

# آزمون مدارک برتر ایران

به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



۵

آزمون  
چهارم دبیرستان  
دفترچه عمومی و اختصاصی

۲۳ دی ماه ۱۳۹۰

## رشته تجربی

ردیف	نام درس	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)
۱	ادبیات	مرتضی قشمی
۲	دین و زندگی	حسن فیاض خانی - جواد عباسزاده
۳	زبان انگلیسی	ماژلان حاج ملکی
۴	ریاضی	آرش رحیمی - علیرضا رفیعی
۵	زیست شناسی	رضا اربابیان - مجید سرودی
۶	فیزیک	مهدی داداشی - سیاوش رجب پور - مجید طباحیان
۷	شیمی	مهدی سید طبایبی - مسعود جعفری

گروه ویراستاری علمی (به ترتیب حروف الفبا)
سجاد احمدی - محمد امین توکلی - سید سعید مؤذنی - امید همتیار
گروه تایپ، ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
آزاده احدی - سوگل رضایی - زینب کمال الدین - مهشید محمودی - علی اصغر مقدسزاده

## ادبیات

- چند نکته‌ی مهم: در وزن شعر ۱- مصوت‌های بلند دو واج حساب می‌شوند (گزینه‌های ۱ و ۳)
- ۲- باید شعر را روان و فصیح خواند نه این‌که دکلمه کرد. مثلاً هجاهای گزینه‌ی دوم (ب + را + وُر) صحیح است نه (بر + آ + ور)
- ۱۲- گزینه ۳ صحیح است.
- گزینه‌ی ۱: کنایه (گذشتن اختر کنایه از مساعد و به سامان شدن کار) جناس (بار و کار) تضاد (روز و شب) تشبیه (شب فرقت)
- گزینه‌ی ۲: تشبیه (اکسیر عشق) کنایه (۱) - زرد کردن روی کسی ۲ - زرخیدن
- تناسب (اکسیر، مس، زر) استعاره (مس، استعاره از وجود کم‌ارزش شاعر)
- گزینه‌ی ۳: طباق (صبح و شب) ایهام ندارد. تشبیه (پرده‌ی غیب) استعاره (شب تار، استعاره از دوران تباہ امیر مبارز الدین)
- گزینه‌ی ۴: ایهام تناسب (مهر با آفتاب و عتیق تناسب دارد و معانی خورشید و محبت نیز دارد)
- کنایه (به عتیق بر شدن کنایه از بلند مقامی) جناس (بدم و شدم) تشبیه (من چون شبنم .....)
- ۱۳- گزینه ۲ صحیح است.
- پیام سایر ابیات این است که حقیقت وجود آدمی در کلامش نهفته است ولی گزینه‌ی دوم می‌گوید ظاهر آدمی بیانگر باطن اوست.
- ۱۴- گزینه ۴ صحیح است.
- مفهوم سایر ابیات، تبدیل اوضاع خوب به بد است ولی پیام گزینه‌ی چهارم بازگشت به جایگاه اصلی و عالم معناست.
- ۱۵- گزینه ۱ صحیح است.
- مفهوم سایر ابیات، ازلی بودن عشق است در حالی که گزینه‌ی اول می‌گوید رویش گل‌های سرخ به علت ریختن خون عاشقان و شهیدان است.
- ۱۶- گزینه ۳ صحیح است.
- پیام سایر ابیات نکوهش ریا کاری و تزویر است ولی مفهوم گزینه‌ی سوم ازلی بودن عشق است.
- ۱۷- گزینه ۲ صحیح است.
- در گزینه‌ی ج: دیوار کشیدن میان دل و کام کنایه از ناکامی عاشقان است.
- در گزینه‌ی د: تار ریختن کنایه از ترک تعلقات و عدم وابستگی (=وارستگی) است.
- در گزینه‌ی ه: چشم خود را تقدیم یار کردن کنایه از فداکاری است.
- در گزینه‌ی ب: مرغ درون آتش و ماهی بیرون آب بودن کنایه از سوز و گداز و پریشانی و اضطراب است.
- ۱۸- گزینه ۳ صحیح است.
- کرامت در اصطلاح عرفانی یعنی امور خارق‌العاده‌ی که به عنایت خداوندی از صوفیان و عارفان سر می‌زند مثل اخبار غیبی و اشراف بر ضمیر.
- وقتی حلاج در جواب آن درویش می‌گوید عشق را امروز می‌بینی و فردا و پس فردا از کجا می‌دانست که او را امروز می‌کشند و فردا می‌سوزانند و پس فردا خاکسترش را به باد می‌دهند. آیا این پیش‌بینی از مقوله‌ی اخبار غیبی نیست؟
- در گزینه‌ی ۱ - فراست یعنی دریافت باطن چیزی با نگاه کردن به ظاهرش
- در گزینه‌ی ۲ - ریاضت یعنی تحمل رنج و تعب برای تهذیب نفس
- در گزینه‌ی ۴ - همت یعنی توجه آدمی با تمام قوای روحانی خود به خداوند برای کسب کمال

- ۱- گزینه ۴ صحیح است.  
عَدَم یعنی نیستی
- ۲- گزینه ۴ صحیح است.  
۱- مناهی: نهی شده‌ها و ناشایست‌ها (جمع مَنَهی، اسم مفعول نَهی) ۲- حماسه: دلاوری و شجاعت ۳- خرق: شکافتن ۴- طرد: دور و دفع کردن، راندن (تُرد یعنی نازک و شکننده) ۵ - سپردن: زیر پا نهادن، طی کردن ۶ - توسن: سرکشی، عصیان
- ۳- گزینه ۳ صحیح است.  
در گزینه‌ی ۱ - غرامت: تاوان، جبران خسارت مالی  
در گزینه‌ی ۲: لَهَب: شعله‌ی آتش، زبانه‌ی آتش (لَهو یعنی سرگرمی)  
در گزینه‌ی ۴: بلاغت: چیره‌زبانی، زبان‌آوری، بلیغ شدن (بلاغت مصدر است نه صفت)
- ۴- گزینه ۱ صحیح است.  
۱- مناجات‌های منصور (مناجات‌های منثور) ۲- نیندازید (نیندازید)
- ۵- گزینه ۲ صحیح است.  
در گزینه‌ی ۱: ویژه‌گی‌ها ← ویژه‌گی‌ها  
در گزینه‌ی ۳: فروغ مهتاب ← فروغ مهتاب  
در گزینه‌ی ۴: حوضه‌ی اخلاق ← حوضه‌ی اخلاق
- ۶- گزینه ۲ صحیح است.  
در گزینه‌ی ۱: واقعات غریب - غالب مشایخ - افشای اسرار  
در گزینه‌ی ۲: کارش صواب نبود (صواب: درست و صحیح، ثواب: اجر و پاداش)  
در گزینه‌ی ۳: منسوب کرد، برخاست  
در گزینه‌ی ۴: جدّ و جهد، سوز فراق
- ۷- گزینه ۳ صحیح است.  
۱ - بهشت گمشده از میلتون ۲ - میزان از علامه طباطبایی ۳- آن‌روزها از طه حسین (کتاب اسلامی ندوشن روزها است)  
۴ - فرهاد و شیرین از وحشی بافقی ۵ - ظفر نامه از حمدالله مستوفی
- ۸- گزینه ۳ صحیح است.  
همه‌ی عناصر و زمینه‌های حماسه، نسبت به داستانی بودن آن، در مرتبه‌ی دوم هستند.
- ۹- گزینه ۴ صحیح است.  
تذکرة الاولیای عطار در شرح حال ۷۲ تن از عارفان است.
- ۱۰- گزینه ۳ صحیح است.  
کنایه (ده مرده گوی کنایه از زیاده گو)  
تشبیه (چو دانا.....)
- جناس تام (گوی در مصرع اول یعنی گوینده و در مصرع دوم فعل امر است)  
تضاد (دانا و نادان)
- ۱۱- گزینه ۲ صحیح است.  
چون رباعی و دو بیتی، چهار مصرعند که مصرع‌های ۴ و ۲ و ۱ آن‌ها هم قافیه است، باید از روی هجای اول مصرع‌ها قالب آن‌ها را تعیین کرد.  
دوبیتی، هجای اول هر مصرعش دو واج (صامت + مصوت کوتاه) دارد  
رباعی، هجای اول هر مصرعش سه یا چهار واج دارد.

گزینه	هجای اول	قالب
۱	دی	رباعی
۲	ب	دوبیتی
۳	پا	رباعی
۴	مَن	رباعی

در سطر دوم صفحه‌ی ۴ کتاب خواندیم که « گر چه آغاز مثنوی مولانا با دیگر آثار نثر و نظم فارسی، تفاوت دارد اما روح نیایش و توجه به حق در تارو پود آن نهفته است. این تفاوت همان شروع نشدن مثنوی با نام و یاد خدا است مثل دیوان حافظ.

مثنوی: بشنو از نی چون حکایت می‌کند از جدایی‌ها شکایت می‌کند.  
دیوان حافظ: آلیا ایها الساقی ادر کأساً و ناولها که عشق آسان نمود اول ولی افتاد مشکل‌ها

## دین و زندگی

- ۳۱- گزینه ۱ صحیح است.  
برداشت آیه صفحه ۶۱
- ۳۲- گزینه ۲ صحیح است.  
صفحه‌ی ۴۸ و ۴۹
- ۳۳- گزینه ۱ صحیح است.  
صفحه‌ی ۵۰
- ۳۴- گزینه ۳ صحیح است.  
صفحات ۵۲ و ۵۳ و ۵۴
- ۳۵- گزینه ۴ صحیح است.  
صفحات ۵۰ و ۵۳ و ۵۵
- ۳۶- گزینه ۲ صحیح است.  
صفحه‌ی ۴۳ و ۴۰
- ۳۷- گزینه ۳ صحیح است.  
صفحات ۳۵ و ۳۷ و ۳۸
- ۳۸- گزینه ۱ صحیح است.  
با توجه به مفهوم آیه گزینه ۱ درست می‌باشد. صفحه‌ی ۳۵
- ۳۹- گزینه ۳ صحیح است.  
توجه داشته باشیم عامل رفع غفلت، راز و نیاز با خداست و یگانه شدن انسان برای خدا توحید عملی و یگانه شدن خدا برای انسان توحید نظری است. و خواندن نماز برای تقرب الهی در حکم حسن فاعلی است.  
صفحات ۳۶ و ۳۷ و ۴۲
- ۴۰- گزینه ۱ صحیح است.  
صفحات ۴۱ و ۴۲ و ۴۳
- ۴۱- گزینه ۳ صحیح است.  
صفحه‌ی ۳۲
- ۴۲- گزینه ۲ صحیح است.  
صفحات ۵۰ و ۵۱. گزینه‌ی ۱ و ۳ و ۴ در رابطه با توبه و پاکی از گناه است ولی گزینه‌ی ۲ در رابطه با حقیقت توبه است.
- ۴۳- گزینه ۲ صحیح است.  
صفحه‌ی ۲۷
- ۴۴- گزینه ۱ صحیح است.  
بر اساس آیه‌ی شریفه‌ی صفحه‌ی ۲۵ و ۲۸  
لازمه‌ی بندگی خدا نفی طاغوت است که مصداق تحقق توحید اجتماعی است و برقراری عدالت اجتماعی و تنظیم مناسبات فرهنگی بر مبنای قوانین الهی از آثار آن می‌باشد.

- ۱۹- گزینه ۱ صحیح است.  
در گزینه‌ی ج - سخن هر چند کوتاه بود (=ایجاز)  
در گزینه‌ی ز - اگر هوشمندی یک تیر بینداز و درست بینداز (=سنجیده‌گویی)  
در گزینه‌ی و - بیدار نبودن قاضی کنایه از غفلت و بی‌خبری قاضی  
در گزینه‌ی ب - بنشین و دمی به شادمانی گذران (=اغتنام فرصت)  
در گزینه‌ی د - مفهوم کل بیت، بیانگر تقابل عقل و عشق است.
- ۲۰- گزینه ۳ صحیح است.  
مفهوم بیت گزینه‌ی سوم، نابودی غیر عاشق است نه مرگ و نابودی همه‌ی موجودات جز خداوند.
- ۲۱- گزینه ۱ صحیح است.  
مفهوم سایر ابیات فداکاری عاشق است در حالی که مفهوم بیت گزینه‌ی اول بیانگر قدرت و تأثیر عشق است.
- ۲۲- گزینه ۳ صحیح است.  
گزینه‌ی ۱ - گوشه گیری (≠ فُعال بودن)  
گزینه‌ی ۲ - سخن گفتن و ساکت نبودن (≠ کم گفتن و سکوت)  
گزینه‌ی ۳ - نفی غیبت (= نهی از غیبت)  
گزینه‌ی ۴ - خوبی در برابر بدی (≠ بدی در برابر بدی)
- ۲۳- گزینه ۳ صحیح است.  
پیام سایر ابیات، حرف زدن و سخن‌گویی است ولی پیام گزینه‌ی سوم سکوت و خاموشی است.
- ۲۴- گزینه ۲ صحیح است.  
در این عبارت، واژه‌ی «زی» یعنی لباس و پوشش خاص هر صنف که نباید آن را با «درزی» به معنی خیاط اشتباه گرفت.
- ۲۵- گزینه ۴ صحیح است.  
در سایر گزینه‌ها:  
۱) بر می‌خواست (بر می‌خواست) ۲) فروق (فروق) ۳) برگذار (برگزار)  
۲۶- گزینه ۱ صحیح است.  
در گزینه‌ی ۱: نقش مضاف‌الیه دارد ولی در سایر گزینه‌ها نقش مفعولی دارد.  
گزینه ۱: بگفت دوستی او را از طبع بگذار (از دلت برون کن) دوستی، مفعول است.  
گزینه ۲: بگفت اگر او را به خواستن سرت راضی ببینی (چه کار می‌کنی؟)  
گزینه ۳: بگفت آیا او را هر شب مثل ماه می‌بینی؟  
گزینه ۴: بگفت اگر کسی او را به دست آورد. (چه کار می‌کنی؟)  
تذکر مهم: در تعیین نقش کلمات حتماً ارکان کلام را به زبان معیار، مرتب کنید.
- ۲۷- گزینه ۲ صحیح است.  
در این بیت، ناز کردن خزان، طنز و تشخیص دارد. ناز کردن برازنده‌ی کسی است که جلوه و جمالی دارد نه خزان که مظهر سردی و زردی است.
- ۲۸- گزینه ۱ صحیح است.  
در این گزینه تناسب (قلب و سینه) و کنایه ( مصرع دوم کنایه از رنج و اندوه بسیار) داریم ولی استعاره‌ی گزینه‌های ۳: لؤلؤ (حرف ارزشمند) گزینه‌ی ۲: شایاش (قطرات باران) گزینه ۴: گلشن (زندگی دنیوی)
- ۲۹- گزینه ۴ صحیح است.  
پیام سایر ابیات کم‌گویی و سنجیده‌گویی است ولی پیام بیت چهارم نکوهش حرص و طمع است.
- ۳۰- گزینه ۳ صحیح است.

۴۵- گزینه ۱ صحیح است.

هدایت‌های الهی بر اساس توحید در ربوبیت صورت می‌پذیرد - و اعتقاد به ثنویت (یعنی اعتقاد به وجود دو خالق) بیانگر شرک ذاتی است و نقطه مقابل عبارت (لا حول .....). عباراتی است که به توحید افعالی می‌پردازد. صفحات ۱۶ و ۱۷ و ۱۹

۴۶- گزینه ۲ صحیح است.

هر گونه تصرف ... خود توحید در ولایت است و تصور انسان نسبی بر مالکیت اموالش در طول اراده‌ی خدا در حوزه‌ی توحید افعالی است و اگر تصور کند مالکیت او در عرض مالکیت خود قرار دارد دچار شرک در مالکیت شده است. صفحات ۱۸

۴۷- گزینه ۳ صحیح است.

اینکه جهان به یک اصل واحد بر می‌گردد بیانگر توحید ذاتی است که در تقابل با شرک ذاتی است. و آیه‌ی شریفه‌ی لیس کمثلہ شیء به نفی شرک ذاتی می‌پردازد. اگر انسان تأثیر مستقل اشیاء را در زندگی بپذیرد و دچار شرک خفی شده است که با عبارت لیس مثل ان شاء ..... از آن دوری می‌کند. صفحات ۱۵ و ۱۶ و ۱۷ درس دوم

۴۸- گزینه ۴ صحیح است.

عبارات ان یشاء یدھیکم .... دلالت بر فقر ذاتی انسان و موجودات در بقاء دارد. و عبارت قرآنی «الله نور السموات» بیانگر تجلی حضور خالق در مخلوقات است و اینکه نمی‌توان پدیده‌ای را، یافت که متکی به خود باشد در مقدمه‌ای دوم گنجانده می‌شود. صفحات ۵ و ۶ و ۸ کتاب چهارم

۴۹- گزینه ۲ صحیح است.

بیان‌گر اخلاص در بندگی و توحید عملی است.

۵۰- گزینه ۲ صحیح است.

زمانی که انسان با دوری از گناه و انجام عمل نیک، مسیر معرفت را در پیش بگیرد به تدریج در می‌یابد این همه عکس می و نقش و نگاری که نمود یک فروغ رخ ساقی است که در جام افتاد انسان‌ها هر قدر به معنای حقیقی کامل تر شوند، فقر و نیازمندی خود را به خداوند بهتر درک می‌کند و بندگی و عبودیتشان در درگاه خداوند قوی تر و بیش تر می‌شود. صفحه‌ی ۸ و ۱۰

۵۱- گزینه ۳ صحیح است.

صفحه‌ی ۶۷ و ۶۷

۵۲- گزینه ۲ صحیح است.

صفحات ۶۳ و ۶۵

۵۳- گزینه ۱ صحیح است.

جایگزینی مخلوقات به جای انسان توسط خداوند و فقر ذاتی انسان و مخلوقات توسط خداوند، به ترتیب ..... و ..... می‌باشد.

صفحه‌ی ۷۰ و ۷۱

۵۴- گزینه ۳ صحیح است.

صفحات ۶۱ و ۶۲

۵۵- گزینه ۲ صحیح است.

صفحه ۳۹

۵۶- گزینه ۴ صحیح است.

صفحات ۱۶ و ۱۸

۵۷- گزینه ۳ صحیح است.

صفحه ۲۷.

۵۸- گزینه ۴ صحیح است.

صفحات ۲۰ و ۲۵ و ۳۰

۵۹- گزینه ۴ صحیح است.

صفحات ۳۰ و ۳۱

۶۰- گزینه ۲ صحیح است.

صفحه ۵۵.

### زبان انگلیسی

۶۱- گزینه ۱ صحیح است.

معنای جمله: ما احساس می‌کنیم که محیط زیست در معرض خطر است زیرا خیلی از شرکت‌ها بیشتر به سودهایشان و نه محیط زیست توجه می‌کنند.

۶۲- گزینه ۲ صحیح است.

نکته: فعل make به معنای مجبور کردن و باعث شدن نیست لذا گزینه ۳ غلط است.

جمله اصلی به شکل زیر می‌باشد که از حذف ضمائر موصولی استفاده شده و جمله کوتاه‌تر شده است.

They made laws which said that .....  
which were saying that یا

۶۳- گزینه ۲ صحیح است.

بر اساس فرمول زیر:

مصدر با to + (مفعول + for) + enough + صفت یا قید + ...  
+ ...

۶۴- گزینه ۴ صحیح است.

نکته: در جمله چون کلمه the box بیان شده لذا به وجود ضمیر آن (it) در پایان جمله نیازی نیست.

۶۵- گزینه ۴ صحیح است.

معنی جمله: در کلاس انگلیسی ما، هر دانش‌آموز مجبور به ارائه یک سخنرانی کوتاه برای بقیه کلاس می‌باشد.

۶۶- گزینه ۲ صحیح است.

معنی جمله: هزاران نفر از مردم در بین سنگ‌ها گیر افتاده بودند زمانی که زمین لرزه شدیدی در بم اتفاق افتاد.

۶۷- گزینه ۴ صحیح است.

زمانی که دختر بچه از آن مرد قد بلند سؤال کرد، او به سمت جلو خم شد و به او گوش کرد.

۶۸- گزینه ۱ صحیح است.

معنی جمله: بعضی از محققین آزمایشاتی انجام می‌دهند تا اینکه راه‌هایی برای انقراض (از بین بردن) بیماری پیدا کنند.

۶۹- گزینه ۴ صحیح است.

معنی جمله: من به دانش‌آموزان گفتم، "عنوان داستان را بخوانید و پیش‌بینی کنید که داستان در مورد چه چیزی است."

۷۰- گزینه ۳ صحیح است.

معنی جمله: در سینما، اطاقی که از آن تصاویر بر روی صفحه نمایش داده می‌شود اطاق پخش نامیده می‌شود.

۷۱- گزینه ۳ صحیح است.

معنی جمله: اگر ما ترتیبی دهیم که از جنگ هسته‌ای اجتناب کنیم، هنوز خطرهای دیگری وجود دارد که بتوانند باعث ویرانی همه ما شوند.

۳- به سادگی جریان پیدا نمی‌کند. (۴ خیلی سریع  
نکته: معنای لغات خواسته شده را می‌توانید از درون متن با کمک سایر اجزای  
جمله حدس بزنید.

۸۴- گزینه ۱ صحیح است.

(۱) سرخرگ‌ها خونی را نگه می‌دارند (حمل می‌کنند) که پر از اکسیژن و  
غذاست.

(۲) توسط اعضای بدن استفاده شده است.

(۳) وقتی که سیاهرگ‌ها استراحت می‌کنند.

(۴) که از پاها و دست‌ها می‌آید.

۸۵- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به این که در متن گفته شده سرخرگ‌ها خون روشن و پر از اکسیژن  
را که دارای رنگ قرمز روشن است حمل می‌کنند نتیجه می‌گیریم که  
سیاهرگ‌ها خون قرمز تیره (دارای اکسیژن کم) را به طرف قلب می‌برند.

(۱) قرمز روشن

(۲) قرمز تیره

(۳) خیلی سنگین

(۴) خیلی سبک

۸۶- گزینه ۲ صحیح است.

طبق متن دو دهه‌ی آخر (قرن گذشته) نسبت به قبل گرم‌تر بوده است. (خط  
۳)

(۱) قرن بیستم هیچ تغییری در دما نداشته است.

(۲) دو دهه‌ی آخر قرن گرم‌تر از قبل بوده‌اند.

(۳) در قرن حاضر زمین گرم‌تر نمی‌شود.

(۴) دمای داخلی زمین در قرن گذشته کاهش یافته است.

نکته: جواب سوال در خط متن بصورت واضح بیان شده است. با scan کردن  
متن آن را پیدا کنید.

۸۷- گزینه ۳ صحیح است.

(۱) ممکن است برای جو سودمند باشد.

(۲) شکل جو را عوض کرده است. (در رابطه با شکل جو چیزی در متن بیان  
نشده است.)

(۳) فعالیت‌های بشر دلیل افزایش گازهای گل‌خانه‌ای بوده است.

(۴) ترکیبات شیمیایی جو را ثابت نگه داشته است.

نکته: ثابت نگه داشتن: keep fixed

نکته: خط‌های ۴ تا ۷ را در متن بخوانید در متن آمده است فعالیت‌های انسان  
ترکیبات شیمیایی خود را از طریق گازهای گل‌خانه‌ای تغییر داده است.

۸۸- گزینه ۱ صحیح است.

واژه primarily به معنای در درجه اول (عمدتاً) به کار رفته است.

(۱) عمدتاً

(۲) به سختی - به ندرت

(۳) به طور وحشتناک و ترس‌آور

(۴) در آخر

معنی جمله: (از by به بعد) از طریق بوجود آوردن گازهای گل‌خانه‌ای -  
عمدتاً: دی‌اکسید کربن و .....  
نکته: می‌توانید معنی لغت را با توجه به نام گازهای ذکر شده حدس بزنید.

۸۹- گزینه ۳ صحیح است.

کدام یک در میان گازهای مخرب ذکر شده در متن نیست؟

(۱) متان

(۲) دی‌اکسید کربن

(۳) مونواکسید کربن

(۴) نیتروژن مونوکسید (گازهای  
خنده‌آور)  
نکته: گزینه‌ها را بخوانید قسمت مربوط را در متن پیدا کنید و گزینه‌ای که  
در متن ذکر نشده را انتخاب کنید.

۷۲- گزینه ۴ صحیح است.

معنی جمله: حدود ۳ ساعت تعمیر آن طول می‌کشد اگر همه چیز به آرامی  
پیش برود.

۷۳- گزینه ۳ صحیح است.

معنی جمله: بعضی از مشکلات اجتماعی موجود در کشورها به خاطر جنگ و  
پس‌لرزه‌های آن هست.

۷۴- گزینه ۲ صحیح است.

معنی جمله: پلیس به دنبال مشارکت احتمالی پیترو در یک سری دزدی‌ها  
می‌گشته است.

## Cloze test

ترجمه متن: برای اینکه مترجم خوبی باشید، باید سعی زیاد کنید. مترجمین  
باید حداقل از دو نظام (سیستم) زبانی نسبتاً آگاه باشند آن‌ها بایستی هر دو  
زبان را احساس کنند. توانایی سخن گفتن و نوشتن به دو زبان یا بیشتر بسیار  
مهم است اما تضمین نمی‌کند که شخص مترجم کتبی یا شفاهی خوبی بشود.  
این فعالیت نیازمند فنون ویژه خودش می‌باشد که باید به طور منظم دنبال  
شود. تمرین و تجربه دو عامل اصلی هستند که به مترجمین کمک می‌کنند  
کارشان را به خوبی انجام دهند. مترجمین دو زبانه، افرادی که می‌توانند به دو  
زبان مختلف ترجمه کنند. بسیار نادرند.

۷۵- گزینه ۳ صحیح است.

(۱) عملی

(۲) مخصوص

(۳) آگاه

(۴) واقعی

۷۶- گزینه ۱ صحیح است.

(۱) زبان‌ها

(۲) مردم

(۳) ترجمه‌ها

(۴) بحث‌ها

۷۷- گزینه ۴ صحیح است.

(۱) انتقال دادن

(۲) منحرف کردن (حواس کسی

را پرت کردن)

(۳) نیاز داشتن

(۴) تضمین کردن

۷۸- گزینه ۲ صحیح است.

(۱) قابل انعطاف

(۲) ویژه (خاص)

(۳) غیر طبیعی

(۴) گاه و بیگاه

۷۹- گزینه ۴ صحیح است.

(۱) مکث‌ها

(۲) ژست‌ها (قیافه‌ها)

(۳) حالت‌های بدن

(۴) عوامل - اجزاء

۸۰- گزینه ۲ صحیح است.

بعد از فعل help از فعل مصدر بدون to (شکل ساده فعل) استفاده می‌شود.

۸۱- گزینه ۲ صحیح است.

(۱) بدن، ۳ لیتر خون دارد.

(۲) خون ماده‌ای جامد است.

(۳) خون مایع قرمز رنگی است.

(۴) رگ‌ها، مجاری انتقال خون  
هستند.

نکته: برای پاسخ به سوال از روش skimming (خواندن اجمالی) استفاده  
می‌کنیم.

۸۲- گزینه ۴ صحیح است.

سیستم گردش خون ما دارای سه قسمت است: قلب، رگ‌ها و خون (سطر  
اول)

۸۳- گزینه ۳ صحیح است.

thick به معنای غلیظ به کار رفته است.

(۱) خیلی سنگین

(۲) شل و سبک

۹۰- گزینه ۳ صحیح است.

ضمیر them در خط آخر بر می گردد به .....

- (۱) دی اکسید کربن و متان  
(۲) متان و نیتروژن مونوکسید  
(۳) گازهای گل خانهای  
(۴) شکها

ریاضیات

۹۱- گزینه ۴ صحیح است.

(۳ پسر ۱ دختر) یا (۴ پسر)

$$\Rightarrow p(A) = \frac{\binom{4}{3} + \binom{4}{4}}{2^4} = \frac{4+1}{16} = \frac{5}{16}$$

۹۲- گزینه ۱ صحیح است.

چون در این مسئله پاسخ غلط خواسته شده، احتمال پیروزی  $\frac{3}{4}$  و احتمال شکست  $\frac{1}{4}$  در نظر گرفته می شود.

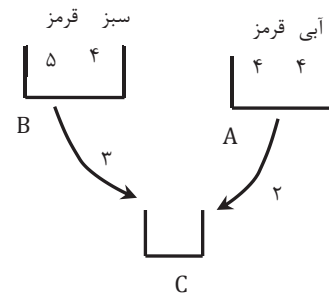
$$p = \frac{3}{4}$$

$$p(x=2) + p(x=3) = \binom{3}{2} \left(\frac{3}{4}\right)^2 \left(\frac{1}{4}\right)^1 + \binom{3}{3} \left(\frac{3}{4}\right)^3 \left(\frac{1}{4}\right)^0 = \frac{27}{64} + \frac{27}{64} = \frac{54}{64} = \frac{27}{32}$$

۹۳- گزینه ۲ صحیح است.

احتمال قرمز بودن قرمز از ظرف A یا قرمز از ظرف B =  $\frac{2}{5} \times \frac{4}{4} + \frac{3}{5} \times \frac{5}{9}$

$$p(c) = \frac{1}{5} + \frac{1}{3} = \frac{8}{15}$$



۹۴- گزینه ۳ صحیح است.

$$p(A \cup B) - p(A \cap B) = \frac{3}{4} \Rightarrow p(A - B) + p(B - A) = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow 2p(B - A) + p(B - A) = \frac{3}{4} \Rightarrow p(B - A) = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow p(A - B) = 2\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{2}$$

$$\left\{ \begin{aligned} p(A) &= 2p(A') \Rightarrow p(A) = 2(1 - p(A)) \\ \rightarrow 3p(A) &= 2 \Rightarrow p(A) = \frac{2}{3} \end{aligned} \right.$$

$$p(A - B) = p(A) - p(A \cap B) \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{2}{3} - p(A \cap B) \Rightarrow p(A \cap B) = \frac{2}{3} - \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$$

۹۵- گزینه ۲ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} n(S) &= \underline{4} \underline{4} \underline{4} = 4^3 \\ n(A) &= \underline{4} \underline{4} \underline{1} = 4^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow p(A) = \frac{4^2}{4^3} = \frac{1}{4}$$

دقت کنید که با ارقام {۲, ۴, ۶, ۸} می توانیم عدد مورد نظر را بسازیم.

۹۶- گزینه ۳ صحیح است.

$$P(A \text{ به هدف نزند}, B \text{ به هدف بزند}) = P(\text{فقط } B \text{ به هدف بزند}) = \frac{2}{4} \times \left(1 - \frac{1}{3}\right) = \frac{1}{6}$$

$$P(B \text{ به هدف نزند}, A \text{ به هدف بزند}) = \frac{1}{3} \times \left(1 - \frac{2}{4}\right) = \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{1/6}{1/12} = 2$$

۹۷- گزینه ۱ صحیح است.

$$\sum p(X=x) = 1 \rightarrow \frac{1}{3.0} + \frac{1}{3.0} + \frac{1}{3.0} + \frac{1}{k} + \frac{3}{k} + \frac{5}{k} = 1 \Rightarrow \frac{1}{1.0} + \frac{9}{k} = 1 \rightarrow k = 10$$

۹۸- گزینه ۴ صحیح است.

$$2^{x+1} = 3^{x-1} \rightarrow 2^x \times 2 = \frac{3^x}{3} \rightarrow \left(\frac{3}{2}\right)^x = 6 \Rightarrow x = \log_{\frac{3}{2}} 6$$

۹۹- گزینه ۲ صحیح است.

$$\alpha \Rightarrow 2\alpha^2 - 4\alpha - 5 = 0 \rightarrow 2\alpha^2 = 4\alpha + 5 \rightarrow \alpha^2 = 2\alpha + \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{\alpha+2}{\alpha^2 + \alpha + \frac{5}{2}} = \frac{\alpha+2}{(2\alpha + \frac{5}{2}) + \alpha + \frac{5}{2}} = \frac{1}{3}$$

۱۰۰- گزینه ۱ صحیح است.

اگر  $|x| = t$  در نظر بگیریم با توجه نا مساوی مثلث که  $|a| + |b|$  فقط وقتی برقرار است  $ab \geq 0$  که باشد داریم:

$$|2t - 4| + |1 - t| = |x - 2| \Rightarrow (2t - 4)(1 - t) \geq 0$$

$$1 \leq t \leq 2 \Rightarrow 1 \leq |x| \leq 2 \rightarrow -2 \leq x \leq -1 \text{ یا } 1 \leq x \leq 2$$

می توانیم جواب فوق را به فرم  $(-1, 1) - [-2, 2]$  بنویسیم.

۱۰۱- گزینه ۲ صحیح است.

$$\left[\frac{4}{2-x}\right] + \left[\frac{x-2+4}{x-2}\right] = 1 \Rightarrow \left[\frac{4}{2-x}\right] + \left[1 + \frac{4}{x-2}\right] = 1 \Rightarrow \left[\frac{4}{2-x}\right] + \left[\frac{4}{x-2}\right] = 0 \Rightarrow \frac{4}{2-x} = k \rightarrow [k] + [-k] = 0 \rightarrow k \in \mathbb{Z}$$

عبارت  $\frac{4}{x-2}$  فقط وقتی صحیح است که:

$$\begin{aligned} x-2 = \pm 1 & \begin{cases} x=3 \\ x=1 \end{cases} \\ x-2 = \pm 2 & \begin{cases} x=4 \\ x=0 \end{cases} \\ x-2 = \pm 4 & \begin{cases} x=6 \\ x=-2 \end{cases} \end{aligned} \quad \text{جواب های طبیعی} = \{1, 3, 4, 6\}$$

۱۰۲- گزینه ۲ صحیح است.

برای محاسبه  $g\left(\frac{13}{4}\right)$  داریم:

$$f(x) = \frac{13}{4} \rightarrow x^2 + 1 = \frac{13}{4} \rightarrow x^2 = \frac{9}{4} \rightarrow x = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow g\left(\frac{13}{4}\right) = 2\left(\frac{3}{2}\right) + 3 = 6$$

$$g\left(-\frac{1}{4}\right) \rightarrow f(x) = -\frac{1}{4} \rightarrow -\frac{1}{x^2} = -\frac{1}{4} \rightarrow x^2 = 4 \rightarrow x = \pm 2$$

# آزمون ۵

$$k = 3 \quad \left[ \frac{3n+11}{n+3} \right] = \left[ 3 + \frac{2}{n+3} \right] = 3^+ = 3$$

$$k = 4 \quad \left[ \frac{4n+11}{n+3} \right] = \left[ 4 - \frac{1}{n+3} \right] = 4^- = 3$$

پس هر دو مقدار ۳ و ۴ نیز قابل قبول است.

$$\Rightarrow k \in [3, 4]$$

۱۰۹- گزینه ۲ صحیح است.

$$3 \cos^2 x - 2 \cos x - 1 = 0 \quad \begin{cases} \text{ریشه مضاعف} \rightarrow \cos x = 1 \\ \text{ریشه ساده} \rightarrow \cos x = -\frac{1}{3} \end{cases}$$

تابع در ریشه‌های مضاعف درون قدر مطلق، مشتق پذیر است اما در ریشه‌های ساده درون آن مشتق ناپذیر است. پس فقط در ۲ نقطه مشتق ناپذیر است.

۱۱۰- گزینه ۲ صحیح است.

$$\left( \frac{g'}{g} - \frac{f'}{f} \right)_{(r)} = \left( \frac{g'f - f'g}{fg} \right)_{(r)} = \left( \frac{g'f - f'g}{f^2} \times \frac{f}{g} \right)_{(r)}$$

$$= \left( \frac{g'}{f} \right)_{(r)} = \frac{4}{3}$$

$$= \left( \frac{g}{f} \right)_{(r)}$$

۱۱۱- گزینه ۳ صحیح است.

$$y^x = \frac{125x^x}{x^x + \sin x} \Rightarrow y^x(x^x + \sin x) = 125x^x$$

حالا از طرفین تساوی فوق مشتق می‌گیریم:

$$3y^x \cdot y'(x^x + \sin x) + (2x + \cos x) \cdot y^x = 375x^x$$

۱۱۲- گزینه ۴ صحیح است.

$$y = \frac{xe^{2x^2-x}}{x-1} + \frac{\ln \sqrt{2x+1}}{x-1}$$

$$y'_1 = (x)' \frac{e^{2x^2-x}}{x-1} \Big|_{x=0} = \frac{e^0}{-1} = -1$$

$$y'_2 = \frac{1}{2} \frac{\ln(2x+1)}{x-1} \rightarrow y'_2 = \frac{1}{2} (\ln(2x+1))' \cdot \frac{1}{x-1}$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{2}{2x+1} \cdot \frac{1}{x-1} = -1$$

۱۱۳- گزینه ۱ صحیح است.

$$y'_x = 0 \rightarrow y'_x = -\frac{f'_x}{f'_y} = -\frac{2x-y}{4y-x} = 0 \rightarrow y = 2x$$

$$\xrightarrow{y=2x} x^2 - x(2x) + 2(2x)^2 = 7 \rightarrow 7x^2 = 7$$

$$\rightarrow \begin{cases} x = -1 \rightarrow A \Big|_{-2}^{-1} \\ x = 1 \rightarrow B \Big|_2^1 \end{cases}$$

$$AB = \sqrt{4+16} = 2\sqrt{5}$$

۱۱۴- گزینه ۲ صحیح است.

$$y' = \frac{3}{2} \sqrt{x} \quad \left. \begin{cases} \frac{3}{2} \sqrt{x} = \frac{3}{4} \Rightarrow x \\ 3y + 4x = 5 \rightarrow m = -\frac{4}{3} \rightarrow m' = \frac{3}{4} \end{cases} \right\}$$

$$= \frac{1}{4}$$

۱۱۵- گزینه ۲ صحیح است.

برای آنکه خط با محور xها زاویه‌ی ۶۰° بسازد باید شیب آن  $\sqrt{3}$  باشد.

$$m = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$$

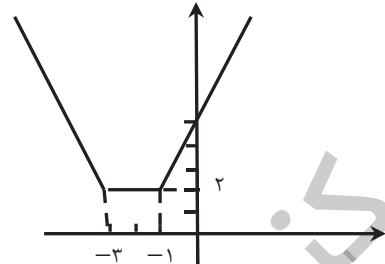
$$\Rightarrow g\left(-\frac{1}{3}\right) = \frac{(-2)^2 - 2}{2} = 1$$

$$\Rightarrow g\left(\frac{13}{4}\right) + g\left(-\frac{1}{3}\right) = 6 + 1 = 7$$

۱۰۳- گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به نمودار تابع داریم:

طبق شکل، تابع  $f$  در بازه‌ی  $(-3, +\infty)$  تابع صعودی است



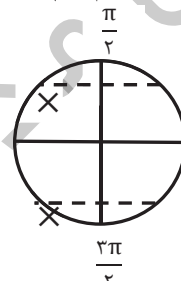
۱۰۴- گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم:

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 - \frac{1}{2} \sin^2 2\alpha$$

$$\Rightarrow \sin^2 \frac{x}{2} + \cos^2 \frac{x}{2} = \frac{7}{9} \Rightarrow 1 - \frac{1}{2} \sin^2 x = \frac{7}{9}$$

$$\rightarrow \frac{2}{9} = \frac{1}{2} \sin^2 x \rightarrow \sin^2 x = \frac{4}{9} \rightarrow \sin x = \pm \frac{2}{3}$$



با توجه به دایره‌ی مثلثاتی، معادله‌ی فوق ۲ جواب در بازه‌ی  $(\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2})$  دارد.

۱۰۵- گزینه ۴ صحیح است.

$$S_{14} = \frac{14}{2} (a_1 + a_{14}) = 7(a_6 + a_4)$$

$$= 7(18/2 + 29/8) = 7(48) = 336$$

۱۰۶- گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{S_r}{a_1, a_2, a_3, \dots, a_r, a_{r+1}, \dots} \quad \frac{S_n}{a_1(1-q^r)} = \frac{3}{1-q} \frac{a_r}{1-q}$$

$$a(1-q^r) = 3a \quad q^r \Rightarrow 1 - q^r = 3q^r \Rightarrow q^r = \frac{1}{4}$$

$$\frac{S_6}{S_3} = 1 + q^3 = 1 + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$$

۱۰۷- گزینه ۴ صحیح است.

دنباله‌ی  $a_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$  همگرا به عدد  $e$  است و دنباله‌ی صعودی می‌باشد.

۱۰۸- گزینه ۴ صحیح است.

$$\left\lfloor \left[ \frac{kn+11}{n+3} \right] \right\rfloor \rightarrow 3 \Rightarrow 3 < k < 4$$

باید حالات  $k=3$  و  $k=4$  را نیز بررسی کنیم.

۱۱۹- گزینه ۳ صحیح است.

«نوروسپورا» نوعی جاندار یوکاریوتی است، پس اصلاً مهار کننده ندارد و در ضمن، توالی تنظیمی روی ملکول *mRNA* قرار نداشته و توالی راه انداز هم اصلاً رونویسی نمی شود.

۱۲۰- گزینه ۱ صحیح است.

گزینه ۱: ملکول های *RNA* در میتوکندری و کلروپلاست نیز ساخته می شوند، ولی سایر موارد همگی صحیح هستند.

۱۲۱- گزینه ۴ صحیح است.

به بررسی گزینه های نادرست توجه کنید:

گزینه ۱: چون این *mRNA* دارای سه نوع رونوشت اگزون و مربوط به سلول های یوکاریوتی است، پس رونوشت یک ژن گسسته است و فقط یک رمز آغاز و یک رمز پایان ترجمه دارد، یعنی نوعی *mRNA* تک ژنی محسوب می شود.

گزینه ۲: ملکول *mRNA* توالی تنظیمی ندارد، چون توالی تنظیمی بخشی از ملکول *DNA* است.

گزینه ۳: از روی این *mRNA* فقط یک رشته پلی پپتیدی ساخته می شود، چون نوعی *mRNA* تک ژنی است.

ولی این ملکول یک رمز *AUG* که به عنوان آغاز ترجمه دارد و ممکن است برای رمز کردن اسید آمینه متیونین، کدون های *AUG* دیگر نیز داشته باشد، اما وجود حداقل یک کدون *AUG* الزامی است.

۱۲۲- گزینه ۴ صحیح است.

یعنی فقط آخرین جمله درست می باشد و سایرین غلط هستند. بررسی سایر جملات:

$A =$  ساخته شدن *mRNA*، تغییراتی به نام کوتاه شدن ندارد.

$B = mRNA$  مربوط به اپران لک، سه ژنی است و از روی آن سه رشته پلی پپتیدی (۳ آنزیم) ساخته می شود.

$C =$  ملکول *mRNA*، توالی تنظیمی ندارد، چون توالی تنظیمی مربوط به ملکول *DNA* است.

$D =$  فقط ملکول *mRNA* ترجمه می شود و سایر انواع *RNA (trnA, rRNA)* ترجمه نمی شوند.

۱۲۳- گزینه ۲ صحیح است.

سیهره بزرگ زمینی، دانه می خورده است.

۱۲۴- گزینه ۳ صحیح است.

همانند سازی ملکول *DNA* نو ترکیب می تواند به طور مستقل از کروموزوم اصلی باکتری صورت گیرد ولی سایر موارد غلط هستند. بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۱: پلازمیدی می تواند وکتور ژن انسولین باشد که فقط یک جایگاه شناسایی برای آنزیم محدود کننده داشته باشد و جایگاه شناسایی دو طرف آن، مشابه جایگاه شناسایی آنزیم محدود کننده مورد استفاده در بُریدن ژن انسولین باشد.

گزینه ۲: پلازمید فقط با استفاده از دستگاه همانند سازی میزبان، و درون سلول می تواند همانند سازی نماید.

$$\Rightarrow y' = \frac{2x-2}{2\sqrt{x^2-2x}} = \frac{x-1}{\sqrt{x^2-2x}} = \sqrt{3} \Rightarrow x-1 = \sqrt{3} \Rightarrow x = 1 + \sqrt{3}$$

$$\rightarrow (x-1)^2 = 3(x^2-2x) \rightarrow 2x^2-4x-1=0$$

$$\begin{cases} x = \frac{2+\sqrt{6}}{2} \\ x = \frac{2-\sqrt{6}}{2} \end{cases}$$

دامنه ی معادله ی مورد نظر بازه ی  $[2, +\infty)$  است و فقط جواب  $\frac{2+\sqrt{6}}{2}$  قبول است.

زیست شناسی

۱۱۶- گزینه ۴ صحیح است.

جملات اول و دوم صحیح هستند ولی سایر موارد نادرست می باشند.

بررسی سایر گزینه ها:

$C =$  ممکن است یکی از والدین بیمار بوده و دیگری سالم باشد، در آن صورت فرزندان حاصل همگی سالم خواهند بود.

$D$  و  $E =$  علت اصلی بیماری نوعی جهش ژنی است و از فردی به فرد دیگر سرایت نمی کند.

۱۱۷- گزینه ۴ صحیح است.

بسیاری از آمینواسیدها بیشتر از یک رمز دارند و فقط معدودی از آن ها مثل تریپتوفان و متیونین دارای تنها یک رمز انحصاری می باشند.

گزینه ۱: فقط ۶۱ نوع کدون ترجمه می شوند. و سه کدون *UAA* و *UAG* و *UGA* به کدون های پایان معروفند.

گزینه ۲: در تمام سلول های زنده، هر کدون فقط معرف یک نوع اسید آمینه است.

گزینه ۳: در تمام سلول های زنده هر ملکول *tRNA*، آنتی کدون ویژه دارد و برای حمل فقط یک نوع اسید آمینه کاربرد دارد.

۱۱۸- گزینه ۲ صحیح است.

همانطوری که می بینید این *mRNA* دارای ۶ کدون (از کدون آغاز تا پایان) است که فقط ۵ کدون آن ترجمه می شوند. پس تعداد ۵ ملکول *tRNA* نیز وارد جایگاه *P* ریبوزوم می شوند اما *tRNA* آغاز

گر به جایگاه *A* نمی رود، پس فقط ۴ ملکول *tRNA* و نیز ۵ کدون به جایگاه *A* ریبوزوم می روند. سایر گزینه ها غلط هستند. بررسی سایر

گزینه ها:

گزینه ۱: ۵ ملکول *tRNA* به جایگاه *P* ولی ۴ ملکول *tRNA* به جایگاه *A* ریبوزوم می روند.

گزینه ۳: آخرین آنتی کدونی که وارد جایگاه *A* ریبوزوم می شود، *ACA* است که لحظه بعد، همین آنتی کدون نیز وارد جایگاه *P* ریبوزوم می شود. چون برای کدون های پایان، هیچ آنتی کدونی وجود

ندارد.

گزینه ۴: پیوندهای بتیدی فقط در جایگاه *A* ریبوزوم تشکیل می شوند.



گزینه ۳: نادرست: ژن کامل انسولین انسان دارای اینترون است. و باکتری‌ها قادر به حذف رونوشت اینترون نیستند.

۱۳۱- گزینه ۳ صحیح است.

عامل مولد بیماری گال در گیاهان، یک پلازمید باکتریایی است در *DNA* حلقوی تعداد پیوندهای فسفودی استر برابر تعداد نوکلئوتیدها است. لذا این پلازمید تعداد ۹۰۲ نوکلئوتید دارد که ۴۵۱ تای آن‌ها پورین (۲ حلقه‌ای) و ۴۵۱ تای آن‌ها پیریمیدین (تک حلقه‌ای) می‌باشند.

$$451 \times 2 = 902$$

$$451 \times 1 = 451$$

$$902 + 451 = 1353$$

۱۳۲- گزینه ۴ صحیح است.

محصول اولیه رونویسی از روی ژن گسسته یوکاریوتی در واقع همان ملکول *mRNA* نابالغ است که واجد رونوشت اگزون‌ها و رونوشت اینترون‌ها است ولی توالی تنظیمی مربوط به ملکول *DNA* است.

۱۳۳- گزینه ۲ صحیح است.

طبق نظریه «سوپ بنیادین» گازهای موجود در جو اولیه زمین (شامل  $H_2$  و  $N_2$  و آمونیاک و متان و بخار آب) در اثر انرژی خورشید، و رد و برق و یا انفجارهای آتشفشانی با همدیگر ترکیب شده‌اند ولی گاز  $O_2$  طبق این نظریه در جو اولیه زمین وجود نداشته است.

۱۳۴- گزینه ۳ صحیح است.

کواسرات‌ها می‌توانند جوانه بزنند ولی سایر موارد غلط هستند. مثلاً کواسرات‌ها غیر زنده بوده و تقسیم دوتایی ندارند، در عین حال فاقد دیواره سلولی هستند.

۱۳۵- گزینه ۴ صحیح است.

میکروسفرها و ملکول‌های اولیه برای انسجام ساختاری خودشان، به انرژی نیاز داشته‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: میکروسفرها همانند ملکول‌های *RNA* اولیه، نیاز به انرژی داشته‌اند.

گزینه ۲: ملکول‌های *RNA* اولیه و ساختارهای سلول مانند، هر دو نیاز به انرژی داشته‌اند.

گزینه ۳: ساختارهای سلول مانند در حیات بعد از میکروسفرها ظاهر شده‌اند.

۱۳۶- گزینه ۲ صحیح است.

منشاء غشای داخلی چین خورده‌ی میتوکندری‌ها (کریستا)، از غشای باکتری‌های هوازی است.

۱۳۷- گزینه ۳ صحیح است.

خزندگان حدود ۳۵۰ میلیون سال پیش ظاهر شده‌اند ولی انقراض اول (۴۴۰ میلیون سال) و دوم (۳۶۰ میلیون سال) قبل از این تاریخ بوده‌اند، پس خزندگان تا کنون سه مورد انقراض گروهی را متحمل شده‌اند.

۱۳۸- گزینه ۱ صحیح است.

«برگ متحرک» نوعی حشره است و بنابراین جانوری بی‌مهره محسوب می‌شود ولی هر سه مورد دیگر مهره‌دار هستند.

گزینه ۴: *DNA* نو ترکیب توسط *RNA* پلیمرز میزبان، رونویسی می‌شود.

۱۲۵- گزینه ۴ صحیح است.

گزینه ۱ نادرست: بیش‌تر آنزیم‌های محدودکننده تولید انتهای چسبیده می‌نمایند.

گزینه ۲ نادرست: فقط آنزیم *ECORI* می‌تواند ۲ پیوند فسفودی استر و ۸ پیوند هیدروژنی را تجزیه کند.

گزینه ۳ نادرست: آنزیم‌های محدودکننده، *DNA* سلول سازنده خودشان را نمی‌بُرند.

گزینه ۴ درست: آنزیم‌های محدود کننده با بُرش *DNA* ویروس که به باکتری حمله کرده است، آن را تکه تکه می‌کنند و لذا نقش زیستی یا طبیعی آن‌ها، دفاعی است. و این آنزیم‌ها تنها در باکتری‌ها یافت می‌شود.

۱۲۶- گزینه ۴ صحیح است.

جایگاه تشخیص آنزیم‌های محدود کننده، توالی کوتاه و دو رشته‌ای از مولکول *DNA* است و انتهای چسبیده نیز توالی کوتاه و تک رشته‌ای *DNA* می‌باشد.

۱۲۷- گزینه ۳ صحیح است.

نوکلئوتیدهای آزاد «تری فسفات» برای همانند سازی *DNA* در مرحله کلون کردن ژن مورد استفاده قرار می‌گیرند. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: برخی از سلول‌های میزبان قادر به دریافت *DNA* نو ترکیب می‌باشند.

گزینه ۲: *DNA* نو ترکیب با استفاده از آنزیم *DNA* پلیمرز تکثیر می‌شود.

گزینه ۴: *DNA* نو ترکیب، مستقل از کروموزوم اصلی میزبان همانند سازی می‌نماید.

۱۲۸- گزینه ۳ صحیح است.

«هموفیلوس آنفلونزا» نوعی باکتری است و عامل مولد بیماری مالاریا نیز نوعی انگل آغازی تک‌سلولی می‌باشد ولی هر چهار مورد دیگر همگی ویروس محسوب می‌شوند.

۱۲۹- گزینه ۴ صحیح است.

چون کروموزوم‌های انسان دارای *DNA* خطی است به و ۱۰ قطعه تقسیم شده است، لذا، کروموزوم مذکور، تعداد ۹ جایگاه شناسایی برای آنزیم محدودکننده داشته است اما، جواب حداقل ۹ تا می‌باشد زیرا ممکن است جایگاه‌های دیگری نیز برای بُرش وجود داشته باشند و قطعات بیشتری هم حاصل شده باشند، اما اندازه قطعات مساوی هم باشند و لذا این قطعات با همدیگر در یک نوار ژل قرار گرفته باشند!

۱۳۰- گزینه ۴ صحیح است.

گزینه ۱: نادرست: ژن انسولین انسانی در باکتری، هم رونویسی و هم ترجمه می‌شود.

گزینه ۲: نادرست: راه‌انداز رونویسی نمی‌شود.

۱۳۹- گزینه ۴ صحیح است.

پرندگان و پستانداران با همدیگر از تغییر خزندگان پدید آمده‌اند که اولین تخم‌گذاران در خاک می‌باشند، ولی سایر موارد همگی غلط هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اولین جانوران ساکن خشکی، بندپایانی مثل حشرات هستند.

گزینه ۲: تا ۶۵ میلیون سال پیش، خزندگان بیشترین فراوانی را در بین جانداران ساکن خشکی داشته‌اند.

گزینه ۳: حشرات سیستم نایی دارند ولی ماهی‌ها با آبشش تنفس می‌کنند.

۱۴۰- گزینه ۳ صحیح است.

داروین از منشاء تفاوت‌های فردی بین افراد جمعیت (یعنی جهش) اطلاعی نداشت و بنابراین نتوانست مکانیسم دقیقی برای انتخاب طبیعی ارائه کند اما سایر موارد به اطلاعات و اعتقادات داروین مربوط می‌شوند.

۱۴۱- گزینه ۲ صحیح است.

سنگواره‌ها مستقیم‌ترین شاهد برای اثبات تغییر گونه‌ها می‌باشند.

۱۴۲- گزینه ۳ صحیح است.

در بررسی روابط تبارزایی جانداران مطالعه توالی مونومرهای پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها مفید است، اما از بررسی لیپیدها و هیدرات‌های کربن اطلاعات مفیدی حاصل نمی‌شود. چون آثار تغییر گونه‌ها در پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها ثبت شده‌اند.

۱۴۳- گزینه ۲ صحیح است.

هنگام تغییر مهره‌داران استخوان‌های آن‌ها به صورت‌های متفاوتی تغییر کرده‌اند با این حال شباهت‌های اساسی در ساختار استخوان‌ها باقیمانده است و این شباهت‌ها حاکی از آن است که مهره‌داران یک نیای مشترک داشته‌اند.

۱۴۴- گزینه ۴ صحیح است.

مطلب کلیدی نظریه تغییر گونه‌ها: این است که محیط جهت و مقدار تغییر را تعیین می‌کند، ولی سایر موارد غلط هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این مورد بیانگر مطلب کلیدی نظریه داروین است.

گزینه ۲: جهش به تنهایی برای این کار کافی نیست. چون آهنگ رویداد جهش برای بسیاری از ژن‌ها اندک است.

گزینه ۳: موضوع صحیحی است اما نه در همه جانداران! نوترکیبی و کراسینگ آور فقط در جاندارانی با تولید مثل جنسی (میوز) روی می‌دهد.

۱۴۵- گزینه ۱ صحیح است.

$$P + q = 1$$

$$P = \frac{2}{3} \rightarrow q = \frac{1}{3}$$

$$\frac{\text{افراد هترو زیگوت}}{\text{افراد غالب}} = \frac{f(Aa)}{f(AA) + f(Aa)}$$

$$= \frac{2 \left( \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} \right)}{\left( \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \right) + 2 \left( \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} \right)} = \frac{\frac{4}{9}}{\frac{8}{9}} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

۱۴۶- گزینه ۴ صحیح است.

آمیزش‌های غیر تصادفی شامل درون آمیزی و آمیزش همسان پسندانه و ناهمسان پسندانه می‌باشند ولی سایر گزینه‌ها غلط هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در جمعیت‌های طبیعی، عموماً آمیزش‌ها در ارتباط با فنوتیپ و ژنوتیپ است و غیر تصادفی می‌باشد.

گزینه ۲: سدهای پیش زیگوتی مربوط به افراد گونه‌های مختلف است ولی آمیزش‌های ناهمسان پسندانه مربوط به افراد یک گونه است.

گزینه ۳: آمیزش‌های همسان پسندانه از انواع آمیزش‌های غیر تصادفی است که تعادل هاردی-واینبرگ را به هم می‌زنند.

۱۴۷- گزینه ۱ صحیح است.

شایستگی تکاملی افراد ( $Hb^A Hb^S$ ) برابر یک است و شایستگی تکاملی افراد غالب خالص ( $Hb^A Hb^A$ ) در نواحی مالاریا خیز، برابر  $\frac{1}{8}$  است. یعنی ۲۰٪ آن‌ها ممکن است در اثر ورود انگل‌های مالاریا بمیرند:

$$q - f(Hb^S) = 0.2$$

$$P = f(Hb^A) = 1 - 0.2 = 0.8$$

$$P^2 = Hb^A Hb^A = 0.8 \times 0.8 \times 10^6 = 640000 \text{ نفر}$$

$$640000 \times \frac{2}{10} = 128000$$

که احتمالاً ۲۰٪ آن‌ها در اثر ابتدا به مالاریا می‌میرند یعنی ۱۲۸۰۰۰ نفر

۱۴۸- گزینه ۴ صحیح است.

انتخاب مصنوعی همواره توسط انسان صورت می‌گیرد ولی سایر موارد معمولاً در این محیط‌ها اتفاق می‌افتد.

۱۴۹- گزینه ۳ صحیح است.

باید در سه حالت بررسی کنیم:

$$P: AABB \times aabb$$

$$F_1: AaBb$$

$$F_2: (AA + Aa + aa)(BB + Bb + bb)$$

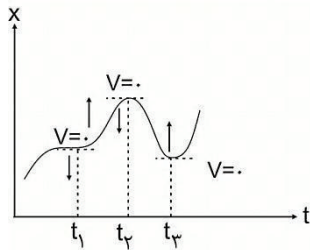
$$\left. \begin{array}{l} \text{حالت اول} \\ \left. \begin{array}{l} Aa bb \\ AA bb \end{array} \right\} = \frac{3}{16} \\ \text{حالت دوم} \\ \left. \begin{array}{l} aa BB \\ aa Bb \end{array} \right\} = \frac{3}{16} \\ \text{حالت سوم} \\ aa bb = \frac{1}{16} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{7}{16}$$

توجه کنید که افراد دارای حداقل یک صفت مغلوب شامل فقط یک صفت مغلوب و نیز دو صفت مغلوب هستند.

۱۵۰- گزینه ۲ صحیح است.

# آزمون ۵

تقعر نمودار شتاب را نشان می‌دهد که ۳ بار عوض شده  
یعنی جهت نیرو وارد بر آن ۳ بار عوض می‌شود.



۱۵۸- گزینه ۲ صحیح است.

لحظه‌ی عبور متحرک از مکان  $-4/\Delta s m$  را مبدأ زمان می‌گیریم و با استفاده از معادله مکان - زمان، مکان متحرک را در لحظه‌ی  $t = \Delta s$  حساب می‌کنیم. در SI داریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}(\tau)(\Delta)^2 + 1/\Delta(\Delta) - 4/\Delta = 40/\Delta m$$

۱۵۹- گزینه ۳ صحیح است.

$$V = -\sqrt{-x} \Rightarrow \begin{cases} x \leq 0, V \leq 0 \\ V^2 = -x \end{cases}$$

معادله‌ی متحرکی است که از مبدأ مختصات با سرعت اولیه‌ی  $V_0 = 0$  شروع به حرکت کرده است.

$$-1 = \tau a \Rightarrow a = -\frac{1}{\tau} \Rightarrow a < 0$$

تند شونده در جهت منفی محور  $x$

۱۶۰- گزینه ۴ صحیح است.

در بازه‌ی زمانی صفر تا  $4s$  و با جابه‌جایی  $\Delta x = 5 - 3 = 2m$  جسم از  $V_0$  به صفر می‌رسد. حال داریم:

$$\Delta x = \left(\frac{V + V_0}{2}\right)t \Rightarrow 2 = \frac{0 + V_0}{2} \times 4 \Rightarrow V_0 = 1 \frac{m}{s}$$

اکنون شتاب را محاسبه می‌کنیم:

$$V = at + V_0 \Rightarrow 0 = 4a + 1 \Rightarrow a = -\frac{1}{4} \frac{m}{s^2}$$

$$V^2 - V_0^2 = \tau a(x - x_0) \Rightarrow V^2 - 1 = 2 \times \left(-\frac{1}{4}\right)(0 - 3)$$

$$\Rightarrow V^2 - 1 = \frac{6}{4} \Rightarrow V^2 = \frac{10}{4} \Rightarrow V = \pm \sqrt{2.5} \frac{m}{s}$$

با توجه به نمودار، شیب خط مماس بر منحنی در  $x = 0$  منفی است پس  $V = -\sqrt{2.5} \frac{m}{s}$  قابل قبول است.

۱۶۱- گزینه ۱ صحیح است.

$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0t \Rightarrow -70 = -5 \times \tau^2 + \tau V_0 \Rightarrow |V_0| = 25 \frac{m}{s}$$

$$2 = \tau \frac{V_0}{g} + \tau$$

$$= 2 \times \frac{25}{10} + \tau = 7s$$

۱۶۲- گزینه ۲ صحیح است.

$$\vec{r} = t^2\vec{i} + \tau t\vec{j}$$

$$\begin{cases} x = t^2 \\ y = \tau t \geq 0 \Rightarrow t = \frac{y}{\tau} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{y^2}{\tau} \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

۱۶۳- گزینه ۴ صحیح است.

$$\sum \vec{F} = 0 \Rightarrow \vec{F}_r = -(\vec{F}_1 + \vec{F}_2) = -(-\tau\vec{i} + \vec{j}) = \tau\vec{i} - \vec{j}$$

وقتی که گل‌های مغربی  $28 = 4n$  با همدیگر آمیزش می‌کنند فرزندان حاصل همگی زیستا و زایا هستند. در نتیجه گونه  $4n$  را می‌توان گونه‌ای جدید محسوب کرد، و در صورت آمیزش با انواع  $2n$  قبلی، آنگاه فرزندی  $21 = 3n$  و نازا به دنیا می‌آید.

۱۵۱- گزینه ۴ صحیح است.

در انتخاب متوازن کننده، تنوع یک جمعیت حفظ می‌شود و تنوع دائمی پدید می‌آید ولی سایر موارد غلط هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: انتخاب متوازن کننده سبب حفظ تنوع می‌شود.

گزینه ۲: شایستگی تکاملی بر اساس فنوتیپ معلوم می‌شود و به ژنوتیپ ارتباط مستقیم ندارد.

گزینه ۳: انتخاب متوازن کننده، سبب برقراری حالت تعادل پایدار بین فنوتیپ‌ها می‌شود. (انتخاب وابسته به فراوانی) و هیچ کدام نمی‌توانند دیگری را حذف کنند.

۱۵۲- گزینه ۱ صحیح است.

هنگامی که جدایی تولید مثلی بین گروه‌هایی از یک جمعیت اتفاق افتاد، خزانه‌های ژنی آن‌ها از هم جدا می‌شود و آن‌گاه گونه‌ی زایی رخ داده است. سایر موارد همه تغییرات درون یک گونه‌اند و نمی‌توانند نوع گونه را عوض نمایند.

۱۵۳- گزینه ۴ صحیح است.

گزینه ۱: نژادهای مختلف، همگی افراد یک گونه هستند و نسل دوم حاصل از آمیزش آن‌ها همگی طبیعی است.

گزینه ۲: افراد  $F_2$  در آمیزش گونه‌های مختلف پنبه افرادی نازا و نازیستا هستند.

گزینه ۳: از آمیزش گونه‌های مختلف پنبه بعضی از افراد نسل اول، زیستا و زایا هستند.

۱۵۴- گزینه ۲ صحیح است.

پیدایش مارمولک‌های شاخدار دوگونه در کالیفرنیا مثالی از گونه‌ی زایی دگر میهنی است.

۱۵۵- گزینه ۱ صحیح است.

گندم‌های  $AA$  و گندم‌های  $BB$  دو نوع گونه مختلف و متفاوت هستند و بنابراین در صورت آمیزش بین آن‌ها، زیگوت  $AB$  پدید می‌آید که به جای داشتن دو دست کروموزوم همتا از یک گونه، از هر کدام از آن‌ها یک دست کروموزوم متفاوت (غیرهمتا) دارد و نازاست.

## فیزیک

۱۵۶- گزینه ۴ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} x &= 2t^2 - \tau t + 6 \\ t &= 0.5 \Rightarrow x = 6m \\ t &= 3s \Rightarrow x = 18m \\ t &= 4s \Rightarrow x = 30m \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} \Delta x &= 30 - 18 = 12m \text{ : ثانیه‌ی چهارم} \\ \Delta x' &= 30 - 6 = 24m \text{ : ثانیه‌ی اول} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\Delta x}{\Delta x'} = \frac{1}{2}$$

۱۵۷- گزینه ۲ صحیح است.

۳ بار سرعت متحرک صفر شده است.

در دو لحظه‌ی  $t_1$  و  $t_2$  متحرک تغییر جهت داده است. در نمودار  $x - t$

۱۶۴- گزینه ۳ صحیح است.

۱۶۵- گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{T_{OC}}{\sin 120^\circ} = \frac{T_{OA}}{\sin 90^\circ} = \frac{T_{OB}}{\sin 150^\circ} \Rightarrow T_{OA} > T_{OC} > T_{OB}$$

پس نخ OA زودتر به کشش قابل تحمل رسیده و پاره خواهد شد.

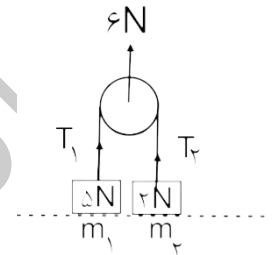
۱۶۶- گزینه ۴ صحیح است.

$$1) \sum F = mg \sin \alpha - f_k = ma \Rightarrow 60 \times \frac{1}{2} - f_k = 6 \times 2$$

$$\Rightarrow f_k = 18N$$

$$2) \sum F = F - mg \sin \alpha - f_k = ma \Rightarrow F - 60 \times \frac{1}{2} - 18 = 6 \times 2 \Rightarrow F = 60N$$

۱۶۷- گزینه ۴ صحیح است.



$$T_1 = T_2 = 2N$$

حرکت نمی کند  $T_1 < 5N$

حرکت می کند  $T_2 > 2N$

$$T_2 - W = m_2 a \Rightarrow 2 - 2 = 0.2 a \Rightarrow a = \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta y = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow \Delta y = \frac{1}{2} \times 5 \times 1 = 2.5 m$$

۱۶۸- گزینه ۳ صحیح است.

رابطه انرژی جنبشی و تکانهی جسم برابر است با:  $K = \frac{p^2}{2m}$

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{P_1^2}{P_2^2} \times \frac{m_2}{m_1} = 2 \times \frac{1}{2} = 1$$

۱۶۹- گزینه ۳ صحیح است.

$$B \text{ جسم: } \sum F = mg \sin \alpha - f_k - T = ma$$

$$40 \times \frac{1}{2} - 8 - T = 4 \times 2 \Rightarrow T = 4N$$

$$T' = 2T = 8N \leftarrow \text{کشش نخ وسط قرقره}$$

شتاب جسم A، نصف شتاب جسم B است.

$$A \text{ جسم: } \sum F = T' - mg = ma$$

$$8 - 10 m_A = m_A \Rightarrow m_A = \frac{8}{11} kg$$

۱۷۰- گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{r_1}{r_2}} = \sqrt{5} \Rightarrow r_2 = \frac{1}{5} r_1$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{m g_2}{m g_1} = \frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = 25$$

۱۷۱- گزینه ۱ صحیح است.

$$T = 2\pi \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 1 \frac{rad}{s}$$

$$a_m = A\omega^2 = 0.2 \Rightarrow A = 0.2 m$$

$$\sin \varphi_0 = \frac{-a_0}{a_m} = -\frac{1}{2} \xrightarrow{\text{در حال دور شدن از مبدأ ۱}} \varphi_0 = \frac{\pi}{6} rad$$

$$\Rightarrow x = 0.2 \sin\left(t + \frac{\pi}{6}\right)$$

۱۷۲- گزینه ۴ صحیح است.

$$K_1 = K_2 = 400 \frac{N}{m} \text{ و } K_t = K_1 + K_2 = 800 \frac{N}{m}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{16}{800}} = 2\pi \times \frac{\sqrt{2}}{100} = \frac{\sqrt{2}\pi}{50} s$$

۱۷۳- گزینه ۲ صحیح است.

$$mg = k\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{0.4 \times 10}{100} = 4cm$$

طول فنر در حالت عبور از وضع تعادل ۳۴cm است.

$$\begin{cases} l = 40cm \Rightarrow \text{دامنه } A = 6cm \\ l = 38cm \Rightarrow \text{مکان نوسانگر } x = 4cm \\ \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0.4}} = 5\sqrt{10} \frac{rad}{s} \end{cases}$$

$$V = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = 5\sqrt{10} \times \sqrt{6^2 - 4^2} = 5\sqrt{2} \frac{cm}{s}$$

۱۷۴- گزینه ۴ صحیح است.

$$k = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$$

$$4 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-1} \times 25 \times 10^{-4} \times \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2$$

$$\Rightarrow T = 0.5 s$$

$$\Rightarrow t = \frac{T}{2} = \frac{1}{4} s$$

۱۷۵- گزینه ۳ صحیح است.

۱۷۶- گزینه ۱ صحیح است.

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} = \sqrt{\frac{(2 + 0.5)g}{2 \times g}}$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{6.0} = \frac{\sqrt{5}}{2} \Rightarrow V_2 = 3.0 \sqrt{5} \frac{m}{s}$$

۱۷۷- گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{\Delta \varphi}{2\pi} = \frac{\Delta x}{\lambda} \Rightarrow \frac{\pi}{2\pi} = \frac{5.0}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 6m$$

$$f = \frac{V}{\lambda} = \frac{3.0}{6} = 0.5 Hz$$

۱۷۸- گزینه ۳ صحیح است.

$$\sin \varphi_0 = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{ربع دوم ۱}} \varphi_0 = \frac{\pi}{6} rad$$

$$\frac{\Delta \varphi}{2\pi} = \frac{\Delta x}{\lambda} \Rightarrow \frac{5 \frac{\pi}{6}}{2\pi} = \frac{5}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 12m$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{\pi}{6} \frac{rad}{m}, \quad \omega = kV = \frac{\pi}{6} \times 120 = 20 \frac{rad}{s}$$

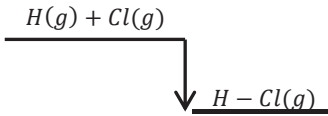
$$\Rightarrow U = 0.2 \sin\left(20\pi t - \frac{\pi}{6}x + \frac{\pi}{6}\right)$$

۱۷۹- گزینه ۲ صحیح است.

۱۸۰- گزینه ۳ صحیح است.

۱۸۶- گزینه ۱ صحیح است.

اگر  $E_a = 0$ ،  $\Delta H = E_a - E'_a$  باشد آنگاه  $\Delta H = -E'_a$  است، مثل واکنش مقابل:



۱۸۷- گزینه ۴ صحیح است.

$$E_a < 38.0 \Rightarrow \frac{kJ}{mol} = 38.0 \Rightarrow 16.0 + 22.0 = 38.0 \Rightarrow \text{مجموع انرژی پیوند مواد اولیه}$$

$$E'_a < 72.0 \Rightarrow \frac{kJ}{mol} = 72.0 \Rightarrow 2 \times 36.0 = 72.0 \Rightarrow \text{مجموع انرژی پیوند محصولات}$$

$$\Delta H = (\text{مجموع انرژی پیوند محصولات}) - (\text{مجموع انرژی پیوند مواد اولیه}) = 38.0 - 72.0 = -34.0$$

$$\Delta H^\circ_{\text{تشکیل}}(AB) = \frac{-34.0}{\nu} = -17.0 \text{ kJ}$$

۱۸۸- گزینه ۳ صحیح است.

معمولاً افزایش دما سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهد.

واکنش منبذیم با آب سرد بسیار کند است.

الیاف آهن گداخته در اکسیژن خالص به شدت می‌سوزد.

۱۸۹- گزینه ۱ صحیح است.

فشار تنها بر سرعت واکنش‌هایی مؤثر است که حداقل یکی از واکنش دهنده‌ها گاز باشد.

با ریز کردن روی، سرعت واکنش بالا می‌رود و سرعت تولید گاز  $H_2$  زیاد می‌شود.

منحنی انرژی مسیر یک واکنش تنها به کمک کاتالیزگر دچار تغییر می‌شود.

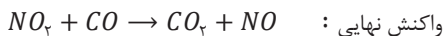
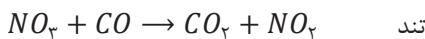
۱۹۰- گزینه ۱ صحیح است.

واحد ثابت سرعت  $L \cdot mol^{-1} \cdot s^{-1}$  است. یعنی واکنش از مرتبه‌ی ۲ می‌باشد.

$$\bar{R} = k[A]^2 \text{ با دو برابر کردن حجم ظرف سرعت واکنش } \frac{1}{4} \text{ برابر می‌شود.}$$

۱۹۱- گزینه ۳ صحیح است.

سازوکار انجام واکنش به صورت زیر است:



مرحله‌ی اول آهسته است یعنی سرعت مصرف  $NO_2$  کمتر از سرعت تولید آن

در مرحله‌ی (۲) است. (رد گزینه‌ی ۴)

با توجه به جدول معلوم می‌گردد  $\bar{R} = k[NO_2]^2[CO]$  است، یعنی با

تغییر غلظت  $CO$  سرعت واکنش تغییر نمی‌کند. (رد گزینه‌ی ۱)

مرحله‌ی دوم سریع است و چنانچه با استفاده از کاتالیزگر سریعتر نیز گردد

هیچ اثری روی سرعت کلی ندارد، زیرا سرعت کلی، تابع سرعت مرحله‌ی

اول است.

۱۹۲- گزینه ۱ صحیح است.

هر چه در محیط انتشار جلو برویم، فاز نقاط کاهش یافته و هر چه زمان افزایش یابد، فاز نقاط نیز افزایش خواهد یافت.

$$\varphi' = \varphi - \frac{\frac{2\pi}{\lambda}}{\frac{1}{\lambda}} + \frac{\frac{2\pi}{\lambda}}{\frac{T}{\lambda}} = \varphi + \frac{\pi}{\lambda}$$

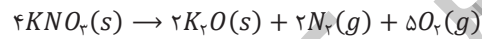
به خاطر  $\frac{1}{\lambda}$       به خاطر  $\frac{T}{\lambda}$

## شیمی

۱۸۱- گزینه ۳ صحیح است.

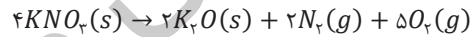
سطح انرژی پیچیده‌ی فعال هم از واکنش‌دهنده‌ها و هم از فرآورده‌های یک واکنش بالاتر است. بنابراین تشکیل پیچیده‌ی فعال و رسیدن به حالت گذار، هم برای واکنش‌دهنده‌ها و هم برای فرآورده‌ها، فرایندی انرژی‌گیر است.

۱۸۲- گزینه ۴ صحیح است.



با توجه به معادله‌ی بالا معلوم می‌شود که سرعت واکنش به غلظت  $KNO_3$  جامد وابسته است و چون غلظت جامدات ثابت است، سرعت واکنش را به واحد  $mol \cdot s^{-1}$  بیان می‌کنیم. همچنین با توجه به ثابت بودن غلظت  $KNO_3$ ، سرعت واکنش رفت بر حسب مصرف  $KNO_3$  یا بر حسب تولید  $K_2O$  یا  $N_2$  یا  $O_2$  همگی ثابت می‌باشد و شیب منحنی مول - زمان یا سرعت - زمان برای آن‌ها باید ثابت باشد.

۱۸۳- گزینه ۲ صحیح است.



$$g \text{ } KNO_3 = 101 \text{ g} \cdot mol^{-1} \Rightarrow \text{جرم } KNO_3 \text{ مصرف شده} = 20/2 - 15/15 = 5/0.5 \text{ g } KNO_3$$

$$\frac{5/0.5 \text{ mol } KNO_3}{101 \text{ g } KNO_3} = 0.05 \text{ mol } KNO_3$$

$$\bar{R}_{KNO_3} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.05 \text{ mol}}{20 \text{ s}} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

$$\bar{R}_{N_2} = \frac{2}{4} \bar{R}_{KNO_3} = \frac{2}{4} \times 2.5 \times 10^{-3} = 1.25 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

$$20/2 \text{ g } KNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101 \text{ g } KNO_3} = 0.2 \text{ mol } KNO_3$$

$$\bar{R} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 2.5 \times 10^{-3} = \frac{0.2 \text{ mol}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 80 \text{ s}$$

۱۸۴- گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به میزان مصرف و تولید مواد، نمودار صعودی مربوط به یکی از فرآورده‌ها و نمودار نزولی، مربوط به  $HCl$  است.

$$\Delta[HCl] = 0.4 - 1/2 = -0.2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\bar{R}_{HCl} = -\frac{\Delta[HCl]}{\Delta t} = -\frac{(-0.2)}{20} = 0.01 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{HCl}}{4} = \frac{0.01}{4} = 0.0025 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

۱۸۵- گزینه ۱ صحیح است.

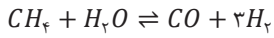
$$\bar{R}_{N_2O_5} = 2 \times 10^{-4} \Rightarrow \bar{R}_{NO_2} = \frac{4}{2} \bar{R}_{N_2O_5} = 4 \times 10^{-4}$$

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = \frac{(x - 0.2) \times 10^{-2}}{(15 - 5)} \Rightarrow 4 \times 10^{-4}$$

$$= \frac{(x - 0.2) \times 10^{-2}}{10} \Rightarrow x = 0.7$$

$$K = \frac{[NO]^2 [Cl_2]}{[NOCl]^2} = \frac{\left(\frac{2x}{1}\right)^2 \left(\frac{x}{1}\right)}{\left(\frac{a-2x}{1}\right)^2} = \frac{(2 \times 0.6)^2 (0.6)}{(2 - 1.2)^2} = \frac{(1.2)^2 (0.6)}{(0.8)^2} = 1/35$$

۲۰۰- گزینه ۴ صحیح است.



$$2-x \quad a-x \quad x \quad 3x$$

$$[H_2] = [CH_4] \Rightarrow \frac{3x}{2} = \frac{2-x}{2} \Rightarrow 4x = 2 \Rightarrow x = 0.5 \text{ mol}$$

$$k = \frac{[CO][H_2]^3}{[CH_4][H_2O]} \Rightarrow 0.25 = \frac{\left(\frac{0.5}{2}\right) \left(\frac{1.5}{2}\right)^3}{\left(\frac{1.5}{2}\right) \left(\frac{a-0.5}{2}\right)} \Rightarrow a = 1/625$$

۲۰۱- گزینه ۳ صحیح است.

با افزودن کاتالیزگر  $Fe^{2+}$  یا با افزایش دما، مقدار محصول ثابت می ماند، اما زمان تولید کاهش می یابد.

۲۰۲- گزینه ۳ صحیح است.

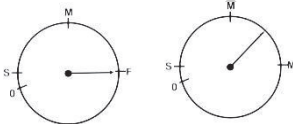
واکنش گرماگیر است و با کاهش دما تعادل در جهت برگشت جا به جا شده و رنگ صورتی تولید می گردد.  
با افزودن نمک طعام غلظت  $Cl^-$  زیاد می شود و تعادل در جهت رفت جا به جا شده و رنگ آبی تولید می گردد.  
چون در محیط گاز وجود ندارد با تغییر حجم ظرف تعادل جا به جا نمی شود.

۲۰۳- گزینه ۱ صحیح است.

چنانچه تعادل در جهت رفت پیشرفت کند با خروج گازهای  $H_2O, CO_2$  از جرم جامد باقی مانده کاسته می شود. با خروج بخار آب تعادل در جهت رفت پیشرفت می کند.  
با افزایش جرم  $NaHCO_3, Na_2CO_3$  تعادل جابه جا نمی شود، زیرا این دو ماده جامدند.  
واکنش داده شده گرماگیر است، پس با کاهش دما تعادل در جهت برگشت حرکت می کند.

۲۰۴- گزینه ۱ صحیح است.

با افزایش دما سرعت واکنش رفت و برگشت افزایش می یابد و چون واکنش رفت گرماگیر است سرعت رفت به مقدار بیشتری افزایش می یابد و به صورت زیر در می آید.



بررسی سایر گزینه ها:

در گزینه ۲: با افزایش فشار واکنش به سمت مول گاز کمتر حرکت می کند یعنی سرعت برگشت به مقدار بیشتری نسبت به واکنش رفت سریع می گردد.  
در گزینه ۳: کاتالیزگر به یک میزان و به یک نسبت سرعت واکنش رفت و برگشت را افزایش می دهد.

در گزینه ۴: با افزایش غلظت  $NH_3$  واکنش در جهت رفت جا به جا می شود یعنی سرعت واکنش رفت به مقدار بیشتری نسبت به واکنش برگشت افزایش می یابد در اولین لحظه افزودن  $NH_3$ ، تنها سرعت واکنش رفت افزایش می یابد.

۲۰۵- گزینه ۳ صحیح است.

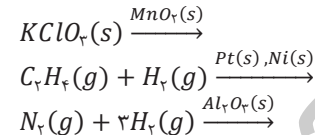
$E_a$  مرحله اول از  $E_a$  مرحله دوم بیشتر است، بنابراین مرحله تعیین کننده سرعت واکنش، مرحله اول می باشد با توجه به نمودار، سطح انرژی حالت گذار مرحله اول از سطح انرژی حالت گذار مرحله دوم پایین تر است و بنابراین پایدارتر می باشد.

۱۹۳- گزینه ۴ صحیح است.

در دمای  $25^\circ C$ ،  $K = 2/9 \times 10^{11}$  است یعنی شرایط ترمودینامیکی مساعد است، اما انرژی فعالسازی واکنش تامین نمی شود و شرایط سینتیکی مهیا نمی باشد و سینتیک کنترل کننده واکنش است.

۱۹۴- گزینه ۲ صحیح است.

$FeSO_4$  یک نمک محلول در آب است و با  $H_2O_2(aq)$  همگن می باشد. موارد دیگر ناهمگن هستند.



۱۹۵- گزینه ۴ صحیح است

در این مرحله رادیکال اتیل تولید می شود و روی سطح کاتالیزگر با ایجاد پیوند شیمیایی جذب می شود.

۱۹۶- گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به جدول نقطه ی آغازی و پایانی برای رسم منحنی هر ماده معادله شده



$x_1$	A	.	.
$\Delta x$	$-2x$	$+x$	$+3x$
$x_2$	$A - 2x$	$x$	$3x$
	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$
	$0.2$	$0.3$	$0.9$

$$A - 2x = 0.2 \Rightarrow A - 2(0.3) = 0.2 \Rightarrow A = 0.8$$

۱۹۷- گزینه ۴ صحیح است.

$$K = [CO_2] = \frac{\text{mol } CO_2}{\text{حجم}}$$

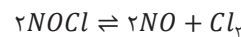
چون دما ثابت است ثابت تعادل، غلظت تعادلی  $CO_2$ ، مول  $CO_2$ ، و فشار تعادلی  $CO_2$  همگی ثابت می ماند و تنها با تغییر دما تغییر می کند.

۱۹۸- گزینه ۲ صحیح است.

$$2SO_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + O_2(g)$$

$$k = \frac{[O_2][SO_3]^2}{[SO_2]^2} = \frac{(0.1)(0.2)^2}{(0.4)^2} = 0.025$$

۱۹۹- گزینه ۳ صحیح است.

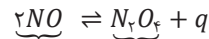


$$a - 2x \quad 2x \quad x$$

$$2x = 0.6 \times a \Rightarrow x = 0.3 a$$

$$\text{کل مول گازهای موجود در تعادل} = a - 2x + 2x + x = a + x$$

$$= 0.3 a + a = 1.3 a = 2/6 \Rightarrow a = 2 \text{ mol}$$



قرمز قهوه‌ای بی‌رنگ

با کاهش دما تعادل در جهت رفت جا به جا شده و ثابت تعادل افزایش می‌یابد، هم‌چنین با کاهش ماده‌ی رنگی  $NO_2$  رنگ مخلوط کم می‌شود. با کاهش دما سرعت رفت و برگشت کاهش می‌یابد اما پیشرفت واکنش در جهت رفت نشان می‌دهد که سرعت در جهت برگشت به میزان بیشتری کاهش یافته است.

۲۰۶- گزینه ۱ صحیح است.

با اضافه کردن  $NO$  و  $H_2O$  به تعادل، مقدار مول  $H_2O$  کاهش یافته است. بنابراین در اثر تغییر اعمال شده،  $Q > K$  شده و واکنش در جهت برگشت جابه‌جا شده است. ضریب استوکیومتری  $H_2O$  با ضریب استوکیومتری  $NO_2$  برابر است بنابراین با جابه‌جایی واکنش در جهت برگشت، همان مقداری که از  $H_2O$  کم می‌شود به  $NO_2$  اضافه می‌شود.

$$mol H_2O = 3/5 = 5 - x \Rightarrow x = 1/5$$

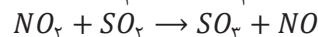
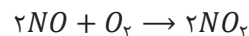
$$mol NO_2 = 3 + x = 3 + 1/5 = 4/5$$

۲۰۷- گزینه ۴ صحیح است.

غلظت تعادلی همه‌ی مواد زیاد شده است، پس تغییر نمی‌تواند افزایش یا کاهش دما باشد. با ورود  $SO_2$  در ظرف بایستی مول  $O_2$  کم شود که این گونه نشده است. پس جواب گزینه ۴ است. با افزایش یا کاهش حجم، غلظت تمام گازها زیاد شده است و ثابت تعادل ثابت مانده است.

۲۰۸- گزینه ۴ صحیح است.

تنها عاملی که می‌تواند منحنی انرژی مسیر یک واکنش را تغییر دهد، کاتالیزگر است، برای این واکنش گاز  $NO$  نقش کاتالیزگری دارد.



۲۰۹- گزینه ۱ صحیح است.

این تعادل شیمیایی همگن، یک فازی است و واحد  $K$  برای آن  $mol.L^{-1}$  است.

$$K = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]} \Rightarrow K \text{ واحد} = mol.L^{-1}$$

۲۱۰- گزینه ۳ صحیح است.

هابر آمونیاک را در مقیاس آزمایشگاهی تهیه کرد. با افزایش دما درصد مولی آمونیاک کم می‌شود. اگر چه با افزایش دما بازدهی اقتصادی افزایش می‌یابد.

# آزمون مدارس برتر ایران

بودجه‌بندی آزمون شماره‌ی ۶

سال چهارم تجربی

۹۰/۱۱/۲۱

مواد امتحانی	تعداد	دروس دوره‌ی پیش‌دانشگاهی	دروس دوره‌ی دبیرستان
ادبیات و زبان فارسی	۲۰	درس ۱۷ تا ۱۹	ادبیات فارسی ۳: درس ۶ تا ۱۰ - زبان فارسی ۳: ۱۳ تا ۱۵
عربی	۲۰	-	عربی ۳: درس ۱ و ۲ و ۳
دین و زندگی	۲۰	درس ۷	دین و زندگی ۲: درس ۱ تا ۵
زبان انگلیسی	۲۰	درس ۵	زبان ۳: درس ۴
ریاضیات	۲۵	فصل ۴	هندسه ۱ فصل ۲ + ریاضی ۳ فصل ۴
زیست‌شناسی	۳۰	فصل ۶ و ۷	زیست ۱: فصل ۶ (غیر از گیاهی) و فصل ۷ - زیست ۲: فصل ۴ و ۱۱
فیزیک	۲۵	فصل ۱ (موج ۲)	فیزیک ۱: فصل ۳
شیمی	۲۰	بخش ۳ (تا ابتدای ابتدای ثابت یونش آب)	شیمی ۳: بخش ۳