



# پاسخ تشریحی

آزمون سراسری سال ۸۷

● گروه آزمایشی علوم تجربی

## زبان و ادبیات فارسی

۱- گزینه ۱ پاسخ است.

معنی درست واژه‌ها: خایب: بی بهره، ناامید / خطوه: قدم، گام (خطا: اشتباه) / زعارت: بدخویی، بدخلقی، تندمزاجی / سفت: دوش، کتف (سفته: برات) / مشحون: انباشته، مملو، پر شده / وقیعت: سرزنش، بدگویی (واقع شدن: ۱- رخ دادن ۲- قرار گرفتن)

۲- گزینه ۲ پاسخ است.

معنی درست واژه‌ها: بیغوله: ۱- ویرانه ۲- بیراهه / ملاهی: جمع ملهی، آلات لهو، بازیچه‌ها (مناهی: جمع منهی، نهی شده‌ها) / کتم: پنهان داشتن، پوشیدگی / معمر: سالخورده / انحطاط: پست شدن، فروآمدن، فروافتادن، پستی

۳- گزینه ۱ پاسخ است.

معنی درست واژه‌ها در سایر گزینه‌ها:

(۲) شماتت: سرزنش (۳) امتناع: خودداری (انعام: نعمت دادن) (۴) مشعوف: شادمان (مجنوب: شیفته)

۴- گزینه ۱ پاسخ است.

املاي درست واژه‌ها: قربت: نزدیکی (غربت: دوری، ناآشنایی)

۵- گزینه ۳ پاسخ است.

املاي درست واژه: زایل: برطرف شونده، ناپدید

معنی متن: «درختی که در نمکزار می‌روید و از هر سو آسیبی به او می‌رسد، بهتر از تهی‌دستی ست که به مردم نیازمند باشد، زیرا [تحمّل] خواری [از اظهار] نیاز [به دیگران] کار سختی ست و [بزرگان] گفته‌اند که تهی‌دستی ریشه‌ی گرفتاری‌ها و فراخوانده‌ی (جلب‌کننده‌ی) دشمنی مردم و از بین برنده‌ی نیرو و غیرت است و هر کس با پادشاهی که از سرگشتگی شکست آسوده خاطر باشد (شکست‌ناپذیر باشد)، دشمنی کند، [مانند آن است که] مرگ را با تدبیر به سوی خود کشانده باشد (باعث هلاکت و نابودی خود می‌شود).

نکات سایر واژه‌ها: مذلت: خواری، پستی / داعی: دعوت کننده، فراخواننده / دشمنایگی: دشمنی / حمیت: غیرت، مردانگی / دهشت: سرگشتگی، تحیر / فارغ: آسوده / مخاصمت: دشمنی / حیل: در متن به معنی چاره‌جویی و تدبیر

۶- گزینه ۲ پاسخ است.

«رویارویی پهلوانان»، «وصف ساز و برگ جنگی در شاهنامه‌ی فردوسی» و «توصیف عناصر طبیعی در شعر شاعران» گروه‌های اسمی معطوف به نهاد هستند.

۷- گزینه ۳ پاسخ است.

شمارش تکواژها: زمین / ه / ای / - / مستعد / - / فرهنگ / - / ایران / ی / در / بر / خورد / با / سر / چشم / ه / ها / ی / دین / ی / - / اسلام / بار / و / ر / شد / ۰ / و / ایران / ی / اصالت / - / روان / ی / و / گستر / - / ش / - / روح / - / خویش / را / در / اسلام / یافت / ۰ / (۴۵ تکواژ)

شمارش واژه‌ها: زمینه / ای / - / مستعد / - / فرهنگ / - / ایرانی / در / بر خورد / با / سر چشمه‌ها / ای / - / دینی / - / اسلام / بارور / شد / و / ایرانی / اصالت / - / روانی / و / گسترش / - / روح / - / خویش / را / در / اسلام / یافت (۳۲ واژه)

۸- گزینه ۴ پاسخ است.

مشتق: سنجش (سنج + ش)، ادبی (ادب + ی)، ارزشمند (ارز + ش + مند)، باستانی (باستان + ی) (۴ واژه)

مرکب: یک‌دیگر (یک + دیگر)، امکان‌پذیر (امکان + پذیر) (۲ واژه) / مشتق-مرکب: لا به لا (لا + به + لا)، تأثیرپذیری (تأثیر + پذیر + ی) (۲ واژه)

۹- گزینه ۳ پاسخ است.

الگوی نوع واژه به تفکیک گروه کلمات در سایر گزینه‌ها:

(۱) یک گروه کلمه: صفت + صفت + اسم + صفت + صفت + صفت + اسم + صفت

(۲) دو گروه کلمه: صفت + اسم + صفت + اسم + صفت + اسم + صفت + اسم + صفت

(۴) یک گروه کلمه: صفت + صفت + صفت + صفت + صفت + اسم + صفت + صفت + صفت

۱۰- گزینه ۳ پاسخ است.

خطاهای نگارشی:

۱- حذف فعل «بود» بعد از واژه‌ی «آگاه» بدون قرینه‌ی لفظی یا معنوی

۲- واژه‌ی «شئون» جمع «شأن» است و جمع بستن دوباره‌ی آن صحیح نیست. املاي این واژه به صورت «شؤون» نیز درست است، اما امروزه این رسم‌الخط پیشنهاد نمی‌شود.

۳- واژه‌ی «علیه» به معنی «برضد» و «مخالف» است و کاربرد پیشوند «بر» همراه با آن نادرست است.

۴- اتصال حرف اضافه‌ی «به» به واژه‌ی پس از خود در قید «به ناحق» درست نیست.

۵- «نگارش» واژه‌ی فارسی ست و جمع بستن آن با نشانه‌های جمع عربی مانند «ات» نادرست است.

۶- واژه‌ی «امور» جمع «امر» است و جمع بستن دوباره‌ی آن به صورت امورات صحیح نیست.

۷- حرف اضافه‌ی مناسب واژه‌ی «متفاوت»، «با» است.

۱۱- گزینه ۲ پاسخ است.

تشبیه (اضافه‌ی تشبیهی): مزرع [سبز] / فلک / داس / مه نو  
مشبهه مشبه مشبهه مشبه

استعاره: کشته (استعاره از عملی که به امید نتیجه‌ای انجام شده است)، درو (استعاره از نتیجه‌گیری)  
تلمیح: اشاره به حدیث شریف «الدنیا مزرعه الاخره» (دنیا کشتگاه آخرت است).  
مراعات نظیر: مزرع، داس، کشته، درو / فلک، مه

۱۲- گزینه ۱ پاسخ است.

در اسلوب معادله، هر مصراع، شاهد و مثالی برای مصراع دیگر است و دو مصراع قابل جابه‌جایی هستند.  
آرایه‌ی اسلوب معادله در سایر گزینه‌ها:

(۲) حریص / از نعمت دو عالم سیر نشدن = آتش سوزنده / همیشه اشتها داشتن

(۳) شخص دارای جوهر / از همسایه آتش نخواستن = چنار / از سینه‌ی خود ایجاد آتش کردن

(۴) اقبال خصم / فزون تر شدن / نکو بودن = فواره / بلند شدن / سرنگون شدن

۱۳- گزینه ۴ پاسخ است.

استعاره و تشخیص: سپه انگیختن «فتنه»، سپر انداختن «گردون» / استعاره: «گردون» در اصل به معنی «آسیا» و در بیت، استعاره از «آسمان» است. / کنایه: «سپه انگیختن» کنایه از «آماده و مهیا شدن»، «سپر انداختن» کنایه از «تسلیم شدن» / تشبیه (اضافه‌ی تشبیهی):

عرضه عشق، رزمگه زلف / مراعات نظیر: سپه، رزمگه، سپر

سایر آرایه‌های بیت: جناس (ناقص): سپه، سپر

۱۴- از کتاب حذف شده است.

۱۵- گزینه ۴ پاسخ است.

نقداللتصوص: عبدالرحمان جامی / سند باد نامه: ترجمه‌ی ظهیری سمرقندی که ازرقی هروی آن را به نظم در آورده است. (ترجمه‌ی اولیّه‌ی آن به فارسی دری به دستور نوح بن منصور انجام گرفت).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عبید زاکانی (نظام الدین عبدالله): رساله‌ی دلگشا، اخلاق الاشراف، موش و گربه / لطایف الطوایف: فخرالدین علی صفی

(۲) عطار: الهی نامه، مصیبت نامه، مختار نامه، منطق الطیر (مقامات الطیور) / روضه‌ی خلد: مجد خوافی

(۳) دولت‌شاه سمرقندی: تذکره‌ی دولت‌شاه / سیر الملوک (سیاست نامه): خواجه نظام الملک توسی

۱۶- گزینه ۲ پاسخ است.

دانشگاه‌های من: ماکسیم گورکی / ابومسلم نامه: ابوطاهر طرسوسی / زمستان: مهدی اخوان ثالث (م. امید) سفر سوختن: فاطمه راکعی

۱۷- گزینه ۳ پاسخ است.

مفهوم گزینه‌ی (۳): شکایت از بی‌توجهی معشوق و شک عاشق به احتمال وجود رقیب عشقی!

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: درویش نوازی

۱۸- گزینه ۳ پاسخ است.

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): نکوهش درخواست از خلق خدا

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) دین داری موجب رسیدن به کمال است. (۲) ناپایداری دنیا (۴) ناپایداری دنیا

۱۹- گزینه ۱ پاسخ است.

تأثیر فلک (روزگار) بر ناکامی‌ها / مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: سرانجام بی‌ثمری نابودی‌ست.

۲۰- گزینه ۴ پاسخ است.

مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۴): امیدواری به رحمت خداوند

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) از ماست که بر ماست (۲) نکوهش کج‌روی (۳) گناه موجب دوری از رحمت خداوند است. / دعوت به ترک گناه

۲۱- گزینه ۲ پاسخ است.

مفهوم مشترک عبارت و گزینه‌ی (۲): جدا افتادن از اصل و ریشه‌ی خود

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) اجتناب ناپذیری مرگ (۲) نقش قضا و قدر در ناکامی‌ها (۴) فریب کاری دنیا

۲۲- گزینه ۴ پاسخ است.

مفهوم گزینه‌ی (۴): همه‌گیر بودن عشق‌ورزی به معشوق / مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: حال عاشق را تنها عاشق درک می‌کند.

۲۳- گزینه ۴ پاسخ است.

مفهوم گزینه‌ی (۴): عاشق ادعا می‌کند که بیش از دیگران شیفته‌ی معشوق است.  
مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: عشق پنهان کردنی نیست.

۲۴- گزینه ۱ پاسخ است.

مفهوم گزینه‌ی (۱): دعوت به سخن گفتن  
مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: دعوت به رازپوشی

۲۵- گزینه ۳ پاسخ است.

مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۳): مرگ، رهایی بخش است.  
مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) دوری از یار، بسیار دشوارتر از مرگ است. (۲) شکایت از نابسامانی اوضاع (۳) فراگیر بودن عشق

## زبان عربی

۲۶- گزینه ۱ پاسخ است.

کلمات کلیدی: لاتَحْزَنُوا / اَلْأَعْلَى درجه

مقایسه‌ی کلیدها در گزینه‌ها: «لَا تَحْزَنُوا: غم مخورید، غمگین نشوید»، معادل کلمات «هرگز» و «هیچ گاه» که کلمه‌ی «أَبَدًا» است در جمله ذکر نشده است. [رد گزینه‌های (۳) و (۴)] «أَنْتُمْ فِي أَعْلَى درجه» یک جمله‌ی اسمیه است و جمله‌ی حالیه نیست که «درحالی‌که» ترجمه شود زیرا هر گاه جمله‌ی حالیه از نوع جمله‌ی اسمیه باشد نیازمند «واو» حالیه است. [رد گزینه‌های (۲) و (۴)] در گزینه‌ی (۳) «دوست بدارید» و «قرار می‌گیرید» نیز نادرست است.

۲۷- گزینه ۲ پاسخ است.

کلمات کلیدی: يُوَكِّدُ / سَبِيلُ / اللَّسِيرُ

مقایسه کلیدها در گزینه‌ها: «يُوَكِّدُ: تأکید می‌شود» فعل مضارع مجهول است. [رد سایر گزینه‌ها] / «سَبِيلُ: راه» مفرد است و نباید به صورت جمع ترجمه شود. [رد گزینه‌ی (۱)] / «لِّلْسِيرِ: برای حرکت»؛ [رد سایر گزینه‌ها]

۲۸- گزینه ۲ پاسخ است.

کلمات کلیدی: لِلْأَيَّامِ الماطرة / تَتَكَوَّنُ

مقایسه‌ی کلیدها در گزینه‌ها: «لِلْأَيَّامِ الماطرة ظاهرة جميلة: روزهای بارانی پدیده‌ای زیبا دارد.»  
«لِلْأَيَّامِ» جار و مجرور و خبر مقدم است و «ظاهرة» مبتدای مؤخر می‌باشد. چنین ترکیبی که به صورت «ل + اسم (خبر مقدم) + اسم مرفوع (مبتدای مؤخر)» باشد به صورت «دارد» ترجمه می‌شود. [رد سایر گزینه‌ها]  
«تَتَكَوَّنُ: که تشکیل می‌شود» جمله‌ی وصفیه برای «ظاهرة» می‌باشد که هنگام ترجمه به زبان فارسی با «که» می‌آید. [رد سایر گزینه‌ها]

۲۹- گزینه ۱ پاسخ است.

عدد اصلی «خَمْس» به معنای «پنج» است و عدد ترتیبی «السَّابِع» به معنای «هفتم» است.

تذکر: اعداد در زبان عربی بر دو دسته است:

الف) اعداد اصلی (شمارشی): واحد (یک)، اثنان (دو)، ثلاث (سه)، أربع (چهار)، خمس (پنج)، ستّ (شش)، سبع (هفت)، ثمانی (هشت)، تسع (نه)، عَشَر (ده)، أَحَدَ عَشَرَ (یازده)، اثنا عَشَرَ (دوازده).

ب) اعداد ترتیبی (وصفی): اول (یکم)، ثانی (دوم)، ثالث (سوم)، رابع (چهارم)، خامس (پنجم)، سادس (ششم)، سابع (هفتم)، ثامن (هشتم)، تاسع (نهم)، عاشِر (دهم)، حادی عَشَرَ (یازدهم)، ثانی عَشَرَ (دوازدهم).

پس در گزینه‌ی (۲) (بار سوم ← سه بار) و در گزینه‌ی (۳) (هشتمین بیت ← هشت بیت / دیوان‌های چهارگانه ← دیوان چهارم) و در گزینه‌ی (۴) (شش روز ← روز ششم).

۳۰- گزینه ۴ پاسخ است.

ترجمه‌ی پاسخ دیگر گزینه‌ها:

(۱) همانا او زمانی که به کلاس رسید در آن جایی برای نشستن نبود.

(۲) پس با اضطراب به خودش گفت: حالا چه کار کنم؟

(۳) خانم مدیر آمد و از او خواست که به کلاس دیگری برود.

۳۱- گزینه ۳ پاسخ است.

ترجمه‌ی بیت عبارت است از: «هرگز نگو اصل و نسب من این است / اساس جوانمردی فقط آن چیزی است که به دست آورده است.» در گزینه‌ی (۳) نیز آیه‌ی قرآن می‌فرماید: «هر نفسی (کسی) در گرو چیزی است که آن را کسب کرده است.» پس اساس هر نفس (کسی) دسترنج خودش است و بس.

ترجمه‌ی دیگر گزینه‌ها:

(۱) و خدا از آن چه انجام می‌دهید، غافل نیست. (۲) به اندازه‌ی رنج بزرگی‌ها کسب می‌شود.

(۴) فقط (ارزش) اعمال به نیت‌ها است.

۳۲- گزینه ۱ پاسخ است.

معادل فعل «سبب...می‌شود» در زبان عربی «تَسَبَّبَ» می‌باشد. دقت کنید «سبب» در گزینه‌ی (۲) اسم است نه فعل و چون خبر از نوع مفرد می‌شود نمی‌تواند به صورت فعل ترجمه شود. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)] / کارهای ما (أعمالنا) معرفه است (أعمال: معرفه به اضافه / نا: معرفه به ضمیر)، پس «أعمال» اسم نکره است و نادرست است. [رد گزینه‌ی (۴)] هم چنین فعل «نَعْمَلُ» در عبارت فارسی ذکر نشده و اسلوب جمله غائب است که به صورت متکلم مع‌الغیر آمده. [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

۳۳- گزینه ۴ پاسخ است.

«پیشرفت علمی مسلمانان: تقدّم المسلمین العلمیّ» هرگاه ترکیب اضافی و وصفی با هم بیانند برخلاف زبان فارسی ابتدا موصوف و مضاف می‌آید و پس از آن مضاف‌الیه و سپس صفت می‌آید:

پیشرفت علمی مسلمانان: تقدّم المسلمین العلمیّ. [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

موصوف و مضاف مضاف الیه صفت

«زمینه‌های: مجالّی» با توجه به «تفکّر و اکتشاف» باید به صورت مثنی بیاید. و چون مضاف واقع شده نون آن حذف می‌شود. [رد سایر گزینه‌ها]

■ ترجمه‌ی درک مطلب:

من أهمّ المشكلات الّتی (از مهم‌ترین مشکلاتی که) يواجهها الإنسان (انسان با آن مواجه می‌شود) هي مشكلة تلوّث (ضدّ «النظافة» البيئة). (همان مشکل آلودگی محیط است). فبعد أن نجح الإنسان (پس بعد از این که انسان موفق شد) في تحسين معيشته (در بهبود زندگی و معیشت خود) واجه مشكلات عديدة (با مشکلات بسیاری مواجه شد) و ذلك نتيجة لجهله (و آن نتیجه‌ی نادانی او است) أسلوب المحافظة على سلامة البيئة، (به شیوه‌ی محافظت از سلامت محیط)، فلهذا علينا تدارك الموضوع قبل فوات الوقت! (بنابراین قبل از تباه کردن وقت باید موضوع را فراهم کنیم!) فالحقوق البيئية ذات وجهين، (حقوق طبیعت دو جنبه دارد)، بمعنى أنّ من حقّنا على الطبيعة (یعنی حق ما بر طبیعت این است) أن نتولّى الكشف عن أسرارها، (که با کشف اسرار آن بر طبیعت مسلّط شویم)، و من حقّ الطبيعة علينا (و حق طبیعت بر ما این است) أن نحافظ عليها من التلوّث! (که آن را از آلودگی محافظت کنیم!)

معنای کلمات این متن:

- |  |  |                               |
|--|--|-------------------------------|
| ۱- أهمّ: مهم‌ترین                          | ۲- يواجه: روبه‌رو می‌شود                 | ۳- تلوّث: آلودگی              |
| ۴- تدارك: جبران، اصلاح                     | ۵- تحسين: بهبود                          | ۶- معيشته: زندگی خود          |
| ۷- عديدة: بسیار                            | ۸- جهل: نادانی                           | ۹- أسلوب: روش                 |
| ۱۰- نتولّى: مسلط می‌شویم، می‌یابیم         | ۱۱- ذات وجهين: دارای دو وجه، دو شکل دارد |                               |
| ۱۲- نستنبط: استنباط می‌کنیم، متوجه می‌شویم | ۱۳- البيئة: محیط زیست، طبیعت             |                               |
| ۱۴- فات: از دست رفت                        | ۱۵- تحسّنت: نیکو شد                      | ۱۶- تحلّ: حل می‌شود           |
| ۱۷- سخرّ: تسخیر کرد، مسلط شد               | ۱۸- ثمرات: نتیجه‌ها                      | ۱۹- سيطرة: چیرگی              |
| ۲۰- حسنّ: بهبود بخشید                      | ۲۱- ألقى: انداخت                         | ۲۲- بثر: چاه                  |
| ۲۳- تحوّل: دگرگون شد                       | ۲۴- الصناعيّة: ساختگی                    | ۲۵- دراسة: بررسی              |
| ۲۶- لم تنقض (انقضی): سپری نشد              | ۲۷- مجال: زمینه                          | ۲۸- نسی: فراموش کرد           |
| ۲۹- الإسراع: سرعت بخشیدن                   | ۳۰- لایسمح: اجازه نمی‌دهد                | ۳۱- يتنعمون: بهره‌مند می‌شوند |
| ۳۲- بعض الأحيان: گاهی اوقات                |  |                               |

۳۴- گزینه ۴ پاسخ است.

«از متن استنباط می‌کنیم که .....

ترجمه‌ی گزینه‌ها:

(۱) زندگی بهبود یافته پس از آن که انسان بر طبیعت مسلط شد!

(۲) مشکل محیط به شرط استخراج نکردن اسرار طبیعت حل می‌شود!

(۳) آلودگی از نتایج تسلط انسان بر طبیعت و محیط است و این امری طبیعی است!

(۴) علم از جهتی اوضاع را بهبود داده و از سویی دیگر انسان را در چاهی افکنده که بیرون آمدن از آن سخت می‌باشد!

توضیح: با توجه به متن که گفته می‌شود بعد از این که انسان در بهبود زندگی خود موفق شد (یعنی از جهتی مثل علم می‌تواند زندگی را بهبود ببخشد) با مشکلات بسیاری مواجه شد (یعنی از جهتی دیگر مثل آلودگی هوا در سختی بیفتد).

۳۵- گزینه ۳ پاسخ است.

«امور در طبیعت و محیط بر ضدّ منافع انسان دگرگون شد .....

ترجمه‌ی گزینه‌ها:

(۱) زمانی که انسان طبیعت را رها کرد و به خودش اهتمام ورزید!

(۲) پس از آن که مشکلات زندگی افزایش یافت و حل نشد!

(۳) پس از اختراعات صنعتی و تسلط انسان بر طبیعت و محیط!

(۴) زمانی که انسان فراموش کرد که بررسی اوضاع محیط و تغییرات آن بر او واجب است!

توضیح: در متن آمده انسان پس از موفقیت با مشکلات بسیاری روبه‌رو شد. بعد از این که انسان از علمش استفاده کرد و اختراعاتی را داشت باعث شد که امور در طبیعت و محیط برخلاف منافع انسان باشد مثل آلودگی هوا.

۳۶- گزینه ۴ پاسخ است.

«تدارک و فراهم کردن موضوع پیش از، از دست دادن زمان بر ما لازم است!» از عبارت فهمیده می‌شود که .....

ترجمه‌ی گزینه‌ها:

(۱) زمان اصلاح از دست رفته، بنابراین جبران‌ش از محالات است!

(۲) فراهم کردن فرصت بهبود اوضاع از وظایف اساسی ما است!

(۳) هرگز فرصت نگذشته، پس ما فرصت گسترده‌ای در این موضوع داریم!

(۴) امکان بهبود و اصلاح اوضاع محیط موجود است ولی به شرط تسریع (در کار)!

توضیح: منظور از عبارت سؤال این است که قبل از این که فرصت از بین برود باید کارها را سریع انجام داد که دقیقاً مطابق با عبارت گزینه‌ی (۴) است. سایر گزینه‌ها به از دست رفتن زمان و اینکه دیگر چاره‌ای برای بهبود و جبران نیست، اشاره دارند.

۳۷- گزینه ۱ پاسخ است.

ترجمه‌ی گزینه‌ها:

(۱) میزان آلودگی در گذشته بیشتر از زمان کنونی ما بود.

(۲) آلودگی از موضوعات خطرناک برای زندگی انسان شد.

(۳) انسان با کارهای جنون‌آمیزش به دیگران اجازه نمی‌دهد که از محیط بهره‌مند شوند.

(۴) انسان روش استفاده از محیط را نمی‌داند پس برخی از اوقات آن را تخریب می‌کند.

توضیح: علم بشر باعث آلودگی شده است پس آلودگی در حال حاضر بیشتر از گذشته است.

۳۸- گزینه ۳ پاسخ است.

حرکت گذاری کامل عبارت: «بَعْدَ أَنْ نَجَحَ الْإِنْسَانُ فِي تَحْسِينِ مَعِيشَتِهِ وَاجَهَ مُشْكَلَاتٍ عَدِيدَةً»

مفعول به و منصوب با اعراب فرعی کسره

دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۱) مَعِيشَةً ← معیشه (مضاف الیه و مجرور است) / وَاجَهَ ← وَاجَهَ (فعل ماضی ثلاثی مزید از باب مفاعلة است پس عین‌الفعل آن باید فتنه بگیرد).

(۲) أَنْ ← «أَنْ» بر سر جمله‌ی اسمیه می‌آید. / الْإِنْسَانُ ← الْإِنْسَانُ (فاعل و مرفوع است).

(۴) مُشْكَلَاتٍ ← مشکلات (دلیلی برای نپذیرفتن تنوین ندارد). / عَدِيدَةً ← عَدِيدَةً (صفت و منصوب به تبعیت از اعراب «مشکلات»)

۳۹- گزینه ۳ پاسخ است.

حرکت گذاری کامل عبارت: «علینا تدارکُ الموضوعِ قبلَ فواتِ الوقتِ، فالحقوقُ البيئيةُ ذاتُ وجهينِ.» مبتدا و مرفوع

دلایل رد دیگر گزینه‌ها:

- (۱) الموضوع ← الموضوع (مضاف‌الیه و مجرور است.) / قبل ← قبل (مفعول‌فیه و منصوب)
  - (۲) تدارک ← تدارک (اولاً مصدر باب «تفاعل» است دوماً مبتدای مؤخر و مرفوع است) / فوات ← فوات (مضاف تنوین نمی‌گیرد.)
  - (۴) فوات ← فوات (مضاف‌الیه و مجرور است) / البيئية ← البيئية (صفت و مرفوع به تبعیت از اعراب «الحقوق»)
- ۴۰- گزینه ۲ پاسخ است.

دلایل رد دیگر گزینه‌ها:

- (۱) «نعت و مجرور محلاً» نادرست است، زیرا جمله‌ی وصفیه پس از اسم نکره می‌آید در حالی که «معیشه» معرفه به اضافه است و ضمیر متصل «ه» نیز معرفه است.
- (۳) باب تفاعل ← باب مُفاعلة / فعل و فاعله «المشكلات» ← فعل و فاعله «هُوَ» الضمير المستتر
- (۴) لازم ← متعدّ / معرب ← مبنی علی الفتح

۴۱- گزینه ۳ پاسخ است.

دلایل رد دیگر گزینه‌ها:

- (۱) للمتكلم وحده ← للمتكلم مع الغير
  - (۲) معتل و اجوف ← صحيح و سالم (سه حرف اصلی آن «ح-ف-ظ» است.)
  - (۴) مبنی للمجهول ← مبنی للمعلوم / فعل و نائب فاعله ← فعل و فاعله
- ۴۲- گزینه ۲ پاسخ است.

دلایل رد دیگر گزینه‌ها:

- (۱) مشتق و صفة مُشبهة ← جامد (زیرا تمامی مصادر جامدند) / نعت و مجرور ← مضاف‌الیه و مجرور.
- (۳) مشتق و اسم فاعل ← جامد مصدری.
- (۴) نعت و مجرور بالتبعية للمنوعات «أسلوب» ← مضاف‌الیه و مجرور.

۴۳- گزینه ۴ پاسخ است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «أحبّ» (ح-ب-ب) و «أشقّ» (ش-ق-ق) فعل مضاف هستند.
- (۲) «ذللّ» (ذ-ل-ل) و «أشدّ» (ش-د-د) فعل مضاف هستند.
- (۳) «عذّ» (ع-د-د) و «یفرّ» (ف-ر-ر) فعل مضاف هستند.
- (۴) «یسرّ» با حروف اصلی (ی-س-ر) معتل و مثال است و «لا تعسرّ» با حروف اصلی (ع-س-ر) صحیح و سالم است.

۴۴- گزینه ۴ پاسخ است.

در گزینه‌ی (۴) «لَا يَكْذِبُ» فعل مضارع معلوم از باب «تفعیل» است «مؤمن دین را تکذیب نمی‌کند زیرا همه‌ی آن راست است!» و فعل مجهول نیست، ولی در دیگر گزینه‌ها، فعل‌های مجهول عبارتند از:

- (۱) لَاتُحْصَى: فعل مضارع مجهول و نایب فاعل آن «نِعَمٌ». «نعمت‌های خداوند برای ما شمرده نمی‌شود اگر آن‌ها را بشماریم!»
- (۲) يُعْرَفُ: فعل مضارع مجهول و نایب فاعل آن «قَدَرٌ». «امید است که قدر مصلحان در جهان شناخته شود!»
- (۳) أُعْطِيتَ: فعل ماضی مجهول و نایب فاعل آن «الجائزةُ». «جایزه به او داده شد به خاطر کشف مهمش!»

۴۵- گزینه ۳ پاسخ است.

دلایل رد دیگر گزینه‌ها:

- (۱) أَصْوَاتٌ ← أَصْوَاتٌ: مفعول‌به و منصوب؛ زیرا «أصوات» جمع مکسر است و اعراب نصب آن ظاهری اصلی است.
- (۲) مَوْظِفَانِ ← مَوْظِفَيْنِ: خبر فعل ناقصه‌ی «كَانَ» و منصوب بالياء / لَاتَقَانِ ← لَاتَقَيْنِ: صفت و منصوب بالتبعية من منوعة «مَوْظِفَيْنِ».
- (۴) ذُو ← ذی: مضاف‌الیه و مجرور بالياء (زیرا اسماء خمسہ در اعراب جرّ با «ی» می‌آیند).

۴۶- گزینه ۴ پاسخ است.

الْيَوْمُ: مبتدا و مرفوع است / يَوْمٌ: خبر و مرفوع است. [ترجمه‌ی گزینه‌ی (۴): امروز، روزی است که خدا در آن (روز) نعمت‌های فراوانی را به ما روزی می‌دهد].

بررسی دیگر گزینه‌ها:

(۱) «الْيَوْمُ»: مفعول فیه (ظرف زمان) و منصوب لفظاً (۲) «إِذَا»: مفعول فیه (ظرف زمان) و منصوب محلاً

(۳) «أَيْنَمَا»: مفعول فیه (ظرف مکان) و منصوب محلاً

تذکر: برخی اسماء استفهام و شرط که در زبان فارسی قید زمان یا مکان به حساب می‌آیند در عربی نیز معمولاً «مفعول فیه» هستند، مانند: مَتَى (چه وقت؟)، أَيْنَ (کجا؟)، إِذَا (هرگاه)، أَيْنَمَا (هر جا).

۴۷- گزینه ۱ پاسخ است.

در این‌جا مفعول مطلق نوعی یا بیانی به صورت ترکیب اضافی آمده، پس مفعول مطلق (چون مضاف است) به هیچ وجه «أَل» و «تَنوین» نمی‌گیرد. [رد سایر گزینه‌ها] و از طرف دیگر باید مصدر فعل ذکر شود و یک اسم مشتق نمی‌تواند به عنوان مفعول مطلق باشد. [رد گزینه‌ی (۳)]

۴۸- گزینه ۲ پاسخ است.

در گزینه‌ی (۲) حال یعنی «واقفین» به صورت حال مفرد آمده است ولی در سایر گزینه‌ها: «يُسَاعِدُكَ / يُفِيدُ / نَحْنُ غَارِقُونَ» حال به صورت جمله آمده است.

ترجمه‌ی گزینه‌ها:

(۱) معلم درس را به تو آموخت درحالی‌که در زندگی به تو کمک می‌کرد.

(۲) دانش‌آموزان از جایگاهشان برخاستند درحالی‌که برای تشویق ایستاده بودند.

(۳) پزشک برای من دارو تجویز کرد درحالی‌که برای بهبودی سریع مفید است.

(۴) پدرمان به رفتن اصرار کرد درحالی‌که ما غرق در افکارمان بودیم.

۴۹- گزینه ۲ پاسخ است.

مستثنی مفرغ به مستثنایی می‌گویند که مستثنی‌منه در آن حذف شده باشد؛ فقط در گزینه‌ی (۲) مستثنی‌منه محذوف است. و «الاستراحة» مستثنی مفرغ و منصوب به اعراب مفعول به است. «پزشک برای مادر مریض تنها استراحت را تجویز کرد.»

بررسی دیگر گزینه‌ها:

(۱) «الأشجار» مستثنی‌منه: «درختان و گل‌ها سرمازده نشدند به جز علف‌ها!»

(۳) «شَيْئاً» مستثنی‌منه: «از چیزی در فصل تابستان جز هوای گرم رنج نمی‌برم!»

(۴) «مراسیم» مستثنی‌منه: «مراسم جشن در تلوزیون را جز نمایش‌های آن مشاهده نکردیم!»

۵۰- گزینه ۱ پاسخ است.

هرگاه منادا «عَلَم» یا «نکره‌ی مقصوده» باشد مبنی بر ضم است یعنی استفاده از تنوین ممنوع است؛ مانند: منادای عَلَم: یا الله / منادای نکره مقصوده: یا طالب.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «طالب»: منادای نکره مقصوده و مبنی بر ضم و محلاً منصوب است.

(۲) «الطالب»: صفت و مرفوع به تبعیت از اعراب «هذا»

(۳) «الطالب»: مبتدا و مرفوع

(۴) «طَالِب»: اسم «لا» نفی جنس و مبنی بر فتح و محلاً منصوب

## دین و زندگی

۵۱- گزینه ۲ پاسخ است.

این که خداوند فرموده: «و له اسلم من فی السماوات و الارض طوعاً و کرهاً و الیه یرجعون، تسلیم اویند هر که در آسمان‌ها و زمین است خواه ناخواه و به سوی او بازگردانده می‌شوند.» بیان‌گر این است که همه‌ی موجودات تسلیم خدایند و از قوانین الهی حاکم بر جهان تبعیت می‌کنند و حرکت و رجوع کل پدیده‌ها، طوعاً و کرهاً به سوی اصل خویش است. این موضوع نشان‌دهنده‌ی یکپارچگی هستی یا نظام واحد جهانی است. رابطه‌ی خالق با پدیده‌ها، تنها رابطه‌ی طولی است و خداوند در عرض هیچ مخلوقی قرار نمی‌گیرد. تذکر: «ولایت تکوینی» که در گزینه‌های (۱) و (۴) آمده، از هیچ قسمت آیه برداشت نمی‌شود.



۵۲- گزینه ۳ پاسخ است.

مطابق این آیه، خداوند به انسان کرامت بخشیده و جایگاه او را در نظام آفرینش تبیین نموده است. شناخت این کرامت و منزلت انسان نزد خدا، در گرو خویش‌شناسی است. خویش‌شناسی در این جا به معنای انسان‌شناسی می‌باشد. یعنی هر کس ویژگی‌های انسانی خود را بشناسد و بداند که به عنوان انسان دارای چه خصوصیات است. با خویش‌شناسی، انسان متوجه می‌شود که اعطای این مقام و کرامت، نسبت به سایر موجودات، نتیجه‌ی برخورداری او از «روح» است. زیرا همین بعد انسان است که توانایی کسب کرامت‌های اخلاقی و پرورش آن‌ها، قدرت اختیار و تصمیم‌گیری دارد و موجب تمایز او از سایر موجودات می‌شود. به همین دلیل بود که پس از بهره‌مندی از آن، مسجود فرشتگان واقع شد.

۵۳- گزینه ۱ پاسخ است.

عبارت امری «کلوا مما فی الارض حلالاً طیباً» بیان‌گر وجوب حلال و طیب‌خواری است و در عبارت «لا تتبعوا خطوات الشیطان» پیروی کردن از وسوسه‌های شیطان و همگامی با او نهی شده است.

۵۴- گزینه ۴ پاسخ است.

قرآن کریم در آیات ۱۰۳ تا ۱۰۵ سوره‌ی کهف، سرنوشت کسانی که غفلت از مرگ را پیش گرفته‌اند، ترسیم می‌کند: «بگو، آیا به شما خبر دهیم که زبان‌کارترین (مردم) در کارها چه کسانی هستند؟ کسانی که تلاششان در زندگی دنیا گم و تباه شد، در حالی که می‌پندارند که بهترین عملکرد را دارند. آن‌ها کسانی هستند که به آیات پروردگارشان و دیدار او کافر شدند. از این رو اعمالشان تباه و نابود شد و برای آن‌ها در روز قیامت میزان و ارزشی قرار نمی‌دهیم.» در این آیه دو ویژگی برای غافلین از مرگ گفته شده: ۱- «الذین ضل سعیمهم فی الحیاه الدنیا: بی اثر شدن سعی و تلاش دنیایی»، ۲- «الذین کفروا بآیات ربهم و لقائه: کفر به آیات پروردگار و لقای او» و سرنوشت این گروه افراد را این‌گونه بیان کرده: ۱- «فحبطت اعمالهم: بی اثر شدن کارها»، ۲- «فلا نقیم لهم یوم القیامه وزناً: بی نصیبی از میزان و ارزش در رستاخیز» بنابراین پیام آیات شریفه این است که نتیجه‌ی دل‌بستگی به دنیا و غفلت از مرگ، بی اثر شدن کارها و بی‌نصیبی از میزان و ارزش در رستاخیز است. همان‌طور که توضیح داده شد، «کفر به آیات پروردگار و رستاخیز» و «بی اثر شدن سعی و تلاش دنیایی» هر دو ویژگی این افراد است و میان این دو رابطه‌ی علیت نیست که بگوییم نتیجه‌ی «کفر به آیات پروردگار»، «بی اثر شدن سعی و تلاش دنیایی» است (نادرستی گزینه‌ی ۱)، در این آیات، به نداشتن حسن فاعلی اعمال این افراد اشاره نشده و نتیجه‌ی آن هم دوزخ بیان نگردیده (نادرستی گزینه‌ی ۱)، همچنین زبان‌کارترین‌های فریفته به ظاهر اعمال خویش شدن و کفر به آیات پروردگار هر دو ویژگی این افراد است و میان آن دو رابطه‌ی علیت نیست (نادرستی گزینه‌ی ۳).

۵۵- گزینه ۴ پاسخ است.

گرایش به بقا و جاودانگی و میل به کمالات بی‌نهایت، امیالی در انسان هستند که بدون وجود معاد و جهان آخرت به آن‌ها پاسخ مناسبی داده نمی‌شود. هر میلی که خداوند در وجود انسان نهاده است، پاسخ آن را در جهان خارج قرار داده است و این با حکمت الهی متناسب است. وجود این دو میل در انسان، بیان‌گر ضرورت معاد است؛ زیرا اگر جهان آخرت نباشد به این امیال پاسخ مناسبی داده نمی‌شود و این با حکمت خداوند سازگار نیست.

۵۶- گزینه ۳ پاسخ است.

در جنگ بدر، وقتی بزرگان لشکر کفار کشته شدند و سپاه اسلام پیروز شد، رسول خدا (ص) آن کشتگان را ندا داد: ای فلان، ای فلان، آن چه پروردگارمان به ما وعده داده بود، حق یافتیم؛ آیا شما نیز آن چه پروردگارتان وعده داده بود، حق یافتید؟ مخاطب قرار دادن مردگان بیان‌گر وجود حیات پس از مرگ در عالم برزخ است.

۵۷- گزینه ۲ پاسخ است.

عبارت «فاذا هم من الاجداث الی ربهم ینسلون، پس در آن هنگام از قبرها به سوی پروردگارشان می‌روند.» به زنده شدن مردگان اشاره دارد که مربوط به نفخ صور دوم است. کافران پس از خروج از قبرها می‌گویند: (هذا ما وعد الرحمن و صدق المرسلون، این همان چیزی است که خداوند رحمان وعده داده بود و فرستادگان راست گفتند.)

۵۸- گزینه ۱ پاسخ است.

۵۹- گزینه ۴ پاسخ است.

۶۰- گزینه ۱ پاسخ است.

عبارت «انا انزلنا علیک الکتاب بالحق، همانا ما کتاب را به حق بر تو برای مردم نازل کردیم.» بیان‌گر این است که انزال کتاب و وحی الهی بر پیامبر (ص) باطل و بیهوده نیست بلکه به حق و حکیمانه است. عبارت «فمن اهتدی فلنفسه و من ضل فانما یضل علیها، هر که هدایت پذیرد، به سود خود اوست و هر که گمراه شود به ضرر خود گمراه شده است.» بیان‌گر این است که انسان مختار است که هر راهی را که می‌خواهد انتخاب کند. بنابراین، وکیل و مدافع نبودن پیامبر (ص)، معلول حکیمانه بودن انزال کتاب و وحی الهی و مختار بودن انسان است. دو مفهوم «تمام حجت بر انسان» و «مسئول بودن انسان» از هیچ قسمت آیه برداشت نمی‌شود. لذا سایر گزینه‌ها صحیح نمی‌باشد.

۶۱- گزینه ۲ پاسخ است.

۶۲- از کتاب حذف شده است.

۶۳- گزینه ۴ پاسخ است.

بعد از نزول آیهی ابلاغ «یا ایها الرسول بلغ ما انزل الیک من ربک ..» پیامبر (ص) در یک سخنرانی مهم با مردم سخن گفت و از آن‌ها پرسید: «من اولی الناس بالمؤمنین من انفسهم، ای مردم چه کسی به مؤمنان از خودشان سزاوارتر است؟» و در بازتاب این سؤال مردم گفتند: «خدا و پیامبرش بر ما ولایت و سرپرستی دارند.» بنابراین بازتاب این سخن، قبول ولایت و سرپرستی خدا و پیامبرش بود.

۶۴- گزینه ۳ پاسخ است.

۶۵- گزینه ۳ پاسخ است.

عصر غیبت، عصر شک و تردیدهاست و انتظار فرج از برترین اعمال عصر غیبت است؛ زیرا در این دوره فرج و گشایش واقعی برای دینداران با ظهور آن حضرت حاصل می‌شود.

۶۶- از کتاب حذف شده است.

۶۷- گزینه ۴ پاسخ است.

امام علی (ع) می‌فرماید: «دل خویش را در هاله‌ای از مهربانی نسبت به شهروندان قرار بده و با همه دوست و مهربان باش؛ چرا که مردم دو دسته‌اند، دسته‌ای برادر دینی تو و دسته‌ای در آفرینش همانند تواند.»

۶۸- گزینه ۲ پاسخ است.

سرچشمه‌ی تمام عزت‌ها خداست و هرکس به دنبال عزت است، باید خود را به این سرچشمه پیوند دهد. امیرالمؤمنین علی (ع) در وصف انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته و بر گناه و هوس پیروز شده‌اند، می‌فرماید: «عظم الخالق فی انفسهم فصغر ما دونه فی اعینهم، خدا در نفس آنان بزرگ است. پس غیر خدا در چشم آنان کوچک.» از این عبارت برداشت می‌شود که عدم احساس حقارت، معلول بندگی سرچشمه‌ی کرامت‌هاست. بنابراین گزینه‌ی (۳) صحیح نمی‌باشد. گزینه‌های (۱) و (۴) نیز به این عبارت، ارتباطی ندارد و صحیح نمی‌باشند.

۶۹- گزینه ۳ پاسخ است.

آیات شریفه‌ی «افرایتم ما تحرثون؟ انتم تزرعونه ام نحن الزارعون» در حیطه‌ی توحید در ربوبیت است. آیه‌ی شریفه‌ی «و الله ما فی السماوات و ما فی الارض و الی الله ترجع الامور» بیان‌گر مالکیت خداوند بر جهان از نتایج خالقیت اوست. آیه‌ی شریفه‌ی «ما لهم من دونه من ولی و لا یشرک فی حکمه احدا» مبین فرمانروایی و ولایت خدا بر جهان از نتایج مالکیت خداوند است.

۷۰- گزینه ۱ پاسخ است.

بعد اجتماعی توحید عبادی، یگانه و یکپارچه شدن نظام اجتماعی در جهت خداوند و اطاعت همه جانبه از اوست که تحقق آن از طریق تشکیل نظام الهی ممکن می‌شود. آیه‌ی شریفه‌ی «ولقد بعثنا فی کل امه رسولا ان اعبدوا الله و اجتنبوا الطاغوت، در میان هر امتی رسولی را برانگیختیم (تا بگوید) خدا را بپرستید و از طاغوت بپرهیزید.» به بعد اجتماعی توحید عملی اشاره دارد.

۷۱- گزینه ۱ پاسخ است.

براساس مفهوم آیه‌ی شریفه‌ی «والذین جاهدوا فینا لنهیدینهم سبلنا» اگر انسان در راه خدا تلاش کند، مشمول هدایت و عنایت الهی می‌گردد. آیه بیان‌گر انجام عمل صالح از برنامه‌های لازم برای پیشروی در مسیر توحید عملی با اخلاص در بندگی است.

۷۲- گزینه ۱ پاسخ است.

۷۳- گزینه ۲ پاسخ است.

۷۴- گزینه ۳ پاسخ است.

بنابر وحی خدا به مردم که می‌فرماید: «محمد رسول الله والذین معه اشداء علی الکفار رحماء بینهم» رسول خدا (ص) از مسلمانان می‌خواهد که با هم کیشان خود در سراسر جهان پیوند برادری برقرار کنند و مانند اعضای یک خانواده از یکدیگر دفاع نمایند. این رابطه‌ی براداری از عبارت «رحماء بینهم» مفهوم می‌گردد.

۷۵- از کتاب حذف شده است.

## زبان انگلیسی

۷۶- گزینه ۲ پاسخ است.

«تام از من خواست به کسی نگویم چه اتفاقی افتاده است.»

توضیح: دو راه حل:

(۱) بعد از فعل ask، مصدر با to به کار می‌رود:

مصدر با to + مفعول ask +

Tom asked me not to tell...

و برای منفی کردن مصدر، قبل از to مصدری، not می‌آوریم:

(۲) هنگام تبدیل نقل قول امری مستقیم به نقل قول امری غیر مستقیم، چنانچه فعل جمله منفی باشد، «Don't + فعل» به «not to + فعل» تبدیل می‌شود:

Don't tell → not to tell

۷۷- گزینه ۴ پاسخ است.

«هَلَن فرهنگ لغت من را قرض گرفت تا معنی کلمات جدید را پیدا کند.»

توضیح: مصدر (شکل ساده فعل + **to/ so as to/ in order to**) و حرف ربط **so that**، برای بیان قصد و منظور به کار می‌روند. با توجه به این که بعد از جای خالی، شکل ساده‌ی فعل (**look up**) آمده، گزینه‌ی **in order to** پاسخ است. بعد از **so that** جمله‌ی کامل می‌آید.

۷۸- گزینه ۲ پاسخ است.

«هنگامی که کارگس در لندن بود، وقت آزاد زیادی داشت و کتاب‌ها و مجلات زیادی می‌خواند.»

توضیح: در این تست، **while** حرف ربط زمان است.

۷۹- گزینه ۳ پاسخ است.

«شما می‌توانید با جستجو در دفترچه‌ی راهنمای تلفن، شماره تلفن یک نفر را پیدا کنید.»

توضیح: ساختار «(فعل **ing** دار) اسم مصدر + **by**» برای بیان شیوه یا روش انجام عملی به کار می‌رود.

۸۰- گزینه ۳ پاسخ است.

«**A**: هیچ جا نمی‌توانم جین را پیدا کنم. نمی‌دانم او کجاست. **B**: ممکن است برای خرید رفته باشد.»

توضیح:

۱- ساختار "**may/ might have + pp**" برای بیان احتمال انجام عملی در گذشته به کار می‌رود.

۲- عبارت **I wonder** (من نمی‌دانم) بیان‌گر تردید و احتمال است و با این ساختار به کار می‌رود.

۸۱- گزینه ۱ پاسخ است.

«سازمانی که برای جلوگیری از آتش سوزی و متوقف کردن آن [آتش] تلاش می‌کند، سازمان آتش نشانی نامیده می‌شود.»

(۱) اداره، بخش (۲) کمیته، هیئت (۳) اجتماع، جامعه (۴) ابزار، وسیله

توضیح:

۱- آتش ۲- آتش سوزی: **fire** (۱)

۸۲- گزینه ۲ پاسخ است.

«اگر چه او مسن است، اما آن شرکت را به طرز کارآمدی اداره می‌کند.»

(۱) عوض کردن (۲) اداره کردن

(۳) بعد از ... آمدن، از ... پیروی کردن (۴) فهمیدن، متوجه شدن

۸۳- گزینه ۴ پاسخ است.

«دستگاهی که شدت یک زمین لرزه را اندازه‌گیری و ثبت می‌کند، زلزله‌نگار نامیده می‌شود.»

(۱) مکانیسم، طرز کار (۲) کاوشگر (۳) گرامافون (۴) زلزله‌نگار، لرزه‌نگار

۸۴- گزینه ۲ پاسخ است.

«تاکنون نتوانسته‌ایم چیز زیادی درباره‌ی این فلز پیدا کنیم، اما هنوز داریم درباره‌ی آن تحقیق می‌کنیم.»

(۱) به یاد آوردن (۲) تحقیق کردن (درباره‌ی) (۳) شناختن، تشخیص دادن (۴) آزاد کردن، ترشح کردن

(توضیح: توانستن، قادر بودن: **be able to**)

۸۵- گزینه ۱ پاسخ است.

«این جا قدری اطلاعات مفید راجع به تاریخ ایران وجود دارد.»

(۱) مفید، سودمند (۲) مراقب، دقیق (۳) موفق، موفقیت‌آمیز (۴) قدرتمند، قوی

۸۶- گزینه ۲ پاسخ است.

«بیرون آوردن زغال سنگ، طلا و غیره از حفره یا تونلی بزرگ در زمین، معدن‌کاری نامیده می‌شود.»

(۱) کش و قوس دادن (بدن) (۲) معدن‌کاری، استخراج معدن (۳) بازیافت (۴) تولید

۸۷- گزینه ۳ پاسخ است.

«تسلط پیدا کردن بر یک زبان خارجی وقت زیادی می‌گیرد.»

(۱) فرستادن (۲) حدس زدن، تفکر کردن

(۳) تسلط پیدا کردن بر، (خوب) یادگرفتن (۴) تکرار کردن، بازگو کردن

توضیح: وقت گرفتن، طول کشیدن: **take time**

۸۸- گزینه ۴ پاسخ است.

«این قوانین بیش از حد پیچیده هستند که در مدارس استفاده شوند (این قوانین آن قدر پیچیده‌اند که نمی‌توانند در مدارس استفاده شوند).»

**"complex"** (پیچیده) متضاد **"simple"** است.

(۱) تک، تنها، مجرد (۲) نرم (۳) خاص، ویژه (۴) ساده

۸۹- گزینه ۱ پاسخ است.

«داشتم نامه‌ای را که بعداً می‌خواستم بنویسم به‌طور ذهنی تنظیم می‌کردم.»

(۱) در ذهن، (به‌طور) ذهنی، به لحاظ روحی (۲) به‌طور مرکزی

(۳) به لحاظ جسمی (۴) به‌طور مختصر

۹۰- گزینه ۳ پاسخ است.

«آژانس هواپیمایی مستقیماً مسئول سلامت مسافران می‌باشد.»

(۱) شبیه، مشابه (۲) مایل به، مشتاق (۳) مسئول (۴) پیوسته برای

توضیح: مسئول ... بودن: be responsible

### ترجمه‌ی Cloze Test

هفتاد کشور در کمیته‌ی بین‌المللی المپیک عضویت دارند. این کمیته قوانینی را که این مسابقات را اداره می‌کنند وضع می‌نماید. (برگزاری) این مسابقات همواره به یک شهر سپرده می‌شود، نه یک کشور. این برای خارج نگه داشتن سیاست از بازی‌ها انجام می‌شود. هر دوره‌ی مسابقات المپیک حدود دو هفته به طول می‌انجامد. هر کشور شرکت‌کننده به ۴ شرکت‌کننده در مسابقات زمستانی و ۳ شرکت‌کننده در مسابقات عادی محدود می‌شود. رقابت‌کننده‌ها باید تبعه‌ی کشوری که نماینده‌ی آن هستند باشند، و هر یک باید بیانیه‌ای مبنی بر این که آماتور هستند (یعنی ورزش را برای تفریح انجام داده و به‌عنوان حرفه به آن نگاه نمی‌کنند) امضا نمایند. هیچ‌گونه محدودیت سنی وجود ندارد.

۹۱- گزینه ۱ پاسخ است.

(۱) قانون (۲) انتخاب (۳) درجه، رتبه (۴) جزء، (درجمع) جزئیات

۹۲- گزینه ۳ پاسخ است.

(۱) آموزش دادن (به)، دستور دادن (به) (۲) بردن، پیروز شدن

(۳) اعطا کردن (۴) ضبط کردن، ثبت کردن

۹۳- گزینه ۴ پاسخ است.

(۱) دور (۲) دور (۳) پشت، عقب (۴) خارج از، بیرون از

۹۴- گزینه ۴ پاسخ است.

(۱) طبیعی، ذاتی (۲) انفرادی، فردی (۳) عادی، منظم، مرتب (۴) واقعی، حقیقی

۹۵- گزینه ۳ پاسخ است.

### ترجمه‌ی درک مطلب:

قبل از این که کریستف کلمب قدم به دنیای جدید بگذارد، تنها افراد (ساکن) آنجا سرخپوستان بودند. بعضی از کاوشگران نخستین، با سرخپوستان خیلی بد رفتار می‌کردند. اما برخی (نیز) بودند که با آنان مهربان بودند. پدر مارکت یکی از کسانی بود که به خوبی (بامهربانی) با آن‌ها رفتار می‌کرد.

مارکت کشیشی فرانسوی بود. او به عنوان یک مبلغ مذهبی، یعنی شخصی که (آیین) مسیحیت را آموزش می‌دهد، به کانادا آمد. در ابتدا پدر مارکت در یک میسیونری (محل و دفتر هیئت مبلغین مذهبی) در نزدیکی ساحل شرقی سکونت داشت. او زبان چندین قبیله‌ی سرخپوست را یاد گرفت. سپس تصمیم گرفت به غرب رفته و به موعظه‌ی سرخپوستانی که در نزدیکی دریاچه‌های بزرگ زندگی می‌کردند بپردازد. مارکت از این سرخپوستان (چیزهایی) در مورد رودخانه‌ی کبیر، واقع در غرب دور شنید.

حاکم فرانسه‌ی نو، (یعنی) سرزمین‌های فرانسوی در دنیای جدید، نیز (چیزهایی) در مورد این رودخانه شنیده بود. او تصمیم گرفت یک هیئت اعزامی را برای اطلاعات در مورد آن به آنجا بفرستد. حاکم، لویی جولیه که یک تاجر بود را برای رهبری این سفر انتخاب کرد. او سپس از پدر مارکت خواست تا به عنوان مبلغ مذهبی با جولیه برود.

جولیه و مارکت با سفر کردن در قایق‌های سبک به (سمت) پایین رودخانه‌ی ویسکانسین به می‌سی‌سی‌پی رسیدند. آن‌ها از دیدن رودخانه‌ی کبیر خوشحال بودند. آن‌ها در سفرشان در امتداد آن، در مکان‌های زیادی توقف کردند. در تمامی این مکان‌ها، سرخپوستان صمیمی بودند.

۹۶- گزینه ۴ پاسخ است.

طبق متن، کدام جمله درست نیست؟

(۱) مارکت از عقاید مذهبی حمایت می‌کرد. (۲) پدر مارکت با سرخپوستان مهربان بود.

(۳) بعضی از کاوشگران نخستین با سرخپوستان بد رفتار می‌کردند. (۴) کریستف کلمب تنها کسی بود که قبل از سرخپوستان به دنیای جدید آمد.

۹۷- گزینه ۴ پاسخ است.

پدر مارکت زبان چندین قبیله‌ی سرخپوستی را یاد گرفت تا .....

(۱) در نزدیکی دریاچه‌های بزرگ زندگی کند. (۲) به رودخانه‌ی کبیر واقع در غرب دور برود.

(۳) در جایی نزدیک ساحل شرقی اقامت کند. (۴) به موعظه‌ی سرخپوستان نزدیک دریاچه‌های بزرگ بپردازد.

۹۸- گزینه ۱ پاسخ است.

کلمه‌ی "expedition" (سفر، مسافرت، هیئت اعزامی) در پاراگراف سوم، نزدیک‌ترین معنی را به "journey" دارد.

(۱) سفر، مسافرت (۲) موقعیت، مناسبت (۳) فاصله، مسافت (۴) مقصد

۹۹- گزینه ۳ پاسخ است.

هنگامی که حاکم فرانسه‌ی نو از آن رودخانه مطلع شد، او .....  
(۱) لویی جولیه را وادار کرد تا مانع سفر شود (جلوی سفر را بگیرد).

(۲) مارکت را انتخاب کرد، در حالی که دولت جولیه را برگزیده بود.

(۳) تصمیم گرفت گروهی از افراد را بفرستد تا در مورد آن اطلاعات کسب کنند.

(۴) از مارکت و جولیه خواست تا تنها سفر کنند.

۱۰۰- گزینه ۱ پاسخ است.

بهترین عنوان برای این متن ..... است.

(۱) مارکت به عنوان یک مبلغ مذهبی

(۲) مبلغین مذهبی در کانادا

(۴) کریستف کلمب در دنیای جدید

(۳) حاکم فرانسه‌ی نو

### زمین شناسی

۱۰۱- گزینه ۳ پاسخ است.

بیشترین تفاوت مقدار بخار آب را در بین دو درجه حرارت ۴۰ و ۳۵ مشاهده می‌شود یعنی اگر در این دما نقطه‌ی شبنم ۵ درجه کاهش یابد یعنی از دمای ۴۰ به ۳۵ برسیم بیشترین مقدار بخار آب نسبت به دماهای دیگر تبدیل به مولکول‌های آب و نهایتاً بارندگی می‌شود.

۱۰۲- گزینه ۴ پاسخ است.

همان‌طور که مشاهده می‌شود این منحنی همان نمودار تغییرات دمای آب متناسب با عمق است بنابراین گزینه‌ی (۴) صحیح است. در ضمن می‌توان یادآور شد که چگالی و شوری تابع عواملی مختلف است و فشار هم با افزایش عمق افزایش می‌یابد پس این نمودار مربوط به دما می‌باشد.

۱۰۳- گزینه ۱ پاسخ است.

دریاچه‌ها از نظر تشکیل بعضی از انواع رسوبات مثل نمک طعام، کربنات سدیم، سولفات سدیم، گچ و زغال سنگ اهمیت خاصی دارند.

۱۰۴- گزینه ۲ پاسخ است.

کاتولن از کانی‌های رسوبی بوده و مانند میکاها ساختمان ورقه‌ای دارد و از تجزیه فلدسپات‌ها حاصل شده و فرمول آن  $Al_2Si_2O_5(OH)_4$  است.

۱۰۵- گزینه ۴ پاسخ است.

کوچک‌ترین واحد سازنده‌ی سیلیکات‌ها به شکل یک هرم چهار وجهی است و در گزینه‌ها، فقط زمرد است که از سیلیکات‌ها می‌باشد و سایر گزینه‌ها غیرسیلیکات می‌باشند.

۱۰۶- گزینه ۱ پاسخ است.

با توجه به گزینه‌ها مشخص می‌شود که سیلیمانیت، کیانیت و ولاستونیت از کانی‌های دگرگونی بوده و سیلویت از کلریدهای کانی‌های رسوبی می‌باشد و کانی‌های رسوبی نسبت به کانی‌های دگرگونی در دمای پایین‌تری متبلور می‌شوند.

۱۰۷- گزینه ۳ پاسخ است.

با توجه به درصد کانی‌های تشکیل دهنده سنگ‌های آذرین مشخص می‌شود که این درصد کانی‌ها، مربوط به سنگ‌های خنثی می‌باشد و چون لاکولیت از سنگ‌های آذرین درونی می‌باشد. پس گزینه‌ی (۳) دیوریت درست است.

۱۰۸- گزینه ۲ پاسخ است.

گزینه‌های (۲)، (۳)، و (۴) یعنی کانی‌های آمفیبول، کوارتز و مسکوویت جزء کانی‌های تشکیل دهنده گرانیت می‌باشند و می‌دانیم که کانی‌هایی که اسیدی‌تر می‌باشند نقطه‌ی ذوب پایین‌تری دارند پس بین این سه کانی ابتدا کوارتز سپس مسکوویت ذوب می‌شود و پس از جدا شدن این دو در نهایت آمفیبول باقی می‌ماند.

۱۰۹- گزینه ۱ پاسخ است.

وقتی آب زیر زمینی به سطح زمین می‌رسد با محیط کم فشار و گرم‌تری روبرو می‌شود که این عوامل در متصاعد شدن  $CO_2$  و رسوب کربنات کلسیم مؤثرند.

۱۱۰- گزینه ۳ پاسخ است.

کانی‌های تشکیل دهنده شیل‌ها از نوع رسی و میکا هستند، پس گزینه‌ی (۳) درست است در ضمن فلینت و چرت از سیلیس تشکیل شده‌اند و در بازالت هم میکا وجود ندارد.

۱۱۱- گزینه ۲ پاسخ است.

در درجه‌ی بالای دگرگونی به علت تحمل فشار و دمای بیشتر، عملاً ساختار اولیه سنگ از میان می‌رود پس گزینه‌های (۳) و (۴) در این تست موردنظر نیستند و مابین فولیاسیون و جهت‌یافتگی در کانی‌های ورقه‌ای، به‌وجود آمدن فولیاسیون نیز مربوط به دگرگونی درجات شدید می‌باشد.

۱۱۲- گزینه ۳ پاسخ است.

فرسایش عبارت است از فرآیندهایی که در طی آن مواد هوازده و متلاشی شده سنگ‌های سطح زمین جابجا می‌شوند. پس نکته‌ی مهم در فرسایش جابه‌جا شدن مواد می‌باشد. در این تست در هر چهارگزینه نشانه‌های هوازدگی دیده می‌شود ولی فقط در گزینه‌ی (۳) می‌باشد که لبه‌های صاف و بودن داخل رودخانه شاهدهی بر جابجایی می‌باشد.

۱۱۳- از کتاب حذف شده است.

۱۱۴- گزینه ۱ پاسخ است.

فشار درونی زمین تابعی از عمق است در صورتی که در مورد دما این گونه نیست. همچنین نمودار امواج s و امواج p در مکان ناپیوستگی‌ها تغییرات شدیدی می‌کند.

۱۱۵- گزینه ۳ پاسخ است.

مسئله‌ی جابه‌جا شدن قاره‌ها برای بار دوم وقتی بر سر زبان‌ها افتاد که عده‌ای به کاوش در بستر اقیانوس‌ها علاقه‌مند شدند.

۱۱۶- گزینه ۱ پاسخ است.

حداکثر خسارت یک زمین لرزه در مرکز سطحی است و هر چه از این مرکز دور شویم، آثار خرابی‌ها کمتر می‌شود. به این ترتیب مقیاسی از میزان خرابی بدست می‌آید که این مقیاس را شدت زمین لرزه می‌گویند.

۱۱۷- از کتاب حذف شده است.

۱۱۸- گزینه ۴ پاسخ است.

در گسیل‌هایی که سطح گسل مایل است و فرادریواره نسبت به فرودریواره به سمت بالا حرکت کرده باشد گسل را معکوس می‌نامند بنابراین باید لایه‌های قدیمی‌تر در فرادریواره به سمت بالا آمده و از لایه‌ی هم سن خود در فرودریواره بالاتر قرار بگیرند و همان طور که می‌دانیم فسیل آمونیت مربوط به مزوزوئیک و فسیل نومولیت مربوط به سنوزوئیک می‌باشد، پس آمونیت قدیمی‌تر است. بنابراین گزینه‌ی (۴) صحیح می‌باشد. چون A و B هم‌سن بوده‌اند که بر اثر عملکرد گسل معکوس A بالاتر قرار گرفته و C که از B قدیمی‌تر بوده تا نزدیکی B بالا آمده است.

۱۱۹- گزینه ۴ پاسخ است.

در مفاهیم تعیین سن نسبی ترتیب وقوع پدیده‌ها را از قدیم به جدید می‌سنجند. کوه الوند در همدان از انواع باتولیت‌ها می‌باشد یعنی از سنگ‌های آذرین درونی شکل گرفته است پس در بین سنگ‌ها، رسوبی تزریق شده و پس از فرسایش آن‌ها در سطح زمین ظاهر می‌شود. بنابراین کوه الوند از سنگ‌های رسوبی جوان‌تر است. از آن طرف بر اثر تماس سنگ‌های آذرین درونی و سنگ‌های رسوبی اطراف آن‌ها سنگ‌های دگرگونی بوجود می‌آیند، بنابراین سنگ‌های دگرگونی از سنگ‌های دیگر در این مورد جوان‌تر به حساب می‌آیند. بنابراین ترتیب از قدیم به جدید عبارت است از رسوبی - آذرین - دگرگونی.

۱۲۰- گزینه ۲ پاسخ است.

رورانندی از انواع گسل‌های رانده (معکوس) با ویژگی‌های خاص خود می‌باشد. بنابراین عملکرد آن به گونه‌ای است که فرادریواره نسبت به فرودریواره، به سمت بالا حرکت می‌کند و در نتیجه سنگ‌های قدیمی‌تر را بر روی سنگ‌های جوان‌تر جای می‌دهد بنابراین گزینه‌ی (۲) که در آن ماسه‌ی سنگ سیلورین بر روی آهک ژوراسیک قرار گرفته، درست است چون دوره‌ی سیلورین از دوره‌ی ژوراسیک قدیمی‌تر می‌باشد.

۱۲۱- گزینه ۳ پاسخ است.

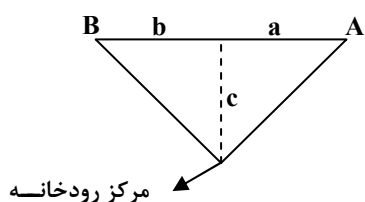
استروماتولیت‌ها، امروزه هم در بعضی از آب‌های کم عمق تشکیل می‌شوند. به همین علت هم تصور می‌شود در پرکامبرین، دریاهای کم عمق بیشتر نقاط روی زمین را پوشانده بودند.

۱۲۲- از کتاب حذف شده است.

۱۲۳- گزینه ۴ پاسخ است.

در شکل دو دلیل بر افقی بودن لایه وجود دارد یکی موازی بودن منحنی‌های تراز با خطوط همبری و دیگری وجود علامت «⊕» که برای لایه‌های افقی به کار می‌رود. پس گزینه‌ی (۴) درست است زیرا تنها گزینه‌ای است که لایه‌ها را افقی رسم کرده است.

۱۲۴- گزینه ۴ پاسخ است.



$$\text{شیب متوسط} = \frac{\text{اختلاف ارتفاع}}{\text{فاصله دو نقطه}} \times 100$$

با توجه به مفروضات تست می‌توانیم دو مثلث متشابه را تصور کنیم که برای به دست آوردن طول پل باید اضلاع a و b که با هم مساوی نیز می‌باشند جمع شوند. در این تست باید ابتدا یک نیمرخ توپوگرافی در امتداد A و B به دقت رسم شود و سپس با توجه به فرمول درصد شیب، تک‌تک گزینه‌ها را در فرمول قرار داده و ببینیم در کدام یک ارتفاع C به ارتفاعی که از رسم نیمرخ توپوگرافی به دست آورده‌ایم یعنی عمق مرکز رودخانه تا امتداد سطح پل نزدیکتر است. یعنی به طور مثال در گزینه‌ی (۴) که

$$b = \frac{400}{\%} = 200 \text{ می‌شود و درصد شیب را هم که } \%75$$

می‌باشد در فرمول قرار داده و به عدد «C = 150 متر» می‌رسیم که نزدیکترین عدد به ارتفاع پل تا مرکز رودخانه است.

۱۲۵- گزینه ۲ پاسخ است.

در فرآیند تفریق ماگمائی، درصد بالایی از بخش مذاب مانده‌ی ماگما در آخر کار تشکیل می‌شود و در این محیط، که آزادی تحرک برای یون‌ها فراهم است، ممکن است در آخر، بلورهای بسیار درشت پدید آیند و سنگ‌های پگماتیتهی شکل بگیرند.

## ریاضیات

۱۲۶- گزینه ۴ پاسخ است.

چون  $x = 4$  یکی از جواب‌های معادله‌ی  $x + a = \sqrt{5x - x^2}$  است، در نتیجه در معادله صدق می‌کند. داریم:

$$x + a = \sqrt{5x - x^2} \xrightarrow{x=4} 4 + a = \sqrt{20 - 16} \Rightarrow 4 + a = 2 \Rightarrow a = -2$$

برای تعیین جواب دیگر، کافی است ابتدا جای  $a$  مقدار  $-2$  را جایگزین کرده و سپس معادله‌ی رادیکالی حاصل را حل کنیم:

$$\xrightarrow{a=-2} x - 2 = \sqrt{5x - x^2} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} (x - 2)^2 = 5x - x^2 \Rightarrow x^2 - 4x + 4 = 5x - x^2$$

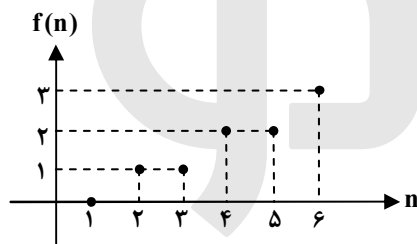
$$\Rightarrow 2x^2 - 9x + 4 = 0 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{9 \pm \sqrt{49}}{4} \begin{cases} x_1 = 4 \text{ ق ق} \\ x_2 = \frac{1}{2} \text{ غ ق} \end{cases}$$

در حل معادلات رادیکالی، پس از تعیین جواب‌ها حتماً آن‌ها را کنترل می‌کنیم. این جواب‌ها باید متعلق به دامنه‌ی تعریف معادله باشند. با

توجه به این توضیحات  $x = \frac{1}{2}$  قابل قبول نیست. چون به ازای  $x = \frac{1}{2}$  سمت چپ تساوی منفی و سمت راست آن مثبت می‌شود. تذکر: مبحث حل معادله‌ی رادیکالی از کتاب درسی حذف شده است.

۱۲۷- گزینه ۳ پاسخ است.

برای بررسی یک به یک تابع، ابتدا مجموعه‌ی زوج‌های مرتب آن را تشکیل می‌دهیم:



$$f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{Z} \quad f(n) = \begin{cases} \frac{n}{2} & ; \text{ زوج } n \\ \frac{n-1}{2} & ; \text{ فرد } n \end{cases}$$

$$f = \{(1,0), (2,1), (3,1), (4,2), (5,2), \dots\}$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنیم دو زوج مرتب  $(2,1)$ ،  $(3,1)$  یا  $(4,2)$ ،  $(5,2)$  دارای مؤلفه‌های دوم یکسان می‌باشند، در نتیجه تابع  $f$  یک به یک نیست. از طرفی همان‌طور که از نمودار تابع مشخص است،  $f$  یک تابع صعودی است.

۱۲۸- گزینه ۴ پاسخ است.

$$A = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ -4 & 5 \end{bmatrix} \Rightarrow A^2 = A \times A = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ -4 & 5 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ -4 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -8 & 9 \\ -12 & 13 \end{bmatrix}$$

$$A^2 + A = \begin{bmatrix} -8 & 9 \\ -12 & 13 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ -4 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -10 & 12 \\ -16 & 18 \end{bmatrix} \Rightarrow |A^2 + A| = \begin{vmatrix} -10 & 12 \\ -16 & 18 \end{vmatrix} = -180 - (-192) = 12$$

روش دوم: اگر  $A$  و  $B$  دو ماتریس مربعی باشند، آن‌گاه  $|AB| = |A| |B|$ . بنابراین داریم:

$$|A^2 + A| = |A \times A + A \times I| = |A(A + I)| = |A| |A + I| = \begin{vmatrix} -2 & 3 \\ -4 & 5 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} -1 & 3 \\ -4 & 6 \end{vmatrix} = [-10 - (-12)] \times [-6 - (-12)] = 2 \times 6 = 12$$

۱۲۹- گزینه ۳ پاسخ است.

$$2\sin(\pi - x) \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) + 3\cot x \cdot \sin(\pi + x) = 0$$

$$\Rightarrow 2\sin x \cdot \sin x + 3\cot x \cdot (-\sin x) = 0 \Rightarrow 2\sin^2 x - 3\left(\frac{\cos x}{\sin x}\right) \cdot \sin x = 0 \Rightarrow 2\sin^2 x - 3\cos x = 0$$

$$\Rightarrow 2(1 - \cos^2 x) - 3\cos x = 0 \Rightarrow -2\cos^2 x - 3\cos x + 2 = 0 \xrightarrow{\cos x = t} -2t^2 - 3t + 2 = 0$$

$$\Rightarrow t_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{25}}{-4} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = \cos x = -2 \text{ غ ق} \\ t_2 = \cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \end{cases}$$

$$\cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = \cos\left(\pi + \frac{\pi}{2} + x\right) = -\cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \sin x \quad \text{بنابراین داریم:}$$

۱۳۰- گزینه ۲ پاسخ است.

برای نمایش توزیع فراوانی داده‌های پیوسته، نمودارهای مستطیلی و چندبر فراوانی بهتر از نمودارهای میله‌ای و دایره‌ای‌اند. در قیاس بین نمودار مستطیلی و چندبر فراوانی نیز چندبر فراوانی بهتر است.

۱۳۱- گزینه ۱ پاسخ است.

دقت کاری نفر اول بیشتر است زیرا ضریب تغییرات امتیازات او کم‌تر است. داریم:

$$\bar{x} = \frac{7+9+8+9+7}{5} = \frac{40}{5} = 8, \quad \bar{y} = \frac{10+8+6+7+9}{5} = \frac{40}{5} = 8$$

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})^2}{5} = \frac{(7-8)^2 + (9-8)^2 + (8-8)^2 + (9-8)^2 + (7-8)^2}{5} = \frac{4}{5} \Rightarrow \sigma_x = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$\sigma_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^5 (y_i - \bar{y})^2}{5} = \frac{(10-8)^2 + (8-8)^2 + (6-8)^2 + (7-8)^2 + (9-8)^2}{5} = 2 \Rightarrow \sigma_y = \sqrt{2}$$

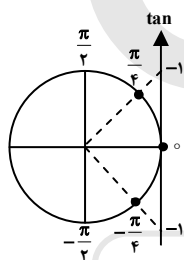
بنابراین  $\sigma_x < \sigma_y$  است و همچنین:

$$\left. \begin{aligned} (CV)_x &= \frac{\sigma_x}{\bar{x}} = \frac{\frac{2}{\sqrt{5}}}{8} \\ (CV)_y &= \frac{\sigma_y}{\bar{y}} = \frac{\sqrt{2}}{8} \end{aligned} \right\} \Rightarrow (CV)_x < (CV)_y$$

ضریب تغییرات امتیازات نفر اول کم‌تر و در نتیجه دقت کاری او بیشتر است.

۱۳۲- گزینه ۳ پاسخ است.

با توجه به این که  $D_g = (-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4})$ ، باید  $D_f$  را نیز به دست آوریم تا بتوانیم  $D_{fog}$  را بیابیم. داریم:



$$f(x) = \frac{\sqrt{1-x^2}}{x} \Rightarrow \begin{cases} 1-x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 1 \Rightarrow -1 \leq x \leq 1 \\ x \neq 0 \end{cases} \Rightarrow D_f = [-1, 1] - \{0\}$$

$$D_{fog} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \left\{ -\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{4} \mid -1 \leq \tan x \leq 1, \tan x \neq 0 \right\}$$

همان‌طور که می‌بینید، برای آن که در بازه‌ی  $(-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4})$  داشته باشیم  $-1 < \tan x \leq 1$ ، باید  $-\frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{4}$  و همچنین برای این که در این بازه  $\tan x \neq 0$  باشد، باید  $x \neq 0$ . بنابراین:

$$D_{fog} = \left[ -\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4} \right] - \{0\} = \left[ -\frac{\pi}{4}, 0 \right) \cup \left( 0, \frac{\pi}{4} \right]$$

۱۳۳- گزینه ۱ پاسخ است.

در تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = (x+a)[x]$ ، می‌دانیم  $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 3$ . پس داریم:

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 2^+} (x+a)[x] = (2+a)[2^+] = (2+a)(2) = 4+2a \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 2^-} (x+a)[x] = (2+a)[2^-] = (2+a)(1) = 2+a \end{aligned} \right\} \Rightarrow (4+2a) - (2+a) = 3 \Rightarrow 2+a = 3 \Rightarrow a = 1$$

۱۳۴- گزینه ۳ پاسخ است.

تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{x-\sqrt{2x}}{2-x}, & x \neq 2 \\ a, & x = 2 \end{cases}$  در  $x=2$  پیوسته است، پس باید حد و مقدار تابع  $f$  در این نقطه با هم برابر باشند:

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-\sqrt{2x}}{2-x} \stackrel{\text{HOP}}{=} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1-\frac{1}{\sqrt{2x}}}{-1} = \frac{1-\frac{1}{\sqrt{2}}}{-1} = -\frac{1}{\sqrt{2}} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{مقدار} = \text{حد} \\ \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = f(2) \Rightarrow a = -\frac{1}{\sqrt{2}} \end{array} \right.$$



۱۳۵- گزینه ۱ پاسخ است.

آهنگ متوسط تغییر تابع  $f(x)$  روی بازه  $[a, b]$  برابر است با  $\frac{f(b)-f(a)}{b-a}$  و آهنگ آنی تغییر تابع  $f$  در نقطه  $x = a$  برابر است با  $f'(a)$ . بنابراین داریم:

$$\text{آهنگ متوسط تغییر روی بازه } [2/25, 2/56] = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(2/56) - f(2/25)}{2/56 - 2/25} = \frac{\sqrt{2/56} - \sqrt{2/25}}{0/31} = \frac{1/6 - 1/5}{0/31} = \frac{0/1}{0/31} = \frac{10}{31}$$

$$\text{آهنگ لحظه‌ای تغییر در شروع بازه } f'(2/25) = \frac{1}{2\sqrt{2/25}} = \frac{1}{2(1/5)} = \frac{1}{3}$$

(توجه شود که مشتق تابع  $f(x) = \sqrt{x}$  برابر است با  $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ ). حال برای پی بردن به این که آهنگ متوسط تغییر از آهنگ آنی تغییر چه قدر کم تر است، اختلاف آن‌ها را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$\text{آهنگ متوسط} - \text{آهنگ آنی} = \frac{1}{3} - \frac{10}{31} = \frac{31-30}{93} = \frac{1}{93}$$

۱۳۶- گزینه ۲ پاسخ است.

برای تعیین عرض از مبدأ خط مماس بر منحنی به معادله  $y = \sqrt{x^2 + 3x}$  در نقطه  $x = 1$  واقع بر آن، معادله‌ی این خط مماس را می‌نویسیم. برای این منظور ابتدا مختصات نقطه‌ی تماس را تکمیل کرده و سپس شیب خط مماس را با محاسبه‌ی مشتق تابع در نقطه‌ی تماس به دست می‌آوریم. سپس با داشتن مختصات نقطه‌ی تماس و شیب خط مماس، معادله‌ی خط مماس نوشته می‌شود. داریم:

$$x = 1 \Rightarrow \text{نقطه‌ی تماس} \rightarrow A(1, 2) \quad y = y(1) = \sqrt{1^2 + 3(1)} = \sqrt{4} = 2$$

$$y = \sqrt{x^2 + 3x} \Rightarrow y' = \frac{2x+3}{2\sqrt{x^2+3x}} \Rightarrow m = y'(1) = \frac{5}{4}$$

$$\xrightarrow{\text{معادله‌ی خط}} y - 2 = \frac{5}{4}(x - 1) \Rightarrow y = \frac{5}{4}x + \frac{3}{4} \xrightarrow{\text{عرض از مبدأ } x=0} y_0 = \frac{3}{4}$$

۱۳۷- گزینه ۳ پاسخ است.

برای تعیین بیشترین مقدار تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = \sin 2x + 2\cos x$  روی بازه  $[0, 2\pi]$  (یعنی در یک دوره‌ی تناوب  $f$ )، ابتدا عرض نقاط بحرانی تابع را روی بازه  $(0, 2\pi)$  به دست می‌آوریم. سپس عرض تابع را به ازای  $x = 0$  و  $x = 2\pi$  مشخص می‌کنیم. در آخر بین عرض‌های بدست آمده، مقایسه انجام داده و بیشترین مقدار را به عنوان ماکزیمم مطلق تابع معرفی می‌کنیم. داریم:

$$f(x) = \sin 2x + 2\cos x \Rightarrow f'(x) = 2\cos 2x - 2\sin x = 0 \Rightarrow 2(1 - 2\sin^2 x) - 2\sin x = 0$$

$$\Rightarrow 2\sin^2 x + \sin x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = -1 \Rightarrow x = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow f(\frac{3\pi}{2}) = 0 \\ \sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{\pi}{6} \Rightarrow f(\frac{\pi}{6}) = \frac{3}{2}\sqrt{3} \\ x = \frac{5\pi}{6} \Rightarrow f(\frac{5\pi}{6}) = -\frac{3}{2}\sqrt{3} \end{cases} \end{cases}$$

همچنین عرض تابع به ازای نقاط سر و ته بازه  $[0, 2\pi]$  برابر با  $f(0) = 2$  و  $f(2\pi) = 2$  است. بنابراین:

$$\max \text{ مطلق تابع} = \max \left\{ 0, \frac{3}{2}\sqrt{3}, -\frac{3}{2}\sqrt{3}, 2 \right\} = \frac{3}{2}\sqrt{3}$$

بنابراین بیشترین مقدار تابع  $f$  برابر  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$  است.

۱۳۸- گزینه ۲ پاسخ است.

می‌دانیم احتمال انتقال ویروس از افراد بیمار به افراد مستعد  $0/1$  است. اگر موفقیت را ابتلا به بیماری معرفی کنیم، احتمال موفقیت  $p = \frac{1}{10}$  و

احتمال شکست  $1 - p = \frac{9}{10}$  است. حال با توجه به احتمال دو جمله‌ای، احتمال ابتلای ۲ یا ۳ نفر برابر است با:

$$p = 0/1 \Rightarrow 1 - p = 0/9, n = 4$$

$$P(X=2) + P(X=3) = \binom{4}{2} \left(\frac{1}{10}\right)^2 \left(\frac{9}{10}\right)^2 + \binom{4}{3} \left(\frac{1}{10}\right)^3 \left(\frac{9}{10}\right)^1 = 6 \times \frac{1}{100} \times \frac{81}{100} + 4 \times \frac{1}{1000} \times \frac{9}{10} = \frac{486}{10000} + \frac{36}{10000} = \frac{522}{10000} = 0/0522$$

۱۳۹- گزینه ۴ پاسخ است.

در یک خانوادگی سه فرزندی می‌دانیم فرزند اول دختر است. در نتیجه تعداد اعضای نمونه‌ای این تجربه ی تصادفی به صورت زیر است:

فرزند اول دختر

↑

$$n(S) = 1 \times 2 \times 2 = 4 \text{ یا } S = \{gbb, gbg, ggb, ggg\} \Rightarrow n(S) = 4$$

حال احتمال این که لااقل یکی از فرزندان پسر باشد، برابر است با:

$$\{gbb, gbg, ggb\} \Rightarrow n(A) = 3 \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3}{4}$$

۱۴۰- گزینه ۴ پاسخ است.

$$\frac{3x-y}{3} = \frac{5x+y}{1} = \frac{7x+y}{2} = \frac{x-3y}{5} \Rightarrow \begin{cases} 3x-y=15x+3y \\ 7x+y=10x+2y \\ x-3y=25x+5x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 12x+4y=0 \\ 3x+y=0 \\ 24x+8y=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y=-3x \\ y=-3x \\ y=-3x \end{cases}$$

چون هر سه معادله‌ی فوق مضرب یکدیگرند، نتیجه می‌گیریم در دستگاه سه معادله دو مجهول، هر سه خط بر هم منطبق بوده و دستگاه بی‌شمار جواب دارد.

۱۴۱- گزینه ۲ پاسخ است.

جواب‌های معادله‌ی درجه دوم  $x^2 + ax + b = 0$  را با  $X$  و جواب معادله‌ی  $3x^2 + 7x + 1 = 0$  را با  $x$  نمایش می‌دهیم. چون جواب‌های معادله‌ی اول ( $X$ ) از جواب‌های معادله‌ی دوم ( $x$ ) یک واحد بیشتر است، داریم:  $X = x + 1 \Rightarrow x = X - 1$ . حال اگر در معادله‌ی دوم به جای  $x$ ،  $X - 1$  قرار دهیم، معادله‌ای هم‌ارز با معادله‌ی اول به دست می‌آید. داریم:

$$3x^2 + 7x + 1 = 0 \xrightarrow{x=X-1} 3(X-1)^2 + 7(X-1) + 1 = 0$$

$$\Rightarrow 3X^2 + X - 3 = 0 \xrightarrow{+3} 3X^2 + \frac{1}{3}X - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{3} \\ b = -1 \end{cases}$$

$$x^2 + ax + b = 0$$

۱۴۲- گزینه ۴ پاسخ است.

با نوشتن چند جمله‌ی دنباله‌ی  $U_n = \frac{4n^2 - 2n}{4n^2 + 5}$  می‌توانید حدس بزنید که این دنباله صعودی است. (برای اثبات صعودی بودن

دنباله‌ی  $U_n = \frac{4n^2 - 2n}{4n^2 + 5}$  می‌توانید با استفاده از روش مشتق نشان دهید تابع  $f(x) = \frac{4x^2 - 2x}{4x^2 + 5}$  به ازای  $x \geq 1$  صعودی می‌باشد).

از طرفی حد این دنباله برابر  $\frac{3}{4}$  می‌باشد (یعنی  $\lim_{n \rightarrow +\infty} U_n = \frac{3}{4}$ )، در نتیجه‌ای این دنباله قطعاً کران‌دار است. در هر دنباله‌ی کران‌دار و صعودی حد دنباله کوچک‌ترین کران بالا و جمله‌ی اول، بزرگ‌ترین کران پایین محسوب می‌شود. بنابراین حد دنباله، یعنی  $\frac{3}{4}$ ، کوچک‌ترین کران بالا است.

۱۴۳- گزینه ۲ پاسخ است.

$$\log_{\sqrt{3}} a = \frac{4}{3} \Rightarrow a = (\sqrt{3})^{\frac{4}{3}} = (3^{\frac{1}{2}})^{\frac{4}{3}} = 3^{\frac{2}{3}} \Rightarrow a^3 = (3^{\frac{2}{3}})^3 = 3^2 = 9$$

$$\log_{\lambda} (a^3 + 7) \stackrel{a^3=9}{=} \log_{\lambda} (9+7) = \log_{\lambda} 16 = \log_{\lambda} 2^4 = \frac{4}{3} \log_{\lambda} 2 = \frac{4}{3}$$

۱۴۴- گزینه ۳ پاسخ است.

منحنی به معادله‌ی  $y = \sqrt{(a-1)x^2 + ax + 2 - a}$  دارای دو خط مجانب است. برای تعیین ضابطه‌ی خطوط مجانب این منحنی، از هم‌ارزی رادیکالی  $\sqrt{ax^2 + bx + c} \underset{x \rightarrow \infty}{\sim} \sqrt{a} \left| x + \frac{b}{2a} \right|$  بهره می‌گیریم:

$$\sqrt{(a-1)x^2 + ax + 2 - a} \underset{x \rightarrow \infty}{\sim} \sqrt{a-1} \left| x + \frac{a}{2(a-1)} \right|$$

$$\begin{cases} \sqrt{a-1} \left( x + \frac{a}{2(a-1)} \right) \\ -\sqrt{a-1} \left( x + \frac{a}{2(a-1)} \right) \end{cases}$$

شرط وجود دو خط مجانب این است که عدد زیر رادیکال مثبت باشد، یعنی:

$$x^2 \text{ ضریب } = a-1 > 0 \Rightarrow a > 1$$

۱۴۵- گزینه ۳ پاسخ است.

روش اول: تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = |x| \cdot [x]$  در  $x = 0$  پیوسته است. برای محاسبه‌ی مشتق راست و چپ در این نقطه، کافی است از تعریف مشتق‌های یک طرفه بهره بگیریم. داریم:

$$\left. \begin{aligned} f'(0^+) &= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x| \cdot [x] - 0}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x \cdot [x]}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} [x] = [0^+] = 0 \\ f'(0^-) &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x| \cdot [x] - 0}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-x \cdot [x]}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} -[x] = -[0^-] = -(-1) = 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow f'(0^-) - f'(0^+) = 1$$

روش دوم:

$$\begin{aligned} -1 \leq x < 0 &\Rightarrow |x| = -x, [x] = -1 \Rightarrow f(x) = |x| [x] = x \\ 0 \leq x < 1 &\Rightarrow |x| = x, [x] = 0 \Rightarrow f(x) = |x| [x] = 0 \end{aligned}$$

بنابراین داریم:

$$f(x) = \begin{cases} x; & -1 \leq x < 0 \\ 0; & 0 \leq x < 1 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 1; & -1 < x < 0 \\ 0; & 0 < x < 1 \end{cases} \Rightarrow f'(0^-) - f'(0^+) = 1 - 0 = 1$$

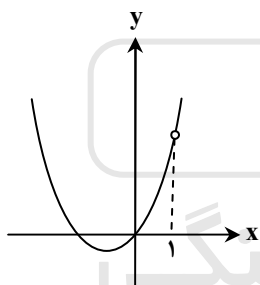
۱۴۶- گزینه ۱ پاسخ است.

$$\begin{aligned} f(x) &= x^{\frac{5}{3}} - 10x^{\frac{2}{3}} \Rightarrow f'(x) = \frac{5}{3}x^{\frac{2}{3}} - \frac{20}{3}x^{-\frac{1}{3}} \Rightarrow f''(x) = \frac{10}{9}x^{-\frac{1}{3}} + \frac{20}{9}x^{-\frac{4}{3}} \\ \Rightarrow f''(x) &= \frac{10}{9} \left( \frac{1}{\sqrt[3]{x}} + \frac{2}{\sqrt[3]{x^4}} \right) = \frac{10}{9} \left( \frac{x+2}{\sqrt[3]{x^4}} \right) \end{aligned}$$

نقاط  $x = -2$  و  $x = 0$  نقاطی هستند که در آن‌ها  $f''(x)$  برابر با صفر است یا وجود ندارد. در اطراف  $x = 0$ ،  $f''$  تغییر علامت نمی‌دهد، در نتیجه این نقطه نمی‌تواند نقطه‌ی عطف باشد، اما  $x = -2$  طول نقطه‌ی عطف منحنی تابع  $f$  است زیرا  $f''$  در اطراف این نقطه تغییر علامت می‌دهد و ضمناً تابع  $f$  در این نقطه مشتق‌پذیر است و در نتیجه خط مماس بر  $f$  در این نقطه وجود دارد.

۱۴۷- گزینه ۲ پاسخ است.

شکل مقابل نمودار تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = \frac{4x^3 + ax + b}{x - 1}$  است. از شکل مقابل نتیجه می‌شود که:



$$f(0) = 0 \Rightarrow \frac{b}{-1} = 0 \Rightarrow b = 0$$

از طرفی تابع  $f$  در ریشه‌ی مخرجش، یعنی  $x = 1$  تعریف نشده است ولی در این نقطه دارای حد است. این امر زمانی امکان‌پذیر است که حد کسر در  $x = 1$  دارای ابهام  $\frac{0}{0}$  شود (وگرنه حد کسر به صورت  $\frac{\text{عدد غیر صفر}}{\text{صفر حدی}} = \infty$  درمی‌آید). در نتیجه حد صورت کسر در  $x = 1$  قطعاً

باید صفر شود. داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} (4x^3 + ax + b) = 0 \Rightarrow 4 + a + b = 0 \xrightarrow{b=0} a = -4$$

بنابراین دو تایی  $(a, b)$  به صورت  $(-4, 0)$  می‌باشد.

۱۴۸- گزینه ۱ پاسخ است.

برای بررسی وضعیت دو دایره، ابتدا مرکز و شعاع هر کدام از آن‌ها را مشخص می‌کنیم. داریم:

$$C: x^2 - 2x + y^2 + 6y = 8 \Rightarrow (x-1)^2 - 1 + (y+3)^2 - 9 = 8 \Rightarrow (x-1)^2 + (y+3)^2 = 18 \Rightarrow O(1, -3), R = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$$

$$C': x^2 + 8x + y^2 - 4y = -12 \Rightarrow (x+4)^2 - 16 + (y-2)^2 - 4 = -12 \Rightarrow (x+4)^2 + (y-2)^2 = 8 \Rightarrow O'(-4, 2), R' = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

حال فاصله‌ی دو مرکز (طول خط‌المرکزین) را با  $R + R'$  و  $|R - R'|$  مقایسه می‌کنیم. داریم:

$$d = OO' = \sqrt{(-4-1)^2 + (2+3)^2} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}, \quad R + R' = 5\sqrt{2}, \quad |R - R'| = \sqrt{2}$$

چون  $d = R + R'$  است، در نتیجه دو دایره مماس خارج‌اند.

۱۴۹- گزینه ۴ پاسخ است.

می‌دانیم در هر بیضی طول وتر کانونی (وتری که از کانون بیضی بر قطر بزرگ آن عمود است) برابر با  $\frac{2b^2}{a}$  است. پس ابتدا بیضی را استاندارد می‌کنیم تا مقادیر پارامترهای  $a$  و  $b$  مشخص شوند. داریم:

$$\begin{aligned} x^2 + 2y^2 - 2x = 1 &\Rightarrow (x^2 - 2x) + 2y^2 = 1 \Rightarrow ((x-1)^2 - 1) + 2y^2 = 1 \Rightarrow (x-1)^2 + 2y^2 = 2 \\ \xrightarrow{\div 2} \frac{(x-1)^2}{2} + \frac{y^2}{1} = 1 &\xrightarrow{\text{بیضی افقی}} \begin{cases} a^2 = 2 \Rightarrow a = \sqrt{2} \\ b^2 = 1 \end{cases} \\ \Rightarrow \text{طول وتر کانونی} = \frac{2b^2}{a} = \frac{2(1)}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \end{aligned}$$

۱۵۰- گزینه ۳ پاسخ است.

$$A(x) = \int_a^x f(t).dt \Rightarrow A'(x) = f(x)$$

$$G(x) = \int_2^x \frac{t}{\sqrt{1+t^3}}.dt \Rightarrow G'(x) = \frac{x}{\sqrt{1+x^3}}$$

حال برای تعیین مشتق راست تابع  $y = x.G(x)$  در نقطه‌ی  $x = 2$  از قاعده‌ی مشتق حاصل ضرب دو تابع بهره می‌گیریم. داریم:

$$\begin{aligned} y = x.G(x) &\Rightarrow y' = G(x) + G'(x).x = G(x) + x.G'(x) \\ \Rightarrow y'(2^+) &= G(2^+) + 2G'(2^+) = \left(\int_2^2 \frac{t}{\sqrt{1+t^3}}.dt\right) + 2\left(\frac{2}{\sqrt{1+2^3}}\right) = 0 + \frac{4}{\sqrt{9}} = \frac{4}{3} \end{aligned}$$

۱۵۱- گزینه ۴ پاسخ است.

برای تعیین مساحت زیر منحنی  $y = -x^2 + 5x$  و بالای  $y = x$ ، ابتدا باید نقاط تلاقی این منحنی و خط را به کمک معادله‌ی تقاطع آن‌ها مشخص کنیم:

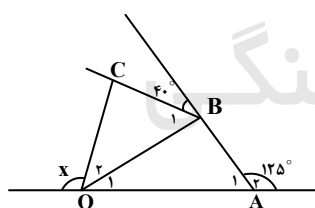
$$\begin{cases} y = -x^2 + 5x \\ y = x \end{cases} \Rightarrow -x^2 + 5x = x \Rightarrow -x^2 + 4x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 4 \end{cases}$$

سپس مساحت محدود بین منحنی و خط را با استفاده از انتگرال معین زیر به دست می‌آوریم:

$$S = \left| \int_0^4 ((-x^2 + 5x) - x) dx \right| = \left| \int_0^4 (-x^2 + 4x) dx \right| = \left| \left(-\frac{x^3}{3} + 2x^2\right) \Big|_0^4 \right| = \left| \left(-\frac{64}{3} + 32\right) - 0 \right| = \frac{32}{3}$$

۱۵۲- گزینه ۱ پاسخ است.

برای تعیین اندازه‌ی زاویه‌ی  $x$  باید اندازه‌ی زوایای  $\hat{O}_1$  و  $\hat{O}_2$  را مشخص کنیم. داریم:



$$\Delta OAB: \hat{A}_2 = \hat{B} + \hat{O}_1 \Rightarrow 125^\circ = 90^\circ + \hat{O}_1 \Rightarrow \hat{O}_1 = 35^\circ$$

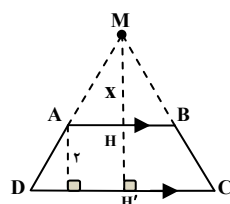
$$\hat{B}_1 = 180^\circ - (90^\circ + 40^\circ) = 50^\circ$$

$$\Delta OBC: \hat{O}_2 = 180^\circ - (90^\circ + \hat{B}_1) = 180^\circ - (90^\circ + 50^\circ) = 40^\circ$$

$$\Rightarrow x = 180^\circ - (\hat{O}_1 + \hat{O}_2) = 180^\circ - (35^\circ + 40^\circ) = 105^\circ$$

۱۵۳- گزینه ۲ پاسخ است.

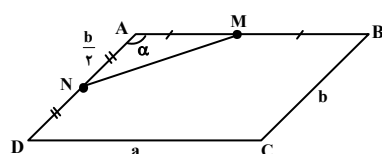
در مثلث MCD با توجه به اینکه AB موازی CD است، طبق قضیه‌ی تالس داریم:



$$\frac{AB}{CD} = \frac{MH}{MH'} \Rightarrow \frac{6}{x} = \frac{x}{x+2} \Rightarrow 6x+12=9x \Rightarrow 3x=12 \Rightarrow x=4$$

$$\text{فاصله‌ی } M \text{ از قاعده‌ی بزرگ تر} = MH' = x+2 = 6$$

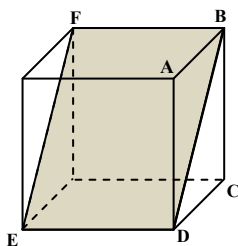
۱۵۴- گزینه ۳ پاسخ است.



$$S_{ABCD} = ab \sin \alpha$$

$$S_{AMN} = \frac{1}{2} \left(\frac{a}{2}\right) \left(\frac{b}{2}\right) \sin \alpha = \frac{1}{4} ab \sin \alpha$$

$$S_{MBCDN} = S_{ABCD} - S_{AMN} = \frac{3}{4} ab \sin \alpha \Rightarrow S_{MBCDN} = 3S_{AMN}$$



۱۵۵- گزینه ۴ پاسخ است.

پاره خط BF بر صفحه ABCD عمود است زیرا بر تمام خطوط این صفحه که از نقطه‌ی B می‌گذرند عمود می‌باشد. از طرفی این پاره خط (BF) متعلق به صفحه BDEF (صفحه‌ی سایه‌دار) می‌باشد، بنابراین، می‌توان گفت صفحه BDEF عمود بر صفحه ABCD است.

### زیست شناسی

۱۵۶- گزینه ۳ پاسخ است.

دیواره‌ی سلول‌های کلانشیمی در بعضی بخش‌ها [در گوشه‌های سلول] ضخیم‌تر است، بنابراین ضخامت دیواره یکنواخت نیست. سلول‌های پارانشیمی، دیواره‌ی نخستین نازک دارند که ضخامت آن در تمام بخش‌ها یکسان است. در سلول‌های اسکروئید و فیبر نیز ضخامت دیواره‌ی نخستین یکسان است.

۱۵۷- گزینه ۴ پاسخ است.

در دیواری نای و نایژه‌ها برخلاف دیواره‌ی نایژک‌ها حلقه‌های غضروفی وجود دارد که مجرای آن‌ها را همیشه باز نگه‌می‌دارد.

۱۵۸- گزینه ۴ پاسخ است.

از قلب خرچنگ دراز فقط خون روشن عبور می‌کند.

بررسی دیگر گزینه‌ها:

(۱) قلب‌های لوله‌ای شکل در کرم خاکی وجود دارد، نه خرچنگ دراز.

(۲) خرچنگ دراز دارای گردش خون باز است، بنابراین شبکه‌ی مویرگی کامل ندارد.

(۳) خون روشن از طریق چند سرخرگ (نه یک سرخرگ) از قلب خارج می‌شود.

۱۵۹- گزینه ۴ پاسخ است.

تیموس در جلوی نای و پشت استخوان جناغ قرار دارد. در تیموس، لنفوسیت‌های T نابالغ، بالغ می‌شوند.

۱۶۰- گزینه ۲ پاسخ است.

باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در این زمان، باعث خروج بیشتر یون‌های پتاسیم می‌شود، در نتیجه پتانسیل غشا منفی‌تر از حالت آرامش می‌شود. منظور از پروتئین هیدرولیزکننده‌ی ATP، همان پمپ  $K^+ - Na^+$  است که فعالیت آن سبب برقراری و حفظ پتانسیل آرامش می‌شود.

۱۶۱- گزینه ۲ پاسخ است.

محل فعالیت کاتالاز در پراکسی‌زوم (در سیتوپلاسم) است. از طرفی آنزیم‌های پروتئینی همانند سایر پروتئین‌ها توسط ریبوزوم‌های سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.

۱۶۲- گزینه ۳ پاسخ است.

پس از آن که کروماتیدهای هر کروموزوم در متافاز میتوز، حداکثر فشردگی را پیدا کردند، رشته‌های دوک کوتاه می‌شوند و دو کروماتید هر کروموزوم از یکدیگر جدا می‌شوند (آنافاز).

جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا در آنافاز میوز I، ناپدید شدن پوشش هسته در اواخر پروفاز و دور شدن سانتیرویل‌ها از یکدیگر در پروفاز رخ می‌دهد.

۱۶۳- گزینه ۱ پاسخ است.

گامتوفیت‌های گیاهان بدون دانه (خزه‌ها و سرخس‌ها) فتوسنتزکننده هستند. در خزه‌ها برخلاف سرخس‌ها، گامتوفیت بزرگ‌تر از اسپوروفیت است. در خزه‌ها اسپوروفیت کاملاً به گامتوفیت وابسته است. در سرخس‌ها، اسپوروفیت جوان به گامتوفیت وابسته است، اما سپس مستقل می‌شود.

۱۶۴- گزینه ۴ پاسخ است.

کروموزوم‌های کمکی (پلازمیدها)، مولکول‌های DNA حلقوی کوچکی هستند که در برخی باکتری‌ها یافت می‌شوند. همانندسازی پلازمید مستقل از تقسیم دوتایی باکتری است. EcoRI، تنها پلازمیدهایی را برش می‌دهد که بر روی آن جایگاه تشخیص مخصوص به خود داشته باشد. کروموزوم کمکی حاوی ژن‌هایی است که در کروموزوم اصلی یافت نمی‌شود (مانند ژن‌های مقاومت به آنتی‌بیوتیک).

۱۶۵- گزینه ۱ پاسخ است.

$$f(t) = 0.05 \Rightarrow f(T) = 1 - 0.05 = 0.95$$

$$f(Tt) = 2 \times f(T) \times f(t) = 2 \times 0.05 \times 0.95 = 0.095 \text{ یا } 9.5\%$$

$$\text{فراوانی زنان ناقل} = 9/5 \times \frac{1}{2} = 4/5 = 80\%$$

۱۶۶- گزینه ۴ پاسخ است.

پادتن‌ها با اتصال به آنتی‌ژن‌های سطح میکروب‌ها (باکتری‌ها و یا ویروس‌ها)، میزان فاگوسیتوز آن‌ها را افزایش می‌دهند.

۱۶۷- گزینه ۲ پاسخ است.

آسکومیست‌های تک سلولی، آسکوکارپ نمی‌سازند، بنابراین آسک‌های آن‌ها در آسکوکارپ ایجاد نمی‌شود. بررسی گزینه‌ی (۱): در چرخه‌ی زندگی قارچ‌هایی که در کتاب درسی شما آمده است، سلول تاژک‌دار، از جمله زئوسپور ایجاد نمی‌شود.

۱۶۸- گزینه ۱ پاسخ است.

در گیاهان، سانتیریول تنها در سلول‌های گیاهان ابتدایی مثل خزه‌ها و سرخس‌ها دیده می‌شود، اما هیچ یک از سلول‌های گیاهان پیشرفته سانتیریول ندارند.

بررسی دیگر گزینه‌ها:

(۲) کلروپلاست تنها در سلول‌های کلرانسیم، سلول‌های نگهبان روزنه و گاهی نیز در سلول‌های کلانشیمی دیده می‌شود.

(۳) در سلول‌های زنده‌ی گیاهان، میکروتوبول و ریزرشته یافت می‌شود، اما در سلول‌های مرده (مانند اسکلرانسیم بالغ)، میکروتوبول و ریزرشته وجود ندارد.

(۴) برای مثال، سلول‌های بنیادی واکوئل ندارند.

۱۶۹- گزینه ۳ پاسخ است.

در تنه‌ی استخوان‌های دراز، سیستم‌های هاورس در اطراف یک حفره‌ی مرکزی قرار گرفته‌اند. حفره‌ی مرکزی دارای مغز قرمز (تا حدود ۵ سالگی) یا مغز زرد (پس از ۵ سالگی) است. توجه داشته باشید که در مجرای مرکزی سیستم هاورس، مغز قرمز یا زرد وجود ندارد. بخش تنه‌ی استخوان‌های دراز را بافت پیوندی رشته‌ای (نه سست) می‌پوشاند.

۱۷۰- گزینه ۲ پاسخ است.

فعال شدن اعصاب سمپاتیک سبب افزایش تعداد حرکات تنفسی و غیرفعال شدن آن‌ها سبب کاهش تعداد حرکات تنفسی می‌شود. همچنین فعال شدن اعصاب سمپاتیک سبب کاهش ترشح غدد بزاقی، افزایش خون‌رسانی به عضلات اسکلتی و افزایش تعداد ضربان قلب می‌شود.

۱۷۱- گزینه ۳ پاسخ است.

اگر به شکل کتاب درسی مراجعه کنید، درمی‌یابید که سیرابی به دم جانور نزدیک‌تر است.

۱۷۲- از کتاب حذف شده است.

۱۷۳- گزینه ۱ پاسخ است.

تخمک نابالغ و نخستین گویچه‌ی قطبی، کروموزوم‌های همتا ندارند. تخمک تمایز نیافته هاپلوئید است و تنها یک مجموعه کروموزوم دارد. گامت ماده (تخمک) و تخمک تمایز نیافته، هر کدام دارای ۲۳ کروموزوم تک کروماتیدی (۲۳ مولکول DNA) هستند.

۱۷۴- گزینه ۲ پاسخ است.

سلول‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها (و نیز دهلیزها) به یک دیگر متصل هستند و تحریک الکتریکی از راه این اتصال‌ها، از یک سلول به سلول دیگر انتشار می‌یابد.

۱۷۵- گزینه ۳ پاسخ است.

در غدد مجاور پیلور، سلول حاشیه‌ای وجود ندارد، بنابراین این غدد قادر به سنتز HCl نیستند، اما هورمون گاسترین که از سلول‌های درون ریز این غده‌ها ترشح می‌شود، با تحریک سلول‌های حاشیه‌ای (و اصلی) در غدد بالاتر، سبب ترشح HCl (و تا حدی آنزیم‌های شیریه‌ی معده) از آن‌ها می‌شود.

۱۷۶- گزینه ۱ پاسخ است.

آنزیم انیدراز کربنیک به ترکیب  $\text{CO}_2$  با  $\text{H}_2\text{O}$  کمک می‌کند. بنابراین با مهار این آنزیم، مقدار  $\text{H}_2\text{CO}_3$  و در نتیجه مقدار یون‌های  $\text{H}^+$  و  $\text{HCO}_3^-$  خون کاهش می‌یابد.

۱۷۷- گزینه ۳ پاسخ است.

اوگلنا، آمیب و تاژک‌دار چرخان تنها به روش میتوز تقسیم می‌شوند، اما پارامسی، هم تولیدمثل غیرجنسی و هم تولیدمثل جنسی (هم یوغی) دارد.

۱۷۸- گزینه ۲ پاسخ است.

گیرنده‌های روی شاخک پروانه‌ای ابریشم نر از نوع شیمیایی، اما گیرنده‌های موجود در قاعده‌ی سبیل گربه، ساختار کاپولای ماهی حوض و نیز گیرنده‌های کششی ماهیچه‌ای اسکلتی، از نوع مکانیکی هستند.

۱۷۹- گزینه ۴ پاسخ است.

هورمون‌های آزادکننده‌ی هیپوتالاموس، تنها بر هیپوفیز پیشین تأثیر می‌گذارند. اکسی‌توسین توسط هیپوتالاموس ساخته شده و از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود.

۱۸۰- گزینه ۴ پاسخ است.

افزایش ترشح هورمون تیروکسین با افزایش هیدرولیز تری‌گلیسریدها به منظور تولید انرژی، میزان ذخایر چربی بدن را کاهش داده و از این رو سبب کاهش وزن بدن می‌شود. افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی همچنین سبب افزایش تعداد ضربان قلب (تحریک‌پذیری قلب) می‌شود.

۱۸۱- گزینه ۲ پاسخ است.

هاگدان خزه همتای کیسه‌ی گرده یا تخمک کاج است. گامتوفیت خزه، همتای آندوسپرم یا دانه‌ی گرده‌ی رسیده‌ی کاج است. پولک مخروط ماده‌ی کاج، همتای تار خزه می‌باشد.

۱۸۲- گزینه ۳ پاسخ است.

در هنگام دم، هوای تهویه نشده به کیسه‌های هوایی عقبی (نه پیشین) می‌رود.

۱۸۳- گزینه ۳ پاسخ است.

در بیماری‌های وابسته به جنس غالب، پدر بیمار، همه‌ی دخترانش بیمار هستند. بنابراین اگر الگوی این دودمانه را وابسته به X غالب فرض کنیم، پدر بیمار شماره‌ی (۳) نمی‌تواند دختر سالم شماره‌ی (۸) را داشته باشد.

۱۸۴- گزینه ۴ پاسخ است.

در هنگام شیوع مالاریا، شایستگی تکاملی افراد  $Hb^S Hb^S$  (صفر) و  $Hb^A Hb^S$  (یک) تغییر نمی‌کند، اما شایستگی تکاملی افراد  $Hb^A Hb^A$  کمتر می‌شود.

۱۸۵- گزینه ۱ پاسخ است.

دیاتوم‌ها که دیواره‌ی سیلیسی دارند، روی مواد شیمیایی که از منافذ پوست آن‌ها ترشح می‌شود، سر می‌خورند.

۱۸۶- گزینه ۲ پاسخ است.

در مسیر غیرپروتوپلاستی، آب از غشای سلول عبور نمی‌کند. از طرفی، اسمز یعنی انتشار آب از عرض یک غشای دارای نفوذپذیری انتخابی. بنابراین نیروی اسمزی در حرکت آب در مسیر غیرپروتوپلاستی دخالت ندارد، توجه داشته باشید که در مسیر پروتوپلاستی، آب از درون واکوئل‌ها عبور می‌کند.

۱۸۷- گزینه ۱ پاسخ است.

در اواخر دوره‌ی فولیکولی، با افزایش زیاد مقدار استروژن، ترشح FSH و LH از هیپوفیز پیشین افزایش می‌یابد (خودتنظیمی مثبت). بررسی دیگر گزینه‌ها:

(۲) در مرحله‌ی فولیکولی فقط استروژن سبب ضخیم شدن دیواره‌ی رحم می‌شود.

(۳) حداکثر (نه حداقل) میزان LH سبب تکمیل اولین تقسیم میوزی می‌شود.

(۴) FSH و LH از هورمون‌های هیپوفیز پیشین هستند، نه تخمدان، بنابراین این گزینه نیز نادرست است.

۱۸۸- گزینه ۱ پاسخ است.

اسپیروزیروتروف است و هاگ تولید نمی‌کند. کپک مخاطی سلولی هتروتروف است و هاگ تولید می‌کند.

۱۸۹- گزینه ۳ پاسخ است.

بررسی هر چهار گزینه:

(۱) اگر دو صفت مستقل از هم باشند،  $\frac{9}{16}$  از زاده‌ها دو صفت غالب را نشان می‌دهند.

(۲) اگر دو صفت به صورت مقابل پیوسته باشند،  $\frac{1}{4}$  از زاده‌ها دو صفت مغلوب را نشان می‌دهند:

$$\begin{array}{c|c} A & a \\ \hline B & b \end{array} \times \begin{array}{c|c} A & a \\ \hline B & b \end{array}$$

(۳) در این حالت، چه صفات را مستقل و چه پیوسته در نظر بگیریم، امکان ندارد  $\frac{3}{8}$  از زاده‌ها صفات حدواسط را نشان دهند. (توجه داشته باشید که زمانی صفت حدواسط ایجاد می‌شود که ال‌ها رابطه‌ی غالب و مغلوبی نداشته باشند.)

(۴) اگر ال‌ها به صورت زیر پیوسته باشند،  $\frac{1}{4}$  از زاده‌ها یک صفت غالب و یک صفت مغلوب را نشان می‌دهند:

$$\begin{array}{c|c} A & a \\ \hline b & B \end{array} \times \begin{array}{c|c} A & a \\ \hline b & B \end{array}$$

۱۹۰- گزینه ۲ پاسخ است.

فتوتروپیسم (نورگرایی)، چیرگی رأسی و ایجاد ریشه در قلمه‌ها، از اعمال اکسین است.

۱۹۱- گزینه ۳ پاسخ است.

گل مغربی تتراپلوئید (۴n = ۲۸) در هنگام میوز، ۱۴ تتراد تشکیل می‌دهد. گامت‌های حاصل دیپلوئید (۲n = ۱۴) بوده و دارای دو مجموعه کروموزوم هستند. گل مغربی تتراپلوئید در اثر خطای میوزی ایجاد شده است.

۱۹۲- گزینه ۱ پاسخ است.

در گیاهان CAM،  $CO_2$  در شب به صورت اسید چهار کربنی تثبیت می‌شود و در هنگام روز اسید چهار کربنی تجزیه می‌شود تا  $CO_2$  حاصل وارد چرخه‌ی کالوین شود.

بررسی گزینه‌ی (۳): در گیاهان  $C_4$  و CAM، تثبیت  $CO_2$  در دو مرحله انجام می‌گیرد؛ ابتدا به صورت اسید چهار کربنی و سپس در چرخه‌ی کالوین.

۱۹۳- گزینه ۴ پاسخ است.

در همه‌ی جانداران هیچ گاه همه‌ی ژن‌ها به طور هم‌زمان در یک سلول بیان نمی‌شوند. راه‌انداز، اپراتور و توالی افزایش‌دهنده رونویسی نمی‌شوند. تفاوت سلول‌های یک جاندار پر سلولی، به علت تفاوت در بیان ژن‌ها است، نه ماده‌ی ژنتیکی.

۱۹۴- گزینه ۲ پاسخ است.

TMV، ویروس آبله‌ی گاوی و هریس تناسلی، با استفاده از امکانات سلول میزبان همانندسازی می‌کنند، اما پروتئین نوعی پروتئین است که سبب تغییر شکل پروتئین‌های طبیعی بدن می‌شود.

۱۹۵- گزینه ۱ پاسخ است.

ترشح پدیده‌ای فعال است و نیاز به مصرف ATP دارد. بنابراین با غیرفعال شدن آنزیم‌های هیدرولیزکننده‌ی ATP، ترشح به طور کامل متوقف می‌شود.

بازجذب، به صورت فعال و غیرفعال انجام می‌شود، بنابراین تنها بخشی از بازجذب که به صورت فعال انجام می‌گیرد، متوقف می‌شود.

۱۹۶- گزینه ۳ پاسخ است.

در ماهیچه اسکلتی، هر میوفیبریل (تارچه) توسط شبکه‌ی سارکوپلاسمی احاطه شده است. میون‌ها (نه میوفیبریل‌ها) در زمینه‌ای از بافت پیوندی قرار دارند. هر میون (نه میوفیبریل) در سارکوپلاسم خود هسته‌های متعدد دارد و توسط غشایی به نام سارکولم احاطه شده است.

۱۹۷- گزینه ۳ پاسخ است.

در ناپایداری دودمان دورگه، دورگه‌های نسل اول زیست‌ا و زایا هستند، بنابراین به سن بلوغ می‌رسند و گامت تولید می‌کنند، اما زاده‌های آن‌ها نازیستا (ضعیف) و نازا هستند.

۱۹۸- گزینه ۲ پاسخ است.

شقایق دریایی و عروس دریایی در اثر رفتار عادی شدن، نسبت به حرکت مداوم آب واکنشی از خود نشان نمی‌دهند.

۱۹۹- گزینه ۳ پاسخ است.

شکل مربوط به سیستم تنفسی نابی است که در حشرات دیده می‌شود. حشرات دارای ویژگی‌هایی چون گردش خون باز و فقدان شبکه‌ی مویرگی کامل، طناب عصبی شکمی گره‌دار، دفع اسید اوریک و اسکلت خارجی از جنس کیتین هستند.

۲۰۰- گزینه ۳ پاسخ است.

رفتار شیرهای نر جوان بعد از آن که رهبر گله شدند، احتمال بقای گونه را پایین می‌آورد. در واقع رفتار شیرهای نر جوان به نحوی است که به نفع خودشان باشد، نه به نفع گونه.

۲۰۱- گزینه ۱ پاسخ است.

( $Rh^+ = R$ ,  $A =$  هانتینگتون) با توجه به اطلاعات سوال دو حالت پیش می‌آید:

$$RrAAX^hY \times RraaXX^h$$

حالت اول:

در این حالت هیچ یک از پسران ژنوتیپی مانند پدر نخواهند داشت، اما عدد صفر در گزینه‌ها نیست. بنابراین حالت دوم را در نظر می‌گیریم.

حالت دوم:

$$RrAaX^hY \times RraaXX^h$$

$$Rr \times Rr \rightarrow \frac{1}{4}RR + \frac{1}{2}Rr + \frac{1}{4}rr$$

شبیه پدر

$$Aa \times aa \rightarrow \frac{1}{2}Aa + \frac{1}{2}aa$$

شبیه پدر

$$X^hY \times XX^h \rightarrow \frac{1}{4}XY + \frac{1}{4}X^hY + \frac{1}{4}X^hX^h + \frac{1}{4}XX^h$$

$\frac{1}{4}$  شبیه پدر

بنابراین  $\frac{1}{8} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$  از پسران، ژنوتیپی مانند پدر خواهند داشت.

۲۰۲- گزینه ۲ پاسخ است.

اولین مولکول  $CO_2$  هنگام تبدیل پیرووات (سه کربنی) به بنیان استیل (دو کربنی) حاصل می‌شود.

۲۰۳- گزینه ۲ پاسخ است.

کپسید در چرخه‌ی لیتیک بیان می‌شود، اما در چرخه‌ی لیزوژنی بیان نمی‌شود. «تشکیل پرو-ویروس» و «انتقال ژن‌های باکتریوفاژ به نسل بعد باکتری» منحصرأ در چرخه‌ی لیزوژنی دیده می‌شود. همانندسازی DNA باکتریوفاژ، هم در چرخه‌ی لیتیک و هم در چرخه‌ی لیزوژنی مشاهده می‌شود.

۲۰۴- گزینه ۴ پاسخ است.

در قارچ‌های چتری، هنگام میتوز، پوشش هسته از پروفاژ تا تلوفاز حفظ می‌شود.



۲۰۵- گزینه ۴ پاسخ است.

با توجه به اطلاعات سؤال، صفت طول منقار وابسته به جنس و منقار بلند بر منقار کوتاه غالب است. صفت رنگ منقار دارای الگوی هم توانی و اتوزومی است. (B = قهوه‌ای، G = طوسی، L = بلند، I = کوتاه)

$$P : GGZ^L Z^L \times BBZ^L W$$

$$P : GG \times BB \rightarrow F_1 : GB \times GB \rightarrow F_2 : \underbrace{\frac{1}{4}GG + \frac{1}{2}GB + \frac{1}{4}BB}_{\text{قهوه‌ای قهوه‌ای با طوسی رگه‌های طوسی}}$$

$$P : Z^L Z^L \times Z^L W \rightarrow F_1 : Z^L Z^L \times Z^L W \rightarrow F_2 : \underbrace{\frac{1}{4}Z^L Z^L + \frac{1}{2}Z^L Z^L + \frac{1}{4}Z^L W + \frac{1}{4}Z^L W}_{\text{همه‌ی نرها منقار بلند هستند}}$$

بنابراین،  $\frac{1}{4} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{1}$  از نرهای نسل دوم، منقار بلند و رنگ قهوه‌ای خواهند داشت.

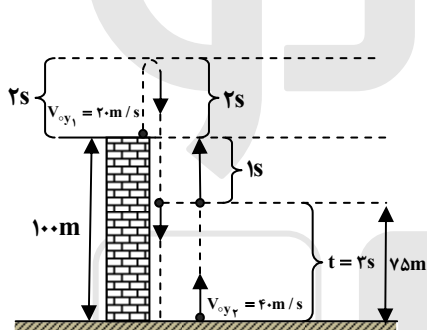
## فیزیک

۲۰۶- گزینه ۳ پاسخ است.

$$\vec{V} = 3t^2 \vec{i} + 12t \vec{j} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1s \Rightarrow \vec{V}_1 = 3\vec{i} + 12\vec{j} \\ t_2 = 2s \Rightarrow \vec{V}_2 = 12\vec{i} + 24\vec{j} \end{cases}$$

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t} = \frac{\vec{V}_2 - \vec{V}_1}{t_2 - t_1} = \frac{12\vec{i} + 24\vec{j} - (3\vec{i} + 12\vec{j})}{2-1} = 9\vec{i} + 12\vec{j} \Rightarrow |\vec{a}| = \sqrt{9^2 + 12^2} = 3\sqrt{3^2 + 4^2} = 15 \text{ m/s}^2$$

۲۰۷- گزینه ۲ پاسخ است.



$$\text{گلوله‌ی اول: } y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_{y1}t + y_{y1} \Rightarrow -25 = -5t^2 + 20t$$

$$\Rightarrow t^2 - 4t - 5 = 0 \Rightarrow t = 5s$$

$$\text{گلوله‌ی دوم: } y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_{y2}t + y_{y2} \Rightarrow 75 = -5t^2 + 40t$$

$$\Rightarrow t^2 - 8t + 15 = 0$$

$$\Rightarrow (t-3)(t-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 3s \text{ در هنگام رفت} \\ t = 5s \text{ در هنگام برگشت} \end{cases}$$

$$\text{اختلاف زمانی دو پرتاب} = 5 - 3 = 2s$$

همان‌طور که مشاهده کردید گلوله‌ی دوم در هنگام برگشت و در لحظه‌ی  $t = 5s$  نیز در فاصله‌ی ۷۵ متری سطح زمین قرار دارد. بنابراین اگر دو گلوله را هم‌زمان با هم پرتاب می‌کردیم، بعد از گذشت ۵s از لحظه‌ی پرتاب گلوله‌ها، هر دو گلوله در فاصله‌ی ۷۵ متری سطح زمین بودند.

۲۰۸- گزینه ۲ پاسخ است.

$$\vec{V}_x = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \vec{V}_x = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{-6 - 0}{4 - 1} = -2 \text{ m/s}$$

۲۰۹- گزینه ۱ پاسخ است.

$$\sum F_x = ma_x$$

$$F \cos \alpha - (mg \sin \alpha + f_k) = ma_x \Rightarrow$$

$$F \cos \alpha - [mg \sin \alpha + \mu_k (mg \cos \alpha + F \sin \alpha)] = ma_x$$

$$100 \times 0.8 - [10 \times 10 \times 0.6 + 0.2(10 \times 10 \times 0.8 + 100 \times 0.6)] = 10 \times a_x \Rightarrow a_x = -0.8 \text{ m/s}^2$$

بنابراین شتاب در خلاف جهت محور x و رو به پایین است.

۲۱۰- گزینه ۳ پاسخ است.

$$\begin{cases} K = \frac{1}{2}mV^2 \\ V = R_e \sqrt{\frac{g}{r}} \end{cases} \Rightarrow K = \frac{1}{2}m \times R_e^2 \times \frac{g}{r} \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{r_B}{r_A} = \frac{r_B}{2r_B} = \frac{1}{2} \Rightarrow K_A = \frac{1}{2}K_B$$

۲۱۱- گزینه ۳ پاسخ است.

(۱) نادرست است؛ زیرا: بزرگی تکانی گلوله به دلیل افزایش سرعت گلوله در حال افزایش است.

(۲) نادرست است؛ زیرا:

$$V_y^2 - V_{y0}^2 = 2g\Delta y \Rightarrow V_y^2 - 0 = 2g\Delta y \Rightarrow V_y^2 = 2gh \Rightarrow V_y \propto \sqrt{h}$$

(۳) درست است؛ زیرا:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mV_y^2$$

۲۱۲- گزینه ۱ پاسخ است.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow -4000 = 2 \times 400 \times (\theta_f - 50) \Rightarrow \theta_f = 0^\circ\text{C}$$

۲۱۳- گزینه ۱ پاسخ است.

$$Q = k \frac{At\Delta\theta}{L} \Rightarrow 2000 = 400 \times \frac{(500 \times 10^{-4}) \times 1 \times \Delta\theta}{5 \times 10^{-3}} \Rightarrow \Delta\theta = 0.5$$

$$\Rightarrow \theta_f - \theta_1 = 0.5 \Rightarrow \theta_f - 100 = 0.5 \Rightarrow \theta_f = 100.5^\circ\text{C}$$

۲۱۴- گزینه ۱ پاسخ است.

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{0.273} = \frac{V_2}{0.273 + 0.273} \Rightarrow \frac{V_1}{0.273} = \frac{V_2}{0.546} \Rightarrow V_2 = 2V_1$$

۲۱۵- گزینه ۴ پاسخ است.

با توجه به این که خورشید در بی نهایت قرار دارد، پس تصویر مجازی آن در کانون آینه تشکیل می گردد و می توان نوشت:

$$f = 30\text{ cm} \Rightarrow R = 2 \times 30 = 60\text{ cm}$$

۲۱۶- گزینه ۲ پاسخ است.

$$D = i - r \Rightarrow 16^\circ = 53^\circ - r = r = 37^\circ$$

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow 1 \times \sin 53^\circ = n \times \sin 37^\circ \Rightarrow 0.8 = n \times 0.6 \Rightarrow n = \frac{4}{3}$$

۲۱۷- گزینه ۲ پاسخ است.

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{10} - \frac{1}{20} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 20\text{ cm} \Rightarrow R = 2 \times 20 = 40\text{ cm}$$

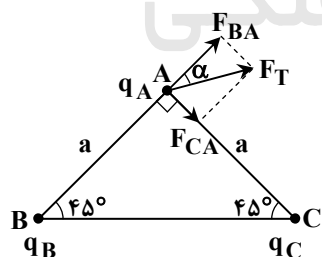
۲۱۸- گزینه ۴ پاسخ است.

$$A = \pi \frac{D^2}{4} \Rightarrow A = \pi \times \frac{2^2}{4} = 3.14\text{ cm}^2$$

$$V = Ah \Rightarrow 157 = 3.14 \times h \Rightarrow h = 50\text{ cm} = 0.5\text{ m}$$

$$P = \rho gh = 1000 \times 10 \times 0.5 = 5000\text{ Pa}$$

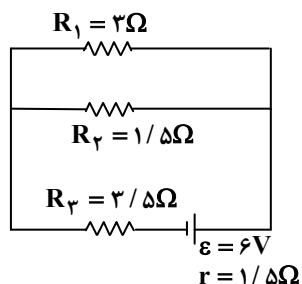
۲۱۹- گزینه ۱ پاسخ است.



$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} F_{CA} = k \frac{q \times q}{a^2} = k \frac{q^2}{a^2} = F \\ F_{BA} = k \frac{\sqrt{3}q \times q}{a^2} = \sqrt{3}k \frac{q^2}{a^2} = \sqrt{3}F \end{cases}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{F}{\sqrt{3}F} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

۲۲۰- گزینه ۲ پاسخ است.



$$R_{1,2} = \frac{1/50 \times 2}{1/50 + 2} = 1\text{ Ohm}$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_T + r} \Rightarrow I = \frac{6}{1 + 3/50 + 1/50} = 1\text{ A}$$

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 2 I_1 = 1/50 I_2 \Rightarrow I_2 = 2 I_1$$

$$I_1 + I_2 = 1\text{ A} \Rightarrow I_2 = \frac{2}{3}\text{ A}$$

۲۲۱- گزینه ۱ پاسخ است.

اگر کلید k باز باشد، جریان در مدار صفر است و اختلاف پتانسیل دو سر خازن برابر  $\varepsilon$  خواهد بود. در صورتی که کلید k بسته شود، جریان فقط از مقاومت‌های  $5\Omega$  و  $4\Omega$  عبور می‌کند و می‌توان نوشت:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{5 + 4 + 1} = \frac{\varepsilon}{10}$$

$$V_{C_T} = V_T = R_T I = 4 \times \frac{\varepsilon}{10} = 0.4\varepsilon$$

$$\frac{V_{C_T}}{V_{C_1}} = \frac{0.4\varepsilon}{\varepsilon} = 0.4$$

۲۲۲- گزینه ۴ پاسخ است.

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 19 = 20 - I \times 0.5 \Rightarrow I = 2A$$

$$V = R_T I \Rightarrow 19 = \left(2 + \frac{R \times 5}{R + 5} + 3/5\right) \times 2 \Rightarrow R = 20\Omega$$

۲۲۳- گزینه ۱ پاسخ است.

$$U_T = \frac{1}{C_T} V_T^2 \Rightarrow 25 \times 10^{-2} = \frac{1}{C_T} \times 100^2 \Rightarrow C_T = 50 \times 10^{-7} F = 5\mu F$$

چون ظرفیت خازن معادل از ظرفیت خازن  $C_1$  بیشتر است، پس خازن‌ها به صورت موازی به هم متصل شده‌اند و می‌توان نوشت:

$$C_T = C_1 + C_2 \Rightarrow 5 = 3 + C_2 \Rightarrow C_2 = 2\mu F$$

۲۲۴- گزینه ۲ پاسخ است.

$$I = \frac{N}{R} \left| \frac{d\phi}{dt} \right| \Rightarrow I = \frac{NA}{R} \left| \frac{dB}{dt} \right|$$

$$\frac{dB}{dt} \text{ همان شیب نمودار } B - t \text{ است که برابر } -\frac{0.04}{0.3} \text{ می‌باشد، پس:}$$

$$\Rightarrow I = \frac{1 \times \pi \times (0.1)^2}{5} \times \frac{0.04}{0.3} \Rightarrow I = 0.8 \times 10^{-3} A = 0.8mA$$

۲۲۵- گزینه ۱ پاسخ است.

نیروهایی که دو سیم موازی حامل جریان بر طول‌های یکسان هم وارد می‌کنند، نیروهای کنش و واکنش هستند بنابراین بزرگی آن‌ها یکسان است.

۲۲۶- گزینه ۱ پاسخ است.

$$E = \frac{1}{2} kA^2 \Rightarrow E = \frac{1}{2} \times 200 \times \left(\frac{5}{100}\right)^2 = 0.25J$$

۲۲۷- گزینه ۲ پاسخ است.

$$\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow 0.8 = \frac{20}{f} \Rightarrow f = 25Hz$$

$$\omega = 2\pi f = 50\pi \text{ rad/s}$$

۲۲۸- گزینه ۳ پاسخ است.

$$\mu = \frac{m}{L} \Rightarrow \mu = \frac{10 \times 10^{-2}}{1} = 10^{-2} \text{ kg/m}$$

$$f_n = \frac{nV}{2L} = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow f_2 = \frac{2}{2 \times 1} \sqrt{\frac{100}{10^{-2}}} = 100Hz$$

۲۲۹- گزینه ۳ پاسخ است.

$$\theta = \Delta\phi \Rightarrow \Delta\phi = k\Delta x = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta x \Rightarrow \Delta\phi = \frac{2\pi}{2} \times \frac{40}{100} = \frac{2\pi}{5} \text{ rad}$$

۲۳۰- گزینه ۳ پاسخ است.

$$I = K \frac{f^2 A^2}{r^2} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = 5^2 \times 2^2 = 100 \Rightarrow I_2 = 100I_1$$

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log 100 = 20 \log 10 \Rightarrow \beta_2 = 20 + \beta_1$$

۲۳۱- گزینه ۴ پاسخ است.

در طیف موج‌های الکترومغناطیسی، از نور مرئی تا اشعه‌ی گاما، طول موج کوتاه‌تر شده و بسامد افزایش می‌یابد و با توجه به رابطه‌ی  $E = hf$ ، کوانتوم انرژی نیز افزایش می‌یابد.

۲۳۲- گزینه ۲ پاسخ است.

$$r_n = n^2 a_0 \Rightarrow \begin{cases} r_2 = 4a_0 \\ r_3 = 9a_0 \end{cases} \Rightarrow \frac{r_2}{r_3} = \frac{4}{9} \quad U = -\frac{ke^2}{r} \Rightarrow \frac{U_2}{U_3} = \frac{r_3}{r_2} = \frac{9}{4}$$

۲۳۳- گزینه ۲ پاسخ است.

$$k_{\max} = hf - W_0 \Rightarrow k_{\max} = h \frac{c}{\lambda} - W_0$$

۲۳۴- گزینه ۱ پاسخ است.

در عمل غنی‌سازی، سعی بر افزایش درصد اورانیوم ۲۳۵ است.

۲۳۵- گزینه ۴ پاسخ است.

نیروی هسته‌ای بین نوکلئون‌ها که به صورت جاذبه عمل می‌کند به نیروی قوی طبیعت معروف است ولی بُرد آن خیلی کوتاه است. یعنی وقتی این نیرو عمل می‌کند که فاصله‌ی بین نوکلئون‌ها خیلی کم باشد.

## شیمی

۲۳۶- گزینه ۲ پاسخ است.

نظریه‌ی اتمی دالتون، تأیید کننده‌ی قانون پایستگی جرم است، بنابراین گزینه‌ی (۲) پاسخ می‌باشد.

۲۳۷- گزینه ۳ پاسخ است.

$m_l$  تمام عددهای صحیح مابین  $+l$  و  $-l$  را شامل می‌شود. بنابراین برای زیرلایه‌ی  $d$  که  $l = 2$  می‌باشد،  $m_l$  می‌تواند مقادیر  $+2, +1, 0, -1, -2$  را شامل شود.

۲۳۸- گزینه ۳ پاسخ است.

گزینه‌ی (۳) اصل هوند را نشان می‌دهد و ارتباطی به اصل طرد پائولی ندارد.

۲۳۹- گزینه ۱ پاسخ است.

در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست، انرژی نخستین یونش از گروه ۱۵ به ۱۶ کاهش و از گروه ۱۶ به ۱۷ افزایش می‌یابد. بنابراین، انرژی نخستین یونش گوگرد که در گروه ۱۶ قرار دارد از عنصر قبل و بعد از خودش کم‌تر است.

۲۴۰- گزینه ۱ پاسخ است.

اگر عنصر  $X$  در تناوب چهارم و گروه VIA یا ۱۶ باشد، می‌تواند با گرفتن دو الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب  $Kr$  دست یابد. ضمناً عنصرهای گروه ۱۶ دارای اعداد اکسایش ۲، ۴ و ۶ هستند. از این رو با ظرفیت ۴ خود می‌تواند با اکسیژن، اکسیدی با فرمول  $XO_2$  تشکیل دهد.

۲۴۱- گزینه ۴ پاسخ است.

فرمول درست آمونیم دی‌کرومات  $(NH_4)_2Cr_2O_7$  است.

۲۴۲- گزینه ۱ پاسخ است.

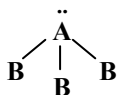
بررسی گزینه‌های نادرست:

(۲) در مولکول یدومتان  $(CH_3I)$ ، چهار جفت الکترون پیوندی و سه جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(۳) در مولکول یدومتان  $(CH_3I)$ ، اتم‌های هیدروژن به آرایش الکترونی هشتایی نمی‌رسند.

(۴) در ترکیب‌های کووالانسی، اتمی که الکترونگاتیوی کم‌تری دارد، اتم مرکزی در نظر گرفته می‌شود.

۲۴۳- گزینه ۴ پاسخ است.



عنصر  $A$  ۳۳ در گروه ۱۵ جدول تناوبی قرار دارد و می‌تواند ظرفیت ۳ داشته باشد. همچنین عنصر  $B$  ۱۷ در گروه ۱۷ قرار دارد و می‌تواند ظرفیت ۱ داشته باشد. از این رو، این دو عنصر می‌توانند با یکدیگر ترکیبی با فرمول

عمومی  $AB_3$  با فرمول ساختاری روبه‌رو تشکیل دهند.

$AB_3$  ساختار هرم با قاعده‌ی سه ضلعی دارد و قطبی است.

۲۴۴- گزینه ۳ پاسخ است.

در رد گزینه‌ی (۳) باید توجه کنید که مولکول‌های  $H_2O$  و  $H_2S$  هر دو قطبی هستند و تفاوت زیاد نقطه‌ی جوش آن‌ها به دلیل وجود پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آب است.

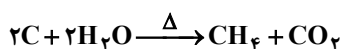
۲۴۵- گزینه ۲ پاسخ است.

برای تشکیل متیل سالیسیلیک اسید، باید گروه متیل  $(-CH_3)$  جایگزین هیدروژن گروه کربوکسیل  $(-COOH)$  شود.

۲۴۶- از کتاب حذف شده است.

۲۴۷- گزینه ۱ پاسخ است.

شکل درست معادله‌ی واکنش گزینه‌ی (۱) به صورت زیر است:



۲۴۸- گزینه ۴ پاسخ است.

مرحله‌ی اول: تعداد مول‌های هر یک از واکنش دهنده‌ها را به دست می‌آوریم:

$$n_{CO_2} = 22g CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{44g CO_2} = 0.5 mol CO_2$$

$$n_{LiOH} = 25L \times 0.2 \frac{mol}{L} = 5 mol LiOH$$

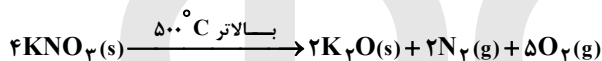
مرحله‌ی دوم: تعداد مول‌های به دست آمده را به ضرایب استوکیومتری آن‌ها در معادله‌ی واکنش  $2LiOH + CO_2 \rightarrow Li_2CO_3 + H_2O$  تقسیم می‌کنیم. موردی که مقدار عددی کوچک تری برای آن به دست آید، محدود کننده است.

$$\left. \begin{aligned} \frac{0.5 mol CO_2}{1} &= 0.5 \\ \frac{5 mol LiOH}{2} &= 2.5 \end{aligned} \right\} \rightarrow 0.5 < 2.5 \rightarrow (LiOH \text{ محدود کننده است})$$

مرحله‌ی سوم: اکنون جرم لیتیم کربنات تولیدشده را توسط محدود کننده پیدا می‌کنیم.

$$m_{Li_2CO_3} = 25L LiOH \times \frac{0.2 mol LiOH}{1L LiOH} \times \frac{1 mol Li_2CO_3}{2 mol LiOH} \times \frac{74g Li_2CO_3}{1 mol Li_2CO_3} = 18.5g Li_2CO_3$$

۲۴۹- گزینه ۱ پاسخ است.



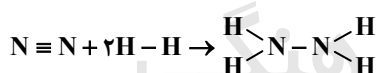
$$\frac{2 + 5}{O_2 + N_2} \rightarrow x = 0.175 mol \quad \frac{25}{25g} \times \frac{80}{100} \times \frac{50}{100} = 4 \times 101$$

۲۵۰- گزینه ۴ پاسخ است.

$$\frac{mol HNO_3}{mol NaOH} = \frac{x g HNO_3 \times \frac{100}{100} \times \frac{1 mol}{63g}}{x g NaOH \times \frac{63}{100} \times \frac{1 mol}{40g}} = 0.8$$

۲۵۱- گزینه ۱ پاسخ است.

۲۵۲- گزینه ۴ پاسخ است.



$\Delta H =$  (مجموع انرژی پیوند فرآورده‌ها) - (مجموع انرژی پیوند واکنش دهنده‌ها)

$$-96 = [941 + 2(435)] - [4(389) + \Delta H(N-N)] \rightarrow \Delta H(N-N) = 351 kJ.mol^{-1}$$

۲۵۳- گزینه ۳ پاسخ است.

$\Delta H$  (مجموع آنتالپی تشکیل واکنش دهنده‌ها) - (مجموع آنتالپی تشکیل فرآورده‌ها) = (واکنش)

$$-1367/3 = [2(-393/5) + 2\Delta H_f(H_2O(l))] - [-277/7 + 3(0)]$$

$$\Delta H_f(H_2O(l)) = -286 kJ.mol^{-1}$$

۲۵۴- گزینه ۲ پاسخ است.

واکنش II به طور خودبه‌خودی انجام می‌پذیرد، زیرا گرماده است ( $\Delta H < 0$ ) و با کاهش سطح انرژی همراه می‌باشد و به دلیل تولید گاز اکسیژن، با افزایش بی‌نظمی همراه است ( $\Delta S > 0$ ).

۲۵۵- گزینه ۲ پاسخ است.

$$28/5 - 3/5 = 25g H_2O$$

به بیشترین مقدار ماده‌ی حل شونده بر حسب گرم، که در دمای معین می‌تواند در ۱۰۰ گرم آب حل شود، انحلال پذیری می‌گویند.

$$100g H_2O \times \frac{3/5 g KNO_3}{25g H_2O} = 14g KNO_3$$

۲۵۶- گزینه ۴ پاسخ است.

- (۱) در بوتانل ( $C_4H_9OH$ ) بخش بیشتری از مولکول ناقطبی است، از این رو به خوبی در آب حل نمی شود.
- (۲) حل شدن هیدروژن کلرید ( $HCl$ ) در آب بر اثر ایجاد نیروهای دو قطبی - دو قطبی میان مولکول های آن با آب است.  $HCl$  توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی ندارد.
- (۳) لیتیم کلرید یونی است و در تولوئن ( $C_6H_5CH_3$ ) که یک هیدروکربن ناقطبی است، حل نمی شود.
- (۴) اتانول ( $C_2H_5OH$ ) و آب ( $H_2O$ ) هر دو توانایی تشکیل پیوندهای هیدروژنی دارند و حل شدن اتانول در آب، به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی قوی تر بین مولکول های اتانول و آب است.

۲۵۷- گزینه ۴ پاسخ است.

- (۱) نمودار انحلال پذیری  $NH_3$  در آب نزولی است، پس انحلال گاز  $NH_3$  در آب، گرماده است.
- (۲) نمودار انحلال پذیری  $NH_4Cl$  در آب صعودی است، پس انحلال  $NH_4Cl$  در آب، گرماگیر است.
- (۳) مطابق نمودار، با افزایش دما، انحلال گاز  $NH_3$ ، در آب کاهش می یابد، پس انحلال پذیری گاز  $NH_3$  با عکس دما متناسب است ولی انحلال گاز در مایع با کاهش آنتروپی همراه است.
- (۴) مطابق نمودار، با افزایش دما، انحلال  $NH_4Cl$  در آب افزایش می یابد، ضمناً انحلال جامد در مایع با افزایش آنتروپی همراه است.

۲۵۸- گزینه ۲ پاسخ است.

$$50g = 47/5 + 2/5 = \text{جرم حل شونده} + \text{جرم آب} = \text{جرم محلول سدیم کلرید}$$

$$\%5 = \frac{2/5g}{50g} \times 100 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \text{درصد جرمی محلول سدیم کلرید}$$

مطابق صورت تست، درصد جرمی هر دو محلول با هم برابر است. پس درصد جرمی محلول سدیم هیدروکسید نیز ۵٪ است.

$$1/25g NaOH = \text{جرم حل شونده} \rightarrow \%5 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{25g} \times 100 \rightarrow 5 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \text{درصد جرمی}$$

۲۵۹- گزینه ۳ پاسخ است.

$$\Delta[BrO^-] = 1/96 - 2/5 = -0/54 mol.L^{-1}$$

$$\Delta t = 90s = \frac{90}{60} min = 1/5 min$$

$$\overline{R}_{BrO^-} = -\frac{\Delta[BrO^-]}{\Delta t} = -\frac{-0/54 mol.L^{-1}}{1/5 min} = 0/36 mol.L^{-1}.min^{-1}$$

$$\overline{R}_{BrO_3^-} = \frac{1}{3} \overline{R}_{BrO^-} = \frac{1}{3} \times 0/36 = 0/12 mol.L^{-1}.min^{-1}$$

۲۶۰- گزینه ۱ پاسخ است.

واکنش I با کاتالیزگر NO از نوع کاتالیز شده ی همگن است، زیرا واکنش دهنده ها و کاتالیزگر آن همگی در فاز گاز هستند. هم چنین واکنش II با کاتالیزگر  $MnO_2$  از نوع کاتالیز شده ی ناهمگن است، زیرا دو ماده ی جامد هرگز در یکدیگر حل نمی شوند و مخلوط همگن تشکیل نمی دهند.

۲۶۱- گزینه ۴ پاسخ است.

کاتالیزگر با کاهش انرژی فعال سازی سرعت واکنش را افزایش می دهد ولی تغییری در  $\Delta H$  واکنش ایجاد نمی کند.

۲۶۲- گزینه ۴ پاسخ است.

خارج قسمت واکنش (Q) معیاری برای تعیین پیشرفت واکنش است و هنگامی که مقدار آن بزرگ تر از K است، واکنش در جهت تولید واکنش دهنده ها پیش می رود.

۲۶۳- گزینه ۳ پاسخ است.

حجم ظرف یک لیتر است، پس مقادیر مول گزارش شده داخل ظرف ها، با غلظت مولی آنها بر حسب مول بر لیتر برابر است. جدول تغییرات غلظت را رسم می کنیم.

| مواد        | $2SO_2$ | $O_2$    | $2SO_3$ |
|-------------|---------|----------|---------|
| غلظت اولیه  | ۲       | ۰/۸۲     | ۰       |
| تغییر غلظت  | -۲x     | -x       | +۲x     |
| غلظت تعادلی | ۰/۴     | ۰/۸۲ - x | ۲x      |

$$\rightarrow 2 - 2x = 0/4 \rightarrow x = 0/8$$

$$\text{غلظت اولیه ی } SO_2 + \text{تغییر غلظت } SO_2 = \text{غلظت تعادلی } SO_2$$

$$O_2 \text{ غلظت تعادلی} = O_2 \text{ غلظت اولیه} + O_2 \text{ تغییر غلظت} = 0/82 - 0/8 = 0/02 mol.L^{-1}$$

$$SO_3 \text{ غلظت تعادلی} = SO_3 \text{ غلظت اولیه} + SO_3 \text{ تغییر غلظت} = 0 + 2(0/8) = 1/6 mol.L^{-1}$$

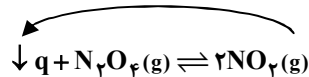
اکنون با داشتن غلظت‌های تعادلی می‌توان مقدار ثابت تعادل (K) را محاسبه نمود.

$$K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]} = \frac{(1/6)^2}{(0/4)^2 (0/2)} = 80 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{L}$$

۲۶۴- گزینه ۴ پاسخ است.

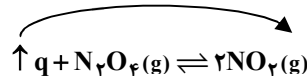
بررسی هر چهار گزینه:

- (۱) تبدیل هر مول  $\text{N}_2\text{O}_4$  به ۲ مول  $\text{NO}_2$  با شکسته شدن پیوند همراه می‌باشد، بنابراین واکنش در جهت رفت گرماگیر است.  
(۲) در ظرف II که درون آب یخ قرار دارد، با کاهش دما تعادل به سمت چپ جابه‌جا شده و شمار مولکول‌های  $\text{NO}_2$  کاهش می‌یابد.



(۳) واکنش در جهت رفت گرماگیر است، بنابراین واکنش در جهت رفت، با افزایش سطح انرژی همراه است. ضمناً به دلیل افزایش تعداد مول‌های گازی، با افزایش آنتروپی همراه است.

(۴) در ظرف I که درون آب جوش قرار دارد، با افزایش دما تعادل به سمت راست جابه‌جا شده و نسبت شمار مول‌های گاز  $\text{N}_2\text{O}_4$  به گاز  $\text{NO}_2$ ، در ظرف I کم‌تر است.



۲۶۵- گزینه ۲ پاسخ است.

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = 4/4 + \log \frac{0/4}{0/2} = 4/4 + \log 0/2 = 4/4 + \log(2 \times 10^{-1}) = 4/4 + \log 2 + \log 10^{-1} \\ = 4/4 + 0/3 - 1 = 3/7$$

۲۶۶- گزینه ۱ پاسخ است.

فرآورده‌ی واکنش اسید قوی با باز ضعیف، نمکی است که خاصیت اسیدی دارد. تورنسل یا لیتموس در محلول‌های اسیدی به رنگ سرخ درمی‌آید.

۲۶۷- گزینه ۱ پاسخ است.

بررسی هر چهار گزینه:

(۱) در اسیدهای آلی، با بیشتر شدن تعداد اتم‌های کربن قدرت اسیدی کاهش می‌یابد. بنابراین  $\text{CH}_3\text{COOH}$  نسبت به  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$  اسید قوی‌تری است.

(۲) دی‌متیل آمین نسبت به آمونیاک باز قوی‌تری است، بنابراین نسبت به آمونیاک،  $K_b$  بزرگ‌تر و  $\text{pK}_b$  کوچک‌تری دارد.

(۳) هرچه اسیدی قوی‌تر باشد، باز مزدوج آن ضعیف‌تر است.

(۴) هرچه  $\text{pK}_b$  اسیدی بزرگ‌تر باشد، مقدار  $K_b$  آن کوچک‌تر بوده و اسید ضعیف‌تری است.

۲۶۸- گزینه ۳ پاسخ است.

از میان  $E^\circ$  های داده شده،  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})$  از همه کوچک‌تر است، از این رو فلز  $\text{Zn}$  الکترون دهنده‌تر و کاهنده‌ی قوی‌تری است. در عوض  $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag})$  از همه‌ی  $E^\circ$  های داده شده، بزرگ‌تر است، از این رو  $\text{Ag}^+$  الکترون گیرنده‌تر و اکسندگی قوی‌تری است. ضمناً  $E^\circ$  سلول الکتروشیمیایی استاندارد (نیکل - مس) به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$E^\circ(\text{سلول}) = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = +0/34 - (-0/25) = +0/59\text{V}$$

۲۶۹- گزینه ۳ پاسخ است.

برای استخراج آلومینیم از برق‌کافت محلول  $\text{Al}_2\text{O}_3$  در کریولیت مذاب استفاده می‌شود. در ظرف برق‌کافت، آلومینیم مذاب که چگالی بیشتری دارد، به انتهای ظرف (A) می‌رود و بدین ترتیب جدا می‌شود.

۲۷۰- گزینه ۴ پاسخ است.

عامل آلدیدی ( $-\text{CHO}$ ) بر اثر اکسایش به عامل اسیدی ( $-\text{COOH}$ ) تبدیل می‌شود و بدین ترتیب آلدئیدها بر اثر اکسایش به کربوکسیلیک اسیدها تبدیل می‌شوند.