



# دفترچه پاسخ ✓

عمومی نظام جدید و نظام قدیم (ریاضی، تجربی، هنر و منحصرأزبان)  
۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۹

## مراحبان به ترتیب حروف الفبا

فارسی	محسن اصغری، مریم شمیرانی، کاظم کاظمی، سعید گنج بخش زمانی، الهام محمدی، افشین محی الدین، مرتضی منشاری
عربی، زبان قرآن	درویشعلی ابراهیمی، بهزاد جهانبخش، حسین رضایی، محمدرضا سوری، محمدرضا غفورانی، فاطمه منصورخاکی، میلاد نقشی، اسماعیل بونس پور
دین و زندگی	محمد آقاصالح، محبوبه اینتسام، ابوالفضل احدزاده، صالح احصایی، امین اسدیان پور، محمد رضایی بقا، مجید فرهنگیان، محمدرضا فرهنگیان، محمدابراهیم مازنی، مرتضی محسنی کبیر، هادی ناصری، سیداحسان هندی
زبان انگلیسی	شهاب اناری، میرحسین زاهدی، سپیده عرب، رضا کیاسالار، حمید مهدیان

## گزینه‌گران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس	گزینه‌گر	گروه ویراستاری	مسئول درسی‌های مستندسازی
فارسی	الهام محمدی	الهام محمدی	مرتضی منشاری	فریبا رنوفی
عربی، زبان قرآن	فاطمه منصورخاکی	سیدمحمدعلی مرتضوی	_____	لیلا ایزدی
دین و زندگی	محمد رضایی بقا	محمد رضایی بقا	محمدابراهیم مازنی، سیداحسان هندی	محدثه پرهیزکار
معارف اقلیت	دبورا حاتانیان	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری	پویا گرچی
زبان انگلیسی	سپیده عرب	سپیده عرب	محدثه مرآتی	

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	الهام محمدی، فاطمه منصورخاکی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر، فاطمه رسولی نسب، مسئول دفترچه، فریبا رنوفی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	زهرا تاجیک
نظارت چاپ	علیرضا اسدآبادی

## گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی دفترچه (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳



## فارسی

## ۱- گزینه ۱

(الهام مغموری)

سَموم: باد بسیار گرم و زیان رساننده

(لغت)

## ۲- گزینه ۲

(الهام مغموری)

منتشا: نوعی عصا که از چوب گره‌دار ساخته می‌شود و معمولاً درویشان و قلندران به دست می‌گیرند؛ برگرفته از نام «منتشا» (شهری در آسیای صغیر) / عزّ: ارجمندی، گرمی شدن، مقابل دَلّ

(لغت)

## ۳- گزینه ۲

(کاظم کاظمی)

واژه غلط و شکل درست آن: صورت ← سورت

(املا)

## ۴- گزینه ۳

(مریم شمیرانی)

غلط‌های املائی عبارت‌اند از:

ب) مستور (پنهان) ← مسطور (نوشته شده) / کلک: قلم

ج) فراق (جدایی) ← فراغ (آسایش)

(املا)

## ۵- گزینه ۱

(سعید کنج‌بفش زمانی)

در بیت الف) هم اسلوب معادله دیده می‌شود و هم تضاد بین «یار و اغیار» و «گل و خار»  
در بیت ب) مصراع دوم دقیقاً مصداقی برای مصراع اول است و اسلوب معادله دارد.  
در بیت ج) اشاره به «آب حیوان» دارد که سبب جاودانه شدن انسان می‌شود.  
در بیت د) «دم» ایهام دارد. (۱) نَفَس، (۲) لبه برنده شمشیر

(آرایه)

## ۶- گزینه ۴

(مرتضی منشاری - اربیل)

حس آمیزی: شنیدن بو / ایهام ندارد.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «استعاره»: «ترگس» استعاره از «چشم» / جناس: دست و مست

گزینه ۲: «مجاز»: «چمن» مجاز از «باغ» / تشبیه تفضیل: عارض و قامت یار، زیباتر و بلندتر از گل و سرو است.

گزینه ۳: ایهام: باز: ۱- دوباره ۲- آشکار / تشخیص و استعاره: پرسیدن از گیسو، سرگشته و گرفتار بودن دل غمزده

(آرایه)

## ۷- گزینه ۱

(سعید کنج‌بفش زمانی)

«گره‌گشایی» ایهام دارد: ۱- باز شدن غنچه‌ها با وزیدن باد ۲- حل مشکلات با آمدن یار / «دلا» / «شکایت کردن غنچه» تشخیص / چو غنچه: تشبیه / کار بسته: کنایه از گرفتاری

(آرایه)

## ۸- گزینه ۲

(مسمن اصغری)

مستدها: بزرگ‌تر - جدا - متمکن - سرگردان - مشکل

## نکات مهم

۱) فعل «به شمار می‌رفت» معادل فعل اسنادی «بود» است و نیاز به مسند دارد.

۲) «بود» در فعل «مرده بودند» فعل کمکی محسوب می‌شود و فعل اسنادی نیست.

(زبان فارسی)

## ۹- گزینه ۴

(افشین می‌الدین)

گزینه ۴: «وابسته‌های پیشین»: «هر»: ۱ وابسته پیشین / وابسته‌های پسین: «در»، «میخانه»، «عشق» و «م» (در مبارک‌بادم): ۴ وابسته پسین

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «وابسته‌های پیشین»: «هر» و «دو»: ۲ وابسته پیشین / وابسته‌های پسین: «خود» و «عشق»: ۲ وابسته پسین

گزینه ۲: «وابسته‌های پیشین»: «این»: ۱ وابسته پیشین / وابسته‌های پسین: «برین»، «م» (در جایم) و «خراب آباد»: ۳ وابسته پسین

گزینه ۳: «وابسته‌های پیشین»: «هیچ» و «چه»: ۲ وابسته پیشین / وابسته‌های پسین: «بخت»، «م» (در کوکب بخت مرا) و «گیتی»: ۳ وابسته پسین

(زبان فارسی)

## ۱۰- گزینه ۲

(مریم شمیرانی)

جان من طالب جمال تو گشت ← طالب: مسند / جمال: مضاف‌الیه

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «نام» به رندی و دُرُدی کشی بشد. (نام: نهاد / م: مضاف‌الیه)

گزینه ۳: «طیب: منادا / خسته: صفت

گزینه ۴: «هیچ: مفعول / دست: متمم (چون در معنای مثل و مانند حرف اضافه است.)

(زبان فارسی)

## ۱۱- گزینه ۳

(مریم شمیرانی)

پیام مشترک بیت صورت سؤال و گزینه ۳: «آه»، آن است که راز عشق برای همگان قابل درک نیست.

(مفهومی)



## ۱۲- گزینه «۲»

(مریم شمیرانی)

در گزینه «۲»، شاعر معتقد است که هر زبان مشغول ستایش خداوند است اما پیام مشترک گزینه‌های دیگر ناتوانی از درک و شناخت خداوند است.

(مفهوم)

## ۱۳- گزینه «۳»

(مسمن اصغری)

در پایان شاهنامه و خوان هشتم، رستم در چاهی که شغاد و هم‌دستانش تعبیه می‌کنند، گرفتار می‌شود و جان به جان آفرین تسلیم می‌کند و بیت گزینه «۳» نیز به مرگ رستم اشاره می‌کند.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: از ناتوانی، دشمن عاجز توانمند می‌شود، همان‌طور که خار بر بدن شکار لاغر همانند خنجر است.

گزینه «۲»: شنیده‌ام که رستم از چاهی که شغاد تعبیه کرده بود، بیرون آمد.

گزینه «۴»: به سرانجام اشاره دارد که سوزانده می‌شود. (رستم از درون چاه با تیر شغاد را به درختی می‌دوزد و بعد از مدتی فرامرز، شغاد را به همراه درختی که به آن دوخته شده بود، به آتش می‌کشد).

(مفهوم)

## ۱۴- گزینه «۴»

(مریم شمیرانی)

پیام مشترک بیت صورت سؤال و گزینه «۴» توصیه به حرکت و خروش و مغلوب کردن ظالمان است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: افسردگی را کنار بگذار و شجاع باش.

گزینه «۲»: در مقابل یار غرور را رها کن.

گزینه «۳»: همت کن و کارهای بیهوده را رها کن.

(مفهوم)

## ۱۵- گزینه «۴»

(سعید کنج‌پوش زمان)

بیت صورت سؤال به گذران بودن غم و شادی (احوال دنیا) اشاره می‌کند و بیت گزینه «۴» نیز به این موضوع اشاره می‌کند که شادی دنیا پایدار نیست.

(مفهوم)

## ۱۶- گزینه «۲»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

در گزینه «۲»، «یاری خواستن از سیمرغ» با منطق و تجربه علمی سازگاری ندارد و بیانگر زمینه خرق عادت است، اما سایر گزینه‌ها بیانگر زمینه قهرمانی حماسه هستند.

(مفهوم)

## ۱۷- گزینه «۳»

(مریم شمیرانی)

مفهوم مشترک گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» کهنه نشدن عشق در گذر زمان است، در حالی که در گزینه «۳» شاعر می‌گوید که وقتی عشق تازه‌ای به وجود می‌آید، عشق کهن بی‌رونق می‌شود.

(مفهوم)

## ۱۸- گزینه «۳»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

بیت صورت سؤال می‌گوید که انسان اول باید اندیشه کند و سپس سخن بگوید؛ زیرا هر سخنی که گفته شود، قابل برگشت نیست. از گزینه «۳»، نیز چنین مفهومی برداشت می‌شود و می‌گوید که قبل از انجام هر کاری، اندیشه و تأمل لازم است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: تأکید بر رازداری / گزینه «۲»: سکوت و خاموشی / گزینه «۴»: تأکید بر سخن گفتن و گویایی

(مفهوم)

## ۱۹- گزینه «۳»

(کاظم کاظمی)

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: «شرط وصال، فانی شدن یا گذشتن از هستی خود»  
مفهوم بیت گزینه «۳»: شرط میسرشدن وصال برای عاشقان، سرگشتگی و بی‌قراری است.

(مفهوم)

## ۲۰- گزینه «۳»

(مسمن اصغری)

عبارت شعری صورت سؤال بیانگر «گرفتار شدن انسان‌های جوان‌مرد (رستم) به دست ناجوانمردان (شغاد و هم‌دستانش) است؛ این مفهوم در گزینه «۳» نیز بیان شده است.»

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: زیر بار منت نامردان و انسان‌های ناپاک نرفتن

گزینه «۲»: تواضع و گذشتن از تعلقات مادی، موجب سربلندی آزادمردان دانسته شده است.

گزینه «۴»: هر شکستی، پیروزی و هر ذلتی، اوجی را در پی دارد.

(مفهوم)



## عربی

## ۲۱- گزینه ۲»

(میلاز نقشی)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «برای بشارت دادن به آن‌ها» نادرست است.

گزینه ۳: «همه مردم» نادرست است.

گزینه ۴: «همه مردم» و «تا این‌که» نادرست‌اند.

(ترجمه)

## ۲۲- گزینه ۳»

(فاطمه منصورفاکی)

«حینما»: وقتی، هنگامی که / «دخل»: وارد شد، داخل شد / «المعلم»: معلم (فاعل) /

«الصف»: کلاس (مفعول) / «قام»: بلند شدند، برخاستند (در این‌جا) / «التلامیذ»:

دانش‌آموزان / «من مکانهم»: از جایشان، از جای خود / «مسروین»: با خوشحالی، با

شادمانی، شادی‌کنان (حال) (ترجمه)

## ۲۳- گزینه ۱»

(بوزار جوانبش - قاتمشور)

«ظواهر التتیا»: پدیده‌های دنیا / «لبعض الناس»: برای بعضی (برخی) از مردم /

«رائعة»: جالب است / «یرون الدتیا جمیلة»: دنیا را زیبا می‌بینند / «عندما»:

هنگامی که / «بقربون منها»: به آن نزدیک می‌شوند / «لن یشاهدوا آلا السراب»:

(اسلوب حصر) فقط سراب خواهند دید

(ترجمه)

## ۲۴- گزینه ۱»

(میلاز نقشی)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۲: «تنها آفریده‌ای است که» نادرست است.

گزینه ۳: «بهره می‌برد»، «دلیل» و «آن را» نادرست‌اند.

گزینه ۴: «آفریده‌ای دارای» و «استفاده می‌کند» نادرست‌اند.

(ترجمه)

## ۲۵- گزینه ۲»

(فاطمه منصورفاکی)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «شناخت دارد» و «می‌خواهد» نادرست‌اند.

گزینه ۳: «فقط، عمر بیش‌تر مردمی که»، «شناخت دارند»، «کارهایشان»،

«می‌خواهند» و «تباه نمی‌شود» نادرست‌اند.

گزینه ۴: «تباه کرده‌اند» نادرست‌اند.

(ترجمه)

## ۲۶- گزینه ۳»

(کتاب زر)

«الأعداء»: دشمنان (جمع) / «بدؤوا»: آغاز کردند، شروع کردند / «الحرب»: جنگ /

«ظالمین»: ستمکارانه، ظالمانه (حال) / «ولکننا»: ولی ما، اما ما / «حافظنا علی»: از ...

محافظت کردیم (فعل ماضی) / «اتحادنا»: اتحادمان، یکپارچگی خودمان / «اللتفاح»:

برای دفاع / «عن»: از / «وطننا العزیز»: وطن عزیزمان / «صبرنا»: شدیم (فعل ماضی،

اول شخص جمع از «صار- یصیر») / «تاجحین»: پیروز (خبر است و مفرد ترجمه

شده است.)

(ترجمه)

## ۲۷- گزینه ۳»

(فاطمه منصورفاکی)

«کأن» به معنی «گویی، مثل این‌که» است.

(ترجمه)

## ۲۸- گزینه ۱»

(مهمدرضا غفوری- کرگان)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۲: «تجلس» و «عند» نادرست‌اند.

گزینه ۳: «کتنا قد جلسنا»، «جنب»، «شاکراً»، «تکلمنا» و «مشاکل» نادرست‌اند.

گزینه ۴: «أستاذ»، «عواطف» و «الدراسی» نادرست‌اند. (تعیین)

## ۲۹- گزینه ۴»

(فاطمه منصورفاکی)

با توجه به ترجمه عبارت صورت سؤال (هر چیزی جز دانش، با انفاق کم می‌شود)، و

گزینه ۴ (دانش تنها چیزی است که با بخشیدن، از آن کم نمی‌شود)، درمی‌یابیم

که این گزینه از لحاظ مفهوم به عبارت نزدیکتر است.

(ترجمه)

## ترجمه متن درک مطلب:

«وقف یک سنت اسلامی و قدیمی است و بیمارستان قلاوون در سال ۶۸۳ هجری (۱۲۸۴ م) در مصر به دست پادشاه قلاوون تأسیس شد. این بیمارستان نشانه‌ای از نشانه‌های دنیا در سازماندهی و ترتیب بود، بیمار وارد آن می‌شد و بدون این‌که از او پولی گرفته شود معالجه می‌شد. و در آن پزشکانی از رشته‌های گوناگون در پزشکی استخدام می‌شدند. و خدمات بیمارستان شامل کسی می‌شد که به خدمات پزشکی در منزلش نیز احتیاج داشت. و از زیباترین اتفاقات در آن دادن غذای هر بیماری در بشقابی خاص به او بدون این‌که بیماری دیگر از آن استفاده کند و وجوب پوشاندن آن و رساندنش به بیمار به این شکل با توجه به وصیت وقف‌کننده بود. این بیمارستان به ارائه خدمات‌ها به بیماران تا ورود فرانسه به مصر ادامه داد و دانشمندان فرانسوی آن را با چشم‌هایشان دیدند و درباره‌اش بسیار نوشتند!»

## ۳۰- گزینه ۳»

(اسماعیل یونس‌پور)

با توجه به جمله «استمر هذا المستشفى بتقدیم الخدمات للمرضی حتی دخول

فرنسا إلى مصر» که در متن آمده، «بعد از ورود استعمار فرانسوی به مصر خدمات

این بیمارستان قطع شد!»

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «قبل از ورود فرانسوی‌ها به مصر قطع شد!» نادرست است.

گزینه ۲: «بعد از این‌که پادشاه قلاوون فوت کرد خدمات بیمارستان قطع شد!»

نادرست است.

گزینه ۴: «خدمات این بیمارستان حتی بعد از ورود فرانسوی‌ها به مصر قطع

نشد!» نادرست است. (درک مطلب)



## ۳۱- گزینه «۱»

(اسماعیل یونس پور)

«در ابتدا بیمارستان از بیماران پول می‌گرفت!» که با توجه به متن، نادرست است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «بیمارستان پزشکان را به خانه‌های بیماران برای درمان آن‌ها می‌فرستاد!» درست است.

گزینه «۳»: «دانشمندان فرانسوی تعجب کردند وقتی که بیمارستان و خدماتش را مشاهده کردند!» درست است.

گزینه «۴»: «هر مریضی یشقاب خاصی داشت و دیگران از آن استفاده نمی‌کردند!» درست است.

(درک مطلب)

## ۳۲- گزینه «۳»

(اسماعیل یونس پور)

«در این بیمارستان پزشکانی از رشته‌های مختلف بودند!» که با توجه به متن، درست است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «فرانسویان بهای کمی را برای درمانشان در بیمارستان پرداخت می‌کردند!» نادرست است.

گزینه «۲»: «وقف‌کننده برخی خدمات بیمارستان را به ثروتمندان در شهر اختصاص داد!» نادرست است.

گزینه «۴»: «فرانسوی‌ها این بیمارستان را بعد از ورودشان به مصر خراب کردند!» نادرست است.

(درک مطلب)

## ۳۳- گزینه «۴»

(اسماعیل یونس پور)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «مجرد ثلاثی»، «معلوم (مبنی للمعلوم)» و «فاعله ضمیر» نادرست‌اند.

گزینه «۲»: «حروفه الأصلية: ی ع ج» و «فاعله ضمیر» نادرست‌اند.

گزینه «۳»: «مجرد ثلاثی» نادرست است. (تفلیل صرفی و محل اعرابی)

## ۳۴- گزینه «۱»

(اسماعیل یونس پور)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «حروفه الأصلية: أ ج ل» نادرست است.

گزینه «۳»: «جمع مکسر أو تکسیر» نادرست است.

گزینه «۴»: «جمع مکسر أو تکسیر و خبر» نادرست‌اند. (تفلیل صرفی و محل اعرابی)

## ۳۵- گزینه «۴»

(رویشعلی ابراهیمی)

در گزینه «۴»، «کان» از افعال ناقصه است و هیچ یک از حروف مشبّهة بالفعل در این گزینه به کار نرفته است. در سایر گزینه‌ها به ترتیب «لیت، إن، کأن» از حروف مشبّهة بالفعل هستند.

(انواع یملات)

## ۳۶- گزینه «۱»

(مسین رضایی)

در گزینه «۱»، حال به کار نرفته است و «مَلايس» مفعول است (از بازار لباس‌هایی برای کودکان یتیم خریدم!).

(حال)

## ۳۷- گزینه «۳»

(کتاب زر)

«مُطيعين» حال و اسم فاعل است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «بشیراً» حال است اما اسم فاعل نیست.

گزینه «۲»: «مسروين» حال است، اما اسم مفعول است.

گزینه «۴»: «دقت کنید اگر چه «ساكتين» اسم فاعل است، اما نقش اصلی در جمله دارد (خبر است) و حال نیست.

(حال)

## ۳۸- گزینه «۴»

(مهمبرها سوری - نواویر)

در این گزینه، مستثنی منه ذکر نشده است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «شیناً» مستثنی منه است.

گزینه «۲»: «أحد» مستثنی منه است.

گزینه «۳»: «التاس» مستثنی منه است.

(استثناء)

## ۳۹- گزینه «۱»

(رویشعلی ابراهیمی)

«کلّ الدروس»، مستثنی منه و کلمه «درس»، مستثنی است. در سایر گزینه‌ها مستثنی منه حذف شده است و حصر داریم.

(استثناء)

## ۴۰- گزینه «۴»

(اسماعیل یونس پور)

وقتی در جمله‌ای «ادات نفی + ادات استثناء» آمده باشد و هم‌چنین مستثنی منه حذف شده باشد، حصر داریم.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «الله» مستثنی و «أحداً» مستثنی منه است.

گزینه «۲»: «سعيداً» مستثنی و «أصدقاء» مستثنی منه است.

گزینه «۳»: «قراءة» مستثنی و «عمل» مستثنی منه است.

(استثناء)



### دین و زندگی

#### ۴۱- گزینه «۳»

(مفسر رضایی بقا)

هر کس مالک چیزی باشد، حق تصرف و تغییر در آن چیز را دارد. اما دقت شود که به این حق تصرف، ولایت و سرپرستی می‌گویند و در آیه «مَا لَكُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ وَلِيٍّ وَ لَا يُشْرِكُ فِي حُكْمِهِ أَحَدًا»: «آن‌ها هیچ ولی [سرپرستی] جز او ندارند و او در فرمانروایی خویش، کسی را شریک نمی‌سازد.» به توحید در ولایت اشاره شده است. (درس ۲، یکانه بی‌همتا)

#### ۴۲- گزینه «۳»

(محبوبه ابتسام)

یکی از میوه‌های درخت اخلاص، نفوذناپذیری در برابر وسوسه‌های شیطان است. مقاومت در برابر دام‌های شیطان، نیازمند روی آوردن به پیشگاه خداوند و پذیرش خالصانه فرمان‌های اوست.

(درس ۳، فقط برای تو، افلاص)

#### ۴۳- گزینه «۲»

(مرتضی مسنی کبیر)

هر کدام از ما همواره تصمیم‌هایی می‌گیریم و برای این تصمیم‌ها ابتدا اندیشه می‌کنیم. پس تفکر و تصمیم از شواهد وجود اختیار در انسان است و مولوی در بیت «این‌که فردا این کنم یا آن کنم/ خود دلیل اختیار است ای صنم» به آن اشاره نموده است و آیه «قَدْ جَاءَكُمْ بَصَائِرٌ مِنْ رَبِّكُمْ فَمَنْ أَبْصَرَ فَلِنَفْسِهِ وَ مَنْ عَمِيَ فَعَلَيْهَا» به تفکر و تصمیم‌گیری در مورد دلایل روشن الهی اشاره کرده است.

(درس ۵، قدرت پرواز)

#### ۴۴- گزینه «۲»

(امین اسیران‌پور)

در اصطلاح دینی، توفیق به معنای آسان نمودن است؛ یعنی همراه با سعی و تلاشی که انسان از خود نشان می‌دهد، خداوند نیز شرایط و اسباب را چنان فراهم می‌سازد که وی بتواند آسان‌تر به مقصد برسد. سنت توفیق یا امداد خاص برای انسان تلاشگر در آیه «وَ الَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَ اِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ»: «هو کسانی که در راه ما جهاد [تلاش] کنند، حتماً آنان را به راه‌های خود هدایت می‌کنیم و در حقیقت خداوند با نیکوکاران است.» تأکید شده است.

(درس ۶، سنت‌های الهی)

#### ۴۵- گزینه «۳»

(مفسر رضایی بقا)

در آیه «اَنْتُمْ الْفُقَرَاءُ اِلَى اللّٰهِ وَ اللّٰهُ هُوَ الْغَنِيُّ الْحَمِيدُ»: «ای مردم شما به خداوند نیازمند هستید و خدا است که [تنها] بی‌نیاز ستوده است»، نیازمند خطاب کردن همه مردمان و بی‌نیازی انحصاری خداوند مطرح شده است و علت حمید و ستوده بودن خداوند غنی و بی‌نیاز بودن اوست.

(درس ۱، هستی‌بخش)

#### ۴۶- گزینه «۴»

(مفسر آقاصاح)

منع رسول خدا (ص) از تفکر کردن پیرامون ذات خداوند، به دلیل نامحدود بودن ذات خداست. زیرا لازمه شناخت هر چیزی احاطه و دسترسی به آن است. در واقع ما به دلیل محدود بودن ذهن خود نمی‌توانیم ذات امور نامحدود از جمله ذات الهی را شناسایی نماییم. در نتیجه ذهن ما نمی‌تواند به حقیقت او احاطه پیدا کند و ذاتش را شناسایی نماید.

(درس ۱، هستی‌بخش)

#### ۴۷- گزینه «۴»

(مفسر رضایی بقا)

درخواست از اولیای الهی برای اجابت خواسته‌ها منافاتی با توحید در ربوبیت ندارد. عقیده به توانایی پیامبر اکرم (ص) و اولیای دین (ع) در برآوردن حاجات انسان (مانند شفا دادن) وقتی موجب شرک است که این توانایی را از خود آن‌ها و مستقل از خدا بدانیم. این توانایی تنها به زمان حیات دنیوی پیامبر اکرم (ص) اختصاص ندارد و پس از رحلت ایشان استمرار دارد. به عبارت دیگر روح مطهر ایشان پس از رحلت زنده است و می‌تواند به انسان‌ها یاری برساند.

(درس ۲، یکانه بی‌همتا)

#### ۴۸- گزینه «۱»

(ابوالفضل امیرزاده)

با توجه به ترجمه آیه: «انان که کافر شدند، تصور نکنند که اگر به آنان مهلت می‌دهیم، به نفع آن‌هاست، فقط [به این خاطر] به آنان مهلت می‌دهیم تا بر گناهان خود بیفزایند و برای آنان عذابی خوارکننده است.» سنت املا و استدرج برداشت می‌شود. این سنت که از جمله سنت‌های حاکم بر زندگی معاندان و غرق‌شدگان در گناه است، موجب می‌شود مهلت‌ها و نعمت‌ها با اختیار و اراده خودشان به‌صورت بلای الهی جلوه‌گر شده و باعث شود که بار گناهان آنان هر روز سنگین و سنگین‌تر شود.

(درس ۶، سنت‌های الهی)

#### ۴۹- گزینه «۲»

(مفسر رضایی بقا)

در آیه مربوط به سنت استدرج، چنین می‌خوانیم: «وَ الَّذِينَ كَذَّبُوا بِآيَاتِنَا سَتَسِدُّرُجُهُمْ مِنْ حَيْثُ لَا يَعْلَمُونَ وَ اَمْلِيْ لَهُمْ اِنْ كَيْدِيْ مَتِيْنٌ». در آیه مربوط به سنت تأثیر اعمال انسان در زندگی او (تأثیر اعمال نیک و بد در سرنوشت انسان)، می‌خوانیم: «... وَ لَنْ كَذَّبُوْا فَاُخَذْنَاهُمْ بِمَا كَانُوْا يَكْسِبُوْنَ».

(درس ۶، سنت‌های الهی)

#### ۵۰- گزینه «۳»

(مرتضی مسنی کبیر)

امیر مؤمنان امام علی (ع) درباره تخلیه یا پیرایش به معنای پاک شدن قلب از گناهان با توبه، می‌فرماید: «التَّوْبَةُ تُطَهِّرُ الْقُلُوْبَ وَ تَغْسِلُ الذَّنُوْبَ». توبه نه تنها گناهان را پاک می‌کند، بلکه اگر ایمان و عمل صالح نیز به دنبال آن بیاید، گناهان را به حسنت تبدیل می‌کند.

(درس ۷، بازگشت)

#### ۵۱- گزینه «۴»

(هاری ناصری)

دسته‌ای از حقوق مردم که بسیار مهم‌تر است، حقوق معنوی آن‌هاست. اگر رفتار ناپسند برخی افراد، سبب بدبینی دیگران به دین شده، در واقع حقوق معنوی افراد ضایع شده است و در صورتی که انسان گناهکار به صاحبان حق دسترسی ندارد، باید برای توبه برای ایشان دعای خیر و طلب آمرزش نماید. دقت شود که دادن صدقه به نیابت از دیگران برای جبران حقوق مادی است، نه معنوی. (دلیل نادرستی گزینه‌های ۱ و ۲)

(درس ۷، بازگشت)

#### ۵۲- گزینه «۲»

(مفسر رضا فرهنگیان)

خداوند درباره تقدیر الهی (یعنی اندازه‌گیری نقشه جهان با تمام ریزه‌کاری‌ها و ویژگی‌هایش) و این قانونمندی تخلص‌ناپذیر و استوار الهی، این‌گونه مثال می‌زند: «لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِيْ لَهَا اَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَ لَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَ كُلٌّ فِيْ فَلَكٍ يَّسَّجُونَ»: «نه خورشید را سزد که به ماه برسد و نه شب بر روز پیشی جوید، و هر یک در مداری در گردشند.»

(درس ۵، قدرت پرواز)

#### ۵۳- گزینه «۴»

(مفسر ابراهیم مازنی)

نتیجه اعتقاد به توحید در خالقیت و ربوبیت، یعنی این‌که خداوند تنها خالق جهان است و تنها پروردگار هستی است، اطاعت و عبودیت و توحید عملی است. این مفهوم در آیه «اِنَّ اللّٰهَ رَبِّيْ وَ رَبَّكُمْ فَاَعْبُدُوْهُ هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيْمٌ» تبیین گردیده است.

(درس ۳، توفیر و سبک زندگی، بندگی)

#### ۵۴- گزینه «۳»

(مفسر رضایی بقا)

اگر قرار باشد همه فقط خواسته‌ها و تمایلات دنیوی خود را دنبال کنند و تنها منافع خود را محور فعالیت اجتماعی قرار دهند و اهل ایثار و تعاون و خیر رساندن به دیگران نباشند، تفرقه و تضاد جامعه را فرا می‌گیرد و امکان رشد و تعالی از بین می‌رود. بت و معبود انسان‌هایی که گرفتار شرک پیچیده امروزی شده‌اند، هوس و هوس و آن‌چه و آن‌کس که آن‌ها به هوس‌هایشان می‌رساند، است.

(درس ۳، توفیر و سبک زندگی، بندگی)



## زبان انگلیسی

## ۵۵- گزینه ۲»

(سیرامسان هنری)

حدیث شریف پیامبر (ص) به تقدم نیت و قصد و هدف بر خود عمل اشاره دارد. یعنی حسن فاعلی که جزء اول عمل است برتر می‌باشد. یکی از راه‌های تقویت اخلاص، افزایش معرفت و شناخت نسبت به خداوند است که در این راستا خوب است ساعاتی را صرف تفکر در آیات و نشانه‌های الهی کنیم. (درس ۴، فقط برای تو، افلاص)

## ۵۶- گزینه ۱»

(میبویه ایتسام)

بر آستان جانان گر سر توان نهادن ← سر نهادن و سجده کردن و عبودیت در پیشگاه خدا (علت) گلیانگ سربلندی بر آسمان توان زد ← فضیلت و برتری و سربلندی بر فرشتگان و ملائک (معلول)

(درس ۳، توفیر و سبک زندگی، بندگی)

## ۵۷- گزینه ۲»

(صالح اهمازی)

پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «هرکس چهل روز کارهای خود را خالصانه برای خدا انجام دهد، چشمه‌های حکمت و معرفت از دل و زبانش جاری خواهد شد.» شیطان خود اقرار کرده است که توانایی فریب دادن مؤمنان با اخلاص یعنی مخلصین را ندارد. یعنی اخلاص برای دستیابی به حکمت و معرفت، ضروری است.

(درس ۴، فقط برای تو، افلاص)

## ۵۸- گزینه ۴»

(مهمم رضایی بقا)

طبق آیه «إِنَّ اللَّهَ يَمْسِكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ أَنْ تَزُولَا وَ لَئِنْ زَالَتَا أُنْ مَسَّكُهُمَا مِنْ أَحَدٍ مِنْ بَعْدِهِ...»، هدف خداوند از نگهداری جهان، نبود نشدن آن است: «آن تَزُولَا»

انحصار تدبیر الهی، یعنی این‌که فقط خداوند می‌تواند جهان را از نابودی نجات دهد، در عبارت «أَمْسَكُهُمَا مِنْ أَحَدٍ مِنْ بَعْدِهِ»: «کسی نمی‌تواند آن‌ها را حفظ کند مگر خود خداوند» تبیین گردیده است.

(درس ۵، قدرت پرواز)

## ۵۹- گزینه ۳»

(مبیر فرهنگیان)

سراسر عمر، ظرف زمان توبه است. (توبه، زمینه‌ساز گشودن درهای رحمت الهی به روی انسان است.) اگر در دوره جوانی خصلت‌هایی در انسان پدید آمد و ماندگار شد، خارج کردن آن‌ها در پیری بسیار سخت و طاقت‌فرسا خواهد بود.

(درس ۷، بازگشت)

## ۶۰- گزینه ۲»

(مهمم رضایی بقا)

یگانه بی‌همتا ← اصل توحید (وَ لَمْ يَكُنْ لَهُ كُفُوًا أَحَدٌ) تنها مبدأ جهان ← توحید در خالقیت (اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ) دقت شود که در آیه «قُلْ هُوَ اللَّهُ أَحَدٌ» به یگانگی خداوند اشاره شده است، اما بی‌همتا بودن او به طور دقیق نیامده است. البته باید بدانید لفظ «كُفُوًا» به معنای هم‌تا در عبارت «وَ لَمْ يَكُنْ لَهُ كُفُوًا أَحَدٌ»، بر بی‌همتایی خدا، علاوه بر «أحد» بودن و یگانگی او تأکید دارد.

(درس ۲، یگانه بی‌همتا)

## ۶۱- گزینه ۴»

(میرمسیب زاهدی)

ترجمه جمله: «هنرمندانی که ادعا می‌کنند به نوعی در کشورشان مشهور هستند، اگر به وسیله شهرت و مخصوصاً پولی که در می‌آورند آلوده شوند، روی جامعه تأثیر منفی خواهند داشت.»

- (۱) بیش از ظرفیت رزرو کردن  
(۲) بیش از حد گران کردن  
(۳) انتظار داشتن  
(۴) آلوده کردن

(واژگان)

## ۶۲- گزینه ۳»

(میرمسیب زاهدی)

ترجمه جمله: «قصد دارم مطلب (نکته) خیلی وحشتناکی را مطرح کنم که در بسیاری از خانواده‌های جوان‌دار رخ می‌دهد. متأسفانه بعضی از جوانان توسط والدینشان به دود و مواد معرفی می‌شوند.»

- (۱) باعث شدن  
(۲) دسترسی پیدا کردن  
(۳) معرفی کردن  
(۴) مراقبت کردن

(واژگان)

## ۶۳- گزینه ۳»

(مبیر موریان)

ترجمه جمله: «تام فکر می‌کند پس‌انداز زودهنگام برای تحصیلات دانشگاهی کار عاقلانه‌ای است چرا که خانواده‌ها از هم‌اکنون تحت فشار اقتصادی زیادی هستند.»

- (۱) کمک  
(۲) نتیجه  
(۳) عقلانیت  
(۴) قدرت

## نکته مهم درسی:

عبارت "make sense" به معنی «عقلانی بودن» است.

(واژگان)

## ۶۴- گزینه ۲»

(مبیر موریان)

ترجمه جمله: «با در نظر گرفتن سابقه بیماری قلبی خانوادگی مان، پزشک نگران به پدرم به شدت توصیه کرد که سیگار کشیدن و خوردن غذاهای چرب را کنار بگذارد.»

- (۱) با امید  
(۲) به شدت  
(۳) به‌طور ناگهانی  
(۴) به‌اشتباه

(واژگان)

## ۶۵- گزینه ۱»

(میرمسیب زاهدی)

ترجمه جمله: «این جلسه برای قدرانی از آن‌هایی که اولین قدم را در تأسیس این نهاد خیریه برداشتند تا به باری افراد جوانی که قادر به تأمین مخارج تحصیل و ازدواج‌شان بپردازند، برگزار می‌شود.»

- (۱) خیریه  
(۲) موسیقی‌دار، فیلم‌موزیکال  
(۳) تندرستی  
(۴) تحقیق

(واژگان)



## ۶۶- گزینه «۴»

(میرمهیران)

ترجمه جمله: «معلم از انتخاب عاقلانه وازگان که سارا کوچولو داشت و لحن آرام، مطمئن و طبیعی که او سخنرانی کرد، شگفت‌زده شد.»

(۱) خیالی  
(۲) دو زبانه  
(۳) مستولانه  
(۴) آرام

(واژگان)

## ۶۷- گزینه «۲»

(میرمهیران زاهدی)

ترجمه جمله: «معلم‌ها باید از انتقاد کردن از دانش‌آموزان در کلاس خودداری کنند، زیرا واکنش بی‌مبالات آن‌ها قطعاً تأثیر دلسردکننده‌ای به‌طور کامل برای مخاطبان‌شان در بر خواهد داشت.»

- (۱) مأموریت  
(۲) تأثیر  
(۳) گزینه، انتخاب  
(۴) اساس

(واژگان)

## ۶۸- گزینه «۳»

(سپیره عرب)

- (۱) اختراع کردن  
(۲) ممانعت کردن  
(۳) منتشر کردن  
(۴) محافظت کردن

(کلوز تست)

## ۶۹- گزینه «۲»

(سپیره عرب)

- (۱) منبع  
(۲) وسیله  
(۳) کالا  
(۴) محصول

نکته مهم درسی:

عبارت "by means of" به معنی «به وسیله» است.

(کلوز تست)

## ۷۰- گزینه «۲»

(سپیره عرب)

- (۱) درد  
(۲) ایده  
(۳) تنوع  
(۴) جامعه

(کلوز تست)

## ۷۱- گزینه «۴»

(سپیره عرب)

- (۱) ترکیب  
(۲) رابطه  
(۳) مسئولیت  
(۴) احتمال

(کلوز تست)

## ۷۲- گزینه «۱»

(سپیره عرب)

- (۱) موقعیت‌یابی کردن  
(۲) تغییر دادن  
(۳) افزودن  
(۴) برطرف کردن

(کلوز تست)

## ۷۳- گزینه «۴»

(شهاب اناری)

ترجمه جمله: «هدف متن این است که به ما نشان دهد چگونه خوردن زیاد ماهی می‌تواند خطرناک باشد.»

(درک مطلب)

## ۷۴- گزینه «۳»

(شهاب اناری)

ترجمه جمله: «طبق متن جیوه علت مشکل مطرح شده در متن است.»

(درک مطلب)

## ۷۵- گزینه «۱»

(شهاب اناری)

ترجمه جمله: «کدام‌یک از این نشانه‌ها در متن ذکر نشده است؟»

«گرسنگی»

(درک مطلب)

## ۷۶- گزینه «۴»

(شهاب اناری)

ترجمه جمله: «لغت "their" در پاراگراف سوم به چه چیزی اشاره می‌کند؟»

«بیماران»

(درک مطلب)

## ۷۷- گزینه «۴»

(رضا کیاسالار)

ترجمه جمله: «متن عمدتاً درباره چه چیزی بحث می‌کند؟»

«دلایلی که ما باید ورزش را در برنامه روزمره‌مان وارد کنیم.»

(درک مطلب)

## ۷۸- گزینه «۳»

(رضا کیاسالار)

ترجمه جمله: «طبق متن، عالی‌ترین دلیل برای انجام ورزش روزانه این است که آن می‌تواند لذت‌بخش باشد.»

(درک مطلب)

## ۷۹- گزینه «۲»

(رضا کیاسالار)

ترجمه جمله: «کدام‌یک از کلمات یا عبارات زیر در متن تعریف می‌شود؟»

«عزت نفس (پاراگراف ۲)»

(درک مطلب)

## ۸۰- گزینه «۴»

(رضا کیاسالار)

ترجمه جمله: «همه موارد زیر در میان مزایای ورزش منظم است، به جز اجتناب از افسردگی.»

(درک مطلب)





# پاسخنامهٔ آزمون ۱۹ اردیبهشت ماه ۹۹ اختصاصی دوازدهم تجربی

## طراحان سؤال

### ریاضی

محمد مصطفی ابراهیمی - حجت انصاری - کاظم آبام - محمد بحیرایی - حسین حاجیلو - فرهاد حامی - غلامرضا محبی - سجاد داوطلب - رضا ذاکر - آرش رحیمی - کورش شاه منصوریان - مهرداد ملوندی - فرهاد وفايي - شهرام ولایي - سهند ولی زاده

### زیست‌شناسی

رضا آرين منشي - عرفان آق - روح‌اله امرایي - مهدی برخوری‌مهنی - امیرحسین بهروزی‌فرد - امیررضا پاشاپوری‌گانه - علی پناهی‌شایق - مسعود حدادی - محمدرضا دانشمندی - حمید راهواره - محمد مهدی روزبهانی - خلیل زمانی - محمد شاکری - فاضل شمس - سروش صفا - سیدپوریا ظاهریان - مهید علوی - علی کرامت - مهرداد محبی - بهرام میرحبیبی - سینا نادری

### فیزیک

خسرو ارغوانی‌فرد - اصغر اسداللهی - محمد اکبری - امیرحسین برادران - محمدحسین پروین - محسن پیگان - ناصر خوارزمی - بهنام رحیم‌پور - سعید طاهری‌بروجنی - روح‌اله علی‌پور - مصطفی کیانی - امیر محمودی‌انزایی - سیدعلی میرنوری

### شیمی

علی جدی - مسعود جعفری - مرتضی خوش‌کیش - موسی خیاط‌علیمحمدی - حامد رواز - حسین سلیمی - رسول عابدینی‌زواره - محمد عظیمیان‌زواره - مسعود علوی‌امامی - روح‌اله علیزاده - امیرحسین معروفی - مهلا میرزایی - علی نوری‌زاده

## مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستاران	مسئول درس مستندسازی
ریاضی	علی مرشد	علی مرشد	علی ونکی - مهدی نیک‌زاد	حسین اسدزاده
زیست‌شناسی	مهدی جبّاری	امیررضا پاشاپوری‌گانه	امیرحسین بهروزی‌فرد - محمدامین عرب‌شجاعی	لیدا علی‌اکبری
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	پویا شمیشیری - مهدی نیک‌زاد	آنته اسفندیاری
شیمی	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	سهند راحمی‌پور - امیرحسین معروفی عرفان اعظمی‌راد	سمیه اسکندری

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	آرین فلاح‌اسدی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی‌نسب - مسئول دفترچه: لیدا علی‌اکبری
ناظر چاپ	حمید محمدی

## گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال [zistkanoon2](https://www.zistkanoon.com) @ مراجعه کنید.



ریاضی

۸۱- گزینه «۱»

(فرهار و غایبی)

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} y = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x^2 - |x|}{|x|} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x^2 - x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x(x-1)}{x} = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} y = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x^2 - |x|}{|x|} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x^2 + x}{-x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x(x+1)}{-x} = -1$$

$$\Rightarrow |\lim_{x \rightarrow 0^+} y - \lim_{x \rightarrow 0^-} y| = 0$$

۸۲- گزینه «۱»

(رضا زاکر)

$$f(x) = \begin{cases} -(2x-8) + (x+3) = -x+11, & x < -3 \\ -(2x-8) - (x+3) = -3x+5, & -3 \leq x \leq 4 \\ (2x-8) - (x+3) = x-11, & x > 4 \end{cases}$$

بنابراین تابع در بازه  $x > 4$  صعودی است (خط با شیب مثبت) جای  $x$  و  $y$  را عوض می‌کنیم

$$y = x - 11 \Rightarrow x = y + 11 \rightarrow y = x + 11$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = x + 11$$

برد تابع  $f$  در این بازه، همان دامنه  $f^{-1}$  می‌باشد. برای تعیین دامنه  $f^{-1}$  برد  $f$  را در این بازه تعیین می‌کنیم:

$$y = x - 11 \xrightarrow{x > 4} x - 11 > 4 - 11 \Rightarrow x - 11 > -7$$

$$\Rightarrow f(x) > -7$$

۸۳- گزینه «۲»

(مهمم بصیرایی)

$$\begin{cases} f(x) = \sqrt{\frac{x^2}{1+x^2}} \Rightarrow (f \circ g)(x) = \sqrt{\frac{\tan^2 x}{1+\tan^2 x}} \\ g(x) = \tan x \end{cases}$$

$$\frac{1+\tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}}{\cos^2 x} \rightarrow (f \circ g)(x) = \sqrt{\cos^2 x \tan^2 x}$$

$$= \sqrt{\sin^2 x} = |\sin x| \xrightarrow{-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}} (f \circ g)(x) = -\sin x$$

۸۴- گزینه «۲»

(صبرین هاجیلو)

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} f(x+1) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - x}{x - \sqrt{x+1}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(x-1)(1+\sqrt{x+1})}{-x} = 2$$

۸۵- گزینه «۳»

(فرهار غامی)

$$L = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - x^n + x}{2x^3 - 3x^n + 7}$$

$$\begin{cases} n > 3 \Rightarrow L = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x^n}{-3x^n} = \frac{1}{3} \\ n = 3 \Rightarrow L = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - x^3 + x}{2x^3 - 3x^3 + 7} = -3 \\ n < 3 \Rightarrow L = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3}{2x^3} = 2 \end{cases}$$

پس به ازای  $n = 3$ ، حاصل حد عددی منفی است.

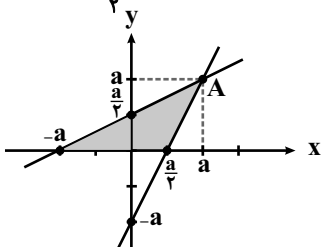
۸۶- گزینه «۲»

(شهرام ولایی)

ابتدا نقطه تقاطع دو تابع  $f$  و  $f^{-1}$  را می‌یابیم:

$$y = f(x) = 2x - a \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x+a}{2}$$

$$2x - a = \frac{x+a}{2} \Rightarrow x = a \Rightarrow y = a \Rightarrow A(a, a)$$



$$S = \frac{\frac{2a}{2} \times a}{2} = 2a \Rightarrow a^2 = 2a \Rightarrow a = 2$$

$$f(x) = 2x - 6$$

$$2x - 6 = 0 \Rightarrow x = 3$$

بنابراین نمودار  $f(x)$  محور طول‌ها را در  $x = 3$  قطع می‌کند.

۸۷- گزینه «۱»

(مهمم بصیرایی)

$$I = \left| \frac{1}{6} - \frac{1}{3} \right| \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{1}{6} \Rightarrow y_1 = \tan \pi x_1 = \tan \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3} \\ x_2 = \frac{1}{3} \Rightarrow y_2 = \tan \pi x_2 = \tan \frac{\pi}{3} = \sqrt{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{\sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{3}}{\frac{1}{3} - \frac{1}{6}} = 4\sqrt{3}$$

۸۸- گزینه «۳»

(مهمم بصیرایی)

اگر خط مماس در یک نقطه، موازی محور  $x$ ‌ها باشد، شیب خط مماس (مشتق تابع) در آن نقطه برابر صفر است، یعنی باید بررسی کرد که در چند نقطه، مشتق این تابع صفر می‌شود.

$$y = \frac{3x-2}{x^2+5} \Rightarrow y' = \frac{3(x^2+5) - 2x(2x)}{(x^2+5)^2} = \frac{-3x^2 + 4x + 15}{(x^2+5)^2}$$

$$y' = 0 \Rightarrow -3x^2 + 4x + 15 = 0$$

$$\Delta = (4)^2 - 4(-3)(15) > 0 \Rightarrow \text{معادله دو ریشه متمایز دارد}$$



۸۹- گزینه «۴»

(کلیفم آژم)

$$f(x) = \frac{\sqrt[3]{x^2}(\sqrt[3]{x}-1)}{\sqrt[3]{x^2}(\sqrt[3]{x}+1)} \xrightarrow{x \neq 0} f(x) = \frac{\sqrt[3]{x}-1}{\sqrt[3]{x}+1}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{\frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}(\sqrt[3]{x}+1) - \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}(\sqrt[3]{x}-1)}{(\sqrt[3]{x}+1)^2} \Rightarrow f'(1) = \frac{\frac{2}{3}}{4} = \frac{1}{6}$$

۹۰- گزینه «۴»

(آرش ریمی)

مختصات نقطهٔ تماس، در معادلهٔ خط مماس صدق می‌کند، پس:  
 $A(-1, 7)$ : نقطهٔ تماس  $\Rightarrow y = 3x + 10 \xrightarrow{x=-1} y = 3(-1) + 10 = 7$   
 مختصات نقطهٔ تماس در معادلهٔ منحنی نیز صدق می‌کند، پس:  
 $7 = -a - b + 2 \Rightarrow a + b = -5$  (۱)  
 شیب خط مماس، برابر با مشتق تابع به ازای طول نقطهٔ تماس است، پس:

$$\begin{cases} y' = 3ax^2 + b \xrightarrow{x=-1} m_1 = 3a + b \\ y = 3x + 10 \Rightarrow m_2 = 3 \end{cases}$$

$$m_1 = m_2 \Rightarrow 3a + b = 3 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \begin{cases} 3a + b = 3 \\ a + b = -5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 4 \\ b = -9 \end{cases}$$

۹۱- گزینه «۱»

(موردرار ملونری)

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

از آن جا که بازهٔ  $(m, 2)$  بزرگ‌ترین بازه‌ای است که تابع  $f$  روی آن نزولی است، پس:

$$\begin{cases} m = 0 \\ \frac{2n}{3} = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 0 \\ n = 3 \end{cases} \Rightarrow m - n = -3$$

۹۲- گزینه «۱»

(شورام ولایی)

برای محاسبهٔ حد در بی‌نهایت از جمله با درجه بزرگتر استفاده می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x - |x|}{ax^n} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4x}{ax^n} = 2$$

$$\Rightarrow n = 1, a = 2$$

چون  $c$  عدد حقیقی و مخالف صفر است، باید حد مخرج کسر صفر باشد، چون حد صورت صفر است.

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - \sqrt{x^2 + 16x}}{2x + b} = c \Rightarrow 4 + b = 0 \Rightarrow b = -4$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - \sqrt{x^2 + 16x}}{2x - 4} : \frac{0}{0} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{9x^2 - x^2 - 16x}{2(x-2)(3x + \sqrt{x^2 + 16x})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{8x}{2(3x + \sqrt{x^2 + 16x})} = \frac{2}{3} = c$$

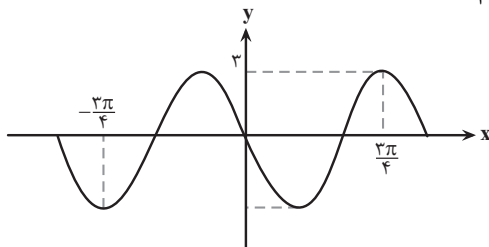
۹۳- گزینه «۲»

(میت انضاری)

با توجه به اینکه ورودی تابع  $\sin x$  فقط در  $b$  ضرب شده است، بنابراین نمودار  $\sin x$  در راستای محور  $x$ ها فشرده یا کشیده شده است و جابه‌جایی به سمت چپ و راست نداشته است. چون کل نمودار

به اندازهٔ  $-\frac{3}{2}$  در راستای محور  $y$ ها جابه‌جا شده، پس اگر نمودار را

به اندازهٔ  $\frac{3}{2}$  بالا ببریم به صورت زیر خواهد بود:



$$\Rightarrow |a| = 3 \Rightarrow a = \pm 3$$

فاصلهٔ نقاط  $\frac{3\pi}{4}$  و  $-\frac{3\pi}{4}$  به اندازهٔ  $1/5$  برابر دورهٔ تناوب تابع است. بنابراین:

$$\frac{3\pi}{4} - (-\frac{3\pi}{4}) = \frac{3}{2}T \Rightarrow T = \pi$$

$$T = \frac{2\pi}{|b|} = \pi \Rightarrow |b| = 2 \Rightarrow b = \pm 2$$

با توجه به اینکه تابع بعد از  $x = 0$  نزولی است، بنابراین  $ab < 0$  است. یعنی  $a$  و  $b$  مختلف‌العلامت هستند.

$$\begin{cases} a = 3, b = -2 \Rightarrow ab = -6 \\ a = -3, b = 2 \Rightarrow ab = -6 \end{cases}$$

۹۴- گزینه «۲»

(کوروش شاهمنصوریان)

نکته: اگر نقطهٔ  $A(x, y)$  روی نمودار تابع معکوس‌پذیر  $y = f(x)$  قرار داشته باشد، نقطهٔ  $A'(y, x)$ ، روی نمودار معکوس تابع  $f$  قرار دارد. با توجه به نکتهٔ بالا، در گزینهٔ «۲»، داریم:

$$f(\sqrt{5}) = (\sqrt{5})^3 + \sqrt{5} = \sqrt{5}(5+1) = 6\sqrt{5}$$

$$\Rightarrow A(\sqrt{5}, 6\sqrt{5}) \in f \Rightarrow A'(6\sqrt{5}, \sqrt{5}) \in f^{-1}$$

۹۵- گزینه «۳»

(مهم‌مصطفی ابراهیمی)

$$\text{آهنگ متوسط تغییر در بازهٔ } [1, 5] = \frac{m(5) - m(1)}{5 - 1}$$

$$= \frac{\sqrt{2(5)-1} + 3(5) - (\sqrt{2(1)-1} + 3)}{4}$$



از طرفی  $f(1) = \frac{1}{8}$  است، پس  $g'(f(1)) = g'(\frac{1}{8})$  را نیز می‌خواهیم. با توجه به شکل  $g'(\frac{1}{8}) = 4$  است. چون شاخه سمت چپ تابع  $g$ ، حالت خطی داشته و مشتق آن برابر با شیب خط است.

$$f'(1) \times g'(f(1)) = \frac{3}{16} \times 4 = \frac{3}{4}$$

۹۹- گزینه «۳» (شهرام ولایی)

نقطه  $A(2,1)$  روی تابع  $f(x)$  قرار دارد. پس باید در معادله آن صدق کند:  $A(2,1) \Rightarrow 8 + 4b + d = 1 \Rightarrow 4b + d = -7$

$$f'(2) = 0 \Rightarrow 3(2)^2 + 2b(2) = 0 \Rightarrow 12 + 4b = 0 \Rightarrow \begin{cases} b = -3 \\ d = 5 \end{cases}$$

$$f'(x) = 3x^2 - 6x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 2 \end{cases}$$

نقاط  $A(2,1)$  و  $B(0,5)$  روی خط واصل اکسترم‌های این تابع قرار دارند. روشن است که عرض از مبدأ این خط برابر ۵ می‌باشد.

۱۰۰- گزینه «۴» (سپار داوطلب)

دامنه تعریف این تابع، مجموعه اعداد حقیقی یعنی  $D_f = (-\infty, +\infty)$  است. از تابع مشتق می‌گیریم، داریم:

$$y = \frac{1}{14}x^{\frac{1}{3}} - \frac{1}{2}x^{\frac{2}{3}}$$

$$y' = \frac{1}{3}x^{-\frac{2}{3}} - \frac{1}{3}x^{-\frac{1}{3}} \Rightarrow y' = \frac{1}{3}x^{-\frac{1}{3}}(x^{\frac{1}{3}} - 1)$$

$$\Rightarrow y' = \frac{1}{3} \left( \frac{x^{\frac{1}{3}} - 1}{\sqrt[3]{x}} \right)$$

$$\text{صورت} = 0 \Rightarrow x^{\frac{1}{3}} - 1 = 0 \Rightarrow (x^{\frac{1}{3}} - 1)(x^{\frac{2}{3}} + 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^{\frac{1}{3}} - 1 = 0 \Rightarrow x = 1 \\ x^{\frac{2}{3}} + 1 = 0 \Rightarrow \text{غ.ق.ق} \end{cases}$$

$$\text{مخرج} = 0 \Rightarrow \sqrt[3]{x} = 0 \Rightarrow x = 0$$

در  $x = \pm 1$  مشتق صفر است و در  $x = 0$  مشتق وجود ندارد. پس مجموعه طول نقاط بحرانی تابع عبارتند از:  $\{-1, 0, 1\}$

$$= \frac{3 + 15 - (4)}{4} = \frac{14}{4} = \frac{7}{2}$$

آهنگ لحظه‌ای تغییر:

$$m'(t) = \frac{2}{2\sqrt{2t-1}} + 3 = \frac{1}{\sqrt{2t-1}} + 3 \Rightarrow m'(t) = \frac{7}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2t-1}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \sqrt{2t-1} = 2 \Rightarrow 2t-1 = 4$$

$$\Rightarrow 2t = 5 \Rightarrow t = \frac{5}{2} = 2.5$$

۹۶- گزینه «۲» (سهند ولی‌زاده)

باید درجه عبارت صورت و مخرج یکسان باشد تا  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 1$  شود. بنابراین  $n = 2$  است. حال داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax^2 + \sqrt{x^4 + 5x}}{-x^2 - ax - 1} = 1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax^2 + x^2}{-x^2} = 1$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(a+1)x^2}{-x^2} = 1$$

$$\Rightarrow a + 1 = -1 \Rightarrow a = -2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{-2x^2 + \sqrt{x^4 + 5x}}{-(x-1)^2} = \frac{-2 + \sqrt{6}}{0^-} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{-2x^2 + \sqrt{x^4 + 5x}}{-(x-1)^2} = \frac{-2 + \sqrt{6}}{0^-} = -\infty$$

بنابراین حد راست و چپ تابع در  $x = 1$  برابر  $-\infty$  است.

۹۷- گزینه «۲» (غلامرضا ملی)

$$2\sin^2 x - 3\sin x + 1 = 0 \Rightarrow (2\sin x - 1)(\sin x - 1) = 0$$

$$\xrightarrow{0 \leq x \leq 2\pi} \begin{cases} \sin x = 1 \Rightarrow x = \frac{\pi}{2} \\ \sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{\pi}{6}, x = \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع ریشه‌ها} = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6} + \frac{5\pi}{6} = \frac{3\pi}{2}$$

۹۸- گزینه «۳» (مهم‌مصطفی ابراهیمی)

$$y = (g \circ f)(x)$$

$$\Rightarrow y' = f'(x) \times g'(f(x)) \xrightarrow{x=1} y'(1) = f'(1) \times g'(f(1))$$

$$f(x) = \left(\frac{x}{x+1}\right)^2 \Rightarrow f'(x) = \frac{1}{(x+1)^2} \times 2\left(\frac{x}{x+1}\right)$$

$$\xrightarrow{x=1} f'(1) = \frac{1}{4} \times 2\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4}$$



زیست‌شناسی

۱۰۱- گزینه «۲»

(روح‌اله امرایی)

قبل از جابه‌جایی، tRNA و پلی‌پپتید متصل به آن در جایگاه A قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله طولیل شدن ترجمه، همواره قبل از جابه‌جایی رناتن پیوند پپتیدی در جایگاه A برقرار می‌شود.

گزینه «۳»: هر دو جایگاه A و P می‌توانند حاوی توالی AUG باشند.

گزینه «۴»: کدون پایان در مرحله پایان ترجمه وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود.

۱۰۲- گزینه «۱»

(مسعود هرازی)

تنها مورد «ب» صحیح است. بررسی موارد:

«الف»: در زنجیره انتقال الکترون میان فتوسیستم ۲ و ۱، تنها یک پمپ غشایی حضور دارد.

«ب»: الکترون‌های مرکز واکنش فتوسیستم، پس از کسب انرژی فتوسیستم‌ها را ترک می‌کند.

«ج»: الکترون‌های P700 در نهایت سبب کاهش نیکوتین آمید آدنین دی‌نوکلئوتید فسفات می‌شود.

«د»: تنها در زنجیره‌ای که پمپ غشایی وجود دارد، انتقال فعال  $H^+$  دیده می‌شود.

۱۰۳- گزینه «۳»

(مهم‌موری روزبهانی)

در کراسینگ‌اور برخلاف جهش دگره جدید ایجاد نمی‌شود بلکه ترکیب جدیدی از دگره‌های موجود شکل می‌گیرد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند و از فراوانی افراد دیگر می‌کاهد.

گزینه «۲»: جهش‌ها، عامل افزایش‌دهنده گوناگونی در جمعیت هستند و بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ‌نمود ندارند.

گزینه «۴»: شارش در بین دو جمعیت با خزانه ژنی مشابه سبب افزایش گوناگونی نمی‌شود. در ضمن شارش یک جهته منجر به کاهش گوناگونی در جمعیت مبدأ می‌شود.

۱۰۴- گزینه «۴»

(مهدی برنوری مهنی)

تشکیل پیوند هیدروژنی نیازی به آنزیم ندارد.

شکست هیدروژنی	شکست فسفودی‌استر	تشکیل فسفودی‌استر	هلیکاز
+	-	-	هلیکاز
-	+	+	DNA پلیمراز
+	-	+	RNA پلیمراز
-	+	-	EcoRI
-	-	+	لیگاز

۱۰۵- گزینه «۳»

(مهم‌موری روزبهانی)

دقت کنید رابطه آلل‌های  $I^A$  و  $I^B$  هم‌توانی و نسبت به آلل  $i$  بارز است. حال اگر مادر گروه خونی هم‌توان یعنی  $I^A I^B$  داشته باشد، هیچ‌گاه نمی‌تواند زاده‌ای با گروه خونی نهفته یعنی  $ii$  داشته باشد.

۱۰۶- گزینه «۱»

(رضا ترین‌منش)

گیاهان CAM، کربن‌دی‌اکسید جو را در هنگام شب تثبیت می‌کنند. در این گیاهان برخلاف گیاهان  $C_3$ ، تثبیت کربن‌دی‌اکسید در زمان‌های متفاوت (نه مکان‌های متفاوت) صورت می‌گیرد. در گیاهان  $C_4$ ، جابه‌جایی اسید ۴ کربنه بین باخته‌های غلاف آوندی و باخته‌های میانبرگ (باخته‌های سبزیسه‌دار) مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: گیاهان CAM و  $C_4$ ، کربن‌دی‌اکسید را در ترکیب چهارکربنی تثبیت می‌کنند. این گیاهان در روز در میتوکندری‌های خود (اندامک دو غشایی) ATP تولید می‌کنند، علاوه بر این که گیاهان  $C_4$  در روز در کلروپلاست‌های خود نیز می‌توانند ATP تولید نمایند.

گزینه «۳»: تولید NADH در مسیر گلیکولیز، بدون حضور اکسیژن رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: گیاهان  $C_3$  و  $C_4$ ،  $CO_2$  جو را هنگام روز تثبیت می‌کنند که در گرما و نور زیاد، در گیاهان  $C_3$  فعالیت اکسیژنازی روبیسکو و در گیاهان  $C_4$  فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو رخ می‌دهد.

۱۰۷- گزینه «۱»

(بهرا ۴۱ میرهیبی)

همه موارد نادرست‌اند. بررسی موارد:

الف- اولین ترکیب حاصل از تثبیت  $CO_2$  در گیاهان  $C_3$ ، ترکیب ۶ کربنی دوفسفاته ناپایدار است.

ب- در گیاهان  $C_4$  تولید اسید چهارکربنی در باخته‌های میانبرگ و تجزیه آن در سلول‌های غلاف آوندی رخ می‌دهد.

ج- pH عصاره برگ گیاهان CAM در آغاز روشنائی نسبت به آغاز تاریکی اسیدی‌تر است. در نتیجه pH عصاره برگ گیاهان در آغاز روشنائی پایین‌تر است.

۱۰۸- گزینه «۳»

(امیر حسین بهروزی فر)

خروج tRNA از جایگاه E رناتن، تشکیل پیوند پپتیدی میان دو آمینواسید و جداسدن زنجیره پلی‌پپتیدی هیچ‌کدام در مرحله آغاز ترجمه رخ نمی‌دهند. اما گزینه «۳» فقط در مرحله آغاز اتفاق می‌افتد.

۱۰۹- گزینه «۴»

(امیر رضا پاشاپور یگانه)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در چرخه کالوین  $CO_2$  با قندی پنج‌کربنی ترکیب (به‌وسیله فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو) و مولکول شش‌کربنی ناپایدار تشکیل می‌شود.

گزینه «۲»: در مرحله اول قندکافت ATP مصرف می‌شود. در مراحل بعدی قندکافت، همزمان با تولید NADH، یون هیدروژن تولید می‌شود.



پیوند فسفودی‌استر نقش دارد و پیوند هیدروژنی خودبه‌خودی تشکیل می‌شود.

گزینه «۳»: آنزیم **EcoR ۱** فقط در پروکاریوت‌ها که یک نوع آنزیم رنابسپاراز دارند، دیده می‌شود ولی لیگاز علاوه بر پروکاریوت‌ها در یوکاریوت‌ها نیز دیده می‌شود.

گزینه «۴»: آنزیم **EcoR ۱** همانند لیگاز دارای پیش‌ماده **DNA** برخلاف **RNA** است.

(فاضل شمس)

#### ۱۱۳- گزینه «۴»

همه موارد ذکر شده نادرست است.

مورد الف) دقت کنید شایع‌ترین نوع هموفیلی، مربوط به فقدان عامل انعقاد **VIII** است.

مورد ب) فردی که ناقل هموفیلی است قطعاً زن بوده و به طور طبیعی در هر هسته یاخته پیکری خود ۲ کروموزوم **X** دارد اما یاخته‌های ماهیچه اسکلتی که بعد از تولد تقسیم سیتوپلاسم ندارند، چند هسته‌ای بوده و بیش از ۲ کروموزوم **X** در آن‌ها وجود دارد.

مورد ج) افراد ناخالص برای کم‌خونی داسی‌شکل ممکن است در شرایطی علائم بیماری را بروز دهند.

مورد د) دختری که از نظر بیماری فنیل کتونوری، ناقل (فنتیپ سالم) است، می‌تواند پدری سالم و مادری بیمار داشته باشد.

(سروش صفا)

#### ۱۱۴- گزینه «۴»

در زنجیره انتقال الکترون، در اثر تجمع یون هیدروژن در فضای بین غشای بیرونی و درونی راکیزه، **pH** این فضا کاهش یافته و سپس در اثر ورود یون‌های هیدروژن به فضای داخلی راکیزه از طریق کانال پروتونی که فعالیت آنزیمی نیز دارد، مولکول‌های **ADP** با دریافت یک فسفات آزاد در سطح درونی غشاء داخلی، به مولکول **ATP** تبدیل می‌شوند. در نتیجه میزان فسفات آزاد در فضای درونی کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کراتین فسفات فقط در یاخته‌های ماهیچه‌ای در تولید **ATP** نقش دارد.

گزینه «۲»: با توجه به اینکه گویچه‌های قرمز فاقد راکیزه می‌باشند، بنابراین فقط از طریق تخمیر می‌توانند انرژی موردنیاز خود را تأمین کنند.

گزینه «۳»: انتقال الکترون‌های **NADH** به یک ترکیب آلی به دنبال از دست‌دادن یک مولکول **CO<sub>2</sub>** مربوط به تخمیر الکلی است که در یاخته‌های ماهیچه ۳ سر رخ نمی‌دهد.

(مهمربنا دانشمندی)

#### ۱۱۵- گزینه «۴»

بررسی گزینه:

گزینه «۱»: آزمایش پرتو ایکس ویلکینز و فرانکلین، بعد از آزمایش گریفیت، انجام شد.

گزینه «۲»: ارائه مدل مولکولی مارپیچ دوگانه توسط واتسون و کریک، بعد از آزمایش پرتو ایکس ویلکینز و فرانکلین، انجام شد.

گزینه «۳»: تنها با تشکیل اولین مولکول **۴** کربنی در چرخه کربس **CO<sub>2</sub>** آزاد می‌شود.

گزینه «۴»: با تجزیه **ATP** فسفات‌های آزادشده به ترکیب **۵** کربنه متصل می‌شوند توجه کنید که در مرحله دوم چرخه فسفات‌های **ATP** به ترکیبی اضافه نمی‌شوند.

#### ۱۱۰- گزینه «۱»

(علی کرامت)

بررسی موارد:

مورد «الف»: برخی از قسمت‌های ژن مانند رشته غیرالگو رونویسی نمی‌شوند.

مورد «ب»: در بعضی موارد که یاخته به مقدار زیادی از فرآورده‌های یک ژن نیز دارد، باید تعداد زیادی رنای مربوط به آن ژن را بسازند. در این ژن‌ها، هم‌زمان تعداد زیادی رنابسپاراز از ژن رونویسی می‌کنند.

مورد «ج»: رشته مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن‌های دیگر یکسان یا متفاوت باشد.

مورد «د»: در همانندسازی برخلاف رونویسی از دنوکسی‌ریبونوکلئوتیدها استفاده می‌شود.

(مهمربنا شاکری)

#### ۱۱۱- گزینه «۱»

بسیاری از آنزیم‌ها پروتئین‌هایی هستند که واکنش‌های شیمیایی در بدن جانداران را سرعت می‌بخشند. شکل آنزیم در جایگاه فعال با شکل پیش‌ماده یا بخشی از آن مطابقت دارد و به اصطلاح یکدیگرند. اگر تغییر در شکل جایگاه فعال آنزیم ایجاد شود، امکان اتصال آن به پیش‌ماده از بین می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: همه آنزیم‌های بدن ما، درون یاخته‌های زنده تولید می‌شوند، ولی محل فعالیت آن‌ها می‌تواند درون یاخته یا خارج یاخته و یا در غشای آن باشد. گزینه «۳»: بعضی از آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند. به مواد آلی که به آنزیم کمک می‌کنند، کوآنزیم می‌گویند.

گزینه «۴»: بسیاری از آنزیم‌های بدن ما، در محدوده **pH** خنثی (۶ تا ۸) بیش‌ترین فعالیت را دارند، ولی برخی مثل آنزیم‌های گوارشی درون شیره معده در (**pH = ۲**) بیش‌ترین عملکرد را دارند.

(عرفان آق)

#### ۱۱۲- گزینه «۴»

آنزیم‌های مرتبط با مراحل اول یا دوم مهندسی ژنتیک آنزیم‌های لیگاز و **EcoR ۱** می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پیوند فسفودی‌استر میان فسفات یک نوکلئوتید و گروه هیدروکسیل از قند نوکلئوتید دیگر برقرار می‌شود. پیوند میان بازها از نوع هیدروژنی است.

گزینه «۲»: آنزیم **EcoR ۱** هم در شکستن پیوند هیدروژنی نقش دارد و هم شکستن پیوند فسفودی‌استر نقش دارد ولی آنزیم لیگاز فقط در تشکیل



گزینه «۳»: آزمایش‌های ایوری، بعد از فعالیت‌های گریگور مندل، انجام شد. گزینه «۴»: ارائه مدل مولکولی مارپیچ دوگانه توسط واتسون و کریک قبل از آزمایش مزلسون و استال، انجام شد.

۱۱۶- گزینه «۲»

(علی پناهی شقایق)  
انتخاب طبیعی فراوانی نسبی دگره‌های سازگار را افزایش و فراوانی نسبی دگره‌های ناسازگار را کاهش می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: ممکن است رخ دهد اما لزوماً این‌گونه نیست. گزینه «۳»: بارز یا نهفته بودن یک الل علت حذف یا فراوان شدن آن نیست. گزینه «۴»: گوناگونی در میان افراد یک جمعیت، توانایی بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا می‌برد. در حالی که انتخاب طبیعی در جمعیت کاهش گوناگونی در جمعیت عمل می‌کند.

۱۱۷- گزینه «۱»

(علی پناهی شایق)  
جاندار که کروموزوم اصلی آن فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد، باکتری است. در جانداران، در هر دوراهی همانندسازی، یک آنزیم هلیکاز پیوندهای هیدروژنی را می‌شکند. بررسی سایر گزینه‌ها: (۲). چرخه یاخته‌ای در یوکاریوت‌ها وجود دارد. (۳). ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک در پلازمید قرار دارد. (۴). باکتری‌ها، دارای RNA هستند و بنابراین دارای نوکلئیک‌اسیدی با دو سر متفاوت هستند.

۱۱۸- گزینه «۳»

(سراسری خارج از کشور - ۸۸ با تغییر)  
ویلیکینز و فرانکلین تصاویری از بلورهای DNA با استفاده از پرتو X تهیه کردند. اما موارد دیگر به ترتیب: ۱- مدل نردبان مارپیچ DNA را واتسون و کریک ارائه کردند. ۲- اندازه‌گیری مقدار بازهای آلی در جانداران مختلف توسط چارگف صورت گرفت. ۳- DNAی باکتری‌های کپسول‌دار را ایوری به طور خالص تهیه کرد.

۱۱۹- گزینه «۴»

(علی کرامت)  
فقط مورد سوم نادرست است. بررسی موارد: مورد اول) در گام اول گلیکولیز، دو مولکول ADP و یک ترکیب ۶ کربنی دوفسفاته تولید می‌شود که هر سه مولکول دوفسفاته‌اند. مورد دوم) تا پایان گام ۴، یک ترکیب ۶ کربنی دوفسفاته و دو ترکیب ۳ کربنه دوفسفاته مصرف می‌شوند. مورد سوم) در گام دوم گلیکولیز به ازاء مصرف ترکیب ۶ کربنی دوفسفاته، ATP تولید نمی‌شود یا در گام چهارم به ازای مصرف هر ADP، فقط یک ATP تولید می‌شود. مورد چهارم) در گام ۴ گلیکولیز، به ازای مصرف ۴ مولکول ADP، ۲ مولکول پیرووات تولید می‌شود.

۱۲۰- گزینه «۳»

(معبود علوی)  
عبارت‌های (ب)، (ج) و (د) مونومر مشابه ندارند. بررسی عبارت‌ها: عبارت (الف): عوامل رونویسی از جنس پروتئین است و فعال‌کننده هم از جنس پروتئین عبارت (ب): اپراتور از جنس دنا است ولی فعال‌کننده از جنس پروتئین عبارت (ج): جایگاه اتصال فعال‌کننده از جنس دنا است ولی مهارکننده از جنس پروتئین عبارت (د): مالتوز از جنس کربوهیدرات است ولی راه‌انداز از جنس دنا است

۱۲۱- گزینه «۴»

(مسعود مرادی)  
در گونه‌زایی دگرمیهنی، حتی اگر مانع جغرافیایی برداشته شود، دو جمعیت توان تبادل ژن با یکدیگر را ندارند. در مورد گزینه «۱» دقت داشته باشید که گونه‌زایی هم‌میهنی بدون نیاز به جدایی جغرافیایی و در یک جمعیت خاص اتفاق می‌افتد مثلاً با جدا نشدن کروموزوم‌ها هنگام تقسیم یاخته (نوعی جهش)، گونه‌های چندلاد (پلی‌پلوئید) ایجاد می‌شود.

۱۲۲- گزینه «۴»

(همید راهواره)  
D و d جایگاه یکسانی در فام‌تن شماره ۱ دارند. توجه داشته باشید که هر فام‌تن شماره ۱ در این جایگاه ژن D یا d را دارد و نه هر دو را. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چون پسر هموفیل الل بیماری را از مادر دریافت می‌کند پدر آن می‌تواند سالم باشد یا بیمار اما در هر صورت در بیمار شدن پسرش نقش ندارد. گزینه «۲»: در این حالت مادر می‌تواند سالم ولی ناخالص باشد و الل بیماری را به همراه الل بیماری پدر به دختر خود دهد. گزینه «۳»: می‌تواند از نظر گروه خونی Rh ناخالص باشد.

۱۲۳- گزینه «۲»

(قلیل زمانی)  
سنگواره معمولاً حاوی قسمت‌های سخت بدن جانداران (مثل استخوان‌ها یا اسکلت خارجی) است.

۱۲۴- گزینه «۳»

(مهرداد مهبی)  
جهش ساختاری کروموزومی شامل حذف، مضاعف‌شدن، واژگونی و جابه‌جایی است که در همه این جهش‌ها به‌علت شکسته‌شدن کروموزوم‌ها، پیوند فسفودی‌استر نیز شکسته می‌شود. رد سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: برای جهش واژگونی می‌تواند صادق نباشد. گزینه «۲»: برای جهش‌های واژگونی و جابه‌جایی می‌تواند صادق نباشد. گزینه «۴»: برای جهش واژگونی در صورتی که در قطعه کوچکی از کروموزوم رخ دهد، صادق نیست.



۱۲۵- گزینه «۳»

(سینا تازی)

در مراحل مهندسی ژنتیک، پس از فعالیت آنزیم لیگاز، باید دناى نوترکیب وارد ساخته میزبان شود. این کار توسط ایجاد منافذی در دیواره باکتری با استفاده از شوک الکتریکی یا حرارتی همراه با مواد شیمیایی انجام می‌گیرد.

۱۲۶- گزینه «۲»

(سیدپوریان طاهریان)

موارد (الف) و (ج)، عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): کدون حامل رمز آخرین آمینواسید در مرحله پایان ترجمه، در جایگاه **P** باقی مانده و هیچ‌گاه وارد جایگاه **E** نمی‌شود.  
عبارت (ب): کدون رمزکننده آمینواسید متیونین در اول فرایند ترجمه و حتی در سایر بخش‌ها می‌تواند وارد جایگاه **E** ریبوزوم شود.  
عبارت (ج): در فرایند ادامه ترجمه همواره رنای ناقل با یک آمینواسید وارد جایگاه **A** ریبوزوم می‌شود و امکان ندارد رنای ناقلی با چندین آمینواسید وارد این جایگاه شود.

نکته: رنای ناقل با چندین آمینواسید، به جایگاه **A** وارد نمی‌شود؛ اما در جایگاه **A** دیده می‌شود.

عبارت (د): در مرحله طولیل شدن ممکن است رناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه **A** رناتن شوند ولی فقط رنایی که مکمل رمزه جایگاه **A** است، استقرار پیدا می‌کند؛ در غیر این صورت جایگاه را ترک می‌کند.

۱۲۷- گزینه «۲»

(مهرداد مهبی)

در زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، هر مولکول حامل الکترون لزوماً در سطح داخلی غشا دیده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در میتوکندری همانند کلروپلاست، پمپ‌های غشایی موجود در زنجیره انتقال الکترون غلظت یون هیدروژن در فضای دارای مولکول **DNA** را می‌کاهند.

گزینه «۲»: پروتئین تولید کننده **ATP** در غشای داخلی میتوکندری، جزء زنجیره انتقال الکترون نیست و این پروتئین  $H^+$  را در جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کند.

گزینه «۳»: تمامی اعضای زنجیره انتقال الکترون پروتئینی هستند و توسط ریبوزوم ساخته شده‌اند.

۱۲۸- گزینه «۳»

(سینا تازی)

پیرووات پس از تولید شدن در گلیکولیز (قندکافت) دو سرنوشت عمده دارد:

۱- مسیر هوازی: با مصرف انرژی وارد میتوکندری شده و دچار اکسایش بیشتر شود و در نهایت الکترون‌های آن در زنجیره انتقال الکترون به اکسیژن برسد.

۲- مسیر بی‌هوازی: با مصرف یک مولکول **NADH**، دچار کاهش شده و به لاکتیک‌اسید تبدیل شود یا با از دست دادن یک مولکول **CO<sub>2</sub>** و سپس گرفتن الکترون‌های **NADH**، اتانول را ایجاد کند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مسیر هوازی، در زنجیره انتقال الکترون، کانال پروتئینی منتقل کننده یون هیدروژن، با اتصال گروه فسفات به **ATP**، **ADP** تولید می‌کند.

گزینه «۲»: در مسیر هوازی که پیرووات در میتوکندری دچار اکسایش بیشتر می‌شود (برخی از الکترون‌های خود را از دست می‌دهد)، **ATP** بیشتری نسبت به حالت بی‌هوازی تولید می‌گردد.

گزینه «۳»: در تخمیر لاکتیکی، همزمان با مصرف **NADH**، پیرووات دچار تغییر می‌شود. در این نوع تخمیر، مولکول **CO<sub>2</sub>** تولید نمی‌شود.

گزینه «۴»: در تخمیر لاکتیکی تعداد کربن‌های پیرووات تغییر نمی‌کند. اما در تخمیر الکلی و در مسیر هوازی به علت تولید **CO<sub>2</sub>** از میزان کربن‌ها کاسته می‌شود. پذیرنده نهایی الکترون در تخمیر لاکتیکی، خود پیرووات است که یک مولکول آلی می‌باشد.

۱۲۹- گزینه «۱»

(امیررضا پاشاپور یگانه)

در تخمیر لاکتیکی، پیرووات گیرنده نهایی الکترونی می‌باشد. در حالی که در تخمیر الکلی، ترکیبی دو کربنه گیرنده نهایی الکترون می‌باشد و پس از گرفتن الکترون، به اتانول تبدیل می‌گردد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در تخمیر،  $NAD^+$  بازسازی می‌گردد نه **NADH**.

گزینه «۳»: طی مرحله گلیکولیز هر دو نوع تخمیر، تجزیه پیوند میان اتم‌های کربن در زمان تبدیل فروکتوز فسفات به ۲ قند سه کربنه تک‌فسفات صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: در تخمیر الکلی هم‌زمان با مصرف ترکیب دوکربنی (نه پیرووات) **NADH** مصرف می‌گردد.

۱۳۰- گزینه «۴»

(مهرداد مهبی)

در هر نوع جهش دگرمعنا، مولکول حاصل از فعالیت آنزیم دنابسپاراز دچار تغییر می‌شود. چون خود **DNA** محصول آنزیم دنابسپاراز است.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بستگی به محل وقوع تغییر در آنزیم دارد. همچنین جهش ممکن است از نوع خاموش باشد.

گزینه «۲»: گاهی جهش جاننشینی در بیان ژن تأثیر ندارد. برای مثال در آمینواسیدهای چند رمزی، توالی آمینواسیدی پروتئین‌ها بعد از جهش ممکن است تغییر نکند.

گزینه «۳»: لزوماً محصول هر ژن، **mRNA** نیست که سبب تولید رشته پلی‌پپتیدی شود. در ضمن برای جهش‌های خاموش صدق نمی‌کند.





فیزیک

۱۳۱- گزینه «۴»

(مصطفی کیان)

منظور از ۳ ثانیه سوم، یعنی بازه زمانی  $t_1 = 6s$  تا  $t_2 = 9s$  می باشد. بنابراین ابتدا سرعت متحرک را در لحظه های  $t_1$  و  $t_2$  به دست می آوریم و چون در حرکت روی یک مسیر مستقیم شتاب ثابت است، از رابطه  $v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2}$  استفاده می کنیم. داریم:

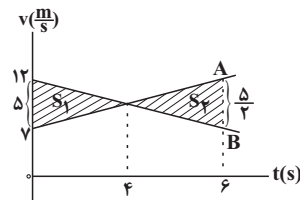
$$v = at + v_0 \rightarrow \begin{cases} v_1 = 2 \times 6 + 0 = 12 \frac{m}{s} \\ v_2 = 2 \times 9 + 0 = 18 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{12 + 18}{2} = 15 \frac{m}{s}$$

۱۳۲- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان با محور زمان برابر با جابه جایی متحرک است. با توجه به این که دو متحرک هم زمان از یک نقطه شروع به حرکت کرده اند، اختلاف مساحت های بین نمودار سرعت - زمان آن ها با محور زمان تا یک لحظه دلخواه، برابر با اندازه فاصله دو متحرک تا همان لحظه دلخواه است. مطابق نمودار با استفاده از تشابه مثلث ها اختلاف مکان دو متحرک در لحظه  $t = 6s$  را به دست می آوریم. بنابراین داریم:



$$x_B - x_A = S_1 - S_2 = \frac{5 \times 4}{2} - \frac{2 \times 2}{2} = 7 \text{ m}$$

۱۳۳- گزینه «۲»

(مصطفی کیان)

در لحظه  $t = 4s$  مکان متحرک برابر با  $8m$  و سرعت آن برابر با صفر است. بنابراین با توجه به معادلات مکان - زمان و سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$t = 4s \Rightarrow v = 0, x = 8m$$

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \\ v = at + v_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 8 = \lambda a + 4v_0 \\ 0 = 4a + v_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_0 = 4 \frac{m}{s} \\ a = -1 \frac{m}{s^2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow v = -t + 4 \xrightarrow{t=1.5} v = -6 \frac{m}{s}$$

۱۳۴- گزینه «۳»

(فسرو ارغوانی فر)

مبدأ مکان را محل اولیه متحرک A و جهت مثبت را در جهت حرکت آن در نظر می گیریم. معادله های مکان - زمان حرکت دو متحرک A و B برابر است با:

$$x_A = \frac{1}{2}a_A t^2 + v_{0A}t + x_{0A} \Rightarrow x_A = \frac{1}{2} \times 1/2 t^2 + 1/6 t + 0$$

$$\Rightarrow x_A = 0.16t^2 + 1/6 t$$

$$x_B = \frac{1}{2}a_B t^2 + v_{0B}t + x_{0B}$$

$$\Rightarrow x_B = \frac{1}{2} \times (-0.8)t^2 + (-2/4)t + 3.$$

$$\Rightarrow x_B = -0.4t^2 - 2/4 t + 3.$$

زمانی برای دومین بار فاصله دو متحرک برابر با  $3m$  می شود که دو متحرک از کنار هم عبور کنند و در حال دور شدن از یکدیگر باشند. بنابراین داریم:

$$x_A - x_B = 3m \Rightarrow 0.16t^2 + 1/6 t - (-0.4t^2 - 2/4 t + 3) = 3$$

$$\Rightarrow t^2 + 4t - 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -1.5s \\ t = 6s \end{cases}$$

۱۳۵- گزینه «۱»

(ناصر فوارزمی)

می دانیم سطح زیر نمودار  $a-t$  با محور زمان برابر تغییرات سرعت متحرک است، بنابراین می توان نوشت:

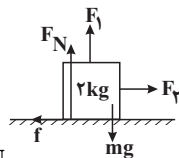
$$\Delta v = S \Rightarrow v_6 - v_0 = S$$

$$\Rightarrow -8 - v_0 = \left(\frac{4+6}{2}\right) \times 2 = 10 \Rightarrow v_0 = -18 \frac{m}{s}$$

۱۳۶- گزینه «۴»

(ناصر فوارزمی)

ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم کرده و اندازه بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی را حساب می کنیم. سپس با مقایسه این نیرو با نیروی افقی وارد بر جسم، می توان فهمید که جسم ساکن می ماند و یا حرکت می کند.



$$F_N + F_1 - mg = 0 \Rightarrow F_N + 8 - 2 \times 10 = 0$$

$$\Rightarrow F_N = 12N$$

$$f_{smax} = \mu_s F_N = 0.6 \times 12 \Rightarrow f_{smax} = 7.2N$$

چون  $F_p < f_{smax}$  است، جسم ساکن می ماند و اندازه نیروی اصطکاک

$$f_s = F_p = 6N$$

ایستایی بین جسم و سطح برابر است با: از طرف سطح دو نیروی اصطکاک و عمود بر سطح بر جسم وارد می شود که اندازه برابری آن ها برابر است با:

$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{6^2 + 12^2} \Rightarrow R = 6\sqrt{5}N$$



۱۳۷- گزینه «۲»

(سیر علی میرنوری)

چون جسم ابتدا ساکن است باید اندازه نیروی  $\vec{F}$  بیش‌تر از بیشینه اندازه نیروی اصطکاک ایستایی شود تا جسم حرکت کند و تا قبل از آن، چون جسم ساکن است، اصطکاک از نوع ایستایی است و اندازه آن برابر با اندازه نیروی  $\vec{F}$  وارد بر جسم است. بنابراین ابتدا باید بیشینه اندازه نیروی اصطکاک ایستایی و اندازه نیروی  $\vec{F}$  در لحظه  $t = 2s$  را محاسبه کرده و با هم مقایسه کنیم. داریم:

$$f_{s\max} = \mu_s F_N = \mu_s mg \Rightarrow f_{s\max} = 0.2 \times 5 \times 10 = 10N$$

$$F = 3t + 1 \xrightarrow{t=2s} F = 3 \times 2 + 1 \Rightarrow F = 7N$$

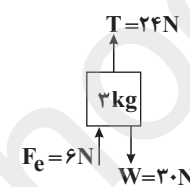
چون  $F < f_{s\max}$  است، بنابراین جسم ساکن می‌ماند و اندازه نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر آن برابر است با:

$$f_s = F = 7N$$

۱۳۸- گزینه «۱»

(امیرمسین برادران)

چون جسم در حال سکون است، بنابراین بر ایند نیروهای وارد بر آن برابر صفر است. با توجه به شکل نیروهای وارد بر جسم از سمت راست فنر به سمت بالا و برابر با  $6N$  است.



$$T + F_e = W \xrightarrow{W=mg=30N, T=24N} F_e = 6N$$

با توجه به جهت نیروی فنر، فنر فشرده شده است. با توجه به رابطه نیروی فنر داریم:

$$F_e = k |\Delta l| \xrightarrow{F_e=6N, k=150 \frac{N}{m}}$$

$$|\Delta l| = \frac{6}{150} m = 4cm \Rightarrow l = 15 - 4 = 11cm$$

اکنون نیروی عمودی سطح (عددی که ترازو نشان می‌دهد) را به دست می‌آوریم:

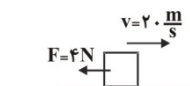
$$F_N = W + F'_e \xrightarrow{F'_e=6N, W=30N} F_N = 36N$$

۱۳۹- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

ابتدا شتاب حرکت جسم را حساب می‌کنیم.

$$\Sigma F = ma \Rightarrow 0 - 4 = 1 \times a \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2}$$



اکنون سرعت جسم را حساب می‌کنیم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -4 \times 2 / 5 + 2 \Rightarrow v = 10 \frac{m}{s}$$

و در نهایت اندازه تکانه جسم را پس از گذشت  $2/5s$  به دست می‌آوریم:

$$P = mv \Rightarrow P = 1 \times 10 \Rightarrow P = 10 \frac{kg \cdot m}{s}$$

$$\Delta P = F \Delta t \quad \text{روش دوم:}$$

$$P_f - P_0 = -4 \times 2 / 5 \Rightarrow P_f = 10 \frac{kg \cdot m}{s}$$

۱۴۰- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

ابتدا اندازه شتاب گرانی را در مدار چرخش ماهواره به دست می‌آوریم:

$$W_h = mg_h \xrightarrow{W_h=1000N, m=40kg}$$

$$1000 = 40 \cdot g_h \Rightarrow g_h = 25 \frac{N}{kg}$$

اکنون با مقایسه اندازه شتاب گرانی بر روی سطح زمین و اندازه شتاب گرانی در ارتفاع  $h$  از سطح زمین، می‌توان فاصله ماهواره از سطح زمین را حساب کرد.

$$g_r = \frac{GM_e}{r^2} \Rightarrow \frac{g_0}{g_h} = \left(\frac{R_e + h}{R_e}\right)^2 \xrightarrow{g_0=10 \frac{N}{kg}, g_h=25 \frac{N}{kg}}$$

$$\frac{10}{25} = \left(\frac{R_e + h}{R_e}\right)^2 \Rightarrow 2 = \frac{R_e + h}{R_e} \Rightarrow h = R_e$$

۱۴۱- گزینه «۳»

(مسین پیکان)

طبق رابطه  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ ، دوره تناوب یک آونگ ساده کم‌دامنه تنها به طول آونگ و شتاب گرانش در محل آونگ بستگی دارد و از جرم و دامنه نوسان‌های آن مستقل است. بنابراین داریم:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} \xrightarrow{l_2=1.44l_1, T_1=5s} T_2 = 6s$$

۱۴۲- گزینه «۲»

(روح‌اله علی‌پور)

جهت نیروی خالص همان جهت شتاب است که با زمان تغییر می‌کند. با حرکت از یک انتها، ابتدا به مرکز نوسان نزدیک می‌شویم و سپس از آن دور می‌شویم، یعنی ابتدا حرکتی تندشونده و سپس کندشونده داریم. در لحظه‌هایی که بردارهای سرعت و شتاب هم‌جهت هستند، نوع حرکت تندشونده است و نوسانگر به مرکز نوسان نزدیک می‌شود. با حرکت به سمت مرکز نوسان، اندازه شتاب (و در نتیجه نیروی خالص) کاهش می‌یابد.

۱۴۳- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

با توجه به نمودار، در لحظه‌ای که سرعت نوسانگر برابر صفر است، انرژی پتانسیل آن بیشترین مقدار را دارد.

$$E = U_e + K \Rightarrow E = (U_e)_{\max} = K_{\max}$$



۱۴۷- گزینه «۱»

(مهمر اکبری)

می‌دانیم با حرکت یک ذره باردار، در حقیقت میدان الکتریکی متغیری در فضا ایجاد می‌شود که سبب تولید یک میدان مغناطیسی می‌شود و اگر در فضای اطراف، میدان مغناطیسی وجود داشته باشد، سبب اعمال نیرو بر ذره باردار می‌شود. بنابراین تغییر میدان الکتریکی، میدان مغناطیسی و تغییر میدان مغناطیسی، میدان الکتریکی تولید می‌کند. فقط امواج الکترومغناطیسی در خلأ انتشار می‌یابند و امواج مکانیکی برای انتشار به محیط مادی نیاز دارند. بسامد چشمه یک موج الکترومغناطیسی با بسامد موجی که دریافت می‌شود برابر است و به علت عمود بودن راستای نوسان‌های الکتریکی و مغناطیسی بر راستای انتشار موج الکترومغناطیسی، این امواج، عرضی به حساب می‌آیند.

$$K_{\max} = \frac{1}{2} m v_{\max}^2 \rightarrow (U_e)_{\max} = \frac{1}{2} m v_{\max}^2$$

$$\frac{(U_e)_{\max} = 2\pi^2 J}{m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}} \rightarrow 2\pi^2 = \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times v_{\max}^2$$

$$\Rightarrow v_{\max} = 2 \cdot \pi \cdot \frac{m}{s} \quad (1)$$

با توجه به معادله‌ی سرعت - زمان یک نوسانگر ساده، بیشترین مقدار سرعت آن برابر است با:

$$v = A\omega \cos(\omega t) \Rightarrow v_{\max} = A\omega \quad (2)$$

$$(1), (2) \rightarrow \frac{A = 0.1 \text{ m}}{2 \cdot \pi} \rightarrow 2 \cdot \pi = 0.1 / \omega \Rightarrow \omega = 20 \cdot \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega = 2\pi f \rightarrow f = 10 \cdot \text{Hz}$$

۱۴۸- گزینه «۲»

(بهنام رحیم‌پور)

با توجه به انرژی هر فوتون، زمان لازم را به دست می‌آوریم. داریم:

$$P = \frac{E}{t} = \frac{nhf}{t} = \frac{nhc}{\lambda t} \Rightarrow t = \frac{nhc}{\lambda P}$$

$$\Rightarrow t = \frac{2 \times 10^{22} \times 6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{600 \times 10^{-9} \times 100} \Rightarrow t = 6 \cdot \text{s} = 1 \text{ min}$$

۱۴۹- گزینه «۳»

(اصغر اسراللهی)

با استفاده از رابطه ریذبرگ و تعریف انرژی و طول موج هر فوتون، داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \xrightarrow{\lambda = \frac{c}{f}} \frac{f}{c} = R \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

$$\frac{E = hf}{c} \rightarrow E = Rhc \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow A \equiv Rhc$$

۱۵۰- گزینه «۱»

(سعید طاهری بروینی)

می‌دانیم  $f = \frac{c}{\lambda}$  است، پس برای بیشینه بسامد باید کمینه طول موج را به دست آورد و بالعکس. پاشن ( $f_{\max}$ ) در جابه‌جایی الکترون از  $n = \infty$  به  $n' = 3$  اتفاق می‌افتد و بالمر ( $f_{\min}$ ) در جابه‌جایی از  $n = 3$  به  $n' = 2$  اتفاق می‌افتد. با استفاده از معادله ریذبرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow f = Rc \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{(f_{\min})_{\text{بالمر}}}{(f_{\max})_{\text{پاشن}}} = \frac{\left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right)}{\left( \frac{1}{3^2} - 0 \right)} = \frac{5}{4}$$

۱۴۴- گزینه «۱»

(مهمرسین پروین)

برای سرعت انتشار امواج عرضی در سیم کشیده شده، داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{vF}{\rho \pi D^2}}$$

$$\Rightarrow v = \frac{v}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{D_B}{D_A} \times \sqrt{\frac{F_A}{F_B} \times \frac{\rho_B}{\rho_A}}$$

$$\frac{\rho_A = \rho_B, D_A = \frac{1}{2} D_B}{F_A = 2F_B} \rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{2D_A}{D_A} \times \sqrt{\frac{2F_B}{F_B} \times 1} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = 2\sqrt{2}$$

۱۴۵- گزینه «۲»

(امیر مهموری انزایی)

از روی نمودار طول موج را به دست می‌آوریم، داریم:

$$\frac{v\lambda}{4} = v_0 \Rightarrow \lambda = 4 \cdot \text{cm}$$

$$V_{\max} = A\omega = \frac{2\pi A}{T}, \text{ انتشار} = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow \frac{V_{\max}}{V_{\text{انتشار}}} = \frac{2\pi A}{\lambda}$$

$$\frac{A = 5 \text{ cm}}{\lambda = 4 \cdot \text{cm}} \rightarrow \frac{V_{\max}}{V_{\text{انتشار}}} = \frac{\pi}{4}$$

۱۴۶- گزینه «۴»

(ناصر فوارزمی)

با استفاده از رابطه اختلاف دو تراز شدت صوت، داریم:

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \cdot \log \frac{I_2}{I_1} \xrightarrow{\beta_2 = 1/\beta_1, I_2 = 4I_1} 1/\beta_1 - \beta_1 = 10 \cdot \log \frac{4I_1}{I_1}$$

$$\Rightarrow 1/\beta_1 = 20 \cdot \log 2 \xrightarrow{\log 2 = 0.3} \beta_1 = 6 \cdot \text{dB}$$

با استفاده از تعریف تراز شدت صوت، می‌توان نوشت:

$$\beta_1 = 10 \cdot \log \frac{I_1}{I_0} \Rightarrow 60 = 10 \cdot \log \frac{I_1}{I_0} \Rightarrow \frac{I_1}{I_0} = 10^6$$



شیمی

۱۵۱- گزینهی «۳»

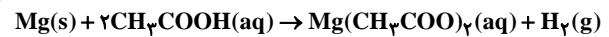
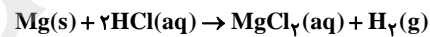
(مسعود علوی امامی)

شیمی‌دان‌ها، مدت‌ها پیش از آن‌که ساختار اسیدها و بازها شناخته شوند، با ویژگی‌های هر کدام و واکنش میان آن‌ها آشنا بودند.

۱۵۲- گزینهی «۲»

(روح‌الله علیزاده)

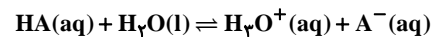
عبارت‌های الف و پ نادرست‌اند. صورت درست عبارت‌های الف و پ: عبارت (الف): سرعت واکنش فلز منیزیم با محلول هیدروکلریک اسید بیش‌تر از سرعت واکنش آن با محلول استیک اسید است. عبارت (پ): غلظت یون‌های هیدرونیوم در محلول هیدروکلریک اسید بیش‌تر از محلول استیک اسید است. توجه: در این دو آزمایش، میزان گاز  $H_2$  تولیدشده باهم برابر است، اما شدت و سرعت واکنش هیدروکلریک اسید با فلز منیزیم بیش‌تر خواهد بود به‌طوری که در واحد زمان، گاز  $H_2$  بیش‌تری تولید می‌شود.



(مسعود بیغری)

۱۵۳- گزینهی «۴»

معادله‌ی یونش اسید ضعیف HA به‌صورت زیر است:



ابتدا با استفاده از حجم محلول و غلظت اولیه‌ی HA، تعداد مول اولیه‌ی آن را به‌دست می‌آوریم.

$$? \text{ mol HA} = 0.05 \text{ L} \times \frac{0.1 \text{ mol HA}}{1 \text{ L}} = 0.005 \text{ mol HA}$$

$$\alpha = \frac{5}{100} = 0.05 \Rightarrow \alpha = 100 \times \text{درجه یونش} = \text{درصد یونش}$$

$$\alpha = \frac{\text{تعداد مول‌های یونش یافته}}{\text{تعداد کل مول‌های حل‌شده}}$$

$$\Rightarrow 0.05 = \frac{\text{تعداد مول‌های یونش یافته}}{0.05}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد مول‌های یونش یافته} = 0.05 \times 0.05 = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

با توجه به معادله‌ی یونش، از هر مول HA که یونش می‌یابد،  $0.05$  مول  $H_3O^+$  و  $0.05$  مول  $A^-$  در محلول تولید می‌شود. بعد از یونش HA و رسیدن به حالت تعادل، سه ذره را در محلول داریم:

۱- مولکول‌های HA که یونش پیدا نکرده‌اند.

۲- یون‌های  $H_3O^+$  تولید شده.

۳- یون‌های  $A^-$  تولید شده.

مجموع تعداد مول‌های موجود در محلول، بعد از یونش

$$= 0.05 + 2.5 \times 10^{-4} + (2.5 \times 10^{-4}) + (2.5 \times 10^{-4}) = 0.05 + 2.5 \times 10^{-4} = 5.25 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

در آغاز،  $0.05$  مول HA در ظرف وجود داشته است و اکنون،  $5.25 \times 10^{-2}$  مول ذره‌ی محلول در آب در ظرف وجود دارد، بنابراین، اختلاف تعداد مول‌های ذرات محلول در آب، قبل و بعد از یونش به‌صورت زیر، قابل محاسبه است:

$$5.25 \times 10^{-2} - 0.05 = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

۱۵۴- گزینهی «۲»

(محمّد عقیلمیان زواره)

با توجه به pH محلول هیدروکلریک اسید حاصل که برابر ۲ است:

$$pH = 2 \Rightarrow [H_3O^+] = M = 10^{-pH} = 10^{-2} = 0.01 M$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.01 = \frac{n}{0.25 L} \Rightarrow n = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}$$

با توجه به حجم مولی گازها در شرایط STP:

$$\text{لازم HCl} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol HCl} \times \frac{22.4 \text{ L HCl}}{1 \text{ mol HCl}}$$

$$= 0.056 \text{ L HCl}$$

۱۵۵- گزینهی «۱»

(مسعود بیغری)

در قدم اول باید pH محلول هیدروکلریک اسید را به‌دست آوریم. HCl یک اسید قوی می‌باشد، بنابراین  $\alpha = 1$  است.

$$[H_3O^+] = M \times \alpha = 0.06 \times 1 = 0.06 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 0.06 = -\log(6 \times 10^{-1})$$

$$= -(\log 6 + \log 10^{-1}) = -(0.78 + 0 - 1) = 0.22$$



که در آن فلز مس، اکسید و یون نقره کاهیده می‌شود، بنابراین یون نقره اکسند و مس کاهنده است.

۱۵۸- گزینه «۱» (رسول عابدینی زواره)

در سلول‌های (I) و (II) به ترتیب  $Al^{3+}$  و  $N^{2+}$  نقش اکسند (کاتد) را دارند و در سلول (III) گونه  $N^{2+}$  اکسند (کاتد) است.

$$I \text{ در سلول } E^{\circ} = E_c^{\circ} - E_a^{\circ} \Rightarrow 0 / 72 = -1 / 66 - x$$

$$\Rightarrow x = -2 / 387 \text{ (III سلول } E^{\circ} \text{ آند در سلول)}$$

$$II \text{ در سلول } E^{\circ} = E_c^{\circ} - E_a^{\circ} \Rightarrow 0 / 59 = y - (-0 / 25)$$

$$\Rightarrow y = 0 / 347 \text{ (III سلول کاتد در سلول)}$$

$$III \text{ در سلول } E^{\circ} = E_c^{\circ} - E_a^{\circ}$$

$$\Rightarrow E^{\circ} = 0 / 34 - (-2 / 38) = 2 / 727$$

۱۵۹- گزینه «۳» (روح‌اله علیزاده)

در این سلول،  $E^{\circ}$  نیم‌واکنش آندی  $(H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + 2e^-)$  برابر صفر است. با توجه به این‌که  $emf$  سلول برابر  $E_{\text{کاتد}}^{\circ} - E_{\text{آند}}^{\circ}$  است بنابراین  $emf = E_{\text{کاتد}}^{\circ} - 0$ . بررسی سایر گزینه‌ها:

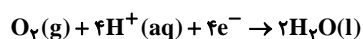
گزینه «۱»: A و B در شکل به ترتیب نشان‌دهنده آند با کاتالیزگر و کاتد با کاتالیزگر است.

گزینه «۲»: برای تأمین سوخت  $H_2$  مورد نیاز این سلول یکی از روش‌ها، استفاده از برق‌کافت آب است.

گزینه «۴»: C در این شکل مربوط به ورودی گاز  $H_2$  و D مربوط به ورودی گاز  $O_2$  است.

۱۶۰- گزینه «۴» (علی نوری‌زاده)

گزینه «۱»: نیم‌واکنش کاهش در کاتد سلول‌های سوختی هیدروژن و متان یکسان و به صورت زیر است:



با توجه به این‌که  $pH$  محلول  $HCl$ ، به اندازه‌ی  $4/1$  واحد از  $pH$  محلول  $HClO$  کوچک‌تر است، می‌توانیم نتیجه بگیریم که  $pH$  محلول  $HClO$   $4/3$  است.  $(4/1 + 0/2 = 4/3)$

$$HClO \text{ محلول } [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-4/3} = 10^{-5+0/7}$$

$$= 10^{-5} \times 10^{0/7} = 5 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} (\log 5 = 0/7 \Rightarrow 10^{0/7} = 5)$$

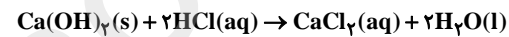
$$\alpha = \frac{\text{درصد یونش } (\%)}{100} = \frac{0/5}{100} = 5 \times 10^{-3}$$

$$[H_3O^+] = M \times \alpha \Rightarrow 5 \times 10^{-5} = M \times (5 \times 10^{-3})$$

$$\Rightarrow M = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} = 0/01 \text{ mol.L}^{-1}$$

۱۵۶- گزینه «۲» (مولا میرزایی)

با افزودن کلسیم هیدروکسید واکنش زیر صورت می‌گیرد:



درصد جرمی اولیه محلول هیدروکلریک اسید را  $a$  درصد در نظر می‌گیریم.

$$? \text{ mol HCl} = 20 \text{ mL محلول} \times \frac{2/5 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{a \text{ g HCl}}{100 \text{ g محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36/5 \text{ g HCl}} = \frac{a}{73} \text{ mol HCl}$$

$$? \text{ mol Ca(OH)}_2 = 4/44 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{74 \text{ g}} = 0/06 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{HCl مصرف شده} = 2 \times 0/06 = 0/12 \text{ mol}$$

$$pH = 0/1$$

$$\Rightarrow [H^+] = 10^{-0/1} = 10^{0/9-1} = 10^{0/9} \times 10^{-1} = (10^{0/3})^3 \times 10^{-1}$$

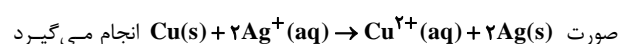
$$(\log 2 = 0/3 \Rightarrow 10^{0/3} = 2) \Rightarrow [H^+] = 2^3 \times 10^{-1} = 0/8 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[HCl] = \frac{a - 0/12}{73} \times \frac{100 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} = 0/8$$

$$\Rightarrow \frac{10a}{73} = 2 \Rightarrow a = 14/6\%$$

۱۵۷- گزینه «۲» (مرتضی فوش‌کیش)

زمانی که تیغه مسی در محلول نیترات قرار می‌گیرد، واکنش اکسایش - کاهش به صورت



انجام می‌گیرد



$$? \text{gNaClO} = 25 \text{mol Cl}_2 \times \frac{1 \text{mol NaClO}}{1 \text{mol Cl}_2} \times \frac{74.5 \text{g NaClO}}{1 \text{mol NaClO}} \times \frac{100}{5} = 3725 \text{g NaClO}$$

درصد جرمی

با توجه به این که چگالی محلول برابر یک گرم بر میلی لیتر است:

$$\text{حجم محلول} = 3725 \text{mL} = 3.725 \text{L}$$

### ۱۶۳- گزینهی «۲»

(علی بری)

آ) کربن تتراکلرید ( $\text{CCl}_4$ ) در دما و فشار اتاق مایع می باشد در حالی که بوتان ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) یک گاز است. پس نیروهای بین مولکولی در  $\text{CCl}_4$  قوی تر بوده و می توان گفت نقطه جوش کربن تتراکلرید بیش تر است.  
ب) در شیمی دهم خواندید که گشتاور دوقطبی آب از هیدروژن سولفید ( $\text{H}_2\text{S}$ ) بیش تر است. پس انحراف آن هم در حضور میله شیشه ای باردار بیش تر می باشد.

پ) کلروفرم ( $\text{CHCl}_3$ ) یک مولکول قطبی است چون اتم های متصل به اتم مرکزی یکسان نیستند در نتیجه گشتاور دوقطبی آن بیش تر از صفر است. اما  $\text{CCl}_4$  یک مولکول ناقطبی با گشتاور دوقطبی صفر است.  
ت) در مولکول های دو اتمی به فرم  $\text{HX}$ ، هر چه اختلاف خلصت نافلزی بین دو اتم  $\text{H}$  و  $\text{X}$  بیش تر باشد، بار جزئی منفی و مثبت روی اتم ها بیش تر است. خاصیت نافلزی  $\text{F}$  بیش تر از  $\text{Cl}$  بوده و در نتیجه اختلاف این خلصت بین  $\text{H}$  و  $\text{F}$  بیش تر از این اختلاف بین  $\text{H}$  و  $\text{Cl}$  است. در نتیجه بار جزئی منفی ( $\delta^-$ ) روی اتم  $\text{F}$  بیش تر است.

### ۱۶۴- گزینهی «۴»

(مرتضی فوش کیش)

مولکول های  $\text{CO}_2$ ،  $\text{SO}_2$ ،  $\text{N}_2$ ،  $\text{CS}_2$  و  $\text{CF}_4$  ناقطبی و سایر مولکول ها قطبی هستند. بنابراین فقط در گزینهی «۴» هر سه مولکول ناقطبی هستند.

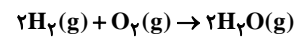
### ۱۶۵- گزینهی «۴»

(موسی فیاط علی محمدی)

۴) شعاع  $\text{Rb}^+ > \text{K}^+$  است، پس انرژی شبکه بلور  $\text{RbBr}$  کم تر از  $\text{KBr}$  است، در نتیجه نقطه ذوب آن باید کم تر از  $734^\circ\text{C}$  باشد.

و نیم واکنش اکسایش در آند، در فرایند برقکافت آب در جهت عکس واکنش بالاست.

گزینه «۲»: واکنش کلی سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» به صورت زیر است:



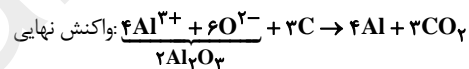
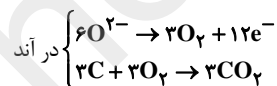
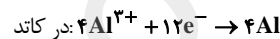
و واکنش کلی برقکافت آب، عکس واکنش بالاست.

گزینه «۴»: اغلب نافلزها و فلزهای واسطه، عدد اکسایش گوناگون در ترکیب های خود دارند.

### ۱۶۱- گزینه «۴»

(شاهر رواج)

واکنش های انجام شده در فرایند هال به صورت زیر است:



در این روش در آند کربن دی اکسید تولید می شود. در کل به ازای تبادل ۱۲ مول الکترون، ۳ مول گاز تولید شده است؛ پس به ازای تولید هر مول گاز ۴ مول الکترون مبادله می شود.

$$\text{به ازای برقکافت ۲ مول } \text{Al}_2\text{O}_3, 4 \text{ مول آلومینیم } (108 \text{g/mol} \times 4 \text{ mol})$$

$$\text{و ۳ مول گاز } \text{CO}_2 (44 \text{g/mol} \times 3 \text{ mol}) \text{ تولید می شود.}$$

### ۱۶۲- گزینه «۲»

(سراسری تبریزی ۹۵)



$$? \text{mol Cl}_2 = 1/15 \text{kg Na} \times \frac{100 \text{g Na}}{1 \text{kg Na}} \times \frac{1 \text{mol Na}}{23 \text{g Na}}$$

$$\times \frac{1 \text{mol Cl}_2}{2 \text{mol Na}} = 25 \text{mol Cl}_2$$

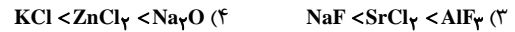
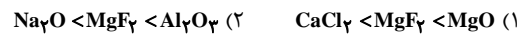




۱۶۶- گزینهی «۲»

(مسیر سلیمی)

ترتیب انرژی شبکه:



$\text{Sr}^{2+}$  و  $\text{Cl}^-$  آرایش گزینگی متفاوتی دارند.  $\text{Zn}^{2+}$  به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.

۱۶۷- گزینهی «۱»

(مهمر عظیمیان زواره)

• درست:  $\Delta H = E_a - E'_a \Rightarrow -۸۰ = E_a - ۲۵۰ \Rightarrow E_a = ۱۷۰ \text{kJ}$

• نادرست: در حضور کاتالیزگر:  $\frac{E'_a}{E_a} = \frac{۲۰۰}{۱۲۰} = ۱/۶۷$

بدون حضور کاتالیزگر:  $\frac{E'_a}{E_a} = \frac{۲۵۰}{۱۷۰} = ۱/۴۷$

• درست: زیرا  $\Delta H$  واکنش در هر دو حالت یکسان است.

$\Delta H = -۸۰ = ۱۲۰ - E'_a \Rightarrow E'_a = ۲۰۰ \text{kJ}$

• نادرست: تفاوت سطح انرژی حالت گذار و فرآورده‌ها همان  $E'_a$  است که در

حضور کاتالیزگر برابر ۲۰۰ کیلوژول و در غیاب آن برابر ۲۵۰ کیلوژول است.

• نادرست:  $\Delta H$  واکنش در هر دو حالت یکسان است. به عبارتی کاتالیزگر

بر  $\Delta H$  اثری ندارد اما  $E'_a$  در حضور کاتالیزگر و غیاب آن متفاوت است و

کاتالیزگر  $E_a$  و  $E'_a$  را به میزان  $۵۰ \text{kJ}$  کاهش می‌دهد.

۱۶۸- گزینهی «۳»

(مسعود علوی امامی)

برای حل این سؤال ساده تر است که درصد آلاینده‌های وارد نشده به هوا کره

به‌ازای طی یک کیلومتر محاسبه شود.

$$\frac{۱۰۰ - (۱/۰۴ + ۱/۶۷ + ۵/۹۹) - (۰/۰۴ + ۰/۰۷ + ۰/۰۶۱)}{(۱/۰۴ + ۱/۶۷ + ۵/۹۹)} \times ۱۰۰ = ۹۱/۷۲$$

۱۶۹- گزینهی «۲»

(سراسری تهرپی ۹۵ با انرژی تغییر)

کاتالیزگر انرژی فعالسازی واکنش‌های رفت و برگشت را به یک مقدار کاهش

می‌دهد، یعنی  $E_a$  رفت و  $E_a$  برگشت هر کدام موقع استفاده از کاتالیزگر

$۲۵۰ \text{kJ}$  کاهش دارند.

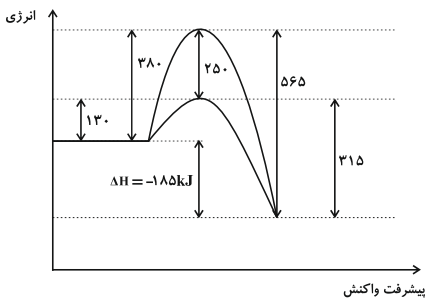
بدون کاتالیزگر:

$E_a$  رفت  $= ۳۸۰ \text{kJ}$  ،  $E_a$  (برگشت)  $= ۳۸۰ + ۱۸۵ = ۵۶۵ \text{kJ}$

در حضور کاتالیزگر:

$E_a$  رفت  $= ۱۳۰ \text{kJ}$  ،  $E_a$  (برگشت)  $= ۵۶۵ - ۲۵۰ = ۳۱۵ \text{kJ}$

در ضمن اختلاف قله نمودار انرژی - پیشرفت واکنش در دو حالت برابر  $۲۵۰ \text{kJ}$  است. بنابراین موارد ۲ و ۴ درست هستند.



۱۷۰- گزینهی «۲»

(امیرمسیر معروفی)

هر قدر انرژی فعال سازی برگشت کم‌تر باشد، سرعت واکنش برگشت

بیش‌تر خواهد بود. با توجه به رابطه  $\Delta H = E_{a\text{رفت}} - E_{a\text{برگشت}}$  ، داریم:

«۱»  $E_{a\text{برگشت}} = ۱۲۰ \text{kJ} \Rightarrow E_{a\text{رفت}} = ۶۸ - ۵۲ = ۱۲۰ \text{kJ}$

«۲»  $E_{a\text{برگشت}} = ۹۶ \text{kJ} \Rightarrow E_{a\text{رفت}} = ۱۸۷ - ۹۱ = ۹۶ \text{kJ}$

«۳»  $E_{a\text{برگشت}} = ۱۷۷ \text{kJ} \Rightarrow E_{a\text{رفت}} = ۲۰۵ - ۲۸ = ۱۷۷ \text{kJ}$

«۴»  $E_{a\text{برگشت}} = ۲۳۸ \text{kJ} \Rightarrow E_{a\text{رفت}} = ۱۵۳ - ۸۵ = ۲۳۸ \text{kJ}$