

## پاسخنامه تشریحی

# آزمون شماره صفر (تعیین سطح)

جمعه ۲۳ تیر ۱۴۰۲

پایه دوازدهم گروه آزمایشی علوم تجربی

تعداد کل پرسش‌ها: ۹۰ پرسش زمان پاسخگویی: ۱۱۰ دقیقه

مواد امتحانی	محدوده بندی پرسش‌ها	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زیست ۲	زیست یازدهم	۲۰	۱	۲۰	۲۰ دقیقه
فیزیک ۲	فیزیک یازدهم	۲۰	۲۱	۴۰	۳۰ دقیقه
شیمی ۲	شیمی یازدهم	۲۰	۴۱	۶۰	۲۰ دقیقه
ریاضی ۲	ریاضی تجربی یازدهم	۲۰	۶۱	۸۰	۳۰ دقیقه
زمین شناسی	زمین شناسی	۱۰	۸۱	۹۰	۱۰ دقیقه

زیست ۲

وقت پیشنهادی ۲۰'

۱- گزینه ۱ پس از شروع پتانسیل عمل، از عدد صف تا ۳۰+ در سمت بالارو و از عدد ۳۰+ در سمت پایین‌رو نمودار، پتانسیل بیرون یاخته نسبت به درون منفی است. برای رسیدن به چنین پتانسیلی قطعاً تحریک شدن یاخته لازم است تا پتانسیل عمل در یاخته حاصل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینه (۲) : پمپ‌های سدیم پتاسیم موجود در غشا می‌توانند همواره با مصرف انرژی یون‌های سدیم را به خارج و پتاسیم را به داخل یاخته وارد کنند؛ بنابراین همواره فعال هستند و نمی‌توان برای فعالیت آنها زمانی را مانند آغاز پتانسیل آرامش بعد از پتانسیل عمل مشخص کرد. با مصرف *ATP*، به میزان فسفات آزاد درون سلول افزوده می‌شود.

گزینه (۳) : یون‌های سدیم و پتاسیم که می‌توانند از عرض غشا یاخته عبور کنند، همگی یون‌های مثبت هستند.

گزینه (۴) : فعالیت بیشتر پمپ‌های سدیم - پتاسیم پس از پایان پتانسیل عمل و در آغاز پتانسیل آرامش رخ می‌دهد؛ با آغاز پتانسیل آرامش فعالیت بیشتر این پمپ باعث می‌شود تا آرایش یون‌ها به حالت اولیه بازگردد، نه اینکه پتانسیل دو سوی غشا به حالت آرامش بازگردد.

۲- گزینه ۲ بخشی از مغز که با برش آن می‌توان درخت زندگی و بطن چهارم را مشاهده کرد، کرینه مخچه است که این رابط بین دو نیمکره مخچه تنها در سطح پشتی نمای مغز قابل مشاهده است.

بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینه (۱ و ۴) : با مقایسه شکل‌های تشریح در هر دو بخش پشتی و شکمی مشاهده می‌شود:

نیمکره‌های مخ، مخچه (مرکز تنظیم حرکات و حفظ تعادل بدن)، نخاع و لوب‌های بویایی (لوب‌های متصل به دستگاه لیمبیک) در هر دو سطح پشتی و شکمی قابل مشاهده هستند.

گزینه (۳) : در هنگام تشریح با انگشتان شست می‌توان به آرامی دو نیمکره را از محل شیار بین آنها از یکدیگر فاصله داد و با جدا کردن بقایای پرده‌های منژ از بین دو نیمکره، نوار سفید رنگ رابط پینه‌ای را مشاهده کرد (بدون ایجاد هیچ برشی). درحالی‌که نیمکره‌های مخ از هم فاصله دارند، با ایجاد برشی کم عمق بوسیله نوک چاقوی جراحی در جلوی رابط پینه‌ای، به رابط سه گوش می‌رسیم.

۳- گزینه ۳ گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی ماهی در تماس با یاخته‌های پشتیبان قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده مکانیکی خط جانبی یاخته عصبی نیست و آکسون ندارد.

(۲) اندازه مژک‌های گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی یکسان نیست.

(۴) هر گیرنده مکانیکی خط جانبی با دو رشته عصبی در ارتباط است.

۴- گزینه ۴

بررسی موارد:

(الف) گیرنده‌های بویایی یاخته‌های عصبی که دندریته‌هایشان مژک‌دار است.  
 (ب) دارینه (دندریت) و جسم یاخته‌ای گیرنده‌های بویایی، بین یاخته‌های پوششی قرار دارند. آکسون این نورون‌ها پیام بویایی را به پیاز بویایی می‌برند و در پیاز بویایی با نورون‌های دیگری سیناپس می‌دهند.  
 (ج) گیرنده‌های بویایی در پیاز بویایی با نورون‌های جدید سیناپس می‌دهند نه قبل از آن.  
 (د) پیام‌های بویایی ابتدا به پیاز بویایی و سرانجام به قشر مخ ارسال می‌شود. پیام‌های بویایی به نخاع نمی‌رود.

۵- گزینه ۲

درشتنی و نازک‌نی با استخوان‌های مچ پا مفصل دارند و نه با استخوان‌های کف پا.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه (۱): با توجه به شکل، هر استخوان نیم‌لگن با استخوان ران، با ستون مهره‌ها و با استخوان نیم‌لگن مقابل مفصل دارد.  
 گزینه (۳): مطابق شکل زند زیرین و زند زیرین هر دو با بازو مفصل دارند.  
 گزینه (۴): هر استخوان ترقوه یک مفصل با کتف و یک مفصل با جناغ سینه دارد.

۶- گزینه ۴ منظور سؤال، اکتین است، اما سر، مربوط به میوزین می‌باشد!

۷- گزینه ۲ در افراد مبتلا به دیابت شیرین (نوع یک و نوع دو) به دنبال استفاده از پروتئین‌ها، مواد دفعی نیتروژن‌دار بیشتری (مانند اوره) تولید شده و دفع آن افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): فقط در افراد مبتلا به دیابت نوع دو، پاسخ گیرنده‌های انسولینی، کاهش چشم‌گیری می‌یابد.  
 گزینه (۳): دیابت نوع یک، نوعی بیماری خودایمنی است. یعنی دستگاه ایمنی بدن به یاخته‌های انسولین‌ساز در جزایر لانگرهانس حمله می‌کند و در نتیجه توانایی تولید انسولین کاهش می‌یابد. در افراد مبتلا به دیابت نوع یک، مانند افراد مبتلا به دیابت شیرین نوع دو، به دلیل عدم ورود گلوکز به درون سلول‌ها، از ذخیره گلوکز سلول‌ها کاسته می‌شود.  
 گزینه (۴): همچنین، سلول‌ها از چربی‌ها و پروتئین‌ها برای ایجاد انرژی استفاده خواهند کرد، بنابراین به دنبال استفاده از چربی‌ها (تری‌گلیسرید)، هیدرولیز چربی‌های ذخیره شده در سلول‌ها افزایش می‌یابد.

۸- گزینه ۲ کاهش دفع سدیم از ادرار توسط آلدوسترون صورت می‌گیرد نه کورتیزول. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در پی افزایش کورتیزول گلوکز خون افزایش می‌یابد.

گزینه (۳): با اثر بازخورد منفی، با بالا رفتن هورمون کورتیزول در خون میزان هورمون محرک فوق کلیه کاهش می‌یابد.

گزینه (۴): به دلیل کم شدن پروتئین‌های خون (از جمله پادتن و پروتئین‌های مکمل) فعالیت سیستم ایمنی تضعیف می‌شود.

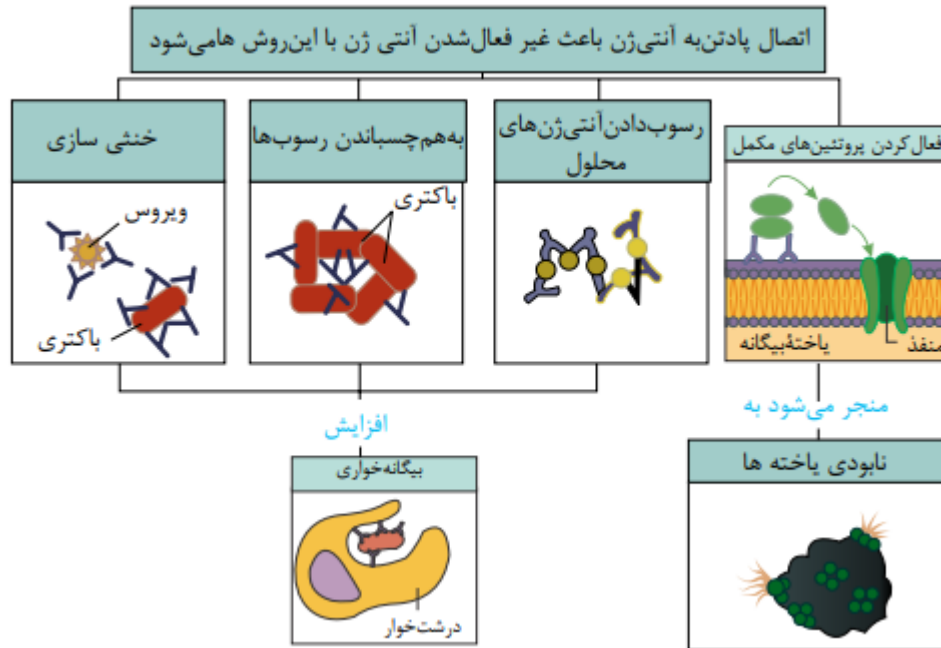
۹- گزینه ۲ در مبارزه با یاخته‌های سرطانی لنفوسیت‌های  $T$  کشنده و یاخته‌های کشنده طبیعی و درشت‌خوارها نقش دارند. لنفوسیت  $T$  و یاخته‌های کشنده طبیعی با تولید پروتئین پرفورین با یاخته‌های سرطانی مبارزه می‌کند.

۱۰- گزینه ۴

بررسی موارد:

مورد (الف)- تصویر مقابل مولکول پادتن را نشان می‌دهد. این مولکول هر جا با میکروب برخورد کند، آن را نابود یا بی‌اثر می‌سازد.

مورد (ب)- بخش شماره ۱، جایگاه اتصال آنتی‌ژن است. پس به عامل بیگانه متصل می‌شود. طبق شکل زیر، هنگام فاگوسیتوز باکتری متصل به پادتن، بخش ۲ به بیگانه‌خوار متصل می‌شود.



مورد (پ) طبق شکل مقابل، بخش ۲ به پروتئین مکمل متصل می‌شود.

مورد (ت) در موارد تزریق سرم، پادتن به صورت آماده وارد بدن فرد می‌شود.

۱۱- گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: سانترومر کروموزوم‌ها در مرحله پرومتافاز به رشته‌های دوک متصل می‌شوند، اما در این مرحله " هسته وجود ندارد" و کروموزوم‌ها در میان یاخته قرار دارند.

گزینه ۲: با تجزیه " پروتئین اتصالی" در مرحله سانترومر، کروماتیدها از هم جدا می‌شوند.

گزینه ۳: هم حداکثر فشردگی پیدا کردن کروموزوم‌ها و هم در وسط قرار گرفتن کروموزوم‌ها در مرحله متافاز انجام می‌شود، اما ابتدا کروموزوم‌ها بیشترین فشردگی را پیدا می‌کنند. (قبل از اینکه کروموزوم‌ها در وسط یاخته قرار بگیرند) - با تک کروماتیدی شدن کروموزوم‌ها، در یاخته تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود. (مرحله بعد از متافاز)

گزینه ۴: در مرحله آنافاز که بعد از مرحله متافاز انجام می‌شود، کروموزوم‌ها، تک کروماتیدی هستند و هر کروموزوم دارای یک مولکول دنا است.

۱۲- گزینه ۱ سلولی که دارای ۸ کروموزوم است که قبل از مرحله سنتز (S) تک کروماتیدی و بعد از آن که در این مرحله همانندسازی رخ می‌دهد کروموزوم‌ها دو کروماتیدی می‌شوند یعنی ۱۶ کروماتید دارد. در انتهای مرحله  $G_1$ ، ۸ کروموزوم تک کروماتیدی است یعنی ۸ کروماتید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): در انتهای مرحله  $G_1$ ، ۸ کروموزوم تک کروماتیدی است یعنی ۸ کروماتید.

گزینه (۳): در ابتدای مرحله  $G_1$ ، ۸ کروموزوم دو کروماتیدی است که محل اتصال دو کروماتید در یک کروموزوم را سانترومر می‌گویند بنابراین در این مرحله تعداد سانترومرها برابر است با تعداد کروموزوم‌ها.

گزینه (۴): مضاعف شدن سانتریول‌ها در مرحله  $G_2$  اینترفاز رخ می‌دهد و قبل از این مرحله یک جفت سانتریول در سلول وجود دارد که هر کدام از ۲۷ ریزلوله‌های پروتئینی تشکیل شده‌اند یعنی جمعاً ۵۴ ریزلوله.

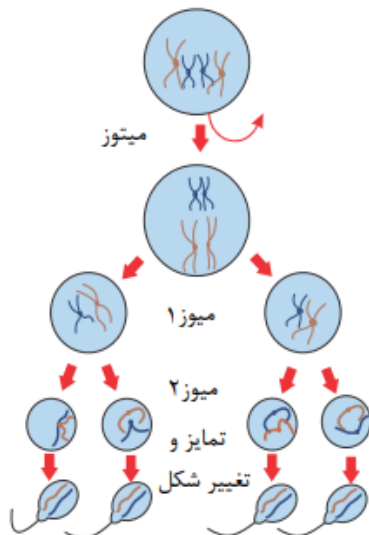
۱۳- گزینه ۱ اسپرماتیدها در حین حرکت به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز تمایز پیدا می‌کنند تا به زامه (اسپرم) تبدیل شوند. به این صورت که یاخته‌ها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند؛ یعنی تا قبل از این مرحله به یکدیگر متصل بوده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): اسپرماتیدها و اسپرم‌ها فقط دارای هسته فشرده هستند.

گزینه (۳): اسپرم‌ها از ابتدای تشکیل دارای تاژک هستند؛ ولی باید در اپی‌دیدیم قرار گیرند تا توانایی حرکت را کسب کنند.

گزینه (۴): اسپرماتوسیت‌های اولیه دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی هستند و اسپرماتوسیت‌های ثانویه دارای کروموزوم‌های تک کروماتیدی می‌باشند.



۱۴- گزینه ۲ یاخته‌های «الف» و «ب» هر دو سانتربول دارند. سانتربول سازمان‌دهی رشته‌های دوک را بر عهده دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): یاخته‌های «الف» یاخته‌های جسم زرد هستند که ترشح هورمون‌های پروژسترون و استروژن را بر عهده دارند. یاخته «ب» اووسیت ثانویه است که ترشح هورمون انجام نمی‌دهد.

گزینه (۳): هر دو یاخته «الف» و «ب» دارای کروموزوم جنسی  $X$  هستند.

گزینه (۴): یاخته‌های جسم زرد دارای دو مجموعه کروموزومی و در نتیجه دارای کروموزوم‌های همتا هستند. اما اووسیت ثانویه دارای یک مجموعه کروموزومی است و کروموزوم همتا ندارد.

۱۵- گزینه ۲ اساس تولیدمثلی همه جانوران با هم مشابه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در اسبک ماهی لقاح در بدن جنس نر انجام می‌شود، جنین‌ها را در بدن خود نگه می‌دارد، پس از طی مراحل رشد و نمو، نوزادان متولد می‌شوند.

گزینه (۳): جانور ماده تخمک را به درون "حفره" و نه حفره‌های بدن جنس نر منتقل می‌کند.

گزینه (۴): لقاح در اسبک ماهی، داخلی و در بدن جنس نر انجام می‌شود (نه در آب).

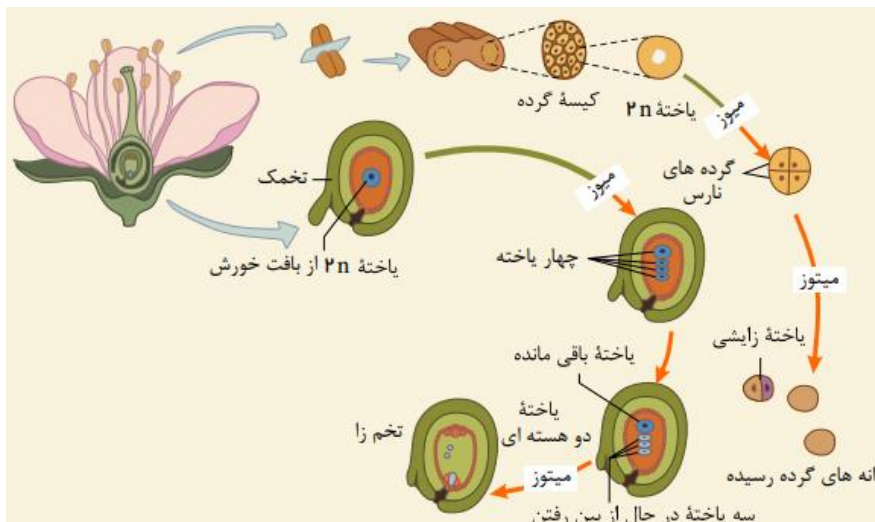
۱۶- گزینه ۴ یاخته‌های هاپلوئید در یک گیاه دوجنسی برای مثال عبارتند از: ۱- یاخته‌های کیسه رویانی ۲- دانه گرده نارس ۳- دانه گرده رسیده که تمام این یاخته‌ها توسط یاخته‌های دیپلوئید احاطه شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): گرده‌های رسیده، یاخته‌های هاپلوئید هستند که به یکدیگر متصل نیستند.

گزینه (۲): دیواره خارجی دانه‌های گرده منفذ دارد و ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشد که این دیواره خارجی ممکن است دستخوش تغییراتی باشد.

گزینه (۳): یاخته‌های زایشی بعد از تشکیل می‌توانند تقسیم میتوز انجام دهند، ولی یاخته‌های رویشی نمی‌توانند تقسیم انجام دهند و البته اسپرم‌ها که هاپلوئید هستند نیز نمی‌توانند تقسیم میتوز انجام دهند و ضمناً یاخته‌های کیسه رویانی توانایی تقسیم ندارند.



۱۷- گزینه ۳ موارد «الف، ج و د» صحیح هستند.

بررسی گزینه‌ها:

«الف»: میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد شده، میوه حقیقی نامیده می‌شود.

«ب»: میوه کاذب، میوه‌ای است که از رشد سایر قسمت‌های گل (به غیر از تخمدان) به وجود آمده باشد، که ممکن است از رشد نهنج یا از رشد قسمتی دیگر باشد.

«ج»: اگر لقاح بین تخم‌زا و اسپرم انجام شود، ولی رویان قبل از تکمیل مراحل رشدونمو خود از بین برود، دانه‌های ناری تشکیل می‌شود که ریزند و پوسته‌ای نازک دارند. مانند موز که این چنین میوه‌هایی، بدون دانه محسوب می‌شوند.

«د»: در برخی میوه‌های دانه‌دار، فضای مادگی با دیواره برچه‌ها، تقسیم شده است.

۱۸- گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

برای تبدیل یک یاخته دیپلوئید بافت خورش به کیسه رویانی، یک میوز (۳ بار تقسیم هسته) و ۷ میتوز (۷ تقسیم هسته) انجام می‌شود.

دقت کنید که در نهایت ۸ هسته ایجاد می‌شود، اما ۷ یاخته (۶ یاخته تک‌هسته‌ای و ۱ یاخته دوهسته‌ای) وجود خواهند داشت.

$1+2+4=7$  : تقسیم میتوز

۱۹- گزینه ۴ یکی از تغییرات دیواره یاخته‌ها، چوب‌پنبه‌ای شدن است. چوب‌پنبه از ترکیبات لیپیدی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): بعد از ریزش برگ با چوب‌پنبه‌ای شدن یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال به دم‌برگ قرار دارند، لایه محافظی در برابر محیط بیرون ایجاد می‌شود. در این گزینه، به اشتباه مطرح شده چوب‌پنبه‌ای شدن در برگ‌ها انجام می‌شود.

گزینه (۲): لایه جداکننده در دم‌برگ ایجاد می‌شود نه در شاخه محل اتصال با دم‌برگ.

گزینه (۳): یاخته‌های منطقه جداکننده در اثر فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده از هم جدا می‌شوند و نه در منطقه محافظ.

۲۰- گزینه ۳ هورمونی که سبب طولیل شدن ساقه‌ها می‌شود، یعنی جیبرلین نمی‌تواند سبب خفتگی دانه‌ها شود. (سبب جوانه‌زنی می‌شود)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): آبسزیک اسید، سبب خفتگی جوانه‌ها و بستن روزنه‌های هوایی می‌شود.

گزینه (۲): سیتوکینین باعث تقسیم سلولی و افزایش مدت نگهداری میوه‌ها و سبزیجات می‌شود.

گزینه (۴): اکسین سبب طولیل شدن سلول‌ها و چیرگی رأسی می‌شود.

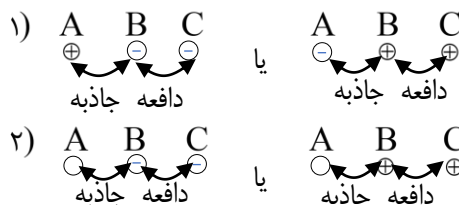
## ۳. فیزیک ۲

وقت پیشنهادی

فیزیک یازدهم

۲۱- گزینه ۴ اگر  $B$  و  $C$  یکدیگر را دفع کنند، قطعاً این دو گلوله باردار بوده و بار آن‌ها با یکدیگر همانام است (رد گزینه ۲ و ۳). از طرفی گلوله  $B$  جذب گلوله  $A$  شده است. بنابراین گلوله  $A$  باردار و بار آن با  $B$  ناهمنام است و یا بدون بار می‌باشد (توجه شود که یک گلوله باردار، یک گلوله فلزی بدون بار را جذب می‌کند) و گزینه ۴ می‌تواند صحیح باشد. دقت شود که در مورد مقدار بار گلوله‌ها نمی‌توان اظهار نظر کرد. (رد گزینه ۱)

→ حالت‌های ممکن



۲۲- گزینه ۲ بدیهی است که با افزایش انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل آن کاهش می‌یابد. بنابراین داریم:  
بنابر اصل پایستگی انرژی:

$$\Delta U + \Delta K = 0 \Rightarrow \Delta U = -\Delta K$$

$$\Delta U = -\lambda m J \Rightarrow \Delta U = q \Delta V$$

$$\Rightarrow -\lambda \times 10^{-3} = -4 \times 10^{-6} (V_B - V_A) \Rightarrow V_B - V_A = 200 \cdot V = 2kV$$

۲۳- گزینه ۱ اگر خازن تختی را پس از پر شدن از مولد جدا کنیم، با تغییر فاصله صفحات، بار الکتریکی خازن تغییر نمی‌کند و ثابت می‌ماند. با توجه به رابطه میدان الکتریکی بین صفحات خازن داریم:

$$\begin{cases} E = \frac{V}{d} \\ V = \frac{q}{C} \end{cases} \Rightarrow E = \frac{q}{Cd} \xrightarrow{C = k\epsilon \cdot \frac{A}{d}} E = \frac{q}{k\epsilon \cdot A}$$

رابطه فوق مستقیماً به فاصله صفحات (d) بستگی ندارد و از طرفی چون خازن پر شده از مولد جدا شده است و با تغییر فاصله صفحات، بار خازن تغییر نمی‌کند، پس میدان الکتریکی بین صفحات ثابت خواهد ماند.

۲۴- گزینه ۲ می‌دانیم این جدول، موسوم به سری الکتروسیته مالشی (تریبو الکتریک؛ tribo در زبان یونانی به معنای مالش است) می‌باشد. در این جدول مواد پایین‌تر، الکترون‌خواهی بیشتری دارند؛ یعنی اگر دو ماده در این جدول در تماس با یکدیگر قرار گیرند، الکترون‌ها از ماده بالاتر جدول به ماده‌ای که پایین‌تر قرار دارند منتقل می‌شود.

نکته دوم: بار الکتریکی یک کمیت کوانتومی است. یعنی مضرب درستی از بار الکتریکی e است:  $(n \in \mathbb{Z}, q = \pm ne)$ . از طرف دیگر بار ماده B باید منفی باشد:  $q = -ne$  یعنی:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{q}{e} = -n \\ e = 1/6 \times 10^{-19} C = 1/6 \times 10^{-13} \mu C \end{array} \right\} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{3/6 \times 10^{-13}}{1/6 \times 10^{-13}} = 2/25 \notin \mathbb{Z} \\ \frac{4/8 \times 10^{-13}}{1/6 \times 10^{-13}} = 3 \in \mathbb{Z} \end{array} \right. \Rightarrow q_B = -4/8 \times 10^{-13} \mu C$$

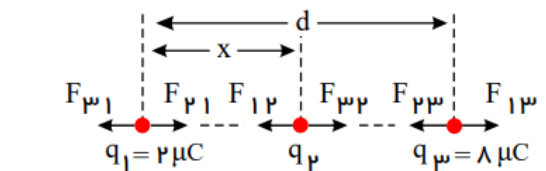
۲۵- گزینه ۳ با توجه به اینکه برابری نیروهای الکترواستاتیکی وارد بر هریک از بارها برابر صفر است، پس علامت بار  $q_2$  منفی می‌باشد.

$$F_{12} = F_{21} \Rightarrow k \frac{2 \times q_2}{x^2} = k \frac{\lambda \times q_2}{(d-x)^2} \Rightarrow 4x^2 = (d-x)^2 \quad (1)$$

$$F_{21} = F_{31} \Rightarrow k \frac{2 \times q_2}{x^2} = k \frac{2 \times \lambda}{d^2} \Rightarrow q_2 = \lambda \frac{x^2}{d^2} \quad (2)$$

$$(1) \text{ رابطه } \Rightarrow 2x = d - x \Rightarrow 3x = d \Rightarrow x = \frac{d}{3}$$

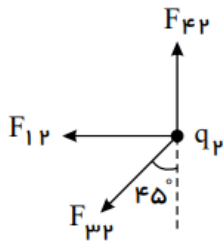
$$(2) \text{ رابطه } \Rightarrow q_2 = \lambda \frac{x^2}{d^2} = \lambda \frac{9}{9} = \frac{\lambda}{9} \mu C$$



چون بار  $q_2$  منفی است، پس  $q_2 = -\frac{\lambda}{9} \mu C$  است.



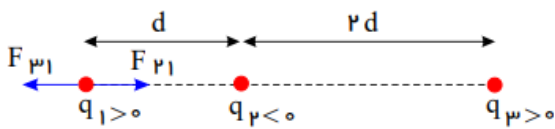
۲۶- گزینه ۴ با توجه به شکل، بار  $q_3$  بار  $q_2$  را جذب کرده، پس علامت آن مثبت است. چون نیروی خالص وارد بر  $q_2$  در راستای محور Xها است، مؤلفه‌های قائم نیز باید یکدیگر را خنثی کنند.



$$F_{32} \cos 45^\circ = F_{42} \Rightarrow \frac{k q_2 q_3}{(a\sqrt{2})^2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{k q_2 q_4}{a^2}$$

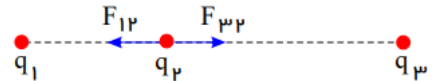
$$\Rightarrow \frac{q_3}{2.0^2 \times 2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{4}{2.0^2} \Rightarrow q_3 = +8\sqrt{2} \mu C$$

۲۷- گزینه ۴ اندازهٔ برآیند نیروهای وارد بر  $q_1$  برابر است با:



$$\left. \begin{aligned} F_{12} &= \frac{kq_1 q_2}{d^2} = \frac{kq_1 q_1}{d^2} \\ F_{32} &= \frac{kq_1 q_3}{(2d)^2} = \frac{kq_1 q_3}{4d^2} \end{aligned} \right\} \rightarrow F_q \text{ ص } \frac{kq_1}{d^2} (q_1 - \frac{q_3}{4})$$

برآیند نیروهای وارد بر  $q_2$  برابر است با:



$$\left. \begin{aligned} F_{12} &= \frac{kq_1 q_2}{d^2} = \frac{kq_1 q_1}{d^2} \\ F_{32} &= \frac{kq_1 q_3}{(2d)^2} = \frac{kq_1 q_3}{4d^2} \end{aligned} \right\} \rightarrow F_q \text{ ص } \frac{kq_1}{d^2} (q_3 - q_1)$$

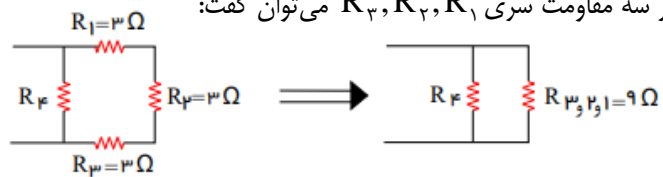
اندازهٔ این نیروهای برآیند با یکدیگر برابر است. بنابراین داریم:

$$|\sum F_r| = |\sum F_l| = \frac{kq_1}{d^2} (q_1 - \frac{q_3}{4}) = \frac{kq_1}{d^2} (\frac{q_3}{4} - q_1) \Rightarrow q_1 - \frac{q_3}{4} = \frac{q_3}{4} - q_1 \Rightarrow 2q_1 - \frac{q_3}{4} = \frac{q_3}{4}$$

$$\Rightarrow 2q_1 = \frac{13q_3}{4} \Rightarrow \frac{q_3}{q_1} = \frac{8}{13}$$

۲۸- گزینه ۱ با توجه به آن که توان مصرفی تمامی مقاومت‌ها برابر است و با توجه به اتصال متوالی و برابری جریان عبوری از هر سه مقاومت سری  $R_1, R_2, R_3$  می‌توان گفت:

$$\begin{cases} P_1 = P_2 = P_3 \\ I_1 = I_2 = I_3 \end{cases} \xrightarrow{P=RI^2} R_1 = R_2 = R_3$$



$$P_1 = P_2 = P_3 = P_f = P$$

$$P_{1,2,3} = P_1 + P_2 + P_3 \Rightarrow P_{1,2,3} = 3P$$

$$R_f \square R_{1,2,3} \Rightarrow V_f = V_{1,2,3}$$

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_{1,2,3}}{P_f} = \left(\frac{V_{1,2,3}}{V_f}\right)^2 \times \left(\frac{R_f}{R_{1,2,3}}\right)$$

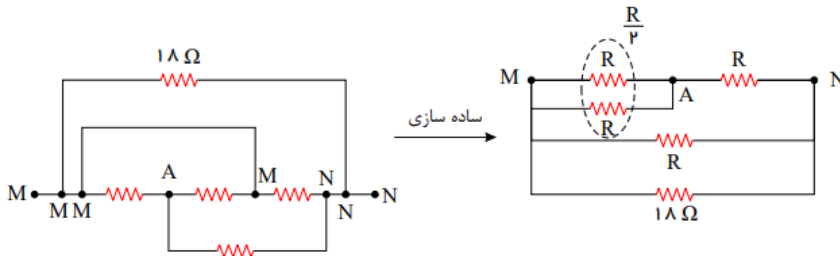
$$\Rightarrow \frac{3P}{P} = 1 \times \frac{R_f}{9} \Rightarrow R_f = 27 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_{1,2,3}} + \frac{1}{R_f} = \frac{1}{9} + \frac{1}{27} \Rightarrow R_{eq} = \frac{27}{4} \Omega$$

۲۹- گزینه ۱

ولتسنج به طور سری به مدار بسته شده است و چون مقاومتش بسیار زیاد است، جریان الکتریکی در مدار صفر و عدد نشان داده شده به وسیله ولتسنج همان نیرو محرکه مولد است.  $V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{I=0} V = \varepsilon = 8V$

۳۰- گزینه ۳ مدار را به صورت زیر مرتب کرده، سپس مقاومت معادل را بر حسب  $R$  نوشته و مقدار  $R$  را به دست می آوریم.



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{\frac{R}{2} + R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{18} \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{1}{\frac{3}{2}R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{18} \Rightarrow R = 6\Omega$$

۳۱- گزینه ۳ چون در این سؤال مقاومت لامپ ثابت فرض شده است، پس با استفاده از فرم مقایسه‌ای رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$  می توان

نوشت:

$$P_2 = P_1 \Rightarrow \frac{V_2^2}{R} = \frac{V_1^2}{R} \Rightarrow V_2 = V_1$$

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{0.81P_1}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 0.9 \Rightarrow V_2 = 0.9 \times 200 = 180V$$

$$\Delta V = V_2 - V_1 = 180 - 200 = -20V$$

۳۲- گزینه ۱ چون جریان ورودی به رئوس  $C$  خارج می شود، (و نه از  $B$ ) بنابراین جای لغزنده تأثیری در طول سیمی که جریان از آن عبور می کند ندارد. یعنی مقاومت رئوس  $C$  و در نتیجه مقاومت معادل مدار با حرکت لغزنده ثابت می ماند.

۳۳- گزینه ۴ شدت نور مرتبط با توان لامپ است و با توجه به تشابه لامپها مرتبط با شدت عبوری از لامپ است. اگر در مداری اختلاف پتانسیل دو سر لامپ با اختلاف پتانسیل دو سر لامپ در مدار شکل صورت سؤال باشد، شدت نور در آن نیز مشابه شدت نور آن خواهد بود.

در گزینه ۴ وجود یک لامپ موازی تأثیری بر اختلاف پتانسیل دو سر لامپ ندارد و در نتیجه شدت نور لامپها در گزینه ۴ تقریباً برابر شدت نور لامپ در شکل صورت سؤال است.

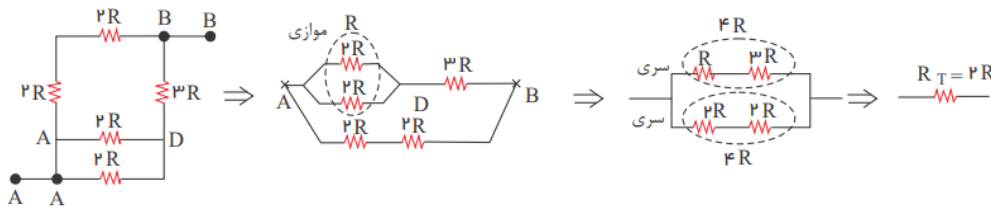
۳۴- گزینه ۴

$$\begin{cases} m_B = \frac{2}{3} m_A \Rightarrow \rho_B V_B = \frac{2}{3} \rho_A V_A \xrightarrow[V=AL]{\rho_B = \frac{1}{3} \rho_A} \frac{1}{3} \rho_A A_B L_B = \frac{2}{3} \rho_A A_A L_A \xrightarrow{L_B=L_A} A_B = 2 A_A \\ m = \rho V \end{cases}$$

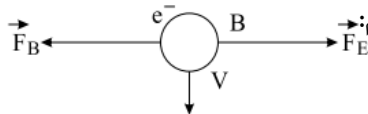
اکنون با توجه به رابطه  $R = \rho \frac{l}{A}$  داریم:

$$R = \rho \frac{l}{A} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B} \xrightarrow[L_A=L_B]{R_A=R_B} 1 = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times 1 \times \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{A_B=2A_A} \frac{\rho_B}{\rho_A} = 2$$

۳۵- گزینه ۳ ابتدا مدار را نامگذاری می‌کنیم، سپس به صورت زیر، مرحله به مرحله، مدار را ساده می‌کنیم.



۳۶- گزینه ۲ نکته: نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q < 0$ ، خلاف جهت  $\vec{E}$  است و نیروی مغناطیسی وارد بر  $q < 0$  برعکس قانون دست راست است. با توجه به قانون دست راست نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون‌ها را به دست می‌آوریم، و نیروی الکتریکی وارد بر الکترون‌ها را نیز به دست می‌آوریم، اگر این ۲ نیرو خلاف جهت یکدیگر باشند (و هم‌اندازه) برآیند نیروهای وارد بر الکترون صفر می‌شود و الکترون مسیر حرکت خود را حفظ می‌کند، در گزینه ۲ داریم:

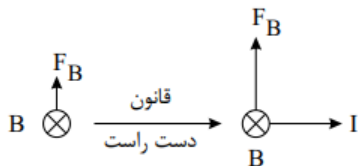


۳۷- گزینه ۱ در ابتدا اطلاعات سؤال را بر حسب یکای SI آنها می‌نویسیم:

$$m = 160 \text{ g} = 16 \times 10^{-2} \text{ kg}, \quad L = 8 \text{ cm} = 0.08 \text{ m}, \quad B = 0.4 \text{ T}$$

برای اینکه از طرف میله به فنرها نیرویی وارد نشود، باید تمام وزن میله توسط نیروی مغناطیسی خنثی شود.

$$F_B = mg \rightarrow ILB \sin 90^\circ = mg \rightarrow I \times \frac{8}{10} \times \frac{4}{10} \times 1 = (16 \times 10^{-2})(10) \rightarrow I = \frac{160}{32} = 5 \text{ A}$$

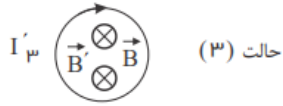
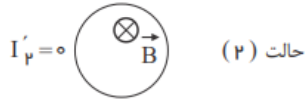
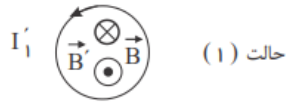


I از C به D است، بنابراین جواب نهایی: ۵A از C به D است.

I: جهت چهار انگشت دست راست

B: جهت خم شدن انگشتان دست راست

F: جهت انگشت شست دست راست

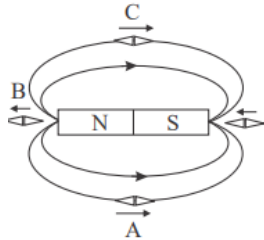


۳۸- در حالت (۱) با ورود حلقه به داخل میدان مغناطیسی، شار مغناطیسی، عبوری از حلقه افزایش می‌یابد. طبق قانون لنز و برای مخالفت با این افزایش شار، باید میدان مغناطیسی القایی ( $\vec{B}'$ ) در خلاف جهت میدان مغناطیسی اصلی ( $\vec{B}$ ) ایجاد شود. پس بنا بر قاعده دست راست جهت جریان القایی پادساعتگرد خواهد بود.

در حالت (۲) حلقه به طور کامل در داخل میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد. چون در این حالت شار عبوری از حلقه ثابت است و تغییر نمی‌کند، جریان القایی در این حالت برابر صفر است. در حالت (۳) حلقه در حال خروج از میدان مغناطیسی است. پس در این حالت شار مغناطیسی

عبوری از حلقه در حال کاهش است. که بنا بر قانون لنز باید میدان مغناطیسی القایی ( $\vec{B}'$ ) در جهت میدان مغناطیسی اصلی ( $\vec{B}$ ) ایجاد شود تا با کاهش شار مخالفت کند. بنابراین طبق قاعده دست راست، جهت جریان القایی در این حالت ساعتگرد خواهد بود.

۳۹- گزینه ۱ همانطور که در شکل می‌بینید، قطب N عقربه مغناطیسی به سمت قطب Y آهنربا قرار گرفته است، پس به راحتی می‌فهمیم که Y آهنربا همان قطب S است و قطب X هم همان قطب N.



می‌دانیم که خطوط میدان مغناطیسی از قطب N آهنربا خارج و به قطب S وارد می‌شوند. همان طور که می‌دانید قطب N عقربه مغناطیسی جهت میدان در هر نقطه را نشان می‌دهد. حالا خطوط میدان مغناطیسی را در اطراف آهنربا می‌کشیم.

۴۰- گزینه ۱ با توجه به نمودار داریم:

$$\frac{T}{2} = \frac{\pi}{30} \Rightarrow T = \frac{\pi}{15}$$

$$\begin{cases} I_m = \frac{\epsilon_m}{R} = \frac{20}{5} = 4A \\ \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{15}} = 30 \text{ rad/s} \end{cases} \Rightarrow I = I_m \sin\left(\frac{2\pi t}{T}\right) = 4 \sin(30 \cdot t)$$

۲۰'

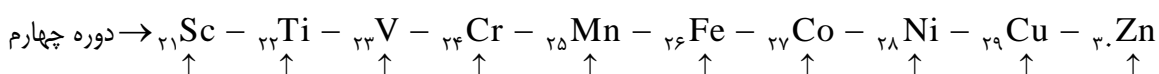
شیمی ۲

وقت پیشنهادی

شیمی یازدهم

۴۱- گزینه ۲ الف) نادرست- زیرا این رنگ‌ها نشان‌دهنده وجود برخی از ترکیب‌های فلزهای واسطه (نه عناصر آزاد فلزی) در سنگ‌های نامبرده شده است.

ب) درست است:

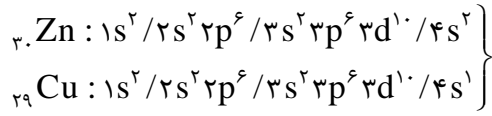


گروه ۱۲ گروه ۱۱ گروه ۱۰ گروه ۹ گروه ۸ گروه ۷ گروه ۶ گروه ۵ گروه ۴ گروه ۳

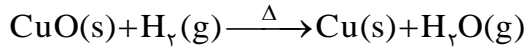
ت) در  $\text{FeO}$  و  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  آنیون هر دو  $\text{O}^{2-}$  است که دارای آرایش  $1s^2 / 2s^2 2p^6$  است.

ث) نادرست

هر دو در  $n=3$  دارای ۱۸ الکترون هستند که تا ۳s در ۳s و ۶تا در ۳p و ۱۰تا در ۳d است.



۴۲- گزینه ۴



کاهش جرم نمونه مربوط به اکسیژن ترکیب است. یعنی:

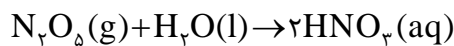
$$\text{CuO خالص } g = \frac{1}{2} \times \frac{1 \text{ mol O}}{16 \text{ g O}} \times \frac{80 \text{ g CuO}}{1 \text{ mol O}} = 6 \text{ g خالص CuO}$$

$$\text{جرم خالص} = \text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص} \times 100 = \frac{6}{8} \times 100 = 75\%$$

روش دوم:

$$\frac{8 \text{ g CuO} \times a}{1 \times 80} = \frac{1/2 \text{ g O}}{1 \times 16} \Rightarrow a = 75\%$$

۴۳- گزینه ۳ ابتدا معادله واکنش داده شده را موازنه می‌کنیم.



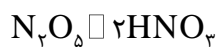
روش اول:

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{mol}}{\text{L}} \rightarrow 0.2 = \frac{\text{mol HNO}_3}{0.5} \Rightarrow \text{mol HNO}_3 = 0.1$$

$$? \text{ g N}_2\text{O}_5 \text{ خالص} = 0.1 \text{ mol HNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{2 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{108 \text{ g N}_2\text{O}_5}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5} = 5.4 \text{ g N}_2\text{O}_5$$

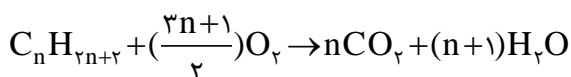
$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار ماده خالص}}{\text{مقدار ماده ناخالص}} \times 100 = \frac{5.4}{7.2} \times 100 = 75\%$$

روش دوم:



$$\frac{7.2 \text{ (g)} \times \text{ص} \text{ در صد خلوص}}{1 \times 108} = \frac{0.2 \left( \frac{\text{mol}}{\text{L}} \right) \times 0.5 \text{ L}}{2 \times 1} = 75\%$$

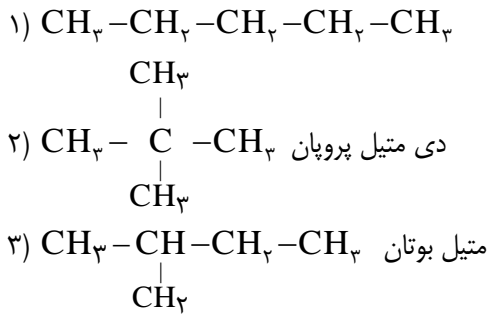
۴۴- گزینه ۲ معادله سوختن آلکانها به صورت زیر می‌باشد:



$$? \text{ g H}_2\text{O} = \frac{6}{3} \text{ C}_n\text{H}_{2n+2} \times \frac{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n+2}}{(14n+2) \text{ C}_n\text{H}_{2n+2}} \times \frac{(n+1) \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n+2}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

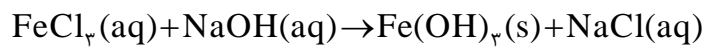
$$= 9/45 \text{ g H}_2\text{O} \rightarrow \frac{6/3(n+1)18}{14n+2} = 9/45 \rightarrow \boxed{n=5}$$

بنابراین فرمول مولکولی آلکان به صورت  $C_5H_{12}$  (پنتان) است که می‌تواند سه ایزومر زیر را داشته باشد.



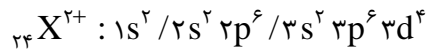
۴۵- گزینه ۴ فعالیت شیمیایی فلزات واسطه از فلزات قلیایی کمتر است؛ بنابراین نمی‌توان از آنها برای استخراج فلزات قلیایی استفاده کرد.

بررسی گزینه ۳: محصول واکنش محلول سدیم هیدروکسید با محلول آهن (III) کلرید رسوب قرمز - قهوه‌ای رنگ آهن (III) هیدروکسید به همراه محلول سدیم کلرید است.

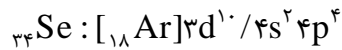


رسوب قرمز-قهوه‌ای

۴۶- گزینه ۳

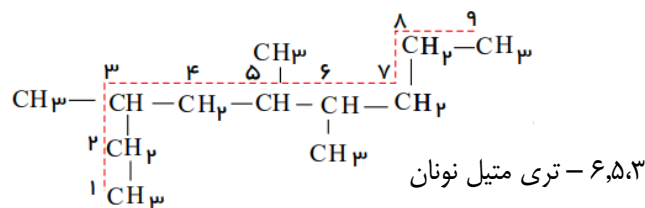


ارایش الکترونی  ${}_{24}X^{2+}$  به  $3d^4$  ختم شده است. در تناوب چهارم جدول دوره‌ای آرایش الکترونی  ${}_{34}Se$  به زیر لایه‌ای با همین تعداد الکترون ختم می‌شود.



۴۷- گزینه ۱

برای نام‌گذاری ترکیب مورد نظر، ابتدا زنجیره اصلی با بیشترین تعداد کربن را مشخص می‌کنیم و گروه اتیل ( $-C_2H_5$ ) را به صورت گسترده می‌نویسیم سپس از طرفی که زودتر به شاخه فرعی می‌رسیم شماره‌گذاری اتم‌های کربن زنجیره اصلی را شروع می‌کنیم، سپس محل، تعداد و نام شاخه‌های فرعی را به ترتیب حروف الفبای لاتین آورده و در پایان، آلکان هم کربن با زنجیره اصلی کربنی را می‌نویسیم.



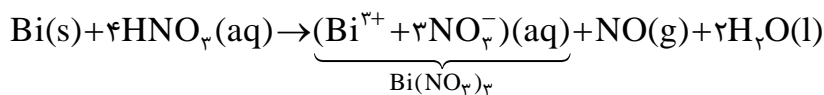
البته با دقت در گزینه‌ها معلوم می‌شود که گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ برای هیچ آلکانی نمی‌توانند نام درستی باشند.

در گزینه ۲، شاخه اتیل روی کربن شماره ۲ نمی‌تواند خالی باشد.

در گزینه ۳، شاخه اتیل روی کربن ماقبل آخر زنجیر یعنی ۷ نمی‌تواند باشد.

در گزینه ۴: روی کربن شماره (۱) کلاً شاخه آلکیل (متیل، اتیل و ...) درست نیست.

۴۸- گزینه ۱



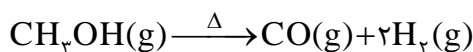
بر اساس این واکنش کاهش جرم مخلوط واکنش به دلیل خروج گاز NO است. با توجه به نمودار کاهش جرم مخلوط در بازه زمانی ۰ تا ۵ دقیقه، ۳ گرم کاهش جرم داریم؛ یعنی ۳ گرم گاز NO تولید شده است، با این مقدار، غلظت  $\text{Bi}^{3+}$  تولید شده در این بازه زمانی را به دست می آوریم:

$$\text{Bi}^{3+} \square \text{NO}$$

$$\frac{[\text{Bi}^{3+}] \times 200 \text{ mL}}{1 \times 1000} = \frac{3 \text{ g}}{1 \times 30} \Rightarrow [\text{Bi}^{3+}] = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

بنابراین در مدت ۵ دقیقه، ۰/۵ مول بر لیتر  $\text{Bi}^{3+}$  تولید می شود. در مورد نمودار گزینه (۳) واکنش در دقیقه دوم به پایین رسیده است؛ در صورتی که واکنش تا دقیقه پنجم ادامه دارد.

۴۹- گزینه ۳ ابتدا معادله موازنه شده واکنش را می نویسیم:



$$\text{مقدار CH}_3\text{OH تجزیه شده} = \frac{4}{8} \text{CH}_3\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{32 \text{ g CH}_3\text{OH}} \times \frac{40}{100} = 0.6 \text{ mol} \Rightarrow$$

$$\bar{R}_{\text{CH}_3\text{OH}} = -\frac{\Delta n(\text{CH}_3\text{OH})}{\Delta t} = -\frac{0.6 \text{ mol}}{\frac{20}{60} \text{ min}} = -1.8 \text{ mol.min}^{-1}$$

روش تناسب:

$$\frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{0.6 \text{ mol CH}_3\text{OH}} = \frac{(3 \times 22/4) \text{ ز}}{x \text{ ز}} \quad \frac{1 \text{ گ}}{1 \text{ گ}}$$

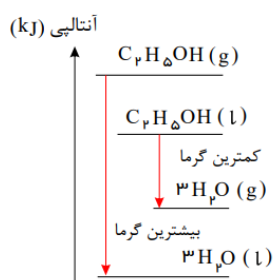
$$x = 0.6 \times 3 \times 22/4 \square 4 \text{ L گاز}$$

روش استکیومتری:

$$\frac{4}{8} \text{CH}_3\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{32 \text{ g CH}_3\text{OH}} \times \frac{40}{100} \times \frac{3 \text{ mol ز}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} \times \frac{22/4 \text{ ز}}{1 \text{ گ}} \square 4 \text{ L گاز}$$

۵۰- گزینه ۱ هرچه سطح آنتالپی واکنش دهنده‌ها پایین‌تر و سطح آنتالپی فرآورده‌ها بالاتر باشد، در یک واکنش گرماده همانند سوختن، گرمای کم‌تری آزاد می‌شود. در سمت واکنش دهنده، سطح آنتالپی الکل مایع پایین‌تر از حالت گازی آن است و در سمت فرآورده سطح آنتالپی آب در حالت گازی بالاتر از آب در حالت مایع است. سایر شرایط هم برای همه یکسان است؛ بنابراین تفاوت در بین دو سطح، در گزینه‌ی ۱ کمتر است.

روش دوم: به نمودار آنتالپی توجه کنید.



۵۱- گزینه ۴ گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳ صحیح هستند زیرا: انرژی گرمایی یک نمونه ماده کمیتی است که به دما و جرم ماده وابسته است و دمای یک استخر آب اگرچه با یک لیوان آب یکسان باشد ولی چون مقدار ماده در آن بیشتر است پس انرژی گرمایی استخر آب بیشتر است. همچنین باید گفت که مجموع انرژی جنبشی ذرات یک ماده به دما و جرم ماده بستگی دارد. گزینه ۴ نادرست است زیرا برای کلونین از درجه استفاده نمی‌شود یعنی به کار بردن  $K^{\circ}$  غلط است.

۵۲- گزینه ۲ موارد «ب» و «ج» صحیح هستند.

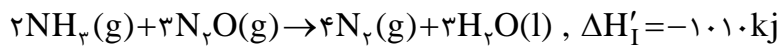
بررسی سایر موارد:

مورد الف) دو ظرف با دمای متفاوت می‌توانند جرم متفاوتی داشته باشند و تحت شرایطی انرژی گرمایی آن‌ها نیز می‌تواند یکسان باشد.

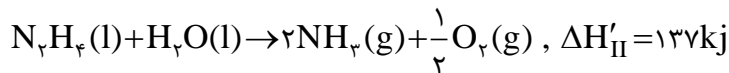
مورد د) مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده، هم‌ارز با انرژی گرمایی آن ماده است.

۵۳- گزینه ۱ فقط  $\Delta H$  واکنش (پ) را می‌توان با استفاده از جدول آنتالپی‌های پیوند تعیین کرد؛ زیرا تنها در این واکنش، همه مواد شرکت کننده، گازی شکل هستند.

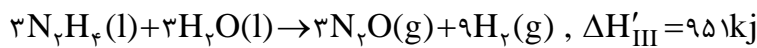
۵۴- گزینه ۳ واکنش I را قرینه می‌کنیم:



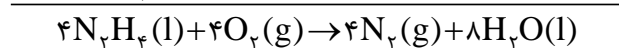
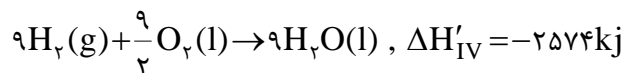
واکنش II را قرینه و نصف می‌کنیم:



واکنش III را قرینه و سه برابر می‌کنیم:



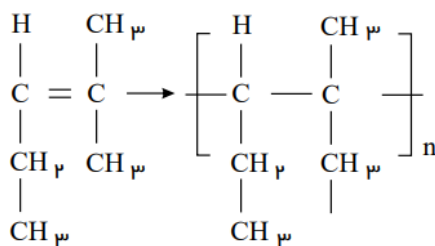
واکنش IV را ۴/۵ برابر می‌کنیم:



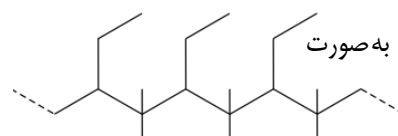
$$\Rightarrow \Delta H = \Delta H'_I + \Delta H'_{II} + \Delta H'_{III} + \Delta H'_{IV} = -2496 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow \Delta H \text{ مورد نظر} = \frac{-2496}{4} = -624 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

۵۵- گزینه ۱ ابتدا ساختار مونومر را رسم کرده:



است.



ساختار پلیمر حاصل به صورت



۵۶- گزینه ۳ در آغاز شمار مول گاز مصرفی (n) را به دست می آوریم:

$$n = 4200 \cdot g C_7H_8 \times \frac{70}{100} \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_8}{28 \text{ g } C_7H_8} = 945 = n$$

اکنون با توجه به واکنش انجام شده، جرم مولی پلی اتن به دست آمده را تعیین می کنیم:

$$(CH_2-CH_2)_n = 28 \times 945 = 26460 \cdot g \cdot mol^{-1}$$

واکنش های پلیمری شدن پیوندهای دوگانه افزایشی است؛ بنابراین اگر تعداد واحدها را در جرم مونومر ضرب کنیم، جرم مولی پلیمر را به دست می آوریم.

۵۷- گزینه ۲ در الکل های تا پنج کربن، پیوند هیدروژنی بر نیروی واندروالسی غلبه دارد، پس در  $C_3H_7OH$  پیوند هیدروژنی بر نیروی واندروالسی غلبه دارد و در آب محلول است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱)  $C_6H_{13}OH$  نسبت به متانول  $CH_3OH$  به دلیل بزرگتر بودن زنجیره کربنی (بخش ناقطبی) آب گریزی بیشتری دارد.

گزینه ۳) در  $C_5H_{11}OH$  هنوز بخش ناقطبی به طور کامل بر بخش قطبی غلبه نکرده.

گزینه ۴) افزایش تعداد اتم های کربن در زنجیره کربنی در الکل، باعث افزایش انحلال پذیری دز چربی می شود؛ بنابراین انحلال- پذیری  $C_4H_9OH$  در چربی از  $C_3H_7OH$  بیشتر است.

۵۸- گزینه ۱ ترکیب داده شده همان ویتامین (ث) فرمول مولکولی آن به صورت  $C_6H_8O_6$  است.

بررسی موارد:

آ) به تقریب ۵۴ درصد جرم ویتامین (ث) را اکسیژن، ۴۱ درصد جرم آن را کربن و ۵ درصد جرم آن را هیدروژن تشکیل داده است.

$$C_6H_8O_6 \text{ جرم مولی } = (6 \times 12) + 8 + (6 \times 16) = 176 \text{ g} \cdot mol^{-1}$$

$$C \text{ درصد جرمی } = \frac{6 \times 12}{176} \times 100 \approx 41, \quad H \text{ درصد جرمی } = \frac{8}{176} \times 100 \approx 5$$

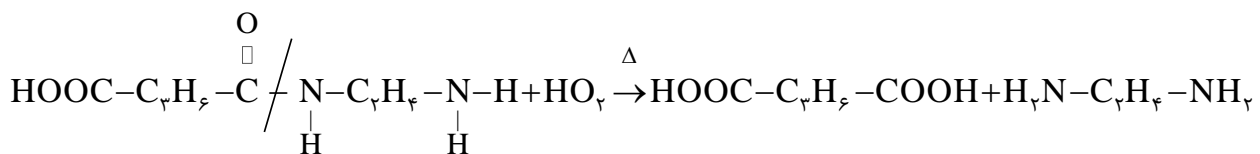
$$O \text{ درصد جرمی } = \frac{6 \times 16}{176} \times 100 \approx 54$$

ب) بخش قطبی ویتامین (ث) بر بخش ناقطبی غلبه دارد، به همین دلیل در آب حل می شود.

پ) ویتامین (ث) در آب محلول است و مصرف بیش از اندازه آن، برای بدن مشکلی ایجاد نمی کند.

ت) هر کدام از اتم های اکسیژن دارای دو جفت الکترون ناپیوندی هستند. ( $6 \times 2 = 12$ )

۵۹- گزینه ۲ برای بدست آوردن اسید و آمین باید واکنش آبکافت آمید را بنویسیم:



«دی اسید»

«دی آمین»

در اثر آبکافت این ترکیب OH به عامل اسیدی و H به عامل آمینی اضافه می شود تا دی اسید و دی آمین تشکیل دهنده آن حاصل شود.

۶۰- گزینه ۱ الکلها تا چهار اتم کربن، انحلال پذیری بالایی در آب دارند پس با توجه به تعداد اتمهای کربن الکل داده شده در گزینهها، گزینه ۱ صحیح است.

۳۰'

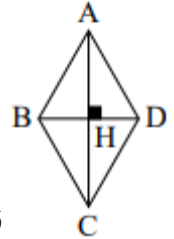
## ریاضی ۲

وقت پیشنهادی

ریاضی یازدهم

۶۱- گزینه ۲ در لوزی قطرها بر هم عمودند و یکدیگر را نیز نصف می کنند. بنابراین وسط AC وسط قطرها است.

$$\text{AC وسط H} \begin{cases} \frac{1+(-3)}{2} = -1 \\ \frac{2+(-2)}{2} = 0 \end{cases}$$



قطر BD بر قطر AC عمود است، پس کافی است شیب قطر AC را پیدا کرده و آن را قرینه و معکوس کنیم تا

$$m_{AC} = \frac{y_A - y_C}{x_A - x_C} = \frac{-2 - 2}{1 + 3} = -1 \Rightarrow m_{BD} = 1 \quad \text{شیب قطر BD به دست آید.}$$

حال با داشتن نقطه H و شیب، معادله قطر BD را می نویسیم.  $H(-1, 0)$ ,  $m_{BD} = 1 \rightarrow y - 0 = 1(x + 1) \xrightarrow{y=0} x = -1$ .  
(در نقطه برخورد با محور طولها  $y=0$  است.)

۶۲- گزینه ۲ معادله ی درجه دومی که ریشه هایش  $k$  واحد بیشتر از ریشه های معادله ی  $ax^2 + bx + c = 0$  می باشد به صورت زیر است:

$$a(x-k)^2 + b(x-k) + c = 0 \quad \text{کافی است که در معادله ی } 3x^2 + 5x - \frac{1}{4} = 0 \text{، } x \text{ را به } x - \frac{1}{2} \text{ تبدیل کنیم.}$$

$$3\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + 5\left(x - \frac{1}{2}\right) - \frac{1}{4} = 0 \rightarrow 3x^2 - 3x + \frac{3}{4} + 5x - \frac{5}{2} - \frac{1}{4} = 0 \rightarrow 3x^2 + 2x - 2 = 0$$

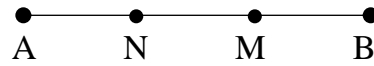
۶۳- گزینه ۲

$$\begin{aligned} \sqrt{2 + \sqrt{x-5}} = \sqrt{13-x} &\xrightarrow{\text{توا ۲ن}} 2 + \sqrt{x-5} = 13-x \rightarrow \sqrt{x-5} = 11-x \\ \xrightarrow{\text{توا ۲ن}} x-5 = 121 + x^2 - 22x &\rightarrow x^2 - 23x + 126 = 0 \rightarrow (x-14)(x-9) = 0 \end{aligned}$$

$$\rightarrow \begin{cases} x=14 \\ x=9 \end{cases} \quad (14 \text{ غیرقابل قبول است زیرا زیر رادیکال را منفی می کند})$$

بنابراین معادله دارای یک ریشه است.

۶۴- گزینه ۳ با استفاده از فرض مسئله داریم:



حال در کسرهای فوق از ترکیب در مخرج استفاده می‌کنیم:

$$\frac{MB}{AM} = \frac{AN}{BN}$$

$$\frac{MB}{AM+MB} = \frac{AN}{BN+AN} = \frac{1}{2+1} \Rightarrow \frac{MB}{AB} = \frac{AN}{AB} = \frac{1}{3} \Rightarrow MB=AN = \frac{AB}{3} = \frac{a}{3}$$

$$\Rightarrow MN = AB - (BM + AN) = a - \left(\frac{a}{3} + \frac{a}{3}\right) = \frac{a}{3}$$

۶۵- گزینه ۳

$$MN \parallel BC \xrightarrow{\text{تثلیث}} \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} \Rightarrow \frac{3a}{2a} = \frac{x+y}{4} \Rightarrow x+y=6 \quad (1)$$

$$MN \parallel BC \xrightarrow{\text{تثلیث}} \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{BC} \Rightarrow \frac{3a}{5a} = \frac{x-y}{\frac{20}{3}} \Rightarrow x-y=4 \quad (2)$$

در نتیجه از (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} x+y=6 \\ x-y=4 \end{cases} \Rightarrow x=5, y=1 \Rightarrow 2x+3y=10+3=13$$

۶۶- گزینه ۲

در هر دو مثلث اضلاع متناسب هستند.  $\frac{2}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{6}}{3\sqrt{2}}$

پس دو مثلث متشابه‌اند. نسبت مساحت‌ها برابر با مربع نسبت تشابه است.  $\frac{S}{S'} = \left(\frac{2}{2\sqrt{3}}\right)^2 = \frac{1}{3}$

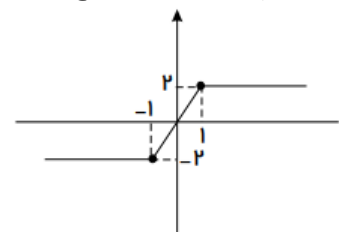
۶۷- گزینه ۴ با توجه به خطی بودن f ضرایب  $x^2$  و  $x^3$  الزاماً باید صفر باشد پس داریم:

$$\begin{cases} a-2=0 \Rightarrow a=2 \\ 2a+b=0 \rightarrow 4+b=0 \rightarrow b=-4 \end{cases}$$

$$f(x) = -4x + 2 \rightarrow f(1) = -2$$

۶۸- گزینه ۱ ابتدا باید تابع f را به فرم چند ضابطه‌ای بنویسیم

$$f(x) = \begin{cases} -2 & x < -1 \\ 2x & -1 \leq x < 1 \\ 2 & x > 1 \end{cases}$$



با توجه به نمودار تابع در بازه‌ی  $x < -1$  و  $x > 1$  ثابت بوده و وارون پذیر نیست. پس بازه‌ی  $[a, b]$  یعنی  $[-1, +1]$  و برد  $f$  برابر است با  $R_f = [-2, 2]$

$$y = 2x \xrightarrow{\text{معکوس}} x = 2y \rightarrow y = \frac{x}{2}$$

$$D_f = [-1, +1] \quad D_{f^{-1}} = [-2, 2]$$

$$R_f = [-2, 2] \quad R_{f^{-1}} = [-1, +1]$$

۶۹- گزینه ۴ برای محاسبه  $f$  و  $g$  می‌توان یک دستگاه تشکیل داد:

$$\begin{cases} (f+g)(x) = 3x+1 \rightarrow f(x)+g(x) = 3x+1 \\ (f-g)(x) = 2-x \rightarrow f(x)-g(x) = 2-x \end{cases} \quad \oplus \quad 2f(x) = 2x+3 \Rightarrow f(x) = \frac{2x+3}{2}$$

$$g(x) = (3x+1) - f(x) = 3x+1 - \frac{2x+3}{2} \Rightarrow g(x) = \frac{4x-1}{2} \rightarrow \boxed{g(x) = 2x - \frac{1}{2}}$$

$$\left(\frac{f}{g}\right)(6) = \frac{f(6)}{g(6)} = \frac{\frac{15}{2}}{\frac{23}{2}} = \frac{15}{23}$$

۷۰- گزینه ۳

$$\left. \begin{aligned} \cos \alpha \tan \alpha = \cos \alpha \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \sin \alpha < 0 \\ \sin \alpha \cos \alpha > 0 \xrightarrow{\sin \alpha < 0} \cos \alpha < 0 \end{aligned} \right\} \rightarrow \text{ربع سوم}$$

۷۱- گزینه ۲ وقتی  $\frac{\pi}{2} < x < \pi$  است یعنی  $x$  در ناحیه‌ی دوم دایره‌ی مثلثاتی است.

$$\begin{aligned} \sqrt{1-2\sin x} \cdot \sqrt{1-\sin^2 x} &= \sqrt{1-2\sin x} \cdot \sqrt{\cos^2 x} = \sqrt{1-2\sin x} |\cos x| \\ &= \sqrt{1+2\sin x \cos x} = \sqrt{\sin^2 x + \cos^2 x + 2\sin x \cos x} = \sqrt{(\sin x + \cos x)^2} = |\sin x + \cos x| \end{aligned}$$

$$y = \sin\left(\pi + \frac{\pi}{2} + x\right) = -\sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = -\cos x \quad \text{۷۲- گزینه ۳ ابتدا تابع } y = \sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) \text{ را ساده می‌کنیم:}$$

حال گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱»:

$$y = \sin\left(x - \frac{15\pi}{2}\right) = -\sin\left(\frac{15\pi}{2} - x\right) = -\sin\left(7\pi + \frac{\pi}{2} - x\right) = \sin\left(\pi + \frac{\pi}{2} - x\right) = \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x$$

گزینه «۲»:

$$y = -\cos(13\pi - x) = -\cos(12\pi + \pi - x) = -\cos(\pi - x) = \cos x$$

$$y = \sin\left(\frac{19\pi}{2} - x\right) = \sin\left(9\pi + \frac{\pi}{2} - x\right) = \sin\left(\pi + \frac{\pi}{2} - x\right) = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = -\cos x \quad \text{گزینه «۳»}$$

گزینه «۴»:

$$y = -\cos(19\pi + x) = -\cos(\pi + x) = \cos x$$

۷۳- گزینه ۲

$$4^x - 3 \times 2^x - 4 = 0 \rightarrow (2^x)^2 - 3(2^x) - 4 = 0 \xrightarrow{2^x = A} A^2 - 3A - 4 = 0$$

$$\rightarrow (A-4)(A+1) = 0 \rightarrow \begin{cases} A = -1 \Rightarrow 2^x = -1 \rightarrow \times \\ A = 4 \Rightarrow 2^x = 4 \Rightarrow x = 2 \end{cases}$$

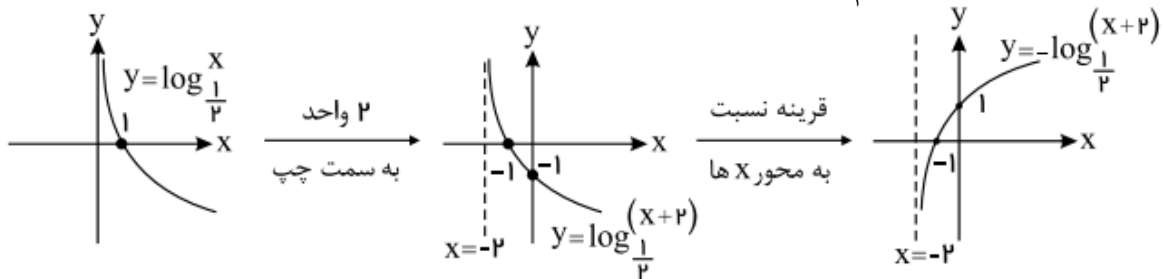
بنابراین معادله یک ریشه دارد.

۷۴- گزینه ۳ میدانیم:  $\log_a^A \geq m \xrightarrow{a>1} A \geq a^m$

$$\begin{cases} \frac{x-1}{x+1} > 0 \Rightarrow \frac{x-1}{x+1} > 0 \Rightarrow \begin{array}{c|cccc} x & -\infty & -1 & 1 & +\infty \\ \hline & + & \text{ن} & + & \\ \end{array} \Rightarrow x > 1 \text{ یا } x < -1 \\ \log_r \frac{x-1}{x+1} \geq 0 \Rightarrow \frac{x-1}{x+1} \geq 1 \Rightarrow \frac{x-1}{x+1} - 1 \geq 0 \Rightarrow \frac{-2}{x+1} \geq 0 \Rightarrow x+1 < 0 \Rightarrow x < -1 \end{cases}$$

$\cap \rightarrow x < -1$

۷۵- گزینه ۴ برای رسم نمودار  $y = -\log_{\frac{1}{2}}(x+2)$  به ترتیب زیر عمل می‌کنیم.



۷۶- گزینه ۴

$$x \rightarrow 2^- \Rightarrow x < 2 \Rightarrow -x > -2 \Rightarrow 1-x > -1$$

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

پس وقتی  $x \rightarrow 2^-$  آنگاه  $x \rightarrow (-1)^+$  و در نتیجه:

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} [x] = \lim_{x \rightarrow 3^-} [3^-] = 2 \rightarrow \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{2x-6}{|2x^2-2x-12|} = \frac{0}{0}$$

$$\rightarrow \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{2(x-3)}{2|x^2-x-6|} = \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{(x-3)}{|x-3||x+2|} = \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{(x-3)}{-(x-3)(x+2)} = -\frac{1}{5}$$

۷۸- گزینه ۲ تابع در دامنهٔ مربوط به هر دو ضابطه پیوسته است، بنابراین پیوستگی تابع را در نقطهٔ مرزی  $x=2$  بررسی می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 2^+} a|x-1| = a \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 2^-} 2x-1 = 3 \\ f(2) &= 2(2)-1 = 3 \end{aligned} \right\} \rightarrow x=2 \text{ در } f(x) \text{ با توجه به پیوستگی تابع در } x=2 \text{ با } \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = f(2) \rightarrow a=3$$

$$n(S) = 2^5 = 32$$

حالاتی که تعداد فرزندان پسر و دختر در این خانواده حداقل دوتا اختلاف داشته باشند، عبارتند از:

{هیچ دختر و ۵ پسر} یا {۵ پسر و هیچ دختر} یا {۱ پسر و ۴ دختر} یا {۴ پسر و ۱ دختر}

$$n(A) = \frac{5!}{4!} + \frac{5!}{4!} + 1 + 1 = 12 \rightarrow P(A) = \frac{12}{32} = \frac{3}{8}$$

۸۰- گزینه ۱ چون واریانس داده‌ها برابر صفر است یعنی تمام داده‌ها با هم برابر هستند یعنی  $a=b=c=4$  است.

$$a+1, b+2, c+3, \lambda \rightarrow 8, 7, 6, 5 \rightarrow \bar{x} = \frac{8+7+6+5}{4} = \frac{26}{4} = \frac{13}{2} = 6.5$$

۸۱- گزینه ۳ فاصله زمین تا خورشید در اولین روز زمستان یا حوض خورشیدی حداقل است و برابر با ۱۴۷ میلیون کیلومتر می‌باشد.

۸۲- گزینه ۴ ظهور انسان در دوره کواترنری از دوران سنوزویک بوده است.

۸۳- گزینه ۲ هدف از حفاظت خاک این است که از تخریب تدریجی خاک جلوگیری شود. یعنی سرعت فرسایش خاک کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.

۸۴- گزینه ۲ کانی کوارتز که نوعی گوهر سیلیکاتی نیمه قیمتی است به رنگ‌ها و نام‌های متنوعی شناخته می‌شود. مثلاً کوارتز بنفش، آمیست نامیده می‌شود.

۸۵- گزینه ۴ مواد مورد نیاز (مصالح) برای هر سازه، باید دارای مقاومت، نفوذپذیری و اندازه دانه‌های مشخص باشد (قطر یا سایز دانه) که توسط آزمایش‌های لازم در آزمایشگاه‌های مکانیک خاک و سنگ مشخص می‌شود. در سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن و میلگرد و در سدهای خاکی از خاک رس، ماسه، شن و قلوه‌سنگ استفاده می‌شود.

۸۶- گزینه ۳ در شکل پدیدهٔ چین‌خوردگی را می‌توان دید که حاصل تنش فشاری است.

۸۷- گزینه ۴ نقش عناصر اساسی در بدن به این صورت است که در صورتی که کم مصرف شوند عامل بروز بیماری هستند و در صورتی که بیش از حد مجاز هم مصرف شوند، بیماری یا عارضه‌ای را در بر دارند.

در صورتی که فلئور در بدن کم باشد، پوسیدگی دندان و در صورتی که بیش از حد مجاز باشد، فلورسیس دندان مشاهده می‌شود. همچنین در صورتی که روی در بدن کم باشد کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن گزارش شده و در صورتی که بیش از حد مجاز باشد، عامل مسمومیت و مرگ است.

۸۸- گزینه ۴ در شکل می‌توان به ترتیب a (مرکز سطحی یا رو مرکز) و b کانون لرزه و c که سطح گسل است را مشاهده کرد.

۸۹- گزینه ۴ ابر زمین‌لرزه یک نشانه از پیش‌نشانگرهای لرزه است و ارتباطی با افزایش آسیب‌های زمین‌لرزه ندارد.

۹۰- گزینه ۳ پهنه سندانج - سیرجان سنگ‌های دگرگونی و معادن سرب و روی دارد. در اثر فرورانش؟؟ جوان به زیر ورقهٔ ایران در محل برخورد ورقهٔ اقیانوسی به قاره‌ای، ابتدا سنگ‌های دگرگونی این پهنه تشکیل شده و در پشت آن کمان؟؟ ارومیه - سیرجان را داریم.

امام علی علیہ السلام :

دانش اندک همراه با عمل، بهتر از علم  
بسیار بدون عمل است.

نهج البلاغه، حکمت ۳۱۶



پاسخنامه تشریحی



داوطلب گرامے، شما مے توانید به جهت  
تحلیل سوالات آزمون، با اسکن تصویر  
روبهرو به وسیله گوشے هوشمند و یا  
تبلت خود، پاسخنامه تشریحے آزمون را  
مشاهده نمایید.