

بیوشیمی عمومی

کدام گزینه نقش بیوشیمیایی اصلی آنزیم گلوکاتایون پراکسیداز را بیان می‌کند؟

- الف) تجزیه پراکسید هیدروژن به آب و اکسیژن
- ب) احیای لیپید هیدروپراکسید به الکل
- ج) تبدیل فرم اکسیدشده گلوکاتایون به فرم احیا
- د) اتصال گلوکاتایون احیاشده به سوستر

۲- نوع خفیف گالاکتوزومی به علت نقص در کدام آنزیم ایجاد می‌شود؟

- الف) گالاکتوکیناز
- ب) گالاکتوز ۱-فسفات یوریدیل ترانسفراز
- ج) UDP-گالاکتوز ۴-اپی مراز
- د) پیروفسفریلاز

مکانیسم اثر نیاسین در درمان هیپرلیپیدمی کدام است؟

- الف) کاهش سنتز VLDL کبدی
- ب) مهار HMG-CoA ردوکتاز
- ج) افزایش دفع اسیدهای صفراوی
- د) کاهش HDL-کلسترول

۴- همه ترکیبات زیر در شرایط آزمایشگاه پایداری ماریپچ دو رشته ای DNA را کاهش می‌دهند، بجز:

- الف) Urea
- ب) Formamide
- ج) Ethanol
- د) Heparin

۵- در آنزیم شناسی منظور از اصطلاح Negative cooperative چیست؟

- الف) اتصال بین سوستر و آنزیم انجام نمی‌شود.
- ب) اتصال بین سوستر و آنزیم برگشت ناپذیر می‌شود و سوستر حدا نمی‌شود.
- ج) در میزان محصول نهایی تغییری ایجاد نمی‌شود.
- د) تغییر ساختمانی یک زیرواحد، اتصال سوستر به زیرواحد دیگر را کاهش می‌دهد.

مهم‌ترین واکنش Anaplerotic توسط کدام آنزیم کاتالیز می‌شود؟

- الف) آلفا-کتوگلوکوتارات دهیدروژناز
- ب) پیرووات کربوکسیلاز
- ج) سیترات لیاز
- د) مالیک آنزیم

۷- گزیلولوز ۵- فسفات که محصول مسیر پنتوز فسفات است، چه تاثیری بر روی مسیر گلیکولیز دارد؟

- الف) فعال می‌کند- با کاهش میزان NADH
- ب) مهار می‌کند- با افزایش میزان NADH
- ج) مهار می‌کند- با کاهش میزان فروکتوز ۶و۲ بیس فسفات
- د) فعال می‌کند- با افزایش میزان فروکتوز ۶و۲ بیس فسفات

۸ - در فردی با نقص در آنزیم آسپیل کوآنزیم A دهیدروژناز با زنجیره متوسط (MCAD)، بعد از ۱۲ ساعت گرسنگی همه اختلالات زیر دیده می‌شوند، بجز:

(الف) هیپوگلیسمی

(ب) هیپرکتونمی

(ج) دی کربوکسیلیک اسیدوری

(د) افزایش استرهای گلیسین

۹ - مکانیسم بنزوات در سم‌زدایی آمونیاک در اختلال چرخه اوره کدام است؟

(الف) ترکیب با گلیسین و تولید هیپورات

(ب) ترکیب با گلوتامین و تولید فنیل استیل گلوتامین

(ج) ترکیب با س-تئین و تولید تورین

(د) ترکیب با گلیسین و تولید اگزالات

۱۰ - برداشت و دفع عمده آمونیاک در کلیه به ترتیب به چه صورت است؟

(الف) گلوتامین - یون آمونیوم

(ب) آلانین - اوره

(ج) گلوتامات - اوره

(د) اسپاراژین - یون آمونیوم

۱۱ - کمبود کدامیک از آنزیم‌های زیر باعث تجمع گلیکوژن در لیزوزوم‌ها می‌شود؟

(الف) گلوکز-۶- فسفاتاز

(ب) آلفا ۱و۶ - گلوکوزیداز

(ج) اسید آلفا ۱و۴ - گلوکوزیداز

(د) گلیکوژن فسفوریلاز

۱۲ - در بیوسنتز پیریمیدین‌ها، فرآیند تبدیل OMP به UMP چه نوع واکنشی است؟

(الف) هیدروکسیلاسیون (ب) متیلاسیون (ج) هیدروژناسیون (د) دکربوکسیلاسیون

۱۳ - استیل کوآنزیم A محرک آلوستریک کدام آنزیم است؟

(الف) کمپلکس پیرووات دهیدروژناز

(ب) پیرووات کربوکسیلاز

(ج) فسفوفروکتوکیناز

(د) پیرووات کیناز

۱۴ - نقصی ژنتیکی کدام آنزیم منجر به بروز سندرم هیپرانسولینمیسم - هیپرآمونمی می‌شود؟

(الف) گلوتامات دهیدروژناز

(ب) آمینو اسید اکسیداز

(ج) کرباموئیل فسفات سنتتاز-I

(د) اسپاراتات آمینو ترانسفراز

۱۵ - در فردی با تورم پاها و کاهش دفع ادرار، مقدار اوره خون بالاست. کدامیک از موارد زیر ممکن است در این فرد رخ داده باشد؟

(الف) اسیدوز متابولیک

(ب) اسیدوز تنفسی

(ج) آلكالوز تنفسی

(د) آلكالوز متابولیک

۱۶ - عمر کوتاه مولکول‌های RNA نسبت به DNA عمدتاً به کدام دلیل است؟

- الف) تک رشته‌ای بودن
ب) وجود اوراسیل به جای تیمین
ج) وجود ریبوز به جای داکسی ریبوز
د) عدم وجود ساختارهای ثانویه

۱۷ - در فردی با کمبود بیوتین، سنتز کدامیک از ترکیبات زیر مختل می‌شود؟

- الف) اسید چرب ب) گلیکوژن ج) کلسترول د) اجسام کتونی

۱۸ - Lipid rafts در غشای سلولی، غنی از کدام نوع لیپید هستند؟

- الف) کاردیولیپین و کلسترول
ب) پلاسماوزن و اسفنگولیپید
ج) اسفنگولیپید و کلسترول
د) پلاسماوزن و اسید چرب آزاد

۱۹ - در فردی که دچار مسمومیت با باربیتورات‌ها شده است، کدامیک از فرآیندهای زیر مختل می‌شود؟

- الف) تبدیل NADH به NAD
ب) تبدیل FADH₂ به FAD
ج) تبادل ADP و ATP در میتوکندری
د) انتقال NADH به داخل میتوکندری

سلولی با مهارکننده پروتئین کیناز C تیمار شده است. عملکرد کدامیک از هورمون‌های زیر تحت تاثیر این ماده مختل می‌گردد؟

- الف) پرولاکتین ب) TSH ج) انسولین د) GnRH

۲۱ - نقش پروتئین STAR در سنتز استروئیدهای آدرنال کدام است؟

- الف) انتقال کلسترول به داخل میتوکندری
ب) جدا کردن شاخه جانبی کلسترول
ج) رونویسی از ژن‌های دخیل در استروئیدوژنز
د) افزایش بیوسنتز رسپتور LDL

۲۲ - در بیماری پارکینسون اعصاب دوپامینرژیک در سینه نیمگرواستریاتال دژنره می‌شوند. دفع ادراری کدام ترکیب در این حالت کاهش می‌یابد؟

- الف) وانیلین مندلیک اسید
ب) هومووانیلیک اسید
ج) نورمتانفرین
د) متانفرین

۲۳ - در فردی که دچار انفارکتوس میوکارد شده است، کدام عامل سبب افزایش فعالیت آنزیم لاکتات دهیدروژناز در پلاسما می‌شود؟

- الف) افزایش سنتز آنزیم (القای آنزیم)
ب) افزایش تعداد سلول تولیدکننده آنزیم
ج) افزایش تراوش آنزیم به جریان خون
د) کاهش کلیرانس آنزیم از جریان خون

۲۴ - همه اختلالات زیر ناشی از نقص در تا خوردگی و آرایش فضایی در ساختار دوم و سوم پروتئین‌ها هستند بجز:

- الف) آلزایمر
- ب) اسکرایبی
- ج) بیماری جنون گاوی
- د) هموگلوبینوپاتی C

زیست‌شناسی سلولی، مولکولی

۲۵ - همه گزینه‌های زیر در دسته متازوا قرار می‌گیرند، بجز:

- الف) الگانس
- ب) ساکارومایسس سرویزیه
- ج) عروس دریایی
- د) دروزوفیلا

۲۶ - چرخه سلولی در همه موجودات زیر مشابه است، بجز:

- الف) گیاهان
- ب) جانورن
- ج) مخمرها
- د) آرکی‌ها

۲۷ - کدام گزینه در مورد چرخه سلولی در یوکاریوت‌ها صحیح است؟

- الف) در تمامی جانداران تک سلولی، دو سلول دختری مشابه سلول والد هستند.
- ب) در تقسیم سلول‌های بنیادی دو سلول دختری با سلول والد یکسان هستند.
- ج) مدت زمان تقسیمات سلولی در تمام سلول‌های یوکاریوتی بیشتر از مدت زمان تقسیمات در سلول‌های پروکاریوتی است.
- د) تجزیه تنظیم‌شده سیکلین‌ها به واسطه سیستم یوبی‌کوئیتین-پروتازوم در کنترل چرخه سلولی نقش دارد.

۲۸ - کدام گزینه پروتئین‌های همولوگ را بهتر توصیف می‌کند؟

- الف) پروتئین‌های جانداران مختلف ولی با توالی آمینواسیدی مشابه
- ب) پروتئین‌های یک موجود با عملکرد کاملاً یکسان
- ج) پروتئین‌های یک موجود با تفاوت یک آمینواسید
- د) پروتئین‌های جانداران مختلف ولی با ساختار و خصوصیات شیمیایی

۲۹ - تمام گزینه‌ها در مورد آمینواسیدها و نقش آن‌ها صحیح است، بجز:

- الف) آلانین و تیروزین به دلیل دارا بودن گروه هیدروکسیل در زنجیره جانبی خود، در تشکیل پیوند هیدروژنی با سایر مولکول‌های قطبی شرکت می‌کنند.
- ب) سیستئین‌ها به دلیل دارا بودن گروه‌های سولفیدریل در تشکیل پیوند دی‌سولفیدی نقش دارند.
- ج) اتصال زنجیره‌های کربوهیدرات خطی منشعب اغلب در سرین و ترئونین رخ می‌دهد.
- د) وجود پرولین در یک ناحیه از پروتئین باعث محدودیت در تغییر شکل و خم شدن پروتئین در آن ناحیه می‌شود.

۳۰ - همه گزینه‌ها در مورد لیپیدها صحیح است، بجز:

- الف) فسفولیپیدها واحد سازنده تمام غشاهای زیستی هستند که در آن‌ها هیچ پیوند کووالانسی وجود
- ب) اسیدهای چرب علاوه بر شرکت در ساختار فسفولیپیدها، از منابع انرژی نیز محسوب می‌شوند.
- ج) در سیستم‌های زیستی، اسیدهای چرب غیراشباع دارای پیوندهای دوگانه سیس هستند.
- د) میزان کلسترول در تمام غشاهای زیستی یکسان است.

۳۱ - واکنش‌های ردوکس در سیستم‌های زیستی اغلب توسط کدام کوآنزیم انجام می‌شود؟

الف) یون فریک (Fe^{3+})

ب) FAD

ج) H_3O^+

د) O^{2-}

۳۲ - تمامی گزینه‌ها در مورد دومین‌های پروتئین‌ها صحیح است، بجز:

الف) یک دومین عملکردی حتی در زمان جدا بودن از سایر قسمت‌های پروتئین، دارای فعالیت ویژه است.

ب) دومین‌های ساختاری اغلب می‌توانند مستقل از سایر قسمت‌های پروتئین دچار تاخوردگی شوند.

ج) بعضی دومین‌های ساختاری می‌توانند دومین عملکردی نیز باشند.

د) دومین‌های پروتئینی معروف Leucine zippers و Zinc finger هستند.

۳۳ - از بین رفتن خودبه‌خودی تاخوردگی پروتئین‌ها به وسیله عوامل دناتورکننده، به چه دلیل است؟

الف) کاهش آنروپی

ب) افزایش آنروپی

ج) افزایش انرژی آزاد گیبس

د) کاهش شدید انرژی گرمایی

۳۴ - اعضای خانواده Hsp90 در کدام گروه وجود ندارد؟

الف) گیاهان

ب) جانوران

ج) قارچ‌ها

د) آرکی‌ها

۳۵ - همه موارد در مورد پروتئین‌ها صحیح است، بجز:

الف) ماشین‌های ماکرومولکولی بزرگ برای تجزیه پروتئین‌ها

ب) دارای بخش مرکزی کاتالیتیک استوانه‌ای

ج) دارای توانایی شناسایی پروتئین‌های نشان‌دار شده با یوبی‌کوئیتین

د) متشکل از ۱۰ زیرواحد پروتئینی

۳۶ - اکثر پروتئین‌های متصل شونده به کلسیم با استفاده از کدام گزینه به کلسیم اتصال می‌یابند؟

الف) EF hand

ب) Leucine zippers

ج) Zinc finger

د) Hsp70/Dnak

۳۷ - کدام تنظیم در عملکرد پروتئین غیرقابل برگشت است؟

الف) یوبی‌کوئیتین شدن پروتئین‌ها

ب) تغییر آلوستری پروتئین

ج) تجزیه پروتئولیتیکی پروتئین

د) فسفریلاسیون پروتئین

۳۸ - همه گزینه‌ها به یافتن ساختمان اولیه پروتئین کمک می‌کنند، بجز:

الف) اسپکترومتری جرمی

ب) روش تجزیه ادمن

ج) استفاده از پایگاه داده‌های توالی ژنوم

د) سانتیفریژ

- ۳۹ - تمام گزینه‌ها در مورد ساختار سه‌بعدی DNA صحیح است، بجز:
 الف) در فرم طبیعی DNA، در هر پیچ، حدود ۱۰ جفت‌باز وجود دارد.
 ب) در صورت خروج آب از ساختار DNA، ساختار کریستالوگرافی DNA از فرم A به فرم B تبدیل می‌شود.
 ج) شیار بزرگ در فرم A پهن‌تر و عمیق‌تر از فرم B است.
 د) خمیده شدن DNA به دلیل اتصال پروتئین‌ها، به فشرده‌سازی DNA در کروماتین کمک می‌کند.
- ۴۰ - تمام گزینه‌ها در مورد اپران صحیح است، بجز:
 الف) این ساختارهای ژنی در همه پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌های تک‌سلولی ساده وجود دارد.
 ب) ژن‌های یک اپران تحت یک پروموتور قرار دارند.
 ج) از ژن‌های یک اپران یک mRNA سنتز می‌شود.
 د) از ژن‌های یک اپران چند رشته پلی‌پپتید سنتز می‌شود.
- ۴۱ - جایگاه تماس میتوکندری-غشای شبکه آندوپلاسمی برای انتقال کدام گزینه اهمیت زیادی دارد؟
 الف) انتقال کلیم (ب) انتقال قندها (ج) انتقال پروتئین‌ها (د) انتقال چربی
- ۴۲ - کدامیک از موارد زیر به راحتی از غشای سلولی عبور نمی‌کند و نیاز به کانال ترانسپورتر دارد؟
 الف) مونواکسیدکربن (CO)
 ب) نیتریک اکساید (NO)
 ج) آب
 د) اکسیژن
- ۴۳ - غلظت کلسترول در کدامیک بیشتر است؟
 الف) غشای پلاسمایی
 ب) شبکه آندوپلاسمی
 ج) میتوکندری
 د) لیزوزوم
- ۴۴ - ترادمیلینگ رشته‌های اکترین به وسیله کدام پروتئین تسریع می‌گردد؟
 الف) پروفیلین (ب) فیمبرین (ج) میوزین (د) تروپومیوزین
- ۴۵ - تمام پروتئین‌های زیر پایدارکننده میکروتوبول هستند، بجز:
 الف) Tau (ب) MAP2 (ج) MAP4 (د) Katanin
- ۴۶ - کدام سایکلین در طول چرخه سلولی نسبتاً فعال است و نوسانات وابسته به مرحله را نشان نمی‌دهد؟
 الف) سایکلین A (ب) سایکلین B (ج) سایکلین C (د) سایکلین D
- ۴۷ - کدام گزینه در مورد میتوکندری همه موجودات صحیح است؟
 الف) همگی دارای مولکول DNA حلقوی هستند.
 ب) همگی دارای یک مولکول DNA هستند.
 ج) کدهای ژنتیکی میتوکندریایی ممکن است متفاوت از کدهای استاندارد هسته باشد.
 د) این اندامک از والد مونث به ارث می‌رسد.
- ۴۸ - کدامیک فاکتور رونویسی پایین دست TGF-beta است؟
 الف) Smad (ب) MAPK (ج) MEK (د) Ras

۴۹ - توارث دی ژنیک به کدام مورد زیر اطلاق می‌شود؟

- الف) بروز اختلال به دلیل اثرات افزایشی جهش در دو لوکوس متفاوت
 ب) بروز بیماری در صورت توارث دو آلل جهش یافته یکسان در یک لوکوس
 ج) بروز بیماری در صورت توارث دو آلل جهش یافته متفاوت در یک لوکوس
 د) وجود دو ژن بیماری‌زا و بروز اختلال در صورت ایجاد جهش در هر یک از آنها

۵۰ - شایع‌ترین اختلال رشد دستگاه تناسلی در افراد 46XX کدام است؟

- الف) کریپتورکیدیسم
 ب) هیپوسپادیاس
 ج) عدم حساسیت به اندروژن
 د) هیپرپلازی مادرزادی آدرنال

۵۱ - کدام بیماری زیر در اثر haploinsufficiency ایجاد می‌شود؟

- الف) Cystic Fibrosis
 ب) Familial Hypercholesterolemia
 ج) Retinoblastoma
 د) Achondroplasia

۵۲ - علمی که در آن زیست‌شناسی، مطالعات عملکردی و فناوری اطلاعات همراه با فنوتیپ ادغام می‌شوند تا تفسیر

توالی‌های متغیر را آسان نمایند که بتوان موارد قابل پیش‌بینی به وجود آورد، چه نامیده می‌شود؟

- الف) سیستم بیولوژی
 ب) بیوانفورماتیک
 ج) تعیین توالی نسل آینده NGS
 د) ژنومیک مقایسه‌ای

۵۳ - کدام روش زیر برای بررسی واریانت‌های توارثی در حالت Cis مناسب است؟

- الف) Sanger seq.
 ب) Haplotype seq.
 ج) Short read seq.
 د) Long read seq.

۵۴ - کدام دسته ژن‌های زیر تعیین‌کننده محل تکثیر سلول، چسبندگی و تمایز می‌شوند؟

- الف) HOX ب) WNT ج) ZIC د) PAX

۵۵ - دایمرهای تیمین توسط کدام مکانیسم ترمیمی اصلاح می‌شوند؟

- الف) Mismatch repair
 ب) Post replication repair
 ج) Base excision repair
 د) Nucleotide excision repair

۵۶ - جهش‌های پاتوژنیک رده زایای ژن‌های RAS, BRAF موجب کدام بیماری زیر می‌شود؟

- الف) سرطان پروستات ب) نوروفیبروماتوز ج) ملانوما د) سرطان معده

۵۷ - ناقل ژنتیکی انتخابی برای انجام Mismatch Mutagensis کدام مورد زیر است؟

- الف) باکتریوفاژ لامبدا
- ب) فاژمید f1
- ج) باکتریوفاژ M13
- د) یلاسمید pET-3

۵۸ - در خصوص روش NIPT، کدام گزینه درست است؟

- الف) تکنیک تشخیصی
- ب) تکنیک تهاجمی
- ج) در ۱۲ هفتهگی انجام می شود
- د) در ۶-۷ هفتهگی انجام می شود

۵۹ - تکنیک مناسب FISH برای شناسایی HER2 کدام گزینه است؟

- الف) Centromeric
- ب) Unique-sequence
- ج) Whole chromosome paint probe
- د) FISH کمک کننده نیست

۶۰ - در خصوص ژن درمانی، کدام گزینه درست است؟

- الف) ژن درمانی ژرم لاین به طور وسیعی در حال انجام است.
- ب) ژن درمانی در بیماری های غیر ژنتیکی انجام نمی شود.
- ج) سلول کبدی مستعد ترانسفکشن رترو و ویروس ها است.
- د) سلول اعصاب مرکزی مستعد استفاده رترو ویروس ها است.

۶۱ - در خصوص بیماری های متابولیک (IEM)، کدام گزینه درست است؟

- الف) بیماری های شایعی هستند.
- ب) حدود ۶۰۰ نوع هستند.
- ج) عمدتاً اتوزومال غالب هستند.
- د) فرزندان پدران مسن در معرض هستند.

۶۲ - در مورد ژنوم میتوکندریایی، کدام گزینه درست است؟

- الف) قسمت اعظم ژنوم توالی تکراری اند.
- ب) نوروپاتی لبر در اثر جهش در ژن tRNA ایجاد می شود.
- ج) دارای ۲۲ نوع ژن برای کد کردن tRNA است.
- د) بافت های کبد و عضله در اثر جهش های این ژنوم فقط تحت تاثیر قرار می گیرند.

۶۳ - کدام بیماری زیر در اثر جهش gain of function اتفاق می افتد؟

- الف) بتا تالاسمی
- ب) Cystic fibrosis
- ج) هانتینگتون
- د) ایکس شکننده

۶۴ - از پایگاه داده جمعیتی مانند Genome Aggregation به چه منظوری استفاده می شود؟

- الف) بررسی فراوانی یک واریانت پاتوژنیک فرضی در کنترل های سالم
- ب) بررسی حفاظت شدگی توالی ها در میان پارالوگ ها و ارتولوگ ها
- ج) بررسی پاتوژنسیتی واریانت جدید
- د) پیش بینی اثر واریانت بر روی محصول پروتئینی

۶۵ - در خصوص بیماری‌های مادری و عوارض جنینی، کدام گزینه درست است؟

- الف) گرمای طولانی در ۳ ماه سوم، منجر به قد کوتاه جنین می‌شود.
 ب) دیابت مادری کنترل نشده منجر به میکروسفالی جنین می‌شود.
 ج) علت نیمی از موارد شناخته نشده است.
 د) ضد سرع‌ها در ایجاد آنومالی جنینی نقشی ندارند.

۶۶ - در خصوص ژنتیک سرطان، کدام گزینه درست است؟

- الف) پروتوانکوژن‌ها معمولاً ترانس کریپشن فاکتور هستند.
 ب) TSGها معمولاً فاکتور رشد هستند.
 ج) MMRها معمولاً ناپایداری کروموزومی می‌دهند.
 د) جهش شایع در انکوژن‌ها Amplification است.

۶۷ - کدام گزینه زیر در مورد ژن FMR1 و سندرم X شکننده درست است؟

- الف) محصول ژن FMR1 یک پروتیین مهم متصل شونده به RNA است.
 ب) در جهش‌های بیش از ۲۰۰ تکرار نیز ژن FMR1 بیان می‌شود.
 ج) همه موارد سندرم X شکننده ناشی از تکرار (expanded repeats) می‌باشند.
 د) زنان دارای تکرارهای کمتر از ۲۰۰ در خطر ایجاد آتاکی می‌باشند.

۶۸ - کدام گزینه باعث تمامیت ساختاری (structural integrity) کروموزوم‌ها می‌شود؟

- الف) Haploid (ب) Chromatid (ج) Telomere (د) Centromere

۶۹ - متداول‌ترین مکانیسم ایجاد مقاومت در سلول‌های لوسمی در معرض متوترکسات کدام است؟

- الف) DNA Recombination
 ب) Gene Amplification
 ج) Chromosome Translocation
 د) Programmed Cell Death

۷۰ - کدام گزینه زیر، جزء ناهنجاری‌های متابولیسم پورین‌ها محسوب می‌شود؟

- الف) Tay-Sachs
 ب) Gaucher
 ج) Niemann-Pick
 د) Lesch-Nyhan

۷۱ - جدا شدن کروموزوم‌های هومولوگ در کدام مرحله از تقسیم سلولی آغاز می‌شود در حالی که آن کروموزوم‌های

هومولوگ هنوز در نقاط کراسینگ‌آور بهم متصل هستند؟

- الف) Pachytene (ب) Zygotene (ج) Leptotene (د) Diplotene

۷۲ - در کدام سرطان زیر، Gene amplification در هر سه فرم n-MYC و c-MYC و I-MYC متداول‌تر است؟

- الف) کارسینومای سلول کوچک ریه
 ب) آدنوکارسینومای معده
 ج) لوسمی میلویید مزمن
 د) لنفوم بورکیت

شیمی آلی و عمومی

۷۳ - از حرارت دادن ۱/۱ گرم استات آمونیم با راندمان ۷۰٪ چند گرم استامید حاصل می‌شود؟
(C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶, N = ۱۴)

الف) ۰/۲۲

ب) ۰/۵۹

ج) ۰/۴۷

د) ۰/۷۷

۷۴ - با استفاده از کدامیک از ویژگی‌های زیر می‌توان یک صفحه فلزی رنگ‌شده را از یک صفحه غیرفلزی رنگ‌شده تشخیص داد؟

الف) وزن

ب) حجم

ج) ضخامت

د) وزن حجمی

۷۵ - در رابطه $d = \frac{M}{29}$ که برای تعیین چگالی گازها نسبت به هوا به کار می‌رود، عدد ۲۹ نماینده چیست؟

الف) جرم ملکولی هوا

ب) جرم یک لیتر هوا در شرایط متعارفی

ج) عدد ثابت برای محاسبه چگالی نسبت به هوا

د) جرم ۲۲/۴ لیتر هوا در شرایط متعارفی

۷۶ - آرایش الکترونی کدامیک از زوج یون‌های زیر یکسان است؟

الف) Ca^{2+} و Mg^{2+} ب) O^{2-} و S^{2-} ج) K^+ و Mg^{2+} د) Al^{3+} و Mg^{2+}

۷۷ - در طبیعت به ازاء هر اتم $^{59}_{26}Fe$ چهار اتم $^{55}_{26}Fe$ وجود دارد. بنابراین جرم اتمی متوسط آهن چند است؟

الف) ۵۶

ب) ۵۵/۸

ج) ۵۸/۲

د) ۲۶

۷۸ - طول موج اشعه X تولیدشده از ایزوتوپ‌های مختلف یک عنصر یکسان است زیرا:

الف) ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای خواص فیزیکی یکسان هستند.

ب) ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای خواص شیمیایی یکسان هستند.

ج) طول موج اشعه X با تعداد نوترون‌ها متناسب است که در ایزوتوپ‌ها یکسان است.

د) طول موج اشعه X با بار مثبت هسته متناسب است که در ایزوتوپ‌ها یکسان است.

۷۹ - عدد اتمی عنصری برابر ۳۱ است، آرایش الکترونی آخرین تراز اتم آن کدام است؟

الف) $4s^2$ ب) $4s^1$ ج) $4p^2$ د) $4p^1$

۸۰ - در کنار هر یک از مجموعه عناصر زیر، آرایش معمولی اوربیتالی سطح خارجی با اوربیتال‌های در حال پر شدن آنها آمده است. کدام دو ترتیب صحیح نیست؟

- ۱- گازهای بی‌اثر $s^2 p^6$
 ۲- لانتانیدها ۴f
 ۳- اکتینیدها ۵f
 ۴- عناصر واسطه دوره چهارم ۴d

(الف) ۱ و ۲

(ب) ۱ و ۴

(ج) ۳ و ۴

(د) ۲ و ۳

۸۱ - اگر عنصر شماره ۲۴ جدول تناوبی ۳ الکترون از دست بدهد، لایه ظرفیت یون حاصل کدام آرایش الکترونی زیر را خواهد داشت؟

(الف) $4s^2$

(ب) $3d^1$ و $4s^1$

(ج) $3d^2$ و $4s^2$

(د) $3d^2$

۸۲ - برای تشکیل پیوند کووالانسی بین دو اتم کدامیک از موارد زیر شرط اساسی است؟

(الف) داشتن اوربیتال‌های خالی در شرایط واکنش

(ب) داشتن اوربیتال‌های تک الکترونی در شرایط واکنش

(ج) غلبه نیروهای جاذبه بر نیروهای دافعه بین الکترون‌ها

(د) غلبه نیروهای جاذبه بر نیروهای دافعه بین دو هسته

۸۳ - در کدام ساختار ملکولی زیر اتم مرکزی دارای دو اوربیتال غیر پیوندی است؟

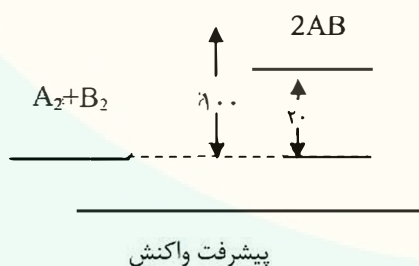
(الف) H_2S

(ب) H_3P

(ج) CO_2

(د) SO_2

۸۴ - با توجه به نمودار مقابل کدام مورد زیر در خصوص ΔH و انرژی اکتیواسیون واکنش مستقیم درست است؟



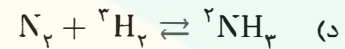
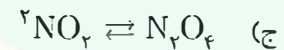
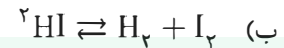
(الف) $\Delta H = -20$ و انرژی اکتیواسیون

(ب) $\Delta H = +20$ و انرژی اکتیواسیون

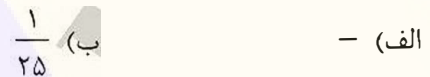
(ج) $\Delta H = -20$ و انرژی اکتیواسیون

(د) $\Delta H = +20$ و انرژی اکتیواسیون

۸۵ - افزایش فشار باعث کاهش محصولات در کدامیک از واکنش‌های تعادلی زیر می‌شود؟



۸۶ - ۲ لیتر محلول پرمنگنات پتاسیم که براساس تبدیل $MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$ دسی نرمال می‌باشد، شامل چند مول از آن است؟



۸۷ - با قرار دادن یک اتم کلر به جای هیدروژن در ملکول متیل پروپان، امکان تشکیل چند ایزومر وجود دارد؟

(الف) ۲

(ب) ۳

(ج) ۴

(د) ۵

۸۸ - از واکنش برم با کدام ماده زیر ترکیبی به فرمول $(CH_3)_2CBr - CHBr - CH(CH_3)_2$ حاصل می‌شود؟

(الف) ۲،۲-دی‌متیل-۲-پنتن

(ب) ۲،۲-دی‌متیل-۳-پنتن

(ج) ۲،۴-دی‌متیل-۲-پنتن

(د) ۲،۴-دی‌متیل-۳-پنتن

۸۹ - کدام کاتیون زیر پایدار است؟

(الف) C^-H_3

(ب) $CH_3 - C^+H_3$

(ج) $(CH_3)_2C^+H$

(د) $(CH_3)_3C^+$

(الف) $CH_3CH_2C - CH$

(ب) $CH_3 = CH - CH = CH_3$

(ج) $CH_3 - CH = C = CH_3$

(د) $CH_3 - C - C - CH_3$

۹۱ - کدام هیدروکربن زیر دارای فرمول ملکولی C_8H_{16} بوده و اسید حاصل از اکسیداسیون هر مول آن با یک مول هیدروکسید سدیم واکنش می‌دهد؟

(الف) وینیل بنزن

(ب) متیل بنزن

(ج) اتیل بنزن

(د) دی‌متیل بنزن

۹۲ - کدام مطلب زیر در مورد اتیل الکل و دی اتیل اتر صحیح است؟

- الف) در دی اتیل الکل پیوندها قطبی ولی در دی اتیل اتر غیرقطبی است.
 ب) اتیل الکل با دی اتیل اتر از نظر فرمول ملکولی یکسان و از نظر نوع عامل متفاوت است.
 ج) نقطه جوش اتیل اتر کمتر است زیرا جرم ملکولی کمتری دارد.
 د) اتیل الکل و دی اتیل اتر با جذب پروتون می توانند یون اکسونیم تشکیل دهند.

۹۳ - فرمول ملکولی C_4H_8O را به چند ترکیب ایزومر با بنیان سیرشده زنجیری می توان نسبت داد؟

- الف) ۵
 ب) ۴
 ج) ۳
 د) ۲

۹۴ - به کمک کدام ماده زیر می توان آستالدئید را به سادگی از استون تشخیص داد؟

- الف) معرف شیف
 ب) محلول آمونیاکی نترات نقره
 ج) سیانید هیدروژن
 د) سولفیت هیدروژن سدیم

۹۵ - از هیدرولیز استتارین کدام مواد زیر تشکیل می شود؟

- الف) گلسیرین و اسید استتاریک
 ب) گلسیرین و استتارات سدیم
 ج) اسید استتاریک و آب
 د) اسید استتاریک و هیدروژن

۹۶ - برای برداشتن ۱ میلی لیتر از یک مایع کدام وسیله آزمایشگاهی مناسب تر است؟

- الف) قطره چکان مدرج
 ب) پی پت
 ج) کپسول (ویال)
 د) بشر مدرج

میکروشناسی

۹۷ - وظیفه اصلی جزیره پاتوژنیسیته **pathogenicity island** در پرسیپتیس چیست؟

- الف) جذب بالای کلسیم
 ب) کمک به استفاده از آمینو اسیدهای محیط
 ج) کمک به جذب آهن
 د) آسیب رسانی به سلول های میزبان

۹۸ - مکانیسم **Injectosome** در کدامیک از بیمه تم های ترشعی دیده می شود؟

- الف) تیپ ۶
 ب) بیپ ۲
 ج) بیپ ۱
 د) بیپ ۳

۹۹ - استفاده همزمان فلوسیتوزین و آمفوتریسین منجر به کدامیک از وضعیت‌های زیر می‌شود؟

- الف) Antagonism
- ب) Synergism
- ج) Addition
- د) Indifference

۱۰۰ - کدامیک از کینولون‌ها اثر فوق العاده در درمان عفونت‌های ناشی از باکتری‌های بی‌هوازی دارند؟

- الف) Ciprofloxacin
- ب) Pefloxacin
- ج) Levofloxacin
- د) Garenoxacin

۱۰۱ - توزیع جغرافیایی کدامیک از سرگروپ‌های لپتوسپیرا نامحدود بوده و بصورت جهانی می‌باشد؟

- الف) کانیکولا
- ب) هیدوماتیس
- ج) بالوم
- د) گریتیفوزا

۱۰۲ - کدام تست آزمایشگاهی در تشخیص تریونما به عنوان تست اختصاصی محسوب می‌گردد؟

- الف) EIA
- ب) VDRL
- ج) TRUST
- د) RPR

۱۰۳ - در پseudomonas آئروژینوزا مکانیسم عمل آگزوتوکسین A چگونه است؟

- الف) فعال کردن استیل‌کولین استراز
- ب) متوقف‌سازی فاکتور تولیدکننده دو
- ج) ایجاد منفذ در گلبول‌های سفید
- د) شکستن لستین به فسفوریل‌کولین

۱۰۴ - کلستریدیوم پرفرنجنس دارای کدامیک از خصوصیات زیر است؟

- الف) باسیل گرم مثبت - هوازی - مولد اسپور
- ب) باسیل گرم منفی - بی‌هوازی - مولد اسپور
- ج) باسیل گرم منفی - هوازی - فاقد اسپور
- د) باسیل گرم مثبت - بی‌هوازی - اسپوردار

۱۰۵ - کدام گونه استرپتوکوکوس دارای تست هیدرولیز هیپورات مثبت می‌باشد؟

- الف) پیوژنز
- ب) آگالاکتیه
- ج) بوویس
- د) آنزینوسوس

۱۰۶ - پری هیپاتیت (Fitz-Hugh-Curtis Syndrome) توسط کدامیک از گونه‌های باکتریایی زیر ایجاد می‌شود؟

- الف) لیستریا مونوسی‌توزنز
- ب) هموفیلوس آفریولوس
- ج) نیسریا گونوره آ
- د) کلامیدیا تراکوماتیس

۱۰۷ - اگر دو سویه باکتریایی از یک گونه واحد در حضور آنزیم DNase با یکدیگر مخلوط شوند کدامیک از روش‌های

انتقال ژنی مهار خواهد شد؟

- الف) Transformation
- ب) Conjugation
- ج) Transduction
- د) Transposition

۱۰۸ - در فرآیند رشد باکتری Doubling time به چه معنی است؟

- الف) مدت زمان لازم برای تقسیم سلولی در فاز رشد لگاریتمی
- ب) مدت زمان لازم برای دو برابر شدن جمعیت باکتری در فاز رشد لگاریتمی
- ج) مدت زمان لازم برای دو برابر شدن جمعیت باکتری در فاز سکون
- د) مدت زمان لازم برای دو برابر شدن کدورت در انتهای فاز مرگ

۱۰۹ - کدامیک از کورینه باکتریوم‌های زیر لیپوفیلیک (Lipophilic) می‌باشد؟

- الف) Jeikeium
- ب) Ulcerans
- ج) Pseudotuberculosis
- د) Striatum

۱۱۰ - واکنش متقاطع آنتی ژنی بین بروسلا آبور توسی با کدامیک از گونه‌های باکتریایی زیر دیده نمی‌شود؟

- الف) یرسینیا انتروکولیتیکا
- ب) ویبریو کلره
- ج) فرانسیلا تولارنسیس
- د) کورینه باکتریوم دیفتریه

۱۱۱ - حضور هلیکوباکتر پیلوری در معده باعث کاهش تمام بیماری‌های زیر می‌گردد، بجز:

- الف) آسم
- ب) دبابت تیپ ۲
- ج) گاستریت مزمن
- د) سرطان مری

۱۱۲ - کدام توکسین باکتری مولد بیماری سیاه سرفه سبب افزایش cAMP در سلول‌های میزبان می‌گردد؟

- الف) Tracheal
- ب) Dermonccrotic
- ج) pertactin
- د) pertussis

۱۱۳ - کدامیک از فاکتورهای ویروالانس پسودوموناس آئروژینوزا منجر به تولید اینتر لوکین ۸ و فراخوانی نوتروفیل ها به محل درگیری می گردد؟

الف) Pyocyanin

ب) Exotoxin A

ج) Exotoxin S

د) Pyoverdin

۱۱۴ - جنس **Fingoldia** در کدام دسته از باکتری های زیر قرار دارد؟

الف) کوکوس های گرم مثبت هوازی

ب) باسیل های گرم منفی هوازی

ج) کوکوس های گرم مثبت بی هوازی

د) باسیل های گرم منفی بی هوازی

۱۱۵ - گونه های مایکوپلازما فاقد کدامیک از ترکیبات زیر هستند؟

الف) ریبوزوم ها

ب) غشاء پلاسمایی

ج) لیپیدها

د) پپتیدوگلیکان

۱۱۶ - کدام فنوتیپ انتروکوکوس، مقاومت به ونکومايسين را به صورت القایی نشان می دهد؟

الف) Van A

ب) Van B

ج) Van C

د) Van D

۱۱۷ - سیتیم **JEMBEC** برای تشخیص کدام پاتوژن باکتریایی به کار می رود و حاوی کدام محیط کشت است؟

الف) هموفیلوس آنفلونزا - شکلات آگار

ب) نیسریا گونوره آ - تایر مارتین

ج) سالمونلا پاراتیفی - مکانکی آگار

د) استرپتوکوکوس پنومونیه - بلاد آگار

۱۱۸ - کدامیک از باکتری های زیر به طور واضح از اصول کخ جهت بیماری زایی تبعیت می کند؟

الف) تریونما پالیدوم

ب) مایکوباکتریوم لپره

ج) نیسریا گونوره آ

د) مایکوباکتریوم توبرکلوزیس

۱۱۹ - کدامیک از موارد زیر در باکتری های گرم مثبت وجود ندارد؟

الف) لیسوپلی ساکارید

ب) تکوئیک اسید

ج) لیسوتکوئیک اسید

د) ریبوزوم

۱۲۰ - بر اساس طبقه بندی **Bergey** کدام دسته از باکتری های زیر حاوی بیشترین گروه های باکتریایی هستند؟

الف) یوباکتری های فاقد دیواره سلولی

ب) یوباکتری های گرم مثبت حاوی دیواره سلولی

ج) یوباکتری های گرم منفی حاوی دیواره سلولی

د) آرکی باکتری ها

■ Part one: Vocabulary

Directions: Complete the following sentences by choosing the best answer.

- 121 – Today, it is widely accepted among doctors and homeopaths that some found in tea do have legitimate curative properties.
 a) complications b) temperaments c) conceptions d) ingredients
- 122 – About 100,000 people who are tired of wearing glasses or contact lenses a corrective laser eye surgery in the UK every year, despite its high cost.
 a) undermine b) undergo c) understate d) underestimate
- 123 – Certain treatments rely on therapy, using pain relievers and folic acid supplements to reduce pain.
 a) injurious b) dubious c) palliative d) invasive
- 124 – Vaccination of children under 5 years old has been for the last 3 years, and there is no general agreement among health authorities on this issue.
 a) disputed b) augmented c) reinforced d) advocated
- 125 – The hospital manager the staff's request for additional rise in pay due to budget limits.
 a) provoked b) declined c) adopted d) approved
- 126 – The patient could not walk properly because of the of his left foot.
 a) circumference b) contraception c) deformity d) integrity
- 127 – The physician liked to present in the conference but the topic was humanities.
 a) elevated by b) confined to c) distributed with d) invaded by
- 128 – This treatment may consist of skin grafts, or even partial or full of an arm or leg.
 a) amputation b) interference c) consistency d) endurance
- 129 – Improving the quality of antibiotics will help to the development of resistant micro-organisms. This will contribute to the better treatment of bacterial infections.
 a) augment b) reinforce c) diminish d) accelerate

130 – Precautionary are essential in the regions where sanitary conditions and medical care are lacking.

- a) drawbacks b) measures c) setbacks d) defects

131 – The war situation appears more for mothers and children than anyone else.

- a) inspiring b) promising c) promoting d) threatening

132 – People tend to enter a state of as they age.

- a) potency b) robustness c) lethargy d) stamina

133 – Vaccination has a great role in disease and epidemic management, but the high cost may the economic status of a country.

- a) jeopardize b) safeguard c) expedite d) invigorate

134 – The discovery of Covid-19 vaccine was a great ; it led to saving people's lives.

- a) apprehension b) indictment c) affliction d) accomplishment

135 – The physician avoided the patient's health information owing to privacy regulations.

- a) undermining b) underlining c) disclosing d) distilling

136 – Some people believe that yawning is , causing the others to follow the performer.

- a) contagious b) conductive c) controversial d) confidential

137 – We should never the significant role of allied health providers in health promotion.

- a) confirm b) undermine c) illustrate d) resume

138 – A nuclear war should be strictly avoided as it could easily..... our world.

- a) perish b) promote c) pursue d) popularize

139 – The doctor a painkiller to relieve the patient's severe pain.

- a) obstructed b) endured c) recuperated d) administered

140 – The patient's body did not let him do his daily activities well.

- a) sound b) frail c) robust d) stable

■ Part two: Reading Comprehension

Directions: Read the following passages carefully. Each passage is followed by some questions. Complete each question with the most suitable choice (a, b, c, or d). Base your answers on the information given in the passage only.

Passage 1

The principle of non-maleficence dictates that care providers do not intentionally create a harm or injury to the patient. In certain cases, it is considered negligent if one imposes a careless or unreasonable risk of harm upon another. While medical mistakes may occur spontaneously, healthcare professionals are truly expected to protect their patients from harm. There are situations in which harm seems inevitable, and we are morally bound to choose the lesser of the two evils. Consider the case of caring for a patient dying of painful intestinal carcinoma who chooses to avoid painful life-sustaining procedures (c.g. CPR in the event of a cardiac or respiratory arrest) which is meant to prolong his/her life. The reason for such a choice is the patient's belief that undergoing a painful procedure is worse than death, which is a greater harm itself, although it might prolong his/her life. While this determination is made by the patient, who alone is the authority to make the decision, it creates an ethical dilemma. Then, the question is how the principle of non-maleficence directs our duty in such cases. This challenging issue requires careful consideration, but one may conveniently opt to solicit the advice of the ethics committee and apply conservative measures to simultaneously sustain the life of a patient and respect his/her autonomy.

141 – Non-maleficence principle

- a) exposes patients to deliberate harm
- b) regulates relations between patient and caregiver
- c) puts patients at an unreasonable risk of harm
- d) sets norms to avoid unintentional harm to patients

142 – According to the passage, medical mistakes

- a) can happen unexpectedly
- b) undermine patient's autonomy
- c) depend on patient's determination
- d) can be considered as moral choices

143 – The underlined word it refers to the

- a) patient's death
- b) painful procedure
- c) patient's choice
- d) patient's belief

144 – In the case of ethical dilemmas is (are) recommended.

- a) observing the ethics committee's spontaneous decisions
- b) relying on the patient's will and authority
- c) considering patient's authority and life sustaining measures
- d) modifying non-maleficence principles on mercy killing

145 – The writer mentions the example of a patient dying of painful intestinal carcinoma to indicate

- a) a dilemma between non-maleficence principle and patients' will
- b) the importance of a patient's independence in making decisions
- c) an immoral decision which helps sustain the life of a patient
- d) a situation where avoiding harm to the patient is possible

Passage 2

Conflict, climate change, poverty, and most recently the COVID-19 pandemic are driving massive humanitarian crises, leaving millions at risk of famine. In June 2021, WFP warned that 41 million people across 43 countries were teetering on the brink of famine. Four countries – Ethiopia, Madagascar, South Sudan and Yemen – are already experiencing famine-like conditions. Children are the most vulnerable during periods of famine and extreme food insecurity, facing a greater likelihood of severe malnutrition and death. These crises also produce irreversible, life-long consequences for children, leading to severe health and development challenges. When we think of famine, we often think of a lack of food. However, increasingly, the crisis is one not only of food insecurity, but also of clean water, sanitation and health care – especially disease prevention and treatment. Water and sanitation are just as important as food for children and families facing famine and food insecurity. In 2020, UNICEF helped fight famine by providing safe water to 39.1 million people in emergency and conflict-affected areas. It is keeping children alive by trucking thousands liters of water to displacement camps daily, supporting hospitals and cholera treatment centers, repairing large water and sanitation systems in cities and much more.

146 – In the passage, the writer names COVID-19 as a direct or indirect

- a) cause of millions of deaths
- b) massive recent conflict
- c) driving force of poverty
- d) cause of famine

147 – It is stated in this reading selection that

- a) famine hits children most harshly
- b) most countries are already struggling with famine
- c) COVID-19 has caused a famine-like condition in Yemen
- d) over forty million children have died due to famine in 2021

148 – All of the following are mentioned as the factors related to famine EXCEPT

- a) irreversible development challenges
- b) treatment and prevention of disease
- c) families' social insecurity
- d) food insecurity

149 – The author points to the UNICEF's provision of safe water to 39.1 million people in 2020 to

- a) highlight lack of clean water as a crisis
- b) highlight the intensity of water pollution worldwide
- c) demonstrate that people consumed huge amounts of water in the year
- d) demonstrate that displacement camps waste water

150 – Which of the following is NOT discussed in the text?

- a) some causes of humanitarian crises
- b) some countries experiencing famine
- c) the effects of famine on families' economy
- d) a measure taken by UNICEF to tackle famine

Passage 3

Stress has become a scourge afflicting not only busy executives, but also teenagers. What makes it such a common conversation piece these days is the fact that it's not a proper disease but a silent debilitator that takes its toll on the body over years or decades. Researchers have come to agree that chronic stress can lead to cardiovascular disease, diabetes, impaired cognitive function and a weakened immune system. Recent study by British researchers at London University reported that elevated chronic stress levels at the workplace lead to an increased risk of obesity, insulin intolerance and high cholesterol. Other research has shown a correlation between chronic stress and asthma, allergies, and even the time it takes for wounds to heal.

A psychologist will typically diagnose chronic stress by enquiring clients about their symptoms and life events. Diagnosing stress can be challenging as it is contingent on a variety of factors. Researchers may administer questionnaires, biochemical measures, and physiological techniques to spot associated symptoms. However, these may not be objective or conclusive. The most direct way to diagnose chronic stress and its effects on a person is through a comprehensive, stress-oriented, face-to-face interview.

151 – The first paragraph is mainly concerned with

- a) the conflicts about the causes of chronic stress among researchers
- b) the adverse impacts of the chronic stress on human health state
- c) how individuals manage the negative effects of stress on their life
- d) the reasons clients are under the risk of stress in their workplaces

152 – Stress is a common issue being talked about these days because it

- a) makes the body worn out without being identified as an illness
- b) accelerates to improve the body's physical and emotional status
- c) is a question that the researchers have been trying to answer for decades
- d) is a popular topic of discussion among the people and health experts

153 – According to the passage, research findings show that

- a) elevated levels of stress boost insulin tolerance
- b) stress can quicken the process of thinking and reasoning
- c) chronic stress can determine the duration of an illness recovery
- d) different levels of stress at workplaces eliminate cognitive problems

154 – To decide on whether an individual is affected by the chronic stress is not very straightforward as

- a) researchers have different standpoints
- b) the therapy procedure varies a lot
- c) variety of diagnosis tools exist
- d) multiple issues may intervene

155 – According to the passage, it can be inferred that

- a) psychologists can objectively decide about clients via valid questionnaires
- b) reports of life events constitute the primary basis for diagnosis procedures
- c) stress can advance the development of physical complications
- d) stress accounts for individuals' dysfunction at their workplace

Passage 4

Robot-assisted surgeries which are done by using robotic systems were developed to overcome the limitations of preexisting minimally invasive surgical procedures and to enhance the capabilities of surgeons performing open surgery. In the case of robotically-assisted minimally-invasive surgery, instead of directly moving the instruments, the surgeon uses one of two methods to administer the instruments by using a direct tele-manipulator or a computer-controlled system. A tele-manipulator is a remote manipulator allowing the surgeon to perform the normal movements associated with the surgery. The robotic arms carry out those movements using end-effectors and manipulators to perform the actual surgery. In computer-controlled systems, the surgeon uses a computer to control the robotic arms and its end-effectors though these systems can also still use tele-manipulators for their input. One advantage of using the computerized method is that the surgeon does not have to be present, leading to the possibility for remote surgery. Robotic surgery has been criticized for its expense, with the average costs in 2007 ranging from \$5,607 to \$45,914 per patient. This technique has not been approved for cancer surgery as of 2019 as the safety and usefulness is unclear.

156 – The writer of this passage

- a) supports minimally non-invasive surgeries
- b) criticizes the innovative robotic procedures
- c) highlights the problems of end-effectors in operations
- d) mentions the merits and demerits of robotic surgeries

157 – Robotic surgery was initially developed to

- a) moderate the cost of surgeries
- b) decrease the risk of cancer surgeries
- c) empower surgeons in open surgeries
- d) promote tele-manipulators in any types of surgeries

158 – In robotically-assisted minimally-invasive procedures,

- a) tele-manipulators are replaced by computer-controlled systems
- b) tele-manipulators serve to activate the end-effectors
- c) the end-effectors use the arms instead of the tele-manipulator
- d) normal movements are to be avoided altogether

159 – According to the passage, it is predicted that

- a) recent developments have made remote surgery feasible
- b) robotic surgery will be on rise regardless of its high cost
- c) tele-manipulators will be used for cancer treatment
- d) end-effectors will be used as the input of tele-manipulators

160 – The underlined word their refers to

- a) robotic arms
- b) computer-controlled systems
- c) end-effectors of the systems
- d) tele-manipulators