول رویشی می‌باشد و در کنار محتوای آب کمتر، سبب مقاومت بیشتر اندوسپور است.
 (۳) سلول رویشی مولد اندوسپور، حاوی میزان قابل توجهی کلسیم است.
 (۴) پروتئین‌های کوچک محلول در اسید (SASPs) در تمایز سلول نقش دارند.

مجموعه دروس ویروس‌شناسی، قارچ‌شناسی و ایمنی‌شناسی:

- ۱۳۶- در کدام خانواده ویروسی زیر، تاکنون شواهدی مبنی بر نقش داشتن در ایجاد سرطان گزارش نشده است؟
 (۱) Retroviridae (۲) Herpesviridae (۳) Reoviridae (۴) Papillomaviridae
- ۱۳۷- عامل تب زرد، در کدام یک از خانواده‌های ویروسی قرار می‌گیرد؟
 (۱) Filoviridae (۲) Flaviviridae (۳) Coronaviridae (۴) Picornaviridae
- ۱۳۸- ژنوم کدام یک از ویروس‌های زیر، بیشترین شباهت را به ویروئیدهای گیاهی دارد؟
 (۱) هیپاتیت A (۲) هیپاتیت B (۳) هیپاتیت C (۴) هیپاتیت D
- ۱۳۹- کدام ویروس‌ها، پس از فرایند ترجمه پروتئازها، در تفکیک پروتئین‌های ویروس ایفای نقش می‌کنند؟
 (۱) Herpes simplex virus - Parainfluenza virus (۲) Coronavirus - Coxsackievirus (۳) Mumps virus - Cytomegalovirus (۴) Rhabdovirus - Influenza virus
- ۱۴۰- کدام یک از ویروس‌های زیر، قادر به هم‌اگلوتیناسیون (HA) نیستند؟
 (۱) Rubella (۲) Mumps (۳) Hepatitis B (۴) Adenovirus
- ۱۴۱- در مورد واکسن ویروس هیپاتیت A و آبله‌مرغان، کدام یک درست است؟
 (۱) کشته‌شده - ضعیف‌شده (۲) کشته‌شده - کشته‌شده
 (۳) ضعیف‌شده - کشته‌شده (۴) ضعیف‌شده - ضعیف‌شده
- ۱۴۲- در کدام ویروس، محل ورود با محل عفونت مطابقت دارد؟
 (۱) HAV (۲) HCV (۳) HPV (۴) EBV
- ۱۴۳- به‌منظور تولید پروتئین قارچی کواورن، کدام قارچ به‌عنوان جایگزین گوشت و پروتئین تک‌یاخته مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
 (۱) Fusarium venenatum (۲) Candida utilis (۳) Saccharomyces cerevisiae (۴) Aspergillus niger
- ۱۴۴- ساختار دیوار عرضی دولیپور، در کدام گروه‌های قارچی مشاهده می‌شود؟
 (۱) آسکومیست‌ها (۲) بازیدیومیست‌ها
 (۳) کترییدیومیست‌ها (۴) زیگومیست‌ها
- ۱۴۵- کدام مورد در ارتباط با قارچ‌های حقیقی، نادرست است؟
 (۱) کترییدیومیست‌ها تنها انواع قارچ‌های حقیقی متحرک هستند.
 (۲) Uredinales، برای کامل شدن چرخه‌زندگی خود به دو میزبان نیاز دارد.
 (۳) مرحله دی‌کاریونی در بازیدیومیست‌ها، قسمت غالب چرخه‌زندگی این دسته از قارچ‌ها را تشکیل می‌دهد.
 (۴) حضور کیتین در دیواره سلولی، از جمله معیارهای مهم جهت طبقه‌بندی قارچ‌ها به دو دسته عالی و پست است.
- ۱۴۶- توالی ژنی که در فیلوژنی قارچ‌های حقیقی تأثیرگذارتر است، به کدام بخش از ژنوم قارچ تعلق دارد؟
 (۱) 18S rRNA (۲) 16S rRNA (۳) سیتوکروم اکسیداز (۴) بیوسنتز میکروتوبول‌ها

- ۱۴۷- منظور از اپی‌پلاسم، در آسکومایکوتا چیست؟
 (۱) محتوی انتقالی آنتریدیوم به آسکوگونیوم
 (۲) سیتوپلاسم بیرونی احاطه‌کننده‌ی آسکوسپور
 (۳) سیتوپلاسم داخل آسکوسپور
 (۴) سیتوپلاسم داخل تریکوژن
- ۱۴۸- کدام ساختار تولیدمثلی در قارچ‌ها، به‌صورت غیرجنسی و از طریق تقسیم میتوز به‌وجود می‌آید؟
 (۱) زیگوسپور
 (۲) بازیدیوسپور
 (۳) آسکوسپور
 (۴) اسپورانژیوسپور
- ۱۴۹- کدام گیرنده، به‌عنوان گیرنده‌ی مهارتی (inhibitory receptor) در سطح لنفوسیت‌ها عمل نمی‌کند؟
 (۱) CTLA-۴ (۲) CD۲۸ (۳) Fcy RIIB (۴) PD-۱
- ۱۵۰- در فرایند نوترکیبی V(D)J در لنفوسیت‌ها، کدام آنزیم دخالت ندارد؟
 (۱) ARTEMIS (۲) TdT (۳) RAG-1 (۴) Tapasin
- ۱۵۱- کدام مورد، در بین ویژگی‌های T cell Receptor (TCR) و ایمونوگلوبین متصل به غشا در B cell مشترک است؟
 (۱) تعداد CDRهای ناحیه اتصال به آنتی‌ژن
 (۲) تغییر ایزوتایپ
 (۳) تولید به‌صورت ترشچی
 (۴) جهش‌های سوماتیک
- ۱۵۲- در درمان بیماری‌های التهابی، کدام آنتی‌ژن به‌عنوان هدف مونوکلونال آنتی‌بادی‌ها قرار نگرفته است؟
 (۱) TNF (۲) IL-17 (۳) CD20 (۴) Glycoprotein IIb/IIIa
- ۱۵۳- افزایش کدام کموکاین رسپتور در سطح سلول، در مهاجرت B Cell ها به غدد لنفاوی دخیل است؟
 (۱) CCL5 (۲) CCR3 (۳) CXCR4 (۴) CXCL1
- ۱۵۴- کدام گروه از سلول‌های B، در عرضه آنتی‌ژن بر روی MHC Class II دارای توان تخصصی هستند؟
 (۱) B-2 cells (۲) B-1 cells (۳) Follicular B cells (۴) Marginal zone B cells
- ۱۵۵- کدام دسته از سلول‌های دندریتیک، در عرضه آنتی‌ژن‌های ویروسی متخصص شده‌اند؟
 (۱) Plasmacytoid DC (۲) Langerhans Cells (۳) cDC1 (۴) cDC2

بیوفیزیک:

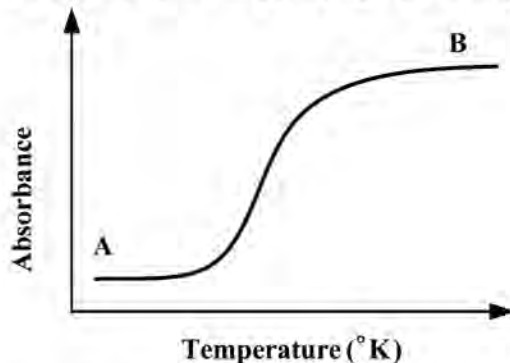
- ۱۵۶- کدام بانک اطلاعاتی، ساختار سه‌بعدی پروتئین‌ها را به‌طور اختصاصی در خود ذخیره می‌کند؟
 (۱) Tre - EMBL (۲) PUB - Chem (۳) PDB (۴) Swiss - Prot
- ۱۵۷- کدام هسته رادیواکتیو، عضو زنجیره واپاشی اورانیوم ۲۳۸ می‌باشد؟
 (۱) فرانسیم ۲۲۳ (۲) سرب ۲۱۰ (۳) سرب ۲۱۲ (۴) رادیوم ۲۲۸
- ۱۵۸- در کدام الکتروفورز، پروتئین قطعا دناتوره می‌شود؟
 (۱) IEF (۲) PAGE (۳) PAGE and IEF (۴) SDS PAGE
- ۱۵۹- کدام مورد، فشار اسمزی موجود در غشاء نامیده می‌شود؟
 (۱) ایزوتونیک (۲) تونیسیتی (۳) هیپراسموتیک (۴) هیپواسموتیک

- ۱۶۰- جرم مولکولی پروتئین انسولین با ۵۱ اسید آمینه حدوداً کدام است؟
 (۱) ۵/۵ کیلوالتون (۲) ۵۵ دالتون (۳) ۵۵ کیلودالتون (۴) ۵/۵ دالتون
- ۱۶۱- در مورد پرتو رادیواکتیو آلفا، کدام مورد درست است؟
 (۱) دارای عمق نفوذ بالایی در پوست است.
 (۲) پس از ورود به بدن، به سرعت دفع می‌شود.
 (۳) دارای LET بالایی است.
 (۴) اثرات بیولوژیکی قابل توجهی ندارد.
- ۱۶۲- در طیف‌سنجی فلورسانس، با ایجاد عمل تحریک در چه طول موجی، فقط تریپتوفان به‌عنوان کروموفور عمل می‌کند؟
 (۱) ۲۲۰ نانومتر (۲) ۲۶۰ نانومتر
 (۳) ۲۸۰ نانومتر (۴) ۲۹۵ نانومتر
- ۱۶۳- در طیف‌سنجی جذبی اسیدهای نوکلئیک، هایپرکروماستی (Hyperchromicity)، ناشی از افزایش جذب در مقایسه با است.
 (۱) نوکلئوتیدهای آزاد - ساختارهای منظم اسید نوکلئیک
 (۲) ساختارهای منظم اسید نوکلئیک - نوکلئوتیدهای آزاد
 (۳) دو رشته‌ای‌ها - تک‌رشته‌ای‌های اسید نوکلئیک
 (۴) تک رشته‌ای‌های اسید نوکلئیک - نوکلئوتیدهای آزاد
- ۱۶۴- شدت تفرق در کریستالوگرافی اشعه ایکس، تابع کدام مورد است؟
 (۱) اندازه شبکه کریستالی
 (۲) فرکانس اشعه ایکس و قطبیت مولکول
 (۳) طول موج پرتو ایکس و چگالی الکترون
 (۴) سرعت اشعه ایکس و وزن مولکولی
- ۱۶۵- پروتئینی با ضریب ته‌نشینی 13×10^{-3} ثانیه، چند سود برگ (S) است؟
 (۱) ۱۲ (۲) ۹ (۳) ۶ (۴) ۳
- ۱۶۶- کدام روش، برای بررسی برهم‌کنش پروتئین - پروتئین مناسب است؟
 (۱) Swiss - Model (۲) Haddock (۳) BLAST (۴) Multiple alignment
- ۱۶۷- مزیت استفاده از عدد موجی در طیف‌سنجی IR نسبت به طول موج برای مطالعه ساختار مولکولی، کدام است؟
 (۱) بدون واحد است.
 (۲) رابطه معکوس با انرژی دارد.
 (۳) رابطه مستقیم با انرژی دارد.
 (۴) دارای واحد انرژی است.
- ۱۶۸- در تئوری کاتالیز آنزیمی، اهمیت کاهش آنتروپی در کدام مورد، نمود پیدا می‌کند؟
 (۱) سبب افزایش شکل‌گیری ساختارهای تصادفی در آنزیم می‌شود.
 (۲) سبب کاهش برخوردهای تصادفی بین آنزیم و سوبسترا می‌شود.
 (۳) اثر بر نرخ یا سرعت واکنش آنزیمی ندارد.
 (۴) کمپلکس آنزیم - سوبسترا را ناپایدار می‌کند.
- ۱۶۹- یک آمینواسید دارای سه‌گروه عاملی یونیزه شونده با مقادیر pK_a به ترتیب ۴، ۴ و ۹ می‌باشد. این آمینواسید باردار و بوده و Ph ایزوالکتریک آن است.
 (۱) اسیدی - ۴ (۲) اسیدی - ۶/۵
 (۳) بازی - ۴ (۴) بازی - ۶/۵
- ۱۷۰- یک واکنش زیستی دارای ΔH مثبت و ΔS مثبت است. در چه شرایطی دمایی این واکنش خودبه‌خودی خواهد شد؟
 (۱) دمای بالا (۲) دمای پایین
 (۳) فقط در دمای اتاق (۴) واکنش در هیچ دمایی خودبه‌خودی نمی‌شود.

۱۷۱- کدام روش طیف‌سنجی، برای مطالعه تغییرات سریع ساختاری در پروتئین‌ها، مناسب‌تر است؟

IR (۱) CD (۲) NMR (۳) FRET (۴)

۱۷۲- مطابق نمودار زیر، مادهٔ زیستی A با افزایش دما به محصول زیستی B تبدیل می‌شود. نوع مطالعه و پارامتر حاصل



از مدل‌سازی این منحنی در کدام، به‌درستی بیان شده است؟

(۱) ترمودینامیکی - ΔH

(۲) ترمودینامیکی - ΔG

(۳) سینتیکی - ΔG

(۴) سینتیکی - ΔH

۱۷۳- برای توصیف و مقایسه پایداری پروتئین‌ها در برابر مواد شیمیایی تخریب‌کننده ساختار، بهتر است از کدام عبارت

ترمودینامیکی استفاده کنیم؟

(۲) ΔH_{cal}

(۱) ΔG^{++}

(۴) ΔG_{H_2O}

(۳) ΔH_{VH}

۱۷۴- اگر نیمه عمر فیزیکی عنصری رادیواکتیو ۱۸۰ سال، و نیمه بیولوژیکی آن ۱۲۰ سال باشد، نیمه عمر مؤثر چند سال است؟

(۲) ۶۰

(۱) ۱/۵

(۴) ۳۰۰

(۳) ۷۲

۱۷۵- برای شناسایی متابولیت‌های موجود در یک عصاره گیاهی، کدام تکنیک طیف‌سنجی مناسب است؟

(۲) جرمی (MS)

(۱) مادون قرمز (IR Spectroscopy)

(۴) جذبی (UV/Vis) Absorbance

(۳) نشری (Emission Spectroscopy)

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

۱۷۶- نوع تغذیه غالب در پهنه‌های گلی، کدام است؟

(۱) پلانکتون‌خواری (۲) صافی‌خواری (۳) رسوب‌خواری (۴) معلق‌خواری

۱۷۷- تبدیل کربن غیر آلی به آلی، در کدام فرایند انجام می‌شود؟

(۱) تثبیت نیتروژن (۲) تنفس (۳) تجزیه (۴) فتوسنتز

۱۷۸- در مصب‌ها، عموماً کدام فاکتور بیشترین تغییر را دارد؟

(۱) اکسیژن محلول (۲) شوری (۳) دما (۴) کلروفیل

۱۷۹- «Hadal Zone»، شامل کدام بخش اقیانوس‌ها است؟

(۱) منطقه فلات قاره اقیانوس (۲) منطقه میانی اقیانوس

(۳) منطقه کم‌نور اقیانوس (۴) گودال‌های عمیق اقیانوس

۱۸۰- استراتژی تغذیه‌ای اصلی نهنگ‌های صافی چیست؟

(۱) شکار ماهیان (۲) چرا از علف‌های دریایی

(۳) فیلترکردن پلانکتون‌ها (۴) لاشه‌خواری از دیگر جانوران دریایی

- ۱۸۱- نقش «خط جانبی» در ماهیان چیست؟
 (۱) دریافت ارتعاشات و حرکات آب
 (۲) دریافت سیگنال‌های الکتریکی
 (۳) تنظیم میزان شناوری
 (۴) دریافت نور
- ۱۸۲- «فشار»، در کدام منطقه اقیانوسی زیر بیشتر است؟
 (۱) Epipelagic
 (۲) Mesopelagic
 (۳) Abyssopelagic
 (۴) Bathypelagic
- ۱۸۳- منطقه بین بیشینه مد و بیشینه جزر، چه نام دارد؟
 (۱) Intertidal
 (۲) Supratidal
 (۳) Subtidal
 (۴) Midlittoral
- ۱۸۴- موجوداتی که در «رو» یا «درون» بستر زندگی می‌کنند، چه نام دارند؟
 (۱) پلاژیک
 (۲) بنتوز
 (۳) پلانکتون
 (۴) نکتون
- ۱۸۵- فراوان‌ترین زئوپلانکتون‌ها در دریاها، کدام است؟
 (۱) کوبه‌پودها
 (۲) مژه‌داران
 (۳) لارو ده‌پایان
 (۴) لارو خارپوستان
- ۱۸۶- نقش سلول‌های «کلو بلاست» در شانه‌داران، چیست؟
 (۱) دریافت نور
 (۲) حرکت
 (۳) تولیدمثل
 (۴) تغذیه
- ۱۸۷- لارو «آمفی بلاستولا»، مربوط به کدام شاخه جانوری است؟
 (۱) اسفنج‌ها
 (۲) کرم‌های حلقوی
 (۳) تیدارین‌ها
 (۴) نرم‌تنان
- ۱۸۸- رابطه اندازه ذرات بستر با میزان اکسیژن و ماده آلی به ترتیب، کدام است؟
 (۱) معکوس - معکوس
 (۲) مستقیم - معکوس
 (۳) معکوس - مستقیم
 (۴) مستقیم - مستقیم
- ۱۸۹- دیواره سلولی در کدام گروه، سیلیسی است؟
 (۱) داینوفلاژله‌ها
 (۲) فورامینیفرها
 (۳) کوکولیتوفورها
 (۴) دیاتومه‌ها
- ۱۹۰- «لارو سپرید»، مربوط به کدام بی‌مهره دریایی است؟
 (۱) میگو
 (۲) بارناکل
 (۳) خرچنگ
 (۴) کرم پرنار

