

# آزمون ۶ بهمن ماه دوازدهم تجربی

## دفترچه اول: ساعت ۸ الی ۹

زیست شناسی: ۶۰ سوال (۵۰ سوال اجباری + ۱۰ سوال اختیاری)

### طراحان سؤال ( به ترتیب حروف الفبا)

فرزاد اسماعیل لو-عباس آرایش-نیما بابامیری-سپهر بزرگی-نیا-علی جوهری-محمد رضا حرمتیان-حامد حسین پور-محمد امیر حسین پور-محمد علی حیدری-محمد رضا دانشمندی-حمید راهواره-علیرضا رحیمی-محمد رضائیان-محمد زارع-حسن علی ساقی-مهدی یار سعادت-نیا-نیلووفر شربتیان-سعید شرفی-نیما شکورزاده-مزدا شکوری-سید پوریا ظاهریان-علیرضا عابدی-فواد عبدالله پور-احمد رضا فرح بخش-حمید رضا فیض آبادی-وحید قاسمی-سجاد قائدی-وحید کریم زاده-مهدی ماهری-سعید محمدی-بایزیدی-محمد مهدوی قاجاری-امیر حسین میرزایی-کاوه ندیمی-محسن نوائی-سید امیر حسین هاشمی-پژمان یعقوبی

### گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مؤلف درسنامه
زیست شناسی	محمد حسن مؤمن زاده	امیر حسین بهروزی فرد	حمید راهواره	علیرضا دینانی-محمد حسن کریمی فرد-ملیکا باطنی-عرفان محبوبی نیا	دیاکو فاروقی	امیر محمد طباطبایی

### گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	مسئول دفترچه درسنامه	حروف نگار
زهره سادات غیائی	امیر محسن اسدی کیایی	علی رفیعیان	سیده صدیقه میرغیائی

### گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

مدیر گروه مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	گروه مستندسازی درس زیست شناسی
محیا اصغری	مهسا سادات هاشمی	مهسا سادات هاشمی (مسئول درس)- ویراستاران: مهدی اسفندیاری - زینب باورنگین

### نیم سال دوم، آغازی مهم تر!

نیم سال اول به پایان رسید و حالا نیم سال دوم آغاز شده است. البته نیم سال دوم آغازی مهم تر است؛ چرا؟

- ۱- کارنامه دارید. کارنامه ی نیم سال اول را دریافت کرده اید و می توانید برنامه ریزی دقیق تری برای خود داشته باشید.
- ۲- آگاه تر شده اید. در آغاز سال نسبت به هر درس شناخت کافی نداشتید، اما الان نسبت به نقاط قوت و ضعف خود آگاه تر شده اید.
- ۳- انگیزه تان بیشتر است. همانند نیمه ی دوم فوتبال، در نیم سال دوم هم انگیزه برای موفقیت بیشتر است.
- ۴- دوره ی طلایی نوروز را دارید. در تعطیلات نوروز می توانید تسلط خود را بر درس های نیم سال اول کامل کنید.



پاسخ گویی به سؤال های پیشروی نرمال برای همه دانش آموزان اجباری است.

وقت پیشنهادی : ۲۰ دقیقه

از ماده به انرژی (زیست شناسی: ۳: صفحه های ۶۳ تا ۷۲)

۱- در یاخته پودوسیت بدن انسان، فقط در بعضی از محل هایی که ریبوزوم های سازنده پروتئین های مورد نیاز میتوکندری حضور دارند، .....

(۱) امکان ایجاد ATP و NADH وجود دارد.

(۲) تعدادی دناى حلقوى به نوعى غشا اتصال دارند.

(۳) امکان ایجاد کربن دی اکسید از پیرووات وجود دارد.

(۴) تعدادی مولکول NADPH و FADH<sub>2</sub> در طی فرآیندی چرخه ای ایجاد می شوند.

۲- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«به ازای مصرف یک مولکول گلوکز در یاخته های عصبی هیدر، در گامی از اولین مرحله تنفس یاخته ای که بلافاصله ..... گام تبدیل قند به اسید صورت می پذیرد، .....»

(۱) قبل از - برخلاف گام یک، به تعداد ترکیبات فسفات دار یاخته افزوده می شود.

(۲) بعد از - بیش از چهار مولکول دو فسفات مصرف می شود.

(۳) قبل از - همانند گام سه، پیوند بین فسفات و کربن ایجاد می شود.

(۴) بعد از - نوعی مولکول با توانایی اتصال به کوآنزیم A ایجاد می شود.

۳- کدام گزینه بیانگر همه مواردی است که، انواع مختلف مولکول های حامل الکترون تولید شده در فضای داخلی راکیزه را از یکدیگر متمایز می سازد؟

(الف) توانایی کاهش مستقیم آبگریزترین جزء زنجیره انتقال الکترون

(ب) تامین انرژی تمامی پمپ های پروتئینی موجود در غشای اندامک راکیزه

(ج) تولید شدن تنها به دنبال اکسایش مولکولی در طی واکنش چرخه ای تنفس هوازی

(د) انتقال مستقیم الکترون خود به نوعی مولکول آلی موجود در غشای چین خورده میتوکندری

(۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ج» (۳) «ب» و «ج» (۴) «الف»، «ب» و «ج»

۴- کدام مورد عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می کند؟

«در هیچ یک از مراحل قندکافت، ..... قابل انتظار نیست»

(۱) کاهش مقدار اسید دو فسفات همراه با تولید ATP

(۲) افزایش مقدار اسید دو فسفات همراه با کاهش مقدار قند فسفات

(۳) کاهش مقدار ATP در سیتوپلاسم همراه با تولید نوعی قند

(۴) تولید ATP همراه با کاهش مقدار بنیان پیروویک اسید

۵- چند مورد، درباره اندامک مقصد پیرووات در تنفس هوازی در پارامسی، صحیح است؟

(الف) کلیه فعالیت های آن تحت تنظیم اطلاعات نوکلئوتیدی خود می باشد.

(ب) فاصله فسفولیپیدهای غشای داخلی از غشای خارجی، در سراسر آن یکسان است.

(ج) فقط می تواند حاوی یک مولکول دو رشته ای تیمین دار باشد که شکل حلقوی دارد.

(د) پیوند بین گروه های آمین و کربوکسیل برخی درشت مولکول های آن، در اجزای متصل به ساختارهای کیسه مانند در تماس با غشای هسته برقرار شده است.

(۱) سه (۲) دو (۳) یک (۴) صفر

۶- مطابق با مطلب کتابی درسی، کدام مورد در ارتباط با غشاهای داخلی و خارجی نوعی اندامک که در تنه اسپرم به فراوانی یافت می شود، نادرست است؟

(۱) امکان عبور پروتئین های ساخته شده توسط ریبوزوم های آزاد در سیتوپلاسم، از غشای خارجی آن وجود دارد.

(۲) گروهی از پروتئین های موجود در غشای این اندامک، به جابه جایی مواد برخلاف جهت شیب غلظت می پردازند.

(۳) برخلاف غشاهای هسته، غشای داخلی می تواند چین خوردگی های متعدد داشته باشد.

(۴) بخش ضخیم آنزیم ATP ساز در لابه لای فسفولیپیدهای غشای داخلی قرار دارد.

۷- چند مورد، در ارتباط با واکنش های مربوط به اکسایش استیل کوآنزیم A در یوکاریوت ها، صحیح است؟

(الف) هر مولکول گازی که طی واکنش ها تولید می شود، جهت خروج از یاخته باید حداقل از شش لایه فسفولیپیدی غشا عبور کند.

(ب) هر ترکیب کربن داری که طی واکنش ها تولید می شود، در نتیجه آزاد شدن کربن دی اکسید از ترکیب کربن دار قبلی ایجاد شده است.

(ج) بلافاصله پس از آزاد شدن نخستین مولکول کربن دی اکسید، شکسته شدن پیوند کربن - کربن در ساختار ترکیبی شش کربنه مشاهده می شود.

(د) هر مولکولی با جایگاه فعال که طی واکنش ها استفاده می شود، رنای پیک حاوی اطلاعات ساخت آن، توسط رناتن آزاد در سیتوپلاسم ترجمه می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸- براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در جاندارانی که .....، می توانیم ..... را مشاهده کنیم.»

(۱) در حد فاصل بین دو ژن مجاور با رشته مورد رونویسی یکسان ممکن است توالی بین ژنی مشاهده نکنیم - ساخته شدن ATP با همکاری زنجیره انتقال الکترون را همراه با

تغییر میزان pH در سیتوپلاسم سلول جاندار به دنبال فعالیت پروتئین های سراسری غشا

(۲) اطلاعات اصلی سلول به بخشی با توانایی کنترل تبادلات سلول اتصال دارد - به ازای تجزیه گلوکز در شرایط بهینه، تولید انرژی لازم جهت ایجاد اختلاف بار به اندازه ۳۰ بار

مثبت بین دوسوی غشای سلول توسط پمپ سدیم - پتاسیم

(۳) جهت افزایش سرعت ساخت RNA از روی DNA، به قرارگیری توالی هایی دورتر از ژن در نزدیکی راه انداز نیاز داریم - افزایش غلظت یون هیدروژن در فضای بین دو غشای

میتوکندری توسط بزرگترین مجموعه پروتئینی غشا

(۴) فضای درونی سلول آن توسط غشا به بخش های مختلفی تقسیم شده است - در هنگام افزایش میزان ATP درون سلول، کاهش فعالیت آنزیم های میتوکندری برخلاف

آنزیم های ساخته شده توسط ریبوزوم های آزاد

- ۹- در ارتباط با ATP و روش های ساخت آن در یک یاخته پوششی فعال، چند مورد نادرست است؟  
 الف) اختلاف تعداد فسفات و حلقه نیتروژن دار موجود در ساختار آدنوزین این مولکول، به اندازه تعداد پیوندهای (های) بین فسفات ها در ADP است.  
 ب) بعد از ایجاد آدنوزین، در طی یک مرحله، گروه های فسفات از طریق کربن خارج حلقه به قند ریبوز وصل می شوند.  
 ج) در یکی از مثال های ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده، فسفات از کراتین فسفات به ADP منتقل می شود.  
 د) در گلیکولیز، ابتدا به منظور تأمین انرژی فعال سازی مصرف و در نهایت به هنگام ایجاد اسید دو فسفات از پیرووات تولید می شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

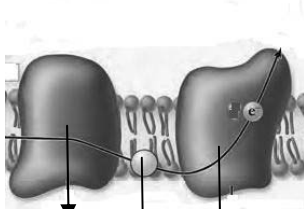
۱۰- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می کند؟

«در طی واکنش های تنفس یاخته ای هوازی، به منظور تبدیل هر ..... می شود.»

- ۱) اسید دو فسفات به یک ترکیب چهار کربنه، ۱ یون هیدروژن در ماده زمینه ای سیتوپلاسم تولید و ۱ کوآنزیم A در میتوکندری مصرف  
 ۲) قند سه کربنه به یک ترکیب پنج کربنه، ۴ مولکول ADP در ماده زمینه ای سیتوپلاسم مصرف و ۲ ترکیب یک کربنه در میتوکندری تولید  
 ۳) قند شش کربنه فسفات به دو ترکیب چهار کربنه، ۶ مولکول کربن دی اکسید در میتوکندری تولید و ۴ مولکول ADP در ماده زمینه ای سیتوپلاسم مصرف  
 ۴) ترکیب آغازگر قند کافت به دو ترکیب فاقد فسفات و دارای تعداد کربن برابر با آن، ۶ مولکول نیتروژن دار در سیتوپلاسم مصرف و ATP در سیتوپلاسم تولید  
 ۱۱- با توجه به فرآیند تنفس یاخته ای هوازی در یاخته ماهیچه اسکلتی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «به طور معمول در غشای درونی میتوکندری (راکیزه)، وجه ..... پروتئین هایی که سبب تولید مولکول آب می شوند ..... می باشد.»

- ۱) تمایز - توانایی تولید یون اکسید در فضای بین دو غشای میتوکندری برخلاف داشتن قابلیت گرفتن یا از دست دادن الکترون  
 ۲) تشابه - توانایی تولید یا مصرف انرژی موجود در پیوند بین فسفات ها در ATP برخلاف دریافت الکترون های NADH  
 ۳) تمایز - جهت عبور یون هیدروژن از مولکول متشکل از واحدهای آمینواسیدی همانند داشتن تماس با تمام عرض غشای صاف میتوکندری  
 ۴) تشابه - قابلیت عبور دادن یون هیدروژن از غشای چین خورده میتوکندری همانند داشتن بخشی برآمده در سمت فضای واجد دناي حلقوی

۱۲- باتوجه به شکل زیر که بخشی از زنجیره انتقال الکترون را نشان می دهد، کدام عبارت صحیح است؟



- ۱) مولکول (۳) برخلاف آنزیم ATP ساز، با کمک فرایندی انرژی زا، نوعی واکنش انرژی خواه را به انجام می رساند.  
 ۲) مولکول (۲) همانند مولکول (۳)، در جابه جایی پروتون ها از عرض غشای درونی راکیزه نقش اصلی را دارد.  
 ۳) مولکول (۳) برخلاف مولکول (۱)، الکترون ها را از آبگریزترین جزء این زنجیره دریافت می نماید.  
 ۴) آنزیم ATP ساز همانند مولکول (۳)، مقدار فراوان ترین ترکیب موجود در ادرا را در فضای درونی راکیزه افزایش می دهد.

۱۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در فرایند تنفس یاخته ای در یک یاخته پوششی پرز، به ازای تبدیل یک ..... لازم است تا ..... تولید شود.»

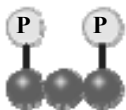
(۱) (۲) (۳)

- ۱) قند شش کربنی فسفات دار به مولکول استیل کوآنزیم A - در نهایت هشت پروتون مصرف و چهار  $NAD^+$   
 ۲) مولکول چهار کربنه آغازگر کربس به مولکول چهار کربنه مشابه دیگر - حداکثر یک کربن دی اکسید  
 ۳) یون اکسید و دو پروتون به مولکول آب در داخل راکیزه - در اثر تجزیه هر NADH حداکثر یک الکترون  
 ۴) گلوکز به دو ترکیب سه کربنی دو فسفات - چهار ترکیب نوکلئوتیدی مصرف و چهار ترکیب نوکلئوتیدی

۱۴- کدام عبارت تنها در ارتباط با یکی از پروتئین های موجود در یک زنجیره انتقال الکترون میتوکندری درست است؟

- ۱) تنها در تماس با لایه خارجی غشای داخلی است و در میان دو پمپ هیدروژن قرار دارد.  
 ۲) الکترون های NADH و  $FADH_2$  را به ترتیب به صورت مستقیم و غیرمستقیم دریافت می کند.  
 ۳) با پمپ کردن الکترون به فضای بین دو غشا، در ساخت مولکول آب در فضای درونی نقش دارد.  
 ۴) در میان دو پروتئین سطحی قرار دارد و به روش اکسایشی ATP می سازد.

۱۵- با توجه به مراحل قندکافت در جانداران، کدام عبارت در مورد ترکیب مقابل که در بخشی از این فرآیند قابل مشاهده می باشد، الزاماً صحیح است؟



- ۱) سطح انرژی کمتری نسبت به ترکیب سه کربنی قبل از خود دارد.  
 ۲) منشأ هر دو گروه فسفات آن، نوعی ترکیب دارای باز آلی پورینی می باشد.  
 ۳) ترکیب سه کربنی و فاقد فسفات حاصل از آن، در پی عبور از نوعی غشا اکسایش خواهد یافت.  
 ۴) با انتقال فسفات ها از این قند دو فسفات به دو مولکول ADP، دو مولکول ATP در سیتوپلاسم تولید خواهد شد.

۱۶- در ارتباط با ناقل های الکترونی فاقد نقش پمپ کنندگی در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، کدام مورد یا موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی ناقل الکترون که فقط از مولکولی بزرگ تر از خود الکترون دریافت می کند، ..... ناقل الکترونی دیگر موجود در زنجیره، .....»

- الف) برخلاف - در بین دو مولکول پروتئینی با ابعادی بزرگ تر از خود قرار گرفته است.  
 ب) نسبت به - الکترون های پر انرژی تری را به مولکول بعدی خود در زنجیره منتقل می کند.  
 ج) نسبت به - فاصله بیش تری از سرهای فسفولیپیدهای لایه خارجی غشای داخلی میتوکندری دارد.  
 د) همانند - می تواند الکترون هایی را دریافت کنند، که فقط از یکی از پمپ های الکترونی عبور کرده اند.
- ۱) «د» ۲) «الف» و «د» ۳) «الف»، «ب» و «ج» ۴) «ج» و «ب»

۱۷- با ورود محصول اصلی تولید شده در فرآیند قندکافت (گلیکولیز) به میتوکندری ابتدا .....

- ۱) با کاهش فشار اسمزی یاخته مولکول ATP از ADP تولید می شود.  
 ۲) پیش ماده آنزیم کربنیک انیدراز از ماده سه کربنه جدا می شود.  
 ۳) با اتصال گروهی از مواد آلی به بنیان استیل ماده چند کربنه ایجاد می شود.  
 ۴) گروهی از پروتئین های موجود در غشا ATP مصرف می کنند.



۱۸- در خصوص فرآیندهایی که به پارامسی کمک می‌کند تا بتواند انرژی ذخیره شده در مولکول‌های آلی را آزاد کند و ویژگی‌های خود را حفظ کند و زنده بماند، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در آخرین مرحله قند کافت مقدار گروه‌های فسفات آزاد در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم افزایش و فشار اسمزی کاهش می‌یابد.
  - (۲) همزمان با ورود ترکیبی سه کربنی به راکتور عملکرد بسیاری آمینواسیدی تغییر می‌کند.
  - (۳) انرژی مورد نیاز برای تولید اکسایشی  $ATP$  از عبور نوعی یون از کانالی پروتئینی فراهم می‌شود.
  - (۴) تعداد فسفات‌های متصل به آدنوزین یکی از عوامل مهم در میزان فعالیت آنزیم‌های درگیر در قند کافت و چرخه کربس است.
- ۱۹- در طی چرخهٔ کربس یک یاختهٔ عصبی، اولین و دومین ترکیبی که از چرخه خارج می‌شوند، از نظر ..... به یکدیگر شباهت و از نظر ..... با یکدیگر تفاوت دارند.

- (۱) دارا بودن اتم‌های کربن در ساختار خود - امکان حضور در سیتوپلاسم یاخته
  - (۲) شرکت در واکنش‌های قند کافت - اتصال به مولکولی دو کربنه ضمن اکسایش پیرووات
  - (۳) توانایی افزایش فعالیت نوعی آنزیم - امکان خروج از یاخته در پی عبور از سه غشای فسفولیپیدی
  - (۴) دخالت در تنظیم سوخت و ساز یاخته - تولید شدن در نوعی اندامک دارای دنا جهت تولید مواد آلی
- ۲۰- طی کدام فرآیند زیستی زیر، امکان ترکیب مولکول  $ATP$  با آب وجود دارد؟

- (۱) فاصله گرفتن سر میوزین از اکتین در مکانیسم انقباض ماهیچه اسکلتی
- (۲) مرحلهٔ دوم الگوی جریان فشاری
- (۳) ورود انتقال دهنده عصبی به درون پایانه آکسونی
- (۴) خروج کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به سمت ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم تار ماهیچه‌ای

پاسخ گویی به سؤال‌های پیش‌روی سریع برای همه دانش آموزان اختیاری است.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

از ماده به انرژی (زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۲۱- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی، تکمیل می‌کند؟

- «در هر نوع تخمیر بررسی شده در کتاب درسی که ..... قطعاً .....»
- (الف) در ورآمدن خمیرنان موثر است - در نهایت ماده‌ای تولید می‌شود که می‌تواند با عبور از جفت بر نمو جنین تاثیر بگذارد.
- (ب) با آزاد شدن  $CO_2$  همراه است - ترکیب نهایی تولید شده فعالیت یاخته‌های عصبی را مختل می‌کند ولی نمی‌تواند به سرعت در دستگاه گوارش جذب شود.
- (ج) باعث تحریک گیرنده‌های درد می‌شود - الکترون‌های مولکول دارای باز آلی به نوعی ترکیب سه کربنه بدون فسفات می‌رسد.
- (د) در یاخته‌های انسان رخ نمی‌دهد - تعداد کربن‌های ترکیب احیا شده دو برابر تعداد گروه‌های فسفات ترکیب اصلی تولید شده در مرحله اول قند کافت است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲- برای تکمیل عبارت زیر، کدام گزینه به تمامی موارد درست اشاره کرده است؟

«در تخمیر مورد استفاده جهت ور آمدن خمیر نان ..... تخمیر انجام شده در ماهیچه دو سر بازو .....»

- (الف) همانند - تولید مجدد فرآورده نهایی حاصل قند کافت وابسته به وجود  $NADH$  است.
- (ب) برخلاف - اکسایش  $NADH$  بعد از تجزیه پیرووات رخ خواهد داد.
- (ج) همانند - طی واکنش کاهش، آخرین پذیرنده الکترون در ساختار خود به طور حتم کربن و هیدروژن را دارد.
- (د) برخلاف - در مسیر تولید آخرین گیرنده الکترون، ماده‌ای مؤثر در تولید فراوان ترین ماده آلی ادرار در کبد، تولید شده است.

(۱) ب - ج - د (۲) الف - ب - ج - د (۳) الف - ب - د (۴) فقط ج - د

۲۳- کدام گزینه عبارت زیر را در ارتباط با تنفس یاخته‌ای، به درستی کامل می‌کند؟

«در فرایند ..... همانند .....، بلافاصله .....»

- (۱) تخمیر لاکتیکی - گلیکولیز - پیش از تولید ترکیب سه کربنی نهایی، نوعی دی‌نوکلوئید دارای فسفات تولید می‌شود.
- (۲) اکسایش پیرووات - تخمیر الکلی - پیش از تولید نوعی ترکیب دو کربنی نهایی فاقد فسفات، تولید ترکیبی دارای دو نوکلئوتید مشاهده می‌شود.
- (۳) چرخه کربس - گلیکولیز - پس از تولید ترکیب شش کربنی، کاهش تعداد کربن‌ها از طریق تولید کربن دی اکسید دیده می‌شود.
- (۴) گلیکولیز - اکسایش پیرووات - پس از مصرف  $NAD^+$ ، ترکیبی که حاصل کاهش تعداد کربن در ترکیبی فسفات‌دار است، تولید می‌شود.

۲۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گروهی از جانداران، جهت تامین فرم رایج انرژی از مولکول گلوکز، ترکیب دو کربنه‌ای در پی مصرف یک ترکیب سه کربنهٔ دو فسفات ایجاد شده است، در طی این مراحل به طور حتم .....»

- (۱) کاهش  $NAD^+$  رخ داده است.
- (۲) ۴ مولکول  $ADP$  جهت تولید ۴ عدد  $ATP$  در سطح پیش ماده مصرف شده است.
- (۳) مولکول‌های  $CO_2$  در پی تجزیه اسید سه کربنه ایجاد می‌شوند.
- (۴) بیش از یک مولکول سه کربنه آلی دچار شکست پیوند اشتراکی می‌شوند.

۲۵- در یک تار ماهیچه‌ای متعلق به ماهیچه دو سر، زمانی که اکسیژن حضور ..... امکان ..... وجود .....  
 (۱) دارد - تولید مولکول ATP و بازسازی مولکول  $NAD^+$  در مجاورت اکتین و میوزین - ندارد.  
 (۲) دارد - اکسایش پیرووات و آزادسازی مولکول کربن دی اکسید در مجاورت ماده ژنتیکی یاخته - دارد.  
 (۳) ندارد - آزاد شدن نوعی مولکول سه کربنی که تحریک کننده گیرنده درد قرار گرفته در سرخرگها است - ندارد.  
 (۴) ندارد - انتقال الکترون به مولکول ناقل الکترون  $FADH_2$  و مصرف آب در بخش غشای داخلی راکیزه (میتوکندری) - دارد.

۲۶- افزایش کدام مورد در فرد مبتلا به پرکاری غده تیروئید که میزان مصرف ید در آن غده نیز افزایش یافته است، قطعی است؟

(۱) تولید کربن دی اکسید در تمام یاخته‌های بدن

(۲) ورود فعال استیل کوآنزیم A به داخل راکیزه

(۳) تولید  $30$  مولکول ATP در اغلب یاخته‌های بدن

(۴) مصرف یونهای  $H^+$  در فضای درونی راکیزه در یاخته‌های واجد این اندامک

۲۷- طبق اطلاعات کتاب درسی کدام گزینه درست می‌باشد؟

(۱) سیانید همانند کربن مونوکسید جهت مهار تشکیل آب در فضای بین دو غشا، باعث توقف زنجیره الکترون در غشا چین خورده راکیزه می‌شود.

(۲) سیانید همانند آرسنیک با تغییر شکل فضایی محل اتصال پیش ماده (ها) آنزیم‌های تنفس یاخته‌ای باعث اختلال در عملکرد آنها می‌شود.

(۳) الکل همانند عامل گازگرفتگی، باعث افزایش رادیکال‌های آزاد در یاخته می‌شود.

(۴) کربن مونوکسید برخلاف سیانید از چند طریق می‌تواند تنفس یاخته‌ای را دچار اختلال کند.

۲۸- کدام ویژگی، تخمیر الکلی را از تخمیر لاکتیکی، متمایز می‌سازد؟

(۱) تجمع فرآورده‌های نهایی در یاخته گیاهی، به مرگ می‌انجامد.

(۲) موجب تولید یکی از مولکول‌های دو کربنه داخل میتوکندری می‌شود.

(۳) می‌تواند قبل از تولید فرآورده نهایی، موجب کاهش میزان ترکیبات اسیدی شود.

(۴) بعد از کاهش تعداد کربن هر نوع مولکول موثر در این فرایند تعداد الکترون در نوعی نوکلئوتید تغییر می‌یابد.

۲۹- در مورد تنفس‌های سلولی بی‌هوازی کدام مورد به طور حتم درست است؟

(۱) در هر یک از این فرایندها محرک گیرنده درد یا نوعی ماده مختل کننده گفتار انسان تولید می‌شود.

(۲) در محیطی فاقد مولکولی دو اتمی متصل شونده به پروتئین موثر در فرایند تنفس انسان روی می‌دهند.

(۳) در نوعی از آنها فرآورده مرحله آخر باعث افزایش نکرور کبدی در جانوران دارای کبد می‌شوند.

(۴) در نوعی از آنها که عامل تغییر طعم شیر است فرآورده نهایی اولین مرحله تنفس یاخته‌ای، در راکیزه‌های انسان‌ها غلظت کمتری نسبت به ماده زمینه‌ای سلول دارد.

۳۰- چند مورد از عبارتهای زیر، در ارتباط با رادیکال‌های آزاد به درستی بیان شده است؟

(الف) ترکیبات رنگی قرار گرفته در برخی از دیسه‌های یاخته گیاهی، با کاهش تولید رادیکال‌های آزاد، از تخریب بافتی جلوگیری می‌کنند.

(ب) در شرایطی با کاهش ظرفیت حمل اکسیژن در خون، تولید رادیکال‌های آزاد و اثر تخریبی آنها بر روی یاخته‌ها کاهش می‌یابد.

(ج) با مصرف ترکیباتی از جنس فرآورده نهایی تخمیر موثر در ور آمدن خمیر نان، مقدار تولید آب در این یاخته‌ها کاهش می‌یابد.

(د) بلافاصله بعد از تخریب DNA راکیزه به وسیله رادیکال‌های آزاد، ساخت پروتئین‌های مربوط به تنفس یاخته‌ای به طور کامل متوقف می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ گویی به سؤال‌های این قسمت برای همه دانش آموزان اجباری است.

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

دستگاه حرکتی + تنظیم شیمیایی (زیست شناسی ۲: صفحه‌های ۳۷ تا ۶۲)

۳۱- کدام مورد یا موارد زیر با توجه به انواع ماهیچه‌های اسکلتی موجود در بدن انسان، صحیح است؟

(الف) هیچ یک از ماهیچه‌ها تحت تاثیر دستگاه عصبی، در انجام فعالیت‌های غیرارادی نقش ندارد.

(ب) بسیاری از این ماهیچه‌ها به منظور انجام صحیح حرکات بدن، به صورت جفت عمل می‌کنند.

(ج) هیچ یک از این ماهیچه‌ها توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، عصب‌دهی نمی‌شوند.

(د) تنها گروهی از این ماهیچه‌ها به وسیله طنابی محکم از جنس بافت پیوندی، به استخوان متصل می‌شوند.

(۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) فقط «ب» و «د»

(۳) «ب»، «ج» و «د» (۴) فقط «ج»

۳۲- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در یک فرد مبتلا به ..... ممکن نیست .....»

(الف) دیابت بی‌مزه - تحریک گیرنده‌های کششی مثانه افزایش یابد.

(ب) دیابت نوع یک - تولید نوعی ماده آلی کربن دار در یاخته‌های کبد افزایش یابد.

(ج) دیابت نوع دو - بر اثر تجزیه چربی‌ها، اختلال در عملکرد پروتئین‌ها افزایش یابد.

(د) دیابت شیرین - فعالیت بخشی از مغز که با آزاد کردن ناقل عصبی در تنظیم خواب نقش دارد، افزایش یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۳- به طور معمول، کدام دو ویژگی، در مورد یک نوع از غدد درون‌ریزی که در نزدیکی اندامی لوبیایی شکل قرار دارد، درست است؟

(۱) با افزایش ترشح سدیم، فشارخون را افزایش می‌دهد و ورود مواد براساس اندازه به گردیزه (نفرون) را افزایش می‌دهد.

(۲) با افزایش ضربان قلب، فاصله دو موج P و Q را افزایش می‌دهد و سبب تسهیل عبور هوا از نایزک‌ها در شش‌ها می‌شود.

(۳) با کم‌کاری این غده، احتمال ایجاد عفونت در قسمت‌هایی از بدن افزایش می‌یابد و با قرار گرفتن فرد در شرایط تنش‌زا مقدار ترشحات آن در خوناب افزایش می‌یابد.

(۴) با افزایش ترشح انسولین، سوخت و ساز یاخته‌های ماهیچه‌ای را افزایش می‌دهد و با ترشحات بخش برون‌ریز خود اثر ماده ترشح شده از یاخته‌های کناری غده‌های معده را خنثی می‌کند.



۳۴- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در انسان ..... پیک های شیمیایی ..... برد، .....»

- (۱) همه - دور - مسافت زیادی را در خون برای رسیدن به یاخته هدف طی می کنند.
- (۲) گروهی از - کوتاه - بین یاخته های دو نوع بافت مختلف ارتباط ایجاد می کنند.
- (۳) تعداد اندکی از - دور - برای رسیدن به گیرنده های خود از قلب عبور خواهند کرد.
- (۴) هیچ یک از - کوتاه - امکان ورود به جریان خون برای انجام عملکرد خود را ندارند.

۳۵- باتوجه به اینکه استخوان گونه، استخوانی است که سطح پایینی کاسه چشم را شامل می شود، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نادرست است؟ «در

انسان، یکی از استخوان های متصل به استخوان گونه چپ، .....»

- (۱) با استخوان آرواره پایین مفصل متحرک تشکیل می دهد.
- (۲) با استخوان محافظ لوب پس سری مفصل تشکیل می دهد.
- (۳) با داشتن سوراخی در مرکز خود، در حفاظت از گوش درونی نقش دارد.
- (۴) با استخوان ناحیه پیشانی، مفصل تشکیل می دهد.

۳۶- چند مورد از موارد زیر، مشخصه هر هورمون مترشحه از غده سپری شکل مستقر در زیر حنجره است؟

(الف) از یاخته هایی با فاصله بین یاخته ای اندک، ترشح می شوند.

(ب) هر یاخته هسته دار بدن انسان واجد گیرنده های این هورمون ها است.

(ج) در صورتی که مصرف غذاهای پیدار کاهش یابد میزان تولید این هورمون ها نیز کاهش می یابد.

(د) همه این هورمون ها بر یاخته های دارای زوائد سیتوپلاسمی طویل ترین استخوان بدن تأثیرگذار هستند.

- |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
|-----|-----|-----|-----|

۳۷- با توجه به اتصال عضلات اسکلتی به استخوان های مجاورشان، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) عضله دلتایی برخلاف عضله دوزنقه ای، به استخوان ترقوه متصل است.
- (۲) عضله دو سر بازو به وسیله دو زردپی در بالا، به استخوان پهنی در سطح پشتی بدن متصل است.
- (۳) عضلات سینه ای همانند عضله دوزنقه ای، به استخوانی پهن واقع در جلوی قفسه سینه متصل هستند.
- (۴) عضله سه سر بازو، توسط بالاترین بخش زردپی خود به استخوانی متصل است که در انتها، با استخوان های مچ مفصل می دهد.

۳۸- کدام یک از موارد زیر در شرایط بی وزنی در افراد بالغ رخ می دهد؟

- (۱) تبدیل بافت نرم به بافت سخت استخوانی با رسوب نمک های کلسیم در آن متوقف می شود.
- (۲) مصرف نوشیدنی های الکلی به حفظ تراکم استخوان این افراد، کمک می کند.
- (۳) احتمال بروز شکستگی های ناشی از ضربه و تولید یاخته های جدید استخوانی در آن ها افزایش می یابد.
- (۴) تعداد حفره های موجود در بافت اسفنجی در استخوان ران آن ها افزایش می یابد.

۳۹- کدام عبارت درباره بالاترین غده درون ریز بدن انسان صحیح است؟

- (۱) یکی از غددی است که در تماس با پرده منژ قرار دارد و عملکرد آن در انسان به خوبی معلوم نیست.
- (۲) در بالای بطن سوم و برجستگی های بزرگ تر عقبی ترین بخش مغز میانی قرار گرفته است.
- (۳) در پشت رابط بین دو تالاموس قرار گرفته و احتمالاً ترشحات آن در فعالیت دستگاه عصبی خودمختار دخالت دارد.
- (۴) هورمون ملاتونین را در شب به مقدار زیاد و در نزدیکی ظهر به مقدار کمی ترشح می شود.

۴۰- کدام گزینه درباره عوامل محافظت کننده از مفاصل درست است؟

- (۱) زردپی برخلاف رباط دارای تعداد یاخته های زیادی می باشد.
- (۲) کپسول مفصلی برخلاف غضروف در محل تمام مفاصل یافت می شود.
- (۳) کپسول مفصلی در سطح داخلی پرده سازنده مایع مفصلی قرار می گیرد.
- (۴) کپسول مفصلی دارای یاخته های کشیده و دوکی شکل در بافت خود می باشد.

۴۱- غده ای که .....

- (۱) در ناحیه گردن و جلوی نای قرار دارد نمی تواند در تراکم استخوان نقش داشته باشد.
- (۲) پایین تر از دیافراگم و پشت کبد قرار دارد ممکن نیست در افزایش فشار خون نقش داشته باشد.
- (۳) در بالای برجستگی های چهارگانه وجود دارد در تنظیم ساعت خواب و بیداری فاقد نقش است.
- (۴) در مجاورت معده قرار دارد می تواند موجب افزایش انرژی در دسترس سلول های بدن شود.

۴۲- در تارهای ماهیچه ای نوع ..... که میزان بیشتری از ..... مشاهده می شود.

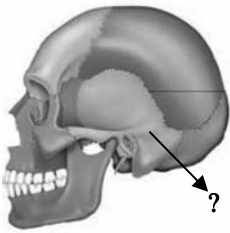
- (۱) تند - لاکتیک اسید موجود در بدن را تولید می کنند، تعداد مویرگ های خونی فراوان تری
- (۲) کند - تارهای ماهیچه ای در دوندگان دوی ماراتن را تشکیل داده اند، تنفس بیشتر به صورت بی هوازی
- (۳) تند - تارهای ماهیچه ای در دوندگان دوی صد متر را تشکیل داده اند، تولید مقادیر بالایی از  $CO_2$
- (۴) کند - اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد را دارند، تولید ماده ای با قابلیت کاهش pH خون

۴۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در ماهیچه دوزنقه ای انسان، آن دسته از تارهای ماهیچه ای که ..... در آن ها کمتر از سایر تارهاست، .....»

- (۱) سرعت آزاد شدن یون های کلسیم به ماده زمینه سیتوپلاسم - تعداد بیش تری اندامک دو غشایی در ساختار خود دارند.
- (۲) مقدار انرژی آزاد شده از مواد مغذی - حاوی مقادیر بیشتری از نوعی مولکول زیستی آهن دار هستند.
- (۳) مقادیر آنزیم های مربوط به زنجیره انتقال الکترون - در مقابل خستگی مقاومت اندکی دارند.
- (۴) سرعت کوتاه شدن سارکومرها - در مجاورت رگ ها و مویرگ های گسترده تری قرار دارند.





۴۴- کدام گزینه درباره استخوان مشخص شده در شکل مقابل درست است؟

- (۱) همه استخوان‌های کوچک احاطه شده توسط آن، با طناب‌هایی به آن اتصال دارند.
- (۲) فاقد نوعی از بافت استخوانی است که انتهای برآمده استخوان ران را پر کرده است.
- (۳) همه استخوان‌های احاطه شده توسط آن، دارای تیغه‌های استخوانی در ساختار خود می‌باشند.
- (۴) فاقد نقش در محافظت از ساختاری است، که محل پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است.

۴۵- در یک فرد ایستاده کدام گزینه در مورد غده‌هایی که در نزدیکی حنجره قرار گرفته‌اند، به درستی بیان شده است؟

- (۱) پاراتیروئید: فاصله دو غده‌ای که بالاتر قرار گرفته‌اند نسبت به فاصله دو غده پایین‌تر بیشتر است.
- (۲) تیروئید: همه هورمون‌های ترشح شده از آن در ماده زمینه‌ای استخوان ران گیرنده دارند.
- (۳) تیموس: در تولید لنفوسیت‌ها و به دست آوردن توانایی شناسایی عامل بیگانه نقش دارند.
- (۴) فوق کلیه: تنش‌های طولانی مدت سبب پاسخ دیرپا و افزایش گلوکز خون می‌شود.

۴۶- کدام گزینه در ارتباط با جانوران صحیح است؟

- (۱) شیوه و اساس حرکت در جانوران مشابه اما ساختار اسکلت آنها متفاوت است.
- (۲) ساختار استخوانی کوسه ماهی بسیار شبیه ساختار استخوانی انسان است.
- (۳) در هیدر همانند سفره ماهی تجمع مایع در بدن باعث شکل‌دهی به آن می‌شود.
- (۴) اسکلت جانورانی که از فرمون‌ها برای هشدار استفاده می‌کنند مانع بیشتر شدن اندازه بدن از حد خاصی می‌شود.

۴۷- براساس آموخته‌های شما از کتاب درسی زیست‌شناسی در ارتباط با دستگاهی در بدن انسان که باعث وقوع عمده حرکات آن می‌شود، کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

- (۱) هیچ‌یک از بافت‌های پیوندی، نمی‌توانند بخشی از اسکلت بدن انسان را تشکیل دهد.
- (۲) هر اندامی که مطالعه دقیق ساختار آن می‌تواند موجب تولید اندام‌های پیچیده شود، جزئی از اسکلت انسان به شمار می‌آید.
- (۳) افراد دارای نقص عضو می‌توانند به کمک اندام‌های مصنوعی که همیشه کارآمدی بسیار بالایی دارند، تا حدودی بر محدودیت‌های حرکتی چیره شوند.
- (۴) ممکن نیست مهندسان بتوانند تنها با مطالعه دقیق ساختار مفاصل، ماهیچه‌ها و استخوان‌ها، اندام‌های پیچیده را جایگزین بخش‌های ناقص کنند.

۴۸- به دنبال نزدیک شدن خطوط Z به یکدیگر وقوع کدام یک از گزینه‌های زیر ممکن است؟

- (۱) با اتصال یک مولکول ATP به سر میوزین پل اتصال بین اکتین و میوزین شکسته می‌شود.
- (۲) از طول صفحات روشن در اطراف خطوط Z کاسته شده و به طول نوار تیره افزوده می‌گردد.
- (۳) به تدریج یون‌های کلسیم در خلاف جهت شیب غلظت به شبکه آندوپلاسمی بر می‌گردند.
- (۴) به طور حتم انقباض ماهیچه منجر به جابه‌جا شدن استخوانی می‌شود.

۴۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان ..... همانند افزایش ..... می‌تواند ناشی از ..... شدید فعالیت ترشحی چهار غده درون ریز تقریباً هم‌اندازه مجاور پرده‌های صوتی باشد.»

- (۱) بروز علائمی از خیز - غلظت نوعی یون دو بار مثبت در مدفوع - افزایش
- (۲) بروز اختلال در تولید ترومبین - غلظت یون کلسیم در ادرار - افزایش
- (۳) بروز علائم پوکی استخوان - تغییر شکل نوعی ویتامین محلول در چربی - کاهش
- (۴) بروز اختلال در کاهش طول عضله چهار سر - امکان خون‌ریزی از لثه‌ها - کاهش

۵۰- در انسان غده‌های درون ریز درون یک گودی در استخوانی از کف جمجمه قرار دارد. کدام عبارت درباره این غده صحیح است؟

- (۱) همانند غده لوزالمعده، می‌تواند هورمونی را ترشح کند که مستقیماً موجب کاهش غلظت قند خون می‌شود.
- (۲) برخلاف غده تیموس، نمی‌تواند هورمونی را تولید کند که در عملکرد دستگاه ایمنی نقش داشته باشد.
- (۳) برخلاف غده هیپوتالاموس، نمی‌تواند هورمون‌هایی را که در تنظیم ترشح غده‌های دیگر نقش دارند ترشح کند.
- (۴) همانند غده فوق کلیه، می‌تواند هورمون‌هایی را که توسط یاخته‌های عصبی تولید شده‌اند به جریان خون وارد کند.

۵۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در بافت‌شناسی بخش ..... تنه استخوان ران، .....»

- (۱) خارجی - برخلاف بخش درونی آن، رگ‌های خونی با قطر متفاوت، توسط تیغه‌های هم‌مرکز محاصره شده‌اند.
- (۲) درونی - صفحه‌ها و میله‌هایی استخوانی در مجاورت مغز استخوان و رگ‌های خونی دیده می‌شوند.
- (۳) خارجی - نوعی بافت پیوندی با سلول‌هایی پهن و نزدیک به هم، در مجاورت این بخش قرار دارد.
- (۴) درونی - برخلاف بخش خارجی آن، کلاژن فراوان‌ترین پروتئین سازنده ماده زمینه‌ای است.

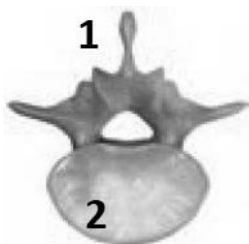
۵۲- چند مورد در رابطه با شکل روبه رو به درستی مطرح شده است؟

الف) بخش ۱ به ریشه عصبی وارد شونده به نخاع نزدیک تر است.

ب) بخش ۲ در سطح جلویی نخاع قرار می‌گیرد.

ج) این استخوان، نامنظم بوده و در نوعی مفصل لغزنده شرکت می‌کند.

د) در ساختار آن هر دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی مشاهده می‌شود.



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## ۵۳- در ارتباط با اسکلت بدن انسان کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) استخوان زند زیرین در مقایسه با زند زیرین، سطح تماس کمتری با استخوان بازو در مفصل آرنج دارد.
- (۲) استخوانی که دقیقاً در زیر آن لنگ به جریان خون تخلیه می‌شود، بخشی از اسکلت جانبی است.
- (۳) استخوان نیم‌لگن با سه نوع استخوان دراز، پهن و نامنظم دارای مفصل است.
- (۴) استخوانی که به ۱۰ جفت دنده متصل است، در پایین‌ترین قسمت باریک می‌شود.

۵۴- ساختار A بخشی از مغز انسان است که توسط ساقه‌ای به بخش B که تنظیم‌کننده فشارخون است، متصل می‌باشد. این ساختار از نظر عملکرد به سه قسمت «۱»، «۲» و «۳» تقسیم‌بندی می‌شود به طوری که از نظر میزان مجاورت با پرده منژ، قسمت «۱» کمترین و قسمت «۳»، بیشترین مجاورت را دارد.

با توجه به این توضیحات، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) قسمت «۱»، در شب نسبت به نزدیکی ظهر، فعالیت ترشحی بیش‌تری دارد.
- (۲) آکسون‌های موجود در ساقه ارتباطی بخش A و B که به قسمت «۲» می‌روند، فاقد ارتباط با قسمت «۳» هستند.
- (۳) نوعی هورمون ساخته شده در قسمت «۲»، با اثر بر بخش‌های لوله‌ای شکل گردیزه، از غلظت خون می‌کاهد.
- (۴) قسمت «۳» نسبت به سایرین، از محل تشکیل سیناپس بین گیرنده‌های بویایی و باخته‌های دیگر، دورتر است.

## ۵۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن یک فرد سالم و بالغ، غده درون‌ریزی که ..... قرار گرفته است، ..... دارد.»

- (۱) نسبت به سایر غده‌ها در سطح بالاتری - در تنظیم ترشحات غده‌های مستقر در روی کلیه‌ها، نقش موثری
- (۲) نسبت به سایر غده‌ها در سطح پایین‌تری - در یاخته‌های خود، گیرنده‌هایی برای هورمون‌های LH و FSH هیپوفیز
- (۳) در حد فاصل اندام‌های لوبیایی در پشت محوطه شکمی - یاخته‌های درون‌ریزی برای ترشح آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات
- (۴) هم سطح با محل اتصال بزرگ سیاهرگ زیرین به قلب - در ترشح هورمون دارای گیرنده در تمام یاخته‌های زنده بدن، نقش

## ۵۶- کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ در مورد ماهیچه دوسر و سه‌سر بازو، به درستی بیان شده است؟

- (۱) اتصال به استخوان زند زیرین از طریق دو عدد زردپی - ترشح ناقل عصبی مهاری در سیناپس آن با نورون حرکتی در انعکاس عقب کشیدن دست
- (۲) ترشح ناقل عصبی تحریکی به تارچه‌های آن در انعکاس عقب کشیدن دست - حفظ شکل، حالت بدن و ایجاد حرارت با افزایش و کاهش طول خود
- (۳) اتصال از طریق یک جفت زردپی به استخوان دارای مفصل با ترقوه - اتصال به تنها یکی از استخوان‌های اسکلت جانبی از طریق یک عدد زردپی
- (۴) وجود ۵ سیناپس فعال برای دور کردن دست در انعکاس عقب کشیدن دست به کمک آن - اتصال از طریق یک زردپی به استخوان زند زیرین

## ۵۷- کدام عبارت در مورد هورمون‌ها در بدن انسان نادرست است؟

- (۱) افزایش شاخص توده بدنی همانند کاهش هورمون غدد پاراتیروئیدی مانع از کاهش تعداد حفرات موجود در بافت استخوانی می‌شود.
- (۲) کاهش هورمون تیروئیدی باعث کاهش رشد مغز در سنین بعد از کودکی می‌شود.
- (۳) در شرایطی رژیم غذایی با ید کافی ممکن است سبب گواتر شود.
- (۴) اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد، آن‌گاه هورمون‌های تیروئیدی به اندازه کافی ساخته نمی‌شود.

## ۵۸- در یک مرد ۶۰ ساله، بیش‌ترین بافت استخوانی موجود در تنه استخوان ران آن، بافتی است که .....

- (۱) بیش‌تر حفرات موجود در آن، واجد مغز قرمز استخوان می‌باشد.
- (۲) فضاهای بین سلولی اندک و رشته‌های کلاژن فراوان دارد.
- (۳) دارای مجاری زیادی در میان ماده زمینه‌ای خود می‌باشد.
- (۴) سلول‌های آن به صورت پراکنده و نامنظم در کنار یکدیگر قرار دارند.

## ۵۹- در ارتباط با استخوان‌ها و عضلات بدن انسان، کدام گزینه همه عبارت‌های صحیح را نشان می‌دهد؟

- (الف) ماهیچه دلتایی، سه استخوان از دو نوع متفاوت را می‌پوشاند و در مجاورت ماهیچه سه سر قرار دارد.
- (ب) تنه ران به سمت جلو خمیدگی پیدا کرده و انتهای پایینی آن نسبت به انتهای بالایی‌اش به خط وسط بدن نزدیکتر است.
- (ج) کشکک در زیر ضخامت زردپی ماهیچه چهار سر که از جلوی مفصل زانو عبور کرده و به درشت نی می‌چسبد، قرار دارد.
- (د) انتهایی از استخوان بازو که در مفصل آرنج شرکت می‌کند نسبت به انتهای شرکت‌کننده‌اش در مفصل شانه، پهنای بیش‌تری دارد.

- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
- (۲) فقط «الف» و «ج»
- (۳) فقط «الف»، «ب» و «ج»
- (۴) فقط «الف»

## ۶۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در صورت ..... ترشح هورمون ..... در بدن یک زن ۲۷ ساله، .....»

- (۱) افزایش - رشد - تقسیم سلول‌های غضروفی نزدیک به سر استخوان‌های دراز قابل انتظار است.
- (۲) کاهش - ضدادراری - غلظت خون برخلاف غلظت ادرار به علت عدم هم‌ایستایی مقدار آب و یون افزایش می‌یابد.
- (۳) کاهش - پرولاکتین - فرایندهای مربوط به تنظیم دستگاه تولیدمثل دچار مشکل می‌شود.
- (۴) افزایش - آکسی‌توسین - با تنظیم بازخوردی هورمون آزادکننده مربوط به آن کاهش می‌یابد.



# آزمون ۶ بهمن ماه دوازدهم تجربی

## دفترچه دوم: ساعت ۹ الی ۱۰/۱۵

فیزیک: ۴۰ سوال (۲۰ سوال اجباری + ۲۰ سوال اختیاری)

شیمی: ۴۰ سوال (۲۰ سوال اجباری + ۲۰ سوال اختیاری)

### طراحان سؤال فیزیک ( به ترتیب حروف الفبا)

علی اکبریان کیاسری - یوسف الهویردی زاده - احسان ایرانی - زهره آقامحمدی - امیرحسین برادران - میثم برناتی - علیرضا جباری - حامد جمشیدیان - محمدرضا خادمی - فرزاد رحیمی - امید عباسی - حسین عبدوی نژاد  
مهدی فتاحی - محسن قندچلر - آرمان کلبعلی - غلامرضا محبی - احمد مرادی پور - مرتضی مرتضوی - مرتضی میرزایی - امیراحمد میرسعید - مصطفی واتقی

### طراحان سؤال شیمی ( به ترتیب حروف الفبا)

عین الله ابو الفتاحی - علی امینی - محمدرضا آرمندپور - عامر برزیگر - علیرضا بیانی - محمدرضا جوئییدی - امیر حاتمیان - میرحسن حسینی - آرتین حقیقت - عبدالرضا دادخواه - صادق دارابی - محمداسماعیل رحمانی  
علیرضا رضایی سراب - امیرمحمد سعیدی - میلاد شیخ الاسلامی خیای - محمدجواد صادقی - محمدحسین صادقی مقدم - سهراب صادقی زاده - محمد صالحی - رسول عابدینی زواره - میلاد عزیزی - آرمین عظیمی  
فردین علیدوست - عرفان علیزاده - سیدمهدی غفوری - محمد فائزیا - میثم کوثری لنگری - آرمین لنگری - هادی مهدی زاده - حسین ناصری ثانی - امین نوروزی - میثم نوری

### گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مولف درسنامه
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	سعید محبی	مهدی خوشنویس - امیرحسین پایمزد - کوروش حیاتی	نیلگون سپاس	حدیثه آسایشگاهی
شیمی	مسعود جعفری	رامین آزادی	محمد حسن زاده مقدم	پارسا عیوض پور - امیرعلی بیات - حسین ربانی نیا - فرناز نظیری	محمدرضا طاهری نژاد	کوثر گلچین

### گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	مسئول دفترچه درسنامه	حروف نگار
زهره سادات غیائی	امیرمحسن اسدی کیایی	علی رفیعیان	سیده صدیقه میرغیائی

### گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس فیزیک	حسام نادری (مسئول درس) - ویراستاران: آراس محمدی - احسان صادقی - معین یوسفی نیا
گروه مستندسازی درس شیمی	الهه شهبازی (مسئول درس) - ویراستاران: امیرحسین مرتضوی - امیرحسین توحیدی - محسن دستجردی - امیررضا سلیمی



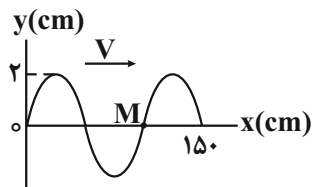
پاسخ گویی به سؤال‌های پیشروی نرمال برای همه دانش آموزان اجباری است.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

نوسان و امواج (فیزیک ۳: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۶۱- نقش یک موج عرضی که در یک سیم به مساحت مقطع  $75 \text{ mm}^2$  و چگالی  $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  منتشر می‌شود، در یک لحظه مطابق شکل زیر

است. اگر نیروی کشش این سیم  $4/8 \text{ N}$  باشد، تندی ذره  $M$  در لحظه نشان داده شده چند  $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$  و به کدام جهت است؟



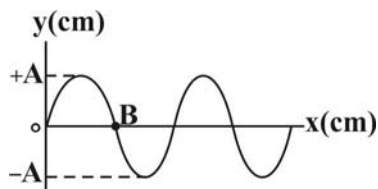
(۱)  $160\pi$ ، در جهت محور  $y$

(۲)  $160\pi$ ، در خلاف جهت محور  $y$

(۳)  $80\pi$ ، در جهت محور  $y$

(۴)  $80\pi$ ، در خلاف جهت محور  $y$

۶۲- با توجه به نمودار نقش موج عرضی مقابل، اگر ذره  $B$  پس از گذشت  $15^\circ$  ثانیه برای اولین بار، به مکان  $A$  برسد، چه تعداد از موارد زیر



در مورد این بازه زمانی می‌تواند صحیح باشد؟ ( $\lambda$  طول موج است)

الف) اگر ذره  $B$  تغییر جهت ندهد، دوره تناوب حرکت  $6\text{s}$  است.

ب) اگر ذره  $B$  یک بار تغییر جهت بدهد، بسامد حرکت  $1\text{ Hz}$  است.

پ) اگر ذره  $B$  یک بار تغییر جهت بدهد، موج به اندازه  $\frac{\lambda}{4}$  پیشروی می‌کند.

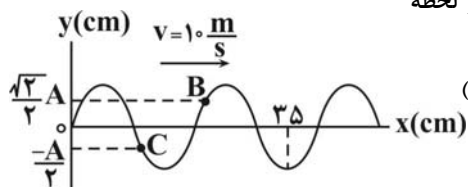
(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۶۳- شکل زیر نقش یک موج عرضی را در یک ریسمان در لحظه  $t=0$  نشان می‌دهد. در لحظه



$t = \frac{1}{200}\text{s}$  بزرگی شتاب ذره  $B$  چند برابر بزرگی شتاب ذره  $C$  است؟ ( $A$  دامنه موج است.)

(۲)  $\sqrt{\frac{2}{3}}$

(۱)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

(۴)  $\sqrt{\frac{3}{2}}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۶۴- در تار که تحت کشش نیروی  $F$  قرار دارد، یک موج عرضی ایجاد شده است. سیم را آن قدر می‌کشیم که شعاع مقطع آن  $40\%$  درصد

کاهش یابد و نیروی کشش تار را  $96\%$  درصد افزایش می‌دهیم. اگر مدت زمان پیشروی موج از یک سر سیم تا سر دیگر آن در حالت اول  $t_1$  و

در حالت دوم  $t_2$  باشد، کدام است؟  $\frac{t_2}{t_1}$

(۲)  $\frac{3}{7}$

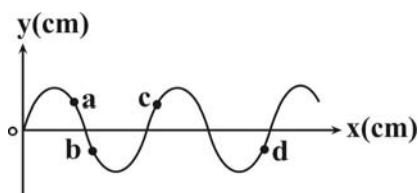
(۱)  $\frac{7}{3}$

(۴)  $\frac{21}{25}$

(۳)  $\frac{25}{21}$



۶۵- شکل زیر نقش یک موج عرضی را در لحظه  $t = 0$  نشان می‌دهد. اگر در لحظه  $t = \frac{T}{4}$  ذره  $a$  از مکان  $y_b$  عبور کند، چه تعداد از عبارات زیر



در مورد موج در لحظه  $t = 0$  درست است؟

(الف) انرژی جنبشی ذره  $a$  در حال افزایش است.

(ب) اندازه شتاب ذره  $c$  در حال کاهش است.

(پ) حرکت ذره  $b$  کندشونده است.

(ت) بردار سرعت ذره‌های  $c$  و  $d$  هم‌جهت‌اند.

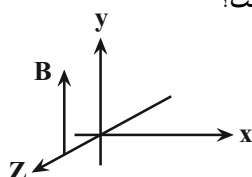
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۶۶- شکل مقابل میدان مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی سینوسی را نشان می‌دهد. اگر در این لحظه اندازه میدان مغناطیسی در حال کاهش باشد و انتقال انرژی موج نیز در جهت محور  $Z$  باشد، در این لحظه میدان الکتریکی موج چگونه است؟



(۱) در جهت محور  $X$  و رو به کاهش

(۲) در جهت محور  $X$  و رو به افزایش

(۳) در خلاف جهت محور  $X$  و رو به کاهش

(۴) در خلاف جهت محور  $X$  و رو به افزایش

۶۷- طول یک آنتن برای دریافت امواج،  $\frac{1}{4}$  طول موج دریافتی است. اختلاف کمترین و بیشترین طول ممکن برای این آنتن، برای آنکه فقط

امواجی با بسامد  $50 \text{ MHz}$  تا  $5 \text{ GHz}$  را دریافت کند، چند سانتی‌متر است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )

۳ (۲)

۴۸ (۱)

۱۲ (۴)

۵۷ (۳)

۶۸- مطابق شکل زیر در لحظه  $t = 0$  یک موج الکترومغناطیسی با طول موج  $60 \text{ nm}$  در خلأ در حال انتشار است. انتشار موج به طرف ..... است و در لحظه ..... ثانیه، اندازه میدان مغناطیسی در نقطه  $M$  بیشینه و در خلاف جهت محور  $Z$  است.



( $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )

(۱) جهت محور  $X$ ،  $5 \times 10^{-16}$

(۲) خلاف جهت محور  $X$ ،  $5 \times 10^{-16}$

(۳) جهت محور  $X$ ،  $1/5 \times 10^{-15}$

(۴) خلاف جهت محور  $X$ ،  $1/5 \times 10^{-15}$

۶۹- با توجه به رابطه تندی انتشار نور در خلأ یکای تراوایی مغناطیسی خلأ کدام است؟ ( $F$ ،  $s$  و  $m$  به ترتیب یکای ظرفیت خازن، زمان و طول در SI هستند.)

$$\frac{s.F}{m^2} \quad (۴)$$

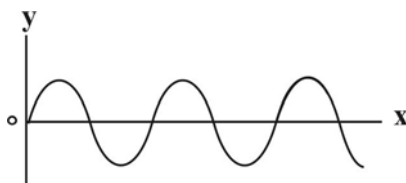
$$\frac{F.s^2}{m^2} \quad (۳)$$

$$\frac{s^2}{m^2.F} \quad (۲)$$

$$\frac{s^2}{m.F} \quad (۱)$$

۷۰- نقش یک موج عرضی که در یک طناب با تندی  $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  منتشر می‌شود، مطابق شکل زیر است. اگر نسبت مسافتی که هریک از ذرات طناب

در مدت  $\frac{3T}{2}$  طی می‌کنند، به مسافتی که موج در این مدت می‌پیماید برابر  $\frac{2}{5}$  باشد، بیشینه انرژی جنبشی ذره‌ای از طناب به جرم  $2$



(۱)  $45 \times 10^{-3}$

(۲)  $45$

(۳)  $81 \times 10^{-3}$

(۴)  $81 \times 10^{-6}$

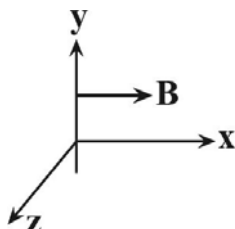


پاسخ گویی به سؤال‌های پیشروی سریع برای همه دانش آموزان **اختیاری** است.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

نوسان و امواج (فیزیک ۳: صفحه‌های ۶۲ تا ۷۰)

۷۱- در شکل زیر، جهت نوسانات میدان مغناطیسی نور مرئی که دارای طول موج  $600 \text{ nm}$  می‌باشد و انرژی را در خلاف جهت محور  $y$  در فضا منتقل می‌کند، در یک نقطه از فضا رسم شده است. جهت نوسانات میدان الکتریکی این موج در لحظه  $9 \times 10^{-15} \text{ s}$



به کدام سمت است؟  $(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

(۱)  $-x$

(۲)  $+x$

(۳)  $-z$

(۴)  $+z$

۷۲- چگالی طناب  $A$ ،  $69$  درصد بیشتر از چگالی طناب  $B$  و قطر مقطع طناب  $B$ ،  $20$  درصد بیشتر از قطر مقطع طناب  $A$  است. اگر نیروی کشش طناب  $B$ ،  $25$  درصد نیروی کشش طناب  $A$  باشد، تندی انتشار امواج عرضی در طناب  $A$  چند برابر تندی انتشار امواج عرضی طناب  $B$  است؟

(۱)  $\frac{12}{13}$

(۲)  $\frac{13}{12}$

(۳)  $\frac{24}{13}$

(۴)  $\frac{13}{24}$

۷۳- در رابطه با نور سبز، نور نارنجی و امواج باند  $ELF$ ، چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) طول موج نور نارنجی از نور سبز بیشتر است.

(ب) انرژی نور نارنجی از  $ELF$  بیشتر است.

(پ) دوره تناوب نور سبز از  $ELF$  بیشتر است.

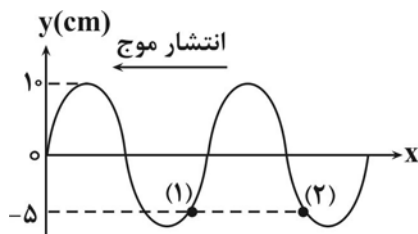
(ت) هر سه این امواج به صورت عرضی منتشر می‌شوند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

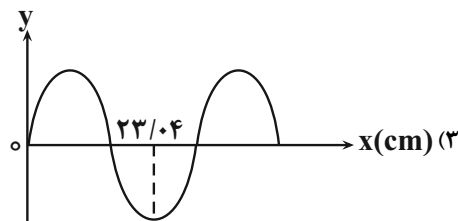
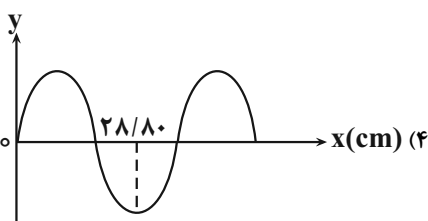
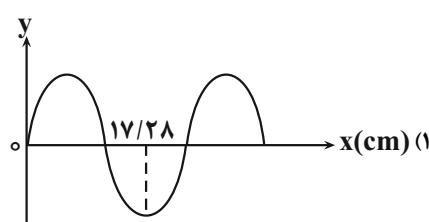
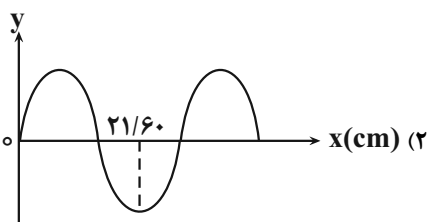
(۱) ۱



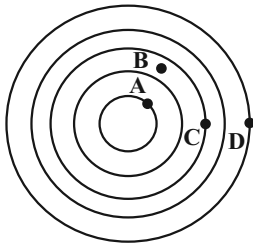
۷۴- در طنابی، موج عرضی مطابق شکل ایجاد کرده‌ایم. در مدت زمان  $8/0$  ثانیه، موج فاصله بین دو

نقطه (۱) و (۲) را که  $32$  سانتی‌متر است، طی می‌کند. در حالت جدید اگر نیروی کشش طناب را  $64$

درصد کاهش دهیم، کدام گزینه می‌تواند شکل موج جدید باشد؟



۷۵- در شکل روبه‌رو، امواج عرضی تشکیل شده بر روی سطح آب، نشان داده شده است. زمان لازم برای آن که موج مسافت‌های AB و CD را طی کند، به ترتیب  $\Delta t_1$  و  $\Delta t_2$  می‌باشد که  $\Delta t_2 - \Delta t_1 = 0/4s$  است. اگر این موج در مدت یک دوره تناوب، مسافت  $60cm$  را طی کند،



تندی انتشار موج چند  $\frac{m}{s}$  است؟ (نقطه B وسط دو دایره است.)

(۱) ۰/۷۵

(۲) ۰/۸

(۳) ۱/۲۵

(۴) ۱/۵

۷۶- در انتشار پرتوی گاما در خلاء در لحظه  $t_1 = 40ms$ ، جهت ارتعاش میدان الکتریکی به سمت شمال و جهت ارتعاش میدان مغناطیسی آن به

سمت بالا می‌باشد، جهت انتشار این پرتو کدام است؟

(۴) بالا

(۳) پایین

(۲) غرب

(۱) شرق

۷۷- امواج P، امواج طولی و امواج S، امواج عرضی می‌باشند. تندی موج P،  $8 \frac{km}{s}$  و تندی موج S،  $5 \frac{km}{s}$  است. روزی که زمین لرزه رخ می‌دهد،

اگر دستگاه لرزه‌نگار اختلاف زمان رسیدن این امواج را ۵ دقیقه نشان دهد، فاصله دستگاه زمین لرزه تا مرکز زمین لرزه چند کیلومتر است؟

(۲) ۴۰۰۰

(۱) ۳۲۰۰

(۴) ۵۶۰۰

(۳) ۴۸۰۰

۷۸- دو موج عرضی A و B در یک محیط منتشر می‌شوند، اگر بیشینه تندی ذرات موج A، نصف بیشینه تندی ذرات موج B و طول موج A، سه

برابر طول موج B باشد، در این صورت بزرگی بیشینه شتاب ذرات موج A چند برابر بزرگی بیشینه شتاب ذرات موج B است؟

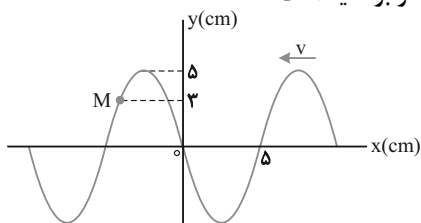
(۲)  $\frac{2}{3}$ (۱)  $\frac{1}{6}$ 

(۴) ۶

(۳)  $\frac{3}{2}$ 

۷۹- شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در لحظه  $t_1$  نشان می‌دهد و موج به سمت چپ حرکت می‌کند، اگر

تندی موج  $20 \frac{cm}{s}$  باشد، بزرگی سرعت متوسط ذره M در مدت  $t_1$  تا  $t_1 + \frac{1}{4}s$  چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



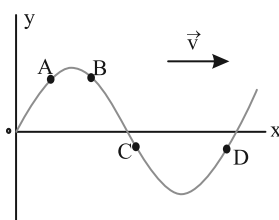
(۱) ۱۲

(۲) ۲۰

(۳) ۲۴

(۴) ۴۰

۸۰- شکل زیر، موج مکانیکی عرضی سینوسی را در یک لحظه نشان می‌دهد. پس از این لحظه، تندی کدام ذره، زودتر صفر می‌شود؟



(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

الکتریسیته ساکن + جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم (فیزیک ۲: صفحه‌های ۲۸ تا ۴۵)

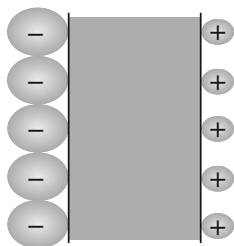
۸۱- اگر اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازنی به ظرفیت ۴ میکروفاراد ۲ ولت افزایش یابد، انرژی ذخیره شده در آن ۱۶ میکروژول افزایش می‌یابد، اختلاف پتانسیل نهایی صفحات خازن چند ولت است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳  
(۳) ۲ (۴) ۱

۸۲- خازن تختی را که فضای بین صفحات آن با هوا پر شده است، توسط مولدی شارژ کرده و سپس آن را از مولد جدا می‌کنیم. اگر فاصله بین صفحات خازن را ۷۵ درصد کاهش دهیم، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات خازن به اندازه ۹ ولت تغییر می‌کند. اختلاف پتانسیل الکتریکی اولیه بین صفحات خازن چند ولت بوده است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲) ۹  
(۳) ۱۲ (۴) ۳

۸۳- یک یاخته عصبی را می‌توان با یک خازن مطابق شکل روبه‌رو مدل‌سازی کرد. اگر غشا دارای ثابت دی‌الکتریکی  $\kappa = 3$ ، ضخامت  $10\text{ nm}$  و مساحت  $10^{-10}\text{ m}^2$  باشد، ظرفیت یک سلول عصبی و تعداد یون‌های لازم در هر طرف غشاء (با فرض آنکه هر یون یک بار یونیده باشد) برای آن که یک اختلاف پتانسیل  $85\text{ mV}$  ایجاد شود، به ترتیب از راست به چپ تقریباً در SI چقدر است؟  $(\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2})$



$$(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

- (۱)  $1/41 \times 10^5$  و  $2/66 \times 10^{-13}$   
(۲)  $1/41 \times 10^3$  و  $2/66 \times 10^{-13}$   
(۳)  $1/41 \times 10^5$  و  $2/26 \times 10^{-13}$   
(۴)  $1/41 \times 10^4$  و  $1/16 \times 10^{-12}$

۸۴- فاصله بین صفحات یک خازن تخت را از  $5\text{ mm}$  به  $2\text{ mm}$  می‌رسانیم. اگر مساحت صفحات خازن  $10\text{ cm}^2$  بوده و بین صفحات هوا وجود داشته باشد، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد و چگونه تغییر خواهد کرد؟  $(\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2})$

- (۱)  $2/64$  - کاهش می‌یابد. (۲)  $2/64$  - افزایش می‌یابد.  
(۳)  $6/24$  - کاهش می‌یابد. (۴)  $6/24$  - افزایش می‌یابد.

۸۵- بار ذخیره شده در خازنی برابر  $Q$  است. اگر  $5 \times 10^{13}$  الکترون از صفحه مثبت به صفحه منفی منتقل شود، انرژی ذخیره شده در خازن ۶۹ درصد تغییر می‌کند. بار خازن ( $Q$ ) چند میکروکولن است؟  $(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$

- (۱)  $\frac{8}{3} \times 10^{-6}$  (۲)  $\frac{8}{3}$   
(۳)  $\frac{4}{3}$  (۴)  $\frac{4}{3} \times 10^{-6}$

۸۶- مقاومت الکتریکی سیم A، ۶ برابر مقاومت الکتریکی سیم B است. سیم A را به اختلاف پتانسیل  $V$  و سیم B را به اختلاف پتانسیل  $4V$  وصل می‌کنیم، اگر از سیم A در مدت ۱۶ ثانیه تعداد  $10^{14}$  الکترون از مقطع آن عبور کند، از سیم B در مدت ۲۰ ثانیه چند میکروکولن بار از مقطع آن عبور می‌کند؟  $(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$

- (۱) ۲۴ (۲) ۴۸  
(۳) ۲۴۰ (۴) ۴۸۰





۸۷- ظرفیت باتری خودرویی  $100 \text{ Ah}$  است. اگر از باتری این خودرو در مدت ۴ ساعت اول جریان ثابت خروجی  $8 \text{ A}$  و در ۸ ساعت بعد، جریان ثابت خروجی  $6 \text{ A}$  گرفته شود، در پایان بار الکتریکی باقی مانده در باتری چند آمپر ساعت است؟

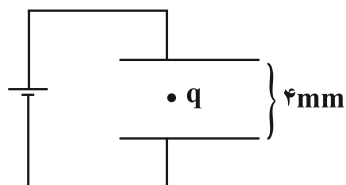
- (۱) ۸۰  
(۲) ۲۰  
(۳) ۳۲  
(۴) ۴۸

۸۸- در جدول زیر اختلاف پتانسیل دو سر رساناهای A، B و C به ازای مقادیر متفاوت جریان عبوری از آنها آورده شده است، کدام یک از رساناها می تواند رسانای اهمی باشد؟ (دما ثابت است.)

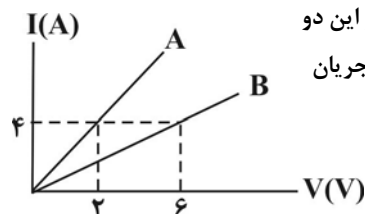
A	I(A)	۴/۵	۶/۷۵	۹
	V(V)	۲	۳	۴
B	I(A)	۵	۸	۱۲
	V(V)	۲	۳/۱	۴/۸
C	I(A)	۲/۵	۳/۷۵	۴/۵
	V(V)	۴	۶	۱۲

- (۱) B و A  
(۲) فقط B  
(۳) C و A  
(۴) فقط A

۸۹- مطابق شکل زیر ذره با بار  $q$  وسط فاصله بین صفحات یک خازن تخت افقی در حال تعادل است. اگر صفحه بالایی را جابه جا کنیم، بار  $q$  با شتاب ثابت شروع به حرکت می کند و پس از مدت  $40$  میلی ثانیه بار به صفحه پایینی می رسد. انرژی خازن در حالت دوم چند برابر حالت اول است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و مقاومت نداریم.)



- (۱)  $\frac{3}{4}$   
(۲)  $\frac{4}{3}$   
(۳)  $\frac{4}{5}$   
(۴)  $\frac{5}{4}$



۹۰- نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل دو مقاومت A و B مطابق شکل زیر است. همزمان به دو سر این دو مقاومت دو باتری مشابه با ولتاژ  $4/5 \text{ V}$  و بار ذخیره شده  $2400$  میلی آمپر ساعت وصل می کنیم. جریان عبوری از کدام مقاومت زودتر صفر می شود و اختلاف زمانی تخلیه باتری ها چند دقیقه است؟

- (۱) B، ۴۲  
(۲) A، ۴۲  
(۳) B، ۳۲  
(۴) A، ۳۲

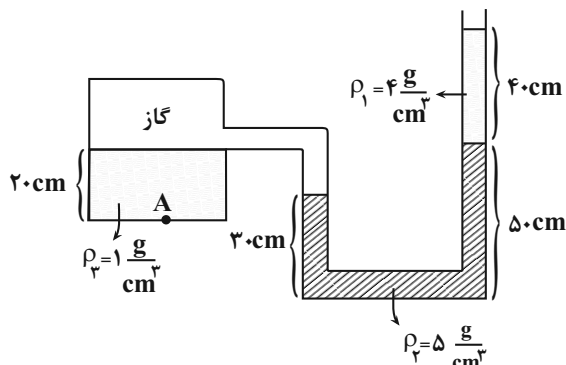
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ویژگی های فیزیکی مواد (فیزیک ۱: صفحه های ۲۳ تا ۵۲)

۹۱- دلیل پخش ذرات نمک و جوهر در آب، به حرکت های ..... مربوط می شود.

- (۱) منظم مولکول های آب  
(۲) منظم ذرات نمک و جوهر  
(۳) کاتوره ای مولکول های آب  
(۴) کاتوره ای ذرات نمک و جوهر

۹۲- با توجه به شکل مقابل فشار در نقطه A چند کیلو پاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ) و ( $P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}$ )



- (۱) ۱۲۶  
(۲) ۱۲۸  
(۳) ۱۴۱  
(۴) ۱۵۶



۹۳- فشار هوا در سطح دریا ۷۵ سانتی متر جیوه است. فشار در چه عمقی ۱/۵ برابر فشار در عمق ۶/۸ متری آب است؟

$$\left( \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

$$15/3 \quad (2)$$

$$27/2 \quad (1)$$

$$13/5 \quad (4)$$

$$14 \quad (3)$$

۹۴- دو لوله موین شیشه‌ای تمیز A و B تا عمق یکسانی درون یک ظرف جیوه قرار دارند. اگر قطر مقطع لوله A بیشتر از قطر مقطع لوله B باشد، کدام گزینه در مورد مقایسه حجم جیوه موجود در لوله‌ها (V) و فاصله سطح آزاد جیوه در لوله تا سطح آزاد جیوه در ظرف (h) صحیح است؟

$$h_A > h_B, V_A < V_B \quad (2)$$

$$h_A > h_B, V_A > V_B \quad (1)$$

$$h_B > h_A, V_A < V_B \quad (4)$$

$$h_B > h_A, V_A > V_B \quad (3)$$

۹۵- سه مکعب مشابه و توپر، هریک به جرم ۱۶۰g و به ضلع ۴cm را درون سه ظرف بزرگ محتوی مایع‌های مختلف با چگالی‌های

$$\rho_1 = 3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_2 = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_3 = 3/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ رها می‌کنیم. بعد از تعادل، به ترتیب نیروهای شناوری } F_1 \text{ و } F_2 \text{ و } F_3 \text{ بر}$$

مکعب‌ها وارد می‌شود. کدام گزینه درست است؟

$$F_1 = F_2 < F_3 \quad (2)$$

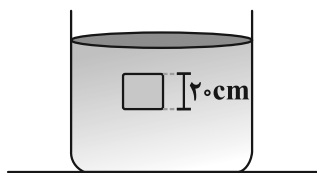
$$F_1 = F_2 = F_3 \quad (1)$$

$$F_3 > F_1 > F_2 \quad (4)$$

$$F_1 = F_3 > F_2 \quad (3)$$

۹۶- مطابق شکل، جسمی مکعبی به طول ضلع ۲۰cm درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. فشار در بالا و زیر جسم، ۱۰۱kPa و

$$105 \text{ kPa است. چگالی مایع، چند گرم بر لیتر است؟ } (g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$



$$2 \quad (1)$$

$$3 \quad (2)$$

$$2000 \quad (3)$$

$$3000 \quad (4)$$

۹۷- شلنگی با قطر ۲cm، یک سطل خالی با حجم ۵/۴ لیتر را در مدت ۱/۵ دقیقه پر می‌کند. اگر به انتهای شلنگ اول شلنگ دیگری با

$$\text{قطر } \frac{1}{3} \text{ برابر قطر شلنگ اول وصل کنیم، تندی خروج آب مجموعه چند سانتی‌متر بر ثانیه تغییر می‌کند؟ } (\pi = 3)$$

$$160 \quad (2)$$

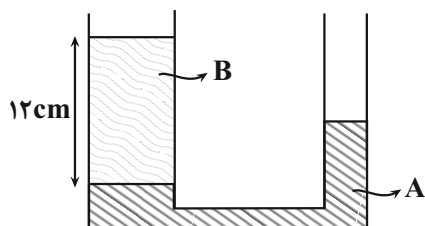
$$20 \quad (1)$$

$$180 \quad (4)$$

$$120 \quad (3)$$

۹۸- در شکل مقابل دو مایع A و B در لوله U شکل در حال تعادل هستند و اختلاف سطح آزاد دو مایع در دو طرف لوله ۸ سانتی‌متر است. اگر

$$\frac{1}{3} \text{ جرم مایع B را از شاخه چپ به شاخه راست منتقل کنیم، پس از رسیدن به تعادل ارتفاع مایع A در شاخه چپ چند سانتی‌متر تغییر می‌کند؟ (قطر مقطع شاخه سمت چپ دو برابر قطر مقطع شاخه سمت راست است.)}$$



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

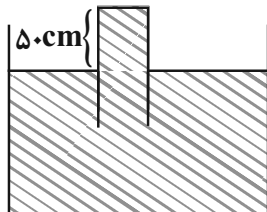
$$\frac{3}{2} \quad (2)$$

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

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

۹۹- مطابق شکل زیر لوله‌ای به‌طور وارونه درون یک ظرف که از مایع با چگالی  $\frac{g}{cm^3} = \frac{3}{4}$  پر شده است قرار دارد، لوله را می‌چرخانیم تا با ثابت ماندن طولی از لوله که بیرون ظرف قرار دارد زاویه آن با راستای قائم  $37^\circ$  درجه شود، در این صورت نیرویی که از طرف مایع به انتهای لوله

وارد می‌شود، چند نیوتون تغییر می‌کند؟ (مساحت مقطع لوله  $6cm^2$  است و  $g = 10 \frac{N}{kg}$  و  $\sin 37^\circ = 0.6$  و  $P_0 = 75cmHg$ )



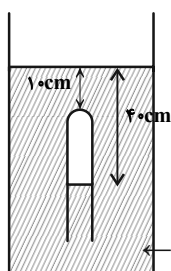
(۱) ۲/۰۴

(۲) ۴/۰۸

(۳) ۸/۱۶

(۴) ۱۶/۳۲

۱۰۰- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟ (چگالی جیوه  $\frac{g}{cm^3} = \frac{13}{6}$  و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



(۱) ۵

(۲) ۱۲

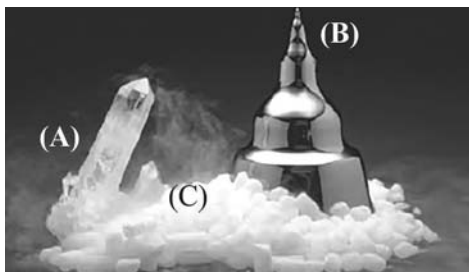
(۳) ۷۱

(۴) ۸۱

پاسخ گویی به سؤال‌های پیشروی نرمال برای همه دانش آموزان اجباری است.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری (شیمی ۳: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)



۱۰۱- با توجه به شکل روبه‌رو کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) پخته شدن نان سنگک بر روی دانه‌های سنگ، نشانه مقاومت گرمایی B است.

(ب) A فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین بوده که در دمای  $25^\circ C$  و فشار  $1atm$  به حالت جامد وجود دارد.

(پ) از نافلز سبک‌تر موجود در C تا به حال هیچ یون تک‌اتمی شناخته نشده است.

(ت) ماسه همان نمونه ناخالص B است.

(ث) آنتالپی پیوند بین اتم‌های ساختار B بیشتر از آنتالپی پیوند بین اتم‌های ساختار A می‌باشد.

(۱) الف، پ و ت (۲) ب و پ (۳) الف و پ (۴) ب، ت و ث

۱۰۲- اگر ۴ تن خاک رس را که درصد جرمی اجزای آن مطابق جدول زیر است حرارت دهیم تا تمامی آب آن تبخیر شود، چه تعداد از موارد زیر رخ نمی‌دهد؟

ماده	$SiO_2$	$Al_2O_3$	$H_2O$	$Na_2O$	$Fe_2O_3$	$MgO$	Au و مواد دیگر
درصد جرمی	۴۶/۲	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

(الف) درصد جرمی سیلیس در آن به تقریب به  $53/3$  می‌رسد.

(ب) با افزایش درصد جرمی اکسیدهای دسته S جدول دوره‌ای، خاک خاصیت بازی پیدا می‌کند.

(پ) درصد جرمی عاملی که باعث سرخ بودن خاک رس می‌باشد، افزایش می‌یابد.

(ت) ضمن تبخیر آب،  $4/672 \times 10^5$  گرم از جرم اولیه خاک رس کاسته می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۰۳- چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

- (الف) رفتار شیمیایی مولکولها بهطور عمده به جفت الکترونهای پیوندی و ناپیوندی موجود در مولکول وابسته است.
- (ب) در ترکیب ۴ اتمی حاصل از سادهترین اتم با اتم عنصری که آرایش آخرین زیرلایه آن به  $2p^3$  ختم می شود، اتم با شعاع اتمی کمتر، دارای رنگ آبی در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی می باشد.
- (پ) ساختار لوویس ساختاری است که در آن وضعیت الکترونهای ظرفیتی اتمها مشخص است.
- (ت) در مولکولهای دو اتمی ناجور هسته، اتمی که خصلت نافلزی بیشتری داشته باشد، دارای بار جزئی منفی ( $\delta^-$ ) بوده و در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی به رنگ قرمز نشان داده می شود.
- (ث) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول  $CO_2$ ، مانند ترکیبی از اکسیژن و گوگرد که گوگرد در آن بیشترین عدد اکسایش ممکن را دارد، بخشهای قرمز و آبی وجود ندارد زیرا این ترکیبات ناقطبی هستند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۴- درستی یا نادرستی جملات زیر، به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- در ساختار الماس و گرافیت، هر اتم کربن در تشکیل ۴ پیوند کووالانسی شرکت می کند.
- دگرشکلی از کربن که در ساخت مته کاربرد دارد، سختی بالایی داشته و دیرگداز است.
- از میان موارد  $He(g)$ ،  $Si(s)$ ،  $C_2H_6(l)$ ،  $CO_2(g)$ ، فقط برای سه مورد می توان واژه مولکول بکار برد.
- سختی بالای الماس ناشی از آنتالپی پیوند بالاتر آن در مقایسه با گرافیت است.

(۱) نادرست - درست - درست - درست

(۲) درست - درست - نادرست - درست

(۳) درست - درست - درست - درست

(۴) درست - درست - درست - نادرست

۱۰۵- چند مورد از مطالب بیان شده زیر درست است؟

- ضخامت گرافن به اندازه شعاع اتم کربن است بنابراین می توان آن را یک گونه شیمیایی دوبعدی دانست.
- گرافن استحکام ویژه ای دارد به طوری که مقاومت کششی آن حدود ۱۰ برابر فولاد است.
- در گرافن هر اتم کربن با پیوندهای اشتراکی به چهار اتم کربن دیگر متصل است.
- گرافیت درواقع لایه های متعدد گرافن است که بین آنها نیروی جاذبه واندروالسی وجود دارد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۰۶- برای چه تعداد از موارد زیر، می توان از واژه «فرمول مولکولی» استفاده کرد؟

(یخ خشک، الماس، سیلیسیم، ید، بنزن، منیزیم کلرید، گاز نئون، سیلیسیم کرید)

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۰۷- اگر آرایش الکترونی اتمهای A، B، C و D به ترتیب به زیرلایه های  $2p^2$ ،  $2p^4$ ،  $3p^4$  و  $3p^5$  ختم شود چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

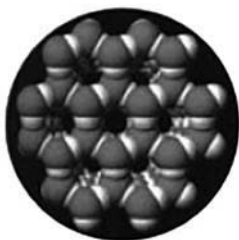
(الف) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول  $CB_3$  که ناقطبی است اتمهای B به رنگ سرخ مشاهده می شوند.

(ب) گشتاور دوقطبی مولکول  $AD_4$  مثبت است.

(پ) مولکول CAB که در آن سه اتم بر روی یک خط قرار دارند، در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

(ت) شمار جفت الکترونهای پیوندی در مولکول  $AB_2$  بیش تر از شمار جفت الکترونهای پیوندی  $AD_4$  است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



۱۰۸- با توجه به شکل روبه‌رو که مربوط به یخ است، کدام عبارت درست می‌باشد؟

- (۱) پیوند میان همه اتم‌های تشکیل شده، از نوع پیوند هیدروژنی است.
- (۲) کمتر بودن چگالی آن نسبت به آب، به واسطه پیوندهای هیدروژنی و نوع ساختار آن است.
- (۳) پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده میان مولکول‌های آب، رفتار شیمیایی آن را تعیین می‌کند.
- (۴) در هر حلقه شش‌گوشه تشکیل شده به تعداد برابر اتم‌های O و H وجود دارد که میان آن‌ها تنها پیوند کووالانسی برقرار است.

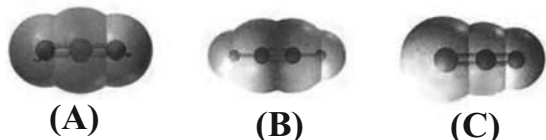
۱۰۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در مولکول‌های کربونیل سولفید و گوگرد تری اکسید، علامت بار جزئی اتم‌های مرکزی یکسان می‌باشد.
- اگر یکی از اتم‌های Cl در کربن تتراکلرید با اتم H جایگزین گردد، گشتاور دوقطبی و انحلال‌پذیری ماده در هگزان، افزایش می‌یابد.
- اگر مولکول  $AB_2$  در میدان الکتریکی جهت‌گیری نکند، قطعاً رنگ اتم‌های A و B در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی یکسان است.
- همه مولکول‌های دواتمی جور هسته و همه مولکول‌هایی که اتم‌های متصل به اتم مرکزی یکسان هستند، ناقطبی می‌باشند.

۴ (۱)      ۳ (۲)      ۲ (۳)      ۱ (۴)

۱۱۰- شکل‌های زیر، نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول‌های کربن دی‌اکسید، اتین و کربونیل سولفید را نشان می‌دهند. با توجه به آن‌ها چه

تعداد از موارد زیر صحیح می‌باشد؟



(الف) توزیع الکترون در مولکول‌های A و B، متقارن و در مولکول C به صورت نامتقارن است.

(ب) نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول  $CS_2$  با مولکول A مشابه است.

(پ) مولکول‌های A و B برخلاف مولکول C به صورت خطی می‌باشند.

(ت) علامت بار جزئی اتم مرکزی و نیز اتم مرکزی در مولکول‌های A و C یکسان است.

(ث) مولکول C برخلاف دو مولکول دیگر، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند و گشتاور دوقطبی آن بزرگتر از صفر می‌باشد.

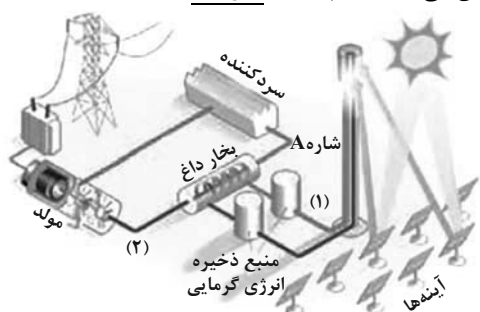
۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

پاسخ گویی به سؤال‌های پیش‌روی سریع برای همه دانش آموزان **اختیاری** است.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری (شیمی: ۳: صفحه‌های ۷۷ تا ۹۰)

۱۱۱- با توجه به شکل داده شده که فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد، کدام مطلب **نادرست** است؟



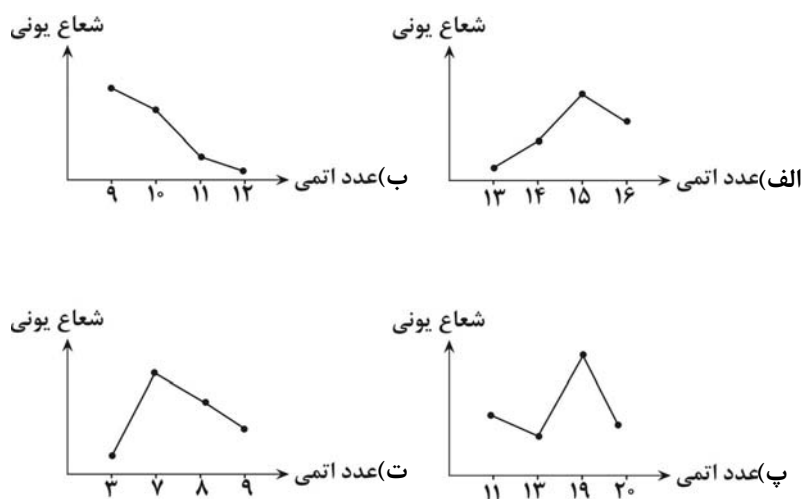
- (۱) این فناوری در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته وجود دارد و قابلیت تولید انرژی الکتریکی در روزهای ابری به‌ویژه شب‌هنگام را فراهم می‌کند.
- (۲) در این فرایند، تغییر شیمیایی وجود ندارد و شاره ورودی به سردکننده ترکیب مولکولی است.
- (۳) دمای شاره در بخش ۱ از دمای شاره در بخش ۲ بیشتر است.
- (۴) شاره A، می‌تواند حالت مذاب جامد سفیدرنگی باشد که از واکنش قوی‌ترین فلز و نافلز دوره سوم جدول دوره‌ای حاصل می‌شود.

۱۱۲- در این سوال چند پرسش به همراه پاسخی برای آن‌ها مطرح شده؛ چند مورد از دلایل به درستی بیان نشده است؟

- چرا واکنش  $2K(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2KCl(s)$  از واکنش  $2Na(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2NaCl(s)$  شدیدتر است؟ به دلیل تفاوت در چگالی بار کاتیون سازنده نمک‌های تشکیل شده.
- چه عاملی سبب می‌شود که هر الکترون موجود در دریای الکترونی فلزها را نتوان متعلق به یک اتم دانست؟ آزادانه جابه‌جا شدن الکترون‌های ظرفیت در سرتاسر شبکه بلوری.
- چرا در فناوری پیشرفته تولید انرژی الکتریکی، شارهای که توربین را به حرکت در می‌آورد، شارهای مولکولی  $N_2$  نیست؟ چون در گستره دمایی کم‌تری به حالت مایع است.
- علت تشکیل شدن شبکه بلوری جامدات یونی چیست؟ این‌که وارد شدن نیروهای جاذبه و دافعه، میان شمار معینی از یون‌ها نبوده و به جهت معینی محدود نمی‌شود.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۱۳- چه تعداد از نمودارهای زیر مقایسه شعاع یون‌های پایدار تشکیل شده از اتم‌هایی که عدد اتمی آن‌ها در محور افقی قرار دارد را به درستی نشان می‌دهد؟



۴ (۴)

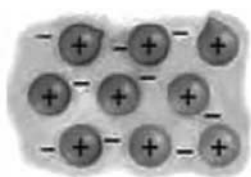
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۴- با توجه به شکل که مربوط به مدل دریای الکترونی است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• براساس این مدل، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آن‌ها، الکترون‌های ظرفیت فلزها قرار می‌گیرند.



• هر الکترون موجود در آن را نمی‌توان تنها متعلق به یک اتم معین دانست.

• شکل، الگویی ساده از شبکه بلوری فلزها را نشان می‌دهد که برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی و شیمیایی آنها ارائه شده است.

• عامل حفظ چیدمان کاتیون‌ها در شبکه بلوری فلز، دریای الکترونی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۵- چند مورد از مطالب مقابل، عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند؟ «در پتاسیم کلرید ..... کلسیم سولفید، .....»

• برخلاف - کاتیون و آنیون به آرایش گاز نجیب یکسانی رسیده‌اند.

• برخلاف - عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون با هم برابر است.

• همانند - چگالی بار کاتیون از آنیون کمتر است.

• همانند - نیروهای جاذبه میان یون‌های ناهمنام بر دافعه یون‌های همنام غلبه دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۶- فلزهای A و B متعلق به تناوب سوم جدول تناوبی بوده و به ترتیب طی واکنش با گاز کلر و اکسیژن نورهای زرد و سفید خیره‌کننده تولید می‌کنند، بر این اساس چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• آنتالپی فروپاشی شبکه  $A_2O$  در مقایسه با آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب BO بیشتر است.

• در مجاورت اکسیژن و رطوبت می‌توان از فلز B برای محافظت بدنه کشتی‌های اقیانوس‌پیما استفاده کرد.

• در شرایط یکسان یک نمونه خالص از سولفید B در دماهای بالاتری نسبت به یک نمونه از ACl ذوب می‌شود.

• چگالی بار کاتیون حاصل از فلز B در مقایسه با چگالی بار کاتیون حاصل از فلز A بیشتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)





۱۱۷- جدول زیر نسبت بار به شعاع یون پایدار چهار عنصر دوره سوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد. با توجه به

داده‌های جدول کدام گزینه درست است؟ (نماد عنصرها فرضی است).

نماد یون	نسبت بار به شعاع ( $\text{pm}^{-1}$ )
$A^{3+}$	$5/78 \times 10^{-2}$
$B^{b-}$	$5/56 \times 10^{-3}$
$C^{c+}$	$9/80 \times 10^{-3}$
$D^{2-}$	$1/10 \times 10^{-2}$

۱۱۸- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) اگر نور سفید به مواد رنگی تابیده شود، این مواد بخشی از این نور را جذب و مابقی را یا از خود عبور می‌دهند و یا بازتاب می‌کنند.

(ب) اگر یک نمونه ماده به رنگ سفید دیده شود، نشانه این است که همه طول موج‌های مرئی را بازتاب کرده است.

(پ) تیتانیم (IV) اکسید و آهن (III) اکسید رنگدانه‌هایی هستند که به ترتیب رنگ‌های سفید و قرمز ایجاد می‌کنند.

(ت) رنگ‌هایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شوند از جمله مخلوط‌هایی‌اند که پلی بین محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها می‌باشند.

(۱) الف، ب، پ و ت (۲) الف پ و ت (۳) ب، ت (۴) فقط ت

۱۱۹- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

• اگر آنتالپی فروپاشی شبکه  $\text{MgO}$ ،  $3798 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$  باشد آنگاه عدد  $3968 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$  را می‌توان به آنتالپی فروپاشی شبکه  $\text{Na}_2\text{O}$  نسبت داد.

• تغییر عدد اکسایش هر اتم و انادیم در تبدیل محلول بنفش رنگ به آبی رنگ، با نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به شمار

جفت‌الکترون‌های پیوندی در مولکول کربن تتراکلرید برابر است.

• اگر به جای یکی از اتم‌های گوگرد در  $\text{CS}_2$ ، اتم اکسیژن قرار دهیم، مقدار بار جزئی اتم کربن در مولکول حاصل کاهش می‌یابد.

• دی‌متیل‌اتر، علی‌رغم جرم مولی کمتر نسبت به پروپان، در میدان الکتریکی به خوبی جهت‌گیری می‌کند.

• اگر تعداد الکترون‌ها با  $n + l = 5$  در عنصر M برابر با ۱۵ باشد آن‌گاه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب حاصل از عنصرهای M و

سدیم کمتر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب حاصل از M و لیتیم است.

(۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۲۰- دو لیتر محلول ۱/۰ مولار نمک و انادیم با ۱۳ گرم فلز روی به‌طور کامل واکنش می‌دهد و پس از پایان واکنش محلولی بنفش رنگ به دست

می‌آید؛ عدد اکسایش و انادیم در نمک اولیه چند است و در این واکنش به تقریب چند مول الکترون بین گونه اکسند و کاهنده مبادله می‌شود؟

( $\text{Zn} = 65 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۵ - ۲/۰ (۲) ۴ - ۰/۴ (۳) ۵ - ۰/۴ (۴) ۴ - ۰/۲

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

قدر هدایای زمینی را بدانیم (شیمی ۲: صفحه‌های ۲۵ تا ۴۸)

۱۲۱- چند مورد از موارد زیر در ارتباط با نفت خام نادرست است؟

- یکی از سوخت‌های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه‌رنگ یا قهوه‌ای مایل به سبز، از دل زمین بیرون کشیده می‌شود.

- این ماده را نمی‌توان به طور کامل مخلوطی از هیدروکربن‌ها دانست.

- حجم نفت خام مصرفی روزانه در دنیا به‌طور تقریبی بیش از  $10^9 \times 72 / 12$  لیتر است.

- نقش اساسی ثانویه نفت خام، استفاده از آن به عنوان ماده اولیه برای تهیه مواد و کالاهاست.

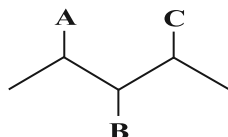
(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر



۱۲۲- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

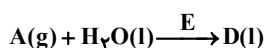
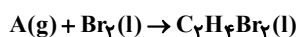
- مدل فضاپرکن مولکول‌های اتن و هیدروژن سیانید، شیوه اتصال و نوع پیوندهای میان اتم‌های تشکیل دهنده آنها را به صورت سه‌بعدی نشان می‌دهد.
  - در آلکان‌های راست زنجیر برخلاف آلکان‌های شاخه دار، هر اتم کربن به یک یا دو اتم دیگر متصل است.
  - اتم کربن می‌تواند چهار جفت الکترون پیوندی‌اش را به چهار حالت مختلف در پیوندها تقسیم کند.
  - آلکانی که نسبت شمار پیوندهای C-H به C-C در آن برابر ۲/۴ است، از آلکانی با ۳۱ پیوند اشتراکی نقطه جوش کمتری دارد.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۲۳- با توجه به ساختار مقابل، اگر به جای شاخه‌های فرعی A، B و C به ترتیب مطابق گزینه‌ها، شاخه‌های مذکور قرار گیرد؛ در نامگذاری آیوپاک هیدروکربن حاصل، مجموع ارقام بکار رفته در کدام گزینه با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟



- (۱)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\cdot\text{CH}_3\cdot\text{CH}_3$
- (۲)  $\text{CH}_3\cdot\text{CH}_3\text{CH}_2\cdot\text{CH}_3$
- (۳)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\cdot\text{CH}_3\cdot\text{CH}_3\text{CH}_2$
- (۴)  $\text{CH}_3\cdot\text{CH}_3\text{CH}_3\cdot\text{CH}_3\text{CH}_3$

۱۲۴- مطابق واکنش‌های مطرح شده در کتاب درسی، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Br} = 80 : \text{g.mol}^{-1}$ )



- درصد جرمی اتم کربن در ترکیب A، با درصد جرمی آن در سیکلوهگزان برابر است.
  - جرم مولی ۱، ۲، دی برمواتان، با جرم مولی دوازدهمین عضو خانواده آلکین‌ها برابر است.
  - ترکیب D به هر نسبتی در آب حل شده و در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی بکار می‌رود.
  - ترکیب E علاوه بر تولید انبوه در پتروشیمی، به واسطه واکنش اکسیدهای فلزی با آب نیز تهیه می‌شود.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۲۵- ظرفی شامل آلکانی با ۳۷ پیوند اشتراکی در اختیار داریم. قسمتی از نام این ترکیب از روی ظرف پاک شده و بخش «۳»، «۴» دی متیل - اوکتان» باقی مانده است. ماده موردنظر را به چند نوع آلکان می‌توان نسبت داد؟

- ۱۱ (۱)      ۴ (۲)      ۱۳ (۳)      ۶ (۴)

۱۲۶- کدام موارد زیر درست هستند؟

- (الف) اختلاف تعداد پیوندهای دوگانه بنزن و نفتالن برابر با اختلاف تعداد اتم‌های هیدروژن دو ترکیب است.
- (ب) در فرمول ساختاری صرفاً پیوند بین اتم‌های کربن را نشان می‌دهند.
- (ج) نفتالن در دمای اتاق جامد است و در گذشته به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.
- (د) سیکلوهگزان ساختاری حلقوی و سیر شده دارد و با ششمین عضو خانواده آلکن‌ها ایزومر است.

- (۱) الف و د      (۲) الف و ب      (۳) ج و د      (۴) الف و ج

۱۲۷- کدام عبارت در رابطه با هیدروکربنی غیرحلقوی، که از واکنش نیم مول از آن با گاز اکسیژن، ۱۳۲g کربن دی اکسید و ۵۴g آب تولید می‌شود، درست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) شمار پیوندهای میان اتم‌های کربن در این ترکیب با بنزن برابر است.
- (۲) برخلاف بنزن، می‌تواند در ساختار ترکیب‌های آروماتیک شرکت داشته باشد.
- (۳) مقدار  $\text{O}_2$  مصرفی برای سوختن کامل ۰/۲۵ مول از آن، برابر همین مقدار برای سوختن کامل ۳۴/۵ گرم اتانول است.
- (۴) شمار اتم‌های تشکیل دهنده آن از شمار اتم‌های نفتالن کمتر می‌باشد.

۱۲۸- مخلوطی شامل ۱۰ درصد حجمی اتین، ۲۰ درصد حجمی اتن، ۳۰ درصد حجمی اتان و ۴۰ درصد حجمی هیدروژن در شرایط مناسب است؛ با گذشت زمان:

- (۱) درصد حجمی اتان بر خلاف هیدروژن افزایش می‌یابد.
- (۲) درصد حجمی اتین برخلاف اتن ثابت می‌ماند.
- (۳) فشار گاز موجود در ظرف افزایش می‌یابد.
- (۴) تنوع مولکول‌های موجود در ظرف افزایش می‌یابد.



## ۱۲۹- کدام عبارت زیر نادرست است؟

- (۱) در برج تقطیر از بالا به پایین دما افزایش می یابد.  
 (۲) گرانبوی نفت کوره به دلیل بزرگتر بودن مولکول های آن از بنزین بیشتر است.  
 (۳) بنزین نسبت به نفت سفید در قسمت های بالاتر برج تقطیر به دست می آید.  
 (۴) نفت سنگین ایران در دمای اتاق، بیشتر از نفت برنت دریای شمال تمایل به جاری شدن دارد.

## ۱۳۰- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- گرمای آزاد شده از سوختن زغال سنگ بیش از نصف گرمای حاصل از سوختن همان مقدار بنزین است.
- در پالایش نفت خام با استفاده از روش تقطیر جزء به جزء، آن را به هیدروکربن هایی با دمای جوش نزدیک به هم با استفاده از سینی هایی که در فواصل یکسان در برج تقطیر قرار گرفته اند تفکیک می کنند.
- به منظور جلوگیری از ورود گاز  $SO_2$  حاصل از سوختن زغال سنگ در کارخانه ها به هوا، آن را از روی  $CaO(s)$  عبور داده و به کلسیم سولفید تبدیل می کنند.

- هرگاه مقدار متان در هوای معدن زغال سنگ، به بیش از ۵٪ برسد، انفجار رخ می دهد.

(۱) ۲ مورد (۲) ۱ مورد (۳) صفر مورد (۴) ۳ مورد

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

کیهان زادگاه الفبای هستی (شیمی: ۱: صفحه های ۲۴ تا ۴۴)

## ۱۳۱- با توجه به انتقالات داده شده که مربوط به اتم هیدروژن می باشند، کدام گزینه نادرست است؟

$$n = 7 \rightarrow n = 1 : B \quad n = 6 \rightarrow n = 2 : A$$

$$n = 6 \rightarrow n = 3 : D \quad n = 3 \rightarrow n = 2 : C$$

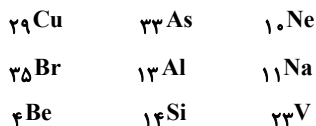
- (۱) رنگ نور نشر شده حاصل از انتقال C مشابه رنگ لامپ های نئونی است.  
 (۲) در میان انتقالات داده شده، بیشترین طول موج مربوط به انتقال D است.  
 (۳) رنگ نور نشر شده حاصل از انتقال A، طول موج کمتری نسبت به رنگ شعله سدیم سولفات دارد.  
 (۴) مقایسه انرژی انتقالات داده شده به صورت  $B > A > D > C$

## ۱۳۲- چه تعداد از عبارت های زیر درست اند؟

- لایه الکترونی سوم از سه زیر لایه با اعداد کوانتومی فرعی ۱، ۰ و ۲ تشکیل شده است.
- حداکثر گنجایش الکترونی هر زیر لایه، دو برابر عبارت  $4l+2$  است.
- با استفاده از عدد کوانتومی اصلی می توان حداکثر گنجایش الکترون های هر لایه الکترونی را به دست آورد.
- پنجمین نوع زیر لایه یک اتم، ظرفیت پذیرش حداکثر ۱۸ الکترون را دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## ۱۳۳- در چه تعداد از اتم های زیر، الکترون های موجود در دو زیر لایه رفتار شیمیایی اتم را تعیین می کنند؟



(۱) دو (۲) هفت (۳) هشت (۴) چهار

۱۳۴- اتم A، نخستین اتمی است که زیر لایه  $3d$  آن نیمه پر می شود و اتم B، اتمی است که تعداد الکترون های موجود در زیر لایه  $4p$  آن برابر

تعداد الکترون های موجود در زیر لایه  $4s$  آن است. کدام گزینه در مورد A و B درست است؟ (نماد عناصرها فرضی هستند.)

- (۱) عنصر A با دومین عنصری که از قاعده آفا پیروی نمی کند، در یک دوره قرار داشته و آرایش الکترونی کاتیون  $A^{2+}$  آن به  $3d^5$  ختم می شود.  
 (۲) عنصر B با عنصری که دگرشکلی از آن به سرب مداد معروف است در یک گروه قرار داشته و مثل هر گاز نجیبی به دسته p جدول تعلق دارد.  
 (۳)  $37/5\%$  از الکترون های عنصر B، در زیر لایه هایی هستند که مجموع  $n+1$  آنها برابر ۵ می باشد.  
 (۴) عنصر A در لایه ظرفیت خود، دو زیر لایه نیمه پر دارد و تعداد الکترون های ظرفیتی موجود در آن با هیچ یک از عناصر اصلی برابر نیست.



۱۳۵- درستی یا نادرستی عبارات زیر به ترتیب در کدام گزینه ذکر شده است؟

- شمار الکترون‌های با  $n+1 \geq 4$  در  $^{54}\text{Cr}$ ،  $2/4$  برابر شمار الکترون‌های با  $1=2$  در آن است.
- نیمی از عناصر دوره دوم جدول تناوبی، در طبیعت یون تک‌اتمی ندارند.

• عناصری که آرایش الکترون - نقطه‌ای آن‌ها به صورت  $\text{Xe} \cdot$  است، در دما و فشار اتاق به شکل ماده مولکولی با مولکول‌های دو اتمی وجود دارند.

• اتم عناصر فلزی با از دست دادن الکترون به کاتیون تبدیل می‌شوند و حجم آن‌ها افزایش می‌یابد.

(۱) درست - درست - نادرست (۲) نادرست - درست - نادرست

(۳) درست - نادرست - درست (۴) نادرست - نادرست - درست

۱۳۶- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در کاتیون  $^{52}\text{X}^{3+}$  برابر با ۷ باشد، چند عبارت دربارهٔ عنصر X درست هستند؟ (نماد عنصرها فرضی است).

(الف) تعداد زیر لایه‌های نیمه پر آن با نسبت تعداد الکترون‌های دارای  $1=1$  به تعداد الکترون‌های دارای  $1=0$  در عنصر A برابر است.

(ب) شمار الکترون‌های دارای  $1=1$  در اتم آن، ۲ برابر تعداد الکترون‌ها با  $1=0$  است.

(پ) در گروه ۶ جدول دوره‌ای جای داشته و شمار نوترون‌های آن  $1/5$  برابر تعداد پروتون‌های اولین فلز واسطه است.

(ت) شمار الکترون‌ها با  $1=2$  در اتم آن را فقط با طیف سنجی پیشرفته می‌توان تعیین کرد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۳۷- با توجه به شکل زیر که ساختار لایه‌ای اتم یک عنصر در حالت پایه را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• شمار زیر لایه‌های پر شده در آن، ۲ واحد از شمار الکترون‌های لایه ظرفیت آن کمتر است.

• آرایش الکترونی لایه آخر آن مشابه آرایش الکترونی لایه آخر دومین عنصری است که از

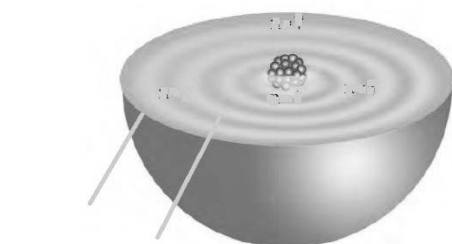
قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

• شمار زیر لایه‌های اشغال شده در آن  $3/5$  برابر شمار زیر لایه‌های نیمه پر آن است.

• تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت آن  $0/6$  برابر تعداد عناصری از دورهٔ چهارم جدول تناوبی

است که زیر لایه  $4d$  پر ندارند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



سیزده الکترون یک الکترون

۱۳۸- چند مورد از جملات زیر نادرست می‌باشند؟

• عنصری با آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت  $4s^2$  متعلق به دسته‌ای از جدول دوره‌ای عنصرها است که در بین ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۱۴ عنصر دارد.

• در آرایش الکترونی عنصری از دورهٔ چهارم که دارای ۷ الکترون ظرفیتی است، قطعاً آخرین زیر لایه‌ای که الکترون دریافت کرده است دارای ۵ الکترون است.

• مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی برای زیر لایه‌های اشغال شده در آرایش الکترونی  $6s$  برابر ۱۲ است.

• طبق داده‌های طیف سنجی پیشرفته، در لایهٔ سوم هیچ‌یک از ۳۶ عنصر اول جدول دوره‌ای عناصر نمی‌تواند ۱۲ الکترون جای بگیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۹- در جدول دوره‌ای عنصرها.....

(۱) عدد اتمی عناصر دوره سوم، ۱۸ واحد کمتر از عدد اتمی عناصر هم‌گروه خود در دوره چهارم می‌باشند.

(۲) کلیهٔ اتم‌های عناصر جدول با مبادله یا با اشتراک گذاشتن الکترون‌ها رفتارهای شیمیایی خود را نشان می‌دهند.

(۳) پیرامون نماد شیمیایی عنصر مطابق با آرایش الکترون - نقطه‌ای لوویس، جفت‌الکترون‌ها و الکترون‌های منفرد لایه ظرفیت نمایش داده می‌شود.

(۴) طبق آرایش الکترونی فشرده اتم‌ها، پس از نماد شیمیایی گاز نجیب، الکترون‌های ظرفیت اتم نوشته می‌شود.

۱۴۰- با توجه به جدول رو به رو که بخشی از جدول دوره‌ای عنصرها است، چند مورد درست است؟

• آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم Y به صورت  $\text{Xe} \cdot$  است.

• ۵۰ درصد این عنصرها دارای یون تک اتمی پایدار در ترکیب‌های خود هستند.

• مجموع اعداد کوانتومی n و l الکترون‌های بیرونی‌ترین زیر لایه اتم عنصر E برابر ۹ است.

• اتم عنصر A در واکنش‌های شیمیایی تمایل دارد الکترون‌های لایه ظرفیت خود را از دست بدهد.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

گروه دوره	۱۳	۱۴	۱۵
۲	A	D	E
۳	G	X	Y

# آزمون ۶ بهمن ماه دوازدهم تجربی

## دفترچه سوم: ساعت ۱۵/۱۰ الی ۱۱

ریاضی: ۳۰ سوال (۲۰ سوال اجباری + ۱۰ سوال اختیاری)

### طراحان سؤال (به ترتیب حروف الفبا)

دانیال ابراهیمی - مهرداد استقلالیان - عباس اشرفی - پرشنگ امانی - مهدی براتی - داود بوالحسنی - رحمان پوررحیم - سهیل حسن خانیپور - سهیل ساسانی - یاسین سپهر - محمدحسن سلامی حسینی - پیمان طیار  
رضا علی نواز - عرفان علیزاده - علی غریبی - نیما کدیوریان - مصطفی کرمی - سروش موئینی - فهیمه ولی زاده

### گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مؤلف درسنامه
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	عباس اشرفی	علی مرشد - مهرداد ملوندی - احمد رضا ثابتوند - محمدامین سالاری فر	آرمین احمدیابادی	نریمان فتح‌اللهی

### گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	مسئول دفترچه درسنامه	حروف نگار
زهرا سادات غیائی	امیرمحسن اسدی کیایی	علی رفیعیان	سیده صدیقه میرغیائی

### گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

مدیر گروه مستندسازی	محمیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس ریاضی	سرژ یقیا زاریان تبریزی (مسئول درس) - ویراستاران: امیر قلی‌پور - امیرمحمد موحدی

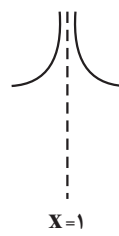


پاسخ گویی به سؤال‌های پیشروی نرمال برای همه دانش آموزان اجباری است.

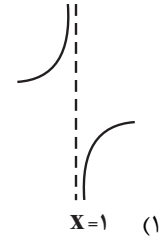
مشتق (ریاضی ۳: صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۴۱- نمودار مشتق تابع  $f(x) = \sqrt[3]{x-1}$  در همسایگی  $x=1$  کدام است؟



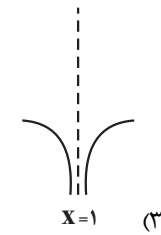
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۴۲- اگر  $f(x) = (x^2 - x)\sqrt[3]{9x+7}$  باشد، مقدار  $f'(1)$  کدام است؟

$$2\sqrt[3]{2} \quad (۲)$$

$$\sqrt[3]{2} \quad (۱)$$

$$3\sqrt[3]{2} \quad (۴)$$

$$2 \quad (۳)$$

۱۴۳- تابع  $f(x) = \begin{cases} |x^2 - 1| & |x| \leq 2 \\ 4x - 1 & |x| > 2 \end{cases}$  در چند نقطه از دامنه خود مشتق پذیر نیست؟

$$4 \quad (۲)$$

$$1 \quad (۱)$$

$$3 \quad (۴)$$

$$2 \quad (۳)$$

۱۴۴- اگر تابع  $f(x) = (x-a)|x^2 - 3x - 4|$  فقط در نقطه  $x=b$  مشتق ناپذیر باشد، حاصل عبارت تعریف شده  $\sqrt{a}f'_-(b)$  کدام

است؟

$$10 \quad (۲)$$

$$-10 \quad (۱)$$

$$50 \quad (۴)$$

$$-50 \quad (۳)$$

۱۴۵- اگر  $f(x) = 2 - \sqrt{x+3}$  باشد، مشتق  $g(x) = f\left(\frac{f(x)}{x^2}\right)$  در  $x=1$  کدام است؟

$$\frac{\sqrt{3}}{12} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{24} \quad (۱)$$

$$\frac{\sqrt{6}}{12} \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{6}}{24} \quad (۳)$$



۱۴۶- نمودار تابع  $y = x^2 - 2x + 2$  را چند واحد به پایین منتقل کنیم تا بر خط  $y = -4x - 3$  مماس شود؟

۶ (۱) ۴ (۲)

۳ (۳) ۵ (۴)

۱۴۷- دو تابع  $f(x) = x^2 - x - 1$  و  $g(x) = \sqrt{ax + b}$  در  $x = 2$  مماس مشترک دارند. مقدار  $f'(g^{-1}(2))$  کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

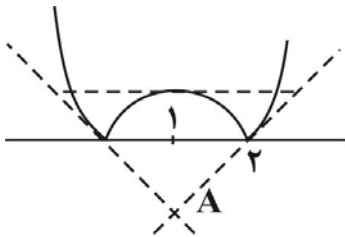
۱۴۸- اگر  $f(x) = x^2 + 1 + \sqrt{x^4 + 2x^2}$  و  $g(x) = x^2 - \sqrt{x^4 + 2x^2} + 1$  باشد، حاصل  $f'(2)g(-2) + f(-2)g'(2)$  کدام است؟

صفر (۱) ۱ (۲)

۲ (۳) ۳ (۴)

۱۴۹- مطابق شکل نیم مماس های رسم شده در نقاط گوشه ای تابع  $f(x) = |x^2 - 2x|$  و نیز خط مماس بر

تابع در نقطه ای به طول  $x = 1$  تشکیل یک مثلث می دهند. مساحت این مثلث کدام است؟



۹ (۱)

۴/۵ (۲)

۷ (۳)

۳/۵ (۴)

۱۵۰- تابع  $f(x) = \frac{ax+2}{bx+[x]}$  مفروض است. اگر مشتق چپ تابع در  $x = 1$  برابر  $-\frac{1}{3}$  باشد، مقدار مشتق راست آن در همین نقطه

کدام است؟

$\frac{1}{5}$  (۱)  $\frac{2}{5}$  (۲)

$-\frac{2}{5}$  (۳)  $-\frac{1}{5}$  (۴)



پاسخ گویی به سؤال‌های پیشروی سریع برای همه دانش آموزان **اختیاری** است.

مشتق (ریاضی ۳: صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۵۱- آهنگ متوسط تغییر تابع  $f(x) = \frac{3x^2 + 5x}{x+1}$  در بازه  $[0, 3]$  کدام است؟

(۱)  $3/5$  (۲)  $-3/5$

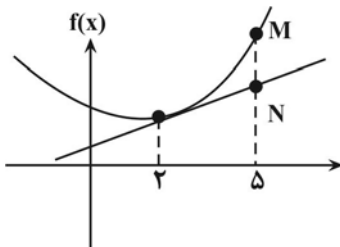
(۳)  $3$  (۴)  $-3$

۱۵۲- معادله حرکت متحرکی  $x(t) = t^2 + 3t + 1$  است. آهنگ متوسط تغییر در بازه  $[2, 4]$  چقدر از آهنگ لحظه‌ای تغییر مکان

متحرک در شروع بازه بیشتر است؟

(۱)  $3$  (۲)  $2$

(۳)  $3/5$  (۴)  $2/5$



۱۵۳- با توجه به شکل اگر آهنگ متوسط تغییر تابع در بازه  $[2, 5]$  مساوی ۳ و آهنگ لحظه‌ای

تغییر در  $x = 2$  مساوی ۲ باشد، طول پاره خط MN کدام است؟

(۱)  $2$  (۲)  $3$

(۳)  $4$  (۴)  $5$

۱۵۴- اگر آهنگ متوسط تغییر تابع  $f(x) = \frac{a}{x-1}$  در فاصله  $[2, 6]$  برابر  $\frac{-1}{10}$  باشد، آهنگ لحظه‌ای تغییر  $f$  در نقطه با طول  $x = a$

کدام است؟

(۱)  $2$  (۲)  $-2$

(۳)  $4$  (۴)  $-4$

۱۵۵- نقطه M روی منحنی  $y = \sqrt[3]{x^2}$  در حال حرکت است و  $g(x)$  فاصله نقطه M تا خط  $y = x + 1$  می‌باشد. آهنگ لحظه‌ای

تغییر  $g(x)$  در  $x = 8$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$  (۲)  $\frac{-13}{3\sqrt{2}}$

(۳)  $\frac{-5}{3\sqrt{2}}$  (۴)  $\frac{1}{3\sqrt{2}}$



۱۵۶- آهنگ متوسط تغییر مساحت یک دایره نسبت به تغییر محیط آن، وقتی شعاع دایره از  $r_0$  به  $r=6$  افزایش می‌یابد، برابر ۵ است.

آهنگ لحظه‌ای تغییر مساحت این دایره نسبت به شعاعش وقتی شعاع  $r_0$  است، کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۸

(۳)  $4\pi$  (۴)  $8\pi$

۱۵۷- در تابع  $f(x) = \frac{1}{1-x}$ ، آهنگ متوسط تغییر در بازه  $[a, b]$  دو برابر آهنگ لحظه‌ای تغییر در نقطه  $a$  است.  $b$  برحسب  $a$  کدام است؟

(۱)  $b = 2a - 1$

(۲)  $b = \frac{a+1}{2}$

(۳)  $b = a + 2$

(۴) اطلاعات کافی نیست.

۱۵۸- اگر  $f^{-1}(\sqrt[3]{x+1}) = x^3 + x$ ، آنگاه آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع  $f(x)$  در  $x=2$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $-\frac{1}{12}$  (۴)  $\frac{1}{12}$

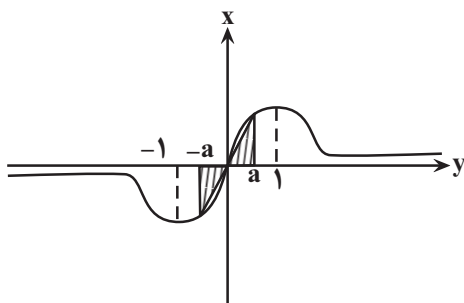
۱۵۹- اگر  $g(x)$  یک تابع خطی غیر ثابت باشد بطوریکه  $g(4) = 2$  و داشته باشیم:  $f(x) = \frac{x^3 - 5x + 2}{x - 2}$ ،  $(fog)(5) = 8$  و

$(g^{-1} \circ f^{-1})(20) = 11$ ، آنگاه آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع  $f \circ g$  در نقطه  $x = 8$  چقدر است؟

(۱) ۶ (۲) ۴

(۳) ۲ (۴) ۸

۱۶۰- نمودار تابع  $y = \frac{2x}{x^2 + 1}$  به صورت زیر است. آهنگ لحظه‌ای تغییر مساحت ناحیه هاشور خورده در شکل زیر که شامل دو مثلث



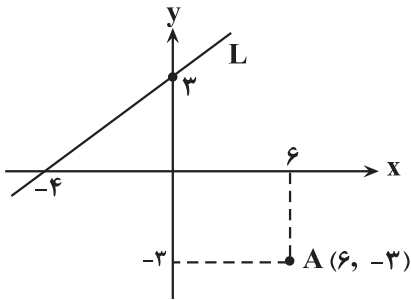
است، در لحظه ای که  $a = \frac{1}{2}$  می‌شود، کدام است؟

(۱)  $\frac{19}{16}$  (۲)  $\frac{16}{25}$

(۳)  $\frac{19}{32}$  (۴)  $\frac{32}{25}$



۱۶۱- با توجه به شکل زیر فاصله نقطه A از خط L چقدر است؟



(۱)  $12/3$

(۲)  $8/4$

(۳)  $3/7$

(۴)  $9/2$

۱۶۲- اگر نقطه  $A(\alpha, 3)$  در ناحیه دوم مختصات باشد و  $B(3, 2\alpha - 1)$  و  $AB = \sqrt{19}$  باشد، معادله عمود منصف AB کدام است؟

(۱)  $\Delta y = -12x + 111$

(۲)  $\Delta y = -8x - 1$

(۳)  $24y = 10x + 161$

(۴)  $16y = 10x - 21$

۱۶۳- مختصات قرینه نقطه  $A(1, 2)$  نسبت به خط  $y = x + 5$  به صورت  $A'(a, b)$  است. مقدار  $2b - a$  کدام است؟

(۱)  $12$

(۲)  $13$

(۳)  $14$

(۴)  $15$

۱۶۴- معادله دو ضلع مجاور یک مستطیل به صورت  $ay + 4x = 3$  و  $y = (a + 1)x - 3$  است. اگر مختصات محل برخورد قطرها

(۱, ۱) باشد، مساحت این مستطیل کدام است؟

(۱)  $1/2$

(۲)  $1/3$

(۳)  $1/4$

(۴)  $1/5$

۱۶۵- اگر  $A(-1, 2)$ ،  $B(3, 0)$  و  $C(1, -2)$  سه رأس مثلث ABC باشند، معادله ارتفاع وارد بر ضلع BC از رأس A کدام است؟

(۱)  $y = -x - 3$

(۲)  $y = -x + 1$

(۳)  $y = -2x$

(۴)  $y = x + 3$

۱۶۶- نقطه M به فاصله  $x^2 + 4x + (m + 1)$  از خط d قرار دارد. اگر دو نقطه روی خط d موجود باشد که فاصله‌اش از M برابر ۳

باشد، حدود m کدام است؟

(۱)  $m > 4$

(۲)  $m < 2$

(۳)  $m > -2$

(۴)  $m < -2$

۱۶۷- نقطه‌های A و B به طور ثابت در صفحه قرار دارند. اگر نقطه C تغییر کند، به طوری که  $\hat{ABC} = 2\hat{BAC}$ ، از محل برخورد

نیمساز زاویه  $\hat{ABC}$  با پاره خط AC، نقطه D حاصل می‌شود. کدام گزینه نادرست است؟

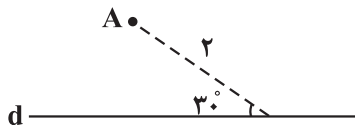
(۱) مثلث BAD متساوی الساقین است.

(۲) D روی عمود منصف AB قرار دارد.

(۳) D می‌تواند وسط ضلع AC باشد.

(۴) مثلث BAD می‌تواند مثلث متساوی الاضلاع باشد.

۱۶۸- با توجه به شکل زیر، چند نقطه در صفحه یافت می‌شود که از نقطه A به فاصله ۲ و از خط d به فاصله ۱ باشد؟



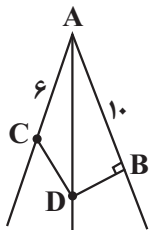
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۶۹- در شکل زیر D روی نیمساز زاویه  $\hat{BAC}$  قرار دارد. اگر  $AD = 12$ ،  $AB = 10$  و  $AC = 6$  باشد، اندازه CD کدام است؟



(۱) ۸

(۲) ۵

(۳)  $2\sqrt{15}$

(۴)  $3\sqrt{7}$

۱۷۰- در مثلث ABC، نقطه P محل برخورد عمود منصف‌های اضلاع مثلث است. اگر زاویه  $\hat{PAC} = 23^\circ$  باشد، آن گاه زاویه  $\hat{ABC}$

کدام است؟

(۱) ۵۴ (۲) ۶۰

(۳) ۶۳ (۴) ۶۷