

254A



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

عصر جمعه  
۱۴۰۲/۱۲/۰۴

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۴۰۳

علوم محیط زیست (کد ۱۲۱۵ - (شناور))

مدت زمان پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۲۵

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	زمین‌شناسی عمومی	۲۰	۲۶	۴۵
۳	ریاضی	۲۰	۴۶	۶۵
۴	فیزیک عمومی	۲۰	۶۶	۸۵
۵	اکولوژی	۲۵	۸۶	۱۱۰
۶	شیمی عمومی	۲۰	۱۱۱	۱۳۰
۷	زیست‌شناسی و شناخت مهره‌داران	۳۰	۱۳۱	۱۶۰
۸	آلودگی محیط زیست	۳۵	۱۶۱	۱۹۵
۹	شناخت و حمایت محیط زیست	۳۰	۱۹۶	۲۲۵

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

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

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

## PART A: Vocabulary

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

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

## PART B: Cloze Test

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

Online learning has been around for years, but it really took off during the COVID-19 pandemic. Many schools and universities ..... (8) transition to online learning, and this trend is likely to continue in the future. There are many benefits to online learning, ..... (9) accessibility and flexibility. Students

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

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

### PART C: Reading Comprehension

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

#### PASSAGE 1:

Increasingly, researchers are being called upon to adapt interdisciplinary methods to environmental science. Driving this call is recognition of the complexity of natural environments and the intricate linkages among ecological, economic and social systems. One need look no further than the declarations of the 1992 Earth Summit, where interdisciplinarity was cited repeatedly as the means for increasing our understanding of and developing solutions to pressing environmental issues such as sustainable resource development, climate change, ecosystem rehabilitation, and conservation of biological diversity.

However, interdisciplinary approaches to environmental science are not limited to broad global issues. Indeed, interdisciplinarity has facilitated research on topics that are much more narrow in scope. For example, ecologists have allied with biostatisticians and satellite imagery experts to remotely sense forest productivity; resource economists have employed focus groups and contingent valuation techniques to assess the monetary value of protecting spotted owl habitat from wildfire; and entomologists have drawn on pheromone chemistry to develop cost effective and environmentally friendly programs of pest management. These are just a few examples of the many ways environmental scientists have embraced interdisciplinarity in both basic and applied research.

- 11- The word “habitat” in paragraph 2 is closest in meaning to .....  
 1) species  
 2) population  
 3) natural environment  
 4) hunting regions
- 12- The passage mentions all of the following terms EXCEPT .....  
 1) botanists  
 2) rehabilitation  
 3) entomologists  
 4) biostatisticians
- 13- Why does the author refer to the declarations of the 1992 Earth Summit in the passage?  
 1) To reassert the academic scope of a field previously neglected  
 2) To further confirm the significance of a concept in a certain discipline  
 3) To draw attention to scholarly debates surrounding a controversial concept  
 4) To clarify the academic background of a novel approach to problem-solving

- 14- What is the best topic for the passage?
- 1) Theoretical or Practical? Environmental Sciences in a Modern Guise
  - 2) The Impact of Interdisciplinary Research on the Environmental Sciences
  - 3) The Challenges Facing Interdisciplinary Approach in Environmental Sciences
  - 4) The Advantages and Disadvantages of Interdisciplinarity in Environmental Sciences
- 15- According to the passage, which of the following statements is true?
- 1) Worldwide problems make up the largest part of the issue of interdisciplinary approaches.
  - 2) Pure and applied approaches to environmental sciences were neglected in the early stages of this discipline.
  - 3) Interdisciplinary approach is more adapted to the kind of practical research necessary to solve problems afflicting modern man.
  - 4) Interdisciplinary approaches to environmental science in a way proved to be useful for researchers active in different fields.

**PASSAGE 2:**

Environmentalism is a hallmark of the 1990s. [1] Growing concern about critical issues such as environmental quality, resource depletion and sustainable development has ensured that environmental questions figure prominently on national and international political agendas and green consumer power is encouraging radical changes in production practices within industrial societies. Much of the recent debate has focused on environmental values and attitudes, but behind this popular facade lies genuine scientific concern about world futures. The environmental sciences, the Cinderella science of the 1960s, now have an attentive public and an aware political arena to inform and challenge; their time has come! [2]

Peter Bowler's history of the environmental sciences brings alive the rich and varied background of the subject in a very informative way in this detailed but easy-to-read book. [3] His central thesis is that attitudes towards the environment are shaped by social and cultural forces, which are themselves both product and producers of scientific views. [4] This comprehensive survey of the development of environmental science — claimed on the dust jacket to be the first of its kind — uses all of Bowler's skills as Professor of History and Philosophy of Science to weave a fascinating story of how science and scientists have helped to shape our present understanding of the environment and how it works.

- 16- The word "depletion" in paragraph 1 is closest in meaning to .....
- 1) diminution      2) replenishment      3) management      4) valuation
- 17- The word "themselves" in paragraph 2 refers to .....
- 1) scientific views      2) product and producers
  - 3) social and cultural forces      4) attitudes
- 18- According to the passage, which of the following statements is true?
- 1) The Cinderella science of the 1960s was a discipline well appreciated early on since its emergence in about the mid-20th century.
  - 2) Environmental considerations, in a way, reverberate through political spheres and industrial societies.
  - 3) As an environmentalist, Bowler contributed a lot to modern understanding of his field of expertise.
  - 4) Peter Bowler held that people's opinions about social and cultural issues are colored and qualified by the environment in which they live.

- 19- The passage is probably a part of which of the following?
- 1) A book review
  - 2) Introduction of a scientific paper
  - 3) Abstract of a research article
  - 4) Conclusion of a scholarly paper
- 20- In which position marked by [1], [2], [3] or [4], can the following sentence best be inserted in the passage?
- Yet to see the environmental sciences as a fashionable product of recent decades would be both misguided and a disservice to the countless biologists, naturalists, ecologists and others who have shaped the modern subject over centuries.
- 1) [1]
  - 2) [2]
  - 3) [3]
  - 4) [4]

**PASSAGE 3:**

Since its introduction in the 1960s, the laser has assumed a central role in the accurate measuring of natural environments. The historical background to laser scanning began in 1958 when two scientists, Charles Townes and Arthur Schawlow, suggested the potential for a narrow beam of very intense monochromatic radiation travelling over large distances that could be precisely directed. The first solid-state ruby laser was developed in 1960 and emitted powerful pulses of collimated red light. The period 1962-68 saw basic development of laser technology ('laser' is an acronym for Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation), and was followed in the 1970s by a period of improvement in the reliability of the technique. It was not long before the potential for a narrow, straight, reflectable beam as a reference direction in alignment was recognized.

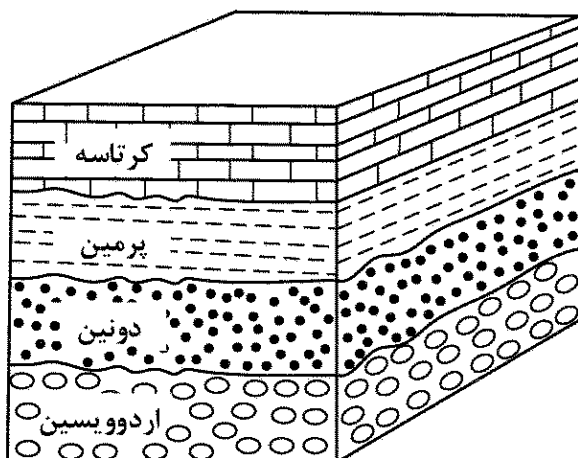
Early surveying instruments were developed specifically for laboratory use, the first laser distance-measuring instrument appeared in 1966 and the first alignment laser was marketed from 1971 onwards (Price & Uren, 1989). Despite reliability issues (the first instruments only had an operating life of 1000 hours), commercial success followed and the 1970s saw a rapid uptake in the use of lasers in engineering surveying and the construction industry. Once the early systems were adapted into weather-proofed machines that were specifically designed for more rugged situations, environmental scientists rapidly took up the new technology, and the 1980s and 1990s saw a wide range of applications in a broad range of environmental systems.

- 21- The passage refers to all of the functions of laser technology EXCEPT .....
- 1) engineering surveying
  - 2) measuring distance
  - 3) alignment
  - 4) medical purposes
- 22- According to the passage, all of the following statements are true EXCEPT that .....
- 1) the first solid-state ruby laser was developed in the same decade that laser itself was introduced.
  - 2) the implementation of laser technology in a wide array of applications in various environmental systems followed its commercial success.
  - 3) Charles Townes and Arthur Schawlow demonstrated that it is possible to implement the laser-related technology in surveying.
  - 4) the use of laser technology in environmental sciences was particularly possible because the technology was incorporated in machines able to operate in harsh weather conditions.

- 23- According to the passage, which of the following statements is true?
- 1) Laser technology was particularly implemented in environmental systems in the 1970s.
  - 2) The variety of cases in which laser-related systems were used increased in a matter of a few decades since the laser's introduction.
  - 3) The history of the laser can be traced back to about mid-19th century, when two scientists drew attention to its potential.
  - 4) A survey of the background to laser technology reveals that it was enhanced to become a reliable instrument in terms of technique in the same decade it was introduced.
- 24- Which of the following is used to develop paragraph 1?
- 1) Analogy
  - 2) Comparison
  - 3) Classification
  - 4) Description based on chronological order
- 25- The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?
- I. Who first coined the term laser?
  - II. Why were the first laser instruments considered to be rather unreliable?
  - III. What method was used to measure distances before the emergence of laser technology?
- 1) Only I
  - 2) Only II
  - 3) Only III
  - 4) II and III

زمین شناسی عمومی:

- ۲۶- کدام ویژگی برای بلورهای یک کانی مشخص همیشه ثابت است؟
- (۱) زاویه بین سطوح معین
  - (۲) آرایش ساختمانی اتمها در مولکول
  - (۳) نحوه پیوند اتمی در جهات مشخص
  - (۴) تعداد عنصرهای شرکت کننده در شبکه بلور
- ۲۷- کدام کانی (با کشیده شدن کانیها بر روی همدیگر) از بقیه شیار برمی دارد؟
- (۱) بریل
  - (۲) توپاز
  - (۳) کوارتز
  - (۴) کزندوم
- ۲۸- با توجه به نظریه بوون (Bowen)، کدام کانیها نمی توانند بر اثر سرد شدن ماگمایی بازآلنی در کنار هم قرار بگیرند؟
- (۱) آمفیبول - پیروکسن
  - (۲) ارتوز - الیوین
  - (۳) الیوین - پلاژیوکلاز
  - (۴) بیوتیت - پیروکسن
- ۲۹- در شکل زیر، چند ناپیوستگی مشاهده می شود؟
- (۱) ۱
  - (۲) ۲
  - (۳) ۳
  - (۴) ۴



- (۳) نصف ارتفاع موج

۴۰- در مجاورتی بافتی ماسه سنگ‌ها، مرحلهٔ مجاور دارای کدام ویژگی‌ها است؟

- (۱) گردشگی خوب - جورشدگی خوب - بدون رس
- (۲) گردشگی خوب - جورشدگی بد - مقدار کمی رس
- (۳) جورشدگی خوب - گردشگی بد - مقدار کمی رس
- (۴) گردشگی بد - جورشدگی بد - مقدار کمی رس یا بدون رس

۴۱- Sapropelite ها معمولاً در کدام محیط تشکیل می‌شوند؟

- (۱) سواحل گرم و آرام مرجانی
- (۲) دریاچه‌های نسبتاً وسیع و شور
- (۳) دریاچه‌های کوچک و کم عمق
- (۴) محیطی در فاصلهٔ جزر و مد دریا

۴۲- کدام سازند در پهنهٔ زاگرس، از بقیه قدیمی تر است؟

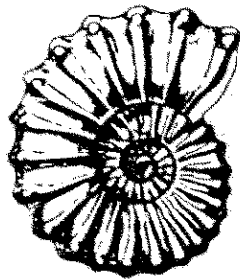
- (۱) درین
- (۲) زاکین
- (۳) سرگلو
- (۴) سیاهو

۴۳- حادثه انقراض پایان تریاس، سبب نابودی کامل کدام جانداران شد؟

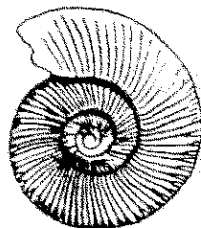
- (۱) تریلوبیت‌ها
- (۲) کنودونت‌ها
- (۳) ماهیان آکانتودین
- (۴) مرجان‌های روگوزا

۴۴- فسیل‌های A و B به ترتیب، از کدام گروه آمونوئیدها هستند؟

- (۱) آمونیت - آمونیت
- (۲) آمونیت - سرانیت
- (۳) آمونیت - گونیاتیت
- (۴) گونیاتیت - آمونیت



B



A

۴۵- کدام مورد، تعریف مناسب‌تری از «ماه نجومی» را ارائه می‌دهد؟

- (۱) مدت‌زمان بین یک ماه نو تا ماه نو بعدی که ۲۹ یا ۳۰ روز طول می‌کشد.
- (۲) مدت‌زمانی که دو بار متوالی ماه، زمین و خورشید در یک خط قرار می‌گیرند.
- (۳) یک بار گردش ماه حول زمین نسبت به ستارگان ثابت که ۲۷/۳۳ روز طول می‌کشد.
- (۴) دوره گردش ماه نسبت به موقعیت خورشید در آسمان که ۲۹/۵ روز زمان لازم دارد.

ریاضی:

۴۶- اگر  $\alpha + i\beta$  نمایش ریشهٔ معادلهٔ  $1 + i = z^2 + \bar{z}^2 - 2z + 4\bar{z}$  باشد، مجموع همهٔ مقادیر ممکن برای  $\beta$  کدام

است؟

- (۱) صفر
- (۲)  $\frac{1}{2}$
- (۳)  $\frac{1}{3}$
- (۴)  $\frac{1}{4}$



۴۷- مقدار  $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sin \frac{1}{n}) (2^{\frac{1}{n}} + 2^{\frac{2}{n}} + \dots + 2^{\frac{n}{n}})$ ،  $(n \in \mathbb{N})$ ، کدام است؟

(۱)  $\ln(2)$

(۲)  $\frac{1}{\ln(2)}$

(۳)  $\ln(\frac{1}{2})$

(۴) صفر

۴۸- نقاط ناپیوستگی تابع  $y = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^x}{2 + (2 \cos \frac{x}{2})^{2n}}$ ، کدام است؟

(۱)  $2\pi(k \pm \frac{1}{3})$

(۲)  $2\pi(k \pm \frac{2}{3})$

(۳)  $4\pi(k \pm \frac{1}{3})$

(۴)  $4\pi(k \pm \frac{2}{3})$

۴۹- مینیمم مطلق تابع  $f(x) = \max\{2|x|, |1+x|\}$  به ازای هر  $x \in \mathbb{R}$ ، کدام است؟

(۱) ۱

(۲)  $\frac{2}{3}$

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۴) صفر

۵۰- اگر ناحیه محدود به منحنی  $y = \sin x$  و محور  $x$  ها را در بازه  $[\frac{\pi}{2}, \pi]$  حول خط  $x = -1$  دوران دهیم، حجم جسم

حاصل کدام است؟

(۱)  $\pi$

(۲)  $2\pi$

(۳)  $4\pi$

(۴)  $8\pi$

۵۱- چهار رأس چهارضلعی ABCD دارای مختصات  $A(0,0)$ ،  $B(1,1)$ ،  $C(0,2)$  و  $D(-3,2)$  است. مساحت

چهارضلعی کدام است؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۵۲- حجم ناحیه محصور به رویه  $y = \sin 2x$  و صفحه  $z = 3$  در یک هشتم اول فضا،  $(x, y, z \geq 0)$  کدام است؟

- (۱) ۳  
(۲) ۴  
(۳) ۶  
(۴) ۸

۵۳- طول قوس منحنی حاصل از تقاطع رویه‌های  $z = 1 - \sqrt{2}x$  و  $3x^2 + y^2 = 3$ ، چه مضربی از  $2\pi$  است؟

- (۱)  $\sqrt{6}$   
(۲)  $\sqrt{3}$   
(۳)  $\sqrt{2}$   
(۴) ۱

۵۴- کدام مورد برای سری  $\sum_{n=1}^{\infty} ne^{-n}$  درست است؟

- (۱) سری همگرا به  $\frac{2}{e}$  است.  
(۲) سری همگرا به ۱ است.  
(۳) سری همگرا به  $2e$  است.  
(۴) سری واگرا است.

۵۵- فاصله بین خط گذرنده از نقطه  $(3, 0, 2)$  و موازی بردار  $2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$  و خط گذرنده از  $(1, 2, 4)$  و موازی بردار  $\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{3}$   
(۲)  $\frac{3}{2}$   
(۳) ۲  
(۴) ۳

۵۶- بیشترین انحنای منحنی  $y^2 - x^2 = 4$  در بازه  $[-2, 1]$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$   
(۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$   
(۳)  $\sqrt{2}$   
(۴) ۲

۵۷- اگر  $\vec{r} = (x, y, z)$  و  $r = |\vec{r}|$  باشد، آنگاه به ازای چه مقداری از  $n$ ،  $\text{div}(\frac{\vec{r}}{r^n}) = 0$  است؟

(۱) -۳

(۲) -۲

(۳) ۲

(۴) ۳

۵۸- معادله صفحه مماس بر رویه  $\sqrt{x} + \sqrt{y} + \sqrt{z} = 4$  در نقطه  $(4, 1, 1)$ ، کدام است؟

(۱)  $x + y + 2z = 7$

(۲)  $x + 2y + 2z = 8$

(۳)  $2x + 2y + z = 11$

(۴)  $2x + y + z = 10$

۵۹- کوتاه ترین فاصله نقطه  $(3, 0, 0)$  از سهمیگون هذلولی  $z = x^2 - y^2$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{17}}{2}$

(۳)  $\sqrt{5}$

(۴)  $\sqrt{17}$

۶۰- مینیمم موضعی تابع  $T(x, y) = 3x^3 + y^2 - 9x + 4y$  کدام است؟

(۱) -۱۴

(۲) -۱۲

(۳) -۱۰

(۴) -۸

۶۱- مقدار  $\iint_R \sqrt{4x^2 - y^2} dA$  که در آن  $R$  ناحیه محدود به خطوط  $x=1$ ،  $y=0$  و  $y=x$  می باشد، کدام است؟

(۱)  $\frac{\pi}{9} + \frac{\sqrt{3}}{6}$

(۲)  $\frac{\pi}{6} + \frac{\sqrt{3}}{9}$

(۳)  $\frac{\pi}{6} + \frac{\sqrt{3}}{3}$

(۴)  $\frac{\pi}{3} + \frac{\sqrt{3}}{6}$

۶۲- کار انجام شده توسط نیروی  $\vec{F}(x, y) = x^2 \hat{i} + 8xy \hat{j}$  روی قسمتی از منحنی  $x^2 - 4y^2 + 4 = 0$  در بازه  $0 \leq x \leq 2\sqrt{2}$  در جهت مثلثاتی، کدام است؟

(۱)  $-8\sqrt{2}$

(۲)  $-8$

(۳)  $16$

(۴)  $16\sqrt{2}$

۶۳- حجم ناحیه محصور به سطحی با مختصات کروی  $\rho = 2 \sin \phi$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{\pi^2}{2}$

(۲)  $\pi^2$

(۳)  $2\pi^2$

(۴)  $4\pi^2$

۶۴- فرض کنید  $S$  قسمتی از سطح  $z = 1$  باشد که توسط سهمیگون  $z = x^2 + y^2$  بریده شده است. شار گذرای میدان برداری  $\vec{F}(x, y, z) = (x^2 + y^2)\hat{i} + (2x^2 + y^2)\hat{j} + \left(\frac{1}{1+x^2+y^2}\right)\hat{k}$  از سطح  $S$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{\pi}{2} \ln 2$

(۲)  $\pi \ln 2$

(۳)  $\frac{\pi^2}{2}$

(۴)  $\pi^2$

۶۵- فرض کنید  $S$  سطح واقع بر صفحه  $z = 3$  باشد که توسط هرمی با قاعده محدود به خطوط  $x = 0$ ،  $y = 0$  و  $x + y = 1$  بریده می‌شود. کار انجام شده توسط نیروی  $\vec{F}(x, y, z) = \cos y \hat{i} + (z \cos y - x \sin y)\hat{j} + \sin y \hat{k}$  روی منحنی واقع بر مرز سطح  $S$  در جهت مثبت، کدام است؟

(۱)  $2\pi$

(۲)  $\pi$

(۳)  $-\pi$

(۴) صفر

فیزیک عمومی:

۶۶- شخصی در جاده مستقیمی رانندگی می‌کند. این شخص،  $\frac{1}{3}$  مسیر را با سرعت یکنواخت  $v_0$  و  $\frac{2}{3}$  باقی‌مانده را

با سرعت یکنواخت  $\frac{v_0}{2}$  طی می‌کند. سرعت متوسط این شخص در کل مسیر، کدام است؟

(۲)  $\frac{3}{5} v_0$

(۴)  $\frac{3}{4} v_0$

(۱)  $\frac{2}{5} v_0$

(۳)  $\frac{2}{3} v_0$

۶۷- برای آنکه بُرد پرتابه‌ای چهار برابر ارتفاع بیشینه آن باشد، زاویه پرتاب چقدر باید باشد؟

(۱)  $\theta = \tan^{-1}(4)$

(۲)  $\theta = \tan^{-1}(2)$

(۳)  $\theta = \tan^{-1}(1)$

(۴)  $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$

۶۸- یک بالن تحقیقاتی که جرم کل آن برابر با  $M$  است، با شتاب  $a$  پایین می‌آید. چه مقدار از جرم کل بالن را بیرون بریزیم، تا با همان شتاب  $a$  بالا رود؟

(۱)  $\frac{Ma}{g-a}$

(۲)  $\frac{2Ma}{g+a}$

(۳)  $\frac{Ma}{g+a}$

(۴)  $\frac{2Ma}{g+a}$

۶۹- به جسم ساکنی به جرم  $m_1$  نیروی ثابت  $F_1$  در مدت  $t_1$  و بر جسم ساکن  $m_2$ ، نیروی  $F_2$  در مدت  $t_2$  وارد می‌شود.

اگر جابه‌جایی‌های دو جسم در مدت‌های مربوط به هم برابر باشند، نسبت  $\frac{F_1}{F_2}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{m_1 t_2^2}{m_2 t_1^2}$

(۲)  $\frac{m_1 t_2}{m_2 t_1}$

(۳)  $\frac{m_1 t_1^2}{m_2 t_2^2}$

(۴)  $\frac{m_1 t_1}{m_2 t_2}$

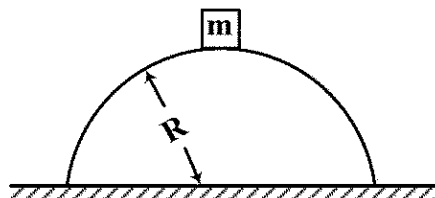
۷۰- جسمی به جرم ۲۵ کیلوگرم، روی نوک یک تپه به شکل نیم‌کره با شعاع ۶ متر از حالت سکون شروع به لغزش می‌کند. اگر از اصطکاک سطح صرف‌نظر شود، این جسم در ارتفاع چندمتری از زمین، از سطح نیم‌کره جدا می‌شود؟

(۱) ۲

(۲) ۳

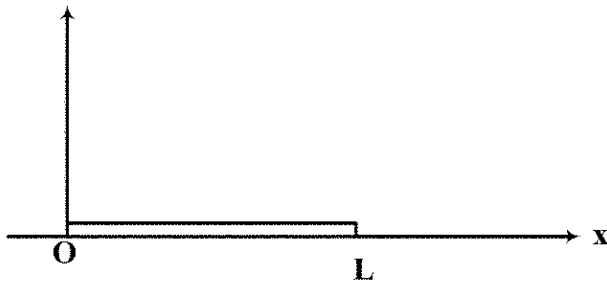
(۳) ۳/۵

(۴) ۴



۷۱- یک میله به طول  $L$  و جرم  $M$ ، در راستای محور  $x$  از مبدأ مختصات امتداد یافته است. اگر چگالی خطی آن

$$\lambda = \frac{2M}{L^2} x \quad (x, \text{فاصله از مبدأ مختصات است}), \text{ مرکز جرم این میله کدام است؟}$$



$$\frac{3}{4}L \quad (1)$$

$$\frac{1}{3}L \quad (2)$$

$$\frac{2}{3}L \quad (3)$$

$$\frac{1}{2}L \quad (4)$$

۷۲- بمب ساکنی منفجر می شود و به سه قطعه با جرم های مساوی تقسیم می شود. قطعه اول، با تکانه  $P_1 = P$  در جهت مثبت محور  $x$  حرکت می کند. قطعه دوم با تکانه  $P_2 = 2P$  در جهت منفی محور  $y$  حرکت می کند. اندازه تکانه قطعه سوم کدام است؟

$$P \quad (1)$$

$$\sqrt{2}P \quad (2)$$

$$\sqrt{5}P \quad (3)$$

$$\sqrt{3}P \quad (4)$$

۷۳- چه مقدار کار (برحسب ژول) بر روی جسمی به جرم  $m = 2 \text{ kg}$  انجام بدهیم تا در غیاب نیروهای دیگر، از حال سکون به سرعت  $v = 5 \frac{m}{s}$  برسد؟

$$50 \quad (1)$$

$$25 \quad (2)$$

$$12/5 \quad (3)$$

$$10 \quad (4)$$

۷۴- دو کودک به وزن های  $20$  و  $30$  کیلوگرم، در دو انتهای الاکلنگی به طول  $4$  متر قرار دارند. کودک سوم به وزن  $20$  کیلوگرم در فاصله چند متری از مرکز الاکلنگ، در سمت کودک سبک تر باید قرار گیرد تا تعادل برقرار شود؟

$$2 \quad (1)$$

$$\text{نیم} \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$

۷۵- یک قطعه چوب مکعب شکل به جرم  $m$ ، بر روی یک سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد. یک سر طنابی به جرم

$$\frac{m}{3}$$

را به این قطعه چوب وصل می کنیم. اگر سر دیگر طناب را با نیروی افقی  $F$  بکشیم، کشش طناب در وسط

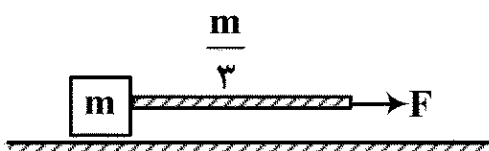
طناب چقدر است؟

$$\frac{3}{5}F \quad (1)$$

$$\frac{7}{8}F \quad (2)$$

$$\frac{5}{8}F \quad (3)$$

$$\frac{2}{3}F \quad (4)$$



۷۶- فرض کنید دو بار نقطه‌ای یکسان  $+q$  در یک فاصله معین از هم قرار دارند و نیروی  $F$  به یکدیگر وارد می‌کنند. چند درصد از یکی برداشته و به دیگری اضافه کنیم تا در همان فاصله، نیروی بین آنها  $\frac{15}{16}F$  باشد؟

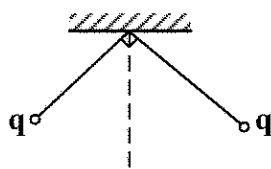
(۱) ۱۵

(۲) ۲۰

(۳) ۲۵

(۴) ۳۰

۷۷- دو گلولهٔ رسانای مشابه، به وزن یک نیوتن، مطابق شکل زیر، از نخ‌های ابریشمی هریک به طول یک متر از یک نقطه آویزان شده‌اند. گلوله‌ها دارای بار یکسان  $q$  هستند. اندازهٔ  $q$  چقدر باشد تا نخ‌ها با هم زاویه  $۹۰^\circ$  درجه بسازند؟



(۱)  $\sqrt{8\pi\epsilon_0}$

(۲)  $\sqrt{2\pi\epsilon_0}$

(۳)  $\sqrt{\pi\epsilon_0}$

(۴)  $2\sqrt{\pi\epsilon_0}$

۷۸- بار الکتریکی به‌طور یکنواخت درون استوانه‌ای به طول نامتناهی و شعاع  $R$  با چگالی  $\rho$  توزیع شده است. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین سطح استوانه و محور استوانه، کدام است؟

(۱)  $\frac{\rho R^2}{4\pi\epsilon_0}$

(۲)  $\frac{\rho R^2}{4\epsilon_0}$

(۳)  $\frac{\rho R^2}{2\epsilon_0}$

(۴) صفر

۷۹- در ناحیه‌ای از فضا، میدان الکتریکی  $\vec{E} = -E_0 \hat{i}$  برقرار شده است. در این ناحیه، اگر ذره باردار با بار الکتریکی  $q$  از مبدأ مختصات به نقطه  $(a, a)$  جابه‌جا شود، تغییر انرژی پتانسیل ذره چقدر است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2} qE_0 a$

(۲)  $qE_0 a$

(۳)  $\sqrt{2} qE_0 a$

(۴)  $2qE_0 a$

۸۰- دو کره رسانای هم‌مرکز با شعاع‌های  $r_1 = a$  و  $r_2 = 3a$ ، دارای بار الکتریکی  $+Q$  و  $-Q$  هستند. ظرفیت این خازن، کدام است؟

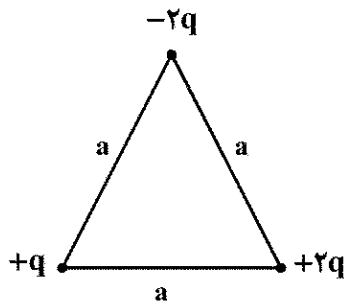
(۱)  $2\pi\epsilon_0 a$

(۲)  $4\pi\epsilon_0 a$

(۳)  $6\pi\epsilon_0 a$

(۴)  $8\pi\epsilon_0 a$

۸۱- سه بار الکتریکی مطابق شکل زیر، به طور ثابت قرار گرفته اند. انرژی پتانسیل الکتریکی این گروه نقاط باردار، کدام است؟



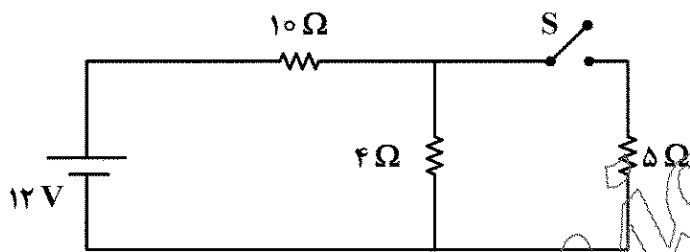
$$(1) -\frac{q^2}{\pi \epsilon_0 a}$$

$$(2) +\frac{q^2}{\pi \epsilon_0 a}$$

$$(3) -\frac{q^2}{4\pi \epsilon_0 a}$$

$$(4) +\frac{q^2}{4\pi \epsilon_0 a}$$

۸۲- در مدار زیر، وقتی کلید S باز است، از مقاومت ۴ اهمی جریان  $I_1$  می گذرد. وقتی کلید S بسته شود، از مقاومت ۴ اهمی جریان  $I_2$  می گذرد. نسبت  $\frac{I_2}{I_1}$  چقدر است؟



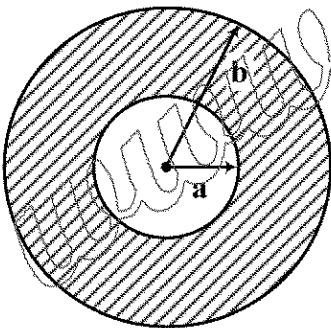
$$(1) \frac{6}{11}$$

$$(2) \frac{7}{11}$$

$$(3) \frac{6}{7}$$

$$(4) 1$$

۸۳- شکل زیر، سیم استوانه‌ای با شعاع داخلی a و شعاع خارجی b را نشان می دهد که حامل جریان i است. این جریان به طور یکنواخت، در مقطع این رسانا پخش شده است. میدان مغناطیسی این رسانا در نقاط  $a < r < b$  کدام است؟



$$(1) \frac{\mu_0 i}{2\pi r}$$

$$(2) \frac{\mu_0 i r}{2\pi (b^2 - a^2)}$$

$$(3) \frac{\mu_0 i}{2\pi} \frac{r - a}{b^2 - a^2}$$

$$(4) \frac{\mu_0 i}{2\pi (b^2 - a^2)} \frac{r^2 - a^2}{r}$$

۸۴- ذره‌ای با بار الکتریکی یک کولن، با سرعت  $\vec{V} = 2\hat{i} + 3\hat{j}$  (برحسب متر بر ثانیه) در میدان مغناطیسی  $\vec{B} = -\hat{i} + 2\hat{j}$  (برحسب تسلا) حرکت می کند. نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره، برحسب نیوتن، کدام است؟

$$(1) -7\hat{k}$$

$$(2) 3\hat{i} - 4\hat{j}$$

$$(3) 3\hat{i} + 4\hat{j}$$

$$(4) 7\hat{k}$$



۸۵- سیم لوله‌ی درازی به شعاع  $R_1 = 1 \text{ cm}$  دارای ۱۰۰۰ دور در هر متر است. سیم پیچی دایره‌ای به شعاع  $R_2 = 2 \text{ cm}$  و ۲۰۰ دور، سیم لوله را احاطه کرده است. القای متقابل آنها چقدر است؟

(۱)  $20 \mu_0 \pi$

(۲)  $10 \mu_0 \pi$

(۳)  $4 \mu_0 \pi$

(۴)  $2 \mu_0 \pi$

### اکولوژی:

۸۶- کدام یک از روابط، درون گونه‌ای است؟

(۲) Mutualism

(۱) Cannibalism

(۴) Commensalism

(۳) Parasitism

۸۷- منحنی بقای انسان از چه نوعی است؟

(۴) Concave

(۳) Uniform

(۲) Convex

(۱) Direct

۸۸- مهاجرت به داخل کدام است؟

(۲) Emigration

(۱) Immigration

(۴) Migration abroad

(۳) Migration

۸۹- کدام یک از عناصر زیر جزو عناصر کم مصرف است؟

(۴) مس

(۳) گوگرد

(۲) فسفر

(۱) منیزیم

۹۰- از ۱۰۰۰۰ کالری در سطح تولیدکنندگان، چند کالری به سومین مصرف کننده می‌رسد؟

(۴) ۱۰۰۰

(۳) ۱۰۰

(۲) ۱۰

(۱) ۰/۱

۹۱- در فرایند توالی، پیچیدگی ..... یافته و همزیستی ..... می‌شود.

(۴) کاهش - کم

(۳) افزایش - زیاد

(۲) کاهش - زیاد

(۱) افزایش - کم

۹۲- براساس کدام قانون و یا اصل، عبارت زیر قابل توجیه است؟

«گونه‌های خودگرده افشان برای اشغال زیستگاه‌های دورافتاده از برتری برخوردار هستند»

(۴) بیکر

(۳) برگمن

(۲) مارگالف

(۱) سیمپسون

۹۳- کدام کارایی، قانون لیندمن را معرفی می‌کند؟

(۲) اکولوژیکی رشد

(۱) اکولوژیکی

(۴) اکولوژیکی ناخالص

(۳) اکولوژیکی جذب

۹۴- استعداد ذاتی یک گونه برای افزایش جمعیت خود در شرایط مطلوب، کدام است؟

(۴) آللوپاتی

(۳) پایداری محیطی

(۲) مقاومت محیط

(۱) ظرفیت زیستی

۹۵- مجموعه شرایطی که موجود زنده عملاً تحت آن شرایط زندگی می‌کند، کدام است؟

(۲) Biotic potential

(۱) Sympatric

(۴) Fundamental Niche

(۳) Realized Niche

۹۶- در معادله رشد منطقی جمعیت  $\frac{dN}{dt} : N_t = rN(1 - \frac{N}{K})$ ، مقاومت محیط کدام است؟

(۴)  $1 - \frac{N}{K}$

(۳)  $rN$

(۲)  $r$

(۱)  $K$

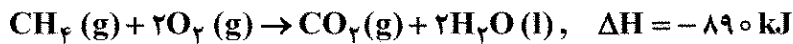
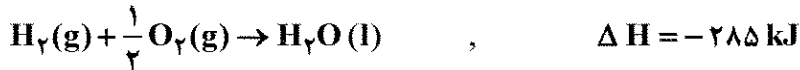
- ۹۷- در تقسیم‌بندی اقلیمی به روش دمارتن، اگر ضریب خشکی ۲۵ باشد، نوع اقلیم کدام است؟  
(۱) مرطوب (۲) نیمه مرطوب (۳) نیمه خشک (۴) مدیترانه‌ای
- ۹۸- معادله  $\frac{S^2}{\bar{x}} > 1$ ، مربوط به کدام توزیع گونه‌های گیاهی در رویشگاه‌ها است؟  
(۱) Clumped (۲) Regular (۳) Random (۴) Accidental
- ۹۹- در تقسیم‌بندی اقلیمی گوسن، هرگاه بارندگی (میلی‌متر) از دو برابر حرارت (سانتی‌گراد) در هر ماه کمتر باشد آن ماه از نظر بیولوژیکی ..... محسوب می‌شود.  
(۱) خشک (۲) مرطوب (۳) مدیترانه‌ای (۴) نیمه مرطوب
- ۱۰۰- زیستگاه‌هایی که در زمان و مکان پایدار باشند، حیوانات در آنها ..... بوده و دو شکلی جنسی ..... می‌یابد.  
(۱) قلمروطلب - افزایش (۲) کل‌گرا - کاهش  
(۳) قلمروطلب - کاهش (۴) کل‌گرا - افزایش
- ۱۰۱- کدام مورد درست است؟  
(۱) گونه‌های بزرگ‌جثه از غذاهای با کیفیت بالا با حجم زیاد استفاده می‌کنند.  
(۲) گونه‌های بزرگ‌جثه از غذاهای با کیفیت پایین با حجم کم استفاده می‌کنند.  
(۳) در گونه‌های کوچک‌جثه نیازمندی‌های متابولیکی به نسبت وزن کمتر است.  
(۴) در گونه‌های کوچک‌جثه نیازمندی‌های متابولیکی به نسبت وزن بیشتر است.
- ۱۰۲- فرضیه گایا توسط چه کسی پایه‌گذاری شد؟  
(۱) جیمز هاتون (۲) جیمز لاولاک (۳) تئسلی (۴) ارنست هکل
- ۱۰۳- سیستم‌های طبیعی که دارای یک مقاومت و ایستادگی در برابر هرگونه تغییر و تحولی هستند، کدام است؟  
(۱) Cybernetic (۲) Formation (۳) Allogenic (۴) Homeostasis
- ۱۰۴- کدام مورد، توالی ناشی از تأثیرات موجودات زنده است؟  
(۱) Autogenic (۲) Allogenic (۳) Autotrophic (۴) Heterotrophic
- ۱۰۵- در مراحل اولیه توالی، به ترتیب تأثیر عوامل ..... و در مراحل پایانی تأثیر عوامل ..... بیشتر است.  
(۱) آلوتونیک - آلوتونیک (۲) اتوتونیک - اتوتونیک  
(۳) آلوتونیک - اتوتونیک (۴) اتوتونیک - آلوتونیک
- ۱۰۶- کنترل سیستم به ترتیب از راست به چپ، در مراحل اولیه و پایانی توالی به دست کدام عوامل است؟  
(۱) غیرزیستی - زیستی (۲) غیرزیستی - غیرزیستی  
(۳) زیستی - زیستی (۴) زیستی - غیرزیستی
- ۱۰۷- در ایران، چند نقطه داغ تنوع زیستی وجود دارد؟  
(۱) ۴۷ (۲) ۳۷ (۳) ۱۲ (۴) ۲
- ۱۰۸- در مورد مقادیر مختلف تولید اولیه در سطح جهان، کدام مورد درست است؟  
(۱) مصب رودخانه‌ها < دریاچه‌های کم‌عمق < دریاچه‌های عمیق < دریاچه‌های آزاد و عمیق  
(۲) دریاچه‌های آزاد و عمیق < دریاچه‌های عمیق < دریاچه‌های کم‌عمق < مصب رودخانه‌ها  
(۳) دریاچه‌های آزاد و عمیق < مصب رودخانه‌ها < دریاچه‌های عمیق < دریاچه‌های کم‌عمق  
(۴) دریاچه‌های آزاد و عمیق < مصب رودخانه‌ها < دریاچه‌های کم‌عمق < دریاچه‌های عمیق

- ۱۰۹- جمعیت‌هایی که به وسیله موانع جغرافیایی از یکدیگر جدا شدند، کدام است؟  
 (۱) Cline (۲) Sympatric (۳) Allopatric (۴) Avolution
- ۱۱۰- شورترین دریای دنیا کدام است؟  
 (۱) کاسپین (۲) خلیج فارس (۳) سرخ (۴) خلیج عدن

### شیمی عمومی:

- ۱۱۱- کدام دو عنصر، در یک گروه از جدول تناوبی عناصر جای دارند؟  
 (۱)  ${}^{32}_{50}\text{A}$  و  ${}^{50}_{50}\text{D}$  (۲)  ${}^{43}_{78}\text{E}$  و  ${}^{78}_{78}\text{M}$   
 (۳)  ${}^{38}_{55}\text{Q}$  و  ${}^{55}_{55}\text{R}$  (۴)  ${}^{30}_{82}\text{X}$  و  ${}^{82}_{82}\text{Z}$
- ۱۱۲- کدام مورد، درست است؟  
 (۱) رسانایی الکتریکی ترکیب‌های یونی، مستقل از حالت فیزیکی آنها است.  
 (۲) اتم‌های یک مولکول، می‌توانند با یکدیگر پیوند کووالانسی یا یونی داشته باشند.  
 (۳) پیوندهای که در نتیجه انتقال الکترون بین دو اتم تشکیل می‌شود، پیوند کووالانسی نام دارد.  
 (۴) در فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از واکنش  ${}^{20}_{20}\text{Ca}$  و  ${}^{17}_{17}\text{Cl}$ ، نسبت بار کاتیون به آنیون، برابر ۲ است.
- ۱۱۳- مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها در کدام واکنش (پس از موازنه)، بزرگ‌تر است؟  
 (۱)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{SO}_3(\text{g})$   
 (۲)  $\text{KNO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{K}_2\text{O}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$   
 (۳)  $\text{Al}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$   
 (۴)  $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{NaBr}(\text{aq}) \rightarrow \text{AgBr}(\text{s}) + \text{NaNO}_3(\text{aq})$
- ۱۱۴- کدام مورد، درست است؟  
 (۱) چگونگی جایگیری الکترون‌ها در اطراف هسته اتم یک عنصر، ویژگی‌های فیزیکی آن را تعیین می‌کند.  
 (۲) ایزوتوپ‌های یک عنصر، عدد جرمی یکسان، اما عدد اتمی متفاوت دارند.  
 (۳) به ماده‌ای که از یک نوع اتم تشکیل شده باشد، عنصر گفته می‌شود.  
 (۴) جرم اتم یک عنصر، به‌طور عمده به‌شمار الکترون‌های آن بستگی دارد.
- ۱۱۵- عدد اکسایش اتم مرکزی در  $\text{HClO}_4$ ، کدام است؟  
 (۱) +۱ (۲) +۷ (۳) -۱ (۴) -۷
- ۱۱۶- کدام مورد، درست است؟  
 (۱) مواد اولیه تهیه صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی، می‌توانند مشابه یا متفاوت باشند.  
 (۲) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، عامل کربوکسیلات موجود در ساختمان صابون، حذف شده است.  
 (۳) مولکولی با فرمول  $\text{C}_7\text{H}_5\text{COONa}$ ، صابون جامد است که از طریق جایگزینی Na با K، به صابون مایع تبدیل می‌شود.  
 (۴) صابون، پاک‌کننده‌ای است که به محیط زیست آسیب می‌رساند در حالی که پاک‌کننده‌های غیرصابونی، آلودگی زیست‌محیطی ندارند.

۱۱۷- با توجه به واکنش‌های داده شده، آنتالپی تشکیل یک مول گاز متان از گرافیت (جامد) و گاز هیدروژن، برابر چند کیلوژول است؟



$$(1) +375 \quad (2) -375$$

$$(3) +73 \quad (4) -73$$

۱۱۸- در معادله واکنش سوختن کامل اتان، نسبت ضریب استوکیومتری فراورده مایع به ضریب استوکیومتری فراورده گازی (پس از تبدیل به شرایط STP)، کدام است؟

$$(1) \frac{3}{8}$$

$$(2) \frac{4}{3}$$

$$(3) \frac{3}{4}$$

$$(4) \frac{2}{3}$$

۱۱۹- درباره کلویدها کدام مورد درست است؟

(۱) اندازه ذره‌ها در کلوید، کمتر از ۱۰۰ نانومتر است اما توده مولکولی در آن وجود ندارد.

(۲) ذرات کلوید، پیوسته در حال حرکت منظم هستند که به آن، حرکت براونی گفته می‌شود.

(۳) کلوید، مخلوطی پایدار است که ذرات آن با استفاده از الکترولیت مناسب، ته‌نشین می‌شوند.

(۴) در سطح ذره‌های موجود در یک کلوید، می‌تواند بارهای هم‌نام یا ناهم‌نام وجود داشته باشد.

۱۲۰- آرایش الکترونی اتم کدام عنصر، از قاعده آفیا پیروی نمی‌کند؟

$$(1) A_{38} \quad (2) D_6 \quad (3) Z_{72} \quad (4) X_{42}$$

۱۲۱- کدام مورد، درست است؟

(۱) باز یافت فلزها می‌تواند به حیات گونه‌های زیستی مختلف صدمه بزند.

(۲) تخمیر بی‌هوازی گلوکز، یکی از روش‌های تهیه سوخت سبز است.

(۳) افزایش میزان  $CO_2$  در هواکره، بر تغییر میزان  $CO_2$  در آب‌کره، بی‌تأثیر است.

(۴) اتانول، نوعی سوخت سبز به‌شمار می‌آید زیرا هنگام سوختن، گاز گلخانه‌ای تولید نمی‌کند.

۱۲۲- تفاوت شمار اتم‌های سازنده آلومینیم سولفید و آمونیوم فسفات، کدام است؟

$$(1) 15 \quad (2) 8 \quad (3) 6 \quad (4) 11$$

۱۲۳- سیلندر (کپسول گاز) خالی یک خودرو با ۱۰ کیلوگرم گاز متان خالص پر شده است. حجم گاز به کاررفته در

شرایط استاندارد، چند لیتر است؟ ( $H=1, C=12: g. mol^{-1}$ )

$$(1) 8000 \quad (2) 10000$$

$$(3) 14000 \quad (4) 12000$$

۱۲۴- اگر از واکنش ۶۲/۵ گرم نمونه ناخالص  $CaCO_3$  با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، ۲۲ گرم گاز تشکیل شده باشد، درصد خلوص  $CaCO_3$  کدام است؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد،  $C=12, O=16, Ca=40: g. mol^{-1}$ )



$$(1) 85 \quad (2) 80 \quad (3) 75 \quad (4) 70$$

۱۲۵- با توجه به  $E^\circ$  های داده شده، کدام مورد درست است؟

$$E^\circ(\text{Pt}^{2+}/\text{Pt}) = +1/2^\circ \text{V} \quad E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0/14^\circ \text{V}$$

$$E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0/8^\circ \text{V} \quad E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1/66^\circ \text{V}$$

(۱) در سلول گالوانی «آلومینیم - قلع»، الکتروود قلع، آند است.

(۲) اگر در یک سلول گالوانی، الکتروود نقره، آند باشد، کاتد می تواند آلومینیم باشد.

(۳)  $\text{emf}$  سلول گالوانی «قلع - نقره»، بیشتر از  $\text{emf}$  سلول گالوانی «نقره - پلاتین» است.

(۴) در سلول گالوانی ساخته شده از الکتروودهای داده شده، فلز پلاتین، تنها می تواند نقش آند را داشته باشد.

۱۲۶- در دمای معین و غلظت مولی آغازی یکسان،  $\text{pH}$  محلول کدام اسید، کوچکتر است؟



۱۲۷- نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به شمار جفت الکترون های ناپیوندی در مولکول  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ، کدام است؟

۲ (۱) ۱/۵ (۲) ۱ (۳) ۰/۷۵ (۴)

۱۲۸- به کدام دلیل با افزایش دما، سرعت انجام واکنش افزایش می یابد؟

(۱) افزایش حجم واکنش دهنده ها

(۲) کاهش مقدار آنتالپی واکنش

(۳) کاهش انرژی فعال سازی واکنش های رفت و برگشت

(۴) افزایش شمار مولکول های دارای انرژی کافی برای انجام واکنش

۱۲۹- با توجه به جدول زیر، که انحلال پذیری جامدات داده شده در آب در یک دمای معین را نشان می دهد، کدام

مورد درست است؟

فرمول شیمیایی حل شونده	انحلال پذیری (گرم / ۱۰۰ گرم آب)
$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	۲۰۰
$\text{NaNO}_3$	۹۰
$\text{CaSO}_4$	$2/3 \times 10^{-1}$
$\text{AgCl}$	$2 \times 10^{-4}$

(۱) اگر فراورده (های) واکنشی در آب، شامل  $\text{AgCl}$  باشد، به صورت رسوب از محیط جدا می شود.

(۲) دلیل کمتر بودن انحلال پذیری  $\text{CaSO}_4$  نسبت به  $\text{NaNO}_3$ ، بیشتر بودن جرم مولی آن است.

(۳) اگر یک محلول سیر شده از  $\text{CaSO}_4$  موجود باشد، محلول  $\text{AgCl}$  نیز در همان شرایط، سیر شده است.

(۴) یک محلول سیر شده از  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  به جرم ۳۰۰ گرم، می تواند ۱۳۵ گرم  $\text{NaNO}_3$  را در خود حل کند.

۱۳۰- در ۵۰۰ گرم محلول ۱۰ ppm سدیم هیدروکسید، چند مول از آن وجود دارد؟

$$(\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1})$$

$$5 \times 10^{-4} \quad (2)$$

$$5 \times 10^{-3} \quad (1)$$

$$1/25 \times 10^{-4} \quad (4)$$

$$1/25 \times 10^{-3} \quad (3)$$

زیست شناسی و شناخت مهره داران:

۱۳۱- کدام مورد در جدّ طنابداران یافت می شود؟

(۱) شکاف های حلقی (۲) چشم سوم (صنوبری) (۳) اندام ژاکوبسون (۴) باله های جفت

۱۳۲- طول نسل در کدام ماهیان زیر، بیشتر است؟

- (۱) ماهی کپور (*Cyprinus carpio*)  
(۲) ماهی سفید (*Rutilus kutum*)  
(۳) ماهی آزاد (*Salmo trutta*)  
(۴) فیل ماهی (*Huso huso*)

۱۳۳- کدام خانواده، بزرگ ترین و متنوع ترین خانواده از کوسه ماهیان خلیج فارس و دریای عمان را تشکیل می دهد؟

- (۱) چکش کوسه ماهیان (*Sphyrnidae*)  
(۲) درنده کوسه ماهیان (*Carcharhinidae*)  
(۳) بمبک کوسه ماهیان (*Hemiscyllidae*)  
(۴) پرستار کوسه ماهیان (*Ginglimostomatidae*)

۱۳۴- در خصوص بینایی در ماهیان، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) غشای پلک زنده از شدت درخشش نور می کاهد.  
(۲) فوکوس (تطابق تصویر) با تغییر شکل عدسی صورت می پذیرد.  
(۳) اکثر ماهیان استخوانی ساکن آب های کم عمق، دید رنگی دارند.  
(۴) ماهیان استخوانی بیشتر از ماهیان غضروفی به حس بینایی خود متکی هستند.

۱۳۵- قلبا کمکی در کدام یک از ماهیان زیر دیده می شود؟

- (۱) هاگ فیش ها  
(۲) لامپری ها  
(۳) ماهیان غضروفی  
(۴) ماهیان غضروفی - استخوانی  
۱۳۶- کدام مورد به ترتیب، در خصوص اندام های تولید مثلی و زیست شناسی تولید مثل دهان گردان درست است؟  
(۱) بیضه جفت - لقاح داخلی  
(۲) بیضه جفت - لقاح خارجی  
(۳) بیضه فرد - لقاح خارجی  
(۴) بیضه فرد - لقاح داخلی

۱۳۷- کدام ویژگی زیر برای شیمرها، درست است؟

- (۱) دارای پولک، آبشش های هر طرف سه عدد، دندان ها با فاصله  
(۲) فاقد پولک، آبشش های هر طرف سه عدد، دندان ها با فاصله  
(۳) فاقد پولک، آبشش های هر طرف چهار عدد، دندان های به هم چسبیده  
(۴) دارای پولک، آبشش های هر طرف چهار عدد، دندان ها به هم چسبیده

۱۳۸- آمپول Lorenzini، در کدام گروه از جانوران زیر مشاهده می شود؟

- (۱) کوسه ماهیان  
(۲) دهان گردان  
(۳) ماهیان زره دار  
(۴) ماهیان استخوانی

۱۳۹- پانکراس در همه جانوران دیده می شود، به جز .....

- (۱) ماهیان استخوانی  
(۲) سفره ماهیان  
(۳) کوسه ماهیان  
(۴) دهان گردان

۱۴۰- ماهیان جلبک خوار دریایی، در کدام یک از مناطق زیر تنوع و تراکم بیشتری دارند؟

- (۱) در سطوح بالایی آب  
(۲) روی فلات قاره  
(۳) روی بسترهای گلی  
(۴) اطراف صخره های مرجانی

۱۴۱- بیشتر ماهی های کفزی که تا اعماق ۸۰۰ متر در اقیانوس ها شناوران خنثی هستند، در ..... زندگی می کنند.

- (۱) روی بستر  
(۲) اندکی بالای بستر  
(۳) درون رسوبات  
(۴) درون حفره هایی که خود حفر کرده اند

۱۴۲- کدام دو گونه ماهی زیر، عمده صید دریای خزر را به خود اختصاص می دهند؟

- (۱) کفال طلایی و ماهی سفید  
(۲) کفال طلایی و کپور معمولی  
(۳) سوف دریایی و کفال طلایی  
(۴) کپور دریایی و ماهی سفید

۱۴۳- بزرگ جثه ترین گونه ماهی آب های دریایی ایران، کدام است؟

- (۱) فیل ماهی (*Huso huso*)  
(۲) اسبله (*Silurus glanis*)  
(۳) کرکوسه (*Rhincodon typus*)  
(۴) گیدر (*Thunnus albacares*)

۱۴۴- از نظر میزان صید و ارزش تجاری در جنوب کشور، کدام خانواده از ماهیان حائز اهمیت بیشتری است؟

- (۱) تاس ماهیان (۲) هامور ماهیان (۳) گیش ماهیان (۴) تن ماهیان

۱۴۵- تعیین سن ماهیان خاویاری (تاس ماهیان: *Acipenseridae*)، از چه طریق انجام می گیرد؟

(۱) شمارش دوایر رشد روی مقطع اولین شعاع باله سینه‌ای

(۲) سنجش نسبت ایزوتوپ‌های عناصر در بافت

(۳) بررسی رابطه اندازه و وزن با سن

(۴) شمارش دوایر رشد روی پولک

۱۴۶- کدام ماهیان زیر، زیستن در دو محیط آب شور و آب شیرین را در چرخه زندگی طبیعی و کامل تجربه

نمی‌کنند؟

- (۱) آنادروم (۲) پوتامودروم (۳) آمفی‌دروم (۴) کاتادروم

۱۴۷- تیپ مجموعه‌ای در مورد کدام گروه زیر دچار تغییرات شدید شده است؟

(۱) لاک‌پشتان (*Chelonia*) (۲) سوسمارها (*Sauria*)

(۳) مارها (*Ophidia*) (۴) کروکودیل‌ها (*Loricata*)

۱۴۸- کدام یک از جانوران زیر، دارای غدد مترشحه نمک در سر می‌باشند؟

(۱) تمساح‌ها (۲) مارهای دریایی جنس *Hydrophis*

(۳) مارهای دریایی جنس *Plamis* (۴) ایگواناهای دریایی

۱۴۹- در خصوص خزندگان دریایی، کدام یک درست است؟

(۱) اکثر مارهای دریایی زنده هستند.

(۲) ایگواناهای دریایی در آب‌های اقیانوسی سرد نمی‌توانند تغذیه کنند.

(۳) تعداد کمی از گونه‌های مارهای دریایی برای تخم‌گذاری به ساحل می‌آیند.

(۴) لاک‌پشت دریایی سبز هنگام آمادگی برای تخم‌گذاری به طرف نزدیک‌ترین ساحل شنی جدا افتاده حرکت می‌کند.

۱۵۰- در کدام پرندگان، صوتی که توسط اندام صوتی تولید می‌گردد، به وسیله بای تشدید می‌شود؟

- (۱) اردک‌ها - غازها (۲) غازها - پلیکان‌ها (۳) اردک‌ها - کاکائ‌ها (۴) قوها - کاکائ‌ها

۱۵۱- کدام مورد زیر از خصوصیات پرندگان است؟

(۱) وجود ۱۰ جفت عصب مغزی

(۲) وجود یک کندیل پس‌بشری

(۳) وجود کمان آئورتی چپ (۴) وجود یک سیستم باس (Portal) در گردش خون

۱۵۲- پکتن (شانه چشمی)، در کدام گروه زیر وجود دارد و نقش آن چیست؟

(۱) خزندگان - تغذیه شبکه چشم (۲) پرندگان - تقویت و تمرکز چشم

(۳) پرندگان - تغذیه شبکه چشم (۴) پستانداران - تقویت و تمرکز چشم

۱۵۳- نقش غده بورسافابریسیوس در جوجه پرندگان چیست؟

(۱) تولید لنفوسیت B

(۲) ترشح مواد چربی

(۳) ترشح مواد دفعی

(۴) کنترل دفع نمک از بدن

۱۵۴- فک دریای خزر، در چه فصلی و چه مکانی تولیدمثل می‌کند؟

(۱) تابستان - جنوب شرق دریای خزر (۲) زمستان - جنوب شرق دریای خزر

(۳) تابستان - شمال دریای خزر (۴) زمستان - شمال دریای خزر

۱۵۵- در کدام جانور زیر، شیر از مادر به دهان نوزاد فوران می‌کند؟

- (۱) فک (۲) نهنگ (۳) شیر دریایی (۴) گاو دریایی

۱۵۶- در دلفین‌ها، صدا با فرکانس بالا از کدام اندام تولید و دریافت می‌شود؟

(۱) حنجره و جمجمه (۲) مجرای تنفسی و جمجمه

(۳) مجرای تنفسی و گوش داخلی (۴) لب‌های فونیک و آرواره تحتانی

۱۵۷- کدام مورد، از کاربرد آوازهای ایجادشده در وال ها نیست؟

- (۱) زادآوری (۲) شناسایی (۳) اکولوکیشن (۴) تغذیه

۱۵۸- همه موارد درخصوص سازگاری غواصی پستانداران دریایی درست است، به جز.....

- (۱) ضربان قلب در زیر آب کاهش می یابد.  
(۲) اسیدلاکتیک در اثر اکسیداسیون از بین می رود.  
(۳) ماهیچه ها با قطع جریان خون به فعالیت خود ادامه می دهند.  
(۴) با قطع جریان خون، اکسیژن کمتری در دسترسی اندام های حیاتی بدن قرار می گیرد.

۱۵۹- کدام مورد درخصوص پستانداران دریایی نادرست است؟

- (۱) جانوران اجتماعی هستند.  
(۲) تمام رفتارهایشان غریزی است.  
(۳) برخی توانایی استفاده از اصوات مختلف دارند.  
(۴) گونه ها می توانند لهجه خاص خود را در استفاده از صوت داشته باشند.

۱۶۰- فرمول دندان  $i \frac{c}{3} - pm \frac{3}{3} - m \frac{3}{3}$ ، متعلق به رژیم غذایی چه جانوری با چه تعداد دندان است؟

- (۱) گوشتخوار - ۳۴ دندان (۲) همه چیزخوار - ۳۲ دندان  
(۳) گیاهخوار - ۳۰ دندان (۴) پالوده خوار - ۱۵ دندان

### آلودگی محیط زیست:

۱۶۱- سهم کدام یک از گازهای زیر در ایجاد اثر گلخانه ای بیشتر است؟

- (۱) CFCs (۲)  $N_2O$  (۳)  $O_3$  تروپوسفری (۴)  $CH_4$

۱۶۲- براده های لاستیک و لنت ترمز، حاوی کدام فلز هستند؟

- (۱) سرب (۲) آزیست (۳) کادمیوم (۴) کبالت

۱۶۳- مهم ترین علت افزایش باکتری ها در لجن فاضلاب چیست؟

- (۱) نسبت C/N پایین (۲) نسبت C/N بالا  
(۳) نسبت N/C یکسان (۴) نسبت N/C پایین

۱۶۴- به ترتیب، فلج اطفال و تب لجن، در کدام دسته از بیماری ها قرار می گیرند؟

- (۱) انگلی - ویروسی (۲) ویروسی - ویروسی (۳) ویروسی - انگلی (۴) انگلی - انگلی

۱۶۵- در کدام مرحله از تصفیه فاضلاب، از صافی چکنده استفاده می شود؟

- (۱) اولیه (۲) ثانویه (۳) ثالثیه (۴) پیشرفته

۱۶۶- برای کاهش شوری فاضلاب، از چه روشی استفاده می شود؟

- (۱) استفاده از آلوم (۲) صافی چکنده (۳) استفاده از ازن (۴) اسمز معکوس

۱۶۷- در مناطقی که خاک با عمق کافی در دسترس و سطح آب زیرزمینی به اندازه کافی پایین است، از کدام روش

برای دفن زباله استفاده می شود؟

- (۱) ترانشه (۲) دره ای (۳) مسطح (۴) سراسیمه

۱۶۸- مهم ترین گاز حاصل از واحدهای تولید کود شیمیایی و فراآوری آلومینیوم کدام است؟

- (۱) گزنون (۲) گوگرد (۳) فلوئور (۴) نئون

۱۶۹- در اثر استفاده از کدام فلز، بیماری همراه با درد شدید و شکستن بی دلیل استخوان ها بروز می کند؟

- (۱) As (۲) Cd (۳) Hg (۴) Pb



- ۱۷۰- کدام فلز از طریق پساب کارخانجات کاغذسازی و رنگ سازی وارد خاک می شود؟  
(۱) کبالت (۲) سرب (۳) جیوه (۴) آزیست
- ۱۷۱- درصد حجمی گاز آرگون در هوای پاک خشک ۰/۹۳ درصد است. غلظت آن بر حسب ppm کدام است؟  
(۱) ۹۳ (۲) ۹۳۰ (۳) ۹۳۰۰ (۴) ۹۳۰۰۰
- ۱۷۲- انتشار بنزن در هوای شهری، بیشتر از کدام منشاء است؟  
(۱) صنایع نفت و گاز (۲) خودروهای گازسوز  
(۳) خودروهای دوگانه سوز (۴) خودروهای بنزینی
- ۱۷۳- حلال ها به خاطر داشتن کدام ویژگی مهم می توانند بر روی سیستم عصبی انسان ها و حتی سایر جانداران تأثیرگذار باشند؟  
(۱) فرار بودن (۲) قابلیت اشتعال  
(۳) تبخیر سریع (۴) قدرت حل کنندگی چربی
- ۱۷۴- بیماری ریوی ناشی از گرد و غبار را چه می نامند؟  
(۱) نفروکونیوز (۲) نیوکونیوز  
(۳) سورزمنار (۴) کاناراکت با آب مروارید
- ۱۷۵- شاخص آلودگی نفتی در محیط های آبی کدام است؟  
(۱) کروم و کادمیوم (۲) جیوه و سرب (۳) کبالت و کادمیوم (۴) نیکل و وانادیوم
- ۱۷۶- الدرین و دیلدین، جزو کدام گروه از سموم دفع آفات نباتی هستند؟  
(۱) ارگانوفسفاتها (۲) ارگانوکلرین ها (۳) ارگانوسولفات ها (۴) کاربامات ها
- ۱۷۷- کدام گروه از حشره کش ها، دارای قابلیت بالای تجمع زیستی در جانوران سطوح بالای زنجیره غذایی، پایداری زیاد و پتانسیل انتقال به مسافت های دور هستند؟  
(۱) کاربامات ها (۲) پیرتروئیدها (۳) ارگانوکلره (۴) ارگانوفسفره
- ۱۷۸- استاندارد صدا در روز منطقه مسکونی - صنعتی، چند دسی بل است؟  
(۱) ۶۰ (۲) ۶۵ (۳) ۷۰ (۴) ۷۵
- ۱۷۹- منشاء تشکیل لایه اُزن استراتوسفر چیست؟  
(۱) اُزن تروپوسفر (۲) اکسیژن ترموسفر (۳) اکسیژن استراتوسفر (۴) اکسیژن تروپوسفر
- ۱۸۰- کدام روش به طور گسترده در نمونه برداری گازهای آلی کاربرد دارد؟  
(۱) جذب برودتی (۲) جاذب های جامد  
(۳) نمونه برداری ربایشی (۴) فیلترهای آغشته به جاذب
- ۱۸۱- واحد اندازه گیری غلظت گاز رادون در مطالعات آلودگی هوا چیست؟  
(۱) پیکوکوری در لیتر (۲) میکروگرم در ثانیه  
(۳) میکروگرم در لیتر (۴) پیکوکوری در ثانیه
- ۱۸۲- کدام گروه، جزو مهم ترین و رایج ترین آلاینده های محیط های باز و بسته هستند؟  
(۱) فرم آلدئید (۲) اکسیدهای گوگرد (۳) پارادی کلروبنزن (۴) اکسیدهای نیتروژن
- ۱۸۳- کدام یک، جزو مهم ترین آلاینده های هوای مؤثر در تخریب مصالح ساختمانی نیستند؟  
(۱) اُزن (۲) سرب (۳) اکسیدهای نیتروژن (۴) اسید فلوئوریدریک

۱۸۴- ریزترین ذرات آلاینده هوا چطور تشکیل می شوند؟

- (۱) به شکل مصنوعی توسط فرایند تبخیر  
(۲) به شکل طبیعی توسط فرایند تبخیر  
(۳) به شکل مصنوعی توسط فرایند احتراق  
(۴) به شکل طبیعی توسط فرایند اصطکاک

۱۸۵- منظور از استاندارد آلاینده ها در قوانین محیط زیست کدام است؟

- (۱) حداکثر میزانی که می توان آلودگی تولید کرد.  
(۲) حداقل میزانی که می توان آلودگی تولید کرد.  
(۳) متوسط میزانی که می توان آلودگی تولید کرد.  
(۴) بستگی به شرایط محلی دارد.

۱۸۶- کدام اجزاء زیر، بیشترین جزء تشکیل دهنده زباله های شهری ایران است؟

- (۱) فلزات (۲) کاغذ (۳) پلاستیک (۴) زباله های فسادپذیر

۱۸۷- منظور از «حفظ شرایط مساعد درونی با وجود تغییر شرایط بیرونی» چیست؟

- (۱) آنروپی (۲) خودتنظیمی (۳) هوموستازی (۴) دگرتنظیمی

۱۸۸- مشکل اصلی که مالتوس به آن اشاره داشت، کدام مورد است؟

- (۱) رشد جمعیت با تصاعد هندسی  
(۲) رشد جمعیت با تصاعد حسابی  
(۳) تولید مواد غذایی با تصاعد هندسی  
(۴) تولید مواد غذایی با تصاعد حسابی

۱۸۹- کدام دو ماده بیش از ۹۵ درصد مواد نفتی را تشکیل می دهند؟

- (۱) گوگرد و کربن (۲) هیدروژن و کربن (۳) کربن و اکسیژن (۴) هیدروژن و اکسیژن

۱۹۰- مهم ترین تأثیر منفی کارخانجات تولید فولاد کدام است؟

- (۱) آلودگی صدا، هوا، آب  
(۲) آلودگی هوا، مصرف آب زیاد  
(۳) آلودگی هوا، آب، مصرف آب زیاد  
(۴) آلودگی هوا، صدا، مصرف آب زیاد

۱۹۱- یکی از عوامل اصلی تولید آل نینو کدام است؟

- (۱) نابودی لایه ازن (۲) گرمایش جهانی (۳) میان زایی (۴) باران اسیدی

۱۹۲- در کشورهای صنعتی اروپا، کدام یک قربانی اصلی باران های اسیدی است؟

- (۱) هلند (۲) آلمان (۳) انگلستان (۴) سوئد

۱۹۳- هیدروکربن های سوخته نشده عمدتاً از طریق سوختن چه ماده ای وارد هوا می شود؟

- (۱) گاز (۲) گازوئیل (۳) بنزین (۴) نفت کوره

۱۹۴- کدام مورد زیر، جزو آلاینده های نوع دوم در بارش اسیدی هستند؟

- (۱)  $SO_2$  (۲)  $HNO_3$  (۳)  $H_2CO_3$  (۴)  $HNO_2$

۱۹۵- کدام آلاینده زیر، جزو آلاینده های ثانویه است؟

- (۱)  $O_3$  (۲) HC (۳)  $SO_2$  (۴)  $NO_2$

### شناخت و حمایت محیط زیست:

۱۹۶- کدام درخت زیر، برای کنترل آلودگی صدا مناسب تر است؟

- (۱) اقاقیا (۲) صنوبر (۳) راش (۴) زبان گنجشک

۱۹۷- کدام آلودگی های زیر، Subjective هستند؟

- (۱) آب (۲) صدا (۳) خاک (۴) هوا

۱۹۸- کدام مورد زیر، بهره کشی از محیط زیست است؟

- (۱) Efficiency (۲) Production (۳) Utilization (۴) Exploitation

۱۹۹- گونه غالب جنگل های زاگرس کدام است؟

*Quercus macranthera* (۲)

*Quercus atropatana* (۱)

*Quercus sessilifolia* (۴)

*Quercus persica* (۳)

۲۰۰- عمیق ترین قسمت اقیانوس ها چه نام دارد و از کدام اقیانوس است؟

(۱) پورتوریکو - اطلس (۲) ماریانا - اطلس (۳) پورتوریکو - آرام (۴) ماریانا - آرام

۲۰۱- کوچک ترین اقیانوس دنیا کدام است؟

(۱) اطلس (۲) منجمد جنوبی (۳) هند (۴) منجمد شمالی

۲۰۲- کدام تالاب زیر، جزو تالاب های بین المللی نیست؟

(۱) زریوار (۲) قوری گل (۳) عینک (۴) میقان

۲۰۳- از گونه های زیر، کدام جزو ضمیمه دو سایتیس است؟

(۱) خرس سیاه (۲) پلنگ (۳) سیاه گوش (۴) شنگ

۲۰۴- کدام دریا، جزو دریاهای داخلی است؟

(۱) خزر (۲) سیاه (۳) آرال (۴) سرخ

۲۰۵- کدام آبزی زیر، استنوهالین است؟

(۱) تن ماهیان (۲) ماهیان خاویاری (۳) ماهی کفال (۴) آرتیمیا

۲۰۶- در کدام یک از سدهای زیر، بیشتر احتمال لایه بندی حرارتی وجود دارد؟

(۱) سفیدرود (۲) کارون (۳) لتیان (۴) کرج

۲۰۷- کدام ماهی زیر، آنادروموس است؟

(۱) قزل آلاي خال قرمز (۲) مارماهی (۳) ماهیان آزاد (۴) ماهی گوبی

۲۰۸- WCED، علامت اختصاری کدام مورد است؟

(۱) سازمان خوار و بار جهانی (۲) برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد (۳) کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه (۴) سازمان فرهنگی، آموزشی و اجتماعی ملل متحد

۲۰۹- محدوده کدام نور، ۵/۷-۵/۴ میکرومتر است؟

(۱) مایکروویو (۲) ماوراء بنفش (۳) مادون قرمز (۴) مرئی

۲۱۰- کدام مورد بیان کننده ارتباط بین گونه ای که یکی سود می برد و دیگری نه سود می برد و نه زیان می بیند، است؟

(۱) همسفرگی (۲) طعمه خواری (۳) رقابت (۴) بازدارندگی یکطرفه

۲۱۱- کدام مورد زیر، معادل گونه های اختیاری است؟

(۱) Xenocenes (۲) Eucenes (۳) Tychocenes (۴) Ubiquiste

۲۱۲- اصل زیر، از کیست؟

«گونه های مختلف که نیازهای یکسانی دارند، نمی توانند در یک آشیان اکولوژیکی زندگی کنند و سطح انتشار مشترکی داشته باشند و به تدریج یکی از گونه ها سطح انتشار طبیعی خود را از دست می دهد.»

(۱) میچرلیخ (۲) گوس (۳) بلاک من (۴) شلفورد

۲۱۳- کدام چرخه زیست زمین شیمیایی، فاقد مرحله گازی است؟

(۱) اکسیژن (۲) ازت (۳) کربن (۴) فسفر

۲۱۴- ذخیره اصلی نیتروژن کجا و به چه شکلی است؟

(۱) اتمسفر - ازت مولکولی (۲) اتمسفر - آمونیاک (۳) خاک - آمونیاک (۴) خاک - ازت مولکولی

۲۱۵- مخزن کدام یک از عناصر زیر اقیانوس ها است؟

- (۱) فسفر (۲) ازت (۳) کربن (۴) اکسیژن

۲۱۶- در کدام مرحله از توالی، با افزایش فعالیت زیستی و تمرکز موجودات زنده، افزایش تولید مواد ریز باعث تیره شدن آب می شود؟

- (۱) مزوتروف (۲) یوتروف (۳) دیستروف (۴) الیگوتروف

۲۱۷- خاک کدام بیوم عمده تا پودزول است؟

- (۱) تایگا (۲) توندرا (۳) ساوان (۴) استپ

۲۱۸- بزرگ ترین موجود زنده در کدام بیوم دیده می شود؟

- (۱) جنگل های پرباران حاره ای (۲) ساوان  
(۳) جنگل های مناطق معتدل (۴) علفزار

۲۱۹- ازن تروپوسفری، در چه فرایندی نقش دارد؟

- (۱) جذب اشعه فرابنفش (۲) باران اسیدی  
(۳) اینورژن (۴) اثر گلخانه ای

۲۲۰- نیمه عمر کدام عنصر رادیواکتیو از بقیه طولانی تر است؟

- (۱) کربن ۱۴ (۲) اورانیوم ۲۳۵  
(۳) پلوتونیوم ۲۱۸ (۴) ید ۱۳۱

۲۲۱- کدام ماده رادیواکتیو از همه خطرناک تر است؟

- (۱) ید ۱۳۱ (۲) استرانسیوم ۹۰  
(۳) سزیم ۱۳۷ (۴) کربن ۱۴

۲۲۲- به گیاهانی که در شکاف سنگ ها می رویند، چه می گویند؟

- (۱) لیتوفیت ها (۲) اکسیلوفیت ها  
(۳) ساموفیت ها (۴) گازموفیت ها

۲۲۳- کدام اشعه زیر، نفوذپذیری بیشتری در بدن انسان دارد؟

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

۲۲۴- ذراتی از خاک که قطر آنها بین ۰/۰۲ تا ۲ میلی متر است، چه نام دارد؟

- (۱) سیلت (۲) رس  
(۳) شن (۴) لای

۲۲۵- بخش غیرزنده سستون کدام است؟

- (۱) تریپتون (۲) نکتون  
(۳) نستون (۴) پلانکتون