

# آزمون مدارک برتر ایران

به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



## آزمون

چهارم دبیرستان  
دفترچه عمومی و اختصاصی

۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۰

## رشته تجربی

ردیف	نام درس	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)
۱	ادبیات	مرتضی قشمی
۲	عربی	کاظم غلامی - مصطفی خاکبازان
۳	دین و زندگی	جواد عباسزاده
۴	زبان انگلیسی	ماژلان حاج ملکی - ندا شیرازی
۴	ریاضی	مهدی عانذی - علیرضا رفیعی
۵	زیست شناسی	مجید سرودی
۶	فیزیک	مجید طباحیان - محمد تقی نمازی
۷	شیمی	مسعود جعفری - بهزاد زنجانی نژاد

گروه ویراستاری علمی (به ترتیب حروف الفبا)

محمد امین توکلی - سید سعید مؤذنی - امید همتیار - احمد همتیار

گروه تایپ، ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)

آزاده احدی - بهاره احدی - زینب کمال الدین - مهشید محمودی - علی اصغر مقدسزاده

- در گزینه ۱) تشبیه (من چون ابر ... ) - تشخیص و استعاره (گریستن ابر، ناله برخاستن از سنگ) - اغراق (چون ابر گریستن شاعر)
- در گزینه ۲) تلمیح (قتل عام شدن مردم روستایی دیر یاسین به دست صهیونیست‌ها) - جناس (کشت و پشت) - کنایه (پشت کسی را شکستن کنایه از ناتوان کردن کسی) - استعاره (جانان استعاره از مخاطب شاعر)
- در گزینه ۴) تلمیح (اشاره به آیه‌ی قرآن) - کنایه (به مؤگن رفتن و به سینه رفتن) - جناس (رفت و رفت)
- مجاز (طور سینین مجازاً فلسطین)
- ۱۰- گزینه ۲ صحیح است.
- پیام کلی سایر گزینه‌ها دوام و بقای کلام و کتاب شاعر یا نویسنده است ولی پیام گزینه‌ی دوم بقای نام‌نیک است.
- ۱۱- گزینه ۱ صحیح است.
- مفهوم این بیت، امکان تغییر ذات موجودات است ولی مفهوم سایر ابیات تغییر ذات است.
- ۱۲- گزینه ۱ صحیح است.
- پیام و مفهوم سایر ابیات این است که احوال و اندوه عاشقان را غیر عاشقان درک نمی‌کنند ولی پیام بیت گزینه‌ی ۱ کثرت غم‌هجران است.
- ۱۳- گزینه ۳ صحیح است.
- پیام هر دو بیت، باریدن باران بهاری است.
- ۱۴- گزینه ۱ صحیح است.
- سایر ابیات به سپیده پوش بودن قلّه‌ی دماوند اشاره دارند ولی گزینه‌ی ۱ به برآمدگی قلّه‌ی دماوند اشاره کرده است.
- ۱۵- گزینه ۴ صحیح است.
- مفهوم گزینه‌ی ۴ بلندی و ارتفاع دماوند است ولی در سایر گزینه‌ها شاعر از دماوند (مخاطب) می‌خواهد که
- ۱- آن روسری سفید (برف قله) را بردارد و بر تختی تیره بنشیند که لازم‌اش فوران است.
- ۲- آتش درونی (خشم و اعتراض) خود را با انفجار بیرون بریزد.
- ۳- به سوی آسمان برود (فوران کند) و چند ضربه به آن بزند.
- ۱۶- گزینه ۱ صحیح است.
- پیام سایر ابیات ضمن تلمیح داشتن به آیات قرآن این است که شهاب سنگ‌ها تیر نگهبانان ملکوت است که به سوی شیاطین آسمانی پرتاب می‌شود ولی پیام بیت گزینه‌ی ۱) همراهی و هم‌دلی فرشتگان با آدم خاکی است.
- ۱۷- گزینه ۲ صحیح است.
- ۱- ناله‌های گریه‌آلود ۲- آن امام ۳- امام راستین ۴- امام بزرگ ۵- این شیعه ۶- شیعه‌ی گم‌نام ۷- شیعه‌ی غریب
- ۸- آن مدینه ۹- مدینه‌ی پلید ۱۰- چنین کویر ۱۱- کویر بی‌فریاد
- ۱۸- گزینه ۳ صحیح است.
- در گزینه‌ی ۱) مقاله‌ها (متمم دقت) - در گزینه‌ی ۲) قالب (متمم آشنایی) - در گزینه‌ی ۴) دیگران (متمم مشورت)
- در گزینه‌ی ۱) - سبک، متمم فعل پی برد.
- در گزینه‌ی ۲) - چگونگی، متمم فعل می‌پردازیم.
- در گزینه‌ی ۴) - اظهار، متمم فعل باید پرداخت.
- در گزینه‌ی ۳) - نوشتار و حروف متمم قیدی هستند.
- ۱۹- گزینه ۱ صحیح است.
- وصفی‌ها: ۱- آن‌شن‌ها ۲- شن‌های داغ ۳- مردی سفید موی ۴- مردی سفید روی ۵- یک شب ۶- شب ظلمانی

- ۱- گزینه ۲ صحیح است.
- آوند (معلق) - ایجاز ( کوتاه گفتن ، سخن را کوتاه کردن ، بیان مقصود در کوتاه‌ترین لفظ و کم‌ترین عبارت) - زعارت (بدخویی ، بدخلقی ، تند مزاجی)
- ۲- گزینه ۳ صحیح است.
- لطفاً به فهرست لغات پایان کتاب درسی و تمام معانی واژه‌ها دقت کنید.
- ۳- گزینه ۲ صحیح است.
- در این متن املائی این واژه‌ها نادرست است:
- ۱) ویژه‌گی‌ها (ویژگی‌ها) - ۲) قریب (غریب) - ۳) بیافتد (بیفتد)
- ۴- گزینه ۴ صحیح است.
- به املائی درست وازگان نادرست دقت فرمایید:
- ۱) باران و طوفان - ۲) درّ ثمین - ۳) هرج و مرج قلمی - ۴) ضما و مرهم - ۵) حوض و عمارت
- ۵- گزینه ۳ صحیح است.
- گزینه ۱) کشتی‌ها بخاست (بخواست) - غریو بر خواست (برخواست) - صور (سور)
- گزینه ۲) آقاجی (آغاجی) - طاس‌ها (تاس‌ها)
- گزینه ۳) بولعلا (بولعلا) - علّت و طب (علّت و تب) - فارغ (فارغ) - گذارده (گزارده)
- گزینه ۴) هلال (حلال) - اندیشمند (اندیشه‌مند)
- ۶- گزینه ۱ صحیح است.
- در صفحه ۸۵ کتاب پیش خواندیم که امیل زولا که از برجسته‌ترین چهره‌های مکتب طبیعت‌گرایی (ناتورالیسم) است واقع‌بینی را به جای تخیل اصلی‌ترین شرط نویسندگی می‌داند.
- ۷- گزینه ۲ صحیح است.
- ۱- قانون مسعودی از ابوریحان بیرونی است و تاریخ مسعودی از ابوالفضل بیهقی
- ۲- غزلیات شمس از مولوی است.
- ۳- اتللو از ویلیام شکسپیر است.
- ۴- رستاخیز از لئون تولستوی است.
- نکته حسین ممتحنی اسم شاعری است و تخلص حمید سبزواری است به اعلام کتاب مراجعه فرمایید.
- ۸- گزینه ۴ صحیح است.
- در گزینه ۴ تشبیه نداریم.
- در گزینه ۱) استعاره (نخلستان استعاره از آسمان) - تشبیه (مشت قلب، باران سکوت) - تناقض (نخلستان تاریک و پر مهتاب)
- در گزینه ۲) تلمیح (راز و نیاز علی (ع) در دهانه‌ی چاه‌های نخلستان کوفه) - تشخیص (حلقوم چاه)
- استعاره (کویر استعاره از کوفه)
- در گزینه ۳) تشبیه (نگاه‌ها هم‌چون پروانه‌ها / پروانه‌های شوق) - استعاره (مزرع سبز استعاره از آسمان)
- تلمیح (اشاره دارد به این بیت حافظ: مزرع سبز فلک دیدم و داس مه نو/ یادم از کشته‌ی خویش آمد و هنگام درو)
- ۹- گزینه ۳ صحیح است.
- در گزینه ۳) کنایه (دست به دست رفتن کنایه از ناپایداری) - جناس ناقص (دست و هست) - تناسب (دولت و مهلک) این بیت جناس تام ندارد.

## ۳۰- گزینه ۴ صحیح است.

آزاده کسی است....."بردگان را از زندان سرکشان آزاد می‌کند و آن‌ها را آزاده می‌کند" در سایر گزینه‌ها:

- (۱) در مقابل احدی در عالم فروتنی نمی‌کنند و فقط بر خود تکیه می‌کنند.(غ)
- (۲) بزرگترین آرزوهایشان همان آزاد شدن از زندان بردگی است.(غ)
- (۳) فرزندانش را بر اساس ارزش‌های و عبادی تربیت می‌کند.(غ)

## ۳۱- گزینه ۱ صحیح است.

اشتباهات سایر گزینه‌ها:

- (۲) التواضعُ (ص:التواضعُ) - يومٌ (ص:يومٌ) ← مضاف تنوین نمی‌گیرد
  - (۳) رَبِّ (ص:رَبِّ) ← مضاف تنوین نمی‌گیرد
  - (۴) مالکٌ (ص: مالکِ) ← معطوف به رَبِّ و مجرور
- حرکت گذراری صحیح به صورت « لكن العبادَةُ هي التواضعُ و الخشوعُ أمامَ رَبِّ العالمينَ و مالکِ يومِ الدينَ فقط » است.

## ۳۲- گزینه ۲ صحیح است.

در سایر گزینه‌ها:

- (۱) للمخاطب (ص: للغائبه)، لازم (ص: متعدی)
- (۳) مجرد ثلاثی (ص: من باب افعال)، لازم (ص: متعدی)
- (۴) للمخاطب (ص: للغائبه)، إعلاله بالإسكان (ص: دون إعلالٍ)، خبر (ص: جمله‌ی وصفیه)

## ۳۳- گزینه ۱ صحیح است.

در سایر گزینه‌ها:

- (۲) منصرف (ص: غیر منصرف)، مضاف اليه بالفتحه (ص: نعت و مجرور بالكسرة)
- (۳) اسم مبالغة (ص: صفة مشبهة)، مقصور (ص: ممدود)، فرعاً (ص: اصلی)
- (۴) جامد (ص: مشتق)

## ۳۴- گزینه ۴ صحیح است.

امر مونث از "قام" ← قُومِي

تذکر: با توجه به اینکه "ک" حرکت ندارد می‌توان آن را مونث یا مذکر گرفت.

## ۳۵- گزینه ۴ صحیح است.

تَعَدَّنَ ← عَادَ ← "أجوف" در سایر گزینه‌ها:

- (۱) نَجَدَ ← وَجَدَ (۲) لا تَدْعِي ← وَدَع
- (۳) يَعِدُ ← وَعَدَ

## ۳۶- گزینه ۲ صحیح است.

(۱) عاشنٌ ← عِشْنُ (حذف عله به دلیل التقاء ساکنین)

(۳) جمله‌ی شرطیه است و فعل شرط و جواب شرط باید مجزوم باشند.

يَسْتَشِيرُ ← يَسْتَشِرُ - يَهْدِي ← يَهْدِ

(۴) حرف ل در ابتدای جمله، فعل مضارع را مجزوم می‌کند. لِيَرَى ← لِيَرِ ( لازم امر غایب یا جازمه است)

## ۳۷- گزینه ۴ صحیح است.

"لم + تتلين" ← لم تتلي " در سایر گزینه‌ها:

- (۱) لم + تَهْدِينِ ← لم تهدي
- (۲) "يُنْسِنُ" جمع مونث است و ظاهراً مجزوم نمی‌شود.
- (۳) "تهدين" می‌تواند مربوط به "للمخاطبات" باشد و "نون" آن هنگام جزم حذف نمی‌شود.

## ۳۸- گزینه ۳ صحیح است.

خواسته‌ی صورت سؤال، گزینه‌ای است که در آن مفعول مطلق نوعی نیامده نباشد.

۷- اختری روشن ۸- اختری پرفروغ ۹- خورشید فروزان ۱۰- خون پاک  
اضافی‌ها: ۱- میان شن‌ها ۲- کنار خورشید ۳- خورشیدحق ۴- خون خویش

## ۲۰- گزینه ۴ صحیح است.

در درس چهاردهم خواندیم که با ۵ عامل می‌توان نثر معمولی را به نثر هنری تبدیل کرد:

- ۱- چگونگی کاربرد زبان ۲- آرایه‌های ادبی یا صور خیال ۳- چگونگی بیان ۴- صداقت و صمیمیت ۵- طنز

## عربی

## ۲۱- گزینه ۳ صحیح است.

اشتباهات سایر گزینه‌ها:

(۱) تربیت (ص: تربیتی)، تقوم (ترجمه نشده است)، است (کان: بود)، مهم: (زائید است)

(۲) شخصیت‌های (ص: شخصیت)، موضوع (الاهتمام: توجه)

(۴) تقوم (انجام می‌شود) - پرورش (پرورشی) - هیچگاه (اضافی است)

## ۲۲- گزینه ۱ صحیح است.

اشتباهات سایر گزینه‌ها:

(۲) آیا (لم: چرا)، می‌گیری، می‌اندازی، می‌کنی (همگی باید ماضی باشد)

(۳) پرارزشی (ص: پرارزش)، مسؤولیة (ترجمه نشده است)

(۴) ارزشمندی (ص: ارزشمند) - ساختار جمله نیز اشکال دارد.

## ۲۳- گزینه ۲ صحیح است.

"أبي" (پدرم) - قَبَّلَنِي (ص: بوسیدمرا)

## ۲۴- گزینه ۳ صحیح است.

(۱) إخباراً عجيباً ← مفعول مطلق است: به‌طور شگفت‌انگیزی..... (إخباراً را که مصدر است با «أخباراً» که جمع مکسر است اشتباه نگیریم)

(۲) اطمئناناً ← مفعول مطلق تأکیدی است: بی‌شک، حتماً.....

(۴) لايمكنُ ← امکان ندارد - خانواده ← خانواده‌ی ما

## ۲۵- گزینه ۳ صحیح است.

ضمير "هم" در "حضورهم" و "نسبها" با "هما" ی ابتدای جمله همخوانی ندارد. (نَسَبَتَا)

## ۲۶- گزینه ۲ صحیح است.

آن‌روزها: تلك الأيام (ظرف و منصوب: ردّ گزینه‌های (۱ و ۴) - اِسْتَطَعْنَا: توانستیم (ردّ گزینه‌های ۳ و ۴) - دشمنانمان: اعداء (ردّ گزینه‌های (۱ و ۴)

تجهیزات اندکمان: مُعَدَّاتنا القليلة (ردّ گزینه‌های (۱ و ۴)

## ۲۷- گزینه ۱ صحیح است.

"نیکی آن است که در نهان همچون آشکارا عمل کنی" که در مذمت ریاضت و در نتیجه دوری از "انسانهای دورو" است.

## ۲۸- گزینه ۴ صحیح است.

متن داده شده در حالت کلی بر نفی بردگی دیگران می‌پردازد که با گزینه (۴) ارتباطی ندارد.

## ۲۹- گزینه ۱ صحیح است.

برخی مردم در مقابل غیر خداوند فروتنی نمی‌کنند پس آنان بندگان خدایند: در سایر گزینه‌ها:

(۲) برترین شرافت شخص تربیت فرزندان آزاده است.(غ)

(۳) خداوند آفریدگار نشان را آفرید تا بپرستند او را و به آرزوهایشان برسند.(غ)

(۴) هیچ راه فراری نیست برای کسانی که در دام بردگی می‌افتند.(غ)

"جهاداً" در گزینه‌ی ۳ مفعول مطلق تأکیدی است. (یا نیایی)

۳۹- گزینه ۲ صحیح است.

در این گزینه "هذا اليوم" مبتدا و "يوم" خبر است. در سایر گزینه‌ها به ترتیب "أبداً، متى، لماً" مفعول فیه هستند.

۴۰- گزینه ۲ صحیح است.

اولاً مصدر فعل "ذاعا - يذعو" ← "دعوة" ثانياً چون مضاف واقع شده نمی‌تواند "ال" یا تنوین بگیرد.

(ویژگی مهم مفعول مطلق، مصدر بودن آن است.)

## دین و زندگی

۴۱- گزینه ۳ صحیح است.

صفحه‌ی ۶۱ کتاب درسی دوم

۴۲- گزینه ۲ صحیح است.

صفحه‌ی ۵۹ کتاب درسی دوم

۴۳- گزینه ۱ صحیح است.

صفحه‌ی ۶۶ کتاب درسی دوم (اندیشه و تحقیق)

۴۴- گزینه ۳ صحیح است.

صفحه‌ی ۴۶ و ۵۱ کتاب درسی دوم

۴۵- گزینه ۱ صحیح است.

صفحه‌ی ۴۷ کتاب درسی دوم

۴۶- گزینه ۳ صحیح است.

صفحه‌ی ۴۵ کتاب درسی دوم

۴۷- گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به این آیه، پیروی از وسوسه‌های شیطان معلول حرام‌خواری می‌باشد و در واقع حرام‌خواری به پیروی از وسوسه‌های شیطان می‌انجامد.

۴۸- گزینه ۲ صحیح است.

صفحه‌ی ۳۸ و ۳۹ کتاب درسی دوم

۴۹- گزینه ۱ صحیح است.

صفحه‌ی ۴۰ کتاب درسی دوم

۵۰- گزینه ۳ صحیح است.

صفحه‌ی ۴۲ کتاب درسی دوم

۵۱- گزینه ۳ صحیح است.

صفحات ۴۲ و ۴۳ اندیشه و تحقیق

۵۲- گزینه ۴ صحیح است.

عبارت و "إليه يرجعون" بیانگر حرکت جهان هستی از کثرت به سوی وحدت که همان خدای یکتاست می‌باشد.

۵۳- گزینه ۴ صحیح است.

صفحه‌ی ۲۹ کتاب درسی دوم (اندیشه و تحقیق)

۵۴- گزینه ۱ صحیح است.

صفحه‌ی ۱۶ کتاب درسی دوم

۵۵- گزینه ۳ صحیح است.

صفحه‌ی ۱۷ کتاب درسی دوم (اندیشه و تحقیق)

۵۶- گزینه ۳ صحیح است.

اولین آیاتی که بر پیامبر اکرم (ص) نازل شد، و بیانگر و آغازگر رسالت وی بود، درباره‌ی دانش و آموختن بود.

۵۷- گزینه ۴ صحیح است.

صفحه‌ی ۱۱۱ کتاب درسی پیش دانشگاهی

۵۸- گزینه ۲ صحیح است.

صفحه‌ی ۹۶ کتاب درسی پیش دانشگاهی

۵۹- گزینه ۴ صحیح است.

صفحه‌ی ۹۹ کتاب درسی پیش دانشگاهی

۶۰- گزینه ۳ صحیح است.

صفحه‌ی ۹۸ کتاب درسی پیش دانشگاهی

## زبان انگلیسی

۶۱- گزینه ۲ صحیح است.

در نقل قول غیر مستقیم امری، برای منفی کردن از کلمه NOT قبل از مصدر با to استفاده می‌شود.

۶۲- گزینه ۴ صحیح است.

کاربرد whereas برای بیان تضاد بین دو جمله

۶۳- گزینه ۲ صحیح است.

در جمله دوم باید جمله‌ای متضاد با جمله اول باشد.

معنی جمله: در حالی که مشکلات زیادی با ماشین‌مان نداشتیم، آن را فروختیم و یکی دیگر خریدیم.

۶۴- گزینه ۳ صحیح است.

معنی جمله: خط راه‌آهن جدید بین تهران و شیراز هنوز تحت ساخت است در آینده نزدیک کامل خواهد شد.

۶۵- گزینه ۴ صحیح است.

معنی جمله: ما ثبات خوبی در بازارهای داخلی داریم. حال به دنبال نظر جهانی به تجارت مان هستیم.

۶۶- گزینه ۲ صحیح است.

معنی جمله: من سوالی از معلم پرسیدم که به موضوع نامربوط بود، و خوشبختانه او پذیرفت جواب آن را بدهد.

۶۷- گزینه ۲ صحیح است.

سخنرانی رییس جمهور طیفی از موضوعات داخلی و خارجی را در بر داشت.

۶۸- گزینه ۴ صحیح است.

من باید با ۱۹ نفر دیگر برای گرفتن شغل رقابت کنم.

۶۹- گزینه ۳ صحیح است.

برای اندازه گرفتن ضربان قلبش، الکترودهایی به قفسه سینه اش وصل شد.

## معنی Cloze test

هر روز، هفت روز هفته، حمید در وسط ترافیک تهران منتظر قرمز شدن چراغ‌ها است تا در میان دود و صدا به ماشین‌ها تقه بزند. تا اگر خوش شانس باشد، راننده‌ای سر از پنجره بیرون بیاورد و فالی از حافظ در آراء ۵۰۰ تومان بخرد. چراغ‌ها سبز می‌شوند و حمید باید با احتیاط به محلش برگردد. اگر او خوش شانس باشد تصادف نمی‌کند. حمید ۵ سالشه.

دولت تخمین می‌زند در حدود ۲۰ هزار بچه خیابانی در کشور وجود دارد اما سازمان‌های غیر دولتی معتقدند حداقل ۳۵۰۰۰ بچه کار فقط در تهران وجود دارد. آن‌ها می‌گویند ۱۰۰ تا ۱۵۰ بچه هر ماه بخاطر سوء تغذیه و شرایط کاری خطرناک می‌میرند. سازمان‌های دولتی می‌گویند قانون باید تغییر کند برای اینکه از حقوق بچه‌های کار محافظت شود.

۷۰- گزینه ۲ صحیح است.

۷۱- گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} & \Rightarrow \frac{\sqrt{41-x} - \sqrt{x-11}}{2\sqrt{x-11}\sqrt{41-x}} = 0 \\ & \Rightarrow \sqrt{41-x} = \sqrt{x-11} \Rightarrow 41-x = x-11 \\ & \Rightarrow x = 15 \end{aligned}$$

۸۴- گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا نقاط بحرانی تابع را تعیین می‌کنیم:

$$f'(x) = 3x^2 - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -1 \end{cases}$$

غ ق ق

$$\Rightarrow \text{ماکزیمم مطلق} = f(-1) = 1$$

$$\Rightarrow \text{نقاط بحرانی} = \begin{cases} x = 0 \Rightarrow f(0) = -1 \\ x = -3 \Rightarrow f(-3) = -19 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مینیمم مطلق} = -19$$

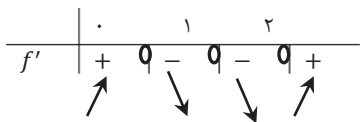
$$\Rightarrow \text{جواب} = 1 + (-19) = -18$$

۸۵- گزینه ۳ صحیح است.

این گزینه در بازه  $[-2, 2]$  پیوسته است بنابراین در این بازه هم ماکزیمم مطلق دارد و هم مینیمم مطلق.

۸۶- گزینه ۴ صحیح است.

اگر  $f'$  را تعیین علامت کنیم داریم:



همان‌طور در جدول فوق دیده می‌شود  $f'$  در نقاط  $x = 0$  و  $x = 2$  تغییر علامت می‌دهد بنابراین  $x = 0$  ماکزیمم نسبی و  $x = 2$  مینیمم نسبی است.

۸۷- گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به وضعیت یکنوایی تابع  $f$  واضح است که:

$$f'(A) < 0, f'(B) > 0, f'(C) = 0, f'(D) < 0$$

بنابراین فقط گزینه ۳ صحیح است.

۸۸- گزینه ۴ صحیح است.

می‌توان نوشت:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & x \geq 0 \\ -x^2 & x \leq 0 \end{cases}$$

بنابراین:

$$f'(x) = \begin{cases} 2x & x \geq 0 \\ -2x & x \leq 0 \end{cases} \Rightarrow f''(x) = \begin{cases} 2 & x > 0 \\ -2 & x < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f^{(2)}(x) = \begin{cases} 2 & x > 0 \\ -2 & x < 0 \end{cases}$$

همان‌طور که دیده می‌شود مقدار  $f^{(2)}(0)$  وجود ندارد.

۸۹- گزینه ۴ صحیح است.

می‌توان نوشت:

$$f(x) = 2(x-1)^{-1}$$

بنابراین:

$$f'(x) = 2(-1)(x-1)^{-2}$$

$$f^{(2)}(x) = 2(2!)(x-1)^{-3}$$

$$f^{(3)}(x) = 2(-2!)(x-1)^{-4} \Rightarrow f^{(15)}(x) = 2(-15!)(x-1)^{-16}$$

$$\Rightarrow f^{(15)}(2) = 2(-15!) = -2(15!)$$

۹۰- گزینه ۲ صحیح است.

بایستی همواره داشته باشیم،  $f''(x) \geq 0$  بنابراین:

$$f'(x) = \frac{x^2}{3} + \frac{mx^2}{2} + 4x \Rightarrow f''(x) = x^2 + mx + 4$$

برای این که  $f''(x) \geq 0$  بایستی  $\Delta \leq 0$  بنابراین:

$$\Delta = m^2 - 16 \leq 0 \Rightarrow -4 \leq m \leq 4$$

۷۲- گزینه ۴ صحیح است.

۷۳- گزینه ۱ صحیح است.

## معنی Reading ۱:

مطالعه تاریخ منافع زیادی دارد. اول: ما از گذشته یاد می‌گیریم. ممکن است اشتباهات را دوباره تکرار کنیم. اما حداقل این شانس را داریم که از آن‌ها اجتناب کنیم. دوم: تاریخ به ما می‌آموزد چه سوال‌هایی در مورد زمان حال بپرسیم. مطالعه تاریخ‌ها حفظ اسم‌ها - تاریخ و مکان‌ها نیست. بلکه مطالعه متفکرانه نیروهایی است که مسیر زندگی بشر را شکل داده است. ما می‌توانیم وقایع گذشته را بررسی کنیم و سپس از وقایع اخیر نتیجه‌گیری کنیم.

مزیت دیگر مطالعه تاریخ مطالعه وسیع تجارب بشر است. طبیعت بشر بخش مهمی از تاریخ است: احساساتی مانند هیجان‌ات - حرص و عدم امنیت بر شکل‌گیری امورات این دنیا موثر بوده است. هر کسی که فکر می‌کند مطالعه تاریخ کسل‌کننده است واقعا تاریخ را مطالعه نکرده است.

۷۴- گزینه ۱ صحیح است.

۷۵- گزینه ۳ صحیح است.

۷۶- گزینه ۱ صحیح است.

## معنی Reading ۲:

در حالی که ممکن است کار نیمه وقت در ژاپن پسندیده نباشد، در فرهنگ آمریکایی، برای دانش‌آموزان دبیرستانی، اغلب به آن به عنوان فرصتی نگاه می‌شود که می‌شود به جوانان مسئولیت‌پذیری و احترام به دیگران را یاد داد. یکی از کارهای پر طرفدار در بین دختران نوجوان آمریکایی، پرستاری از بچه است.

این کار لزوماً کار آسانی نیست و هم به مهارت‌های اجتماعی نیاز دارد و هم به توانایی‌های عمومی. یک پرستار خوب باید بداند که چطور از کودک مراقبت و اعتماد او را جلب کند. او باید بتواند کودک را برای خوابیدن آماده کند و حتی وقتی کودک خواب است، حواسش به او باشد. به علاوه، او باید بتواند هر وضعیت اضطراری غیر مترقبه‌ای را مدیریت کند و در هر موقعیتی خونسرد باشد. وقتی بچه‌ها می‌خوابند، پرستار کودک آزاد است که وقت خود را صرف انجام تکلیف مدرسه اش کند. چنین شغلی معمولاً مستلزم کار در جمعه شب‌ها و شنبه شب‌هاست، یعنی زمانی که زوج‌های متاهل دوست دارند شب را به سینما یا تئاتر بروند. در این موقع است که آن‌ها کودک خود را برای مراقبت به یک پرستار قابل اعتماد می‌سپارند.

۷۷- گزینه ۴ صحیح است.

۷۸- گزینه ۴ صحیح است.

۷۹- گزینه ۲ صحیح است.

۸۰- گزینه ۱ صحیح است.

## ریاضی

۸۱- گزینه ۳ صحیح است.

۸۲- گزینه ۲ صحیح است.

$$f(1) = -1 \Rightarrow 1 - a + b = -1 \Rightarrow -a + b = -2 \quad (1)$$

$$f'(1) = 0 \Rightarrow 3x^2 - a = 0 \Rightarrow 3 - a = 0 \Rightarrow a = 3 \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \begin{cases} b = 1 \\ ab = 3 \end{cases}$$

۸۳- گزینه ۱ صحیح است.

$$f'(x) = 0 \Rightarrow \frac{1}{2\sqrt{x-11}} + \frac{-1}{2\sqrt{41-x}} = 0$$

$$y = \frac{3}{2}x + \frac{1}{2}$$

۹۸- گزینه ۱ صحیح است.

مقصود از آهنگ تغییر تابع  $f$  در  $x = a$  همان  $f'(a)$  است بنابراین:

$$f'(x) = x^2 + x + 1 \Rightarrow f'(1) = 1 + 1 + 1 = 3$$

۹۹- گزینه ۴ صحیح است.

$$y' = 3 + \frac{1}{\sqrt{x}} \Big|_{\frac{1}{4}} = 3 + 2 = 5 \xrightarrow{\text{قرینه معکوس}} = -\frac{1}{5} = \text{شیب خط قائم}$$

۱۰۰- گزینه ۴ صحیح است.

$$f(x) = \underbrace{2(x^2 - 1)}_{\text{عامل صفر کننده}} [x^2(x^2 - 2)]$$

$$f'(x) \Big|_{x=1} = (\text{مقدار بقیه عبارت به ازای } x=1) \times (x=1 \text{ مشتق عامل صفر کننده}) \\ = 4 \times [1 \times (-1)] = -4$$

۱۰۱- گزینه ۳ صحیح است.

$$f'(x) = 2x \sin(x^2) \Big|_{x=\frac{\sqrt{\pi}}{2}} = 2 \frac{\sqrt{\pi}}{2} \times \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) \\ = \sqrt{\pi} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2\pi}}{2}$$

۱۰۲- گزینه ۱ صحیح است.

از طرفین معادله‌ی داده شده مشتق می‌گیریم:

$$\rightarrow \cos x f'(\sin x) - \sin x \cdot g'(\cos x) = 1 + \tan^2 x$$

$$x = \frac{\pi}{4} \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} f'\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) - \frac{\sqrt{2}}{2} g'\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 2$$

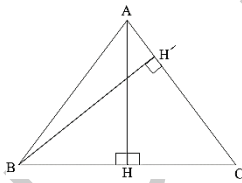
$$\rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} f'\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) - \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 2 \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} f'\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = \frac{5}{2}$$

$$\rightarrow f'\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = \frac{5\sqrt{2}}{2}$$

۱۰۳- گزینه ۱ صحیح است.

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} AC \times BD \times \sin \alpha = \frac{1}{2} \times 4 \times 5 \times \sin 30^\circ = 5$$

۱۰۴- گزینه ۴ صحیح است.



ارتفاع  $AH$  میانه ضلع  $BC$  هم هست، لذا داریم:

$$AH^2 = AC^2 - CH^2 = 25 - 16 = 9$$

$$\rightarrow AH = 3$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \times 3 \times 8 = 12$$

از طرفی:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} BH' \times AC$$

$$\Rightarrow 12 = \frac{1}{2} BH' \times 5 \rightarrow BH' = \frac{24}{5} = 4\frac{4}{5}$$

۱۰۵- گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{CD} \Rightarrow \frac{x+1}{\Delta x+1} = \frac{1}{x+2} \Rightarrow x^2 + 3x + 2 = \Delta x + 1$$

۹۱- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به این که  $f''(1) > 0$  و  $f''(2) < 0$  بنابراین نقطه‌ی  $x = 1$

مینیمم نسبی و نقطه‌ی  $x = 2$  ماکزیمم نسبی است.

۹۲- گزینه ۳ صحیح است.

نقطه‌ی عطف تابع درجه‌ی ۳ به فرم زیر می‌باشد.

$$w \left| \begin{aligned} -\frac{b}{3a} &= \frac{3}{3} = 1 \\ f\left(-\frac{b}{3a}\right) &= f(1) = 1 - 3 + b - b = -2 \end{aligned} \right.$$

۹۳- گزینه ۳ صحیح است.

$$f'(x) = \frac{1+x^2-2x^2}{(1+x^2)^2} = \frac{1-x^2}{(1+x^2)^2} \\ \Rightarrow f''(x) = \frac{-2x(1+x^2)^2 - 4x(1+x^2)(1-x^2)}{(1+x^2)^4} \\ = \frac{-2x(1+x^2) - 4x(1-x^2)}{(1+x^2)^3} \\ = \frac{-2x(1+x^2+2-2x^2)}{(1+x^2)^3} \\ = \frac{-2x(3-x^2)}{(1+x^2)^3} = 0 \Rightarrow x = 0, x = \sqrt{3}, x = -\sqrt{3}$$

بنابراین تابع دارای ۳ نقطه‌ی عطف است. (زیرا مشتق دوم در همسایگی این

سه نقطه تغییر علامت می‌دهد.)

۹۴- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به این که  $x = 1$  در دامنه‌ی این تابع نیست باید ریشه‌ی مشترک

صورت و مخرج باشد (اگر فقط ریشه‌ی مخرج باشد بایستی مجانب قائم باشد)

بنابراین:

$$\begin{cases} 1 - 3 + a = 0 \Rightarrow a = 2 \\ 1 - 4a + b = 0 \Rightarrow b = 7 \\ \Rightarrow ab = 14 \end{cases}$$

۹۵- گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل شیب مجانب مایل مثبت است بنابراین:

$$a > 0 \quad (1)$$

ضمناً  $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = -\infty$  بنابراین بایستی:

$$\frac{a+1+3}{a} < 0 \Rightarrow a+4 < 0 \Rightarrow a < -4 \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow a \in \{ \}$$

۹۶- گزینه ۳ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) &= -\frac{1}{0} = \infty \\ \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) &= \frac{1}{0} = \infty \\ \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) &= 0 \Rightarrow y = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow x = 0, x = 1$$

بنابراین تابع ۳ خط مجانب دارد (توجه کنید که خطوط  $x = 9, \dots, x = 1$

$x = 1$  مجانب قائم نیستند. زیرا حد تابع در این نقاط برابر است با صفر)

۹۷- گزینه ۴ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x-1) - \left(\frac{3}{2}x - 1\right) = 0 \quad (1)$$

با تبدیل  $x$  به  $x+1$  رابطه‌ی (۱) به صورت زیر می‌شود:

$$\lim f(x) - \left(\frac{3}{2}x + \frac{1}{2}\right) = 0$$

بنابراین مجانب مایل تابع  $y = f(x)$  برابر است با:

الگوی عمل ثابت نوعی رفتار غریزی است که با یک محرک شروع می‌شود، به طور کامل تا پایان پیش می‌رود و همیشه به یک شکل انجام می‌گیرد در حالی که رفتارهای نمایشی جانوران در سیرک می‌تواند حاصل انواع مختلف یادگیری مثل نقش‌پذیری یا شرطی شدن فعال و یا شرطی شدن کلاسیک باشد.

۱۱۷- گزینه ۱ صحیح است.

درون جعبه «اسکینر» نوعی از یادگیری به نام شرطی شدن فعال (آزمون و خطا) روی می‌دهد که طی آن جانور یاد می‌گیرد که ترک یا انجام یک عمل یا رفتار خاص، منجر به پاداش یا تنبیه خواهد شد.

۱۱۸- گزینه ۴ صحیح است.

سیسک‌های گونه مختلف در پژوهش‌های مک آرتور دارای کنام بنیادی یکسانی هستند که کل درخت کاج نونل است ولی سایر موارد بین آن‌ها فرق دارد.

۱۱۹- گزینه ۳ صحیح است.

زنبوران ماده کارگر نازا با نگهداری از فرزندان ملکه مادر (که حداقل ۵۰٪ از ژن‌هایشان با آن‌ها مشترک است) به طور غیر مستقیم باعث انتقال ژن‌های خود به نسل بعدی می‌شوند.

۱۲۰- گزینه ۱ صحیح است.

پریماتها (نخستی‌ها) شامل لِمورها و میمون‌ها و انسان‌ها هستند که بیش‌تر آن‌ها از طریق علایم صوتی با همدیگر ارتباط برقرار می‌کنند. ولی سایر موارد غلط هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲- بسیاری از آن‌ها برای آگاه کردن دیگران از خطر شکارچی علایم صوتی ویژه‌ای دارند.

گزینه ۳- معمولاً پریماتها دارای رفتار حل مسأله هستند.

گزینه ۴- استفاده از مزومون‌های جنسی در آن‌ها نسبت به پروانه‌های شب پرواز کم‌رنگ شده است.

۱۲۱- گزینه ۲ صحیح است.

صدای دوم قلب ناشی از بسته شدن دریچه‌های سینی (سرخرگی) در هنگام شروع دیاستول قلبی است که پس از پایان موج T در الکتروکاردیوگرام شنیده می‌شود، در این زمان دریچه‌های دو لختی و سه لختی بازند و مقداری خون از دهلیزها به درون بطن‌ها می‌ریزند و مقدار خون بطن‌ها افزایش می‌یابد.

۱۲۲- گزینه ۳ صحیح است.

سرخرگ شکمی ماهی، خون تیره را از قلب خارج کرده و به سوی آبشش‌ها می‌برد. در ضمن سرخرگ ششی انسان هم خون تیره را از قلب به سوی شش‌ها می‌برد.

۱۲۳- گزینه ۲ صحیح است.

«نوتروفیل‌ها» از دسته گرانولوسیت‌ها بوده و هسته سه قسمتی دارند. قدرت آندوسیتوز آن‌ها از اتوزینوفیل‌ها بیش‌تر بوده و قابلیت تحرک زیاد و خاصیت تاکتیک شیمیایی دارند و می‌توانند با خاصیت «دیپادز» از منافذ مویرگی عبور کنند.

۱۲۴- گزینه ۳ صحیح است.

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

## زیست شناسی

۱۰۶- گزینه ۱ صحیح است.

«پراکنش» جمعیت‌ها بیانگر نوع روابط بین جانداران و رفتارهای ویژه آن‌ها با همدیگر است.

۱۰۷- گزینه ۴ صحیح است.

«برگ متحرک» نوعی حشره است که جمعیتی فرصت طلب دارد یعنی میزان رقابت بین افراد اندک بوده و تراکم و آن‌ها کمتر از گنجایش محیط (k) است و مرگ و میری تصادفی و مستقل از تراکم دارند.

۱۰۸- گزینه ۱ صحیح است.

در الگوی رشد لجستیک به گنجایش محیط (k) توجه شده ولی امکان تغییر آن در اثر پدیده‌های محیطی یا جهش و نیز «برهم کنش» بین گونه‌های مختلف، در نظر گرفته نشده است. این الگو، رشد جمعیت را پیوسته در نظر می‌گیرد.

۱۰۹- گزینه ۳ صحیح است.

در جمعیت‌های تعادلی، نوسانات تراکم جمعیت اندک بوده ولی میزان رقابت بسیار شدید است.

۱۱۰- گزینه ۱ صحیح است.

در این هرم، آهنگ افزایش ذاتی منفی است و تعداد تولدها در سال، کمتر از تعداد مرگ و میر در سال می‌باشد.

۱۱۱- گزینه ۳ صحیح است.

روغن خردل که توسط تیره شببو تولید می‌شود برای بسیاری از حشرات (به جز نوزاد پروانه کلم) سمی است. ولی سایر موارد غلط هستند، بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱- شکارچی، اصلی‌ترین عامل محدود کننده جمعیت در بسیاری از گونه‌هاست.

گزینه ۲- بسیاری از انگل‌ها مثل شپش بر سطح بدن میزبان زندگی می‌کنند.

گزینه ۴- ترکیبات ثانوی، نخستین راه دفاعی اغلب گیاهان است.

۱۱۲- گزینه ۲ صحیح است.

کوکو پرنده‌ای است که در لانه سایر پرندگان تخم می‌گذارد پس آشیانه‌سازی نمی‌کند. ولی سایر رفتارها در آن مشاهده می‌شود.

۱۱۳- گزینه ۴ صحیح است.

«بوفالو» جانوری گیاهخوار بوده ولی سایرین همگی «گوشتخوار» هستند و توصیف کنام آن‌ها با بوفالو فرق دارد.

۱۱۴- گزینه ۳ صحیح است.

بیش‌ترین میزان مرگ و میر برای لاروهای پروانه مزبور که جمعیتی فرصت طلب دارد، در فصل بهار (پس از زمستان) و برای تخم‌ها در فصل زمستان (پس از پاییز) روی می‌دهند.

۱۱۵- گزینه ۳ صحیح است.

داروین متوجه شد که هر چه گونه‌های رقیب به همدیگر شبیه‌تر باشند، میزان رقابت بین آن‌ها حادثر است.

۱۱۶- گزینه ۲ صحیح است.

در بیماری دیابت شیرین (نوع I و II) در صورت عدم درمان، چربی‌ها به طور ناقص تجزیه می‌شوند و باعث کاهش میزان اسیدیته خون (pH اسیدی) می‌گردند ولی سایر موارد بین آن‌ها متفاوت است.

۱۳۵- گزینه ۱ صحیح است.

هورمون کورتیزول باعث می‌شود تا بدن، پروتئین‌ها را برای تبدیل به قند، تجزیه کند و از این طریق موجب افزایش قندخون می‌شود ولی با تجزیه پروتئین‌ها (که عمده مواد زاید نیتروژن دار حاصل سوختن آنهاست) مقدار اوره هم زیاد خواهد شد.

### فیزیک

۱۳۶- گزینه ۴ صحیح است.

$$q = ne = 15 \times 10^{12} \times 1/6 \times 10^{-19} = 24 \times 10^{-7} C = 2/4 \mu C$$

۱۳۷- گزینه ۱ صحیح است.

$$I = \frac{q}{t} = \frac{ne}{t} \Rightarrow n = \frac{It}{e} = \frac{2/8 \times 2 \times 60}{1/6 \times 10^{-19}} = 2/1 \times 10^{21}$$

۱۳۸- گزینه ۴ صحیح است.

$$R = \frac{V}{I} = \frac{220}{\frac{11}{484}} = 484 \Omega$$

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(110)^2}{484} = 25 W$$

۱۳۹- گزینه ۲ صحیح است.

$$W = RI^2 t = 55 \times 16 \times 60 \times 10^{-3} = 52/8 kJ$$

۱۴۰- گزینه ۳ صحیح است.

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(220)^2}{176} = 275 W = 0/275 kW$$

$$W = P \times t = 0/275 \times 4 = 1/1 kWh$$

$$1/1 \times 100 = 110 \text{ تومان}$$

۱۴۱- گزینه ۲ صحیح است.

اختلاف فاز نقطه‌های واقع بر یک جبهه موج همواره برابر صفر است.

۱۴۲- گزینه ۲ صحیح است.

با تغییر نیروی کشش تار، سرعت موج به صورت زیر تغییر می‌کند:

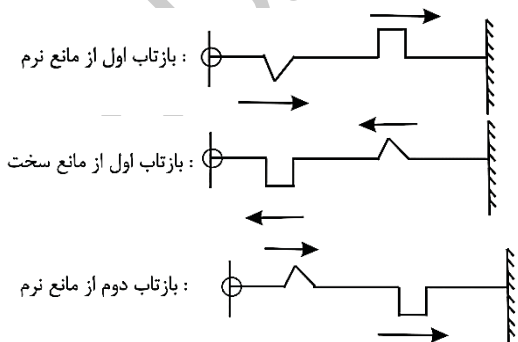
$$\frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} = \sqrt{\frac{4F_1}{F_1}} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 2$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{2\pi^2 \mu V_2 f_1 A_1^2}{2\pi^2 \mu V_1 f_1 A_1^2} = \frac{2}{1} \times \left(\frac{2}{1}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = 8$$

۱۴۳- گزینه ۳ صحیح است.

۱۴۴- گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا موج به سمت مانع نرم در حال پیش روی است.



سرخرگ‌ها دارای دیواره ضخیم و ارتجاعی با قطر داخلی زیاد هستند و بیش‌ترین فشارخون را در بدن دارند ولی سایر گزینه‌ها فقط در اغلب موارد صادق هستند.

۱۲۵- گزینه ۴ صحیح است.

گردش خون خرچنگ دراز از نوع باز (فاقد مویرگ) است که مایع «همولف» در آن جریان دارد و قلب جانور دارای منافذ دریچه داری است که چندین سرخرگ از آن بیرون می‌رود. از درون این قلب نیز فقط خون روشن (غنی از اکسیژن) می‌گذرد.

۱۲۶- گزینه ۲ صحیح است.

در پایان دیاستول قلبی حدود ۱۲۰ میلی‌لیتر خون درون هر بطن جمع می‌شود که تقریباً ۷۰ میلی‌لیتر خون در سیستول بعدی وارد سرخرگ‌ها می‌شود و بنابراین حدود ۵۰ میلی‌لیتر درون هر بطن باقی می‌ماند. حتماً می‌دانید که قلب دارای دو بطن است!

۱۲۷- گزینه ۳ صحیح است.

سرعت انتشار تحریک در گره دوم و الیاف دیواره بین دو بطن نسبتاً کم ولی در شبکه گرهی میوکارد زیاد است. سایر موارد غلط هستند.

۱۲۸- گزینه ۴ صحیح است.

زایش و گردش مایع بین سلولی را در تصویر مزبور به همه مویرگ‌های بدن می‌توان نسبت داد، به جز کلیه‌ها! (به تصویر ۱۲-۶ از صفحه ۸۳ کتاب زیست و آزمایشگاه اذقت کنید).

۱۲۹- گزینه ۲ صحیح است.

هورمون استروژن از فولیکول‌های در حال رشد درون تخمدان ترشح شده و به خون می‌ریزد، سپس دوباره روی این فولیکول‌ها اثر کرده و باعث رشد بیش‌تر آن‌ها می‌گردد. پس بافت هدف و منبع ترشح آن می‌تواند یکسان باشد.

۱۳۰- گزینه ۲ صحیح است.

اندازه رویان آدمی در انتهای هفته سوم حدوداً ۲ میلی‌لیتر و در انتهای ماه دوم حدود ۲۲ میلی‌لیتر است. یعنی ۱۱ برابر بزرگتر می‌شود.

۱۳۱- گزینه ۴ صحیح است.

گامت‌های نابالغ در تخمدان‌های دختران از قبل دوره بلوغ وجود دارند و البته در مرحله «پروفاز میوز I» متوقف مانده‌اند و تنها تتراد تشکیل دادند.

۱۳۲- گزینه ۱ صحیح است.

داروهایی مثل پنی‌سیلین فقط با مصرف انرژی و در بخش قشری کلیه (به درون لوله خمیده نزدیک) ترشح می‌شوند ولی سایر موارد غلط هستند. مثلاً می‌دانید که موارد ۳ و ۴ اصلاً اتفاق نمی‌افتند و باز جذب  $HCO_3^-$  نیز از لوله خمیده دور به روش فعال انجام می‌شود.

۱۳۳- گزینه ۳ صحیح است.

گونه مورد مطالعه مک آرتر، پرنده سبک و گونه مورد مطالعه پاولف، پستانداری به نام سگ بود. در پرنده‌گان «اوریک اسید» و در پستانداران «اوره» دفع می‌شود که اوریک اسید ساختاری پیچیده‌تر با سمیت کمتری دارد پس دفع آن نیازمند انرژی بیش‌تر ولی آب کم‌تری است.

۱۳۴- گزینه ۲ صحیح است.



۱۵۳- گزینه ۲ صحیح است.

$$V = 330 + \frac{0.06}{\theta} = 330 + \frac{0.06}{\theta} \times 20 = 342 \frac{m}{s}$$

۱۵۴- گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{f'}{f} = \frac{\frac{(2n-1)V}{4L}}{\frac{nV}{2L'}} = \frac{\frac{2V}{4L}}{\frac{2V}{4L}} = \frac{2}{2}$$

۱۵۵- گزینه ۴ صحیح است.

هر دو گاز دو اتمی می باشند بنابراین ضریب اتمیسیته آنها یکی است.

$$\frac{f_{1H}}{f_{1O}} = \frac{\frac{V_H}{4L_H}}{\frac{V_O}{2L_O}} = \frac{V_H}{V_O} \times \frac{V_O}{2L_H} \xrightarrow{v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}}} \frac{f_{1H}}{f_{1O}} = \sqrt{\frac{T_H}{T_O} \times \frac{M_O}{M_H}} \times \frac{L_O}{2L_H}$$

$$\Rightarrow \frac{f_{1H}}{f_{1O}} = \sqrt{4 \times 16} \times \frac{1}{2} = \frac{2 \times 4}{2} = \frac{f_{1H}}{f_{1O}} = 2$$

۱۵۶- گزینه ۱ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} L &= n \frac{\lambda}{2} \\ n &= 4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow L = 2\lambda$$

۱۵۷- گزینه ۲ صحیح است.

$$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{350}{500} = 0.7 \text{ m} = 70 \text{ cm}$$

$$L = \frac{\lambda}{4} = \frac{70}{4} = 17.5 \text{ cm}$$

$$L' = \frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda}{2} = 17.5 + 35 = 52.5 \text{ cm}$$

۱۵۸- گزینه ۲ صحیح است.

در صورتی که انرژی تلف نشود:

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{4} \Rightarrow I_2 = 25 \frac{W}{m^2}$$

ولی چون ۲۰ درصد انرژی جذب هوا می شود پس ۸۰ درصد آن باقی می ماند

یعنی:

$$\Rightarrow I_2' = 25 \times \frac{80}{100} = 20 \frac{W}{m^2}$$

۱۵۹- گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} \beta_2 - \beta_1 &= 10 \cdot \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \cdot \log \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 \times \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 = 10 \cdot \log 4 \times \frac{9}{4} \\ &= 10 \cdot \log 9 = 20 \cdot \log 3 = 20 \times 0.48 \\ &= 9.6 \text{ db} \end{aligned}$$

۱۶۰- گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} \beta_A - \beta_B &= 10 \cdot \left(\log \frac{I_A}{I_1} - \log \frac{I_B}{I_1}\right) = 10 \cdot \log \frac{I_A}{I_B} = 20 \cdot \log \frac{r_B}{r_A} \\ &= 20 \cdot \log \frac{1 \cdot d}{d} = 20 \text{ db} \end{aligned}$$

## شیمی

۱۶۱- گزینه ۳ صحیح است.

اتانول و استون دو حلال غیر آبی مهم هستند که به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی قوی با مولکولهای آب، به هر نسبت در آب حل می شوند.

۱۶۲- گزینه ۳ صحیح است.

انحلال  $CaCl_2$  که یک ترکیب یونی است، گرماده می باشد، بنابراین  $\Delta H < 0$  بوده و یک عامل مساعد جهت پیشرفت خودبه خودی انحلال این

۱۴۵- گزینه ۱ صحیح است.

$$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{100}{400} = \frac{1}{4} \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

$$\frac{\lambda}{4} = \frac{25}{4} = 6.25 \text{ cm}$$

۱۴۶- گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} f_{2n+1} - f_{2n-1} &= \frac{(2n+1)V}{4L} - \frac{(2n-1)V}{4L} = 2 \times \frac{V}{4L} = 2f_1 = 150 \text{ Hz} \\ \Rightarrow f_1 &= 75 \text{ Hz} \end{aligned}$$

صوت دوم تار هماهنگ سوم آن است:

$$f_2 = 2f_1 = 225 \text{ Hz}$$

۱۴۷- گزینه ۱ صحیح است.

$$\Delta \phi = \frac{2\pi}{\lambda} \delta \Rightarrow \frac{\pi}{6} = \frac{2\pi}{\lambda} \times \frac{2}{10} \Rightarrow \lambda = 2/4 \text{ m}$$

$$V = \lambda \cdot f = 2/4 \times 10 \Rightarrow V = 24 \frac{m}{s}$$

۱۴۸- گزینه ۲ صحیح است.

$$A \text{ عدد طبیعی } \delta = 4 \text{ m} = n\lambda \Rightarrow n = \frac{4}{\lambda}$$

$$B \text{ عدد فرد } \delta = 3 \text{ m} = \frac{(2n-1)\lambda}{2} \Rightarrow (2n-1) = \frac{6}{\lambda}$$

طول موج باید مقداری باشد که حاصل  $\frac{4}{\lambda}$  یک عدد طبیعی و حاصل  $\frac{6}{\lambda}$  عدد فرد باشد که فقط  $\lambda = 2$  قابل قبول می باشد.

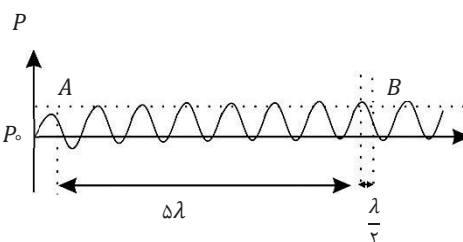
۱۴۹- گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \pi r_1^2 \times \frac{1}{2} m_{\text{ذره}} \omega^2 = \pi r_2^2 \times \frac{1}{2} m_{\text{ذره}} \omega^2$$

$$\Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{r_1}{r_2} \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{d}{2d} = \frac{1}{2}$$

۱۵۰- گزینه ۳ صحیح است.



طبق صورت سوال  $\frac{\lambda}{2} = 6$  می باشد. باید فاصله دو نقطه  $AB$  را بر حسب لایه صورت زیر به دست بیاوریم:

$$\Delta x_{AB} = 63 = 60 + 3 \Rightarrow \Delta x_{AB} = 10 \cdot \left(\frac{\lambda}{2}\right) + \frac{\lambda}{4} \Rightarrow \Delta x_{AB} = 5\lambda + \frac{\lambda}{4}$$

اگر نقطه  $A$  در یک لحظه در فشار بیشینه باشد و از آن به اندازه  $5\lambda + \frac{\lambda}{4}$  جلو برویم به نقطه  $B$  می رسیم و طبق شکل مقابل  $B$  در فشار مینا قرار دارد.

۱۵۱- گزینه ۴ صحیح است.

نقاط یک شکم و گره مجاور هم هم فاز ولی این نقاط با نقاط شکم بعدی اختلاف فازی برابر  $\pi$  دارند.

۱۵۲- گزینه ۳ صحیح است.

چون پیستون عایق بندی شده است، پس با افزایش حجم دمای آن کاهش

می یابد و طبق رابطه  $V = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}}$  سرعت انتشار صوت کم می شود.

$$0.5 \text{ g NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} = 1/67 \times 10^{-3} \text{ mol NO}$$

۱۷۰- گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: در مایونز، لسیتین نقش عامل امولسیون کننده را بر عهده دارد.

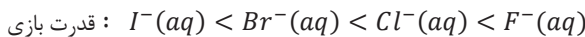
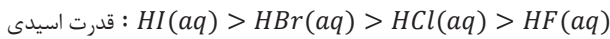
گزینه ۲: به سمت بیرون قطره‌ی چربی است.

گزینه ۳: بخش ناقطبی مولکول پاک کننده.

۱۷۱- گزینه ۳ صحیح است.

اکسید اغلب فلزها، باز آنیوس به شمار می‌آیند و از این رو به آن‌ها اکسید

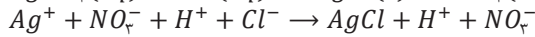
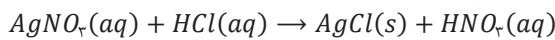
بازی می‌گویند:



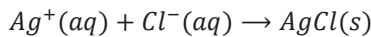
۱۷۲- گزینه ۲ صحیح است.

هیدروکلریک اسید (HCl) اسید مزدوج یون کلرید (Cl<sup>-</sup>) است.

۱۷۳- گزینه ۲ صحیح است.



یونهای H<sup>+</sup> و NO<sub>3</sub><sup>-</sup> یونهای ناظرند.



۱۷۴- گزینه ۴ صحیح است.

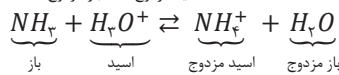
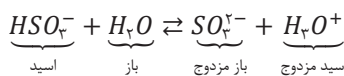
N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> جامدی بی‌رنگ است. و از یونهای [NO<sub>3</sub><sup>-</sup>][NO<sub>2</sub><sup>+</sup>] ساخته شده و

اکسیدی اسیدی است و از حل شدن هر مول از آن در آب ۴ مول یون تولید

می‌شود.



۱۷۵- گزینه ۴ صحیح است.



۱۷۶- گزینه ۱ صحیح است.

HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> می‌تواند در نقش یک باز با گرفتن پروتون به H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> تبدیل شود.

هم‌چنین می‌تواند با از دست دادن پروتون در نقش یک اسید به یون CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>

تبدیل شود. پس این یون می‌تواند آمفوتر باشد.

فقط اسید: NH<sub>4</sub><sup>+</sup> و فقط باز: SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> و فقط اسید: HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>

۱۷۷- گزینه ۳ صحیح است.

اسیدی که قوی‌تر است، در هنگام انحلال در آب، بیش‌تر یونش پیدا کرده و

غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن بیش‌تر خواهد بود.

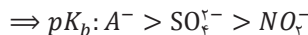
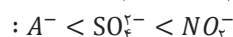
۱۷۸- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به دو واکنش داده شده در سوال و K آن‌ها، قدرت اسیدی HA از

قدرت اسیدی HSO<sub>4</sub><sup>-</sup> بیش‌تر است. از طرفی می‌دانیم که قدرت اسیدی

HSO<sub>4</sub><sup>-</sup> از قدرت اسیدی HNO<sub>3</sub> بیش‌تر است.

قدرت بازی و K<sub>b</sub> ⇒ HA > HSO<sub>4</sub><sup>-</sup> > HNO<sub>3</sub> ⇒ K<sub>b</sub> : قدرت اسیدی و K<sub>a</sub>



۱۷۹- گزینه ۴ صحیح است.

در محلول ۰/۱ مولار از سه اسید HC, HB, HA، غلظت یون هیدرونیوم

(H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>) در محلول HB زیادتر است، پس قدرت اسیدی این اسید از سه

اسید دیگر بیش‌تر است.

ترکیب در آب است. از طرف دیگر چون CaCl<sub>2</sub> یک جامد است، بنابراین ΔS

انحلال هم بزرگ‌تر از صفر می‌باشد. (ΔS > ۰)

۱۶۳- گزینه ۲ صحیح است.

۲۰g از ماده حل شونده در ۱۰۰g آب حل شده و ۱۲۰g محلول سیر شده

در اختیار داریم.

$$\frac{1000 \text{ mL محلول}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1/2 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{20 \text{ g حل شونده}}{120 \text{ g محلول}} = 200 \text{ g.L}^{-1}$$

۱۶۴- گزینه ۳ صحیح است.

$$\text{ppm} = \%a \times 10^4$$

$$\text{غلظت کلسیم کلرید (ppm)} = 0.2 \times 10^4 = 2000 \text{ ppm}$$

۱۶۵- گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{10 \text{ g KClO}_3}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \Rightarrow \frac{10 \text{ g KClO}_3}{110 \text{ g محلول}} \Rightarrow \text{در دمای } 30 \text{ درجه}$$

$$\text{جرم H}_2\text{O} \Rightarrow \frac{10 \text{ g KClO}_3}{110 \text{ محلول}} = 25 \text{ g KClO}_3 \Rightarrow 275 \text{ g محلول} \times \frac{10 \text{ g KClO}_3}{110 \text{ محلول}} = 25 \text{ g KClO}_3$$

$$= 275 - 25 = 250 \text{ g}$$

$$\text{جرم KClO}_3 \text{ نهایی} = 25 + 24 = 49 \text{ g}$$

$$\frac{1000 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ kg H}_2\text{O}} \times \frac{49 \text{ g KClO}_3}{250 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} = 1/6 \text{ mol.kg}^{-1}$$

۱۶۶- گزینه ۳ صحیح است.

درجه‌ی تفکیک یونی با دما رابطه‌ی مستقیم دارد و با غلظت محلول رابطه‌ی

عکس دارد

۱۶۷- گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{56}{2} = 28 = \text{تعداد مولکول‌های تفکیک شده}$$

$$\alpha = \frac{28}{1000} = \frac{\text{مولکول‌های تفکیک شده}}{\text{تعداد مولکول‌های حل شده}}$$

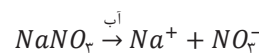
$$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{M} \rightarrow \frac{28}{1000} = \frac{[H_3O^+]}{0.2} \rightarrow [H_3O^+] = 5/6 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

۱۶۸- گزینه ۱ صحیح است.

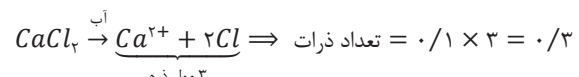
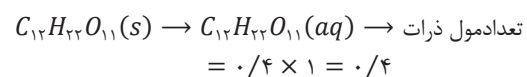
هر چه تعداد مول ذرات غیر فرار از ماده‌ی حل شونده بیشتر باشد، فشار بخار

کمتر خواهد بود. پس باید تعداد مول ذرات تولید شده از انحلال این محلولها

را باهم مقایسه کنیم.



$$\text{تعداد مول ذرات} = 0/3 \times 2 = 0/6 \rightarrow \text{دو مول ذره} \quad 1 \text{ مول}$$



۳ مول ذره

پس فشار بخار محلول ۰/۳ مولال سدیم نیترات از دو محلول دیگر کمتر

است.

۱۶۹- گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به نمودار در فشار ۸ atm، انحلال‌پذیری گاز NO برابر با ۰/۰۵

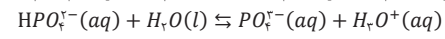
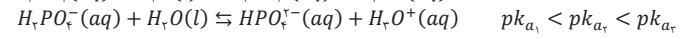
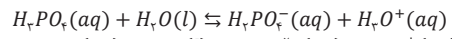
گرم است.

قدرت اسیدی و  $K_a$  و قدرت پروتون دهی :  $HB(aq) > HA(aq) > HC(aq)$

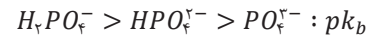
$$\Rightarrow pK_a: HB(aq) < HA(aq) < HC(aq)$$

قدرت بازی و  $K_b$  و قدرت پروتون گیری :  $B^-(aq) < A^-(aq) < C^-(aq)$

۱۸۰- گزینه ۳ صحیح است.



غلظت :  $[H_2PO_4^-] > [HPO_4^{2-}] > [PO_4^{3-}]$



مرکز آزمون مدارس ببرند ابدان