

کد کنترل

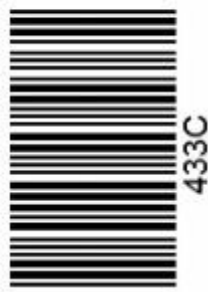
4333

C

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



عصر جمعه

۹۶/۲/۸



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

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

**آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۶**

**مجموعه زیست‌شناسی سلولی و مولکولی - کد ۱۲۰۶**

مدت پاسخگویی: ۲۴۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۱۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	مجموعه زیست‌شناسی (گیاهی، جانوری، میکروبی، سلولی و مولکولی، زنتیک، بیوشیمی، بیوفیزیک، اکولوژی و تکامل)	۴۰	۳۱	۷۰
۳	زنتیک	۲۰	۷۱	۹۰
۴	بیوشیمی	۲۰	۹۱	۱۱۰
۵	سلولی و مولکولی	۲۰	۱۱۱	۱۳۰
۶	میکروبیولوژی	۲۰	۱۳۱	۱۵۰
۷	مجموعه ویروس‌شناسی، فارچ‌شناسی و ایمنی‌شناسی	۲۰	۱۵۱	۱۷۰
۸	بیوفیزیک	۲۰	۱۷۱	۱۹۰
۹	مجموعه زیست‌شناسی دریا (بلاکتون‌شناسی - گفیزبان - بوم‌شناسی - فیزیولوژی آیزبان)	۲۰	۱۹۱	۲۱۰

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.

**PART A: Vocabulary**

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

- 1- Working on the assembly line was ----- work because I did the same thing hour after hour.  
1) efficacious            2) monotonous            3) momentous            4) erroneous
- 2- People are guilty of ----- when they make judgments before they know all of the facts.  
1) illusion            2) arrogance            3) avarice            4) prejudice
- 3- Justin ----- himself from the embarrassing situation by pretending he had to make a telephone call.  
1) extricated            2) extracted            3) exposed            4) expelled
- 4- He was accused of manipulating the financial records to cover his -----.  
1) suspicion            2) scrutiny            3) fraud            4) paradox
- 5- Since the jungle was -----, we had to find an alternate route to the village.  
1) permanent            2) vulnerable            3) redundant            4) impenetrable
- 6- Management refused to ----- the union's demands, so a strike costly to both sides occurred.  
1) capitulate to            2) withdraw from            3) impose on            4) grump about
- 7- We had nothing in common, but despite our ----- backgrounds and interests, my new roommate and I became good friends by the end of the semester.  
1) comprehensive            2) conscious            3) heterogeneous            4) haphazard
- 8- Megan's foreboding about going to class turned out to be ----- as the instructor gave a surprise test for which she was completely unprepared.  
1) qualified            2) justified            3) perplexed            4) wholehearted
- 9- If she had known how much of an ----- her student debt would be, she would have found a different way to finance her education.  
1) application            2) encumbrance            3) immunity            4) optimism
- 10- The mechanic examined the engine carefully but said he was not able to ----- the cause of the problem.  
1) pinpoint            2) derive            3) acquire            4) escalate

**PART B: Cloze Passage**

**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.

Horticulture has a very long history. The study and science of horticulture dates all the way back to the times of Cyrus the Great of ancient Persia, and has been going on (11) -----, with present-day horticulturists such as Freeman S. Howlett and Luther Burbank. The practice of horticulture can be retraced for (12) ----- . The cultivation of taro and yam in Papua New Guinea dates back (13) ----- at least 6950–6440 cal BP. The origins of horticulture (14) ----- in the transition of human communities from nomadic hunter-gatherers to sedentary or semi-sedentary

horticultural communities, (15) ----- a variety of crops on a small scale around their dwellings or in specialized plots visited occasionally during migrations from one area to the next.

- |     |                            |               |                            |                 |
|-----|----------------------------|---------------|----------------------------|-----------------|
| 11- | 1) ever since              | 2) yet        | 3) that far                | 4) still        |
| 12- | 1) many thousands years    |               | 2) many thousands of years |                 |
|     | 3) years of many thousands |               | 4) many years of thousands |                 |
| 13- | 1) from                    | 2) for        | 3) in                      | 4) to           |
| 14- | 1) are laid                | 2) lay        | 3) lie                     | 4) are lying    |
| 15- | 1) cultivating             | 2) cultivated | 3) that cultivated         | 4) to cultivate |

### **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 bacterial inner membrane, periplasmic space, and outer membrane all contain proteins not found in the cytoplasm. There are other proteins exported completely out of the cell into the surrounding medium or into eukaryotic host cells. All of these proteins are first synthesized in the cytoplasm but somehow find their way out. How does this happen?

Proteins destined to be integral membrane proteins are tagged with a very hydrophobic N-terminal signal sequence that anchors the protein to the membrane. N-terminal signal sequences range from 15 to 30 amino acids and include 11 hydrophobic amino acids preceded by a short stretch of hydrophilic residues. In contrast to integral membrane proteins, proteins predestined to for the periplasm or outer membrane have their signal sequences cleaved following export. The roles of the signal sequence are to mediate binding of nascent polypeptides to the membrane and confer a conformation on the precursor that renders it soluble in the membrane. Signal sequences alone, however, are not enough to export proteins. There are actually seven general mechanisms of protein export that manage the remarkable feat of inserting proteins into membranes and passing hydrophilic proteins through hydrophobic membrane barriers. It is important to note that each system traffics different sets of exported proteins.

- 16- Exported proteins are initially synthesized in -----.
- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) cytoplasm          | 2) the inner membrane |
| 3) the outer membrane | 4) periplasm          |
- 17- The signal sequence of which proteins are cleaved?
- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| 1) Inner membrane | 2) Integral    |
| 3) Periplasmic    | 4) Cytoplasmic |
- 18- Nascent polypeptides are ----- polypeptides.
- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1) hydrophilic | 2) adjacent    |
| 3) newly made  | 4) hydrophobic |

- 19- Which of the following is correct?
- 1) An export protein could be found in the outer membrane.
  - 2) A given protein could be found in cytoplasm as well as periplasm.
  - 3) Periplasmic proteins are not found in the cytoplasm.
  - 4) All proteins are equally distributed in different parts of the cell.
- 20- Which of the following is correct about "signal sequences"?
- 1) They are more hydrophobic in export proteins.
  - 2) They mediate membrane binding.
  - 3) They can change protein conformation.
  - 4) They can affect membrane hydrophobicity.

### PASSAGE 2:

Since the contents of a cell are completely surrounded by its plasma membrane, all communication between the cell and the extracellular medium must be mediated by this structure. In a sense, the plasma membrane has a dual responsibility. On the one hand, it must retain the dissolved materials of the cell so that they do not simply leak out into the environment, while on the other, it must allow the necessary exchange of materials into and out of the cell. The lipid bilayer of the membrane is ideally situated to prevent the loss of charged and polar solutes of the cell, but some provision must be made for the influx of nutrients and efflux of the waste products that might otherwise be blocked by the relatively impermeable lipid bilayer. The plasma membrane is a selectively permeable barrier; that is, it is not equally permeable to all types of solutes. This selectivity allows the concentration of substances inside the cell to be strikingly different from that on the outside, a condition necessary for the life of a cell.

- 21- Overall, the plasma membrane is responsible for -----.
- 1) keeping a balance between the cell contents and extracellular medium
  - 2) leaking out the waste products into the environment
  - 3) blocking the efflux of nutrients into the environment
  - 4) blocking the influx of nutrients into the cell
- 22- Solutes are ----- substances.
- |            |              |
|------------|--------------|
| 1) lipid   | 2) polar     |
| 3) charged | 4) dissolved |
- 23- The lipid bilayer is -----.
- |                   |                           |
|-------------------|---------------------------|
| 1) semi-permeable | 2) selectively permeable  |
| 3) permeable      | 4) relatively impermeable |
- 24- The word "barrier" in line 10 means -----.
- |                     |                |
|---------------------|----------------|
| 1) blockage         | 2) surrounding |
| 3) outside the cell | 4) environment |
- 25- Concentration of substances is -----.
- 1) the same inside and outside the cell
  - 2) different inside from outside of the cell
  - 3) dependent on the influx of nutrients
  - 4) dependent on the efflux of the waste products

**PASSAGE 3:**

Several different types of eukaryotic transposable elements are known, as are several different mechanisms of transposition. The mechanisms responsible for transposition are complex and not completely understood. As in the case of bacterial transposons, some transposable elements are replicated, and the copy is inserted into a target site leaving the donor site unchanged. In other cases, the element is excised from the DNA at the donor site at a distant target site. Most often, however, transposition involves an RNA intermediate. The DNA of the gene is transcribed into RNA, which is then "reverse transcribed" into DNA by reverse transcriptase, the enzyme for the synthesis of a complimentary copy of DNA. The DNA copy is made double stranded and then integrated into the target DNA site. In many cases the transposable element itself carries the sequence that codes for a reverse transcriptase. Transposable elements that require reverse transcriptase for their movement are called retrotransposons. Since most transposition mechanisms involve copying the mobile element, rather than excising it, transposition results in an increase in the size of the genome over time.

- 26- **Replication of transposable elements** -----.
- 1) occurs only in retrotransposons
  - 2) occurs in eukaryotes as well as bacteria
  - 3) is only observed in eukaryotes
  - 4) leads to the change in the donor DNA
- 27- **To word "excised" in line 5 means** -----.
- 1) cut
  - 2) inserted
  - 3) involved
  - 4) reversed
- 28- **Retrotransposition occurs in** -----.
- 1) eukaryotic and bacterial cells
  - 2) double stranded donor DNA
  - 3) eukaryotic cells
  - 4) replicative transposons
- 29- **The formation of RNA intermediate is dependent upon** -----.
- 1) the size of the genome
  - 2) retrotransposons
  - 3) reverse transcriptase encoded by the host
  - 4) complimentary copy of transposon
- 30- **Transposition results in an increase in the genome size only for** -----.
- 1) all transposons
  - 2) retrotransposons
  - 3) few transposons
  - 4) replicative transposons

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

۳۱- به برگ کدام گروه از گیاهان **frond** گفته می‌شود؟

- (۱) سرخس‌ها (ferns)
- (۲) بازدانگان (gymnosperms)
- (۳) پنجه‌گرگیان (lycopods)
- (۴) خزه گیاهان (mosses)

- ۳۲- لقاح مضاعف در کدام راسته از گیاهان غیرنهادانه دیده می‌شود؟  
 (۱) Cycadales  
 (۲) Gnetales  
 (۳) Pinales  
 (۴) Polypodiales
- ۳۳- کدام عبارت سلول‌های کلانشیم را بهتر معرفی می‌کند؟  
 (۱) سلول‌های طویل با رسوب سلولز و لیگنین در همه جای دیواره  
 (۲) سلول‌های طویل با رسوب سلولز و لیگنین در گوشه‌ها  
 (۳) سلول‌های طویل با ضخیم شدگی دیواره  
 (۴) سلول‌های ایزودیامتر با رسوب لیگنین و ضخیم شدگی دیواره
- ۳۴- در تخمدان‌های سه برچه‌ای و یک خانه‌ای، کدام نوع تمکن (placentation) مشاهده می‌شود؟  
 (۱) سطحی  
 (۲) محوری  
 (۳) مرکزی  
 (۴) جانبی
- ۳۵- بخش خوراکی و کرک مانند لیمو، از کدام بخش به وجود می‌آید؟  
 (۱) آگروکارپ  
 (۲) آندوکارپ  
 (۳) مزوکارپ  
 (۴) مزوکارپ و آندوکارپ
- ۳۶- مکانیسم سریع جلوگیری از پلی‌اسپرمی در توتیای دریایی به کدام یون وابسته است؟  
 (۱) پتاسیم  
 (۲) سدیم  
 (۳) کلسیم  
 (۴) هیدروژن
- ۳۷- پشتیبان بافت اپی‌تلیال، چه نوع بافت همبندی است؟  
 (۱) چربی سفید  
 (۲) همبند سست  
 (۳) همبند متراکم منظم  
 (۴) همبند متراکم نامنظم
- ۳۸- کدام مورد سبب کاهش تحریک‌پذیری غشاء سلول تحریک‌پذیر می‌گردد؟  
 (۱) افزایش پتاسیم خارج سلولی  
 (۲) افزایش کلر خارج سلولی  
 (۳) افزایش کلسیم خارج سلولی  
 (۴) کاهش سدیم خارج سلولی
- ۳۹- کدام گروه، فاقد کیسه شنا است؟  
 (۱) کوسه‌ماهیان  
 (۲) کپور ماهیان  
 (۳) ماهیان استخوانی  
 (۴) ماهیان خاوری
- ۴۰- کدام مورد درباره اسپونژین (spongin) صحیح است؟  
 (۱) نام نوعی میگوی همسفره اسفنج است.  
 (۲) نوعی اسپیکول آهنکی شش محوره است.  
 (۳) نوعی اسپیکول سیلیسی در اسفنج‌ها است.  
 (۴) یک نوع کلاژن در اسفنج‌ها می‌باشد.
- ۴۱- در دیواره کدام دسته از باکتری‌ها اسیدهای میکولیک وجود دارد؟  
 (۱) ریکتزیایها  
 (۲) کلامیدیایها  
 (۳) مایکو باکتریوم‌ها  
 (۴) مایکوپلاسمایها
- ۴۲- دی پیکولینات کلسیم در کدام ساختار باکتری دیده می‌شود؟  
 (۱) اندوسپور  
 (۲) دیواره  
 (۳) دانه ذخیره‌ای  
 (۴) سپتوم عرضی

- ۴۳- کدام ویژگی مربوط به باکتری‌هایی است که صرفاً تخمیرکننده هستند؟  
 (۱) از چرخه کربس احیایی استفاده می‌کنند.  
 (۲) گیرنده نهایی الکترون آن‌ها ملکول‌های معدنی است.  
 (۳) زنجیره انتقال الکترون بی‌هوازی دارند.  
 (۴) فاقد زنجیره انتقال الکترون هستند.
- ۴۴- کدام باکتری دارای هر دو متابولیسم اکسیداتیو و تخمیری است؟  
 (۱) *Escherichia coli*  
 (۲) *Helicobacter pylori*  
 (۳) *Micrococcus luteus*  
 (۴) *Pseudomonas aeruginosa*
- ۴۵- کدام عبارت در مورد اندوتوکسین باکتری‌ها صحیح است؟  
 (۱) به فرم توکسوئید در می‌آیند.  
 (۲) باعث تولید تب و فعال شدن کمپلمان می‌شوند.  
 (۳) پروتئین‌های آنتی ژنیک هستند.  
 (۴) فاقد ساختار لیپیدی هستند.
- ۴۶- آنزیم فلیپاز (*filipase*) ..... آنزیم اسکرامبلاز (*Scramblase*) به صورت اختصاصی به بعضی از فسفولیپیدهای ..... متصل و آنها را جابه‌جا می‌کند.  
 (۱) برخلاف - غشای پلاسمایی (۲) همانند - غشای پلاسمایی  
 (۳) برخلاف - شبکه آندوپلاسمی (۴) همانند - شبکه آندوپلاسمی
- ۴۷- کدام بازو در شناسایی اختصاصی tRNA توسط آنزیم آمینواسیل t-RNA سنتتاز نقش بیشتری دارد؟  
 (۱) بازوی آنتی کوون (۲) بازوی D  
 (۳) بازوی پذیرنده (۴) بازوی متغیر
- ۴۸- کدام اندام‌های زیر به ترتیب محل سنتز و تخریب  $H_2O_2$  می‌باشد؟  
 (۱) میتوکندری - پراکسی‌زوم (۲) پراکسی‌زوم - پراکسی‌زوم  
 (۳) لیزوزوم - میتوکندری (۴) کلروپلاست - لیزوزوم
- ۴۹- اکسی نوکلئاز UvrABC در کدام فرایند نقش دارد؟  
 (۱) Transcription - Coupled NER  
 (۲) Base Excision Repair  
 (۳) Human global genome NER  
 (۴) Nucleotide Excision Repair
- ۵۰- کدام یک، باعث بی‌ثباتی و دپلمیریزاسیون هر دو سر منفی و مثبت میکروتوبول‌ها می‌شود؟  
 (۱) داینین ۱۱ (۲) آفی کولین  
 (۳) کاینزین ۱۳ (۴) کلشی‌سین
- ۵۱- انتقال مواد ژنتیکی بین کروموزوم‌های غیرهومولوگ چه نام دارد؟  
 (۱) الحاق شدن سانترومرها  
 (۲) Pericentric inversion  
 (۳) جابه‌جایی متقابل (Reciprocal translocation)  
 (۴) تشکیل isochromosome

۵۲- تعیین رنگ خرگوش به وسیله جایگاه ژنی C کنترل می‌شود. در این جایگاه ژنی ۴ آلل مختلف می‌تواند قرار گیرد. آلل  $C^+$  رنگ خاکستری، آلل  $C^{ch}$  رنگ چین چپلا، آلل  $C^h$  رنگ هیمالیایی و آلل C رنگ سفید را تولید می‌کنند. رابطهٔ بارزیت آلل‌ها به صورت  $C < C^h < C^{ch} < C^+$  می‌باشد. کدام ژنوتیپ رنگ هیمالیایی می‌دهد؟

(۱)  $CC^h$

(۲)  $C^+C^h$

(۳)  $C^+C^{ch}$

(۴)  $C^{ch}C^h$

۵۳- در پدیده ترمیم DNA باکتریایی، با استفاده از **Recombination** کدام فاکتورها به ترتیب (از راست به چپ) وارد عمل می‌شوند؟

(۱) Ruv C ، Ruv AB ، Rec A ، DNA پلی مرز و Ruv C

(۲) Ruv C ، Ruv AB ، DNA پلی مرز و Rec A

(۳) Ruv AB ، Rec A ، Ruv C ، DNA پلی مرز و Ruv AB

(۴) Ruv C ، Rec A ، Ruv AB ، DNA پلی مرز

۵۴- نقش گروه فرمیل متصل به متیونین آغازی در هنگام سنتز پروتئین کدام است؟

(۱) باعث جذب انرژی لازم برای اتصال دو زیرواحد ریبوزومی می‌شود.

(۲) باعث انتقال از مرحله شروع سنتز پروتئین به فاز بعدی می‌شود.

(۳) اتصال tRNA حاوی اسید آمینه را به زیر واحد ریبوزومی تسهیل می‌کند.

(۴) گروه آمین، متیونین را برای جهت دادن به سنتز پروتئین محدود می‌کند.

۵۵- در بررسی جمعیتی که بر روی فراوانی یک ژن صورت پذیرفت، مشخص گردید ۶۵ نفر ژنوتیپ BB، ۳۰ نفر ژنوتیپ Bb و ۱۵ نفر ژنوتیپ bb دارند. فراوانی آلل b در این جمعیت کدام است؟

(۱) ۰/۴۱

(۲) ۰/۲۷

(۳) ۰/۵۹

(۴) ۰/۷۳

۵۶- مونواکسید کربن سمی است، زیرا:

(۱) به سرعت به  $CO_2$  تبدیل می‌شود.

(۲) به میوگلوبین متصل شده و موجب دناتوراسیون آن می‌شود.

(۳) به یون آهن هموگلوبین متصل شده و مانع از اتصال اکسیژن به آن می‌شود.

(۴) به بخش پروتئینی هموگلوبین متصل شده و مانع از اتصال اکسیژن به آن می‌شود.

۵۷- ایزومرهای نوری (ایزومرهای فضایی) از نوع دیاسترومر، قرینه آینه‌ای یکدیگر نمی‌باشند. با توجه به تعریف فوق گلیسرآلدئید که دارای یک کربن نامتقارن (chiral) است، چند ایزومر فضایی از نوع دیاسترومر دارد؟

(۲) سه ایزومر

(۱) یک ایزومر

(۴) فاقد دیاسترومر می‌باشد.

(۳)  $n + ۲$



- ۵۸- آنزیم فسفوانول پیرووات کربوکسی کیناز، کدام واکنش را انجام می‌دهد؟  
 (۱) تبدیل پیرووات به مالات  
 (۲) تبدیل پیرووات به اگزالواستات  
 (۳) تبدیل اگزالواستات به فسفوانول پیرووات  
 (۴) تبدیل مالات به فسفوانول پیرووات
- ۵۹- توالی واکنش‌ها در چرخه اوره کدام است؟  
 (۱) اورنی تین ترانس کرباموئیلاز - آرژنینوسوکسینات سنتتاز - آرژنینوسوکسینات لیاز - آرژیناز  
 (۲) اورنی تین ترانس کرباموئیلاز - آرژنینوسوکسینات لیاز - آرژنینوسوکسینات سنتتاز - آرژیناز  
 (۳) آرژیناز - اورنی تین ترانس کرباموئیلاز - آرژنینوسوکسینات سنتتاز - آرژنینوسوکسینات لیاز  
 (۴) آرژیناز - اورنی تین ترانس کرباموئیلاز - آرژنینوسوکسینات لیاز - آرژنینوسوکسینات سنتتاز
- ۶۰- آنزیم تنظیمی کلیدی برای کنترل سنتز اسید چرب کدام است؟  
 (۱) اسیل کوآ سنتتاز  
 (۲) استیل کوآ کربوکسیلاز  
 (۳) کارنیتین اسیل ترانسفراز I  
 (۴) ACP - ترانسفراز
- ۶۱- برهمکنش آبگریز، فرایندی ..... است که عامل ایجاد آن تلاش سیستم برای ..... کردن تعداد برهمکنش‌های هیدروژنی درون حلال است.  
 (۱) آنتروپیک - بیشینه  
 (۲) انترتیک - کمینه  
 (۳) آنتروپیک - کمینه  
 (۴) انترتیک - بیشینه
- ۶۲- رابطه بین واحدهای دز جذبی کدام است؟  
 (راد = Gy و گری = Gy)
- (۱)  $rad = 10 Gy$   
 (۲)  $Gy = 10 rad$   
 (۳)  $rad = 100 Gy$   
 (۴)  $Gy = 100 rad$
- ۶۳- تحرک پذیری الکتروفورتیکی با کدام پارامتر رابطه عکس دارد؟  
 (۱) دانسیته بار سطحی  
 (۲) ویسکوزیته  
 (۳) پتانسیل زتا  
 (۴) ثابت دی‌الکتریک
- ۶۴- چرخش حول کدام پیوندها در زنجیره اصلی پروتئین مسئول تشکیل ساختار دوم پروتئین‌ها می‌باشد؟  
 (۱)  $\chi, \omega$   
 (۲)  $\phi, \psi$   
 (۳)  $\chi, \psi$   
 (۴)  $\chi, \phi$
- ۶۵- در پروتئین‌ها گروه‌های کروموفوری غالب کدام بوده و حداکثر جذب آن‌ها در چه طول موجی می‌باشد؟  
 (۱) آروماتیک - ۲۲۰ nm  
 (۲) آروماتیک - ۲۶۰ nm  
 (۳) آمیدی - ۲۲۰ nm  
 (۴) آمیدی - ۲۸۰ nm
- ۶۶- تنوع زیستی در کدام بخش دریا و به چه علت بیشتر است؟  
 (۱) بنتیک - سطح زیاد  
 (۲) بنتیک - تنوع عمق و کیفیت بستر  
 (۳) پلاژیک - دسترسی نور  
 (۴) پلاژیک - فراوانی مواد غذایی
- ۶۷- کمبود کدام عنصر در مراحل اولیه توالی یک بوم‌سازگان، عامل محدودکننده رشد خواهد بود؟  
 (۱) پتاسیم  
 (۲) فسفر  
 (۳) کربن  
 (۴) نیتروژن

۶۸- «هرگونه، دارای مجموعه‌ای از منابع با محدوده بردباری مشخص است»، بیان مناسبی است از:

(۱) Niche (۲) Functional niche

(۳) Ecological niche (۴) Hutchinsonian niche

۶۹- شباهت ظاهری پستانداران جفت‌دار با کیسه‌داران استرالیا به علت قرار گرفتن در نیچ‌های اکولوژیکی مشابه،

بیانگر کدام تکامل است؟

(۱) خطی (phyletic) (۲) موازی (parallelism)

(۳) همگرا (convergent) (۴) واگرا (divergent)

۷۰- در نظریه ترکیبی تکامل، واحدهای گزینش شونده و تکامل یابنده به ترتیب کدام‌اند؟

(۱) فرد - جمعیت موضعی (۲) جمعیت موضعی - فرد

(۳) جمعیت موضعی - جمعیت (۴) جمعیت موضعی - گونه

### ژنتیک:

۷۱- حرکت یا جابه‌جایی عناصر متحرک ژنتیکی به کدام مورد بستگی دارد؟

(۱) وجود یک مارکر تشخیصی (selectable marker)

(۲) وجود یک مارکر تشخیصی و نقطه شروع همانندسازی

(۳) نقطه شروع همانندسازی و نواحی تکراری معکوس

(۴) نواحی تکراری معکوس و آنزیم Transposase

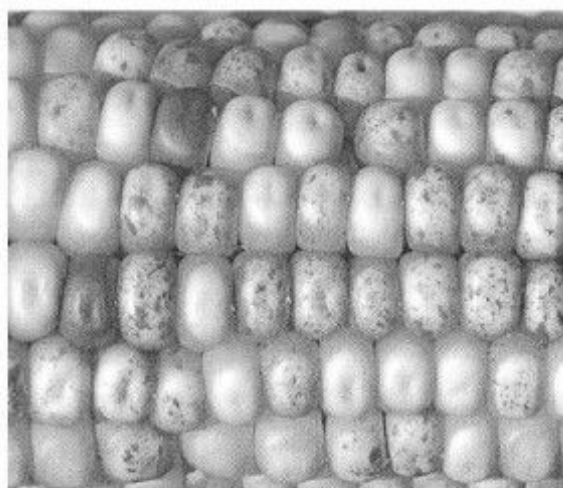
۷۲- تصویر دانه‌های ذرت (*Zea mays*)، کدام مکانیسم ژنتیکی را به خوبی نمایش می‌دهد؟

(۱) Transposons

(۲) Alternative splicing

(۳) Exon shuffling

(۴) Gene Targeting



۷۳- کدام مورد در غیرفعال شدن یک ژن (مهار رونویسی) نقش دارد؟

(۱) دخالت RNAi (RNA interference)

(۲) اختلال در متراکم شدن و تاخوردگی پروموتور (Foldings, condensation)

(۳) متیله شدن پروموتور

(۴) مدیفیکاسیون‌های بعد از رونویسی

۷۴- افزایش‌ها (enhancers) عبارت‌اند از:

- (۱) پروتئین‌هایی که نزدیک پروموتور قرار دارند.
- (۲) پروتئین‌هایی که به رپرسورها متصل می‌شوند و آن‌ها را غیرفعال می‌کنند.
- (۳) پروتئین‌هایی که تنظیم ژن‌ها را به صورت پلی‌سیسترونی کنترل می‌کنند.
- (۴) نواحی دوردستی که در تنظیم بیان ژنی نقش دارند.

۷۵- طی واکنش پپتیدیل ترانسفراز، پلی‌پپتید که در..... به tRNA اتصال دارد از طریق ..... به آمینواسید متصل به tRNA در..... متصل می‌شود.

- (۱) محل A ، پیوند پپتیدی، محل P
- (۲) محل A ، چند پیوند هیدروژنی، محل P
- (۳) محل P ، پیوند پپتیدی، محل A
- (۴) محل P ، چند پیوند هیدروژنی، محل A

۷۶- فردی مبتلا به نوعی بیماری آنوزومی نهفته به نام سندرم BVVL است. بررسی ژنتیکی نشان‌دهنده وضعیت هتروزایگوس مرکب (Compound Heterozygous) است. این وضعیت نشان‌دهنده کدام حالت در این فرد است؟

- (۱) وجود دو آلل جهش یافته مختلف از ژن بیماری
- (۲) وجود دو جهش بارز در دو ژن متفاوت
- (۳) وجود دو جهش مختلف در ژن‌های جداگانه
- (۴) حامل بودن مادر وی در دو آلل جهش یافته

۷۷- مفهوم هاپلوتیپ (Haplotype) کدام است؟

- (۱) ژن‌هایی که توسط کروموزوم‌های هومولوگ حمل و کد می‌شوند.
- (۲) دستجات ژنی مربوط به یک خانواده ژنی
- (۳) دو یا چند لوکوس ژنی واقع بر روی یک کروموزوم
- (۴) مجموعه واحد کروموزوم‌هایی که توسط گامت منتقل می‌شود.

۷۸- SDS در روش SDS-PAGE چه نقشی دارد؟

- (۱) واسرشتی پروتئین‌ها و دادن بار مثبت به آن‌ها
- (۲) فراهم کردن بار مثبت در پروتئین‌ها
- (۳) فراهم کردن جرم مساوی در تمام پروتئین‌ها
- (۴) واسرشتی پروتئین‌ها و فراهم کردن بار منفی در آن‌ها

۷۹- DNA آلفا ساتلایت ( $\alpha$  satellite DNA) ترجیحاً در کدام یک مشاهده می‌شود؟

- (۱) بندهای تیره در R بندینگ
- (۲) بندهای روشن در G بندینگ (در تلومرها)
- (۳) ساترومرها
- (۴) stalk یا ساقه در کروموزوم‌های آکروساتریک

۸۰- چرا یک DNA پلیمراز وابسته به الگو (template) برای شروع سنتز DNA به پرایمر نیاز دارد؟

- (۱) این آنزیم برای افزودن نوکلئوتید جدید نیاز به انتهای آزاد ۳'OH دارد.
- (۲) این آنزیم برای افزودن نوکلئوتید جدید نیاز به انتهای آزاد ۵'P دارد.
- (۳) پرایمر برای اتصال آنزیم به الگو (template) ضروری است.
- (۴) پرایمر برای پایین آوردن سطح انرژی لازم برای اتصال آنزیم به الگو (template) و سنتز DNA ضروری است.

۸۱- کدام مورد فرضیات اصلی تعادل هاردی وینبرگ است؟

- ۱) اندازه کوچک جمعیت، جفت‌گیری تصادفی، فقدان انتخاب، عدم وقوع مهاجرت و جهش
  - ۲) اندازه بزرگ جمعیت، جفت‌گیری تصادفی، فقدان انتخاب، عدم وقوع مهاجرت و جهش
  - ۳) اندازه بزرگ جمعیت، جفت‌گیری تصادفی، مزیت بقای هتروزیگوت‌ها، عدم وقوع مهاجرت و جهش
  - ۴) اندازه بزرگ جمعیت، جفت‌گیری افراد مشابه، فقدان انتخاب، ورود مهاجران از جمعیت‌های دیگر، فقدان جهش
- ۸۲- ۶ کلون با مارکرهای STS (sequence tagged site) زیر به‌دست آمده است. ترتیب این مارکرها در ژنوم کدام است؟

clone ۱: BIC XM

clone ۲: W ONFM

clone ۳: P Q R

clone ۴: FNO

clone ۵: XCI

clone ۶: RQPWO

BIC XMNO WRQP ۱)

XMFNOWPQRBIC ۲)

RPQWONCIBFMX ۳)

RQPWONFMXCIB ۴)

۸۳- وضعیت کروموزومی در یک مگس سرکه گونه‌ی دروزوفیلا ملانوسگاستر (*Drosophila melansgaster*) به شکل دیاگرام مقابل است. جنسیت و وضعیت باروری آن کدام است؟



۱) نر و بارور

۲) ماده و بارور

۳) متمایل به نر و عقیم

۴) متمایل به ماده و عقیم

۸۴- برای مطالعه امکان وجود برهم کنش بین DNA و پروتئین، کدام تکنیک مناسب‌تر است؟

Foot printing ۱)

Southern blot ۲)

DNA sequencing ۳)

DNA fingerprinting ۴)

۸۵- جهش برگشتی یا معکوس چه جهشی است؟

۱) تنها در ژن‌های سازنده tRNA رخ دهد.

۲) دقیقاً در مکان جهش پیشین در همان ژن رخ دهد.

۳) در مکانی غیر از جهش پیشین ولی در همان ژن رخ دهد.

۴) در مکانی غیر از جهش پیشین و در ژن دیگر رخ دهد.

۸۶- در یک سلول یوکاریوتی که حاوی یک ترانسلوکاسیون دو طرفه بین کروموزوم‌های غیرهومولوگ می‌باشد، یک ژن مربوط به تکثیر سلولی افزایش بیان پیدا کرده است. افزایش بیان روی داده در ژن به واسطه کدام مورد است؟

(۱) Position Effect

(۲) حذف روی داده در کروموزوم

(۳) دو برابر شدن تعداد کپی ژن در هر کروموزوم

(۴) نولیزومی (Nullisomy) شدن کروموزم‌ها

۸۷- در طول تکامل، کدام مکانیسم سلولی باعث افزایش حجم توالی‌های تکراری پشت سرهم (Tandom repeats) شده است؟

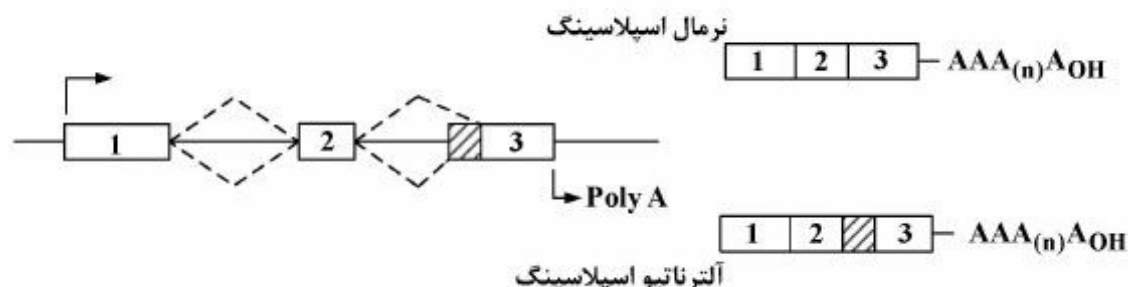
(۲) Gene Amplification

(۱) Genetic drift

(۴) Replication slippage

(۳) Homologous Recombination

۸۸- در شکل زیر خط چین‌های بالای تصویر نشان‌دهنده اسپلیسینگ نرمال می‌باشند. در خط چین پایین تصویر چه نوع از آلترناتیو اسپلیسینگ مشاهده می‌شود؟



(۱) حذف اگزونی (Exon skipping)

(۲) Alternate 3' - splice site

(۳) Alternate 5' - splice site

(۴) Alternate poly A site و باقی‌ماندن اینترون (Intron retention)

۸۹- توالی شناسایی و جایگاه برش آنزیم Bam HI در زیر مشخص شده است. در این توالی، تعداد برش‌ها و تعداد قطعات تولید شده بعد از هضم آنزیمی به ترتیب از چپ به راست کدام است؟

5' - GGATCC

CCTAGG - 5'

جایگاه برش آنزیم BamHI

5' - GACGCGTCCTAGGTGACCGGATCCATGGAATTCGCGGCC 3'

3' - CTGCGCAGGATCCACTGGCCTAGGTACCTTAAGCGCCGG 5'

(۱) ۰-۱

(۲) ۱-۲

(۳) ۲-۲

(۴) ۲-۳

- ۹۰- جهش بارز منفی (dominant-negative mutation) کدام است؟  
 (۱) جهشی در یک ژن نهفته که اثری غیر از اثر معمول آن پدید آورد.  
 (۲) جهشی در یک ژن بارز که آن را به شکل نهفته در می‌آورد.  
 (۳) جهشی بارز در یک ژن که فرآورده‌اش از عملکرد فرآورده ژن وحشی جلوگیری می‌کند.  
 (۴) جهشی در یک ژن بارز که تأثیری در فنوتیپ ندارد.

بیوشیمی:

- ۹۱- کدام لیپوپروتئین دارای سریع‌ترین حرکت الکتروفوریک است؟  
 (۱) HDL  
 (۲) IDL  
 (۳) LDL  
 (۴) VLDL
- ۹۲- در تشخیص تعداد زیر واحدهای یک پروتئین، کدام روش می‌تواند کمک‌دهنده باشد؟  
 (۱) کروماتوگرافی تعویض یونی  
 (۲) IEF  
 (۳) PAGE  
 (۴) SDS -PAGE



- ۹۴- فراوانی کدام آمینواسید در دور بتا کمتر است؟  
 (۱) ایزولوسین  
 (۲) پرولین  
 (۳) سرین  
 (۴) گلايسين
- ۹۵- اگر آلدوهگروز به فرم زنجیری دارای ۱۶ ایزومر فضایی (ایزومرنوری) باشد، آلدوهگروز به فرم حلقوی دارای چند ایزومر فضایی است؟  
 (۱) ۱۵  
 (۲) ۱۷  
 (۳) ۳۲  
 (۴) ۶۱
- ۹۶- مبنای نام‌گذاری اسید چرب امگا - ۳، سومین کربن از طرف ..... در نظر گرفته می‌شود.  
 (۱) گروه کربوکسیل  
 (۲) گروه متیل انتهایی  
 (۳) پیوند دوگانه شماره ۹ به طرف گروه کربوکسیل  
 (۴) پیوند دوگانه شماره ۹ به طرف گروه متیل انتهایی
- ۹۷- در صورتی که در یک واکنش آنزیمی در حضور مهارکننده  $K_I = K_{I'}$  باشد، مهارکننده از کدام نوع است؟  
 (۱) چندگانه  
 (۲) رقابتی  
 (۳) نارقابتی  
 (۴) غیررقابتی

۹۸- در صورتی که  $k_{cat}$  یک واکنش آنزیمی برابر  $۲/۵ S^{-1}$  و  $K_m$  برابر  $۲۵ mM$  باشد، مقدار ثابت ویژگی بر حسب  $M^{-1}S^{-1}$  کدام است؟

- (۱) ۰/۰۱  
(۲) ۰/۱  
(۳) ۱۰  
(۴) ۱۰۰

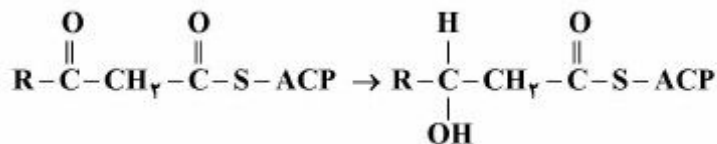
۹۹- داروهای ضدالتهابی مهارکننده تولید آراشیدونات، سنتز کدام دسته از ترکیبات لیپیدی را مهار می‌کنند؟

- (۱) اسفنگومیلین‌ها  
(۲) پروستاگلاندین‌ها  
(۳) پلاسمالوژن‌ها  
(۴) گانگلیوزیدها

۱۰۰- در صورت اضافه شدن گروه آمین به کربن شماره ۲ در اینوزین کدام ترکیب ایجاد می‌شود؟

- (۱) آدنوزین  
(۲) گزانتین  
(۳) گوانوزین  
(۴) هیپوگزانتین

۱۰۱- واکنش زیر توسط چه آنزیمی کاتالیز می‌شود؟



- (۱)  $\beta$  کتواسیل ACP ردوکتاز  
(۲)  $\beta$  کتواسیل ACP هیدراتاز  
(۳)  $\beta$  کتواسیل ACP اکسیژناز  
(۴)  $\beta$  کتواسیل ACP هیدروکسی ترانسفراز

۱۰۲- در مورد بیوسنتز نوکلئوتیدهای پورینی کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) نیاز به استیل - CoA دارد.  
(۲) با سنتز حلقه پورین شروع شده و سپس قند به آن متصل می‌شود.  
(۳) سنتز حلقه شش ضلعی پورین قبل از حلقه پنج ضلعی انجام می‌شود.  
(۴) مشتقات ایمیادازول به عنوان حد واسط مسیر بیوسنتز می‌باشد.

۱۰۳- کدام مورد در خصوص ویتامین  $B_{12}$  صحیح است؟

- (۱) این ویتامین توسط گیاهان یا جانوران ساخته می‌شود.  
(۲) در ساختار این ویتامین حلقه هم وجود دارد.  
(۳) نقص در جذب ویتامین  $B_{12}$  سبب بیماری کم‌خونی مهلک (Pernicious anemia) می‌شود.  
(۴) کوآنزیم واکنش تبدیل مالونیل CoA به متیل مالونیل CoA می‌باشد.

۱۰۴- ترانس آمیداسیون و ترانس متیلاسیون در سنتز کدام ترکیب انجام می‌گیرد؟

- (۱) اسپرمین  
(۲) کراتین  
(۳) گلووتاتینون  
(۴) هیستامین

۱۰۵- جریان دو الکترون از  $NADH + H^+$  به کوآنزیم Q از طریق NADH-Q Oxidoreductase، منجر به پمپ شدن چند یون هیدروژن به خارج از ماتریکس میتوکندری می‌شود؟

- (۱) صفر  
(۲) دو  
(۳) چهار  
(۴) شش

- ۱۰۶- کدام جفت واکنش آنزیمی زیر بین چرخه‌های کربس و گلی‌اکسالات مشترک است؟  
 (۱) سترات سنتاز - اکونیتاز  
 (۲) ایزوسترات لیاز - اکونیتاز  
 (۳) ایزوسترات دهیدروژناز - مالات دهیدروژناز  
 (۴) ایزوسترات لیاز - مالات سنتاز واکنش‌های ویژه چرخه گلی‌اکسالات هستند
- ۱۰۷- کدام واکنش منبع مستقیم تولید گلیسرول ۳- فسفات بوده و در سنتز تری‌آسیل گلیسرول و گلیسرول فسفولیپیدها مورد استفاده قرار می‌گیرد؟  
 (۱) اکسیداسیون گلیسرآلدئید  
 (۲) احیای دی‌هیدروکسی استن فسفات  
 (۳) دفسفریلاسیون احیایی فسفوانول پیروات  
 (۴) دفسفوریل‌اسیون ۱ و ۳- بیس فسفوگلیسرات
- ۱۰۸- کدام آنزیم مسیر پنتوز فسفات، عمل دکربوکسیلاسیون اکسیداتیو را انجام می‌دهد؟  
 (۱) ۶- فسفولوکونات دهیدروژناز  
 (۲) گلوکز ۶- فسفات دهیدروژناز  
 (۳) ترانس آلدولاز  
 (۴) مالات دهیدروژناز
- ۱۰۹- به ازای هر واحد قندی حاصل از تجزیه گلیکوژن در عضله، طی فعالیت بی‌هوازی چه تعداد ATP حاصل می‌شود؟  
 (۱) ۲  
 (۲) ۳  
 (۳) ۵  
 (۴) ۷
- ۱۱۰- در کدام واکنش گلیکولیز، همزمان اکسیداسیون و فسفریلاسیون صورت می‌گیرد؟  
 (۱) تبدیل فسفوانول پیروات به پیروات  
 (۲) تبدیل فروکتوز ۶- فسفات به فروکتوز ۱ و ۶- بیس فسفات  
 (۳) تبدیل ۱ و ۳ بیس فسفوگلیسرات به ۳- فسفوگلیسرات  
 (۴) تبدیل گلیسرآلدئید ۳- فسفات به ۱ و ۳- بیس فسفوگلیسرات

### سلولی و مولکولی:

- ۱۱۱- تقلید مولکولی (Molecular mimicry) در کدام مرحله از فرآیند ترجمه پروتئین از روی mRNA صورت می‌گیرد؟  
 (۱) Initiation  
 (۲) Elongation  
 (۳) Termination  
 (۴) در کلیه مراحل فرایند ترجمه می‌تواند صورت گیرد.
- ۱۱۲- در فرآیند پلی‌ادنیلاسیون کدام پروتئین به توالی شش نوکلئوتیدی AAU AAA متصل می‌شود؟  
 (۱) CPSF  
 (۲) CstF  
 (۳) CFII, CFI  
 (۴) PAP
- ۱۱۳- ناقل مربوط به انتقال زیر تکه‌های ریبوزومی از هسته به سیتوپلاسم کدام است؟  
 (۱) Exportin 1  
 (۲) Importin 1  
 (۳) Exportin 5  
 (۴) Importin 2
- ۱۱۴- کدام یک از تغییرات بازی زیر، Non Coding base خوانده می‌شود؟  
 (۱) pyrimidins dimer  
 (۲) ethyl-G  
 (۳) 8 oxoG  
 (۴) 3mA



- ۱۱۵- دایمر CAP-CAMP در کنترل مثبت اپران Lac با کدام بخش از RNA پلیمراز واکنش می‌دهد؟  
 (۱) آلفا (۲) بتا  
 (۳) سیگما (۴) بتا پرایم
- ۱۱۶- مسیر تجزیه‌ای کدام یک با بقیه متفاوت است؟  
 (۱) سایکلین‌ها (۲) فاکتورهای رونویسی  
 (۳) پروتئین‌های آندوسینور شده (۴) پروتئین‌های یا تاخوردگی نامناسب
- ۱۱۷- همه موارد زیر به GTP متصلند، به جز:  
 (۱) ARF (۲) Ran  
 (۳) Rab (۴) Cop1
- ۱۱۸- کدام یک از عوامل آغاز ترجمه در ناپایدار کردن ساختمان‌های سنجاق سری در ناحیه 5' UTR نقش دارد؟  
 (۱) eIF<sub>۴</sub>E (۲) eIF<sub>۴</sub>A  
 (۳) eIF<sub>۴</sub>G (۴) eIF<sub>۴</sub>A
- ۱۱۹- ملکول‌هایی مانند ATP می‌توانند از طریق ..... از سلولی به سلولی دیگر وارد شوند.  
 (۱) gap junctions (۲) Tight junctions  
 (۳) Focal adhesions (۴) Adhering Junctions
- ۱۲۰- موتور داینین کدام است؟  
 (۱) موتورهای داینین انتقال پروتئین‌ها را به درون اندامک‌ها هدایت می‌کنند.  
 (۲) موتورهای داینین سیتوپلاسمی، اندامک‌ها را به طریق برگشتی و در جهت (-) میکروتوبولها انتقال می‌دهند.  
 (۳) موتورهای داینین انتقال وزیکول‌ها را از سطح رتیلولوم اندوپلاسمیک به سمت گلژی انجام می‌دهند.  
 (۴) موتورهای داینین اندامک‌های را پس از بیوژنز به طرف سیتوپلاسم و غشای سلول انتقال می‌دهند.
- ۱۲۱- کدام وارپته هیستونی در ناحیه سانترومر کروموزوم‌ها می‌تواند عمل کند؟  
 (۱) CENP-A (۲) H<sub>۲</sub>A.X  
 (۳) H<sub>۳</sub>.۳ (۴) H<sub>۲</sub>A.Z
- ۱۲۲- کدام یک مسیر درست برای خاموش شدن RNA (RNA silencing) در هسته سلول می‌باشد؟  
 (۱) RNA تک رشته‌ای ← RNA دورشته‌ای ← فعال شدن DAN متیل ترانسفراز ← Dicer ← Argonaute  
 (۲) RNA دورشته‌ای ← RNA تک رشته‌ای ← Dicer ← Argonaute ← فعال شدن DNA متیل ترانسفراز  
 (۳) RNA تک رشته‌ای ← RNA دو رشته‌ای ← Dicer ← Argonaute ← فعال شدن DNA متیل ترانسفراز  
 (۴) RNA دو رشته‌ای ← RNA تک رشته‌ای ← فعال شدن DNA متیل ترانسفراز ← Argonaute ← Dicer
- ۱۲۳- چاپرون Calnexin در راستای بسته‌بندی صحیح کلیکوپروتئین‌ها از طریق کدام قند به پروتئین متصل می‌شود؟  
 (۱) مانوز (۲) گلوکز  
 (۳) گالاکتوز (۴) N-استیل گلوکز آمین
- ۱۲۴- در سلول‌های یوکاریوتی، کدام پروتئین‌ها به ترتیب مشابه DNA پلی‌مراز I، DnaG و DnaB باکتریایی عمل می‌نمایند؟  
 (۱) FEN1، polα-primase و Helicase  
 (۲) DNA پلی‌مراز α، PCNA و primosome  
 (۳) DNA پلی‌مراز ε، primosome و RFC  
 (۴) DNA پلی‌مراز γ، polα-primase و MCM<sub>۲-۷</sub>

- ۱۲۵- کدام ملکول به عنوان یک فسفاتاز در ورود سلول به میتوز نقش کلیدی دارد؟  
 (۱) weel  
 (۲) cdc۲  
 (۳) cdk۴  
 (۴) cdc۲۵
- ۱۲۶- توالی هدفدهی به کدام اندامک، به صورت یک هلیکس آمفی پاتیک و غنی از اسیدهای آمینه ترئونین و سرین است؟  
 (۱) پراکسی زوم  
 (۲) میتوکندری  
 (۳) کلروپلاست  
 (۴) شبکه آندوپلاسمی
- ۱۲۷- کدام یک، در اتصال عرضی و در دسته‌بندی رشته‌های اگینی در پرزهای روده (microvilli) نقش دارد؟  
 (۱) فیمبرین  
 (۲) دیستروفین  
 (۳) فیلامین  
 (۴) آلفا - اکتینین
- ۱۲۸- استحال (Degeneracy) موجود در کد ژنتیکی بیانگر کدام است؟  
 (۱) کدون‌های شروع متعددی وجود دارد.  
 (۲) کدون‌های پایان متعددی وجود دارد.  
 (۳) بسیاری از اسیدهای آمینه بیش از یک کدون دارند.  
 (۴) هر کدون می‌تواند اسیدهای آمینه متعددی را کد کند.
- ۱۲۹- کدام ماده باعث دِ آمیناسیون بازها می‌شود؟  
 (۱) متیل نیتروز اوره  
 (۲) نیتروز اسید  
 (۳) دی متیل نیتروز آمین  
 (۴) اتیل متان سولفانات
- ۱۳۰- برای بررسی حرکت فسفولیپدهای غشاء کدام تکنیک مناسب‌تر است؟  
 (۱) تکنیک فلوساتیومتری  
 (۲) SDS-PAGE  
 (۳) Electronspin resonance (ESR)  
 (۴) انجماد و شکست (Freeze Fracture)

### میکروبیولوژی:

- ۱۳۱- در مورد فاکتور طنابی (Cord factor) مایکوباکتریوم توبرکولوزیس، کدام عبارت صحیح است؟  
 (۱) به عنوان بخشی از PPD یا توبرکولین استفاده می‌شود.  
 (۲) در ترکیب ادجوانت کامل فروند استفاده می‌شود.  
 (۳) موجب القا حساسیت پوستی و تحریک ایمنی سلولی می‌شود.  
 (۴) مانع از مهاجرت لوکوسیت‌های PMN می‌شود.
- ۱۳۲- در ارتباط با فرایند تثبیت ازت، کدام مورد صحیح است؟  
 (۱) به‌طور مستقیم منجر به تولید نیترات می‌شود.  
 (۲) توسط میکروارگانیسم‌های هوازی و بی‌هوازی انجام می‌شود.  
 (۳) تنها توسط میکروارگانیسم‌های همزیست با سایر موجودات انجام می‌شود.  
 (۴) سبب برداشته شدن منابع نیتروژنی از خاک و ورود آن به اتمسفر می‌شود.
- ۱۳۳- واکنش اسید فست در کدام باکتری مشاهده می‌شود؟  
 (۱) آر اکتیا پروپیونیکا  
 (۲) اکتینومایسس ویسکوس  
 (۳) لیستریا مونوسیتوزنز  
 (۴) نوکاردیا برازیلینسیس

- ۱۳۴- «اثرپاستور» کدام یک از پدیده‌های زیر در تخمیر الکلی توسط ساکارومایسس سرویزیه را شرح می‌دهد؟  
 (۱) توقف تخمیر و کاهش مصرف قند در اثر ورود اکسیژن به کشت تخمیری  
 (۲) توقف تخمیر و کاهش تولید اتانل در اثر افزودن قند به کشت تخمیری  
 (۳) توقف تخمیر و افزایش مصرف قند در اثر ورود دی‌اکسیدکربن به کشت تخمیری  
 (۴) تشدید تخمیر در اثر افزودن قند به کشت در شرایط هوازی
- ۱۳۵- طعم و مزه «Cultured Buttermilk» مربوط به کدام باکتری است؟  
 (۱) استرپتوکوکوس ترموفیلوس (۲) بیفیدوباکتریوم ترموفیلوم  
 (۳) پروپیونی باکتریوم شرمانی (۴) لاکتوکوکوس لاکتیس
- ۱۳۶- کدام توکسین باکتریایی زیر باعث افزایش cAMP درون سلول میزبان می‌شود؟  
 (۱) توکسین بوتولینم (۲) توکسین تتانی  
 (۳) کلرا توکسین (۴) شیگا توکسین
- ۱۳۷- کدام جزء اندرسپور، سبب حفاظت در برابر پراکسید هیدروژن می‌شود؟  
 (۱) Core wall (۲) Exosporium  
 (۳) Spore coat (۴) دی‌پیکولنات کلسیم
- ۱۳۸- تخمیر بوتیریک اسید و پروپانول در کدام جنس باکتری معمول تر است؟  
 (۱) استافیلوکوکوس (۲) استرپتوکوکوس  
 (۳) کلستریدیوم (۴) لاکتوباسیلوس
- ۱۳۹- باکتری *Zyomonas mobilis* با استفاده از کدام مسیر بیوشیمیایی و تحت چه شرایطی گلوکز را تخمیر می‌کند و محصول نهایی حاصل کدام است؟  
 (۱) انتنر دودرف، هوازی، دو ملکول پیرووات (۲) انتنر دودرف، بی‌هوازی، دو ملکول اتانول  
 (۳) فسفوکتولاز، هوازی، دو ملکول اسید لاکتیک (۴) فسفوکتولاز، بی‌هوازی، یک اتانول و یک اسید لاکتیک
- ۱۴۰- کدام مورد در رابطه با تکثیر پلاسمید F، صحیح است؟  
 (۱) تکثیر رویشی با روش همانندسازی یک جهته و تکثیر هنگام انتقال با روش دایره چرخان است.  
 (۲) تکثیر رویشی با روش همانندسازی دو جهته و تکثیر هنگام انتقال با روش دایره چرخان است.  
 (۳) تکثیر رویشی و تکثیر هنگام انتقال با روش همانندسازی یک جهته صورت می‌گیرند.  
 (۴) تکثیر رویشی و تکثیر هنگام انتقال با روش همانندسازی دو جهته صورت می‌گیرند.
- ۱۴۱- همه باکتری‌های زیر توسط ناقلین بندپا منتقل می‌شوند، به‌جز باکتری:  
 (۱) *Anaplasma* (۲) *Ehrlichia*  
 (۳) *Rickettsia* (۴) *Coxiella*
- ۱۴۲- کدام اگزوتوکسین باکتریایی خاصیت 28S RNase دارد؟  
 (۱) توکسین آلفا (۲) تتانوس توکسین  
 (۳) شیگاتوکسین (۴) توکسین A اریتروزنیک
- ۱۴۳- ژن‌های مولد توکسین و کپسول عامل سیاه زخم به ترتیب کجا قرار گرفته‌اند؟  
 (۱) پلاسمید - پلاسمید (۲) پلاسمید - کروموزوم  
 (۳) کروموزوم - پلاسمید (۴) کروموزوم - کروموزوم

- ۱۴۴- کدام توکسین باکتریایی نوترکیب بر روی چند آفت گیاهی مؤثر است؟  
 (۱) آگروباکتریوم تومی فاسینس  
 (۲) باسیلوس تورنجینسیس  
 (۳) باسیلوس سرئوس  
 (۴) باسیلوس سوبتیلیس
- ۱۴۵- کدام بیوراکتورها برای تولید اسیدهای آلی، اتانول و زیست توده به کار می‌روند؟  
 (۱) بیوراکتورهای ستونی  
 (۲) راکتورهای با بسترسیال  
 (۳) دستگاه تخمیر سینی شکل  
 (۴) دستگاه تخمیری چرخنده غلطکی
- ۱۴۶- واکنش استیکلند در کدام باکتری‌ها دیده می‌شود؟  
 (۱) انتروباکتر  
 (۲) سودوموناس  
 (۳) کلوستریدیوم  
 (۴) کمپیلوباکتر
- ۱۴۷- در چرخه گوگرد وقتی سولفات به سولفید تبدیل می‌شود، کدام مورد رخ می‌دهد؟  
 (۱) Dissimilatory sulfate reduction  
 (۲) Assimilatory sulfate reduction  
 (۳) Sulfate oxidation  
 (۴) Mineralization
- ۱۴۸- سولفولوبوس، یک ..... است.  
 (۱) آرکی ترمواسیدوفیل  
 (۲) آرکی فاقد دیواره  
 (۳) باکتری ارغوانی گوگردی  
 (۴) باکتری هوازی اکسید کننده گوگرد
- ۱۴۹- در فرایند Anammox کدام مورد رخ می‌دهد؟  
 (۱) اکسیداسیون هوازی  $N_2$   
 (۲) اکسیداسیون بی‌هوازی  $N_2$   
 (۳) اکسیداسیون هوازی  $NH_4^+$   
 (۴) اکسیداسیون بی‌هوازی  $NH_4^+$
- ۱۵۰- کدام اسید آلی و نمک‌های آن، محافظت‌کننده ضد میکروبی کم‌زیان تری برای نان و محصولات نانوایی محسوب می‌شود؟  
 (۱) لاکتیک  
 (۲) پروپیونیک  
 (۳) اگزالیک  
 (۴) بنزوئیک

مجموعه ویروس‌شناسی، قارچ‌شناسی و ایمنی‌شناسی:

- ۱۵۱- در مسیر فرعی فعال‌سازی کمپلمان،  $C_3$  convertase کدام است؟  
 (۱)  $C_3Bb$   
 (۲)  $C_3b_2a$   
 (۳)  $C_3b_2b$   
 (۴)  $C_3bBb_3b$
- ۱۵۲- کدام آنتی‌ژن بدون پردازش (processing) می‌تواند سلول‌های T را تحریک نماید؟  
 (۱) اندوتوکسین شیگلا  
 (۲) انتروتوکسین استافیلوکوک  
 (۳) توکسوئید کزاز  
 (۴) توکسین ویبریوکلا
- ۱۵۳- کدام مولکول در تبدیل کمپلکس‌های بزرگ ایمنی در سرم به کمپلکس‌های کوچک‌تر و محلول نقش دارد؟  
 (۱) گرانزیم  
 (۲)  $C_3$   
 (۳) CRP  
 (۴)  $C_3$  convertase

۱۵۴- کدام سایتوکاین‌ها، نقش مهم‌تری در دفاع علیه انگل‌های تک یاخته‌ای داخل سلولی دارند؟

(۱)  $TGF-\beta$  ،  $TNF$

(۲)  $IL-8$  ،  $IL-6$

(۳)  $IFN-\gamma$  ،  $IL-8$

(۴)  $IFN-\gamma$  ،  $IL-12$

۱۵۵- قسمت فعال از لحاظ ایمونولوژیکی یک آنتی‌ژن چه نامیده می‌شود؟

(۱) اپی‌توپ

(۲) ایدیوتایپ

(۳) ایمونوتایپ

(۴) هاپتن

۱۵۶- کدام سایتوکاین در تمایز  $T_H1 \rightarrow T_H2$  دخالت دارد؟

(۱)  $IL-4$

(۲)  $IL-12$

(۳)  $IFN-\alpha$

(۴)  $IFN-\gamma$

۱۵۷- آسیبی که به دریچه‌های قلبی بیماران مبتلا به تب روماتیسمی حاد وارد می‌شود، ناشی از کدام عامل است؟

(۱) آنتی استرپتولیزین - O موجود در گردش خون

(۲) رشد استرپتوکوک پیوژنز روی دریچه‌های قلب

(۳) آنتی بادی‌های ضد پروتئین M که با آنتی‌ژن‌های بافت دریچه قلب نیز واکنش می‌دهند.

(۴) کمپلکس ایمنی آنتی بادی و پروتئین M که بر روی دریچه قلب رسوب کرده است.

۱۵۸- در ساختار دیواره قارچ‌های حقیقی اجزای اصلی پلی ساکاریدی دیواره عموماً از کدام بخش‌ها تشکیل شده است؟

(۱) پلی فروکتان و ماتریکس گلوکان

(۲) کیتین و ماتریکس گلوکان

(۳) گلوکان و ماتریکس کیتوزان

(۴) گلوکان و ماتریکس گلیکولیپید

۱۵۹- در بین قارچ‌ها، کدام جنس فاقد نواحی اینترون (Intron) در ژنوم خود می‌باشد؟

(۱) آسپرژیلوس

(۲) فوزاریوم

(۳) ساکارومایسس

(۴) همه اینترون در ژنوم خود دارند

۱۶۰- کدام جنس از میکروارگانیسم‌ها بیماریزاست و در دیواره سلولی فاقد کیتین است؟

(۱) Phallus

(۲) Allomyces

(۳) phytophthora

(۴) Puccinia

۱۶۱- کدام قارچ عامل مننژیت است؟

(۱) آسپرژیلوس نیجر

(۲) پنی‌سیلیوم کریزوژنوم

(۳) کریپتوکوکوس نئوفورمانس

(۴) پنی‌سیلیوم روکوفورتی

۱۶۲- کدام قارچ در تولید صنعتی آنزیم شبه رنین کاربرد دارد؟

(۱) موکور میه‌ای

(۲) کاندیدا تروپیکالیس

(۳) ساکارومایسس سرویزیه

(۴) پنی‌سیلیوم روکوفورتی

۱۶۳- همه ویروس‌های زیر در شکل‌گیری سرطان در انسان نقش دارند، به‌جز:

(۱) Epstein – Barr virus (EBV)

(۲) Hepatitis B virus (HBV)

(۳) Hepatitis C virus (HCV)

(۴) Pox virus

۱۶۴- همه خانواده‌های ویروسی زیر به‌عنوان آربوویروس‌ها طبقه‌بندی می‌شوند، به‌جز:

(۱) آرنا ویریده

(۲) بونیا ویریده

(۳) رابدو ویریده

(۴) فلاوی ویریده

۱۶۵- همه ویروس‌های زیر در واکسن سه‌گانه ویروسی (MMR) وجود دارند، به‌جز ویروس:

(۱) آبله مرغان

(۲) اوریون

(۳) سرخک

(۴) سرخچه

۱۶۶- راه عمده انتقال ویروس ابولا از کدام است؟

(۱) پرندگان

(۲) پشه‌ها

(۳) کنه‌ها

(۴) تماس با خون یا مایعات بدن فرد آلوده

۱۶۷- کدام ویروس‌ها، ناهنجاری مادرزادی در جنین ایجاد می‌کند؟

(۱) EBV & Zika

(۲) Measles & Rubella

(۳) Rubella & CMV

(۴) Yellow – fever & Ebola

۱۶۸- کدام ویروس پس از عفونت اولیه، به‌صورت نهفته (Latent) در بدن باقی‌می‌ماند و به‌طور متناوب علائم بیماری را

ایجاد می‌نماید؟

(۱) Hepatitis B , Hepatitis C

(۲) HSV-1 , HSV-2

(۳) Influenza Virus , HSV-2

(۴) Small-pox (Human) , Ebola

۱۶۹- ساختار عامل جنون گاوی (BSE) کدام است؟

(۱) DNA & Protein

(۲) RNA & Protein

(۳) DNA , RNA , Structural Protein

(۴) protein

۱۷۰- کدام خصوصیات، مربوط به ویروس زیکا از خانواده **Flaviviridae** است؟

(۱) DNA تک رشته‌ای، دارای پوشینه، بیست وجهی، به اندازه ۲۰ الی ۳۰ نانومتر

(۲) RNA تک رشته‌ای، دارای پوشینه، بیست وجهی، به اندازه ۲۰ الی ۳۰ نانومتر

(۳) DNA تک رشته‌ای، فاقد پوشینه، تقارن مارپیچی، به اندازه ۳۰ الی ۴۰ نانومتر

(۴) RNA دو رشته‌ای، فاقد پوشینه، تقارن مارپیچی، به اندازه ۲۰ الی ۳۰ نانومتر

### بیوفیزیک:

۱۷۱- علت حرکت الکتروفورتیک سلول‌ها در روش (cell Dielectrophoresis) دی‌الکتروفوز سلولی چیست؟

(۱) آرایش اتمی ملکول‌های سلول

(۲) توزیع مولکول‌های باردار در سیتوزول

(۳) pH مناطق مختلف سلول

(۴) توزیع و میزان تحرک ملکول‌های تشکیل دهنده سلول

۱۷۲- برهمکنش یک پرتو رادیواکتیو با بافت زنده به صورت،  $(^{12}\text{C}(n,\alpha)^9\text{Be}, E_{\alpha} = 1,75\text{Mev})$  است، پراکندگی

نوترون از چه نوعی است؟

(۱) Non-elastic

(۲) Inelastic

(۳) Elastic

(۴) Neutron capture

۱۷۳- علت استفاده از کروموفورها در مطالعه ساختاری پروتئین‌ها چیست؟

(۱) میانکنش با نور و اکسید شدن

(۲) جذب نور و برانگیخته شدن

(۳) میانکنش با مواد رنگی آبدوست

(۴) میانکنش با مواد رنگی و اکسید شدن

۱۷۴- کدام میانکنش در ساختار درشت مولکول‌های زیستی با افزایش آنتروپی تسهیل می‌شود؟

(۱) آبگریز

(۲) یونی

(۳) هیدروژنی

(۴) واندروالس

۱۷۵- انرژی لازم جهت انتقال فعال ثانویه از کجا تأمین می‌شود؟

- (۱) شیب حرارتی
- (۲) هیدرولیز ATP
- (۳) شیب غلظتی
- (۴) هیدرولیز GTP

۱۷۶- کدام اسید آمینه در ساختار پروتئین، توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی از طریق زنجیره جانبی خود را دارد؟

- (۱) آرژینین
- (۲) فنیل آلانین
- (۳) گلیسین
- (۴) والین

۱۷۷- شناسایی میزان قطبیت و آبگریزی سطح پروتئین‌ها، با استفاده از طیف نشری کدام یک از ترکیبات زیر صورت می‌گیرد؟

- (۱) اوره (Urea)
- (۲) اتیلینو نفتالین سولفونات (ANS)
- (۳) سدیم دودسیل سولفات (SDS)
- (۴) گوانیدین هیدروکلراید (GHCl)

۱۷۸- طیف سنجی دورنگ نمایی دورانی (CD) پروتئین‌ها بر مبنای کدام خاصیت فیزیکی در ساختمان آن‌ها انجام می‌شود؟

- (۱) پراکندگی نوری کشسان
- (۲) پراکندگی نوری غیرکشسان
- (۳) جذب
- (۴) نشر

۱۷۹- کدامیک از روش‌های زیر، تفکیک پروتئین‌های مشابه را با دقت بیشتری انجام می‌دهد؟

- (۱) کروماتوگرافی هیدروفوبی
- (۲) الکتروفورز دو بعدی
- (۳) الکتروفورز SDS-PAGE
- (۴) کروماتوگرافی لایه نازک

۱۸۰- کدام پرتو رادیواکتیو در حین عبور از پوست انسان، مسیر مستقیمی را توأم با یونیزاسیون بالا طی می‌کند؟

- (۱) آلفا
- (۲) گاما
- (۳) پوزیترون
- (۴) نگترون

۱۸۱- الگوی SDS-PAGE آنزیم گلوکز اکسیداز در غیاب و حضور بتا - مرکاپتواتانول (BME) به صورت زیر است. با توجه به این رفتار، ساختار آنزیم چگونه است؟

	آنزیم	آنزیم <sup>+</sup> BME	مارکوزن مولکولی
200kD			—
160kD →	—		—
120kD			—
80kD →		—	—

- (۱) هتروالیگومر
- (۲) مونومر
- (۳) هتروداایمر
- (۴) همودایمر



۱۸۲- حداقل انرژی لازم برای تولید جفت یون چند Mev است؟

- (۱) ۰/۱۵  
(۲) ۰/۵۱۱  
(۳) ۰/۹۰۳  
(۴) ۱/۰۲

۱۸۳- ناپایدارترین ساختار دوم در پروتئین‌ها کدام است؟

- (۱) مارپیچ آلفا  
(۲) مارپیچ  $\pi$   
(۳) صفحه بتای ناموازی  
(۴) مارپیچ  $3_{10}$

۱۸۴- علامت زوایای دو وجهی فی ( $\phi$ ) و سای ( $\psi$ ) در مارپیچ آلفای پروتئین‌ها به ترتیب چگونه است؟

- (۱) مثبت - مثبت  
(۲) منفی - مثبت  
(۳) منفی - منفی  
(۴) مثبت - منفی

۱۸۵- تأثیر زیستی نسبی (RBE) کدام پرتو بیشتر است؟

- (۱) آلفا  
(۲) بتا  
(۳) گاما  
(۴) رونتگن

۱۸۶- در تعیین تغییرات کنفورماسیونی پروتئین‌ها با روش کالریمتری (DSC)، سطح زیر منحنی هم‌دمای نشانگر چه ویژگی است؟

- (۱) آنتالپی  
(۲) آنترپی  
(۳) انرژی آزاد باز شدن  
(۴) ظرفیت گرمایی

۱۸۷- تأثیر بالا بودن ظرفیت گرمایی آب بر سیستم‌های زیستی چیست؟

- (۱) کاهش تغییرات انرژی آزاد گیبس در صورت افزایش دمای محیط  
(۲) خودبه‌خودی شدن واکنش‌ها در اثر تغییرات آنترپی و آنتالپی  
(۳) مستقل ماندن تغییرات انرژی آزاد گیبس از دما و عدم افزایش آنترپی  
(۴) محدود بودن تغییرات انرژی آزاد گیبس در صورت تغییرات شدید دمایی در محیط

۱۸۸- کدام یک از روش‌های زیر می‌تواند انتقال یک مولکول خارجی به ارگانل‌های داخل سلولی را تسهیل نماید؟

(۱) Osmolysis

(۲) Ultrasound

(۳) Electroporation

(۴) Electrophoresis

۱۸۹- غلظت کلسیم در داخل سلول ۰/۳٪ و در خارج از آن ۰/۱٪ است، نحوه تنظیم غلظت بهینه کلسیم در سلول چگونه است؟

- (۱) اسمز  
(۲) انتشار  
(۳) انتقال فعال  
(۴) انتقال غیرفعال

۱۹۰- میزان تحرک در بخش‌های خاصی از یک پروتئین براساس داده‌های ثبت شده در کدام یک از بانک‌های زیر قابل استنتاج است؟

- (۱) Uni - Prot  
(۲) Swiss - Prot  
(۳) Gene Bank  
(۴) Protein Data Bank

## مجموعه زیست‌شناسی دریا (پلانکتون‌شناسی - کف‌زیان - بوم‌شناسی - فیزیولوژی آبزیان):

۱۹۱- زوگزانتلاها همزیست کدام گروه‌اند؟

- (۱) سخت‌پوستان  
(۲) مرجان‌ها  
(۳) نماتودها  
(۴) نرم‌تنان

۱۹۲- در اثر کدام پدیده طبیعی تولید فیتوپلانکتون‌ها و جوامع زئوپلانکتون‌ها محدود شده و در نتیجه، صید ماهیان به میزان زیادی کاهش می‌یابد؟

- (۱) El-Nino  
(۲) Upwelling  
(۳) Tsunami  
(۴) Tidal current

۱۹۳- تعداد زنجیره‌های غذایی در کدام مناطق بیشتر است؟

- (۱) مناطق فراجوشی  
(۲) مناطق فلات قاره‌ای  
(۳) مناطق بین جزر و مدی  
(۴) مناطق باز اقیانوسی

۱۹۴- متنوع‌ترین گروه از نرم‌تنان در کدام رده قرار دارند؟

- (۱) Bivalvia  
(۲) Cephalopoda  
(۳) Gastropoda  
(۴) Scaphopoda

۱۹۵- نوع تغذیه غالب در پهنه‌های گلی کدام است؟

- (۱) Deposit feeding  
(۲) Filter feeding  
(۳) Predatory  
(۴) Suspension feeding

۱۹۶- کلب‌ها جزء کدام گروه از ماکرو جلبک‌ها هستند؟

- (۱) جلبک‌های سبز  
(۲) جلبک‌های قرمز  
(۳) جلبک‌های قهوه‌ای  
(۴) گیاهان گلدار دریایی

۱۹۷- جهت شناوری کوسه‌ماهیان، نیروی بالا برنده در ستون آب توسط کدام باله‌ها القاء می‌شود؟

- (۱) دمی - شکمی  
(۲) دمی - مخرجی  
(۳) سینه‌ای - شکمی  
(۴) سینه‌ای - دمی

- ۱۹۸- کدام مورد به‌طور معمول فراوان‌ترین گروه جانوران در کف اعماق دریا هستند؟  
 (۱) خیارهای دریایی  
 (۲) سخت‌پوستان  
 (۳) کرم‌های پرتار  
 (۴) نرم‌تنان دوکفه‌ای
- ۱۹۹- قدیمی‌ترین نوع جمجمه در بین خزندگان امروزی مربوط به کدام مورد می‌باشد؟  
 (۱) توأتارا  
 (۲) سوسمارها  
 (۳) لاک‌پشت‌ها  
 (۴) مارها
- ۲۰۰- هرم تعداد (Pyramid of numbers) به کدام مورد می‌پردازد؟  
 (۱) تعداد افراد در یک سطح غذایی  
 (۲) تعداد افراد در یک جامعه  
 (۳) تعداد گونه‌ها در یک سطح غذایی  
 (۴) تعداد گونه‌ها در یک جامعه
- ۲۰۱- لایه **Blubber** در کدام جانداران دیده می‌شود؟  
 (۱) پرندگان نیمه آبی  
 (۲) پستانداران دریایی  
 (۳) خزندگان دریایی  
 (۴) دوزیستان
- ۲۰۲- بزرگترین شاخه موجودات دریایی کدام است؟  
 (۱) Annelida  
 (۲) Crustacea  
 (۳) Insecta  
 (۴) Mollusca
- ۲۰۳- کدام گروه در بخش میانی ناحیه بین جزر و مدی سواحل صخره‌ای، معمولاً جامعه کلیماکس را تشکیل می‌دهد؟  
 (۱) شقایق‌های دریایی  
 (۲) ماسل‌ها  
 (۳) گیاهان دریایی (seaweeds)  
 (۴) فیلم باکتریایی و جلبکی
- ۲۰۴- کدام زوائد پاهای شکمی خرچنگ را تشکیل می‌دهند؟  
 (۱) Maxillipeds  
 (۲) Pleopods  
 (۳) Pereiopods  
 (۴) Thoracopods
- ۲۰۵- فراوان‌ترین فیتوپلاتکتون‌ها در اقیانوس‌ها کدام‌اند؟  
 (۱) دیاتومه‌ها  
 (۲) داینوفلاژله‌ها  
 (۳) سیانوباکتری‌ها  
 (۴) کوکولیتوفورها
- ۲۰۶- رنگدانه تنفسی با رنگ ارغوانی - صورتی که در بی‌مهرگانی مثل سیپونکولا، برکیوپولیدا و پریاپولیدا وجود دارد، چه نام دارد؟  
 (۱) کلوروکرورین  
 (۲) هموسیانتین  
 (۳) هموگلوبین  
 (۴) همریترین

- ۲۰۷- در ماهیان آب شیرین، کدام اندام در دفع مواد زائد نیتروژن دار نقش مهم‌تری دارد؟
- (۱) آبشش  
(۲) پوست  
(۳) کلیه  
(۴) لوله گوارش
- ۲۰۸- بخش‌های کیسه انتهایی، لابیرنت، لوله نفرونی و مثانه متعلق به کدام مورد است؟
- (۱) سولینوسیت  
(۲) غده سبز  
(۳) لوله مالپیگی  
(۴) متانفرید
- ۲۰۹- کارایی کدام‌یک از حواس پنجگانه پستانداران دریازی در محیط دریایی کاهش یافته است؟
- (۱) بویایی  
(۲) چشایی  
(۳) شنوایی  
(۴) بینایی
- ۲۱۰- افزایش سدیم مایع میان بافتی قلب چه تأثیری بر عملکرد گره SA دارد؟
- (۱) سیناپس‌های الکتریکی را فعال می‌کند.  
(۲) تعداد کانال‌های نشست سدیم را افزایش می‌دهد.  
(۳) آستانه تحریک را افزایش می‌دهد.  
(۴) آستانه تحریک را کاهش می‌دهد.