



آزمون ۱۱ از ۱۳



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش پیش - جامع نوبت دوم (۱۳۹۹/۰۲/۱۹)

علوم تجربی (پیش)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می‌باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



کانال تلگرام آزمون‌های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup

ویژه فارغ التحصیلان پیش دانشگاهی

زبان و ادبیات فارسی

۱. گزینه ۲ درست است.
معانی واژه‌ها به ترتیب: (دستور: اجازه، راهنما، وزیر) (سورت: تیزی، شدت اثر، تندی) (شهربند: محبوس، گرفتار، زندانی) (حضیض: نشیب، پستی، مقابل اوج)
۲. گزینه ۴ درست است.
معنی غلط در گزینه‌ها به ترتیب: یک: جنگ ← خشم - دو: ملاطفت - سه: اختر ← طلوع‌کننده، اقبال - توجه: در فرهنگ‌های فارسی واژه (ارغند) را به معنی دلیر و شجاع دانسته‌اند.
۳. گزینه ۱ درست است.
شش واژه درست معنی شده‌اند. واژه‌هایی که غلط معنی شده‌اند: (عقار: آب و زمین) (تاس: کاسه مسی که با خود به حمام می‌بردند) (مطاع: اطاعت شده، کسی که دیگری فرمان او را می‌برد)
۴. گزینه ۲ درست است.
غلط‌های املائی به ترتیب: گزینه یک: نحل - گزینه دو: بهر - خواست - گزینه سه: طوفان - گزینه چهار: قضا (در مصراع دوم)
۵. گزینه ۳ درست است.
غلط‌های املائی عبارتند از: قرایح - مظاهر - طرد - غلط‌های رسم‌الخطی عبارتند از: دادپیشگی - نابکاران
۶. گزینه ۱ درست است.
موارد اشکال در گزینه ب: قصیده دماوندیه دوم در سال ۱۳۰۱ سروده شده است. د: ماده اصلی شعر تعلیمی علم و اخلاق و هنر است. ه: توصیف واقعی به مکتب طبیعت‌گرایی مربوط است.
۷. گزینه ۲ درست است.
موارد نادرست در متن: ققنوس ← افسانه - دوره تأثیر شعر نیما بر دیگران ← دوره درخشش نیما - شعر نیمایی ← شعر سپید (شعر منثور) - شعر سنتی ← شعر نو تغزلی - مسائل مذهبی ← مسائل اجتماعی
۸. گزینه ۴ درست است.
توضیح گزینه‌ها: (الف: نویسنده جلایی هجویری و نام اثرش کشف‌المحجوب) (ب: ولفگانگ گوته و نام اثرش نغمه‌های رومی) (ج: اخوان ثالث و نام اثرش زمستان) (د: سهراب سپهری و نام اثرش هشت کتاب) (ه: عطار و نام آثارش تذکرة الاولیا و منطق الطیر)
۹. گزینه ۴ درست است.
توضیح آرایه‌های بیت: گل: استعاره و جان‌بخشی دارد، از طرفی تشبیه به صبح شده است. بو: ایهام دارد به معنی امید و رایحه. شاعر علت شکوفایی گل را جامه پاره کردن به شوق آرزو و رایحه یار می‌داند (حسن تعلیل). جامه دریدن کنایه از شکوفایی و باز شدن. در بیت ایهام تناسب نداریم (زیرا هر دو معنی واژه «بو» به کار می‌رود) بیت فاقد حس آمیزی و اسلوب معادله است.
۱۰. گزینه ۳ درست است.
توضیح آرایه‌ها: گزینه یک: (تشبیه مو به تیشه - مراعات نظیر بین فرهاد و شیرین - تذکر: شیرین ایهام تناسب دارد) گزینه دو: (انواع تضاد بین شب و روز - روشن و تاریک - انواع مراعات نظیر بین شمع و شب - آفتاب و روز) گزینه سه: (سبوکش مجازاً شراب‌خوار - سنگ و سبو تضاد دارند - تشبیه سر به سنگ و سبو - مراعات نظیر بین کارخانه و سنگ - رند و سبوکش)
۱۱. گزینه ۲ درست است.
بررسی آرایه ابیات: (الف) ایهام در واژه قلب (به معنی دل - دگرگون) (ب) تضاد بین شفا و بیمار (ج) کنایه به سر برد وفا را (د) دو نوع استعاره: شاباش استعاره از باران - سپهر و گلشن استعاره دارند (استعاره نوع دوم، مکنیه) (ه) حسن تعلیل: علت گذر سریع عمرمان همانا فرار از حوادثی که در هر گوشه و کنار کمین کرده‌اند، است.

۱۲. گزینه ۲ درست است.
نیما یوشیج در قسمت اول این قطعه شعر رنج کشیدن - در قسمت دو و سه آرزومندی - در قسمت چهار و پنج هدفمندی و در انتها افسوس و ناراحتی خود را بیان می‌کند.
۱۳. گزینه ۳ درست است.
مفهوم گزینه یک: تغییر دید و نگاه - گزینه دو: انزوا و گوشه‌گیری - گزینه چهار: زوال آدمی و ناپایداری دنیا است.
۱۴. گزینه ۴ درست است.
صورت سؤال و گزینه جواب به اینکه آفرینش انسان بر پایه امانت الهی عشق است، اشاره دارد. بررسی گزینه‌های دیگر: یک: تقابل عشق و عقل - دو: ترک تعلقات دنیوی باعث کمال است. - سه: تقبل و تحمل بار امانت مشکل است.
۱۵. گزینه ۱ درست است.
گزینه یک به نزدیکی نابودی و مرگ اشاره می‌کند ولی ابیات دیگر به این اشاره می‌کنند که جایگاه ما، عالم بالاست و به آنجا باز می‌گردیم.
۱۶. گزینه ۳ درست است.
مفهوم گزینه سه عجز عقل از شناخت خداوند است.
۱۷. گزینه ۱ درست است.
مفهوم گزینه یک (گریزناپذیری از عشق) است. مفهوم ابیات دیگر تسلیم محض بودن در راه عشق «تحمل سختی‌ها در راه عشق» است.
۱۸. گزینه ۳ درست است.
۱۹. گزینه ۲ درست است.
ابتدا بررسی افعال موجود در ابیات: بیت یک: نمی‌رود (دو جزیی)، کنند (چهار جزیی با مفعول و مسند). نتیجتاً متمم‌های این بیت همگی متمم اختیاری هستند و از اجزای اصلی جمله به حساب نمی‌آیند. دل، گریستن، سیل همگی متمم اختیاری هستند.
- بیت دو: گرفته است (چهار جزیی گذرا به مفعول و متمم). پس متمم از اجزای اصلی جمله محسوب می‌شود، مصراع دوم متمم اجباری است.
- بیت سه: مشو (سه جزیی اسنادی). بسوزد = می‌سوزاند (سه جزیی گذرا به مفعول). است (سه جزیی اسنادی). پس در این بیت هم متمم‌های شمع - غیرت - کف همگی متمم اختیاری هستند.
- بیت چهار: است (سه جزیی اسنادی). در اینجا نیز کار - این روزگار متمم اختیاری هستند.
۲۰. گزینه ۳ درست است.
رابطه معنایی گروه‌ها: لیلی و مجنون (تناسب) - محزون و غمگین (ترادف) - روز و شب (تضاد) - شعر و بیت (تضمن) ماهی و دریا - ماه و فلک همه (تضمن) - نرگس و شقایق (تناسب) - زشت و زیبا (تضاد)
۲۱. گزینه ۴ درست است.
ابتدا وابسته وابسته بیت یک: مدهوش (وابسته مضاف‌الیه) - بیت دو: هر (وابسته مضاف‌الیه) - بیت سه: جهان (وابسته مضاف‌الیه) - نقش تبعی: بیت یک: معطوف در مصراع دوم بیت دو: تکرار (بند) - بیت سه: تکرار (جهان - بس) و معطوف در مصراع دوم گزینه چهار فقط معطوف دارد ولی وابسته وابسته در آن موجود نیست.
۲۲. گزینه ۲ درست است.
گزینه یک: خواب و خور - دانشسرا (اسم) - زبان نفهم (صفت) - گزینه سه: تخت خواب (اسم) - هیچ‌کاره - هر روزه (صفت) گزینه چهار: ناکارآمد - ناجوان‌مرد (صفت) - ناخوشایندی (اسم) - نوع واژه‌های گزینه جواب: همگی اسم هستند.
۲۳. گزینه ۲ درست است.
گزینه یک، سه و چهار همگی سه جزیی گذرا به مفعول هستند ولی گزینه جواب دو جزیی است. توجه: سوختی در اینجا سوزاندی.

۲۴. گزینه ۱ درست است.

نقش‌ها همگی در گزینه یک مشخص شده‌اند. توضیح اینکه ادات تشبیه (چو، مثل، مانند و...) از نظر دستوری حرف اضافه هستند و ایجاد متمم می‌کنند.

۲۵. گزینه ۴ درست است.

تکواژها: بس گل شکفت ه می شو د این باغ را ولی کس بی بلا ی خار ن چید ه است ϕ
از او گل ی = ۲۵ تا
واژه‌ها: بس گل شکفته می‌شود این باغ را ولی کس بی بلا ی خار نچیده است از او گلی = ۱۶ تا

زبان عربی

۲۶. گزینه ۳ درست است.

با توجه به معنای صابروا [پایداری کنید] و رابطوا (مرزبانی کنید) فقط گزینه (۳) درست است!

۲۷. گزینه ۱ درست است.

با توجه به اینکه کان + لم + مضارع ← ماضی بعید منفی است و چون (الّا) حصر دارد پس گزینه (۱) درست است! ماضی منفی

۲۸. گزینه ۱ درست است.

تَحَوَّلْتُ ← دگرگون شدم نه دگرگون کرد لازم است نه متعدّی!

۲۹. گزینه ۱ درست است.

أَكْرَمْنَا ← فعل ماضی است نه امر! [ما را گرامی داشت!]

۳۰. گزینه ۴ درست است.

با توجه به نکره بودن (عدو عاقل) و (صدیق جاهل) یک دشمن دانا و یک دوست نادان درست‌تر است!

۳۱. گزینه ۴ درست است.

يَتَفَقَّهُونَ ← یاد می‌گیرند نه یاد می‌دهند!

۳۲. گزینه ۳ درست است.

[باور کنم ← أَنْ أَصْدُقَ ← نه أَصْدُقَ]

۳۳. گزینه ۲ درست است.

با توجه به اینکه آمریکا مؤنث معنوی است رد گزینه ۱ و ۳. با توجه به اینکه هم ترکیب اضافی و هم وصفی داریم که اول باید مضاف‌الیه بیاید نه صفت. رد گزینه ۴!

۳۴. گزینه ۳ درست است.

با توجه بر معنای (هر کس کار مهمی را انجام دهد پس به همت بلند آراسته بوده) صحیح است!

۳۵. گزینه ۲ درست است.

والا ترین کارها و پست‌ترین آن همان معجزه وعده داده شده است!

با توجه به معنای متن نادرست است!

۳۶. گزینه ۲ درست است.

تمایز انسان با فرهنگ در بلندی همت او در راه کمال است!

۳۷. گزینه ۴ درست است.

با توجه به معنای متن گزینه ۴ ربطی به بلند همتی ندارد!

۳۸. گزینه ۳ درست است.

يَتَحَلَّى ← فعل معتل ناقص از باب تَفَعَّل لازم و اعراب تقدیری دارد. رد گزینه ۱ و ۴!

۳۹. گزینه ۱ درست است.

تعالی ← فعل ماضی است از باب تَفَاعُل و مبنی است! رد گزینه ۲ و ۳ و ۴!

۴۰. گزینه ۲ درست است.

المعالی ← منقوص و اعراب ظاهری دارد نه تقدیری نه فرعی! رد گزینه (۱ و ۴)!

۴۱. گزینه ۳ درست است.

قصارُ ← فاعل مرفوع است نه مفعول! (مستثنی مفرغ بوده)

۴۲. گزینه ۴ درست است.

یسیر ← حرف ناصبه حتی دارد باید منصوب شود!

۴۳. گزینه ۲ درست است.

تلامیذ ← غیر منصرف است و تنوین نمی گیرد!

۴۴. گزینه ۳ درست است.

چون صید مضاف شده نباید ال بگیرد [لصید الحيوانات]!

۴۵. گزینه ۳ درست است.

تَعْلَمُ بر وزن تَفَعَّل مصدر (اسم) است در سایر گزینه‌ها / عَصَافِر و / طَلَبَة / جمع هستند!

و لا تَقْفُ ← فعل است!

۴۶. گزینه ۱ درست است.

لَمْ ← اسم استفهام [لماذا] است پس نباید فعل را مجزوم کند!

۴۷. گزینه ۱ درست است.

أَيَّام مفعول به برای لا تَنْسَ و هذه اسم أَنْ حرف مشبیه است! و (الأيام) تابع هذه منصوب است.

۴۸. گزینه ۱ درست است.

مُسْرِعاً حال است برای ضمیر مستتر هو در (يُخْرِج)

۴۹. گزینه ۴ درست است.

چون تمیز می‌خواهد پاسخ مقاماً است. سایر گزینه‌ها غلط هستند!

۵۰. گزینه ۴ درست است.

در جمله (یرانی) چون غایب است و ضمیر هو به الهی برمی‌گردد و منادا نداریم!

دین و زندگی

۵۱. گزینه ۳ درست است.

اولی باطل و دومی صحیح است.

۵۲. گزینه ۱ درست است.

بانک با عنوان صاحب سرمایه با افراد جامعه مشارکت می‌کند و بانک سهم خود را به صورت ماهانه دریافت می‌نماید.

۵۳. گزینه ۱ درست است.

زیرا نعمت خداوند به زنان، بیشتر از مردان است.

۵۴. گزینه ۴ درست است.
همدلی، برادری و دوری از اختلاف و تفرقه در جامعه اسلامی، به لازمه تمسک به ریسمان الهی اشاره دارد.
۵۵. گزینه ۲ درست است.
آیه شریفه ﴿یا ایها النبی قل لازواجک و بناتک...﴾ به علت پوشش اشاره دارد.
۵۶. گزینه ۳ درست است.
بیان مولا علی (ع) با آیه شریفه ﴿قل من حرم زینة الله الّتی اخرج لعباده...﴾ ارتباط مفهومی دارد.
۵۷. گزینه ۱ درست است.
آیه شریفه ﴿قل ان کنتم تحبون الله فاتبعونی﴾ به دوستی و محبت دو جانبه خالق و مخلوق اشاره دارد و بازتاب آن پیروی از خداوند است.
۵۸. گزینه ۴ درست است.
اگر انسان قلباً بر خدا توکل کند و او را تکیه‌گاه خود بداند.
۵۹. گزینه ۲ درست است.
پیام آیه شریفه، الحاق فرزندان به پدر و مادر در صورت پیروی آنان در ایمان است.
۶۰. گزینه ۳ درست است.
برای نصف دیگر آن، از خدا پروا داشتن، شرط لازم است.
۶۱. گزینه ۲ درست است.
مودت و رحمت به وحدت زن و مرد در قرآن کریم اشاره دارد.
۶۲. گزینه ۳ درست است.
توجه به خود عالی و نفس لوّامه، موجب دوری انسان از گناه می‌شود.
۶۳. گزینه ۱ درست است.
اولین ویژگی نظام جمهوری اسلامی، مردم‌سالاری دینی است، زیرا بر مبنای قوانین اسلامی تشکیل می‌شود.
۶۴. گزینه ۴ درست است.
محبت به حق از آثار محبت به خدا نمی‌باشد.
۶۵. گزینه ۳ درست است.
بر عهده پیامبر (ص) و امام (ع) است و ﴿لیتفقّوها فی الدّین﴾ بر بیان احکام در عصر غیبت دلالت دارد.
۶۶. گزینه ۳ درست است.
به تقویت معرفت، ایمان و محبت به امام (عج)، از مسئولیت‌های منتظر اشاره دارد.
۶۷. گزینه ۲ درست است.
نظارت همگانی، مناسب است و آیه ﴿و یأمرون بالمعروف و ینهون عن المنکر﴾ مؤید آن است.
۶۸. گزینه ۴ درست است.
هر دو حرام می‌باشند.
۶۹. گزینه ۱ درست است.
تأکید بر محتوای عقلانی و خردمندانه در دین اسلام، مستفاد می‌گردد.
۷۰. گزینه ۲ درست است.
آیه شریفه ﴿و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً لتسکوا الیها﴾ اشاره دارد.
۷۱. گزینه ۲ درست است.
بهترین زمان توبه زمانی است که توبه آسان‌تر و جبران گذشته راحت باشد.

۷۲. گزینه ۳ درست است.

حدیث شریف با پیام آیه شریفه ﴿وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَ اتَّقَوْا...﴾ ارتباط مفهومی دارد.

۷۳. گزینه ۱ درست است.

بیانگر علل عرضی است.

۷۴. گزینه ۴ درست است.

برای رسیدن به حقیقت بندگی و اخلاص، میوه‌های درخت اخلاص، از برنامه‌های رسیدن به حقیقت نمی‌باشد.

۷۵. گزینه ۴ درست است.

معرفت به خداوند، زمانی میوه خود را می‌دهد که از مرحله «شناخت ذهنی» به مرحله «ایمان قلبی» برسد.

فرهنگ و معارف اقلیت‌های دینی

۵۱. گزینه ۳ درست است.

در معارف دینی از «عقل» به‌عنوان پیامبر باطنی تعبیر شده است.

۵۲. گزینه ۱ درست است.

وقتی پدیده‌های جهان به محسوس و غیر محسوس تقسیم شوند، احساس می‌شود.

۵۳. گزینه ۱ درست است.

اولی به نقص نسبی و دومی به نقص مطلق بشری اشاره دارد.

۵۴. گزینه ۴ درست است.

فعالیت‌های تدبیری «ارادی» است و فعالیت‌های «لذت‌جویانه» برخاسته از «میل» انسان است.

۵۵. گزینه ۲ درست است.

سختی‌ها و شدائد، انسان را از عالم خودبینی و خودپرستی، بیرون می‌آورند.

۵۶. گزینه ۳ درست است.

قهرمانان عالم توحید، توانسته‌اند در مسیر حرکت تاریخ، جهش‌هایی در جهت کمال ایجاد کنند.

۵۷. گزینه ۱ درست است.

توحید عملی، نتیجه و میوه توحید نظری است.

۵۸. گزینه ۴ درست است.

هدف والای خلقت انسان‌ها، به جوار رحمت الهی نایل آمدن است.

۵۹. گزینه ۲ درست است.

اولی به قراردادی و دومی به تجسم اعمال اشاره دارند.

۶۰. گزینه ۳ درست است.

ثبات شخصیت در وجود انسان به «تجرد روح» دلالت دارد.

۶۱. گزینه ۲ درست است.

بیانگر خبر از حوادثی در زمان آینده است و مؤید غیر مادی بودن روح می‌باشد.

۶۲. گزینه ۳ درست است.

از دلایل اثبات امکان معاد می‌باشد.

۶۳. گزینه ۱ درست است.

آفرینش مجدد انسان، محالات عقلی را نفی می‌کند.

۶۴. گزینه ۴ درست است.

به هر کجای دستگاه آفرینش که نظر می‌افکنیم، همگی به زبان حال سخن از «خالقی» در نهایت «قدرت» و «توانایی»، می‌گویند.

۶۵. گزینه ۳ درست است.
اولین نعمتی که از جانب خداوند به انسان داده شده است، نعمت حیات می باشد.
۶۶. گزینه ۳ درست است.
عشق به خداوند، عظیم ترین تحولات را در جامعه ها بوجود آورده اند.
۶۷. گزینه ۲ درست است.
حقیقت این است که در طی تاریخ، از جهل انسان کاسته شده و «علم» به «جهل» او افزوده شده است.
۶۸. گزینه ۴ درست است.
پیامبران معمولاً مدافع «محرمان جامعه» بوده اند.
۶۹. گزینه ۱ درست است.
فطرت دل، نامیده می شود.
۷۰. گزینه ۲ درست است.
بیانگر، نظری به تاریخ است.
۷۱. گزینه ۲ درست است.
در نقض نظریه تصادف، کاربرد دارد.
۷۲. گزینه ۳ درست است.
مبنای غیرقابل قبول بودن طرح تصادفی جهان «نظم داشتن» است.
۷۳. گزینه ۱ درست است.
واقعیت اخلاق را در انسان ها به ظهور می گذارد.
۷۴. گزینه ۴ درست است.
زیرا لازمه تعدد، مرکب بودن است در صورتی که واجب الوجود بسیط است.
۷۵. گزینه ۴ درست است.
اشیاء مادی موجود در جهان هستی، مبین ممکن الوجود می باشد.

زبان

Part A: Grammar and Vocabulary

۷۶. گزینه ۲ درست است.
معنی جمله: «چه کسی برنامه های نخست وزیر را به مطبوعات گفت؟ باید کار کسی از نزدیکان او باشد.»
توضیح: از ساختار “must have pp” برای بیان نتیجه گیری در گذشته استفاده می کنیم.
۷۷. گزینه ۱ درست است.
معنی جمله: «اگرچه ممکن است موفق نشوند، ولی سعی خواهند کرد.»
توضیح: از “though” برای بیان تضاد غیر مستقیم (تعجب آور) در جملات مرکب استفاده می کنیم.
۷۸. گزینه ۴ درست است.
معنی جمله: «او اولین رمان علمی تخیلی خود را منتشر کرده و امیدوار است چنین رمان هایی بیشتر بنویسد.»
توضیح: بعد از تشدید کننده “such” از اسم استفاده می کنیم.
۷۹. گزینه ۱ درست است.
معنی جمله: «من نمی توانم بیشتر از پنج دقیقه با تام حرف بزنم. او کسل کننده ترین آدمی است که می شناسم.»

توضیح: اولاً "boring" صفت فاعلی (به معنای «کسل آور، کسل کننده») و "bored" صفت مفعولی (به معنای «کسل، خسته») است. ثانیاً قبل از صفات عالی (در اینجا "most") از حرف تعریف نامعین "the" استفاده می‌کنیم.

۸۰. گزینه ۱ درست است.

معنی جمله: «نتیجه همه این تغییرات این است که مدارس بایستی قادر باشند به دانش‌آموزان خدمات بهتری ارائه دهند.»
(۱) نتیجه (۲) تلاش (۳) علم (۴) شوک

۸۱. گزینه ۲ درست است.

معنی جمله: «برای نشست فردا خیلی تمرین کرده‌ایم. امیدوارم بدون دردسر پیش برود.»
(۱) مکرراً (۲) به نرمی، بدون دردسر (۳) از طریق تلگراف، به شکلی کوتاه (۴) احتمالاً

۸۲. گزینه ۳ درست است.

معنی جمله: «کودکی چنین کودکان تهی‌دستی ر بوده می‌شود و در معرض خطرات وحشتناک و رنج‌های فیزیکی و روانی قرار می‌گیرند.»

معنی گزینه‌ها در حالت مصدری:

(۱) مدیریت کردن (۲) دادن (۳) ربودن (۴) چسبیدن

۸۳. گزینه ۴ درست است.

معنی جمله: «نمونه یک فرد مشتاق کسی است که اگر کسی نیاز به سواری (یا یک ماشین) داشته باشد، ماشینش را حاضر و آماده می‌کند.»

(۱) راهبردی (۲) خوانا، خواندنی (۳) گوناگون (۴) مشتاق، مایل

۸۴. گزینه ۲ درست است.

معنی جمله: «گوشت را بیرون بیاور، تمام استخوان‌ها را در بیاور و آن را به قطعات ریز خرد کن.»
معنی گزینه‌ها در حالت مصدری:

(۱) محافظت کردن (۲) درآوردن، جدا ساختن (۳) میانگین گرفتن (۴) فراهم کردن

۸۵. گزینه ۴ درست است.

معنی جمله: «در این شرکت شانس کمی برای ارتقای شغلی وجود داشت، برای همین تصمیم گرفتیم این کار را رها کنیم.»
(۱) جمعیت (۲) ارائه (۳) نورا فکنی، رسایی صدا (۴) ارتقای شغلی

۸۶. گزینه ۳ درست است.

معنی جمله: «آن شخص فایل ضبط شده مصاحبه را داشت، بنابراین توانست یادداشت‌هایش را مرور کند.»
(۱) علاقه (۲) حافظه (۳) ضبط (۴) شی

۸۷. گزینه ۱ درست است.

معنی جمله: «بنجامین فرانکلین زمانی گفت: به من بگو و فراموش خواهم کرد. به من بیاموز و به خاطر خواهم سپرد. مرا درگیر کن و (آنگاه) خواهم آموخت.»

معنی گزینه‌ها در حالت مصدری:

(۱) مشغول کردن (۲) سامان دادن (۳) جانشین کردن (۴) درک کردن

Part B: Cloze Test

۸۸. گزینه ۴ درست است.

معنی گزینه‌ها در حالت مصدری:

(۱) اجازه دادن (۲) احاطه کردن (۳) تلاش و تقلا کردن (۴) باعث شدن

۸۹. گزینه ۴ درست است.

- (۱) هر چند
(۳) در حالی که
توضیح: از حرف ربط "while" برای بیان مقایسه ویژگی‌های دو چیز یا دو انسان استفاده می‌کنیم.
(۲) بنابراین
(۴) در حالی که، وقتی که

۹۰. گزینه ۳ درست است.

- معنی گزینه‌ها در حالت مصدری:
(۱) جستجو کردن معنی در لغتنامه
(۳) شبیه ... بودن
(۲) دنبال ... گشتن
(۴) مراقب ... بودن

۹۱. گزینه ۲ درست است.

- توضیح: دقت کنید "since" یعنی «از آن موقع به بعد».
به معنی جمله توجه کنید:
«ویروس کروناي جدید، که در هفتم ژانویه توسط مقامات چینی شناسایی شد، و از آن زمان کووید ۱۹ نام گرفته، گونه‌ای جدید است که پیش از این در انسان شناخته نشده بود.»
۹۲. گزینه ۱ درست است.
توضیح: نیاز به زمانی داریم که به قبل از "January 7" برگردد. پس از «گذشته کامل» استفاده می‌کنیم. ضمناً چون مفعول بعد از جای خالی به کار نرفته، وجه جمله مجهول است.

Part C: Reading Comprehension

متن شماره ۱:

۹۳. گزینه ۳ درست است.

- واژه "shape" در خط اول به لحاظ معنایی به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟
(۳) فرم، شکل

۹۴. گزینه ۱ درست است.

- مطابق متن، کدامیک از گزاره‌های زیر درباره شقایق‌های دریایی درست نیست؟
(۱) معمولاً بسیار کوچک هستند.

۹۵. گزینه ۱ درست است.

- از متن می‌توان استنباط کرد که شقایق‌های دریایی معمولاً یافت می‌شوند.
(۱) چسبیده به سطوح ثابت

۹۶. گزینه ۴ درست است.

- شقایق دریایی از طریق تولیدمثل می‌کند.
(۴) جوانه زنی (روی بدنه یاخته)، ایجاد تخم، یا تقسیم (یاخته)

متن شماره ۲:

۹۷. گزینه ۱ درست است.

- موضوع اصلی متن چیست؟
(۱) مکانیسم باران

۹۸. گزینه ۲ درست است.

- واژه "minute" در سطر ۳ به لحاظ معنایی به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟
(۲) کوچک، ظریف

۹۹. گزینه ۳ درست است.

- میانگین قطر ریزقطرات ابرها چقدر است؟
(۳) ۱/۲۵۰۰ اینچ

۱۰۰. گزینه ۳ درست است.

درباره قطرات باران با قطر بزرگتر از ۱/۱۲۵ اینچ، چه چیزی می توان برداشت کرد؟
(۳) در هوای بدون باد، به سمت زمین سقوط می کنند.

زمین شناسی

۱۰۱. گزینه ۴ درست است.

در گرایش ژئوفیزیک، برای مطالعه ساختمان درونی زمین و اکتشاف ذخایر زیرزمینی با استفاده از امواج لرزه ای و خواص مغناطیسی و الکتریکی سنگ ها، اقدام به شناسایی می کنند.

۱۰۲. گزینه ۲ درست است.

در حوالی استوا (عرض جغرافیایی ۵ درجه) و عرض های ۴۰ تا ۵۰ درجه مقدار بارندگی بیشتر از تبخیر است اما در عرض جغرافیایی ۲۵ درجه مقدار بارندگی کمتر از تبخیر است.

۱۰۳. گزینه ۴ درست است.

آن بخش از ذخایر نفتی دنیا که در دریاها قرار دارند، در بخش فلات قاره واقع شده اند.

۱۰۴. گزینه ۳ درست است.

دریاچه های لاسم، ولشت و تار در اثر ریزش کوه و مسدود شدن مسیر رود حاصل شده اند. در سایر گزینه ها سازوکار تشکیل دریاچه ها با هم متفاوت است.

۱۰۵. گزینه ۴ درست است.

سختی جواهر عقیق (۷) کمتر از سختی گارنت (۵ / ۷)، یاقوت (۹) و الماس (۱۰) است.

۱۰۶. گزینه ۱ درست است.

شکل مطرح شده سطح شکست دو بعدی (پلکانی) را نشان می دهد که مخصوص فلدسپات ها (ارتوکلاز و پلاژیوکلاز) است.

۱۰۷. گزینه ۴ درست است.

ساختمان سیلیکاتی کانی بریل، حلقوی است.

۱۰۸. گزینه ۲ درست است.

کانی گلوکوفان در شرایط فشار زیاد و دمای کم تشکیل می شود. سایر موارد در فشار پایین تشکیل می شوند.

۱۰۹. گزینه ۱ درست است.

کوه الوند همدان، ساخت آذرین باتولیت است.

۱۱۰. گزینه ۴ درست است.

با توجه به سری واکنشی بوون، حاصل واکنش کانی هورنبلاند با ماده مذاب باقیمانده، کانی بیوتیت (میکای سیاه) است.

۱۱۱. گزینه ۲ درست است.

در تشکیل سوزن های آراگونیتی، جلبک های آهکی نقش مهمی دارند.

۱۱۲. گزینه ۳ درست است.

سنگ هورنفلس در محدوده هاله دگرگونی از شیل ها یا شیست ها حاصل می شود.

۱۱۳. گزینه ۱ درست است.

شکل مطرح شده در سؤال، حرکت دامنه ای از نوع ریزش را نشان می دهد.

۱۱۴. گزینه ۱ درست است.

اتمسفر سیارات زمین مانند (عطارد، زهره، زمین و مریخ) رقیق و سیارات مشتری مانند (مشتری، زحل، اورانوس و نپتون) غلیظ است.

۱۱۵. گزینه ۳ درست است.

در ترکیب شیمیایی کل زمین، عنصر آهن با ۳۳٪ فراوان تر از سایر عناصر می باشد.

۱۱۶. گزینه ۳ درست است.

علت تشکیل منطقه سایه موج S، توقف امواج S در مرز گوتنبرگ و عدم ورود آنها به هسته خارجی است.

۱۱۷. گزینه ۴ درست است.

فسیل گانگاموپتریس، در سرزمین‌های باقی مانده، از گندوانا، مانند استرالیا و ماداگاسکار یافت می‌شود.

۱۱۸. گزینه ۲ درست است.

در مقیاس ریشتر، اگر یک واحد افزایش یابد، دامنه امواج ۱۰ برابر می‌شود. بنابراین:

$$۸ - ۴ = ۴, ۱۰^۴ = ۱۰۰۰۰$$

۱۱۹. گزینه ۳ درست است.

مواد مذابی که مقدار SiO_2 بیشتری دارند گرانی‌تر آنها نیز بیشتر است. بنابراین پریدوتیت که کمترین مقدار SiO_2 را دارد، گرانی‌تر آن نیز کمتر از بقیه است.

۱۲۰. گزینه ۲ درست است.

وجود گسل‌های عادی موازی هم باعث تشکیل هورست و گرابن می‌شود. در تشکیل گسل‌های عادی و تنش کششی مؤثر است.

۱۲۱. گزینه ۱ درست است.

عنصر پایدار سرب ۲۰۶، حاصل فروپاشی عنصر رادیواکتیو اورانیوم ۲۳۸ است.

۱۲۲. گزینه ۴ درست است.

فسیل تریلوبیت مربوط به ابتدای دوران پالئوزوئیک است. در حالی که فسیل‌های آمونیت و آرکئوپتریکس مربوط به دوران مزوزوئیک و فسیل نومولیت مربوط به دوران سنوزوئیک است.

۱۲۳. گزینه ۳ درست است.

$$\text{مقیاس} = \frac{\text{فاصله روی نقشه}}{\text{فاصله روی زمین}} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{50000} = \frac{x}{10000} \Rightarrow x = \frac{10000}{50000} = 2\text{mm} \quad \text{طول مزرعه} \\ \frac{1}{50000} = \frac{x}{80000} \Rightarrow x = \frac{80000}{50000} = 1.6\text{mm} \quad \text{عرض مزرعه} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow S = 2 \times 1.6 = 3.2\text{mm}^2$$

۱۲۴. گزینه ۲ درست است.

با توجه به اینکه لایه‌های مرکز ناودیس جوان‌تر از حاشیه آن هستند و سن لایه A در مرکز ژوراسیک است. نتیجه می‌گیریم که لایه‌های B و C باید قدیمی‌تر از ژوراسیک باشند. این وضعیت فقط در گزینه (۲) دیده می‌شود.

۱۲۵. گزینه ۱ درست است.

مهاجرت ثانویه نفت، همان جدایش گاز، نفت و آب شور از یکدیگر تحت تأثیر چگالی آنها می‌باشد که در سنگ مخزن (نفنگیر) انجام می‌شود.

ریاضیات

۱۲۶. گزینه ۱ درست است.

$$2(x^2 - 2) = 2x + (6x - 4) \Rightarrow x^2 - 4x = 0 \Rightarrow x = 4 \Rightarrow x = 4 \Rightarrow d = 6$$

$$\Rightarrow S_{21} = \frac{21}{2}(2 \times 8 + 20 \times 6) = 1428$$

۱۲۷. گزینه ۴ درست است.

$$x^{-1} = \frac{1}{3 - 2\sqrt{2}} = 3 + 2\sqrt{2} \Rightarrow x + x^{-1} = 6 \Rightarrow x^2 + x^{-2} = 36 - 2 = 34$$

$$x^4 + x^{-4} = 34^2 - 2 = 1154$$

۱۲۸. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{cases} f(x) = ax + b \\ g(x) = a'x + b' \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f(x+1) - g(x) = 3x + 1 \\ f(x) + g(x+1) = -x + 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a - a' = 3 \\ a + a' = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b - b' = 1 \\ b + a' + b' = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = 1, a' = -2 \Rightarrow b = 4, b' = 4$$

$$\Rightarrow g(3) = -2(3) + 4 = -2$$

۱۲۹. گزینه ۳ درست است.

شرط سهمی $f(x) = ax^2 + bx + c$ برای نگذشتن از نواحی سوم و چهارم این است که $\Delta \leq 0$ و $a > 0$ باشد.

$$\Delta = 4(9 - (m-1)(1-2m)) \leq 0 \Rightarrow 2m^2 - 13m + 20 \leq 0 \Rightarrow \frac{5}{2} \leq m \leq 4$$

$$m-1 > 0 \Rightarrow m > 1 \Rightarrow m \in \left[\frac{5}{2}, 4\right]$$

۱۳۰. گزینه ۳ درست است.

$$5^0 = 5^a \Rightarrow 2 = 5^{a-2} \Rightarrow a - \sqrt[2]{2} = 5$$

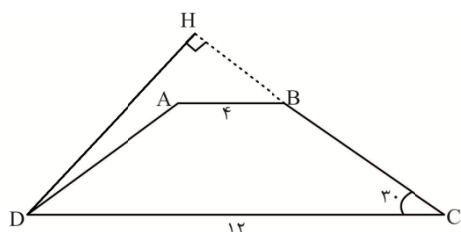
۱۳۱. گزینه ۲ درست است.

$$A^2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = I \Rightarrow A^2 = A, A^4 = I \Rightarrow A^{1399} = A$$

۱۳۲. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{pmatrix} 10 \\ 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix} = 12 \times 10^4$$

۱۳۳. گزینه ۳ درست است.



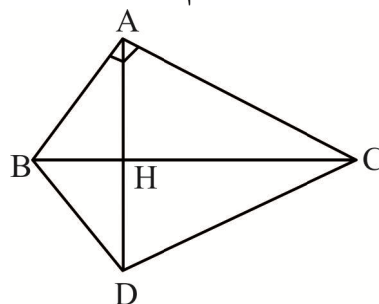
$$\Delta DHC: DH = 12 \times \sin 30^\circ = 6$$

۱۳۴. گزینه ۲ درست است.

در مثلث قائم الزاویه، با زاویه 15° ارتفاع وارد بر وتر $\frac{1}{4}$ وتر است.

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

$$S_{ABDC} = 2S_{ABC} = 0.25$$



۱۳۵. گزینه ۳ درست است.

$$\hat{A}_1 = \hat{B}, \hat{C} = \hat{C} \Rightarrow \frac{AC}{BC} = \frac{CD}{AC}$$

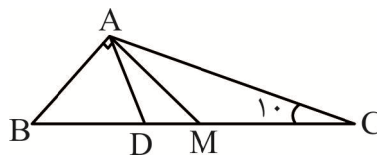
$$BC(BC - 10) = 25 \Rightarrow BC^2 - 10BC - 25 = 0$$

$$\Rightarrow BC = 5 + \sqrt{50} = 5 + 5\sqrt{2}$$

۱۳۶. گزینه ۴ درست است.

$$AM = MC \Rightarrow \hat{MAC} = 10^\circ, \hat{DAC} = 45^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{DAM} = 35^\circ$$



۱۳۷. گزینه ۱ درست است.

بین و اطراف کتاب‌های ریاضی ۵ مکان وجود دارد.

$$\square/\square/\square/\square/\square$$

$$n(A) = 4 \times \binom{5}{4} \times 4!, n(S) = 8! \Rightarrow P = \frac{1 \times 2 \times 3 \times 4}{6 \times 7 \times 8} = \frac{1}{14}$$

۱۳۸. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{x(x-1)(x+2)}{\text{ضرب می کنیم}} \rightarrow x^2 + 2x + x^2 - x = 2(x^2 + x - 2) \Rightarrow x = 4$$

بر ۲ بخش پذیر است.

۱۳۹. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{\frac{\sqrt{3}}{2} \cos 70^\circ - \frac{1}{2} \sin 70^\circ}{2 \times 2 - \frac{2}{2 \times \sin 70^\circ \cos 70^\circ}} = 4 \frac{\sin(60^\circ - 70^\circ)}{\sin 140^\circ} = -4 \frac{\sin 10^\circ}{\sin 40^\circ} = \frac{-1}{\cos 20^\circ \cos 10^\circ}$$

۱۴۰. گزینه ۲ درست است.

$$1 + \sin x \geq 0 \text{ و همواره } 1 + \sin\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 0 \text{ است.}$$

$$\lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{2}} \frac{[1 + \sin x]}{\pi + 2x} = \lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{2}} \frac{0}{\pi + 2x} = 0$$

۱۴۱. گزینه ۴ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x} = +\infty \text{ پس } a = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x|}{x} = -1$$

۱۴۲. گزینه ۴ درست است.

$$\text{آهنگ متوسط} = \frac{f(3) - f(-5)}{3 + 5} = \frac{1 + 199}{8} = 25$$

$$\Rightarrow 25 - 9 = 16$$

$$\text{آهنگ تغییرات} = f'(-1) = 3(1) - 6(-1) = 9$$

۱۴۳. گزینه ۲ درست است.

$$f(x) = \frac{\tan x (\cos^4 x - \sin^4 x)}{1 + \tan^2 x} = \frac{1}{2} \sin 2x \cos 2x = \frac{1}{4} \sin 4x$$

$$\Rightarrow f'(x) = \cos 4x = \cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

۱۴۴. گزینه ۳ درست است.

$$P = \frac{55}{100} \times \left(1 - \frac{10}{100}\right) + \frac{45}{100} \times \left(1 - \frac{14}{100}\right) = 78.8 / 2$$

۱۴۵. گزینه ۴ درست است.

$$\binom{10}{0} \times (0/2)^{10} + \binom{10}{1} (0/8) (0/2)^9 + \binom{10}{2} (0/8)^2 \times (0/2)^8 =$$

$$(0/2)^{10} (1 + 10 \times 4 + 45 \times 4^2) = 761 \times (0/2)^{10}$$

۱۴۶. گزینه ۳ درست است.

هر گاه ریشه معادله درجه ۲، $-\frac{c}{a}$ باشد، ریشه دیگر -1 است.

$$a^{-1} = -\frac{c}{a} \Rightarrow \alpha = -1 \Rightarrow a - b - 1 = 0, 4b - 2a - a = 0$$

$$a = 4, b = 3 \Rightarrow a + b = 7$$

۱۴۷. گزینه ۱ درست است.

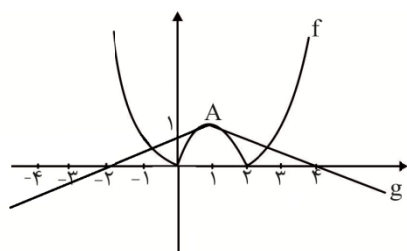
شرط داشتن بی‌شمار جواب این است که نسبت ضرایب با نسبت مقادیر برابر باشد.

$$\frac{2}{2(k+3)} = \frac{-k}{2} = \frac{3}{1-5k} \Rightarrow 1-5k = 3k+9$$

$$\Rightarrow 8k = -8 \Rightarrow k = -1$$

در کل تساوی صدق می‌کند.

۱۴۸. گزینه ۴ درست است.



دو نمودار $f(x) = |x^2 - 2x|$ و $g(x) = 1 - \frac{1}{3}|x - 1|$ را رسم می‌کنیم که

همدیگر را در ۵ نقطه قطع می‌کنند، پس معادله $|x^2 - 2x| = 1 - \frac{1}{3}|x - 1|$ یا

$$3|x^2 - 2x| + |x - 1| = 3 \text{، ۵ ریشه دارد.}$$

۱۴۹. گزینه ۲ درست است.

(الف) شرط پیوستگی

$$a \times e + b = -3$$

(ب) شرط مشتق‌پذیری

$$ae + b = \frac{a}{1} - 4 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow b = -3 - e$$

۱۵۰. گزینه ۱ درست است.

$$x = 0 \Rightarrow 2 = y, y' = -\frac{\sin(xy) + xy \cos(xy) - y^2 \sin(xy)}{xy \cos(xy) + \cos(xy) - xy \sin(xy)}$$

$$\Rightarrow m = f'(0, 2) = 0 \Rightarrow y = 2$$

۱۵۱. گزینه ۴ درست است.

$$y' = 3x^2 - 6x - 45 = 3(x^2 - 2x - 15) > 0 \Rightarrow x < -3 \text{ یا } x > 5 \text{ (الف) صعودی:}$$

(ب) مشتق در حال کاهش:

$$y' = 6x - 6 < 0 \Rightarrow x < 1 \\ \Rightarrow (-\infty, -3)$$

۱۵۲. گزینه ۳ درست است.

$X = 1$ ریشه مخرج کسر است، به ازاء $X \neq 1$ تابع برابر است با:

$$y = \frac{x-3}{(x-1)(x^2-ax+6)}$$

در این تابع، می‌بایست مخرج ریشه نداشته باشد.

$$\Delta = a^2 - 24 < 0 \Rightarrow a = -4, -3, \dots, 4 \Rightarrow a \text{ مقدار صحیح } 9$$

۱۵۳. گزینه ۱ درست است.

$$x^2 - \frac{1}{2}x = \frac{y}{4} \Rightarrow (x - \frac{1}{4})^2 = \frac{y}{4} + \frac{1}{16} = \frac{1}{4}(y + \frac{1}{4}) \Rightarrow a = \frac{1}{16}$$

$$S(\frac{1}{4}, -\frac{1}{4}) \Rightarrow y = -\frac{1}{4} - \frac{1}{16} = -\frac{5}{16}$$

۱۵۴. گزینه ۳ درست است.

$$(x-1)^2 + (y+2)^2 = 9 \Rightarrow S(1, -2), R = 3$$

$$\text{فاصله مرکز تا خط } y = \frac{8}{15}x + \frac{13}{15} \text{ برابر با } 3 = \frac{8(1) - 15(-2) + 13}{\sqrt{8^2 + 15^2}}$$

است.

۱۵۵. گزینه ۲ درست است.

$$F(x) = \int (x^{\frac{6}{3}} - 2x^{\frac{7}{2}-\frac{1}{3}} + x^{\frac{2}{3}}) dx = \frac{3}{20}x^{\frac{20}{3}} - 2 \times \frac{3}{25}x^{\frac{25}{6}} + \frac{3}{5}x^{\frac{5}{3}} + c$$

$$\frac{3}{20} - \frac{6}{25} + \frac{3}{5} + c = \frac{51}{100} + c = 1 \Rightarrow c = -\frac{49}{100} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^+} F(x) = -\frac{49}{100}$$

زیست‌شناسی

۱۵۶. گزینه ۳ درست است.

در رفتار حل مسأله که تحت تأثیر تجارب گذشته بروز می‌کند، زن‌ها و بیان آنها نیز مؤثر می‌باشند. هر رفتاری تحت تأثیر یادگیری تغییر نمی‌کند و رفتاری که موجب انتخاب فرد می‌شود (مثل رفتار شیرهای شرق آفریقا) ممکن است شانس حفظ گونه را کاهش دهد.

۱۵۷. گزینه ۳ درست است.

علاوه بر باکتری‌ها گروهی از آغازیان و قارچ‌ها نیز، عامل بیماری‌زای یوکاریوتی می‌باشند. رونویسی از ژن‌های هسته‌ای یوکاریوت‌ها در هسته و ترجمه در سیتوپلاسم انجام می‌گیرد.

۱۵۸. گزینه ۲ درست است.

در رسم درخت تبارزایی از توالی نوکلئیک اسیدی یا پروتئینی گونه‌های متفاوت استفاده می‌شود، که هر یک جمعیت مستقلی دارند.

۱۵۹. گزینه ۲ درست است.

مصرف $FADH_2$ فقط در زنجیره انتقال الکترون غشاء داخلی میتوکندری صورت می گیرد. دقت کنید که مولکولی از غشاء که الکترون های $FADH_2$ را دریافت می کند، قطعاً کانال پروتونی (کاهش دهنده اختلاف غلظت H^+ در دو طرف غشاء داخلی) نمی باشد.

در تنفس سلولی، ATP فقط در گلیکولیز مصرف می شود. آنزیم های گلیکولیز از بیان ژن یا ژن های هسته ای تولید می شوند. بیان این ژن ها به عوامل رونویسی وابسته است. تولید $FADH_2$ در چرخه کربس انجام می گیرد. چرخه کربس درون فضای داخلی میتوکندری (محل حضور DNA حلقوی و ریبوزوم) انجام می شود.

۱۶۰. گزینه ۲ درست است.

با توجه به شکل ۱۳-۳ سال دوم، در سلول های آوند چوبی (از جمله تراکئید) شکل های متفاوتی در دیواره ضخیم پسین سلول مشاهده می شود.

ضخامت دیواره نخستین از غشاء سلولی بیشتر است. همه سلول های فیبر (اسکلرانسیم) الزاماً نمی میرند. دیواره در زیر میکروسکوپ به دلیل رنگ آمیزی، تیره دیده می شود (شکل ۱۰-۳ سال دوم).

۱۶۱. گزینه ۴ درست است.

بلافاصله پس از ایجاد جهشی و عدم تولید RNA پلیمراز II فعال، تا زمانی که $mRNA$ ها و آنزیم های سالم پیشین در سلول موجود باشند، ترجمه و برقراری پیوند پپتیدی تداوم می یابد.

اتصال $tRNA$ به آمینواسید اختصاصی به آنزیم RNA پلیمراز II ارتباطی ندارد و تا زمانی که آنزیم های پیشین در سلول فعالیت می کنند، اتصال بین $tRNA$ و آمینواسید برقرار می شود. از طرفی، در این سلول، همانندسازی و حتی رونویسی توسط آنزیم های سالم قابل انجام است. فعالیت آنزیم های گلیکولیز بلافاصله پس از جهش در ژن آنزیم RNA پلیمراز II مختل نمی شود.

۱۶۲. گزینه ۴ درست است.

قارچ های تشکیل دهنده گل سنگ ها از بخش فتوسنتز کننده محافظت می کنند. همانند قارچ های دیگر، در این قارچ ها نیز، میتوز هسته ای اتفاق می افتد و رشته های جدا کننده کروماتیدها درون هسته شکل می گیرند.

قارچ لای انگشتان پا (از دئوترومیست ها) و مخمر کاندیدا آلبیکنز (از آسکومیست ها) انگل انسان هستند. در دئوترومیست ها اصلاً هاگ جنسی تولید نمی شود.

۱۶۳. گزینه ۱ درست است.

با توجه به صورت سؤال ژنوتیپ پدر و مادر را می توان مشخص کرد:

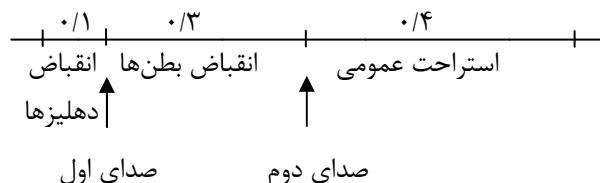
پدر زن

$$\begin{aligned}
 & \text{زن} - B \\
 & \text{dd } A\bar{O} \times \overbrace{AB}^{\frac{1}{2}A} \rightarrow \frac{1}{4}AA, \frac{1}{4}AO, \frac{1}{4}AB, \frac{1}{4}BO \\
 & X^hY \text{ Dd} \times dd \rightarrow \frac{1}{2}Dd, \frac{1}{2}dd \\
 & X^H \underline{X^h} \times X^HY \rightarrow \frac{1}{4}X^HX^H, \frac{1}{4}X^HX^h, \frac{1}{4}X^HY, \frac{1}{4}X^hY \\
 & Ff \times Ff \rightarrow \frac{1}{4}FF, \frac{2}{4}Ff, \frac{1}{4}ff
 \end{aligned}$$

به این ترتیب احتمال تولد دختری با گروه خونی A^+ (شبيه مادر) و دارای فقط یک ال هموفیلی و فاقد ال بیماری فنیل کتونوریا به صورت زیر است.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{گروه خونی} & & \text{گروه خونی} & & & & \\ A & \times & \text{مثبت} & \times & X^H X^h & \times & FF \\ \frac{1}{2} & \times & \frac{1}{2} & \times & \frac{1}{4} & \times & \frac{1}{4} = \frac{1}{64} \end{array}$$

۱۶۴. گزینه ۳ درست است.



از انتهای انقباض بطن‌ها تا انتهای انقباض دهلیزها (ابتدای انقباض بطن‌ها) حدود $0/5$ ثانیه طول می‌کشد که در این فاصله دریچه‌های سینی بسته هستند و خون درون بطن‌ها جمع می‌شود. مانعی برای ورود خون سیاهرگ کرونری به دهلیز راست وجود ندارد.

۱۶۵. گزینه ۲ درست است.

در پستانداران سه پرده مننژ از مراکز عصبی محافظت می‌کنند و دفاع اختصاصی وجود دارد (درستی الف). در ماهی‌ها قلب دو حفره‌ای وجود دارد ولی توجه کنید که در همه ماهی‌ها لقاح خارجی دیده نمی‌شود. (نادرستی ب). گردش خون مضاعف در همه مهره‌داران غیر از ماهی‌ها مشاهده می‌شود که قادر به حرکت می‌باشند (درستی ج). آمونیاک علاوه بر ماهی‌ها در بسیاری از جانوران آبزی دیگر نیز به عنوان ماده دفعی نیتروژن‌دار تولید و دفع می‌شود (نادرستی د).

۱۶۶. گزینه ۳ درست است.

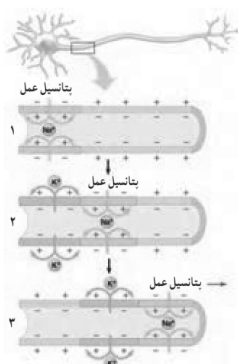
رشد قطری نیز می‌تواند از اثرات تقسیم سلول‌های مریستم نخستین جوانه‌ها باشد. در همه سلول‌های زنده طی گلیکولیز ATP تولید می‌شود. از تقسیم سلول‌های مریستم نخستین و پسین سلول‌های زنده و مرده (مثل آوندهای چوبی) تولید می‌شوند.

۱۶۷. گزینه ۱ درست است.

در بخش حلزونی سلول‌های مژکدار (گیرنده مکانیکی) در تماس با ماده ژلاتینی قرار دارند. با حرکت مژک‌ها کانال‌های دریچه‌دار غشاء این یاخته‌ها باز شده و سلول‌ها تحریک می‌شوند. مژک سلول‌های گیرنده بخش دهلیزی در ماده ژلاتینی قرار دارند و با مایع درون مجرا ارتباط مستقیمی ندارند. پیام‌های عصبی شنوایی از بخش حلزونی ابتدا به تالاموس رفته، پس از پردازش اولیه به قشر مخ هدایت می‌شوند. بخش تعادلی گوش با منخچه در ارتباط می‌باشد.

۱۶۸. گزینه ۳ درست است.

در زیگوسپورانژ قارچ ریزوپوس استولونیفر چندین زیگوت دیپلوئیدی تشکیل می‌شود، در صورتی که در کلامیدوموناس زیگوسپور دارای یک سلول دیپلوئیدی است (درستی الف). زیگوت دیپلوئیدی در هر دو تقسیم میوز انجام می‌دهد (رشته‌های دوک از یک سمت به سانترومرها وصل می‌شوند) ولی توجه کنید که در قارچ‌ها پوشش هسته تحلیل نمی‌رود (نادرستی ب). در هر دو سلول‌های حاصل از تقسیم میوز زیگوت با تکثیر یک رشته ایجاد می‌کنند (نادرستی ج). آسپرژیلوس از دئوترومیست‌هاست و تولیدمثل جنسی و تشکیل زیگوت ندارد (نادرستی د).



۱۶۹. گزینه ۱ درست است.

در بخش بالارو پتانسیل عمل با باز بودن کانال‌های دریچه‌دار سدیم، اختلاف پتانسیل غشاء ابتدا از ۶۵ به صفر سپس از صفر به ۴۰ می‌رسد. در بخش پائین‌رو با باز بودن کانال دریچه‌دار پتاسیم نیز از ۴۰ به صفر و از صفر به ۶۵ میلی ولت می‌رسد.

با توجه به شکل، بسته شدن کانال دریچه‌دار سدیمی در یک بخش می‌تواند باعث باز شدن کانال سدیمی در بخش دیگر شود. در آکسون نورون‌های حسی نیز غلاف میلین وجود دارد و هدایت پیام عصبی در این بخش نیز جهتی است. پمپ سدیم - پتاسیم، سدیم را از سلول خارج و پتاسیم را وارد می‌کند.

۱۷۰. گزینه ۲ درست است.

در اووسیت ثانویه، پس از ورود هسته اسپرم به اووسیت ثانویه، میوز تکمیل می‌شود. در این حالت، کروماتیدهای خواهری کروموزوم X آن از هم جدا شده و دو کروموزوم ایجاد می‌کند. به این ترتیب، در این زمان بسته به کروموزوم جنسی اسپرم، دو یا سه کروموزوم X درون اووسیت ثانویه مشاهده می‌شود. لایه‌های تشکیل‌دهنده بافت‌های جنین در حین تشکیل جفت، شکل می‌گیرند. تشکیل بازوها و پاها در ماه دوم اتفاق می‌افتد، در صورتی‌که قابل تشخیص شدن ویژگی‌های بدنی جنین در ماه سوم اتفاق می‌افتد. جفت از همکاری کوریون و دیواره رحم ایجاد می‌شود.

۱۷۱. گزینه ۱ درست است.

اگر طول دو ژن یکسان باشد، طول رونوشت‌های اولیه از این ژن‌ها نیز یکسان خواهد بود. در روی mRNA پس از کدون پایان، چندین نوکلئوتید وجود دارد. به این معنی که نوکلئوتیدهای کدون پایان، آخرین نوکلئوتیدهای mRNA نمی‌باشند.

۱۷۲. گزینه ۱ درست است.

در خزها، سرخس‌ها و بازدانگان اسپوروفیت به گامتوفیت وابستگی دارد. در این گیاهان، عناصر آوندی وجود ندارد. در کاهوی دریایی گامتوفیت و اسپوروفیت هر دو مستقل می‌باشند، فتوسنتز انجام می‌دهند. گامت‌های تولید شده توسط کاهوی دریایی تاژک‌دار می‌باشند.

۱۷۳. گزینه ۱ درست است.

درون میتوکندری تولید دی‌اکسیدکربن، در مرحله پل (تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A) و در گام‌های ۲ و ۳ چرخه کربس انجام می‌شود. در همه این واکنش‌ها با انتقال دو الکترون به NAD^+ ، این مولکول کاهش می‌یابد و $NADH$ تولید می‌شود.

آنزیم‌های درون میتوکندری الزاماً از بیان ژن‌های DNA حلقوی درون میتوکندری تولید نمی‌شوند. برخی از پروتئین‌ها در سیتوسل تولید شده و به درون میتوکندری انتقال می‌یابند. دقت کنید که FAD^+ اکسایش پیدا نمی‌کند. ADP در گام ۳ چرخه کربس و در تولید ATP به روش اکسایشی توسط کانال پروتئینی غشاء داخلی، مصرف می‌شود.

۱۷۴. گزینه ۳ درست است.

صورت سؤال درباره آغازیان فتوسنتزکننده تک‌سلولی از جمله دیاتوم‌ها می‌باشد. در همه سلول‌های زنده در گام چهارم گلیکولیز ATP در سطح پیش‌ماده ساخته می‌شود (درستی الف). در دو زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید و زنجیره غشاء داخلی میتوکندری، پروتئین‌هایی مستقر در سطح غشاء نیز، وجود دارند (درستی ب).

دیاتوم‌ها معمولاً با تولیدمثل غیر جنسی تکثیر می‌شوند (نادرستی ج). آنزیم DNA پلیمرز در همه این سلول‌ها وجود دارد و قادر به فعالیت است (درستی د).

۱۷۵. گزینه ۳ درست است.

تراوش در گلومرول و بازجذب و ترشح در شبکه دوم مویرگی انجام می گیرند. گلومرول در بخش قشری قرار دارد و در زیر میکروسکوپ به آن منظره دانه دار می دهد.

بخش عمده ای از ترشح به صورت فعال و با کمک پروتئین های مصرف کننده انرژی انجام می گیرد. در صورتی که تراوش فرایندی غیرفعال است.

۱۷۶. گزینه ۳ درست است.

خروج پر فشار هوا از بینی (عطسه) با کاهش حجم قفسه سینه اتفاق می افتد. این روش، یکی از اعمال ویژه ای است که به نخستین خط دفاع غیر اختصاصی مرتبط است.

در حین دم (با افزایش حجم قفسه سینه) فشار منفی ایجاد شده در شش ها، الزاماً باعث ورود هوای ذخیره دمی به شش ها نمی شود. انقباض ماهیچه های بالابرنده، حجم قفسه سینه را افزایش می دهد و باعث ورود هوا می شود، نه خروج آن! استراحت ماهیچه های شکمی به معنی اتمام کاهش حجم قفسه سینه است و به دنبال آن وقوع دم است. توجه کنید که هر دمی الزاماً کل ظرفیت شش ها را با هوای تازه پر نمی کند.

۱۷۷. گزینه ۱ درست است.

RR Rr rr

$$p^2 \quad 2pq \quad q^2 \quad 2p \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \rightarrow 2p = \frac{1}{2} \quad p = \frac{1}{4} \Rightarrow p = \frac{1}{2} = 0.5 \quad q = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$RR \Rightarrow p^2 = \frac{64}{100} \quad Rr \Rightarrow 2pq = \frac{32}{100} \quad rr = q^2 = \frac{4}{100}$$

$$\frac{\text{زنان دارای الل مغلوب}}{\text{مردان دارای الل غالب}} = \frac{\text{زنان } (Rr, rr)}{\text{مردان } (RR, Rr)} = \frac{\frac{1}{2} \left(\frac{32}{100} + \frac{4}{100} \right)}{\frac{1}{2} \left(\frac{64}{100} + \frac{32}{100} \right)} = \frac{36}{96} = \frac{3}{8}$$

۱۷۸. گزینه ۴ درست است.

در حشرات، در هر قطعه از بدن یک گره عصبی وجود دارد. تحریک گیرنده های شیمیایی فوق باعث ارسال پیام حسی به این گره ها می شود.

یاخته های گیرنده فوق، مکانیکی نمی باشند. در بیشتر اجسام مو مانند گیرنده های شیمیایی فوق یافت می شوند. اتصال مولکول های بو به مولکول های گیرنده بدون مصرف انرژی انجام می گیرد.

۱۷۹. گزینه ۴ درست است.

کورینه باکتریوم دیفتریا، نوعی باکتری و پروکاریوت است. تنظیم بیان ژن ها در پروکاریوت ها به طور معمول در حین رونویسی انجام می شود. الزاماً همه RNA های پیک پروکاریوتی چند ژنی نمی باشند. این باکتری هتروتروف است و توکسین تولیدی توسط آن برای یوکاریوت ها سمی می باشد.

۱۸۰. گزینه ۲ درست است.

ترشحات غدد پیازی - میزراهی به طور مستقیم وارد میزراه می شوند (نادرستی الف).

در پاسخ به هورمون LH مترشح از مغز، از یاخته های بینابین لوله های اسپرم ساز، تستوسترون آزاد می شود (درستی ب).

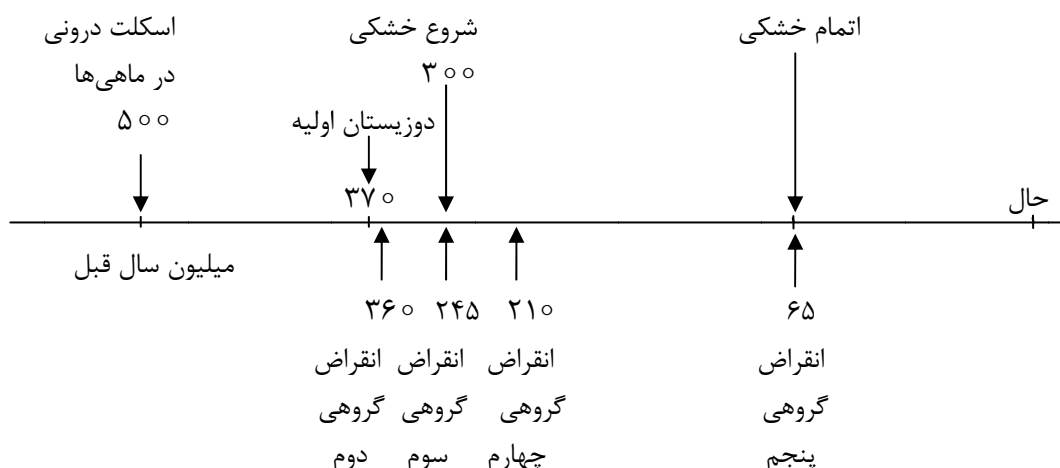
اسپرم ها در اپیدیدیم پس از مدتی قدرت حرکت پیدا می کنند (نادرستی ج).

ترشحات پروستات مسیر رسیدن اسپرم به اووسیت ثانویه را قلیایی می کند. از طرفی، مواد قندی مترشح از غده وزیکول سمینال، توسط اسپرم ها جذب شده و انرژی لازم برای رسیدن به اووسیت ثانویه را تأمین می کند (درستی د).

۱۸۱. گزینه ۲ درست است.

با توجه به شکل (دانه ذرت) شماره ها به ترتیب عبارتند از برگ های رویانی، ریشه رویانی، لپه و آلبومن. سلول های لپه در دانه ذرت در ذخیره مواد غذایی نقش ندارد و فقط انتقال دهنده مواد ذخیره ای می باشند.

در سلول‌های ریشه رویانی، واکنش‌های تنفس سلولی و زنجیره انتقال الکترون غشاء داخلی میتوکندری انجام می‌گیرد.
۱۸۲. گزینه ۲ درست است.



۱۸۳. گزینه ۲ درست است.

در سمت پشتی عنبیه، دو ماهیچه صاف وجود دارد، ماهیچه حلقوی و ماهیچه شعاعی. انقباض این ماهیچه‌ها به اعصاب خودمختار وابسته است.

پیام عصبی به دنبال دریافت نور در یاخته‌های گیرنده تولید می‌شود، ولی توجه کنید که این پیام توسط نورون‌ها به مغز ارسال می‌شود و درون گیرنده‌های نور پیام عصبی تفسیر نمی‌شود. انقباض ماهیچه مژکی برای افزایش ضخامت عدسی و دیدن واضح اجسام نزدیک ضروری است. مواد دفعی قرنیه به زلالیه وارد شده و سپس به خون می‌رسد.

۱۸۴. گزینه ۴ درست است.

بخشی از فعالیت اندامک‌های میتوکندری و کلروپلاست به طور مستقل انجام می‌شود ولی بخشی از پروتئین‌های مورد نیاز آنها از بیان ژن‌های هسته تولید و به درون آنها انتقال می‌یابد. پروتئین‌های فعال درون سلول قطعاً شکل سه‌بعدی ویژه‌ای دارند. پروتئین‌هایی که درون هسته و سیتوپلاسم فعالیت می‌کنند (از جمله پروتئین‌های غیر آنزیمی درون هسته) بدون دخالت شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شوند.

۱۸۵. گزینه ۱ درست است.

از سلول‌های عصبی هورمون نیز می‌تواند ترشح شود (نادرستی الف).

برای هورمون‌ها صادق نیست (نادرستی ب).

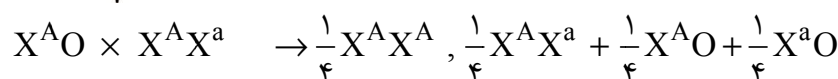
فقط غدد برون‌ریز مجرا دارند (نادرستی ج).

مثلاً برای هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده صادق نیست (نادرستی د).

۱۸۶. گزینه ۳ درست است.

با توجه به صورت سؤال و نحوه تعیین جنسیت ملخ‌ها می‌توان نتیجه گرفت صفت طول بال وابسته به کروموزوم جنسی است و ال ال بلند به ال ال کوتاه غالب است. پس خواهیم داشت:

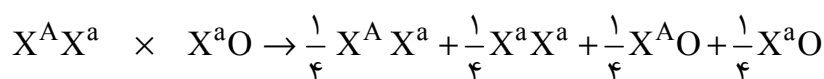
♂ بال بلند ♀ بال بلند



♂ $X^A O$, $X^a O$

بال بلند بال کوتاه

در صورتی که ملخ بال کوتاه با یکی از ملخ‌های ماده بال بلند، آمیزش کند، به احتمال $\frac{1}{4} \times 50\%$ ماده فوق، ناقل ال ال بال کوتاهی خواهد شد. در نتیجه، آمیزش فوق چنین خواهد شد:



نر بال نر بال ماده بال ماده بال
کوتاه بلند کوتاه بلند

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

احتمال تولد ماده‌ای با فنوتیپ جدید
احتمال ناخالص بودن والد ماده

۱۸۷. گزینه ۲ درست است.

به دنبال افزایش آمیزش‌های همسان‌پسندانه در جمعیت‌های طبیعی، از میزان گوناگونی در جمعیت کاسته شده و در نتیجه شانس بقاء جمعیت کاهش می‌یابد. در جمعیتی از گونه‌هایی که تولیدمثل جنسی دو والدی انجام نمی‌دهند، افزایش تراکم به افزایش شانس تولیدمثل ارتباطی ندارد.

۱۸۸. گزینه ۴ درست است.

دودمانه فوق به بیماری‌های وابسته به جنس مغلوب مربوط نمی‌باشد (به این دلیل که در این بیماری‌ها، از مادر شماره ۳ پسر سالم ۱۰ نمی‌تواند متولد شود). پس گزینه‌های ۲ و ۳ هر دو نادرست می‌باشند. در صورتی که شجره‌نامه به زالی مربوط باشد، از ازدواج زن ناقل شماره ۹ با یک مرد سالم (خالص یا ناخالص) ممکن است $\frac{1}{4}$ فرزندان پسر سالم نشود.

درباره بیماری هانتینگتون مرد شماره ۱۵ ناخالص است (Aa) و از ازدواج وی با یک زن سالم (aa) $\frac{1}{4}$ فرزندان، بیمار خواهند شد. پس ۲۵٪ فرزندان ممکن است، دختر بیمار باشند.

۱۸۹. گزینه ۳ درست است.

در اپران لک به دنبال کاهش مقدار لاکتوز محیط، مهارکننده به اپراتور متصل شده و مانع انجام رونویسی می‌شود. قبل از حضور لاکتوز در محیط نیز، مقدار کمی از آنزیم‌های لازم برای متابولیسم لاکتوز در سیتوپلاسم وجود دارد.

۱۹۰. گزینه ۳ درست است.

در همه گیاهان فتوسنتزکننده (C_3 , C_4 , CAM)، جدار سلول‌های نگهبان روزنه کلروپلاست دارند. از طرفی، در همه گیاهان تثبیت در چرخه کالوین اتفاق می‌افتد. در برگ گیاهان C_4 دو نوع سلول کلروپلاست دار بین دو اپیدرم وجود دارد؛ سلول‌های میانبرگ و سلول‌های غلاف آوندی. در گیاهان C_4 تثبیت کربن در مایع سیتوپلاسم سلول‌های میانبرگ نیز انجام می‌شود. در گیاهان C_3 تثبیت فقط درون کلروپلاست انجام می‌گیرد. در دماهای بالا فتوسنتز در گیاهان C_3 کاهش می‌یابد.

۱۹۱. گزینه ۲ درست است.

در ساختار دریچه‌های قلب بافت پوششی آندوکارد وجود دارد ولی ماهیچه در این ساختارها دیده نمی‌شود. انقباض بطن‌ها باعث باز شدن دریچه‌های سینی (دریچه‌های موجود در سمت شکمی قلب) می‌شود. بزرگ سیاهرگ‌های گردش خون عمومی به صورت عمودی با دهلیز راست ارتباط دارند. پریکارد تماس مستقیمی با خون ندارد.

۱۹۲. گزینه ۲ درست است.

آب‌سیدک‌اسید نوعی تنظیم کننده رشد است که باعث بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود. در این حالت، به دلیل عدم ورود دی‌اکسیدکربن به درون برگ و عدم خروج اکسیژن از طریق روزنه‌ها، تنفس نوری افزایش می‌یابد. مصرف ریبولوز بیس فسفات پنج‌کربنی در تنفس نوری نیز اتفاق می‌افتد که با تولید ATP همراه نیست. دور شدن یاخته‌های نگهبان به معنی باز شدن روزنه‌های هوایی است. دی‌اکسیدکربن‌های تولید شده در تنفس سلولی نیز می‌تواند برای انجام چرخه کالوین مورد استفاده قرار گیرد.

۱۹۳. گزینه ۳ درست است.

همه ویروس‌ها برای ساخت پروتئین‌های پوشش کپسیدی، از اطلاعات موجود در ماده وراثتی خود استفاده می‌کنند.

۱۹۴. گزینه ۱ درست است.

در کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی چندین هسته درون یک سلول وجود دارد (نادرستی الف).

میوز در همه آغازیان اتفاق نمی‌افتد (نادرستی ب).

واکنش‌های اکسایش کاهش برای کسب انرژی ضروری می‌باشند (نادرستی ج).

یکی از تغییرات در اغلب RNA های یوکاریوتی کوتاه شدن است. از طرفی، توجه کنید که همه RNA ها ترجمه نمی‌شوند (نادرستی د).

۱۹۵. گزینه ۳ درست است.

در گیاهان C_4 پلاسمودسم در تولید مولکول‌های قند نقش دارد. در این گیاهان به واسطه تولید اسیدهای آلی در مایع سیتوپلاسم میانبرگ، غلظت دی‌اکسیدکربن در مجاورت روبیسکو بالا نگه داشته می‌شود.

دقت کنید که گیاهی وجود ندارد که در طی شب دو بار تثبیت انجام دهد. اسیدهای آلی سه کربنی حاصل از تثبیت توسط روبیسکو در مایع سیتوپلاسم تجزیه نمی‌شوند.

۱۹۶. گزینه ۳ درست است.

اتصال آنتی‌ژن به گیرنده خود براساس رابطه مکملی اتفاق می‌افتد و انرژی مصرف نمی‌کند.

پادتن‌های آزاد پس از تماس به آنتی‌ژن اختصاصی می‌توانند به سطح ماکروفاژها متصل شوند. لنفوسیت‌ها خارج از خون نیز فعالیت می‌کنند. الزاماً همه ژن‌های درون هسته پلاسموسیت‌ها بیان نمی‌شود.

۱۹۷. گزینه ۳ درست است.

با انجام انتخاب طبیعی افراد سازگار با محیط زنده مانده و افراد ناسازگار حذف می‌شوند. پس می‌توان گفت انتخاب طبیعی تفاوت‌های فردی بین افراد گونه را کاهش می‌دهد.

۱۹۸. گزینه ۳ درست است.

برای تولید دانه گرده رسیده از گرده نارس، یک تقسیم میتوز انجام می‌شود ولی در تولید کیسه رویانی، هاگ چندین میتوز انجام می‌دهد.

یکی از سلول‌های بافت خورش تخمک میوز انجام می‌دهد. پس از تشکیل کیسه رویانی در سلول‌های دیگر بافت خورش میوز (جدا شدن کروموزوم‌های همتا) انجام نمی‌شود. گامت‌های نر یک گیاه $2n$ هاپلوئید هستند و از تقسیم میتوز سلول زایشی هاپلوئید تولید می‌شوند.

۱۹۹. گزینه ۴ درست است.

با توجه به صورت سؤال، دانه گرده دارای ال S_1 بر روی کلالة گیاهان زیر، لوله گرده تشکیل می‌دهد:

S_2S_3 S_2S_4 S_2S_5 S_3S_4 S_3S_5 S_4S_5

به این ترتیب زیگوت‌های دیپلوئیدی حاصل چنین خواهند بود:

S_1S_2 S_1S_3 S_1S_4 S_1S_5

به همین ترتیب زیگوت‌های تریپلوئید نیز چنین می‌شوند:

$S_1S_2S_2$ $S_1S_3S_3$ $S_1S_4S_4$ $S_1S_5S_5$

به این ترتیب ۸ نوع زیگوت متفاوت بر اثر لقاح بین گامت‌های فوق ایجاد می‌شود.

۲۰۰. گزینه ۴ درست است.

لقاح خارج از بدن جانور، لقاح خارجی است. از طرفی، به طور کلی در جانوران گامت‌ها از تقسیم میوز یا تقسیم میتوز تولید می‌شوند. دقت کنید که در دو نوع تقسیم، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند.

لقاح خارج از بدن جانور نر به لقاح خارجی و لقاح داخلی اشاره دارد. همه جانورانی که لقاح داخلی دارند، الزاماً استخوان ندارند (مثل کوسه ماهی). زنبورهای عسل نر حاصل تقسیم گامت ماده هستند و فقط یک نسخه از ژن‌های والد ماده را دارا می‌باشند.

۲۰۱. گزینه ۲ درست است.

rRNA موجود در ساختار ریبوزوم تشکیل پیوند پپتیدی را کاتالیز می کند. همه RNA های پروکاریوتی توسط یک نوع آنزیم RNA پلیمرز ساخته می شوند.

در ابتدا و انتهای mRNA توالی هایی وجود دارند که ترجمه نمی شوند. از طرفی در بین رونوشت ژن ها در mRNA های چند ژنی نیز توالی وجود دارد که کدون محسوب نشده و ترجمه نمی شود.

۲۰۲. گزینه ۲ درست است.

پیوندهای هیدروژنی، بین دو انتهای چسبنده خود به خودی انجام می شود و پیوند فسفودی استر، حاصل فعالیت آنزیم لیگاز است.

۲۰۳. گزینه ۳ درست است.

گل مغربی به دو صورت دیپلوئیدی و تتراپلوئیدی در طبیعت مشاهده می شود.

از لقاح آنترزوئید $2n$ (از گیاه $4n$) و گامت های حاصل از گیاه $2n$ (تخمزا n و دو هسته ای $n + n$) زیگوت های $3n$ و $4n$ حاصل می شود (درستی الف).

دانه گرده رسیده حاصل میتوز است. تخمزا نیز از تقسیم میتوز حاصل می شود ولی دقت کنید که این دو از تقسیم میتوز هاگ $2n$ حاصل می شوند. پس در آنافاز این تقسیم با دو برابر شدن کروموزوم ها، چهار مجموعه کروموزومی پدید می آید (نادرستی ب).

یاخته رویشی دانه گرده نارس گیاه تتراپلوئید، $2n$ است. در صورتی که پوسته دانه (حاصل تغییر پوسته تخمک) $4n$ می باشد (درستی ج).

گامت نر حاصل از گیاه دیپلوئید n کروموزومی است. در صورتی که تخمزا و یاخته دو هسته ای حاصل از گیاه ماده تتراپلوئید به ترتیب $2n$ و $(2n + 2n)$ می باشند. پس یک زیگوت $3n = n + 2n$ و زیگوت دیگر $5n = n + (2n + 2n)$ می باشد. دقت کنید که در دانه های حاصل پوسته دانه $4n$ نیز وجود دارد (درستی د).

۲۰۴. گزینه ۴ درست است.

پرفورین در لنفوسیت های T با گیرنده اختصاصی در سطح بیان می شود.

در سلول های هدف پرفورین، این پروتئین تولید نمی شود.

۲۰۵. گزینه ۲ درست است.

ژیبرلین ها اثری مخالف با آبسزیک اسید بر روی جوانه ها دارند. از طرفی، این تنظیم کننده رشد برای تولید میوه های بدون دانه و درشت کردن برخی میوه ها کاربرد دارد.

فیزیک

۲۰۶. گزینه ۱ درست است.

در حرکت با سرعت ثابت در ۲ بعد، رابطه $\vec{r} = \vec{v}t + \vec{r}_0$ برقرار است:

$$\vec{r} = 4(2/\delta \vec{i} - 6\vec{j}) + (\delta \vec{i} - 12\vec{j}) = 15\vec{i} - 36\vec{j} \rightarrow r = \sqrt{15^2 + 36^2} = 39m$$

۲۰۷. گزینه ۴ درست است.

سرعت متحرک در پایان حرکت صفر است و دو ثانیه قبل از توقف v است:

$$\Delta x_r = \frac{v + 0}{2} \Delta t \rightarrow 4 = \frac{v}{2} \times 2 \rightarrow v = 4 \frac{m}{s}$$

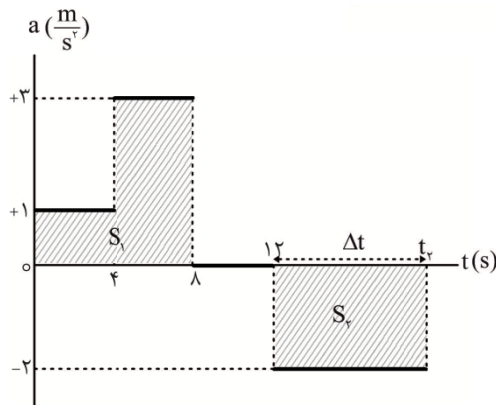
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 4}{2} = -2 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \rightarrow 39 = \frac{1}{2} (-2) \times 3^2 + 3v_0 \rightarrow v_0 = 16 \frac{m}{s}$$

۲۰۸. گزینه ۳ درست است.

سرعت متحرک در لحظه t_1 و t_2 را به ترتیب v_1 و v_2 در نظر می‌گیریم ($v_2 > v_1$). سرعت متوسط متحرک در بازه t_1 تا t_2 ، کوچک‌تر از v_1 است. سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، کوچک‌تر از v_2 است و در بازه زمانی t_1 تا t_2 برابر v_2 است. همچنین سرعت متوسط در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، کوچک‌تر از v_2 است.

۲۰۹. گزینه ۲ درست است.



در لحظه‌ای که مساحت قسمت‌های بالای محور t با مساحت قسمت پایین محور t برابر باشد، سرعت متحرک برابر سرعت اولیه آن می‌شود. ابتدا لحظه‌ای که این اتفاق رخ می‌دهد را به دست می‌آوریم:

$$S_1 = S_2 \rightarrow 1 \times 4 + 3 \times 4 \rightarrow 2\Delta t \rightarrow \Delta t = 8s \rightarrow t_2 = 20s$$

اکنون مساحت نمودار $a-t$ را میان لحظه‌های $t_1 = 8s$ تا $t_2 = 20s$ به دست می‌آوریم و برابر Δv قرار می‌دهیم:

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{S_1' - S_2}{\Delta t} \rightarrow \bar{a} = \frac{9 - 16}{12} = -\frac{7}{12} \frac{m}{s^2}$$

۲۱۰. گزینه ۳ درست است.

در مرحله پیش از ترمز، حرکت متحرک با سرعت ثابت است:

$$\Delta x_1 = v_0 \Delta t \rightarrow 10 = v_0 \times 5 \rightarrow v_0 = 20 \frac{m}{s} \quad (I)$$

هنگامی که ترمز می‌کند، تنها نیروی وارد بر اتومبیل در راستای حرکت، نیروی اصطکاک جنبشی است:

$$\sum F = -f_k = ma \rightarrow a = -\mu_k g \rightarrow \Delta x_2 = -\frac{v_0^2}{2\mu_k g} \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I), (II)} 50 = \frac{20^2}{2 \times \mu_k \times 10} \rightarrow \mu_k = \frac{2}{5} = 0.4$$

۲۱۱. گزینه ۳ درست است.

رابطه میان انرژی جنبشی و تکانه به صورت $K = \frac{p^2}{2m}$ است:

$$300 = \frac{p_1^2}{2 \times 50} \rightarrow p_1 = 100\sqrt{3} \frac{kg.m}{s}$$

$$K_2 = K_1 + 400 = 700 \rightarrow 700 = \frac{p_2^2}{2 \times 50} \rightarrow p_2 = 100\sqrt{7} \frac{kg.m}{s}$$

$$\Delta p = \sqrt{p_2^2 + p_1^2} = \sqrt{(100\sqrt{7})^2 + (100\sqrt{3})^2} = 100\sqrt{10} \frac{kg.m}{s}$$

$$\bar{F} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{100\sqrt{10}}{25} = 4\sqrt{10} N$$

۲۱۲. گزینه ۱ درست است.

سرعت چرخش ماهواره‌ها به دور زمین از رابطه $v = \sqrt{\frac{GM_e}{r}}$ به دست می‌آید که در آن $r = R_e + h$ است:

$$\frac{v_B}{v_A} = \sqrt{\frac{r_A}{r_B}} \xrightarrow{\frac{v_B}{v_A} = 2} \frac{r_A}{r_B} = 4 \rightarrow \frac{R_e + h_A}{R_e + h_B} = 4 \xrightarrow{h_A = 10h_B} \frac{R_e + 10h_B}{R_e + h_B} = 4 \rightarrow h_B = \frac{1}{3} R_e$$

$$h_A = 5R_e = 5 \times 6400 = 32000 \text{ km}$$

۲۱۳. گزینه ۱ درست است.

با توجه به $x = A \sin \omega t$ و $\omega = \frac{2\pi}{T}$ ، بازه زمانی داده شده کمتر از یک نوسان کامل است. در یک نوسان کامل در لحظه‌های $\frac{T}{8}$ ، $\frac{3T}{8}$ ، $\frac{5T}{8}$ و $\frac{7T}{8}$ ، نوسانگر در $x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} A$ قرار دارد و $U = K = \frac{1}{2} E$ است. در بازه‌های زمانی $\frac{T}{8}$ تا $\frac{3T}{8}$ و $\frac{5T}{8}$ تا $\frac{7T}{8}$ ، $U > K$ است:

$$\frac{2\pi}{T} = \pi \rightarrow T = 2s \left\{ \begin{array}{l} \frac{T}{8} = \frac{1}{4} s \\ \frac{3T}{8} = \frac{3}{4} s \\ \frac{5T}{8} = \frac{5}{4} s \\ \frac{7T}{8} = \frac{7}{4} s \end{array} \right.$$

$\frac{29}{24} s$ کمتر از $\frac{5}{4} s$ است. پس برای این نوسانگر در لحظه‌های $\frac{1}{3} s$ تا $\frac{3}{4} s$ ، $U > K$ بوده است:

$$\Delta t = \frac{3}{4} - \frac{1}{2} = \frac{9-4}{12} = \frac{5}{12}$$

۲۱۴. گزینه ۳ درست است.

با توجه به رابطه $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ ، داریم:

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{k} m$$

پس شیب خط نمودار T^2 بر حسب m ، برابر $\frac{4\pi^2}{k}$ است:

$$\frac{4\pi^2}{k} = 0.25 \rightarrow k = 160 \frac{N}{m}$$

$$F_{\max} = kA \rightarrow 160 = 160 \cdot A \rightarrow A = 0.05 m = 5 cm$$

طول پاره خط نوسان برابر $2A$ ، یعنی $10 cm$ است.

۲۱۵. گزینه ۱ درست است.

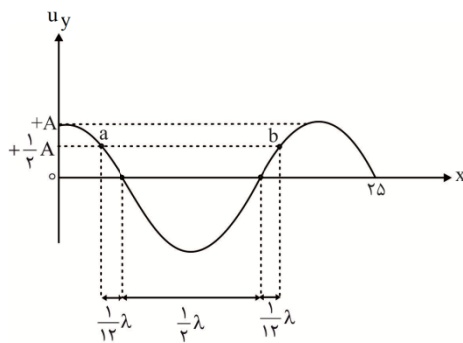
با توجه به نمودار داریم:

$$\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = 25 \rightarrow \lambda = 20 \text{ cm}$$

$$\lambda = vT \rightarrow 0.2 = 20 \cdot T \rightarrow T = \frac{1}{100} \text{ s}$$

وضعیت نوسانی نقاط a و b روی پاره خطهای نوسان‌شان، $+\frac{1}{2}A$ است:

$$\Delta x = \frac{1}{12}\lambda + \frac{1}{2}\lambda + \frac{1}{12}\lambda = \frac{2}{3}\lambda$$



$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} \rightarrow \Delta t = \frac{\frac{2}{3} \times 0.2}{20} = \frac{1}{150} \text{ s}$$

۲۱۶. گزینه ۴ درست است.

تغییر در تراز شدت صوت برابر $\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$ و $\beta_2 = \beta_1 + 10 \log \left(\frac{f_2}{f_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{r_1}{r_2} \right)^2$ است:

$$\beta_2 - \beta_1 = 20 \log \left(\frac{2 \times 5}{4} \right) = 20 \log \frac{10}{4} = 20 (\log 10 - \log 4) = 20 (1 - 2 \times 0.3) = 8 \text{ dB}$$

$$\beta_2 - 74 = 8 \rightarrow \beta_2 = 82 \text{ dB}$$

۲۱۷. گزینه ۲ درست است.

موج‌های الکترومغناطیسی در محیط‌های مادی (غیر فلزی) نیز منتشر می‌شوند. در طیف امواج رادیویی، طول موج VHF از LW کوتاه‌تر است. انواع امواج الکترومغناطیسی هم در چشمه تولید و هم در وسایل آشکارسازی متفاوت هستند.

۲۱۸. گزینه ۱ درست است.

هرگاه الکترون در تراز n باشد، تعداد کل گذارهایی که در طی آن‌ها فوتون مستقل گسیل می‌شود، از رابطه $\frac{n(n-1)}{2}$ به

دست می‌آید:

$$n_2 = \frac{7(7-1)}{2} = 21$$

تمامی فوتون‌هایی که در گذار به $n = 1$ (رشته لیمان) تولید می‌شوند در گستره فرابنفش قرار دارند. علاوه بر این تمامی گذارهایی که از $n = 7$ به بعد به $n = 2$ (رشته بالمر) رخ می‌دهد نیز در گستره فرابنفش قرار می‌گیرند:

$$n_1 = 6 + 1 = 7 \rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{3}$$

۲۱۹. گزینه ۳ درست است.

الگوی اتمی رادفورد قادر به توجیه طیف گسسته نیست. فوتون‌های باریکه لیزری همگی هم جهت، هم انرژی و هم فاز هستند. بنا به یکی از اصل‌های چهارگانه بور، الکترون در حین حرکت روی یک مدار مانا، تابشی گسیل نمی‌کند.

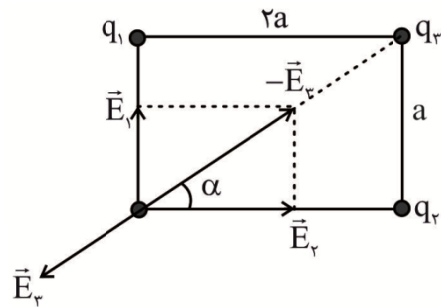
۲۲۰. گزینه ۲ درست است.

مقدار اولیه ماده $m_o = ۵۶ + ۸ = ۶۴g$ است. پس با توجه به $m = \frac{m_o}{\gamma^n}$ داریم:

$$\gamma^n = \frac{۶۴}{۸} = ۸ \rightarrow n = ۳ = \frac{t}{T_{\frac{۱}{۲}}} \xrightarrow{t=۱۲} T_{\frac{۱}{۲}} = ۴ \text{ ماه}$$

$$n' = \frac{۲۴}{۴} = ۶ \rightarrow m' = \frac{m_o}{\gamma^{n'}} \rightarrow m' = \frac{۶۴}{۲^۶} = ۱g \rightarrow \Delta m = ۶۴ - ۱ = ۶۳g$$

۲۲۱. گزینه ۲ درست است.



اگر بردار میدان‌های الکتریکی بارهای q_1 ، q_2 و q_3 را در نقطه M به ترتیب $\vec{E}_1$ ، $\vec{E}_2$ و $\vec{E}_3$ در نظر بگیریم، برای آن که برآیند میدان‌های الکتریکی صفر شود، باید $\vec{E}_3 = -(\vec{E}_1 + \vec{E}_2)$ باشد، با توجه به شکل مقابل، بارهای q_1 و q_2 منفی هستند و بار q_3 مثبت است:

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \rightarrow \cot g\alpha = \frac{|q_2|}{۴} \times \left(\frac{a}{\gamma a}\right)^2 \xrightarrow{\cot g\alpha = \frac{\gamma a}{a} = \gamma} \gamma = \frac{|q_2|}{۴} \times \frac{۱}{۴} \rightarrow |q_2| = ۳۲\mu C$$

۲۲۲. گزینه ۴ درست است.

دو خازن C_1 و C_2 به صورت متوالی به یکدیگر متصل شده‌اند. در به هم بستن متوالی بار خازن‌ها (q) یکسان است. با توجه به $q = CV$ ، دو سر خازن‌ها با ظرفیت آنها نسبت عکس دارد:

$$C_1 V_1 = C_2 V_2 \rightarrow ۴۰ V_1 = ۱۰ \times ۴ \rightarrow V_1 = ۱V \rightarrow \varepsilon = ۴ + ۱ = ۵V$$

با بستن کلید k و حذف خازن C_2 ، تمام ε به خازن C_1 وصل می‌شود:

$$U_1' - U_1 = \frac{1}{2} C_1 (\varepsilon'^2 - V_1'^2) = \frac{1}{2} \times ۴۰ \times ۱۰^{-۶} (۵^2 - ۱^2) = ۴۸۰ \mu J$$

۲۲۳. گزینه ۲ درست است.

قدرمطلق شیب نمودار $V - I$ یک باتری واقعی، مقدار مقاومت درونی باتری را نشان می‌دهد:

$$r = \frac{\gamma}{1} = \gamma \Omega (I)$$

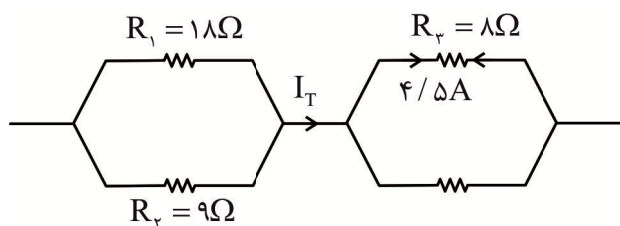
عرض از مبدأ نمودار $V - I$ ، مقدار ε باتری را نشان می‌دهد:

$$\varepsilon = \frac{\varepsilon}{r} (I) \rightarrow \varepsilon = ۱۲V$$

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R} \rightarrow I = \frac{۱۲}{۲ + ۴} = ۲A$$

$$P_O = RI^2 = ۴ \times ۴ = ۱۶W$$

۲۲۴. گزینه ۳ درست است.



مدار مطرح شده در سؤال به صورت مقابل است:
با توجه به موازی بودن دو مقاومت R_3 و R_4 داریم:

$$V_3 = V_4 \rightarrow I_3 R_3 = I_4 R_4 \rightarrow 4/5 \times 8 = I_4 \times 24 \rightarrow I_4 = 1/5 A \rightarrow I_T = 4/5 + 1/5 = 6A$$

اکنون با توجه به موازی بودن مقاومت‌های R_3 و R_1 با یکدیگر داریم:

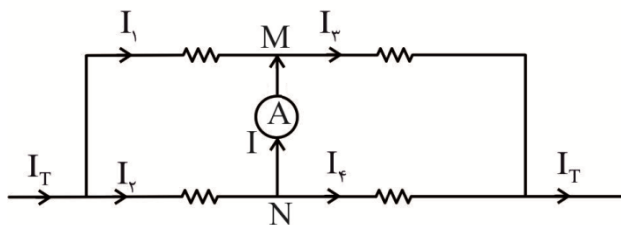
$$I_T = I_1 + I_2 \quad (1)$$

$$V_1 = V_2 \rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_2 \rightarrow 18 I_1 = 9 I_2 = 2 I_1 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} I_1 = 2A \\ I_2 = 4A \end{cases}$$

با تمرکز بر یکی از دو گره که آمپرسنج آرمانی به آن وصل است (مثلاً گره N) و نوشتن قاعده جریان داریم:

$$I_2 = I + I_4 \rightarrow I = 4 - 1/5 = 3/5 A$$



۲۲۵. گزینه ۱ درست است.

در شاخه بالایی اختلاف پتانسیل دو سر هر کدام از لامپ‌ها، $V = 220 \times \frac{1}{3}$ است. پس با توجه به $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان مصرفی هر

کدام از این لامپ‌ها $P = 8 W$ است. در شاخه پایینی اختلاف پتانسیل دو سر هر کدام از لامپ‌ها، $V = 220 \times \frac{1}{4}$ است،

پس به کمک $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان مصرفی هر کدام از این لامپ‌ها، $P = 18 W$ است. پس توان مصرفی کل برابر است با:

$$P_T = 3 \times 8 + 2 \times 18 = 60 W$$

$$U = P_T t \rightarrow U = 60 \times \frac{150}{60} = 150 Wh$$

۲۲۶. گزینه ۳ درست است.

برای آن که ذره باردار بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد باید برابری نیروهای مغناطیسی و الکتریکی وارد بر ذره صفر شود:

$$F_B = F_E \rightarrow |q| v B \sin \theta = |q| E \rightarrow v = \frac{E}{B \sin \theta}$$

برای آن که v ، حداقل مقدار را داشته باشد باید $\sin \theta$ بیشترین مقدار یعنی یک باشد:

$$v = \frac{E}{B} = \frac{8 \times 10^4}{2 \times 10^3 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^5 \frac{m}{s}$$

۲۲۷. گزینه ۱ درست است.

با دو برابر شدن تعداد دورهای یک سیملوله، ضریب خودالقایی آن چهار برابر می‌شود. تنها در حالتی که جریان عبوری از القاگر افزایش پیدا کند، انرژی مغناطیسی در فضای درون القاگر ذخیره می‌شود. در انتقال توان الکتریکی، تا حد امکان از ولتاژ بالاتر و جریان الکتریکی پایین‌تر استفاده می‌شود.

۲۲۸. گزینه ۲ درست است.

به کمک $E = U + K$ می‌توان دریافت که بیشینه انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در فنر برابر انرژی جنبشی جسم در لحظه پرتاب است. اگر در نقطه‌ای از مسیر ۶۴ درصد انرژی E به صورت U باشد، ۳۶ درصد از E به صورت K خواهد بود:

$$K_2 = \frac{36}{100} K_1 = v_2^2 = \frac{36}{100} v_1^2 \rightarrow v_2 = \frac{6}{10} v_1 \rightarrow v_2 = \frac{6}{10} \times 30 = 18 \frac{m}{s}$$

۲۲۹. گزینه ۱ درست است.

ظرفی که مایع‌های A و B در آن قرار دارند، مکعب شکل است. در این صورت فشار مایع‌ها را می‌توان هم از $\frac{mg}{A}$ و هم از

ρgh به دست آورد. با توجه به آن که جرم مایع B ، نصف جرم مایع A است، بنا به $P = \frac{mg}{A}$ ، فشاری که مایع B

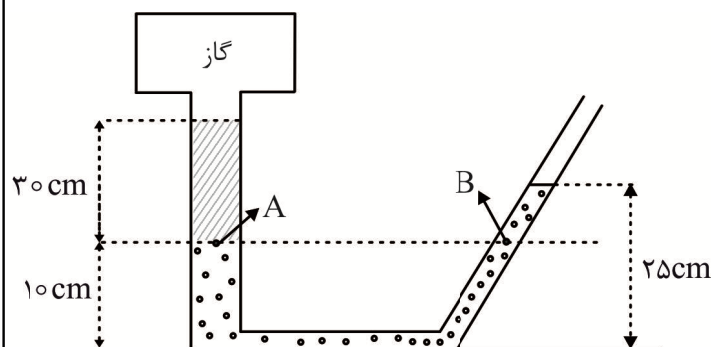
ایجاد می‌کند $\frac{1}{2}$ برابر فشاری است که مایع A وارد می‌کند ($P_B = \frac{1}{2} P_A$)، در نتیجه فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف

برابر $\frac{3}{2} P_A$ است:

$$P = \frac{3}{2} P_A = \frac{3}{2} \rho_A g h_A \rightarrow P = \frac{3}{2} \times 2 / 4 \times 10^3 \times 10 \times 0 / 2 = 7 / 2 \text{ kPa}$$

۲۳۰. گزینه ۴ درست است.

فشار در نقاط هم تراز یک مایع یکسان است:



$$P_A = P_B \rightarrow P_{\text{gas}} + P_{\text{مایع}} = P_o + P_{\text{جیوه}} \rightarrow$$

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = P_{\text{gas}} - P_o = P_{\text{جیوه}} - P_{\text{مایع}} \quad (I)$$

به کمک رابطه $\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}}$ ، فشار ناشی از وزن ستون مایع را بر حسب سانتی‌متر جیوه محاسبه می‌کنیم:

$$10 / 2 \times 30 = 13 / 6 h_{\text{جیوه}} \rightarrow h_{\text{جیوه}} = 22 / 5 \text{ cm} \xrightarrow{(I)} P_{\text{پیمانه‌ای}} = 15 - 22 / 5 = -7 / 5 \text{ cmHg}$$

۲۳۱. گزینه ۴ درست است.

فلز گرما از دست می‌دهد و آب 100°C با گرفتن این گرما به بخار آب تبدیل می‌شود:



$$m_1 c \Delta \theta = m_2 L_v \rightarrow 100 \times 1680 \times \Delta \theta = 20 \times 2268 \times 10^3 \rightarrow \Delta \theta = 270^\circ \text{C} \rightarrow$$

$$\theta - 100 = 270 \rightarrow \theta = 370^\circ \text{C}$$

۲۳۲. گزینه ۲ درست است.

آهنگ گرمای تلف شده از شیشه پنجره از رابطه زیر قابل محاسبه است. توجه داشته باشیم که میان تغییر دما بر حسب درجه - های فارنهایت و سلسیوس، رابطه $\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta$ برقرار است:

$$\frac{Q}{t} = k \frac{A \Delta \theta}{l} \rightarrow \frac{Q}{t} = 1 \frac{2 \times 1/2 \times \frac{5}{9} \times 90}{2 \times 10^{-3}} = 60 \text{ kW}$$

۲۳۳. گزینه ۴ درست است.

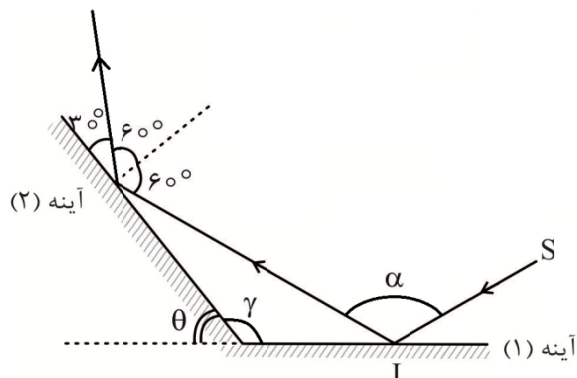
در دمای ثابت حاصل PV ثابت است، در نتیجه P و V با یکدیگر نسبت وارون دارند. از آنجا که فشار افزایش یافته است، پس حجم کاهش یافته است.

$$P_2 V_2 = P_1 V_1 \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{V_1}{V_2} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{100}{75} = \frac{4}{3} \quad (I)$$

$$P_2 - P_1 = 24 \text{ kPa} \xrightarrow{(I)} P_2 = 96 \text{ kPa}$$

۲۳۴. گزینه ۴ درست است.

زاویه میان پرتو بازتاب از آینه (۲) با پرتو تابش به آینه (۱)، همواره 2θ است، که θ زاویه حاده میان دو آینه است. از طرف دیگر هرگاه دو آینه تخت متقاطع با یکدیگر زاویه منفرجه بسازند، مجموع زاویه‌های تابش در آینه (۱) و (۲) برابر زاویه میان دو آینه است:



$$2\hat{\theta} = 140^\circ \rightarrow \hat{\theta} = 70^\circ \rightarrow \hat{\gamma} = 110^\circ$$

$$\hat{\gamma} = \hat{i}_1 + \hat{i}_2 \rightarrow 110^\circ = \hat{i}_1 + 60^\circ \rightarrow \hat{i}_1 = 50^\circ$$

$$\rightarrow \hat{\alpha} = 2\hat{i}_1 = 100^\circ$$

۲۳۵. گزینه ۲ درست است.

توان عدسی و اگر عددی منفی است. اگر f (فاصله کانونی) بر حسب سانتی متر باشد:

$$D = -\frac{100}{f} \xrightarrow{D=-2d} f = 50 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{150} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{50} \rightarrow \frac{1}{q} = \frac{1}{150} + \frac{1}{50} \rightarrow q = 37.5 \text{ cm}$$

در عدسی و اگر، تصویر مجازی در سمت جسم تشکیل می‌شود:

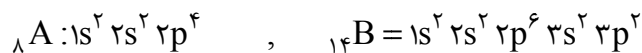
$$\Delta = p - q \rightarrow \Delta = 150 - 37.5 = 112.5 \text{ cm}$$

شیمی

۲۳۶. گزینه ۱ درست است.

همه مواد دارای الکترون هستند.

۲۳۷. گزینه ۴ درست است.



گزینه ۴ نادرست است زیرا، انرژی یونش اکسیژن از نیتروژن با آرایش $2p^3$ کمتر می‌باشد.

بررسی گزینه‌های ۲ و ۳: چون A یک لایه کمتر از B دارد و در سمت راست جدول دوره‌ای قرار دارد خاصیت نافلز و انرژی یونش و الکترونگاتیوی بیشتر از B دارد.

۲۳۸. گزینه ۲ درست است.

$$A^{3+} \begin{cases} Z = e + 3 \\ e = \frac{2}{3}N \end{cases} \Rightarrow Z = \frac{2}{3}N + 3 \xrightarrow[108 = \frac{2}{3}N + 3 + N]{A = Z + N} N = 63 \xrightarrow[Z = (\frac{2}{3} \times 63) + 3]{Z = \frac{2}{3}N + 3} Z = 45$$

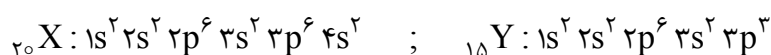
آرایش الکترونی A با عدد اتمی ۴۵ به صورت $A: [Kr] 4d^5 5s^2$ بوده و این عنصر در دوره ۵ و گروه ۹ قرار دارد.

۲۳۹. گزینه ۳ درست است.

(آ) خانه‌های ۴۴، ۶۸ و ۷۲ خالی ماند.

(پ) مندلیف خواص ${}_{31}Ga$ را پیش‌بینی کرد که مطابق جدول صفحه ۳۱ کتاب درسی، تقریباً پیش‌بینی او درست بود.

۲۴۰. گزینه ۱ درست است.



هر دو عنصر واکنش‌پذیرند ولی Y (فسفر) در آب نگهداری می‌شود.

۲۴۱. گزینه ۲ درست است.

با توجه به اینکه فرمول این ترکیب X_2O_n است، خواهیم داشت:

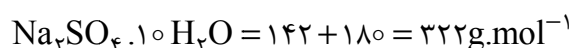
$$X_2O_n: \frac{(2 \times 52)}{(2 \times 52) + (n \times 16)} \times 100 = 68 / 42 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow X_2O_3: \frac{X^{3+}}{O^{2-}} = \frac{2}{3}$$

$$Mg_3(PO_4)_2: \frac{PO_4^{3-}}{Mg^{2+}} = \frac{2}{3}$$

۲۴۲. گزینه ۳ درست است.

E عنصر Si و X عنصر اکسیژن می‌باشد و ترکیب آنها SiO_2 یک ترکیب کووالانسی است.

۲۴۳. گزینه ۳ درست است.



محاسبات را بر اساس یک مول انجام می‌دهیم.

$$322 g \times \frac{27/96}{100} = 90 g \text{ جرم آب تبخیر شده}$$

$$90 g \times \frac{18 g}{1 mol H_2O} = 5 mol H_2O \text{ کاهش یافته} \Rightarrow Na_2SO_4 \cdot 5H_2O \text{ باقی مانده}$$

۲۴۴. گزینه ۳ درست است.

آ و پ درست هستند.

(ب) فقط NO_2 از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کند.

ت) N_2O_4 الکترون منفرد (جفت نشده) ندارد.

۲۴۵. گزینه ۱ درست است.

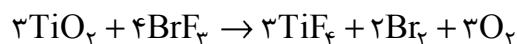
• گلوکز دارای یک گروه CH_2OH و چهار گروه $CHOH$ است.

• فرمول تجربی فرمالدهید با فرمول مولکولی آن برابر است.

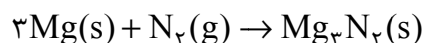
• دمای جوش NH_3 از SbH_3 کمتر است.

۲۴۶. گزینه ۳ درست است.

۲۴۷. گزینه ۳ درست است.



۲۴۸. گزینه ۴ درست است.



$$Mg : 72gMg \times \frac{1mol}{24gMg} = 3mol \rightarrow \frac{3mol}{3 \rightarrow \text{ضریب}} = 1$$

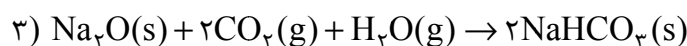
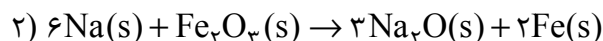
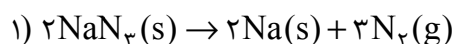
$$N_2 : 56LN_2 \times \frac{1mol}{28/44} = 2/5mol \rightarrow \frac{2/5mol}{1 \rightarrow \text{ضریب}} = 2/5$$

از گاز نیتروژن ۱/۵ مول اضافی باقی می ماند.

$$3molMg \times \frac{1molMg_3N_2}{3molMg} \times \frac{100gMg_3N_2}{1molMg_3N_2} = 100g$$

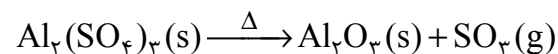
۲۴۹. گزینه ۱ درست است.

با توجه به سه واکنش کیسه هوا:

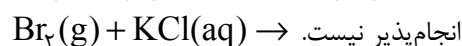


$$\begin{aligned} ?molNaHCO_3 &= 97/5gNaN_3 \times \frac{1molNaN_3}{65gNaN_3} \times \underbrace{\frac{2molNa}{2molNaN_3}}_{1)} \times \underbrace{\frac{3molNa_2O}{6molNa}}_{2)} \\ &\times \underbrace{\frac{2molNaHCO_3}{1molNa_2O}}_{3)} = 1/5molNaHCO_3 \end{aligned}$$

۲۵۰. گزینه ۲ درست است.



واکنش های c و d انجام می گیرند.



۲۵۱. گزینه ۴ درست است.

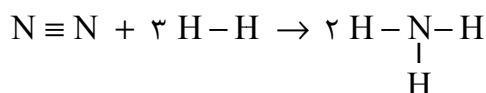
وقتی متان می سوزد تعداد مول گاز فراورده و واکنش دهنده برابر است و کار انجام شده صفر است.

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g) \Rightarrow \Delta V = 0 \Rightarrow w = 0 \xrightarrow{\Delta E = q + w} \Delta E = q$$

۲۵۲. گزینه ۲ درست است.

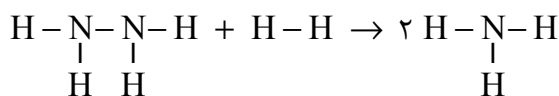
ابتدا با استفاده از واکنش اول آنتالپی پیوند N-H را پیدا می کنیم.

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده ها}]$$



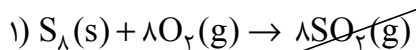
$$-92 = [945 + (3 \times 435)] - [6 \times \text{N}-\text{H}] \Rightarrow \text{N}-\text{H} = 390 \text{ kJ}$$

سپس با استفاده از واکنش دوم آنتالپی پیوند N-N را پیدا می‌کنیم.

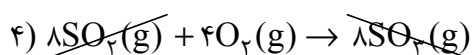


$$-183 = [(4 \times 390) + \text{N}-\text{N} + 435] - [6 \times 390] \Rightarrow \text{N}-\text{N} = 162 \text{ kJ}$$

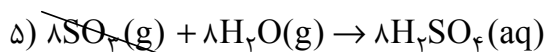
۲۵۳. گزینه ۴ درست است.



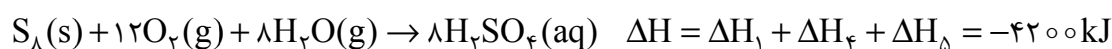
$$\Delta H_1 = -2376 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_4 = 4 \times \Delta H_1 = -784 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_5 = 8 \times \Delta H_3 = -1040 \text{ kJ}$$



$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \times \frac{-4200 \text{ kJ}}{8 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} = -525 \text{ kJ}$$

۲۵۴. گزینه ۳ درست است.

• اگر هر دو عامل آنتالپی و آنتروپی منفی باشند، واکنش در دماهای پایین خودبه‌خودی است.

• در یکای ΔG و ΔH بر خلاف یکای ΔS ، واحد کلون وجود ندارد.

۲۵۵. گزینه ۲ درست است.

پروپانول و اتیلن گلیکول در آب به هر نسبتی حل شده و به دلیل انحلال مولکولی غیرالکترولیت می‌باشند.

ید و ویتامین A ناقطبی بوده و در آب حل نمی‌شوند.

پتاسیم نیترات و هیدروژن کلرید به صورت یونی حل شده و الکترولیت قوی هستند.

۲۵۶. گزینه ۱ درست است.

چنانچه نقطه A را 3°C سرد کنیم محلول KNO_3 به یک محلول سیر شده تبدیل می‌شود ولی رسوبی بوجود نمی‌آید

ولی محلول KClO_3 بیشترین مقدار رسوب را خواهد داشت.

۲۵۷. گزینه ۴ درست است.

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \rightarrow 50 \text{ ppm} = \frac{0.004 \text{ g}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$\text{جرم محلول} = \frac{0.004}{50} \times 10^6 = 80 \text{ g}$$



$$\text{mol HCl} = M \cdot V \rightarrow 10^{-4} = M \times 0.1 \text{ L} \rightarrow M = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log M = -\log 10^{-3} = 3$$

۲۵۸. گزینه ۲ درست است.

$$\text{KNO}_3 \text{ مول} = \frac{50.5}{101} = 5 \rightarrow \text{مول های تجزیه شده} = 5 \times \frac{50}{100} = 2.5$$

$$1 = \text{مول O}_2 \text{ حاصل از واکنش I} \rightarrow 2 = 2.5 \times \frac{80}{100} = 2 \rightarrow \text{مول شرکت کننده در واکنش I}$$

مول $O_2 = 0/5 \times \frac{5}{4} = 0/625$ حاصل واکنش II $\rightarrow 0/5 =$ مول شرکت کننده در واکنش II

$$O_2 \rightarrow R_{O_2} = \frac{1/625 \text{ mol}}{5 \text{ min} \times 4 \text{ L}} = 8/125 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۲۵۹. گزینه ۴ درست است.

واکنش تولید آمونیاک به صورت $3H_2(g) + N_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ می باشد و داریم:

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{R_{H_2}}{3} = \frac{R_{N_2}}{1} = \frac{R_{NH_3}}{2}$$

$$R_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta n_{H_2}}{3\Delta t} = -\frac{\Delta n_{N_2}}{\Delta t} = +\frac{\Delta n_{NH_3}}{2\Delta t}$$

(آ) درست است زیرا:

$$R_{NH_3} = 4 \times 10^2 \text{ mol.s}^{-1} \rightarrow \frac{4 \times 10^2}{2} = \frac{R_{H_2}}{3} \rightarrow R_{H_2} = 6 \times 10^2 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$R_{H_2} = 6 \times 10^2 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 36 \times 10^3$$

(ب) نادرست است زیرا سرعت واکنش با سرعت مصرف N_2 برابر است.

(پ) نادرست است. زیرا مطابق معادله باید علامت کسر NH_3 ، مثبت باشد.

(ت) درست است، زیرا می توان یک معادله را در دو طرف علامت ها را عوض کرد.

۲۶۰. گزینه ۴ درست است.

مبدل های کاتالیستی، توری هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آنها با فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم پوشانده شده است.

۲۶۱. گزینه ۳ درست است.

وقتی N_2 به تعادل اضافه می شود تعادل به سمت راست جابه جا می شود و NH_3 افزایش و H_2 کاهش می یابد ولی در کل مقدار N_2 نسبت به تعادل اول افزایش یافته.

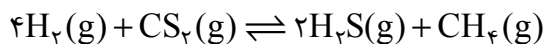
بررسی گزینه های نادرست:

(۱) غلظت N_2 در کل افزایش می یابد.

(۲) ثابت تعادل فقط با تغییر دما، تغییر می کند.

(۴) گرمای تولید شده از سامانه خارج می شود تا دمای سامانه ثابت مانده و K تغییر نکند.

۲۶۲. گزینه ۱ درست است.



غلظت نهایی: $3 - 4x \quad 1 - x \quad 2x \quad x$

مول $3 = (3 - 4x) + (1 - x) + (2x) + (x)$ مجموع مول ها در ظرف

$$-2x = -1 \rightarrow x = 0/5$$

$$K = \frac{[H_2S]^2 [CH_4]}{[H_2]^4 [CS_2]} = \frac{(2x)^2 (x)}{(3 - 4x)^4 (1 - x)} = \frac{1^2 \times 0/5}{1^4 \times 0/5} = 1$$

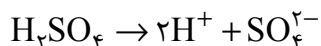
۲۶۳. گزینه ۲ درست است.

(آ) نادرست است. K حالت ویژه ای از Q می باشد.

ب) درست است. می دانیم که ثابت تعادل این واکنش در دمای 25° بسیار بزرگ است ولی وقتی واکنش انجام نمی شود، مقدار فراورده تقریباً برابر صفر است و حاصل Q نیز به صفر نزدیک می باشد.
پ) درست است. باید واکنش به سمت فراورده جابه جا بشود تا $Q = K$ شود.
ت) نادرست است. Q و K می توانند بدون یکا باشند زیرا گاهی واحد $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$ از صورت و مخرج ساده می شود.

۲۶۴. گزینه ۴ درست است.

pH وقتی ۲ واحد کم می شود یعنی به ۵ می رسد.



$$\text{pH} = 5 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \rightarrow [\text{H}_2\text{SO}_4] = \frac{1}{2} \times 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 5 \times 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

چون حجم مخزن آب 1000 L می باشد مول H_2SO_4 برابر است با:

$$5 \times 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 1000 \text{ L} = 0.005 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \Rightarrow 0.005 \text{ mol S}$$

$$0.005 \text{ mol S} \times \frac{32 \text{ g}}{1 \text{ mol S}} = 0.16 \text{ g S}$$

$$250 \text{ ppm} = \frac{0.16 \text{ g S}}{\text{جرم گازوئیل}} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم گازوئیل} = 640 \text{ g} = 0.64 \text{ kg}$$

۲۶۵. گزینه ۱ درست است.

فقط مورد «ت» درست است زیرا این دو گونه هم می توانند H^+ از دست داده اسید باشند و هم H^+ گرفته نقش باز داشته باشند.

ا) غلظت گونه ها به ترتیب $\text{H}_2\text{PO}_4^- > \text{HPO}_4^{2-} > \text{PO}_4^{3-}$ می باشد.

ب) اسید در مرحله اول قوی تر و K_a بزرگ تر و pKa کوچک تر دارد.

۲۶۶. گزینه ۲ درست است.

$$\text{PH} = 3 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3} \rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-11}$$

۲۶۷. گزینه ۴ درست است.

در اسیدهای آلی، هر چه تعداد کربن ها بیشتر می شود اسید ضعیف تر می شود و pH محلول افزایش می یابد بنابراین فرمیک اسید pH کمتری دارد.
بررسی سایر گزینه ها:

۱) بین NH_4F و NH_4CN ، چون NH_4^+ در هر دو برابر است بنابراین به F^- و CN^- می پردازیم، از آنجایی که HF اسید قوی تری نسبت به HCN است بنابراین نمک NH_4F در آب اسیدی تر می باشد.

۲) NaBr یک نمک خنثی و NH_4NO_3 یک نمک اسیدی است.

۳) قدرت بازی دی متیل آمین بیشتر از اتیل آمین است.

۲۶۸. گزینه ۲ درست است.

بررسی موارد نادرست:

۱) فلز Zn هم با Fe^{2+} و هم با Ni^{2+} واکنش می دهد.

۳) در سلول آهن - روی، آند تیغه روی می باشد و جرم آن کاهش می یابد.

۴) در سلول نیکل - آهن، یون های Fe^{2+} در آند از طریق پل نمکی به سمت کاتد یعنی تیغه Ni مهاجرت می کنند.

۲۶۹. گزینه ۳ درست است.

(۳) هنگام زنگ زدن حلیه Fe در آند و O_2 در کاتد مطابق نیم‌واکنش‌های آ و ب واکنش می‌دهند.

(۱) در آهن گالوانیزه Fe اکسید نمی‌شود.

(۲) در سلول دانهز یون Cl(aq) وجود ندارد.

(۴) هر دو نیم‌واکنش (پ) و (ت)، اکسایش می‌باشند.

۲۷۰. گزینه ۱ درست است.

سلول دانهز - پالایش مس - آبکاری - استخراج آلومینیم و برق‌کافت نمک‌ها همگی توسط سلول‌های الکترولیتی انجام می‌شوند.