

ریاضی پایه - ۲۰ سوال - ۳۰ دقیقه:

- ۱- چند ضابطه تابع درجه سوم می توان نوشت، به طوری که ضرایب آن‌ها از مجموعه $\{0, 1, 2, 3, 4\}$ انتخاب شوند؟
- (۱) ۳۱۲۵ (۲) ۶۲۵ (۳) ۵۰۰ (۴) ۱۲۰
- ۲- با حروف کلمه «جهانگردی» و بدون تکرار حروف، چند کلمه ۶ حرفی بدون توجه به معنا می توان نوشت که به «گردی» ختم می شوند؟
- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴
- ۳- سه جفت صندلی روبه روی هم داریم. ۳ زن و شوهر به چند طریق می توانند روی این صندلی‌ها بنشینند، به طوری که مردها در یک ردیف کنار هم باشند و هیچ زن و شوهری مقابل هم نباشند؟
- (۱) ۳۲ (۲) ۳۶ (۳) ۲۰ (۴) ۲۴
- ۴- اشخاص a, b, c, d, e, f در محلی باید سخنرانی کنند. در چند حالت بین دو شخص a و b ، یک یا دو نفر سخنرانی می کنند؟
- (۱) ۱۹۲ (۲) ۱۴۴ (۳) ۲۸۸ (۴) ۳۳۶
- ۵- از تهران و اصفهان هر کدام ۴ نفر و از شیراز، مشهد، کرمان و تبریز هر کدام ۳ نفر در اردو هستند. تیم ۳ نفری به چند طریق قابل انتخاب است که هیچ دو عضوی از آن از یک شهر نباشند؟
- (۱) ۴۴۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۶۲۴ (۴) ۷۳۲
- ۶- به چند طریق می توان ۴ عدد از بین اعداد طبیعی کم تر از ۱۵ انتخاب کرد، به طوری که حداقل دو عدد اول فرد انتخاب شده باشند؟
- (۱) ۴۴۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۴۵۵ (۴) ۴۶۰
- ۷- چند کلمه سه حرفی با حروف کلمه SERESHT می توان نوشت؟
- (۱) ۱۸ (۲) ۵۴ (۳) ۸۴ (۴) ۱۰۸
- ۸- با ارقام ۱، ۲ و ۳ و حروف x, y, z و کدهای $@, \#$ و $\&$ ، چند رمز ۹ رقمی می توان ساخت به طوری که با یک کد آغاز شده و به یک کد ختم شوند و همچنین حروف کنار هم و ارقام نیز کنار هم باشند؟
- (۱) $12 \times (3!)^3$ (۲) $6 \times (3!)^2$ (۳) 6^4 (۴) 2×6^3
- ۹- چهار مرد و پنج زن قرار است در یک صف پشت سر هم بایستند. تعداد حالاتی که هیچ دو مردی کنار هم قرار نگیرند، چند برابر تعداد حالاتی است که مردان یک در میان قرار بگیرند؟
- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) ۳
- ۱۰- با ارقام ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، چند عدد چهاررقمی زوج می توان نوشت به طوری که حداقل دو رقم آن‌ها یکسان باشند؟
- (۱) ۷۵۶ (۲) ۵۷۶ (۳) ۶۷۵ (۴) ۷۶۵
- ۱۱- در سیزده عدد که چارک دوم ۹ است، میانگین اعداد کم تر از میانه، ۷ و میانگین اعداد بزرگ تر از میانه، ۱۳ است. میانگین کل اعداد حدوداً کدام است؟
- (۱) ۱۲ (۲) ۹ (۳) ۱۱ (۴) ۱۰
- ۱۲- جمله متوالی از دنباله حسابی $a_n = 3n + 1$ را انتخاب کرده ایم. واریانس آن‌ها چه عددی است؟
- (۱) ۹ (۲) ۱۸ (۳) ۱۶ (۴) ۲۰

۱۳- تفاضل اعداد از میانگین آن‌ها مقادیر $1, 0, 1, -1, a, a-1$ شده است. واریانس آن‌ها چه عددی شده است؟

$$\frac{\sqrt{2}}{6} \text{ (۴)} \quad \frac{2}{3} \text{ (۳)} \quad \frac{\sqrt{3}}{6} \text{ (۲)} \quad \frac{3}{2} \text{ (۱)}$$

۱۴- واریانس داده‌های $a, a, 2a, 2a, 3a, 3a, 4a, 4a$ برابر ۱۴ است. مقدار مثبت a کدام است؟

$$9 \text{ (۴)} \quad 3 \text{ (۳)} \quad 4 \text{ (۲)} \quad 6 \text{ (۱)}$$

۱۵- ضریب تغییرات داده‌های x_1, x_2, \dots, x_6 برابر $\frac{1}{8}$ و ضریب تغییرات داده‌های $2 + 2x_1, \dots, 2 + 2x_6$ برابر $\frac{1}{4}$ است. واریانس داده‌های

x_1, \dots, x_6 چه عددی است؟

$$\frac{1}{4} \text{ (۴)} \quad \frac{1}{2} \text{ (۳)} \quad 1 \text{ (۲)} \quad 2 \text{ (۱)}$$

۱۶- اعداد اول کم‌تر از ۱۰ را در نظر بگیرید. کدام عدد را حذف کنیم، واریانس تغییر بیشتری خواهد کرد؟

$$7 \text{ (۴)} \quad 5 \text{ (۳)} \quad 3 \text{ (۲)} \quad 2 \text{ (۱)}$$

۱۷- در ابتدا داده‌های ۳, ۳, ۴, ۴, ۶ را در نظر بگیرید. چند عدد برابر میانگین، به آن‌ها اضافه کنیم تا واریانس آن‌ها نصف شود؟

$$6 \text{ (۴)} \quad 8 \text{ (۳)} \quad 10 \text{ (۲)} \quad 5 \text{ (۱)}$$

۱۸- اعداد زوج و طبیعی کم‌تر از ۱۰۰ را در نظر بگیرید. اگر از بین آن‌ها، ۳ عدد متوالی اختیار کنیم، بیش‌ترین ضریب تغییرات آن‌ها

چند برابر کم‌ترین ضریب تغییرات آن‌ها است؟

$$23 \text{ (۴)} \quad 24 \text{ (۳)} \quad 23/5 \text{ (۲)} \quad 24/5 \text{ (۱)}$$

۱۹- ۱۲ عدد داریم به طوری که میانگین اعداد کم‌تر از چارک اول ۴ و میانگین اعداد بیشتر از چارک سوم ۱۰ و میانگین کل اعداد

۶ است. میانگین اعداد کم‌تر از چارک سوم چه عددی است؟

$$\frac{11}{3} \text{ (۴)} \quad \frac{14}{3} \text{ (۳)} \quad 5 \text{ (۲)} \quad \frac{10}{3} \text{ (۱)}$$

۲۰- کلاس ۲۰ نفری A با میانگین ۱۲ را با کلاس ۳۰ نفری B با معدل \bar{x} در یک کلاس مشترک قرار می‌دهیم به طوری که میانگین

کلاس مشترک ۱۵ شده است. اگر کلاس B با همان معدل قبلی، ۶۰ نفری باشد، معدل کلاس مشترک چه عددی می‌شود؟

$$15/75 \text{ (۴)} \quad 16/25 \text{ (۳)} \quad 15/25 \text{ (۲)} \quad 16/75 \text{ (۱)}$$

زیست‌شناسی ۲ - ۱۵ سوال - ۱۵ دقیقه:

۲۱- فرایند کاستمان (میوز) از دو مرحله کلی کاستمان ۱ و ۲ تشکیل شده است. کدام مورد در ارتباط با مقایسه این دو مرحله صحیح است؟

- (۱) تعداد میانک‌ها در ابتدای کاستمان ۲ کمتر از ابتدای کاستمان ۱ است.
- (۲) قرار گرفتن فام‌تن‌های مضاعف در کنار هم، فقط در کاستمان ۱ رخ می‌دهد.
- (۳) تجزیه پروتئین‌های اتصالی در سانترومرها، فقط در کاستمان ۲ رخ می‌دهد.
- (۴) تعداد فام‌تن‌های هر هسته در انتهای کاستمان ۱ بیشتر از انتهای کاستمان ۲ است.

۲۲- در مرحله‌ای از تقسیم رشتمان، رنابسپاراز (RNA پلیمراز)ها کمترین میزان دسترسی را به ماده وراثتی دارند. کدام مورد در ارتباط با این مرحله صحیح است؟

- (۱) پوشش اطراف هسته که حاوی دو غشا است، به قطعاتی کوچک‌تر تبدیل می‌شود.
- (۲) برای اولین بار در طی رشتمان، بعضی از رشته‌های دوک از میانه یاخته عبور می‌کنند.
- (۳) فشردگی فام‌تن‌های مضاعف، به بیشترین مقدار خود در کل فرایند رشتمان می‌رسد.
- (۴) تجزیه پروتئین‌های اتصالی باعث جدا شدن فامینک‌های خواهری از یکدیگر می‌شود.

- ۲۳- در خصوص تقسیم نوعی یاخته پوششی دیواره مری، در یک زن سالم، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «به طور طبیعی، در پی هر مرحله از فرایندهای تقسیم یاخته‌ای که، به طور حتم»
 (۱) شکل یاخته در طی آن کشیده‌تر می‌شود - کروموزوم‌های همتا در هر قطب یاخته قابل مشاهده هستند.
 (۲) کروماتین در یاخته مشاهده می‌شود - ماده وراثتی یاخته در تماس با ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم قرار می‌گیرد.
 (۳) یک رشته دوک به هر کروموزوم (فام‌تن) متصل است - پروتئین‌های اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شوند.
 (۴) با ایجاد فرورفتگی در غشای یاخته شروع می‌شود - اتصال رشته‌های اکتین و میوزین به سطح خارجی غشا قابل مشاهده است.
- ۲۴- طی فرایند تقسیم رشتمان (میتوز) در یاخته‌ای سالم، در فاصله بین آغاز فشرده شدن فامینه‌ها تا پایان تخریب پوشش هسته، چه اتفاقی رخ می‌دهد؟
 (۱) فام‌تن‌ها در فاصله یکسانی از دو سوی یاخته قرار می‌گیرند.
 (۲) فاصله میان هسته‌تن‌ها در ساختار فام‌تن‌ها افزایش پیدا می‌کند.
 (۳) میانک (سانتریول)‌هایی که بر یکدیگر عمود نیستند، از هم فاصله می‌گیرند.
 (۴) رشته‌های دوک برای اولین بار در فاصله بین میانک (سانتریول)‌ها مشاهده می‌شوند.
- ۲۵- در ارتباط با دو فرد که یکی از آن‌ها تومور خوش خیم و فرد دیگر توموری بدخیم در لوله گوارش خود دارد، چند مورد از مقایسه‌های زیر، نادرست است؟
 الف: در هر دو فرد، یاخته‌های کشنده طبیعی با یاخته‌های تومور مبارزه می‌کنند.
 ب: فقط در فرد مبتلا به تومور خوش خیم، چرخه یاخته‌ای از کنترل خارج شده است.
 ج: فقط در فرد مبتلا به تومور بدخیم، احتمال اختلال در فعالیت‌های بدن وجود دارد.
 د: در هر دو فرد، ممکن است یاخته‌های تومور از محل اولیه خود به خون یا لنف وارد شوند.
 (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱
- ۲۶- با توجه به تفاوت‌های بافت‌مردگی و مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای، چند مورد فقط در خصوص فرایندی درست است که موجب آسیب به یاخته‌های کبدی در اثر مصرف الکل می‌شود؟
 الف: به طور غیر تصادفی باعث تخریب تعدادی از یاخته‌ها می‌شود.
 ب: باعث رها شدن هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده می‌شود.
 ج: در شرایط خاصی باعث تجزیه اجزای یاخته توسط پروتئین‌ها می‌شود.
 د: ممکن است تعداد یاخته‌های آسیب‌دیده‌ای که مرده‌اند را افزایش دهد.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۷- به طور معمول، کدام دو ویژگی، فقط در مورد یکی از مراحل اینترفاز درست است؟
 (۱) همانندسازی دنا (DNA) رخ می‌دهد و یاخته‌ها آماده تقسیم می‌شوند.
 (۲) یاخته‌ها مدت زمان زیادی در این مرحله می‌مانند و مرحله رشد یاخته‌ها است.
 (۳) ساخت پروتئین‌های لازم برای تقسیم آغاز می‌شود و یاخته‌ها آماده تقسیم می‌شوند.
 (۴) کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز است و یاخته‌های فاقد قابلیت تقسیم، در این مرحله متوقف می‌شوند.
- ۲۸- در خصوص فردی که تحت شیمی‌درمانی قوی قرار گرفته است، کدام مورد صحیح است؟
 (۱) از نظر افزایش یا کاهش در تعداد یاخته‌های ایمنی، مشابه با فرد مبتلا به آنفلوآنزای پرندگان است.
 (۲) به دلیل تغییر در تعداد یاخته‌های ایمنی، احتمال پیشرفت بیماری مالتیپل اسکلروزیس افزایش می‌یابد.
 (۳) احتمال ورود عوامل بیماری‌زای خارجی به خون از طریق دیواره درونی لوله گوارش، افزایش پیدا می‌کند.
 (۴) تعداد یاخته‌های درشت‌خواری که از نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای به طور کامل عبور می‌کنند، تغییر می‌یابد.

- ۲۹- اگر تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌ای گیاهی را یک فرایند چهار مرحله‌ای در نظر بگیریم، درخصوص مرحله‌ای که از به هم پیوستن ریزکیسه‌ها، ریزکیسه‌های بزرگ‌تر ساخته می‌شوند، چند مورد از موارد زیر درست است؟
 الف: پوشش اطراف فام‌تن‌ها، برای اولین بار در همین مرحله مشاهده می‌شود.
 ب: در مرحله بعد از آن، رشته‌های دوک درون سیتوپلاسم مشاهده نمی‌شوند.
 ج: آرایش قرارگیری رشته‌های پروتئینی دوک، با دیگر مراحل حاوی این رشته‌ها تفاوت دارد.
 د: ریزکیسه‌های حاوی مواد لازم برای ساخت غشای یاخته‌های جدید، در نزدیکی فام‌تن‌ها قرار دارند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۳۰- درخصوص نشانگان داون که در نتیجه نوعی از جهش‌های بزرگ ایجاد می‌شود، کدام موارد زیر صحیح هستند؟
 الف: بالا بودن سن مادر در هنگام بارداری از عوامل بروز این بیماری است.
 ب: برای تعیین تعداد فام‌تن‌ها در فرد بیمار، می‌توان از کاریوتیپ استفاده کرد.
 ج: فرد بیمار به دلیل چندلادی شدن تعداد بیشتری از فام‌تن‌های شماره ۲۱ دارد.
 د: در فرد بیمار قطعاً در هنگام تشکیل گامت مادری خطای کاستمانی رخ داده است.
- (۱) «ب» و «ج» (۲) «الف»، «ب» و «ج»
 (۳) «الف» و «ب» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

- ۳۱- کدام مورد درباره مراحل چرخه یاخته‌ای در یک یاخته بنیادی میلوئیدی در مغز قرمز استخوان بازو در فردی سالم، نادرست است؟
 (۱) در مرحله پرومتافاز نسبت به وقفه اول، تعداد سانتیول (میانک)ها دو برابر است.
 (۲) در مرحله S برخلاف آنافاز، مقدار محتوای ماده وراثتی در یاخته افزایش می‌یابد.
 (۳) در مرحله پروفاز همانند تلوفاز، میزان فشردگی مولکول‌های دنا (DNA) تغییر می‌کند.
 (۴) در مرحله متافاز همانند وقفه دوم، دو مولکول دنا (DNA) در هر کروموزوم (فام‌تن) وجود دارد.

- ۳۲- عوامل وراثتی و محیطی، هر دو در ایجاد سرطان نقش دارند. در ارتباط با این عوامل، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
 «نوعی عامل مؤثر در ایجاد سرطان که می‌تواند شود.»
 (۱) زمان پاسخ به محرک‌های محیطی در فرد را افزایش می‌دهد - منجر به آسیب به مخاط مری
 (۲) ماهیتی یکسان با عامل بیماری ایدز دارد - موجب ترشح هر دو نوع اینترفرون از یاخته‌های بدن
 (۳) از ترشح نوعی هورمون از زه‌شامه جلوگیری می‌کند - موجب برهم‌خوردن تعادل بین تقسیم و مرگ یاخته
 (۴) توسط گیرنده‌های چشم مرکب در زنبورهای عسل دریافت می‌شود - بدون اثر بر محتوای وراثتی یاخته، منجر به سرطان

- ۳۳- کدام مورد یا موارد زیر در خصوص همه ریزلوله‌های پروتئینی در یک یاخته فعال جانوری که هنگام تقسیم، به نحوی در سازماندهی و جابه‌جایی فام‌تن (کروموزوم)ها دخالت دارند، درست است؟
 الف) توانایی تغییر طول خود را طی مراحل تقسیم دارند.
 ب) ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم در تولید آن‌ها مؤثرند.
 ج) از یک قطب یاخته تا صفحه میانی یاخته، کشیده می‌شوند.
 د) قبل از تشکیل پوشش هسته در سیتوپلاسم، ناپدید می‌شوند.
- (۱) الف - ج - د (۲) ب - د (۳) فقط «ب» (۴) الف - ب - ج

۳۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

صفحه ۵ از ۸

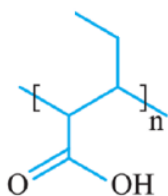
- «به طور معمول در انسان بالغ، طی مراحل تقسیم کاستمان در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز، در پایان تعداد برابر است.»
- (الف) تلوفاز ۱ - فام‌تن (کروموزوم)های هر هسته با نصف تعداد سانترومرهای یاخته در متافاز ۱
- (ب) آنافاز ۲ - کروماتیدهای هر یاخته با نصف تعداد رشته‌های دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدی آن در پروفاز ۲
- (ج) پروفاز ۱ - تترادهای تشکیل‌شده درون یاخته با نصف تعداد کروماتیدها در آنافاز ۲ هر یاخته
- (د) متافاز ۲ - ژن‌های مربوط به یک صفت تک‌جایگاهی و مستقل از جنس، با نصف تعداد سانتیریول‌ها در پروفاز ۱ هر یاخته
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۵- در حد فاصل نقطه‌ی واریسی مربوط به بررسی سلامت دنا و نقطه‌ی واریسی مربوط به بررسی حضور کافی پروتئین‌های دوک تقسیم در یاخته، کدام اتفاق به وقوع می‌پیوندد؟

- (۱) رشته‌های فامینه (کروماتین) با افزایش فشردگی، با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شوند.
- (۲) دو نسخه از هر مولکول دنا ی خطی با محتوای ژنی یکسان، در مجاورت یکدیگر، در درون هسته حضور دارند.
- (۳) یاخته حاصل از تقسیم، شروع به افزایش حجم سیتوپلاسم و تولید مولکول‌های مورد نیاز خود می‌کند.
- (۴) از هر اندامک با قابلیت مضاعف‌شدن، فقط یک نسخه دیگر در یاخته ساخته می‌شود.

شیمی ۲ - ۲۰ سوال - ۳۰ دقیقه:

۳۶- شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار مونومر مصرف شده برای تولید پلیمر مقابل، چند برابر شمار این پیوندها در هر مولکول از NO_2Cl است؟



- (۱) ۴/۵ (۲) ۴ (۳) ۳/۵ (۴) ۳

۳۷- کدام یک از مطالب زیر در مورد واکنش میان اولین عضو خانواده آلکن‌ها با دومین عضو خانواده هالوژن‌ها درست است؟ آ: از فراورده این واکنش برای تولید پلیمر می‌توان استفاده کرد.

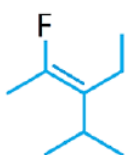
ب: با انجام این واکنش، گرما از سامانه واکنش به محیط پیرامون منتقل می‌شود.

پ: محلول کاتالیزگر آن، در واکنش با محلول $NaOH$ ، رسوب سبز تولید خواهد کرد.

ت: محلول حاوی کاتالیزگر این واکنش، همانند محلول حاوی کاتالیزگر فرایند استری شدن، رسانای الکتریسیته است.

- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) ب و ت (۴) پ و ت

۳۸- یک ترکیب سیرنشده با ساختار مقابل، در شرایط مناسب به پلیمر تبدیل می‌شود. درصد جرمی اتم‌های هیدروژن در پلیمر تولید شده طی این فرایند، تقریباً چقدر است؟



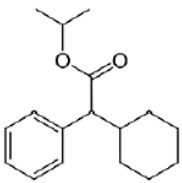
($F = 19$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۱۳/۶ (۲) ۱۰/۸ (۳) ۱۲/۴ (۴) ۱۱/۵

۳۹- نمونه‌ای از استیرن، شامل $10^{25} \times 2/408$ اتم کربن در ساختار خود می‌شود. اگر ۶۰٪ از مولکول‌های استیرن موجود در این نمونه در واکنش پلیمر شدن شرکت کنند، چند گرم پلیمر بدست آمده و برای سوزاندن کامل پلیمر تولید شده، به چند گرم گاز اکسیژن نیاز داریم؟

($O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۳۱۲ - ۹۶۰ (۲) ۵۲۰ - ۱۶۰۰ (۳) ۳۱۲ - ۱۶۰۰ (۴) ۵۲۰ - ۹۶۰



۴۰- در رابطه با اسید سازنده ترکیب مقابل، کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در ساختار مولکولی این ترکیب اسیدی، چهار نوع اتم کربن با عدد اکسایش متفاوت وجود دارد.
- (۲) شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار این ماده، ۱۰ برابر شمار پیوندها در کربن تتراکلرید است.
- (۳) با ریختن این ماده در آب، مقدار $[OH^-]$ در آب کاهش یافته و رسانایی آن افزایش می‌یابد.
- (۴) انحلال پذیری این ماده در تینر، بیشتر از انحلال پذیری بنزوفیک اسید در هگزان است.

۴۱- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- آ: الیاف پنبه‌ای به کمک سلولز ساخته شده و در سالیان اخیر، میزان تولید آن‌ها برخلاف پلی‌استرها روند نزولی داشته است.
 ب: انسان با بهره‌مندی از هوش خود، توانست نخستین پوشش‌هایش را به کمک موادی که حاوی پلی‌آمیدها بودند بسازد.
 پ: پوشاک، بدن را در برابر عواملی مانند سرما و گرما، نور خورشید، باران، تگرگ و گزند حشرات محافظت می‌کند.
 ت: تمام هیدروکربن‌ها جزء مولکول‌های کوچک دسته‌بندی شده و شمار اتم‌های سازنده مولکول آن‌ها کم است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۲- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) با جایگزین کردن یکی از اتم‌های هیدروژن مولکول اتن با یک اتم فلور، مونومر سازنده تفلون ایجاد می‌شود.
- (۲) همه کاتالیزگرهای مصرف شده در واکنش تولید انواع پلی‌اتن، حاوی اتم‌هایی از دسته فلزهای واسطه هستند.
- (۳) پلی‌اتن سنگین، کدر بوده و عدد اکسایش برخی از اتم‌های کربن در آن با عدد اکسایش کربن در CH_4O برابر است.
- (۴) اگر تعداد واحد تکرارشونده در مولکول‌های پلی‌پروپن و پلی‌اتن برابر باشد، جرم مولی پلی‌پروپن $1/5$ برابر پلی‌اتن می‌شود.

۴۳- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- آ: اگر یک اتم هیدروژن مولکول پنتانول را با گروه هیدروکسیل جایگزین کنیم، انحلال پذیری این ماده در آب بیشتر می‌شود.
 ب: اسید مصرف شده در تولید اتیل متانوات، دارای ۲ اتم هیدروژن بوده و در بدن مورچه سرخ به طور طبیعی یافت می‌شود.
 پ: با افزایش دمای مخلوط مایعی از ۱-پنتانول و ۱-هپتانول، ابتدا ترکیبی با درصد جرمی اکسیژن بالاتر، تبخیر می‌شود.
 ت: پنتیل اتانوات، استری است که بوی نوعی میوه را ایجاد کرده و نسبت به بوتیل بوتانوات، ایزومر به شمار می‌رود.
 ث: گروه عاملی موجود در ساختار ویتامین (آ)، مشابه گروه عاملی موجود در ساختار ویتامین (کا) است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۴- مخلوطی از ۶ مول استیک اسید به همراه ۶ مول ۱-پنتانول، برای تهیه نوعی اسانس گرما داده شده است. اگر در پایان واکنش $40/5g$ آب تولید شود، بازده درصدی واکنش چقدر بوده و جرم استر تولید شده با درصد خلوص 80% ، تقریباً برابر با چند گرم می‌شود؟

($O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

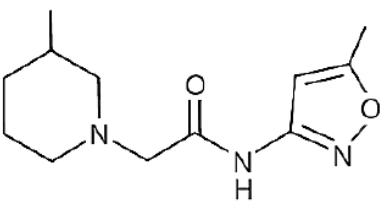
(۱) $365/6 - 37/5$ (۲) $487/5 - 37/5$ (۳) $365/6 - 45$ (۴) $487/5 - 45$

۴۵- در مرحله نخست از واکنش تولید نوعی پلی‌آمید با فرمول مولکولی $(C_9H_{12}N_2O_2)_n$ ، یک دی‌آمین با مولکولی که دارای دو گروه عاملی در ساختار خود است واکنش داده و با تولید مولکول آب، ترکیبی با فرمول مولکولی ایجاد می‌شود.

- (۱) هیدروکسیل - یک - $C_9H_{14}N_2O_2$ (۲) هیدروکسیل - دو - $C_9H_{14}N_2O_4$
 (۳) کربوکسیل - یک - $C_9H_{14}N_2O_2$ (۴) کربوکسیل - دو - $C_9H_{14}N_2O_4$

۴۶- در رابطه با ترکیب مقابل، کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- آ: شمار اتم‌های H در آن با شمار اتم‌های این عنصر در نونان برابر است.
 ب: شمار پیوندهای $C = C$ در آن با شمار این پیوندها در بنزن برابر است.
 پ: در ساختار این ماده، همانند مولکول‌های کولار، گروه عاملی آمیدی وجود دارد.
 ت: ذرات سازنده این ماده، همانند ذرات استون، با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.



(۴) آ و ت

(۳) پ و ت

(۲) ب و پ

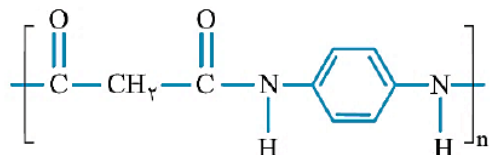
(۱) آ و ب

۴۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

صفحه ۷ از ۸

- (۱) نشاسته یک پلیمر طبیعی است که در سیب زمینی یافت شده و و مونومر سازنده آن با مونومر سازنده سلولز یکسان است.
- (۲) متیل آمین، دارای ۳ پیوند $C - H$ در ساختار خود بوده و یکی از انواع آمین‌هایی است که بوی ماهی را ایجاد می‌کند.
- (۳) پلی‌استرها سیر نشده بوده و چون در طبیعت تجزیه نمی‌شوند، برای سالیان طولانی دست نخورده باقی می‌مانند.
- (۴) مواد ساخته شده از پلی‌لاکتیک اسید، در نهایت به کود تبدیل شده و رد پای کوچکی در محیط بجا می‌گذارند.

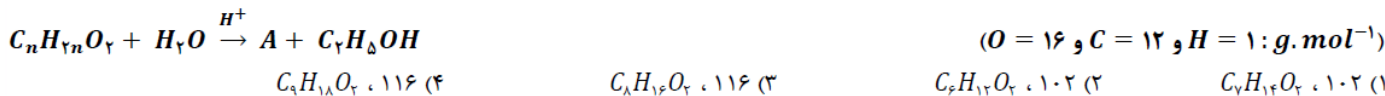
۴۸- پلیمری با ساختار زیر را در نظر بگیرید:



واکنش تولید یک نمونه ۴۴ گرمی از این پلیمر، در طول مدت زمان ۷ دقیقه و ۳۰ ثانیه انجام شده است. سرعت متوسط مصرف ترکیب اسیدی در این واکنش برابر با چند گرم بر ساعت بوده و با استفاده از مقدار آمین مصرف شده در این واکنش، چند لیتر محلول ۰/۰۲ مولار از این ماده را می‌توان تهیه کرد؟ ($O = ۱۶$ و $N = ۱۴$ و $C = ۱۲$ و $H = ۱$: $g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۱۲/۵ - ۲۱۶ (۲) ۲۵ - ۲۱۶ (۳) ۱۲/۵ - ۲۰۸ (۴) ۲۵ - ۲۰۸

۴۹- ۶۵ گرم از یک ماده آلی، در شرایط مناسب در محیط اسیدی با آب واکنش داده و ترکیب A را به همراه ۹/۲ گرم اتانول تولید می‌کند. در صورتی که بازده واکنش برابر ۴۰ درصد باشد، جرم مولکولی ماده A و فرمول مولکولی ماده اولیه کدام است؟



۵۰- در نمونه‌های خالص از مواد داده شده در کدام گزینه، امکان برقرار شدن پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها وجود دارد؟

- (۱) بوتانوئیک اسید، ۲-هپتانول
(۲) آمونیاک، ویتامین ث
(۳) اتیلن گلیکول، هیدروژن سولفید
(۴) استون، اتانول

۵۱- از پلیمرهای A ، B ، C و D به ترتیب برای تولید پتو، سرنگ، کیسه خون و نخ دندان استفاده می‌شود. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟

- پلیمر B برخلاف سه پلیمر دیگر از مونومر هیدروکربنی تشکیل شده است.
- در ساختار هر کدام از پلیمرهای C و D ، اتم(های) هالوژن وجود دارد.
- مقایسه میان شمار اتم‌های کربن مونومر سازنده به صورت $D = C < B = A$ است.
- مقایسه میان شمار اتم‌های هیدروژن مونومر سازنده به صورت $D < C = A < B$ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در ترکیب اصلی سازنده مولکول‌های نشاسته و سلولز، شمار اتم‌های کربن و اکسیژن با هم برابر است.
- آمارها نشان می‌دهد که حدود نیمی از الیاف تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.
- در شماری از درشت‌مولکول‌ها مانند روغن زیتون و اتسولین، واحد تکرار شونده وجود ندارد.
- ترکیب‌هایی که اندازه مولکول‌های آن‌ها بسیار بزرگ، شمار عنصرهای سازنده آن‌ها بسیار زیاد و جرم مولی بسیار زیاد دارند را درشت‌مولکول می‌گویند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۳- پلی اتن سبک و پلی اتن سنگین در چه تعداد از موارد زیر با هم تفاوت دارند؟

- شناور ماندن بر روی آب یا غوطه‌ور شدن در آب
- میزان شفافیت
- شرایط انجام واکنش پلیمری شدن (دما و فشار)
- کاتالیزگر به کار رفته در واکنش پلیمری شدن
- شمار شاخه‌ها در ساختار پلیمر
- شمار مولکول‌های مونومر سازنده

۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)

۵۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- هر پلی استر ساختگی از دو نوع مونومر تشکیل شده است.
- یکی از ایرادات پوشاک دوخته شده از کولار مانند جلیقه ضدگلوله، وزن بالای آن است.
- برای تهیه پلی لاکتیک اسید، نخست یک پلیمر طبیعی موجود در سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر را به لاکتیک اسید تبدیل می‌کنند.
- نشاسته، دی‌ساکاریدی است که از اتصال مولکول‌های گلوکز به یکدیگر ساخته شده است.

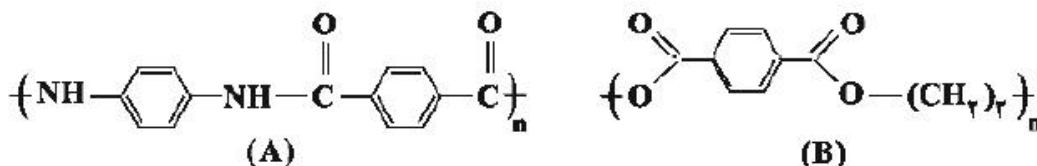
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۵- کدام مطالب زیر در مورد پلیمرهای A و B درست‌اند؟



(آ) مونومرهای اسیدی دو پلیمر A و B، یکسان است.

(ب) نیروی بین مولکولی در پلیمر A از نوع پیوند هیدروژنی است.

(پ) اگر به جای یکی از گروه‌های هیدروکسیل در الکل سازنده پلیمر B، یک اتم H قرار گیرد، الکل معمولی به دست می‌آید.

(ت) مولکول نیتروژن‌دار سازنده پلیمر A دارای ۳۱ جفت الکترون پیوندی است.

۴ (ب، «ت»)

۳ (آ، «ب» و «پ»)

۲ (ب، «پ»)

۱ (آ، «ت»)