



# ۲۰ کنکور تا کنکور

## دروس اختصاصی رشته تجربی

(سوالات)

مؤلفان:

هیأت مؤلفان



انتشارات خوشخون

به نام خدایی که بهمون قدرت تلاش داد، خدایی که شکست و پیروزی رو تو مسیر زندگیمون قرار داد تا استعدادها و توانایی‌هامونو بشناسیم و قدرشونو بدونیم.

## سلام به دانش‌آموزای دیروز و رفقای امروز

شاید دوستایی که طی این سال‌ها همراه ما بودن تا حدودی با مقدمه‌های کتابای ما هم آشنا شدن (البته امیدوارم). احتمالاً این آخرین مقدمه‌ای که در دوران تحصیلتون از بنده می‌خونید.

## هیلایت‌های من

حتماً با من تا حدودی آشنا شدید. دانش‌آموزایی که با من درس دارن، دانشجوهای امروز و مهندس‌های کنونی خلیاهشون با اخلاق خاکی من آشنا هستن (البته امیدوارم تعریف از خودم ندونین). شاید سرچشمه‌ی این اتفاق جایی به جز محل تولدم نباشه یه روستا از توابع شهرستان سراب. همیشه از سختی‌های دوران تحصیلم، ورودم به دبیرستان نمونه دولتی امام صادق، شرکت در آزمون المپیاد ریاضی، قبولی در دانشگاه و دوران شروع به تدریس خودم و دوستانم و فراز و نشیب‌های زندگی‌م گفتم.

از دوست نزدیک‌تر از برادرم براتون گفتم که دغدغه‌های مشترک داشتیم و یکی از اون‌ها کمبود منابع کمک آموزشی مناسب برای دانش‌آموزای ممتاز و المپیادی بود و این موضوع باعث تأسیس انتشارات خوشخوان شد.

## زمان آرامش

از زمان آرامش خودم براتون گفتم؛ فضایی برای خودتون بسازید، برای تسکین روح و جسمتون، می‌تونه تفریح خانوادگی باشه، دیدن فیلم، خواندن کتاب باشه، یا رفتن به استادیوم، شنیدن موسیقی باشه، یا ورزش کردن، حل کردن یه مسئله ریاضی (برای من) یا ... (خودتونید که اون لحظه رو انتخاب می‌کنید پس بیشترین لذتو ازش ببرید).

توصیه: شاید هر کسی نتونه با این موضوع راحت کنار بیاد، ولی سعی کنید مخصوصاً تو این دوران این کار رو انجام بدید، یه دفتر کوچیک بردارید، آرزوها، موفقیت‌ها، خدایی نکرده شکست‌ها، استرس‌ها و ... رو توش بنویسید. لازم نیست هر روز باشه. ولی هر موقع احساس نیاز کردید دفتر رو باز کنید شروع به نوشتن کنید. با خدا، خودتون و هر کسی دوست داشتن توش حرف بزنید.

## از ایده‌ی قدیم تا شروع دوباره

مشاورین در دوران جمع‌بندی (دو سه ماه منتهی به کنکور) به دانش‌آموزان کنکوری (دوازدهمی‌های کنونی) توصیه می‌کنن که به سراغ سؤالی استاندارد برن یعنی سؤالی که جنبه‌ی ارزشیابی داشته و از حالت آموزشی خارج باشن که در رأس تمام این آزمونا، سؤالی آزمونای کنکور سراسری سال‌های قبله. خب برای دانش‌آموزای دوازدهمی جدید دو اتفاق می‌افته:

اول این‌که چون کتاب‌های درسی طی دوره‌ی آموزشی جدید تغییر کردن و نظام آموزشی از چهار سال دبیرستان به سه سال متوسطه‌ی دوم کاهش پیدا کرده، پس قاعدتاً یکسری مباحث درسی از کتب جدید حذف شده و با توجه به رویکرد جدید آموزش و پرورش مطالب کاربردی و جدیدی هر چند مختصر به کتاب‌های نظام جدید اضافه شده، پس در سؤالی آزمون‌های سراسری سال‌های ۹۷ به قبل سؤالاتی هست که الان نباید باشه و سؤالاتی باید باشه که نیست در نتیجه این سؤالا از استاندارد بودن برای دوازدهمی‌ها خارج می‌شه.

دوم این‌که سؤال‌های کنکور سال‌های ۹۷ به قبل رو که با کتاب درسی جدید منطبق هستن رو خیلی از دوستان ناشر در قالب کتاب‌های آموزشی به دانش‌آموزا عرضه می‌کنن پس دسترسی به این سؤالات دشوار نیست.

اما!!!

از دید کارشناسای ما که بیشتر از مشاورا و مدرسای مدارس ممتاز تهران هستن سؤالی کنکور سال‌های قبل یه

عیب دیگه هم دارن و اون این که تعداد زیادی از سؤالی اون رو تا قبل از شروع دوران جمع‌بندی، یا تو کتاب آموزشی دیدین (ما هم سؤالی کنکورهای قبل رو در کتاب‌های آموزشیمون آوردیم) یا دبیرای محترم به دلیل ارزش آموزشی سؤالا با توجه به مبحث مربوطه اون سؤال رو سرکلاس براتون حل کردن و یا در آزمونای آزمایشی برخی از سؤالا رو دیدین، پس خواسته یا ناخواسته در دوران جمع‌بندی تعداد زیادی از سؤالات برای شما تکراری هستن و نمی‌تونید با مرور سؤالات کنکور در سال خاصی ارزیابی مفیدی از وضعیت خودتون داشته باشین. البته این که هر سؤال کنکور توسط داوطلب چندین بار دیده بشه اتفاق بسیار خوبیه ولی برای ارزیابی در بارهای دوم به بعد نقش چندانی نمی‌تونه داشته باشه.

### از ۱۰ تا ۲۰ (ساختار)

ما به دلیل دوم در سال‌های قبل کتاب ۱۰ کنکور رو در سه عنوان دروس تخصصی رشته ریاضی، رشته تجربی و دروس عمومی تألیف کردیم تا داوطلبای قدیم علاوه بر ارزیابی خودشون با سؤالات کنکور سال‌های قبل که توسط ناشران دیگه چاپ می‌شد، خودشون رو با سؤالات تألیفی، استاندارد و ناب که توسط اساتید برجسته تألیف شده بود محک بزنن (که خدا رو شکر در زمان خودش مورد استقبال دانش‌آموزا قرار گرفت).

ولی چرا ۱۰ تا به ۱۰ تا قبلی اضافه کردیم؟ واقعیت چون عدد ۲۰ قشنگه!!!!!!

علاوه بر قشنگی عدد ۲۰ دلایل و ایده‌های زیر رو با نظر دوستای مشاور مدنظر قرار دادیم:

به دلیل همزمانی آزمون نهایی با کنکور؛ در دوره‌ی قدیم آموزش داوطلبین کنکور دغدغه‌ای به اسم امتحان نهایی نداشتن چون سال سوم امتحانا رو داده بودن خیالشون از این بابت راحت بود و فقط درگیر میزان تأثیر معدل امتحان نهایی تو نتیجه کنکور بودن. پس در دوران بعد از عید وقت بیشتری داشتن و می‌تونستن ۲۰-۳۰ و حتی بیشتر آزمون بزنن، ولی از سال ۱۳۹۸ و با اومدن نظام جدید و کم شدن یک سال از دوران آموزش متوسطه به نظر میاد دانش‌آموزای دوازدهمی بعد از عید باید در یک دوره حدوداً سه ماهه هم امتحان نهایی بدن و هم کنکور، پس وقت کمتر و در نتیجه تعداد آزمون ارزشیابی کمتر.

۵ آزمون اول رو طراحی کردیم برای دوران امتحان نهایی، منطبق بر کتاب درسی برای مرور و آشنایی بیشتر با طرز طراحی سؤالات (شاید کمی ساده‌تر به دلیل انطباق) تا در این دوران مروری ساده بر مطالبی که خوندین داشته باشین تا چیزی به دلیل گذشت زمان از یادتون نره و از فضای کنکور دور نشین. ولی ۱۰ آزمون دوم، کاملاً تألیفی و با ذهنیت کنکوری، سعی شده سؤالات بسیار شبیه کنکور طراحی بشن؛ و اما ۵ آزمون آخر، که سعی کردیم از بیشتر سؤالاتی سال‌های اخیر کنکور سراسری استفاده کنیم و مطالب حذف شده رو با سؤالات استاندارد از مطالب جدید در حد امکان جایگزین کنیم، چون شما نیاز دارید که حتماً سؤالاتی کنکور رو در یه جا ببینید حتی با تغییر، تا با نثر و نحوه‌ی چینش و ترتیب و نگارش سؤالات آشنا باشین.

\* در تاپ (فونت فارسی و انگلیسی) و حتی رنگ چاپ تا حد امکان سعی کردیم ساختار کتاب شبیه به دفترچه‌ی کنکور سراسری باشه، تا نگاه شما رو هم از این نظر عادت داده باشیم.

\* تمام این موارد رو در دل یه کتاب آوردیم تا در این دوران که هزینه چاپ کتاب نسبت به گذشته چند برابر شده، شما رو از خرید چند عنوان کتاب و صرفه هزینه بیشتر معاف کنیم.

### هنر آزمون دادن یا مهندسی درصد!

شنیدین می‌گن قراره تو تیر ماه یه آزمون سرنوشت ساز بدیم و تلاشای این روزامونه که قراره نتیجه‌ی اون آزمون رو بسازه؟!!

شنیدین می‌گن اشک‌هایی که روز شکست می‌ریزی همون عرق‌هاییه که تو میدون مبارزه نریختی. می‌گن مزد آن گرفت جان برادر که کار کرد و ... یه عالمه ازین دست جمله‌ها، اما کمتر کسی به شما می‌گه که تلاش بدون حساب و کتاب، بدون دانش و شناخت، تو منجلاب فرو رفته نه موفق شدن و سر بلند شدن.

خلاصه که دوستای عزیز هر کاری یه سری آداب و فوت و فن داره و باید راه و رسمشو از یه اوستا کار یاد بگیرین و آروم و با دقت اونقدر به کار ببرینش تا خودتون هم بشین اوستا تو اجرای اون فوت و فن مثل سفالگری، مثل طراحی، مثل فرشبافی و ... راه و رسمای کنکورم همون تکنیکهان. تکنیکهایی که موفقیت رو میسازن و شما به شرطی موفق میشین که نه فقط درس خوانده باشین بلکه تکنیکها را هم بلد باشین و بفهمین که فقط بلد بودن تکنیکها کافی نیست، باید در اجرای دقیق اونها هم اوستا باشین و اونقدر اونها را تمرین کرده باشین که سر جلسه ی آزمون اصلی بدون نگرانی و در کمال آرامش، حتی در بدترین شرایط هم بتونین اون تکنیکها رو اجرا کنین و از پس سختترینها هم بر بیاین.

### و اما تکنیکها ...

این نکتهها رو چندین بار بخوونید و سعی کنید تو هر آزمون انجامشون بدید تا در اثر تکرار زیاد ملکه ی ذهنتون بشه، اصلاً یکی از دلایل آزمون جامع زدن دوران جمع بندی یادگیری، تمرین و مرور همین تکنیکهاست:

۱. دوره یاد گرفتن هنر تست زنی گذشت! شما باید هنر تست زنی رو یاد بگیرین! باید اونقدر تمرین کنین که با یه نگاه بفهمین کدوم سؤال برا جواب دادنه و کدومارو باید بیخیال بشین و آسوده از کنارشون رد بشین، بدون اینکه حتی یه کوچولو غم بیاد تو دلتون که وای جواب اون چرا موند. آخه بعضی از طراحا بعضی سوالارو میدن که شما رو به هم بریزن و معلوم بشه کیا بهتر میتونن خودشونو تو شرایط سخت جمع و جور کنن. خلاصه که مراقب باشین!!! برا این که خیالتون آسوده باشه یه نگاه به جدول میانگین و درصدهای داوطلبای سالهای قبل بندازین تا خیالتون راحت تر بشه و بفهمین که بزرگترین تله ای که داوطلبای خوب توش میافتن «سراب ۱۰۰٪».

۲. یادتون باشه موفقیت یه فرمول ساده داره:  $IQ + EQ = \text{موفقیت}$ . اگه حواستون به همین نکته ی کوچولو باشه کمتر تو تله های هیجانی طراح های آزمون میافتین. یعنی همونطور که دارین از هوش ذهنتون برای جواب دادن به سؤال استفاده می کنین باید حواستون به موج های هیجانی که به سمتتون میاد هم باشه چقدر سؤال ساده که با جوگیر شدن غلط جواب دادیم و چه زیادهای سؤال های به ظاهر سختی که با دیدن قیافشون از حلشون فرار کردیم و مته آب خوردن ساده بودن و دو سوتی حل می شدن.

۳. ترتیب درسها، تو آزمون دادن خیلی مهمه.

دو پیشنهاد وجود داره، اول این که به همون ترتیب دفترچه پیش برید (که دفترچه بر اساس یکسری از بررسی ها به ترتیب کنونی در آزمون ارائه می شه) و دوم پاسخ دادن به درسها بر اساس قدرت علمی و بازدهی درصدی آزمون هاتون تا به امروزه.

این کار دو خطر داره و حداقل ۲ تا سود، خطراش اینه اگه درسی که خیلی خوبین را بد شروع کنین احتمالاً به هم می ریزین ولی اینم یه کلکی می شه بهش زد این که اگه منی که تو این درس ادعا دارم خرابش کردم خدا به داد بقیه برسه و ... و دوم اشتباه در ترتیب پر کردن گزینه هاست که ممکنه به دلیل استرس به وجود بیاد! اما سودهاش ایناس:

الف) با شروع کردن از درسی که خوبیم و توش سریع عمل می کنیم می تونیم یه عالمه زمان ذخیره کنیم که تو درس های ضعیف ترمون از این زمان کمال استفاده رو ببریم.

ب) وقتی با درس خوبتون استارت میزنین یه عالمه حس و حال خوب میاد سراغتون که توی ۴ ساعته آزمون به داشتن همچین حس های خوبی قطعاً نیاز دارین.

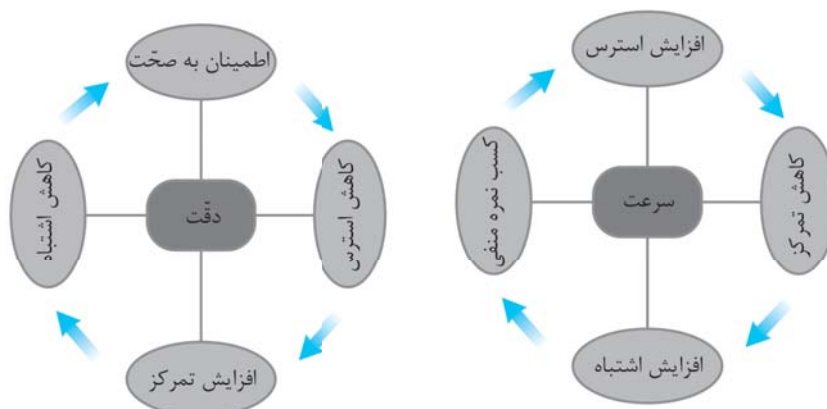
ولی سؤالیه که اینجا براتون پیش میاد این که ترتیب درسها را چطور می مشخص کنیم که کمترین خطا رو داشته باشه؟

جواب: یادتون باشه اعداد هیچ وقت به ما دروغ نمی گن! باید برین سراغ آزمون های قبلیتون. میانگین همه ی آزمون هاتونو بگیرین یا فقط اونهایی که خودتون ازشون راضی بودینو بگیرین و تو یه جدول اینطوری مرتبشون کنین:

آزمون	فارسی	عربی	دینی	زبان	زمین	ریاضی	زیست	فیزیک	شیمی
۱	۶۳	۸۰	۹۰	۱۰۰	۳۰	۵۱	۶۵	۴۴	۵۰
۲	۵۵	۸۲	۶۵	۴۶	۰	۴۷	۶۰	۳۹	۵۸
۳	۸۸	۳۹	۷۰	۷۶	۲۰	۶۳	۵۴	۵۲	۴۸
۴	۴۷	۷۵	۸۲	۶۹	۳۵	۲۹	۶۲	۴۰	۵۲
میانگین	۶۳,۲۵	۶۹	۷۶,۷۵	۷۲,۷۵	۲۱,۲۵	۴۷,۵	۶۰,۲۵	۴۳,۷۵	۵۲

و این یعنی که این فرد باید دروس عمومی را به ترتیب ۱. دینی ۲. زبان ۳. عربی و ۴. ادبیات پاسخ بده تا بهترین عملکرد داشته باشد و در دروس اختصاصی باید به ترتیب ۱. زیست ۲. شیمی ۳. ریاضی ۴. فیزیک و ۵. زمین سؤالاتو پاسخ بده تا آزمون خوبی پیش رو داشته باشد و این ترتیب بهترین ترکیب از دید عملیاتی برای وی خواهد بود.

۴. در مقایسه بین دقت و سرعت یادتون باشه همیشه دقت مهمتره!!! اگه دقیق باشین ولی کند یقیناً میتونین با تمرین سرعتتونو بالاتر ببرین ولی اگه سریع باشین و بی دقت هیچ راهکاری به جز از اول شروع کردن و اصلاحات دردناک ذهنی براتون وجود نداره.



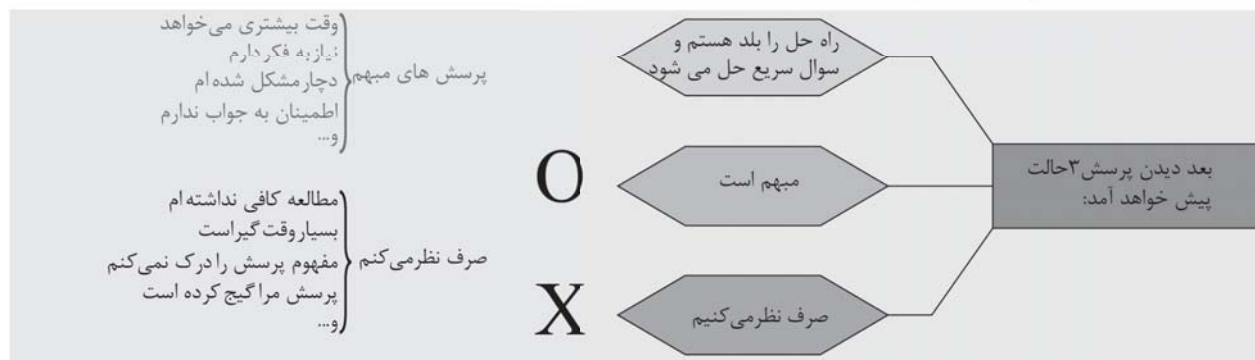
۵. دربارهٔ زمان، مراقب نکات زیر باشین:

(الف) زمان هر درس مخصوص همون درسه.

(ب) قبل از ذخیرهٔ وقت، مجاز به صرف وقت اضافی نیستین.

(ج) در زمان تعیین شده باید تمام پرسش‌ها رو ببینین.

۶. استفاده از تکنیک مشهور ضربدر و دایره هم که دیگه نیاز به معرفی نداره. البته هزار تا اسم رو این روش گذاشتن که تو محتوا هیچ فرقی باهم ندارن.



۷. حتماً تمام تمرین‌ها تونو با ساعت عقربه‌دار انجام بدید و نه کورنومتری.

۸. مراقب ۲ اشتباه مهلك بقیه داوطلب‌ها باشین:

الف) هر ۱۰ سوال شماره سؤالو با پاسخبرگ تطبیق بدید که درگیر وارد کردن جابه‌جای پاسخ‌ها نشید.

ب) مراقب یه قرینگی در دسر ساز باشین! تو دفترچه سؤال‌ها گزینه‌ها از راست به چپ چیده شدن یعنی:

(۱) (۲) (۳) (۴)

ولی نو پاسخبرگ گزینه‌ها از چپ به راست یعنی ۲ ۳ ۴ و این یعنی معمولاً خیلی از داوطلب‌ها ۱ و ۲ رو نو پاسخبرگ جابه‌جا پر می‌کنن.

و آخرین حرف و صحبت این که هر چقدر که درس خوانده باشی و تلاش کرده باشی اگر تو شرایط آزمون آرامش نداشته باشی و آرام نباشی ضرر می‌کنی.

همیشه به خدا توکل کنین، یادتون باشه کنکور تنها و آخرین راه موفقیت برای شما نیست، هزاران اتفاق ممکنه براتون تا زمان و حتی روز آزمون بیافته، بدونین قسمته و شک نکنین چیزهایی که تو این یه سال یاد گرفتین به خیلی چیزها می‌ارزه، شما یاد گرفتین روی یه هدف تمرکز کنین و برای رسیدن بهش تلاش کنین، گام‌به‌گام جلو رفتن رو یاد گرفتین، ممکنه تو آزمون‌های آزمایشی گاهی ضعف نشون داده باشین ولی با تلاش دو چندان ضعفتون رو تو آزمون بعد رفع کرده باشین، پس یاد گرفتین و این مهم‌ترین چیزیه که می‌تونید برای همیشه همراه خودتون داشته باشین.

## تشکر

در آخر مثل همیشه بابت نواقص احتمالی از شما دوست عزیز طلب عفو دارم. از تمام دوستان عزیز که از ابتدای شروع پروژه تا به امروز ما رو همراهی کردن کمال تشکر رو دارم. از مؤلفین محترم که شبانه روزی و در زمان کم ما رو همراهی کردن کمال تشکر رو دارم (تک‌تک عزیزانی که اسمشون در ابتدای کتاب اومده)، از آقای یگانه و همسرشان که شبانه روزی زحمت تایپ و صفحه‌آرایی کتاب رو انجام دادن سپاسگزارم. از مشاورین که ما رو از نظرات کارشناسی‌شون بهره‌مند کردن آقایان شاه‌حسینی، خاکبازن، جانی، کاغذگران، فردوسی، حدادی، داداشی و ... ممنونم.

خدا رو شاکرم که بار دیگه به من فرصت خدمتگزاری به شما دوستای عزیز رو داد.



با آروزی آینده‌ای روشن برای تک‌تک شما عزیزان

رسول حاجی‌زاده

مدیر انتشارات خوشخوان



۱	کنکور ۱
۱۷	کنکور ۲
۳۳	کنکور ۳
۴۹	کنکور ۴
۶۵	کنکور ۵
۸۱	کنکور ۶
۹۹	کنکور ۷
۱۱۷	کنکور ۸
۱۳۵	کنکور ۹
۱۵۳	کنکور ۱۰
۱۶۹	کنکور ۱۱
۱۸۵	کنکور ۱۲
۲۰۱	کنکور ۱۳
۲۱۷	کنکور ۱۴
۲۳۵	کنکور ۱۵
۲۵۱	کنکور ۱۶
۲۶۵	کنکور ۱۷
۲۸۱	کنکور ۱۸
۲۹۷	کنکور ۱۹
۳۱۳	کنکور ۲۰
۳۲۹	پاسخ کلیدی آزمون‌های ۲۰ گانه
	شبيه‌سازی کنکور داخل ۱۳۹۵
	شبيه‌سازی کنکور داخل ۱۳۹۶
	شبيه‌سازی کنکور خارج ۱۳۹۶
	شبيه‌سازی کنکور داخل ۱۳۹۷
	شبيه‌سازی کنکور خارج ۱۳۹۷

# کنکور

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی

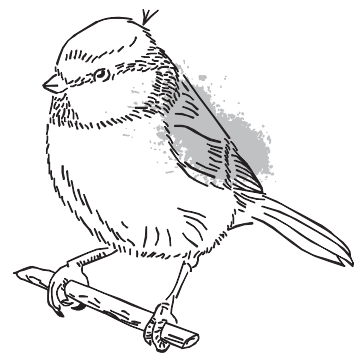
۱۵۵ دقیقه

مدت پاسخ‌گویی

۱۷۰

تعداد سؤال

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۳	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۴	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه





۱۲۶- مجموع جملات هفتم و دهم دنباله درجه دوم ... ۲۹, ۲۰, ۱۳, ۸, ۵ کدام است؟

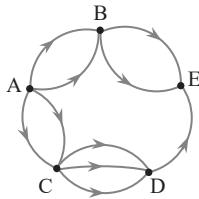
- ۱۵۷ (۱)      ۱۶۷ (۲)      ۱۴۲ (۳)      ۱۳۲ (۴)

۱۲۷- عدد  $\frac{1}{\sqrt[3]{2}-1}$  برابر است با:

- $\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{2} + 1$  (۱)       $\sqrt[3]{4} - \sqrt[3]{2} + 1$  (۲)       $\sqrt[3]{4} - 2\sqrt[3]{2} + 1$  (۳)       $\sqrt[3]{4} + 2\sqrt[3]{2} + 1$  (۴)

۱۲۸- با یک رشته سیم به طول ۵۰ متر، می‌خواهیم یک مستطیل به مساحت ۱۴۴ متر مربع بسازیم، در این صورت طول مستطیل کدام است؟

- ۱۲ (۱)      ۱۶ (۲)      ۹ (۳)      ۲۴ (۴)



۱۲۹- با توجه به شکل مقابل به چند طریق می‌توان از شهر A به شهر E رفت؟

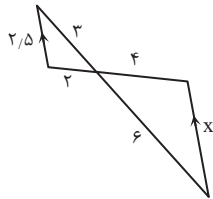
- ۱۲ (۱)      ۹ (۲)      ۱۱ (۴)      ۱۰ (۳)

۱۳۰- در جعبه‌ای ۴ مهره آبی و ۳ مهره قرمز وجود دارد. اگر از این جعبه سه مهره به تصادف خارج کرده و احتمال این که هر سه مهره هم‌رنگ باشند را با  $P(A)$  و احتمال این که دقیقاً دو مهره هم‌رنگ باشند را با  $P(B)$  نمایش دهیم، حاصل  $P(B) - P(A)$  کدام است؟

- $\frac{4}{7}$  (۱)       $\frac{6}{7}$  (۲)       $\frac{5}{7}$  (۳)       $\frac{3}{7}$  (۴)

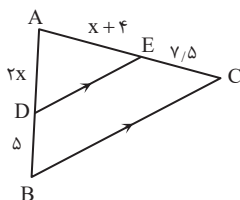
۱۳۱- مربع ABCD در ناحیه اول صفحات مختصات واقع است به طوری که  $A(5, 1)$  و  $B(10, 4)$  دو رأس مجاور آن و نقطه  $C(7, 9)$  رأس سوم مربع است. مختصات رأس D کدام است؟

- $D(2, 7)$  (۱)       $D(3, 6)$  (۲)       $D(2, 6)$  (۳)       $D(3, 7)$  (۴)



۱۳۲- در شکل مقابل اندازه x کدام است؟

- ۶ (۱)      ۴ (۲)      ۸ (۳)      ۵ (۴)



۱۳۳- با توجه به شکل مقابل طول پاره خط AB کدام است؟

- ۱۱ (۱)      ۹ (۲)      ۱۲ (۳)      ۱۰ (۴)

۱۳۴- کدام گزینه مثال نقض ندارد؟

- (۱) هیچ عدد اول بزرگتر از ۱۲۷ وجود ندارد.      (۲) در هر مستطیل قطرها با هم برابرند.      (۳) به ازای هر عدد طبیعی برای عدد  $n$  عدد  $n^2 + n + 41$  عددی اول است.      (۴) همه اعداد اول فرد هستند.

۱۳۵- اگر  $\log 2 = 0.3$  و  $\log 3 = 0.4$  باشد، حاصل  $\log \frac{\sqrt{27}}{\sqrt[4]{5}}$  کدام است؟

- ۰.۴۲۵ (۱)      ۰.۴۴۵ (۲)      ۰.۴۳۵ (۳)      ۰.۴۵۵ (۴)

۱۳۶- مجموعه جواب معادله  $2 \log_4(x-1) = 3$  کدام است؟

- $\{9, -7\}$  (۱)       $\{-7\}$  (۲)       $\{-7\}$  (۳)       $\{9\}$  (۴)

۱۳۷- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{4x^2 - 4x + 1}{2x^2 + x - 1}$  کدام است؟

- صفر (۱)      ۲ (۲)      ۱ (۳)      ۳ (۴)

۱۳۸- در کدام گزینه همه توابعی که آمده‌اند، در  $\mathbb{R}$  پیوسته‌اند؟

- $|x|$ ،  $2^x$ ،  $\sin x$  (۱)       $|x|$  و  $\log x$ ،  $\sin x$  (۲)       $x^2$  و  $[x]$ ،  $\frac{x^2-4}{x-2}$  (۳)       $2^x$  و  $\sin x$ ،  $\frac{1}{x}$  (۴)



۱۳۹- حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3 + \frac{1}{x^2}}{\frac{4}{x} - 5}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{3}{4}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $-\frac{3}{5}$  (۴)  $-\frac{1}{5}$

۱۴۰- نوع متغیرهای «وزن یک هلو، کیفیت هلو، اقوام ایرانی، فشار هوای قله کوه» به ترتیب کدام است؟

- (۱) کمی پیوسته - کمی گسسته - کیفی اسمی - کمی گسسته  
 (۲) کمی پیوسته - کیفی اسمی - کیفی اسمی - کمی پیوسته  
 (۳) کمی پیوسته - کیفی ترتیبی - کیفی اسمی - کمی پیوسته  
 (۴) کمی گسسته - کیفی ترتیبی - کیفی اسمی - کمی پیوسته

۱۴۱- فرض کنید در یک سال احتمال قهرمانی تیم ملی فوتبال ایران در آسیا برابر  $\frac{1}{5}$  و احتمال قهرمانی تیم ملی والیبال ایران در آسیا برابر  $\frac{1}{8}$  باشد، با چه احتمالی حداقل یکی از این تیم‌ها قهرمان خواهد شد؟

(۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{1}{9}$

۱۴۲- دو ظرف یکسان داریم. ظرف اول شامل ۶ مهره سبز و ۴ مهره آبی و ظرف دوم شامل ۵ مهره سبز و ۷ مهره آبی است. از ظرف اول به تصادف یک مهره انتخاب کرده و در ظرف دوم قرار می‌دهیم. سپس یک مهره از ظرف دوم انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی این مهره سبز است؟

(۱)  $\frac{23}{65}$  (۲)  $\frac{28}{65}$  (۳)  $\frac{12}{65}$  (۴)  $\frac{18}{65}$

۱۴۳- تابع  $f(x) = \begin{cases} -2x - 3 & x < -4 \\ 3 & -4 \leq x < 2 \\ 3x - 2 & x \geq 2 \end{cases}$  در بازه  $[1, 7]$  چه وضعیتی از نظر یکنوایی دارد؟

- (۱) صعودی است. (۲) نزولی است. (۳) صعودی اکید است. (۴) نزولی اکید است.

۱۴۴- در کدام یک از گزینه‌ها جفت توابع داده شده، وارون یکدیگرند؟

(۱)  $\begin{cases} f(x) = \frac{-y}{y}x - 3 & x \in \mathbb{R} \\ g(x) = -\frac{2x+6}{y} & x \in \mathbb{R} \end{cases}$   
 (۲)  $\begin{cases} f(x) = -x^2 & x \geq 0 \\ g(x) = -\sqrt{x} & x \geq 0 \end{cases}$

(۳)  $\begin{cases} f(x) = x^2 - 2x + 2 & x \geq 0 \\ g(x) = \sqrt{x-1} + 1 & x \geq 0 \end{cases}$   
 (۴)  $\begin{cases} f(x) = \sqrt{x+3} & x \geq 0 \\ g(x) = x^2 + 3 & x \geq 0 \end{cases}$

۱۴۵- نمودار تابعی، یک سهمی است که از نقاط  $(1, -2)$  و  $(2, -3)$  می‌گذرد و محور  $y$  ها را در نقطه‌ای به عرض ۱ قطع می‌کند. در این تابع  $f(-4)$  چقدر است؟

(۱) ۱ (۲) -۷ (۳) ۳۳ (۴) ۲۵

۱۴۶- مقدار  $\tan 22.5^\circ$  کدام است؟

(۱)  $3 - 2\sqrt{2}$  (۲)  $2 - \sqrt{3}$  (۳)  $\sqrt{2} - 1$  (۴)  $3 - \sqrt{2}$

۱۴۷- دایره‌ای به شعاع ۱۰ سانتی‌متر مفروض است. اندازه زاویه مرکزی مقابل به کمانی به طول ۸ سانتی‌متر از این دایره چند درجه است؟

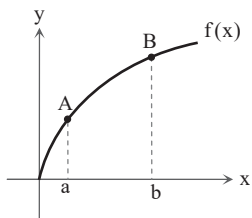
(۱)  $\frac{\lambda}{10}$  درجه (۲)  $\frac{2\pi}{45}$  درجه (۳)  $\frac{144}{\pi}$  درجه (۴)  $\frac{5}{4}$  درجه

۱۴۸- معادله  $\sin x - \cos 2x = 0$  در بازه  $[-\pi, 2\pi]$  دارای چند جواب است؟

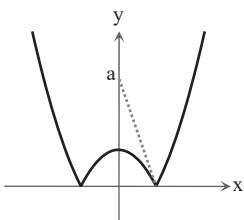
(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۴۹- با توجه به نمودار  $y = f(x)$  کدام گزینه صحیح است؟ ( $m_{AB}$  شیب پاره خط  $AB$  است.)

- (۱)  $m_{AB} < f'(b) < f'(a)$   
 (۲)  $f'(b) < m_{AB} < f'(a)$   
 (۳)  $f'(b) < f'(a) < m_{AB}$   
 (۴)  $f'(a) < m_{AB} < f'(b)$



۱۵۰- تابع  $y = |x^2 - 1|$  در شکل مقابل رسم شده است.  $a$  کدام است؟ (خط رسم شده بر نمودار مماس است.)



(۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۳



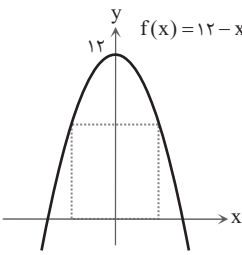


۱۵۱- یک توده باکتری پس از  $t$  ساعت دارای جرم  $m(t) = \sqrt{t} + 2t^3$  گرم است. آهنگ رشد جرم توده در لحظه  $t = 4$  ساعت چقدر است؟

- ۱۶ (۱) ۹۶,۲۵ (۲) ۹۸,۲۵ (۳) ۹۶,۷۵ (۴)

۱۵۲- اگر نقطه  $M(2, 1)$  نقطه اکسترمم نسبی تابع  $f(x) = x^3 + bx^2 + d$  باشد، در این صورت  $f(-2)$  چقدر است؟

- ۹ (۱) -۲۵ (۲) ۱۹ (۳) -۱۵ (۴)



۱۵۳- اندازه محیط مستطیلی با بیشترین مساحت که دو رأس آن روی محور  $x$  ها و دو رأس دیگرش بالای

محور  $x$  و روی سهمی  $y = 12 - x^2$  باشند، کدام است؟

- ۱۲ (۱)  
۲۴ (۲)  
۱۸ (۳)  
۳۰ (۴)

۱۵۴- دو دایره  $x^2 + y^2 + 6x + 8y = 0$  و  $x^2 + y^2 - 4x + 6y + 12 = 0$  نسبت به هم چه وضعی دارند؟

- متقاطع (۱) مماس داخل (۲) مماس خارج (۳) متداخل (۴)

۱۵۵- در یک بیضی افقی طول قطر بزرگ برابر ۶ و طول قطر کوچک برابر ۴ است. اگر مرکز این بیضی نقطه‌ای با مختصات  $(4, 5)$  باشد، مختصات یکی از کانون‌های بیضی کدام است؟

- (۴, ۵) (۱)  $(4 + \sqrt{5}, 5)$  (۲)  $(4, 5 - \sqrt{5})$  (۳)  $(4, 5 + \sqrt{13})$  (۴)

### زیست‌شناسی

۱۵۶- در آزمایش مزلسون و استال در مورد لوله‌های سانتیفریوژ شده در زمان‌های صفر دقیقه، ۲۰ دقیقه و ۴۰ دقیقه، در هر لوله‌ای که ..... به طور حتم، .....  
 (۱) یک نوع مولکول دنا از نظر چگالی مشاهده می‌شود - مولکول در پایین لوله قرار گرفته است.  
 (۲) مولکول دنا با دو زنجیره هم‌وزن مشاهده نمی‌شود - در لوله یک نوار مشاهده می‌شود.  
 (۳) یک نوع مولکول دنا از نظر چگالی مشاهده می‌شود - هر مولکول دنا موجود در لوله حداقل یک زنجیره سبک دارد.  
 (۴) دو نوع مولکول دنا از نظر چگالی مشاهده می‌شود - هر مولکول دنا موجود در لوله حداقل یک زنجیره سنگین دارد.

۱۵۷- آنزیمی که قدرت ویرایش در همانندسازی DNA هسته در یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان دارد، ..... هلیکاز می‌تواند طی فعالیت آنزیمی خود .....  
 (۱) برخلاف - باعث حذف نوکلئوتید غلط در رشته الگو شود.  
 (۲) همانند - پیوندهای هیدروژنی بین انواع بازهای مکمل را بشکند.  
 (۳) برخلاف - پیوند فسفو دی استر را در زمانی خاص بین دو نوکلئوتید مجاور بشکند.  
 (۴) همانند - می‌تواند فقط در هسته یاخته مولکول DNA تولید کند.

۱۵۸- در انواعی از یاخته‌های برگ گیاهی آوندی، مولکول حاصل از فعالیت RNA پلی‌مراز در ..... وجود ندارد.  
 (۱) اندامکی که به کمک کانال پروتونی، ATP می‌سازد.  
 (۲) اندامکی با توانایی تولید استیل کوآنزیم A از پیرووات  
 (۳) ساختاری که محل ساختن دنایسپاراز است.  
 (۴) اندامک حاوی آنتوسیانین

۱۵۹- می‌توان گفت به‌طور قطع ..... در ساختار ..... شرکت ندارد.

- (۱) متیونین و فسفات - ریبوزوم  
(۲) کربوهیدرات به همراه باز یوراسیل - ریبوزوم  
(۳) tRNA - RNA پلی‌مراز ۳  
(۴) ترکیب نیتروژن دار و فسفات دار - آنتی کدون

۱۶۰- کدام عبارت در تک یاخته‌ای که ضمن عبور از نقاط واررسی چرخه یاخته‌ای (سلولی) قادر به دریافت انرژی خورشیدی و تبدیل به انرژی شیمیایی دارد، مغایرت ندارد؟

- (۱) ژن‌های mRNA ساز به صورت تصادفی در هسته رونویسی می‌شوند.  
 (۲) کربوهیدرات به همراه باز یوراسیل در ساختار ریبوزوم‌های سیتوپلاسم شرکت دارد.  
 (۳) tRNA حاوی آنتی کدون UAC ممکن نیست در جایگاه A ریبوزوم وارد شود.  
 (۴) همانندسازی DNA و رونویسی از ژن، ممکن نیست در خارج از هسته صورت گیرد.

۱۶۱- در یک یاخته ماهیچه‌ای انسان ژن رمزکننده کدام با RNA پلی‌مراز متفاوتی نسبت به سایرین رونویسی می‌شود؟

- (۱) عوامل آزادکننده  
(۲) عوامل رونویسی  
(۳) آنزیم تخریب‌کننده پیوند پپتیدی  
(۴) نوکلئیک اسید رناتن

۱۶۲- نمی‌توان گفت یاخته بالغی در هماتوکریت انسان که دارای ..... می‌باشد، قطعاً.....

- (۱) ژن تولید پروتئین D - فاقد پروتئین D و کربوهیدرات‌های A و B در سطح غشای خود می‌باشد.  
 (۲) کربوهیدرات‌های گروه خونی A یا B - دارای پروتئینی با ساختار چهارم است.  
 (۳) پروتئین D از گروه خونی RH در سطح غشای خود - واجد حداقل یکی از الل‌های گروه خونی ABO درون خود است.  
 (۴) پروتئین D و فاقد کربوهیدرات‌های A در سطح غشای خود - واجد پروتئینی برای اتصال کربن دی‌اکسید و آب است.

۱۶۳- چند مورد از افراد زیر از نظر صفات مطرح شده ژنوتیپی قطعاً خالص دارند؟

- (الف) زنی هموفیل با موی صاف که فاقد کربوهیدرات‌های A و پروتئین D گروه خونی در سطح غشای گلبول قرمز خود می‌باشد.  
 (ب) مردی بیمار کم‌خونی داسی‌شکل با موی فر که دارای پروتئین D و فاقد کربوهیدرات‌های A و B در سطح غشای گلبول قرمز خود می‌باشد.  
 (ج) زنی با موی صاف و سالم از نظر کم‌خونی داسی‌شکل که گروه خونی O- دارد.  
 (د) زنی هموفیل با موی موج‌دار که گروه خونی فاقد کربوهیدرات‌های A و پروتئین سطحی در گویچه قرمز داسی‌شکل خود می‌باشد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۶۴- کدام یاخته انسان نمی‌تواند جهش مضاعف شدن داشته باشد؟

- (۱) اسپرماتوسیت اولیه (۲) دومین گویچه قطبی (۳) گیرنده مخروطی شبکیه (۴) اووگونی

۱۶۵- چند مورد با گونه‌زایی دگر میهنی مغایرت دارد؟

- (الف) یک سد جغرافیایی مانع آمیزش بعضی افراد یک گونه با افراد گونه دیگر می‌شود.  
 (ب) گاهی توسط رخدادهای زمین‌شناختی، یک جمعیت به دو قسمت جداگانه تقسیم می‌شود.  
 (ج) به دنبال ایجاد سد جغرافیایی، بین هیچ‌کدام از افراد متعلق به گونه مورد نظر، شارش ژن رخ نمی‌دهد.  
 (د) به طور ناگهانی و در اثر پدیده‌های جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی دو جمعیت متفاوت می‌شوند.  
 (ه) رانش ژن، در مواردی می‌تواند بر میزان تفاوت بین دو جمعیت بیافزاید.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۶۶- اگر جهش ..... ، آنگاه به طور قطع.....

- (۱) باعث تغییر در جایگاه فعال آنزیم شود - عملکرد آنزیم تغییر می‌کند.  
 (۲) در جایی دور از جایگاه فعال آنزیم رخ دهد - احتمال تغییر در عملکرد آنزیم صفر است.  
 (۳) در یک ژن رخ دهد و عملکرد آنزیم محصول ژن تغییر کند - ژن ابتدا نوعی mRNA تولید می‌کند.  
 (۴) در اپراتور باکتری اشرشیا کلاهی رخ دهد - جهش بر توالی پروتئین محصول ژن اثری نخواهد داشت.

۱۶۷- در یاخته‌ای به ازای سه ژن مجاور، تنها یک راه‌انداز وجود دارد. چند مورد عبارت را به درستی تکمیل می‌کند؟ در این یاخته پذیرنده نهایی الکترون،.....

- (الف) قطعاً مولکول اکسیژن است  
 (ب) می‌تواند مولکول آب باشد.  
 (ج) نوعی دی‌نوکلوئید است.  
 (د) قطعاً الکترون را از غشای پلاسمایی یاخته می‌گیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۸- در یاخته‌های بدن انسان، از اکسایش و مصرف یک مولکول گلوکز در مسیر تنفس یاخته‌ای، به دنبال مصرف پیرووات، قطعاً..... رخ می‌دهد.

- (۱) تولید ATP در سطح پیش ماده  
 (۲) مصرف کوآنزیم A  
 (۳) مصرف FADH<sub>2</sub>  
 (۴) اکسید NADH

۱۶۹- در یک آزمایش، جلبک سبز رشته‌ای را روی سطحی ثابت می‌کنیم و در لوله آزمایشی شامل آب و باکتری‌های هوای قرار می‌دهیم، با استفاده از منشور، نور معمولی را تجزیه و به لوله آزمایش می‌تابانیم، بعد از گذشت مدتی به لوله توجه می‌کنیم. چند مورد عبارت درستی در این آزمایش مطرح می‌کند؟

- (الف) همه طول موج‌های نور در فتوسنتز مؤثر نیستند.  
 (ب) تجمع باکتری‌ها در طول موج ۷۰۰ نانومتر و ۴۶۰ نانومتر بسیار زیاد است.  
 (ج) تراکم اکسیژن در اطراف جلبک رشته‌ای در نواحی ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر بسیار کم است.  
 (د) در این آزمایش تأیید می‌شود که سبزینه، رنگیزه اصلی در فتوسنتز است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۰- چند مورد در ارتباط با واکنش‌های مستقل از نور عبارت مقابل را به طور صحیح کامل می‌کند؟ در مرحله‌ای از چرخه کالوین که.....

- (الف) تشکیل قند سه کربنه تک فسفات از ترکیب سه کربنه تک فسفات صورت می‌گیرد، ADP تولید می‌شود.  
 (ب) قند سه کربنه با مصرف انرژی به ترکیب آغازگر چرخه تبدیل می‌شود، NADPH مصرف می‌شود.  
 (ج) گیرنده نهایی الکترون‌های آب در زنجیره انتقال الکترون بازسازی می‌شود، قند سه کربنی یک فسفات تولید می‌شود.  
 (د) تشکیل ترکیب ۶ کربنه توسط آنزیم روپیسکو انجام می‌گیرد، ATP تولید شده دوباره مصرف می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۳





۱۷۱- می‌توان گفت در فتوسیستم ۲ ..... وجود دارد.

- (۱) یک آنتن گیرنده نور و یک مرکز واکنش  
(۲) در آنتن گیرنده نور، همانند مرکز واکنش، پروتئین  
(۳) و فتوسیستم ۱، دو نوع کلروفیل a با حداکثر جذب نور مشابه  
(۴) و فتوسیستم ۱، پروتئین‌های متفاوتی در آنتن‌های گیرنده نور

۱۷۲- قند موجود در چند مورد، می‌تواند در ساختار آزریم مؤثر در تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها در جایگاه A ریبوزوم مشاهده شود؟

(الف) ژن زنجیره A انسولین	(ب) جایگاه تشخیص EcoR1
(ج) دیسک استرپتوکوکوس نومونیا	(د) رمزه شروع در اشرشیا کلای
۱ (۱)	۳ (۳)
۲ (۲)	۴ (۴)

۱۷۳- در ارتباط با تولید گیاهان مقاوم به بعضی آفت‌ها، ژن مربوط به پیش سم غیرفعال را از جاننداری می‌گیرند که در آن ..... و بعداز همسانسازی به جاننداری وارد می‌کنند که در آن .....

- (۱) علاوه بر راه انداز، توالی تنظیمی اپراتور در رونویسی نقش دارد - برای انتقال اکسیژن به بافت‌ها، نیاز به دستگاه گردش خون نیست.  
(۲) لوله‌های تنفسی حاوی کیتین اند - مسیرهای آپوپلاستی و سیمپلاستی در عرض ریشه در حال عبور آب و مواد معدنی اند.  
(۳) مهارکننده مانع رونویسی انواعی از ژن‌ها می‌شود - NADH, NADPH الکترون خود را به مولکول‌های خاصی می‌دهند.  
(۴) آزریم‌های متنوعی برای رونویسی ژن‌ها وجود ندارد - تعداد زیادی عدسی و قرنیه در هر چشم وجود دارد.

۱۷۴- به طور قطع....

- (۱) آواز خواندن، موقعیت پرنده را برای شکارچی آشکار می‌کند.  
(۲) قلمروخواهی، رفتاری پرهزینه است ولی برای آن جانور فایده‌هایی دارد.  
(۳) استفاده اختصاصی از منابع قلمرو، غذا و انرژی دریافتی جانور را افزایش می‌دهد.  
(۴) در قلمرو خواهی امکان جفت‌یابی جانور و دسترسی به پناهگاه برای در امان ماندن شکارچی افزایش می‌یابد.

۱۷۵- چند مورد عبارت را به درستی تکمیل می‌کند؟ نمی‌توان گفت....

(الف) نوار مغزی جریان الکتریکی ثبت شده یاخته‌های بافت عصبی مغز است.	(ب) نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت شده یاخته‌های عصبی است.
(ج) در یک بافت عصبی، سه نوع یاخته وجود دارد.	(د) یاخته‌های بافت عصبی تحریک‌پذیرند و پیام عصبی تولید می‌کنند.
۱ (۱)	۳ (۳)
۲ (۲)	۴ (۴)

۱۷۶- نمی‌توان گفت در تشریح مغز گوسفند .....

- (۱) بین دو رابط سه گوش و جسم پینه‌ای، بطن‌های ۱ و ۲ حاوی شبکه مویرگی قرار دارند.  
(۲) تالاموس در زیر مثلث مغزی و در جلوی بطن ۳ قرار دارد.  
(۳) در تشریح مغز، مشاهده بطن ۴، پس از مشاهده بطن ۳ صورت می‌گیرد.  
(۴) مرکز عصبی مؤثر در بینایی و شنوایی در جلوی اپی فیز قرار دارند.

۱۷۷- چند مورد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ لایه حاوی گیرنده نوری چشم ..... لایه پررگ چشم .....

(الف) همانند - با ماهیچه‌های صاف عنبیه متصل اند.	(ب) همانند - رنگ‌دانه دار است.
(ج) برخلاف - توسط مایعی ژله‌ای تغذیه می‌شوند.	(د) برخلاف - با مایع تغذیه‌کننده عدسی در ارتباط اند.
۱ (۱)	۳ (۳)
۲ (۲)	۴ (۴)

۱۷۸- در ارتباط با حواس انسان ممکن نیست .....

- (۱) در گیرنده فشار موجود در پوست، قسمت میلین دار دندریت مشاهده شود.  
(۲) گیرنده حسی که در معرض محرک ثابتی قرار گرفته و سازش پیدا کرده، پیام عصبی ایجاد کند.  
(۳) دندریت‌های بلند نورون حسی موجود در شاخه دهلیزی عصب گوش، پیام را به مغز ببرد.  
(۴) آکسون گیرنده‌های بویایی با یاخته عصبی در پیاز بویایی سیناپس برقرار کند.

۱۷۹- در ارتباط با استخوان و بافت‌های آن در انسان سالم و معمولی کدام عبارت نادرستی بیان می‌کند؟

- (۱) تراکم استخوان زنان در هر سنی کمتر از مردان است.  
(۲) در ۴۰ سالگی اختلاف میانگین تراکم استخوان زنان و مردان کمترین حالت است.  
(۳) استخوان نازک‌نی توسط رباط به استخوان ران متصل است.  
(۴) در بافت اسفنجی استخوان جمجمه، گویچه‌های قرمز هسته‌دار وجود ندارد.

۱۸۰- نمی‌توان گفت در ارتباط با مفاصل در انسان، به‌طور قطع .....

- (۱) در بیشتر مفصل‌ها، استخوان‌ها، قابلیت حرکت دارند.  
(۲) در گروهی از مفصل‌ها کپسولی از بافت پیوندی رشته‌ای، استخوان را در محل مفصل احاطه نمی‌کند.  
(۳) رباط‌ها، همانند زردپی‌ها و کپسول رشته‌ای به کنار یکدیگر ماندن گروهی از استخوان‌ها کمک می‌کنند.  
(۴) سر استخوان‌ها در محل مفصل، غضروفی است.

۱۸۱- چند مورد عبارت درستی بیان می‌کند؟

- (الف) نورون‌ها، ارتباط بین یاخته‌های مختلف بدن را برقرار می‌کنند.  
(ب) دوپامین، همانند انسولین، نوعی پیک شیمیایی است که به گیرنده دریاخته هدف متصل می‌شود.  
(ج) یاخته پیش‌سیناپسی، نمی‌تواند پیک شیمیایی را به خون وارد کند.  
(د) پیک‌های شیمیایی دوربرد از یاخته عصبی ترشح نمی‌شوند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۲- در انسان سالم، هورمون‌های ترشح شده از غده تیروئید به طور قطع .....  
(۱) در یاخته استخوانی گیرنده دارند.  
(۲) میزان تجزیه گلوکز و انرژی را تنظیم می‌کنند.  
(۳) برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم هستند.  
(۴) در ساختار خود ید دارند.

۱۸۳- کدام در ارتباط با یاخته‌های دندریتی موجود در بدن انسان عبارت نادرستی بیان می‌کند؟

- (۱) همانند درشت‌خوارهای حبابکی قادر به شناسایی غیرخودی‌ها از خودی‌ها می‌باشند.  
(۲) همانند انواعی از یاخته‌های ترشح‌کننده پرفورین در دومین خط از دفاع غیراختصاصی فعالیت می‌کنند.  
(۳) برخلاف ماکروفاژ در مواقع لزوم به کمک تراگذاری از دیواره مویرگ‌ها عبور می‌کنند.  
(۴) برخلاف یاخته‌های پادتن‌ساز در واکنش‌های عمومی، اما سریع از دومین خط دفاعی بدن فعالیت دارند.
- ۱۸۴- در نوعی دفاع بدن که غیرخودی‌ها را از خودی‌ها تشخیص می‌دهند و با آنها مبارزه می‌کنند. ممکن نیست .....  
(۱) درشت‌خوار به بیگانه‌خواری باکتری بپردازد.  
(۲) اینترفرون در مبارزه با ویروس ترشح شود.  
(۳) لیزوزیم سبب مرگ باکتری شود.  
(۴) سرم، به نابودی باکتری کمک کند.

۱۸۵- در طی چرخه یاخته‌ای یک یاخته هسته‌دار موجود در مغز قرمز استخوان که قابلیت تقسیم دارد، قبل از .....  
(۱) دوبرابر شدن تعداد سانترومرها، کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند.  
(۲) شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشته الگو در هسته، یاخته آماده مرحله تقسیم می‌شود.  
(۳) ردیف شدن کروموزوم‌های دوکروماتیدی در سطح استوایی، شبکه آندوپلاسمی به قطعات کوچک‌تر تجزیه می‌شود.  
(۴) اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها، پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود.

۱۸۶- چند مورد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ به طور قطع می‌توان گفت: .....  
(الف) نورون‌های دستگاه عصبی، در مرحله  $G_0$  چرخه یاخته‌ای متوقف می‌شوند.  
(ب) تومورهای خوش‌خیم آن قدر بزرگ نمی‌شوند که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزنند.  
(ج) انواعی از یاخته‌های موجود در توموری که توانایی متاستاز دارند، از آن جدا می‌شوند.  
(د) افرادی که تحت تأثیر تابش‌های شدید، یا شیمی درمانی قوی قرار می‌گیرند، مجبور به پیوند مغز استخوان می‌شود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

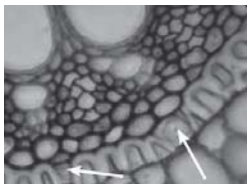
۱۸۷- در دستگاه تولید مثل مردان به طور معمول، نمی‌توان گفت: ..... قبل از ..... اتفاق می‌افتد.  
(۱) تاژک‌دار شدن اسپرماتید - از دست دادن مقداری سیتوپلاسم  
(۲) ورود اسپرم‌ها به محوطه شکمی - کسب توانایی حرکت در آن‌ها  
(۳) عبور اسپرم‌ها از پشت و کنار مثانه - ورود اسپرم به غده‌ای که حالت اسفنجی دارد  
(۴) اتصال مجرای اسپرم‌بر به میزراه - افزودن مواد ترش‌خی مواد روان‌کننده به داخل مجرا

۱۸۸- با توجه به مراحل تولید تخمک در یک زن جوان، چند مورد عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟ هر سلولی که در مرحله پروفاز میوز I قرار دارد، قطعاً .....  
(الف) دارای ژن رمزکننده هموگلوبین است.  
(ب) قادر به تولید ۴ گامت است.  
(ج) سلولی بسیار بزرگ‌تر از اسپرم را به وجود می‌آورد.  
(د) در طی میوز I، اووسیت ثانویه و گویچه قطبی تولید می‌کند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۹- در ارتباط با تولید مثل جانداران، می‌توان گفت به‌طور قطع .....  
(۱) در هر جانوری، گامت‌ها با تقسیم میوز تشکیل می‌شوند.  
(۲) هر نوع تولید مثلی که با دخالت میتوز انجام می‌شود، غیرجنسی است.  
(۳) هر نوع تولید مثلی که در آن فقط یک والد شرکت دارد، غیرجنسی است.  
(۴) در کرم کبد تخمدان بین بیضه و رحم قرار دارند.

۱۹۰- با توجه به شکل مقابل، می‌توان گفت در گیاه مورد نظر .....  
(۱) در ساقه، دستجات آوندی چوب و آبکش روی یک حلقه قرار دارند و ضخامت پوست زیاد است.  
(۲) بسیاری از یاخته‌های آندودرم، یاخته معبر نام دارند و انتقال آب و مواد محلول از طریق آنها انجام می‌شود.  
(۳) نوار کاسپاری در ۵ وجه بسیاری از یاخته‌های درون پوست در دیواره جانبی و پشتی وجود دارد.  
(۴) در یاخته‌های درون پوستی که سوبرین دارند، انتقال آب و املاح فقط از مسیر سیمپلاستی صورت می‌گیرد.





۱۹۱- چند مورد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ هر هورمون گیاهی که .....

- (الف) در شرایط محیطی نامساعد افزایش می‌یابد، می‌تواند از سوخت‌های فسیلی نیز رها شود.  
 (ب) در توقف رشد جوانه‌های جانبی در گیاه نقش دارد، نوعی بازدارنده رشد محسوب می‌شود.  
 (ج) سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود، در مقاومت گیاه در برابر خشکی نقش دارد.  
 (د) موجب فرآیند رسیدگی میوه‌ها می‌شود، در حفظ آب گیاه نقش دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۲- کدام عبارت درست است؟

- (۱) هر یاخته گیاهی زنده می‌تواند با رهاسازی سالیسیلیک اسید باعث القای مرگ یاخته‌ای در یاخته آلوده به ویروس می‌شود.  
 (۲) تا شدن برگ‌های گیاه حساس به روی هم، نتیجه تغییر در فشار تورژسانس در یاخته‌های نوک برگ است.  
 (۳) رشد پیچشی ساقه درخت مو، نتیجه رشد بیشتر یاخته‌های ساقه نسبت به برگ است.  
 (۴) بسته شدن برگ‌های تله مانند گیاهان گوشتخوار، نتیجه تحریک کرک‌های موجود در برگ این گیاهان است.

۱۹۳- هر جانور دارای ..... فاقد ..... است.

- (۱) غدد راست روده‌ای ترشح‌کننده محلول نمکی بسیار غلیظ - دو دهلیز در قلب خود  
 (۲) ساده‌ترین سامانه گردش خون بسته - حلق در دستگاه گوارش  
 (۳) یک طناب عصبی گره‌دار در بخش شکمی - قرنیه در چشم  
 (۴) دو طناب عصبی موازی مربوط به دستگاه عصبی مرکزی - توانایی مبادله مستقیم گازهای تنفسی بین یاخته‌ها و محیط

۱۹۴- در جانوری که ساده‌ترین ساختار عصبی را دارد، ..... وجود دارد.

- (۱) پروتوئوفریدی همانند حفره گوارشی  
 (۲) حفره گوارشی با انشعابات فراوان برخلاف ساختار تنفسی ویژه  
 (۳) جایگاه ویژه برای گوارش غذا درون بدن همانند یاخته‌های شعله‌ای  
 (۴) کیسه گوارشی برخلاف کریچه غذایی

۱۹۵- در شش‌های گوسفند ..... قطعاً به علت ..... است.

- (۱) حالت اسفنج مانند - حبابک‌های کیسه‌های حبابکی  
 (۲) ساده نبودن برش درنایزه اصلی - وجود غضروف‌های بیشتر  
 (۳) مشاهده سوراخ‌ها - وجود نایزه‌ها  
 (۴) باز بودن دهانه سرخرگ‌ها - نبودن خون در آن‌ها

۱۹۶- به دنبال ترشح آنزیم رنین از دیواره سرخرگ آوران به خون، .....

- (۱) هماتوکریت خون افزایش می‌یابد.  
 (۲) جریان خون در سرخرگ آوران کاهش می‌یابد.  
 (۳) باز جذب آب در گردن‌ها، افزایش می‌یابد.  
 (۴) احساس تشنگی در فرد افزایش می‌یابد.

۱۹۷- زیست‌شناسان، .....

- (۱) امروزی، برهم کنش میکروبیوم را بر سلامت انسان مورد بررسی قرار می‌دهند.  
 (۲) قدیمی، جانداران را فقط به صورت کلی بررسی می‌کردند و اطلاعاتی درباره ساختارهای درونی نداشتند.  
 (۳) امروزی، برای کل‌نگری به سامانه‌های زنده از نگرش بین رشته‌ای اجتناب کردند.  
 (۴) قدیمی، به این نتیجه رسیده بودند که بهتر است برای درک جانداران، جزءنگری را کنار بگذارند.

۱۹۸- ممکن نیست ..... متعلق به سامانه بافت ..... باشد.

- (۱) یاخته‌هایی که دیواره نخستین نازک و پروتوپلاست دارند - آوندی  
 (۲) یاخته‌هایی که حاصل فعالیت سرلادپسین باشند - پوششی  
 (۳) یاخته‌های تولیدکننده کوتین - زمینه‌ای  
 (۴) یاخته مرده و بدون پروتوپلاست - پوششی

۱۹۹- چند مورد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟ یاخته‌های ماهیچه‌ای در بطن راست قلب انسان، .....

- (الف) توسط خون روشن تغذیه می‌شوند.  
 (ب) در تشکیل دریچه سه لختی نقش دارند.  
 (ج) با انقباض در ایجاد صدای اول قلب نقش دارند.  
 (د) همگی به رشته‌های کلاژن چسبیده‌اند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۰- آنزیمی که آغازگر روند گوارش لیپید است، ابتدا، .....

- (۱) به صورت فعال از لوزالمعده وارد دوازدهه می‌شود.  
 (۲) توسط بافت پوششی استوانه‌ای یک لایه از طریق آگزوسیتوز ترشح می‌شود.  
 (۳) در برخی یاخته‌های دیواره روده باریک وجود دارد و هنگام ترشح بر روی غذا اثر می‌گذارد.  
 (۴) از یاخته‌ای ترشح می‌شود که قادر به ترشح فاکتور داخلی معده هم می‌باشد.

۲۰۱- در قلب انسان به طور معمول، در زمانی که خون از دهلیز چپ وارد بطن چپ می‌شود، قطعاً .....

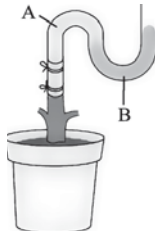
- (۱) بخش پایین روی موج P ثبت می‌شود.  
 (۲) بخش بالای روی موج P ثبت می‌شود.  
 (۳) موج Q ثبت نمی‌شود.  
 (۴) موج S ثبت نمی‌شود.

۲۰۲- نمی‌توان گفت در سیاهرگ پا .....

- (۱) اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک سبب فعال شدن تلمبه ماهیچه‌ای می‌شوند.
- (۲) دیافراگم هنگام دم برخلاف بازدم به حرکت خون به سمت قلب کمک می‌کند.
- (۳) هنگام انقباض ماهیچه ران، دریچه لانه کبوتری نزدیک‌تر به قلب باز و دورتر از قلب بسته می‌شود.
- (۴) حرکت جناغ و دنده‌ها به حرکت خون به سمت قلب کمک می‌کنند.

۲۰۳- هر یاخته خونی سفیدی که ..... دارد، ..... دارد.

- (۱) میان یاخته یا دانه‌های روشن - هسته دوقسمتی دمبلی
- (۲) میان یاخته با دانه‌های تیره - هسته دو قسمتی روی هم افتاده
- (۳) هسته دوقسمتی دمبلی - میان یاخته‌ای با دانه‌های روشن ریز
- (۴) میان یاخته بدون دانه - هسته تکی گرد یا بیضی



۲۰۴- در مورد آزمایش که در شکل مقابل نشان داده شده کدام عبارت صحیح را بیان می‌کند؟

- (۱) مربوط به عامل اصلی انتقال شیر خام است و A، شیر خام می‌باشد.
- (۲) به علت مصرف انرژی یاخته‌های زنده درون استوانه آوندی رخ داده و B جیوه است.
- (۳) مربوط به عامل اصلی انتقال شیر خام است و B شیر خام است.
- (۴) به علت مصرف انرژی یاخته‌های زنده درون استوانه آوندی رخ داده و A جیوه است

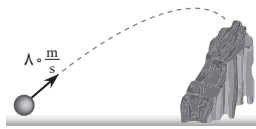
۲۰۵- در ارتباط با گیاهانی که در مرحله‌ای از زندگی خود گل تولید می‌کنند، می‌توان گفت .....

- (۱) ژن‌های یاخته‌های زایشی در یک کیسه گرده بساک با یکدیگر مشابه است.
- (۲) لپه‌های موجود در یک دانه ذرت از خاک خارج نمی‌شوند.
- (۳) والد نر، نیمی از ژن‌های خود را به آندوسپرم می‌دهد.
- (۴) هر گیاهی که در طول حیات خود تنها یک بار گل می‌دهد، یک دوره رویشی عمر می‌کند.

### فیزیک

۲۰۶- قطر میانگین یک گلبول قرمز  $m \times 10^{-6} \times 7$  است. قطر گلبول برحسب نانومتر کدام است؟

- (۱)  $7 \times 10^3$
- (۲)  $7 \times 10^2$
- (۳)  $7 \times 10^5$
- (۴)  $7 \times 10^4$



۲۰۷- مطابق شکل گلوله‌ای با سرعت  $80 \frac{m}{s}$  پرتاب می‌شود. اگر گلوله با سرعت  $20 \frac{m}{s}$  به بالای صخره برخورد کند ارتفاع صخره چند متر است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۲۰
- (۲) ۳۰۰
- (۳) ۸۰
- (۴) ۱۸۰

۲۰۸- اگر چگالی هوا تقریباً ثابت و برابر  $1 \frac{kg}{m^3}$  فرض شود. اختلاف فشار بین دو نقطه از یک برج که فاصله قائم آنها ۲۰۰ متر است. چند کیلوپاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

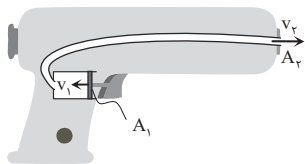
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۲۰۹- چتربازی به جرم کل ۸۰ کیلوگرم از ارتفاع ۸۰۰ متری سطح زمین بدون سرعت اولیه سقوط می‌کند و با تندی  $5 \frac{m}{s}$  به زمین می‌رسد. کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر سقوط چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- (۱) -۱۰۰۰
- (۲)  $-6.39 \times 10^5$
- (۳) -۴۰۰۰
- (۴)  $-3 \times 10^5$

۲۱۰- در تفنگ آب‌پاش مقابل با فشردن ماشه آن، آب با چه سرعتی خارج می‌شود؟

$$(A_1 = 1 \text{ cm}^2, A_2 = 1 \text{ mm}^2, v_1 = 0.15 \frac{\text{cm}}{\text{s}})$$



- (۱)  $2 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$
- (۲)  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- (۳)  $15 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$
- (۴)  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

۲۱۱- کدام گزینه نادرست ؟

- (۱) تغییر دمای مقیاس سلسیوس و فارنهایت برابر است.
- (۲) در دماسنج ترموکوپل کمیت دماسنجی، ولتاژ است و به دلیل دقت کمتر نسبت به دماسنج‌های دیگر، به عنوان دماسنج معیار به کار نمی‌رود.
- (۳) آب در دمای  $4^\circ\text{C}$  بیشترین چگالی را دارد و با افزایش فشار نقطه جوش آب بالا می‌رود.
- (۴) افزایش فشار باعث کاهش نقطه ذوب یخ می‌شود.





۲۱۲- یک گرمکن  $50^\circ\text{C}$  واتی به طور کامل درون  $100$  گرم آب یک گرماسنج قرار داده می‌شود اگر در مدت یک دقیقه دمای آب و گرماسنج را به

اندازه  $5^\circ\text{C}$  افزایش دهد. ظرفیت گرمایی گرماسنج چند  $\frac{\text{J}}{\text{K}}$  است؟  $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})$

۱۸۰ (۱) ۲۴۰ (۲) ۳۲۰ (۳) ۱۶۰ (۴)

۲۱۳- در استوانه‌ای  $12\text{L}$  گاز اکسیژن با دمای  $7^\circ\text{C}$  وجود دارد. فشارسنج فشار این مخزن را  $14\text{atm}$  نشان می‌دهد. دمای گاز را به  $77^\circ\text{C}$  و

حجم آن را به  $25\text{L}$  می‌رسانیم. در پایان فشارسنج، فشار مخزن را چند  $\text{atm}$  نشان می‌دهد؟

۹ (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴)

۲۱۴- ذره ۳ با بارهای  $q_1 = +2/5\mu\text{C}$ ،  $q_2 = -1\mu\text{C}$  و  $q_3 = +4\mu\text{C}$  در نقطه‌های A، B و C ثابت شده‌اند نیروی الکتریکی خالص وارد بر

$q_3$  چند میلی‌نیوتون است؟  $(\frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2} = 9 \times 10^9)$



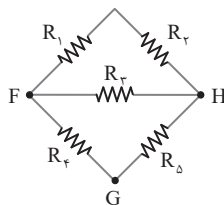
۳/۵ (۱) ۶/۵ (۲)

۲ (۳) ۴ (۴)

۲۱۵- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $5 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذره بار داری به جرم  $5$  گرم با سرعت ثابت

در خلاف جهت میدان حرکت می‌کند. اندازه و نوع بار ذره کدام است؟  $(g \approx 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

۳۰ nC - مثبت (۱)  $20 \mu\text{C}$  - منفی (۲)  $10 \text{nC}$  - منفی (۳)  $40 \mu\text{C}$  - مثبت (۴)

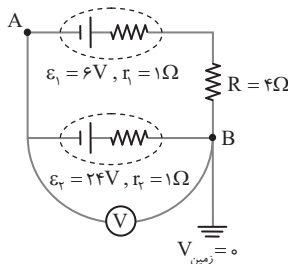


۲۱۶- در شکل مقابل مقاومت معادل بین H و F چند برابر مقاومت معادل بین G و F است؟

(مقاومت‌ها مشابه R هستند.)

۳/۵ (۱) ۴/۵ (۲)

۲/۳ (۳) ۱/۳ (۴)



۲۱۷- در مدار نشان داده شده ولت‌متر چه عددی را نشان می‌دهد؟

۸ (۱)

۱۶ (۲)

۲۴ (۳)

۲۱ (۴)

۲۱۸- کدام گزینه دربارهٔ خازن نادرست است؟

(۱) در حضور میدان الکتریکی، مولکول‌های قطبی می‌کوشند تا خود را در جهت میدان الکتریکی خارجی هم‌ردیف کنند.

(۲) دی‌الکتریک‌ها دو نوع قطبی و غیرقطبی هستند.

(۳) وقتی در یک صفحهٔ خازن بار  $+Q$  و در صفحهٔ مقابل بار  $-Q$  قرار دارد، بار الکتریکی خازن به اندازهٔ Q است.

(۴) اگر فاصلهٔ صفحات یک خازن را ۴ برابر و ولتاژ دو سر آن را دو برابر کنیم، ظرفیت آن ۷۵ درصد کاهش می‌یابد.

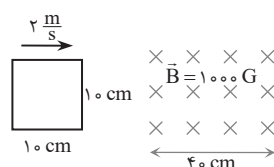
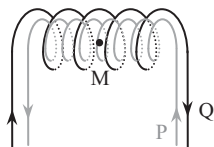
۲۱۹- در شکل مقابل جریان سیم‌لولهٔ P و Q به ترتیب ۲ آمپر و I است. سیم‌لوله‌ها هم طول و هم

محورند. اگر تعداد دورهای P برابر با ۴۰۰ و تعداد دورهای Q برابر ۲۰۰ باشد I چند آمپر باشد تا

برآیند میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌لوله‌ها در نقطهٔ M صفر شود؟

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)



۲۲۰- در شکل مقابل قاب با سرعت ثابت  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  وارد میدان می‌شود و از طرف دیگر خارج می‌شود.

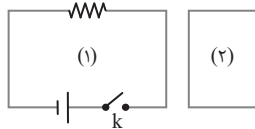
حداکثر نیروی محرکهٔ القایی چند ولت است؟

۰/۰۵ (۱) ۰/۰۱ (۲)

۰/۰۲ (۳) ۰/۰۴ (۴)



۲۲۱- با بستن کلید در مدار (۱) جهت جریان القایی در مدار (۲) چگونه است؟

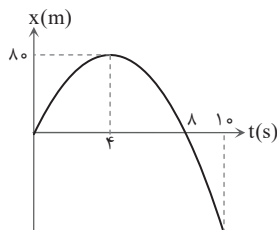


- (۱) ساعتگرد
- (۲) پادساعتگرد
- (۳) ابتدا ساعتگرد سپس پادساعتگرد
- (۴) ابتدا پادساعتگرد و سپس ساعتگرد

۲۲۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) سرعت متوسط کمیتی برداری است.
- (۲) در مسیر حرکت ماه به دور زمین جابه‌جایی و مسافت هم‌اندازه‌اند.
- (۳) پاره‌خط جهتی که مکان آغازین حرکت را به مکان پایانی حرکت وصل می‌کند، بردار جابه‌جایی نامیده می‌شود.
- (۴) وقتی متحرکی در مکان مثبت قرار دارد، ممکن است سرعت آن منفی باشد.

۲۲۳- نمودار مکان - زمان خودرویی به صورت سهمی مطابق شکل است. چند گزینه دربارهٔ این حرکت درست است؟



(الف) در مدت ۱۰ ثانیه پس از شروع حرکت، تندی متوسط  $\frac{26}{5} \text{ m/s}$  است.

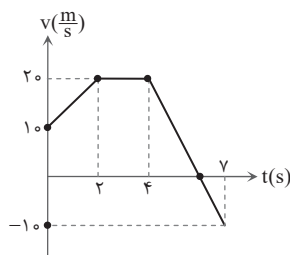
(ب) در مدت ۱۰ ثانیه پس از شروع حرکت، به مدت ۶ ثانیه حرکت تندشونده وجود دارد.

(پ) جابه‌جایی خودرو از ابتدای حرکت تا لحظهٔ توقف ۸۰ متر است.

(ت) تندی متوسط تا لحظهٔ عبور از مبدأ برابر با صفر است.

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

۲۲۴- آهویی در مسیر مستقیم در امتداد محور X می‌دود. با توجه به نمودار سرعت - زمان کدام گزینه نادرست است؟

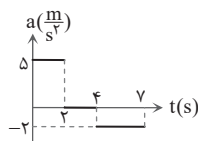


(۱) شتاب متوسط تا لحظهٔ توقف  $-\frac{5}{3} \text{ m/s}^2$  است.

(۲) تا لحظهٔ توقف، جابه‌جایی آهو ۹۰ متر است.

(۳) سرعت متوسط در کل حرکت مثبت است.

(۴) نمودار شتاب - زمان به صورت مقابل است.



۲۲۵- چند گزینهٔ درست در بین گزینه‌های زیر وجود دارد؟

(الف) علت اینکه هنگام ترمز کردن ناگهانی خودرو، به طرف جلو پرتاب می‌شویم مربوط به خاصیت لختی است.

(ب) وقتی شخصی جعبه‌ای را هل می‌دهد و هر دو ساکن هستند، واکنش وزن شخص بر جعبه وارد می‌شود.

(پ) برآیند نیروهای وارد بر یک جسم برابر با تغییر تکانهٔ آن جسم است.

(ت) در حالتی که یک آسانسور حرکت سقوط آزاد انجام دهد، نیروی عمودی تکیه‌گاه صفر خواهد بود.

(ث) با افزایش مقاومت هوا برای جسم در حال سقوط در هوا، ممکن است جسم به تندی حدی برسد که برای چترباز حدود  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و برای

قطرهٔ باران حدود  $7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است.

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

۲۲۶- دو جسم کروی هم‌اندازه و هم‌جنس A توپ و B توخالی از ارتفاع یکسان در هوا رها می‌شوند. تا پیش از رسیدن به تندی حدی، کدام گزینه درست است؟

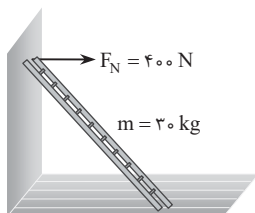
(۱) هر دو گلوله با شتاب یکسان کمتر از g سقوط می‌کنند.

(۲) شتاب هر دو گلوله کمتر از g و شتاب از A کمتر است.

(۳) شتاب گلولهٔ B از A کمتر است و شتاب هر دو گلوله از g کمتر است.

(۴) شتاب هر دو گلوله برابر و شتاب هر دو از g بیشتر است.

۲۲۷- در شکل مقابل نردبان در حال تعادل است نیروی سطح افقی بر نردبان چند نیوتون است؟



(۱) ۴۰۰

(۲) ۳۰۰

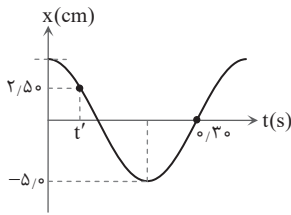
(۳) ۷۰۰

(۴) ۵۰۰





۲۲۸- با توجه به نمودار مکان - زمان نوسانگر داده شده کدام گزینه درست است؟ ( $\pi^2 = 10$ )



(۱) بسامد نوسانگر ۲ Hz است.

(۲) معادله حرکت در SI به صورت  $x = 5 \times 10^{-2} \sin(\Delta \pi t)$  است.

(۳)  $t'$  برابر با  $\frac{T}{4}$  است.

(۴) شتاب نوسانگر در لحظه  $t'$  برابر با  $-\frac{6}{25} \frac{m}{s^2}$  است.

۲۲۹- ژئوفیزیک دانی از یک آونگ ساده به طول ۱ متر استفاده می کند که در هر دقیقه ۳۰ نوسان کامل انجام می دهد شتاب گرانش در محل

آزمایش چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

۱۰ (۴)

۹٫۸ (۳)

۹٫۷ (۲)

۹ (۱)

۲۳۰- چند گزینه درباره موج نادرست است؟

(الف) در موج عرضی فاصله بین دو تراکم متوالی را طول موج گویند.

(ب) در امواج مکانیکی آهنگ انتقال انرژی با مربع دامنه و مربع بسامد موج متناسب است.

(پ) در امواج الکترومغناطیسی اگر جهت انتشار موج ( $+x$ ) و جهت بردار میدان الکتریکی در یک نقطه ( $+y$ ) باشد، جهت بردار  $\vec{B}$  در آن نقطه ( $+z$ ) است.

(ت) گستره طول موج نور مرئی از حدود  $380 \text{ nm}$  تا  $750 \text{ nm}$  و به ترتیب قرمز تا بنفش است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۳۱- کدام گزینه از گزینه های زیر درباره صوت درست است؟

(۱) در هنگام انتشار صوت مولکول ها انتقال پیدا می کنند.

(۲) بیشترین حساسیت گوش انسان مربوط به بسامدهای  $20$  تا  $20000$  هرتز است.

(۳) اگر با زیاد شدن صدای تلویزیون شدت صوت  $100$  برابر شود، تراز شدت صوتی که می شنویم  $20$  دسی بل افزایش می یابد.

(۴) هر چه ماده متراکم تر باشد، عموماً سرعت صوت کمتر می شود.

۲۳۲- درباره بازتاب امواج کدام مورد نادرست است؟

(۱) برای تشخیص یک جسم، اندازه آن باید در حدود طول موج به کار رفته یا بزرگتر از آن باشد.

(۲) اگر تأخیر زمانی بین صوت اولیه و پژواک آن صوت کمتر از  $0.1$  ثانیه باشد، گوش نمی تواند پژواک را تشخیص دهد.

(۳) وقتی ناهمواری های سطحی از طول موج نور تابیده شده بزرگتر باشد، بازتاب پخشنده یا نامنظم رخ می دهد.

(۴) وقتی تپ عرضی به انتهای ثابت در ریسمان می رسد، به همان صورت بازمی تابد.

۲۳۳- در یک تشت موج به کمک نوسان ساز تیغه ای با بسامد  $10 \text{ Hz}$  امواجی ایجاد می کنیم که فاصله بین قله و دره متوالی آن  $5 \text{ cm}$  باشد.

اگر بره شیشه ای را در کف ظرف قرار دهیم، امواج در ورود به ناحیه کم عمق بالای بره شکست پیدا می کنند. اگر تندی امواج در ناحیه

عمیق دو برابر ناحیه کم عمق باشد، طول موج با ورود به ناحیه کم عمق چند سانتی متر و چگونه تغییر می کند؟

(۱)  $5$  سانتی متر افزایش می یابد. (۲)  $5$  سانتی متر کاهش می یابد. (۳)  $10$  سانتی متر افزایش می یابد. (۴)  $10$  سانتی متر کاهش می یابد.

۲۳۴- مطابق شکل یک ماده پرتوزا را درون اتاقک خلاء قرار می دهیم. این ماده ۳ پرتوی آلفا، بتا و گاما را

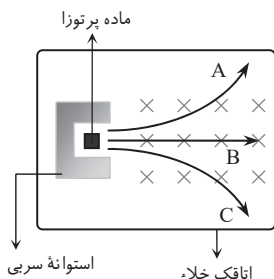
تابش می کند. با توجه به امتداد پرتوها در میدان مغناطیسی یکنواخت پرتوها کدامند؟

(۱) پرتو آلفا و B پرتو بتا است.

(۲) A پرتو آلفا و C پرتو بتا است.

(۳) B پرتو گاما و C پرتو آلفا است.

(۴) B پرتو آلفا و A پرتو گاما است.



۲۳۵- طول موج سومین خط رشته پاشن ( $n' = 3$ ) بر حسب ثابت ریذبرگ (R) چند نانومتر است؟

$\frac{6}{R}$  (۴)

$\frac{3}{R}$  (۳)

$\frac{9}{R}$  (۲)

$\frac{12}{R}$  (۱)

۲۳۶- اگر تعداد الکترون‌های یون  $X^{b+}$  با اتم  $Y^A$  برابر باشد، چه تعداد از عبارات‌های داده شده صحیح است؟

(الف) تعداد نوترون‌های  $X$  به اندازه  $b$  کم‌تر از  $Y$  است.

(ب) تعداد پروتون‌های  $X$  به اندازه  $b$  بیش‌تر از  $Y$  است.

(ج)  $X$  و  $Y$  خواص شیمیایی یکسان و خواص فیزیکی متفاوتی دارند.

(د) این دو عنصر قطعاً به یک دوره از جدول تناوبی تعلق دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳۷- آهن دارای ۲ ایزوتوپ به جرم‌های ۵۴/۹۶ و ۵۸/۹۶ است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۷۴٪ باشد، جرم اتمی متوسط آهن کدام است؟

۵۶/۱۲ (۱) ۵۷/۹۲ (۲) ۵۵/۹۶ (۳) ۵۶ (۴)

۲۳۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(الف) ۴ گرم گاز اکسیژن در شرایط متعارفی ۲۸۰۰ میلی لیتر حجم خواهد داشت. ( $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(ب) ۷ گرم نیتروژن  $1.5 \times 10^{23}$  اتم را در برمی‌گیرد. ( $N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(پ) ۱۱۲ میلی لیتر گاز آرگون در شرایط متعارفی  $3 \times 10^{21}$  اتم را در برمی‌گیرد.

(ت) تعداد اتم‌های ۰/۴۶ گرم سدیم با تعداد اتم‌های ۸ گرم کلسیم برابر است. ( $Ca = 40, Na = 23 \text{ g.mol}^{-1}$ )

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

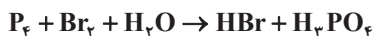
۲۳۹- در مورد عنصر ۳۴ جدول کدام گزینه نادرست است؟

(۱) به دوره ۴ جدول دوره‌ای تعلق دارد و مانند عنصر ۲۴ جدول دارای ۶ الکترون ظرفیت است.

(۲) با دو عنصر شبه‌فلز هم‌دوره و با دو عنصر شبه‌فلز هم‌گروه و دارای تشابه خواص با گوگرد است.

(۳) شبه‌فلزی از گروه شانزدهم جدول دوره‌ای عنصرها است.

(۴) تعداد الکترون با عدد کوانتومی  $l = 1$  با شماره گروه این عنصر برابر است.



۲۴۰- در واکنش زیر نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها به واکنش دهنده‌ها کدام است؟

۱)  $\frac{7}{11}$  (۱) ۲)  $\frac{8}{9}$  (۲) ۳)  $\frac{9}{11}$  (۳) ۴)  $\frac{12}{13}$  (۴)

۲۴۱- در کدام گزینه پیوند دوگانه وجود ندارد؟

۱)  $C_2H_4$  (۱) ۲)  $H_2CO_3$  (۲) ۳)  $HOCN$  (۳) ۴)  $NO_2^-$  (۴)

۲۴۲- طبق واکنش موازنه نشده  $KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$ ، برای تهیه ۳۰۰ میلی لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، حدوداً چند مول پتاسیم کلرات را باید حرارت دهیم؟

۰/۱۸ (۱) ۰/۱۸ (۲) ۰/۰۹ (۳) ۰/۰۰۹ (۴)

۲۴۳- در کدام گزینه نسبت تعداد کاتیون به آنیون در ترکیب اول برابر با نسبت تعداد آنیون به کاتیون در ترکیب دوم است؟

(۱) آمونیوم فسفات - آهن (III) هیدروژن فسفات

(۲) آلومینیم نیترات - پتاسیم پرمنگنات

(۳) باریوم پراکسید - پتاسیم پرمنگنات

(۴) کلسیم فسفات - آلومینیم نیتريد

۲۴۴- مقداری کلسیم کلرید را در ۲۰۰ میلی لیتر آب خالص حل می‌کنیم. اگر ۵۰ میلی لیتر از محلول حاصل حاوی ۴ میلی گرم یون کلسیم باشد، غلظت یون کلرید برحسب ppm و جرم کلسیم کلرید حل شده در نمونه اولیه برحسب گرم به ترتیب کدام‌اند؟ (چگالی محلول را

۱ گرم بر میلی لیتر در نظر بگیرید و  $Ca = 40, Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$ )

۱)  $71 - 4.44 \times 10^{-3}$  (۱) ۲)  $142 - 4.44 \times 10^{-2}$  (۲) ۳)  $71 - 1.11 \times 10^{-2}$  (۳) ۴)  $142 - 1.11 \times 10^{-2}$  (۴)

۲۴۵- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مقدار نمک موجود در آب دریا در انحلال‌پذیری گازها اثرگذار است.

(۲) طبق قانون هنری اگر فشار گاز دوبرابر شود، انحلال‌پذیری آن در حلال مایع دو برابر می‌شود.

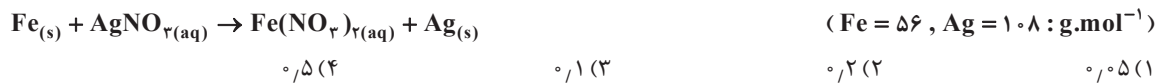
(۳) در تصفیه آب با استفاده از روش تقطیر نمی‌توان میکروب‌ها و ترکیب‌های آلی فرار را از آب جدا نمود.

(۴) تبدیل خیار به خیارشور را می‌توان مثالی از اسمز وارونه دانست.





۲۴۶- تیغهای از جنس آهن را در ۲۰۰ میلی لیتر محلول نقره نیترات قرار می دهیم. اگر پس از پایان واکنش، جرم تیغه ۸ گرم تغییر کرده باشد، غلظت اولیه محلول چند  $\text{mol.L}^{-1}$  بوده است؟ (نقره تولیدشده به طور کامل روی تیغه رسوب می کند.)



۲۴۷- در صورتی که از واکنش یک مول از فلزی با مقدار کافی آب، ۱۱٫۲ لیتر گاز در شرایط STP حاصل شود، این فلز به کدام گروه جدول تناوبی تعلق دارد؟

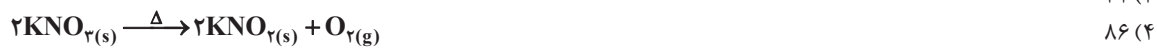
۱۲ (۴)                      ۲ (۳)                      ۱۲ (۲)                      ۱ (۱)

۲۴۸- با توجه به جدول زیر که بخش کوچکی از جدول تناوبی است، کدام عنصر کمترین شعاع اتمی را دارد؟

	IV A	V A	VIA
۲	A		C
۳		B	D

A (۱)  
B (۲)  
C (۴)  
D (۳)

۲۴۹- مخلوطی از پتاسیم نیترات خالص و پتاسیم کلرات خالص که در مجموع یک مول ماده را تشکیل می دهد، به طور کامل حرارت می دهیم. اگر جمعاً ۲۴ گرم اکسیژن حاصل شود، درصد خلوص پتاسیم نیترات در این مخلوط تقریباً کدام است؟



۷۱ (۱)  
۴۶ (۲)  
۳۲ (۳)  
۸۶ (۴)

۲۵۰- کدام ترکیب دارای ۲۸ جفت الکترون پیوندیست؟

۳ (۱) - اتیل ۲، ۲ - دی متیل هگزان  
۳ (۲) - اتیل ۲، ۲ - دی متیل پنتان  
۳ (۳) - اتیل ۲ - متیل پنتان  
۳ (۴) - اتیل ۲ - متیل هپتان

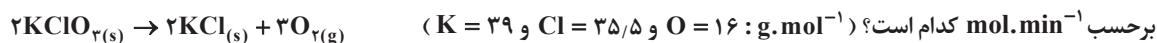
۲۵۱- در واکنش  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}) + 92 \text{ KJ}$  اگر انرژی پیوندهای  $\text{N}_2$  و  $\text{H}_2$  به ترتیب ۹۴۵ و ۴۳۶ کیلوژول بر مول باشد، انرژی پیوند  $\text{N-H}$  به تقریب برابر با چند کیلوژول بر مول است؟

۳۹۱ (۱)                      ۷۸۲ (۲)                      ۶۴۰ (۳)                      ۳۶۷ (۴)

۲۵۲- آنتالپی پیوند در گاز هیدروژن، گاز کلر و گاز هیدروژن کلرید به ترتیب ۴۳۶، ۲۴۲ و ۴۳۱ کیلوژول بر مول است. از گرمای حاصل از تشکیل چند مول هیدروژن کلرید از گازهای هیدروژن و کلر می توان دمای ۱۰۰ گرم آب ۸ درجه سانتیگرادی را به آستانه جوشیدن رساند؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب ۴٫۲ ژول بر گرم درجه سلسیوس است.)

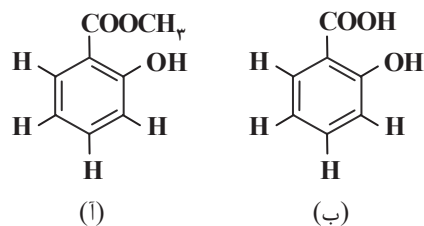
۰٫۲۱ (۱)                      ۰٫۴۲ (۲)                      ۰٫۱۰۵ (۳)                      ۰٫۳۶ (۴)

۲۵۳- ۲ گرم پتاسیم کلرات را حرارت می دهیم. اگر پس از گذشت ۵ دقیقه جرم مواد جامد موجود در ظرف ۱٫۵۲ گرم باشد، سرعت متوسط واکنش بر حسب  $\text{mol.min}^{-1}$  کدام است؟ ( $\text{K} = 39$  و  $\text{Cl} = 35.5$  و  $\text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )



۰٫۰۰۱ (۱)                      ۰٫۰۰۳ (۲)                      ۰٫۰۱ (۳)                      ۰٫۰۳ (۴)

۲۵۴- با توجه به دو ترکیب مقابل چه تعداد از عبارتهای داده شده صحیح است؟



(الف) فرمول مولکولی ترکیب (الف)  $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$  است.  
(ب) تفاوت جرم مولی این دو ترکیب برابر با ۱۵ است. ( $\text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$  و  $\text{C} = 12$  و  $\text{H} = 1$ )

(پ) هر دو ترکیب آروماتیک و دارای ۱۲ الکترون ناپیوندی و ایزومر یکدیگر هستند.  
(ت) یکی از گروههای عاملی موجود در ترکیب (الف) بخشی از یک حلقه پنج ضلعی در ویتامین ث است.

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

۲۵۵- چه تعداد از عبارتهای داده شده صحیح است؟

(الف) تعداد هیدروژنهای استیرن و نفتالن با هم برابر است و هر دو آروماتیک هستند.

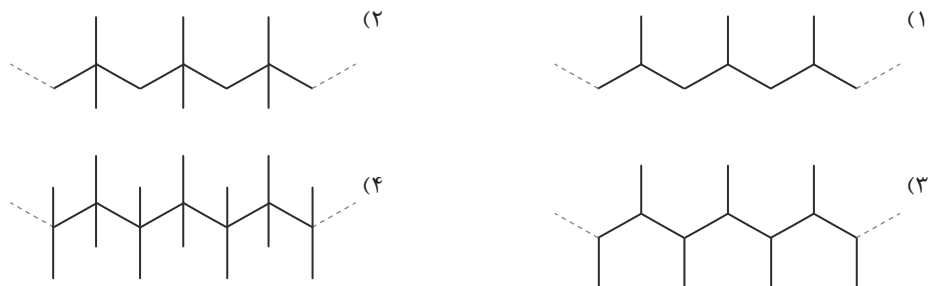
(ب) وینیل کلرید را می توان طبق قواعد نامگذاری آیوپاک کلرو اتان نامید.

(پ) در ترکیب حاصل از پلیمر شدن n مولکول اتن، 7n جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

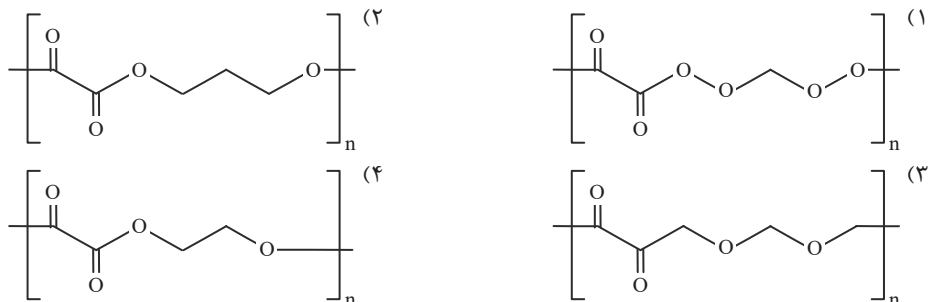
(ت) اگر به جای اتم کلر موجود در وینیل کلرید، حلقه بنزینی قرار گیرد به ترکیبی تبدیل می شود که برای تولید ظرف یکبار مصرف استفاده می شود.

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

۲۵۶- کدام گزینه ساختار حاصل از پلیمر شدن متیل پروپن را به درستی نشان می دهد؟



۲۵۷- کدام گزینه ساختار پلی استر حاصل از پلیمر شدن دو ترکیب مقابل را به درستی نشان می دهد؟



۲۵۸- چه تعداد از عبارتهای داده شده نادرست است؟

- (الف) صابون سدیم و پتاسیم جامد و صابون آمونیوم مایع است.  
 (ب) صابون پتاسیم و کلسیم در آب، نامحلول و صابون آمونیوم و سدیم، محلول است.  
 (پ) کلویدها و سوسپانسیونها مخلوطهایی ناهمگن و محلولها، مخلوط همگن به حساب می آیند.  
 (ت) لکهبری صابون در پارچه پلی استر بیش تر از پارچه نخی است و با افزایش دما افزایش می یابد.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۲۵۹- در اثر انحلال چه تعداد از مواد داده شده در آب، کاغذ pH به رنگ سرخ در می آید؟



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

۲۶۰- با توجه به اطلاعات داده شده  $\frac{\alpha_1}{\alpha_2}$  کدام است؟

- ۱)  $\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}^-, K_a = 10^{-4}, C_M = 0.1 \text{ M}$   
 ۲)  $\text{HB} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{B}^-, K_a = 10^{-6}, C_M = 0.1 \text{ M}$
- ۱۰ (۱)      ۰.۱ (۲)      ۱۰۰ (۳)      ۰.۱۰۱ (۴)

۲۶۱- ۱۰۰ میلی لیتر از محلول یک باز قوی، با  $\text{pH} = 12$  را با چند میلی لیتر محلول این باز، با  $\text{pH} = 13$  مخلوط کنیم تا محلولی با  $\text{pH} = 12.4$  پدید آید؟

- ۱۰۰ (۱)      ۲۰ (۲)      ۵۰ (۳)      ۱۰ (۴)

۲۶۲- عدد اکسایش اتمهای کربن در استیک اسید در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۳- و ۳+ (۱)      ۴- و ۴+ (۲)      ۳- و ۳+ (۳)      ۴- و ۳+ (۴)

۲۶۳- در سلول سوختی هیدروژن چه تعداد از عبارتهای داده شده نادرست است؟

- (الف) در بخش آندی نیم واکنش  $\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^-$  انجام می شود.  
 (ب) در بخش کاتدی نیم واکنش  $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{OH}^-(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$  انجام می شود.  
 (پ) جهت حرکت الکترون در مدار خارجی، از سمت آند به کاتد است.  
 (ت) در غشای میان دو الکترود پروتونها از سمت آند به سمت کاتد جریان پیدا می کنند.

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





۲۶۴- در فرآیند خوردگی فلزها چه تعداد از عبارتهای داده شده نادرست است؟

(الف) حلبی، آهن با روکش قلع است و با ایجاد خراش در آن، آهن خورده می‌شود.

(ب) در آهن گالوانیزه در بخش کاتدی نیم‌واکنش  $Fe_{(aq)}^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe_{(s)}$  انجام می‌گیرد.

(پ) اکسیژن تمامی فلزها را طی نیم‌واکنش  $O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^- \rightarrow 4OH_{(aq)}^-$  اکسید می‌کند.

(ت) برای حفاظت فلز منگنز از خوردگی می‌توان آن را با فلز آلومینیم محافظت کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۵- چه تعداد از عبارتهای داده شده صحیح است؟

(الف) در برقکافت آب، حجم گاز آزاد شده در اطراف آند نصف حجم گاز آزاد شده در اطراف کاتد است.

(ب) در آبکاری یک قاشق آهنی به وسیله فلز نقره، کاهش جرم آند با افزایش جرم کاتد برابر است.

(پ) برخلاف سلول دانه، در فرآیند هال چگالی فلز مذاب تولید از الکترولیت کم تر است.

(ت) در فرآیند هال از کلسیم کلرید به عنوان کمک ذوب استفاده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۶- چه تعداد از عبارتهای داده شده نادرست است؟

(الف) در گرافیت هر اتم کربن به سه اتم کربن دیگر متصل است و چگالی کمتری نسبت به الماس دارد.

(ب) الماس و گرافیت به ترتیب ساختاری سه‌بعدی و دوبعدی دارند و هر دو رسانای جریان برق هستند.

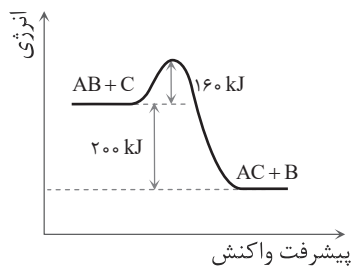
(پ) به هر لایه از گرافیت، گرافن گفته می‌شود که اتم‌های کربن در آن به صورت شش ضلعی به یکدیگر متصل‌اند.

(ت) گرافن، لایه‌ای به ضخامت یک اتم و رسانای جریان برق است و مقاومت کششی آن  $10^9$  برابر فولاد است.

۱ (۱) صفر ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۷- شکل مولکول‌های  $NH_3$ ،  $CH_4$  و  $H_2S$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) هرمی، خطی، خطی ۲) هرمی، خمیده، خطی ۳) خمیده، خطی، خمیده ۴) هرمی، خطی، خمیده



۲۶۸- با توجه به نمودار مقابل کدام گزینه صحیح است؟

۱) انرژی پیوند AB برابر با  $160$  کیلوژول بر مول است.

۲) از واکنش نیم‌مول AC و B،  $100$  کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

۳) آنتالپی پیوند AC به اندازه  $200$  کیلوژول از پیوند AB بیش تر است.

۴) در شرایط یکسان واکنش برگشت سریع‌تر از واکنش رفت انجام می‌شود.

۲۶۹- در واکنش تعادلی  $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$  چه تعداد از عوامل داده شده باعث افزایش ثابت تعادل خواهد شد؟

الف) افزایش فشار ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)  
ب) افزایش دما ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)  
ت) کاهش دما ۳ (۳) ۴ (۴)  
ث) افزایش  $[PCl_5]$  ۴ (۴)

۲۷۰- در فرآیند تهیه PET کدام گزینه نادرست است؟

۱) این ماده از سنتز اتیلن گلیکول با ترفتالیک اسید ساخته می‌شود.

۲) مواد اولیه سنتز این ماده به‌طور مستقیم از نفت خام به‌دست می‌آیند.

۳) این ماده یک پلی‌استر است که از آن برای تهیه بطری‌های آب استفاده می‌شود.

۴) گاز اتن در اثر واکنش با محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات به اتیلن گلیکول تبدیل می‌شود.