

بیوشیمی عمومی

- ۱- در یک آنزیم پروتئولیتیک، جایگزینی یک اسیدآمینه‌ی بازی موجود در جایگاه فعال با آلانین باعث کاهش شدید k_{cat} می‌شود، در حالی که تغییر K_m بسیار کمتر است. کدام نتیجه‌گیری درباره نقش این اسیدآمینه منطقی‌تر است؟
- (۱) این اسیدآمینه احتمالاً مستقیماً در شناسایی سوبسترا نقش دارد.
 - (۲) این اسیدآمینه احتمالاً در مرحله‌ای از کاتالیز، مانند انتقال پروتون، نقش دارد.
 - (۳) این اسیدآمینه مسئول افزایش غلظت آنزیم در محل واکنش است.
 - (۴) این اسیدآمینه در پایداری کمپلکس آنزیم-سوبسترا نقش دارد.
- ۲- در یک آزمایش، پژوهشگر K_m یک آنزیم را به‌عنوان K_d گزارش می‌کند. کدام وضعیت باعث می‌شود این گزارش قابل قبول باشد؟
- $$E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightarrow{K_2} E + P$$
- (۱) وقتی k_{-1} نسبت به k_2 بسیار بزرگ باشد.
 - (۲) وقتی k_2 بسیار بزرگ‌تر از k_{-1} باشد.
 - (۳) وقتی k_2 با k_{-1} برابر باشد.
 - (۴) وقتی k_1 با k_{-1} برابر باشد.
- ۳- اگر جهشی تبدیل β -carotene به ترکیبات ویتامین A را کاهش دهد، در صورت دریافت β -carotene کافی، کدام پیامد ایجاد می‌شود؟
- (۱) افزایش تشکیل rhodopsin به علت تجمع مستقیم β -carotene در شبکیه
 - (۲) افزایش تشکیل retinoic acid و تقویت عملکرد گیرنده‌های هسته‌ای
 - (۳) اختلال در تشکیل retinaldehyde و در نتیجه اختلال در چرخه بینایی
 - (۴) افزایش تشکیل retinol و جبران کامل کاهش retinaldehyde در چرخه بینایی
- ۴- کدام توصیف، ساختار اصلی پکتین را بهتر مشخص می‌کند؟
- (۱) پلیمر گالاکتورونیک اسید با پیوند $\alpha(1 \rightarrow 4)$
 - (۲) پلیمر گلوکز با پیوند $\beta(1 \rightarrow 4)$
 - (۳) پلیمر فروکتوز با پیوند $\beta(2 \rightarrow 1)$
 - (۴) پلیمر N-استیل گلوکزآمین با پیوند $\beta(1 \rightarrow 4)$
- ۵- همه گزینه‌های زیر در مورد نقش کارنوزین در بدن صحیح است، بجز:
- (۱) فعال‌سازی میوزین ATPase
 - (۲) شلاتور مس
 - (۳) شلاتور آهن
 - (۴) افزایش جذب مس
- ۶- کاهش سطح خونی DHA (Docosahexaenoic acid) در کدام بیماری بیشتر مشهود است؟
- (۱) رتینیت پیگمنتوزا
 - (۲) بیماری رفسام
 - (۳) بیماری تانژیر
 - (۴) نقص گیرنده LDL

- ۷- پس از فعال شدن گیرنده انسولین، کدام ترتیب سازگارتر است؟
 (۱) $IRS \rightarrow PI3\text{-kinase} \rightarrow PDK1 \rightarrow AKT$
 (۲) $PDK1 \rightarrow IRS \rightarrow \text{آدنیل سیکلاز}$
 (۳) $cAMP \rightarrow IRS \rightarrow PI3\text{-kinase} \rightarrow AKT$
 (۴) $Ca^{2+} \rightarrow IRS \rightarrow mTOR \rightarrow cAMP$
- ۸- در کدام روش برای یونیزاسیون مولکول‌های بزرگ، از لیزر و ماتریکس مناسب استفاده می‌شود؟
 (۱) FAB (۲) ESI (۳) IEF (۴) MALDI
- ۹- اثر انسولین بر فعالیت کدام آنزیم مرتبط با متابولیسم لیپیدها، برخلاف سایر آنزیم‌هاست؟
 (۱) LPL (Lipoprotein Lipase)
 (۲) HSL (Hormone-Sensitive Lipase)
 (۳) ACL (ATP-Citrate Lyase)
 (۴) ACC (Acetyl-CoA Carboxylase)
- ۱۰- کدام یک از پروتئین‌های زیر پس از قرار گرفتن در غشای شبکه اندوپلاسمی، در آنجا باقی می‌ماند؟
 (۱) Glucose transporter
 (۲) LDL receptor
 (۳) Cytochrome P450
 (۴) Asialoglycoprotein receptor
- ۱۱- همه گزینه‌ها در مورد کاتابولیسم اسکلت کربنی اسیدهای آمینه صحیح است، بجز:
 (۱) اسکلت کربنی آلانین به پیرووات کاتابولیز می‌شود که می‌تواند برای گلوکونئوز استفاده شود.
 (۲) لوسین منحصراً کتوژنیک است و فقط استیل کوآ و استواسات تولید می‌کند.
 (۳) اسکلت کربنی تربیتوفان می‌تواند هم استیل کوآ و هم پیرووات تولید کند.
 (۴) اسکلت کربنی ایزولوسین به پروپیونیل کوآ و استیل کوآ کاتابولیزه می‌شود.
- ۱۲- کدام عبارت در مورد تنظیم سنتز اسیدهای چرب صحیح است؟
 (۱) استیل کوآ کربوکسیلاز توسط پالمیتوئیل کوآ به صورت آلوستریک فعال می‌شود.
 (۲) انسولین با دفسفریله کردن استیل کوآ کربوکسیلاز، لیپوژنز را تحریک می‌کند.
 (۳) سیترات با القای پلیمریزاسیون، استیل کوآ کربوکسیلاز را فعال می‌کند.
 (۴) گلوکاگون با افزایش سطوح cAMP، لیپوژنز را تحریک می‌کند.
- ۱۳- پسری ۱۵ ساله که هفته پیش دوره درمان با دوز بالای گلوکوکورتیکوئیدها را برای اغزمای شدید به اتمام رسانده بود در حین دویدن غش می‌کند. نتایج آزمایشات عبارتند از $Cortisol < 30 \text{ nmol/L}$ ($160\text{-}690 \text{ nmol/L}$) و $ACTH < 3 \text{ ng/L}$ ($< 80 \text{ ng/L}$) محتمل‌ترین علت مقدار پایین کورتیزول کدام است؟
 (۱) نارسایی اولیه غده فوق کلیه
 (۲) نقص در یکی از آنزیم‌های سازنده کورتیزول
 (۳) احتمال ابتلا به بیماری کوشینگ
 (۴) کاهش ACTH هیپوفیز توسط استروئید اگزوژن
- ۱۴- ویتامین B6 در همه موارد زیر نقش دارد، بجز:
 (۱) فعالیت گلوکز ۶- فسفاتاز
 (۲) فعالیت گلیکوژن فسفریلاز
 (۳) فرآیند ترانس آمیناسیون
 (۴) عملکرد هورمون‌های استروئیدی

۱۵- در وضعیت پس از صرف غذا (Fed state)، کدام رویداد بیوشیمیایی سرنوشت غالب اسیدهای چرب آزاد (FFAs) ورودی به سلول‌های کبدی را مشخص می‌کند؟

- (۱) ورود سریع به ماتریکس میتوکندری و تبدیل مستقیم به اجسام کتونی
- (۲) استریفیه شدن به آسیل‌گلیسرول‌ها و خروج از هپاتوسیت‌ها در ساختار VLDL
- (۳) تحریک ترشح گلوکاگون و مهار مستقیم استیل-کوآ کربوکسیلاز توسط مالونیل-کوآ
- (۴) اکسیداسیون کامل اسیدهای چرب به CO_2 از طریق چرخه TCA

۱۶- در مسیر تولیدسازی اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع در شبکه آندوپلاسمی (سیستم میکروزومی)، اهداکننده‌ی واحدهای دوکربنی و عامل احیاکننده به ترتیب کدام ترکیبات هستند؟

- (۱) استیل-کوآ / FADH_2
- (۲) مالونیل-کوآ / NADPH
- (۳) استیل-کوآ / NADH
- (۴) مالونیل-کوآ / FADH_2

۱۷- نقص ژنتیکی در کدام آنزیم‌های مسیر متابولیسم چربی، به‌طور هم‌زمان کاتابولیسم اسید آمینه کتوزنیک «لوسین» را نیز مختل می‌سازد؟

- (۱) کارنیتین-آسیل کارنیتین ترانسلوکاز و انویل-کوآ هیدراتاز
- (۲) مالونیل-کوآ دکربوکسیلاز و کارنیتین آسیل ترانسفراز II
- (۳) ۳-کتوآسیل-کوآ تیولاز و HMG-CoA لیا
- (۴) آسیل-کوآ دهیدروژناز زنجیره متوسط (MCAD) و HMG-CoA سنتاز

۱۸- افزودن اولیگوامپاسین به میتوکندری‌های سالم که سوپسترا، ADP و اکسیژن کافی دارند، مصرف اکسیژن و تولید ATP را به شدت کاهش می‌دهد. اگر مقدار مناسبی از یک جداکننده فسفریلاسیون اکسیداتیو افزوده شود، کدام پدیده اتفاق می‌افتد؟

- (۱) مصرف اکسیژن افزایش می‌یابد، ولی تولید ATP همچنان مهار می‌ماند.
- (۲) تولید ATP باز می‌گردد، ولی مصرف اکسیژن پایین می‌ماند.
- (۳) مصرف اکسیژن و تولید ATP هر دو به میزان اولیه بازمی‌گردند.
- (۴) مصرف اکسیژن فقط با افزودن ATP افزایش می‌یابد.

۱۹- در دو عصاره سلولی، تولید پیرووات از ۳-فسفوگلیسرات مختل است. در عصاره A، افزودن ۲-فسفوگلیسرات تولید پیرووات را برقرار می‌کند. در عصاره B، این مداخله مؤثر نیست، ولی افزودن فسفوانول پیرووات مؤثر است. نقص‌های A و B به ترتیب کدامند؟

- (۱) انولاز؛ پیرووات کیناز
- (۲) پیرووات کیناز؛ فسفوگلیسرات موتاز
- (۳) انولاز؛ فسفوگلیسرات موتاز
- (۴) فسفوگلیسرات موتاز؛ انولاز

۲۰- مردی پس از ۳۰ ساعت روزه‌داری دچار افزایش قابل توجه گلوگونئوژنز کبدی شده است. اگر انتقال استیل کوآ به داخل چرخه TCA افزایش یابد، کدام تغییر بیشترین نقش را در تسهیل گلوگونئوژنز خواهد داشت؟

- (۱) کاهش تبدیل oxaloacetate به Acetyl-CoA
- (۲) فعال شدن Pyruvate dehydrogenase
- (۳) فعال شدن Pyruvate carboxylase
- (۴) افزایش تبدیل oxaloacetate به Acetyl-CoA

۲۱- در آلکالوز متابولیک، تغییر متابولیسم آمونیاک در سلول‌های توبولی کلیه به کدام صورت است؟

- (۱) افزایش تولید NH_3 از گلوتامین
- (۲) افزایش دفع NH_4^+ در ادرار
- (۳) کاهش تولید NH_3 از اسیدهای آمینه
- (۴) افزایش بازجذب HCO_3^- در توبول‌های کلیه

۲۲- پژوهشگری مسیر CDP-دی‌آسیل‌گلیسرول را مسدود می‌کند، در حالی که مسیر دی‌آسیل‌گلیسرول دست‌نخورده باقی می‌ماند. سنتز کدام فسفولیپید مستقیماً بیشتر تحت تأثیر قرار خواهد گرفت؟

- (۱) فسفاتیدیل‌کولین
- (۲) فسفاتیدیل‌اتانول‌آمین
- (۳) فسفاتیدیل‌اینوزیتول
- (۴) فسفاتیدیل‌سرین

۲۳- در بیماری با اسهال چرب، سطح بسیار پایین کلسترول، LDL-C و تری‌گلیسرید پلاسما گزارش شده است. بیوپسی روده و کبد نشان دهنده تجمع قطرات چربی در انتروسیت‌ها و سلول‌های کبدی است. نقص کدام پروتئین محتمل است؟

- (۱) لیپوپروتئین لیپاز
- (۲) گیرنده LDL در غشای سلول‌های کبدی
- (۳) پروتئین ناقل تری‌آسیل‌گلیسرول میکروزومی (MTP)
- (۴) لیسیتین-کلسترول آسیل‌ترانسفراز پلاسما (LCAT)

۲۴- همه گزینه‌های زیر در مورد ویژگی (specificity) و حساسیت (sensitivity) تست‌های آزمایشگاهی صحیح هستند، بجز:

- (۱) ویژگی معیاری است از اینکه نتیجه آزمایش چه تعداد فرد سالم منفی می‌شود.
- (۲) با افزایش حساسیت یک تست، ویژگی آن کاهش می‌یابد.
- (۳) حساسیت معیاری است از اینکه نتیجه آزمایش چه تعداد فرد بیمار مثبت می‌شود.
- (۴) ویژگی معیاری است از اینکه نتیجه آزمایش چه تعداد فرد بیمار مثبت می‌شود.

زیست‌شناسی سلولی، مولکولی

۲۵- چرا یک polymorphism می‌تواند marker مناسب برای نقشه‌یابی ژن بیماری‌زا باشد؟

- (۱) چون در خانواده می‌تواند همراه آلل بیماری‌زا به ارث برسد.
- (۲) چون همیشه خود جهش بیماری‌زا است.
- (۳) چون نوترکیبی را متوقف می‌کند.
- (۴) چون مستقیماً پروتئین بیماری‌زا می‌سازد.

۲۶- اگر پروتئینی پس از تیمار با شوینده از غشا جدا شود ولی با نمک زیاد جدا نشود، این الگو بیشتر به کدام نوع اتصال اشاره دارد؟

- (۱) برهم‌کنش هیدروفوبیک/درون‌غشایی قوی‌تر از یک اتصال صرفاً یونی
- (۲) اتصال صرفاً یونی
- (۳) اتصال DNA-پروتئین
- (۴) عدم ارتباط با غشا

۲۷- برای تصویربرداری سه بعدی با کاهش آسیب نوری در نمونه ضخیم، light-sheet چه مزیتی دارد؟

- (۱) روشن کردن عمدتاً یک صفحه از نمونه
- (۲) افزایش کامل نوردهی کل نمونه
- (۳) حذف همه فلوروفورها
- (۴) نیاز به برش مکانیکی نمونه

۲۸- دو نوع کلی جهش آغازگر که می توانند سرطان زایی را آغاز کنند کدام اند؟

- (۱) جهش در RNA ریبوزومی و جهش در هستون ها
- (۲) جهش در مسیر تنظیم رشد سلولی و ترمیم آسیب DNA
- (۳) جهش در تلومراز و جهش در هموگلوبین
- (۴) جهش در کاسپازها و جهش در پروتئین های کمپلمان

۲۹- کدام یک از مولکول های زیر آنتی ژن ها را به سلول های T سیتوتوکسیک CD8+ ارائه می دهد؟

- (۱) MHC کلاس I
- (۲) MHC کلاس II
- (۳) گزینه الف و ب
- (۴) هیچ کدام

۳۰- کدام عبارت درباره NAD و FAD صحیح است؟

- (۱) NAD با دریافت دو الکترون و دو پروتون به NADH تبدیل می شود، در حالی که FAD فقط دو الکترون دریافت می کند.
- (۲) NAD با دریافت دو الکترون و یک پروتون به NADH تبدیل می شود، در حالی که FAD با دریافت دو الکترون و دو پروتون به FADH₂ تبدیل می شود.
- (۳) NAD با از دست دادن دو الکترون و یک پروتون به NADH تبدیل می شود، در حالی که FAD با دریافت یک الکترون و یک پروتون به FADH₂ تبدیل می شود.
- (۴) NAD و FAD هر دو با دریافت دو الکترون و یک پروتون به شکل احیاء شده خود تبدیل می شوند.

۳۱- در الکتروفورز دوبعدی، ترتیب صحیح جداسازی پروتئین ها کدام است؟

- (۱) ابتدا بر اساس جرم (SDS-PAGE)، سپس بر اساس بار (isoelectric focusing)
- (۲) ابتدا بر اساس بار (isoelectric focusing)، سپس بر اساس جرم (SDS-PAGE)
- (۳) همزمان بر اساس بار و جرم در یک مرحله
- (۴) ابتدا بر اساس میل ترکیبی، سپس بر اساس بار

۳۲- نقش اصلی PCNA در همانندسازی DNA یوکاریوتی چیست؟

- (۱) باز کردن دو رشته DNA
- (۲) ساخت primer RNA
- (۳) حذف اینترون ها از RNA
- (۴) پایدار نگه داشتن εPol و Pol روی DNA

۳۳- در یک جمعیت از سلول های بنیادی روده، اگر تعادل تقسیم های stem cell به گونه ای تغییر کند که تولید سلول های transient amplifying افزایش یابد، کدام پیامد با سازمان سلسله مراتبی این بافت سازگارتر است؟

- (۱) افزایش pluripotency سلول های بالغ
- (۲) افزایش ورود سلول های دختری stem cell به مسیر تکثیر و تمایز
- (۳) تبدیل همه transient amplifying cells به stem cell دائمی
- (۴) حذف کامل progenitor های با خصوصیت restricted lineage

۳۴- یک پژوهشگر در سیناپس های glutamatergic می بیند که مقدار glutamate آزاد شده با تحریک ثابت می ماند، اما پاسخ postsynaptic افزایش می یابد و تعداد AMPA receptors در membrane postsynaptic بیشتر می شود. کدام مکانیسم با این یافته بیشترین سازگاری را دارد؟

- (۱) مهار کامل trafficking گیرنده ها
- (۲) افزایش exocytosis و ورود AMPA receptors به density postsynaptic
- (۳) کاهش تعداد AMPA receptors و افزایش recycling به endosome
- (۴) افزایش internalization گیرنده های AMPA

۳۵- کدام مجموعه از عوامل عمومی رونویسی (general transcription factors) برای رونویسی tRNA و 5s rRNA توسط Pol III لازم است؟

- (۱) TFIID, TFIIB, TFIIA
- (۲) TFIIC, TFIIB, TFIIA
- (۳) TIF-1A, SL1, UBF
- (۴) MAF1, TBP, SNAPC

۳۶- کدام گزینه درباره نقش آنزیم های DNA methyltransferase در متیلاسیون DNA صحیح است؟

- (۱) DNMT1 مسئول ایجاد متیلاسیون جدید و DNMT3a/3b مسئول حفظ متیلاسیون پس از همانندسازی هستند.
- (۲) DNMT3a/3b مسئول متیلاسیون H3K27 و DNMT1 مسئول متیلاسیون H3K4 است.
- (۳) DNMT1 و DNMT3a/3b هر دو مسئول حذف متیلاسیون DNA و فعال سازی رونویسی هستند.
- (۴) DNMT3a/3b مسئول ایجاد متیلاسیون جدید و DNMT1 مسئول حفظ متیلاسیون پس از همانندسازی است.

۳۷- کدام گزینه درباره پروتئین های SR در شناسایی اگزونها در pre-mRNA های طویل صحیح است؟

- (۱) با اتصال به intronic splicing silencers موجب مهار اتصال U1 به snRNP می شوند.
- (۲) با اتصال به exonic splicing enhancers، اتصال مشارکتی U1-snRNP و U2-snRNP را تقویت می کنند.
- (۳) با اتصال به branch-point A، مستقیماً واکنش ترانس استریفیکاسیون را کاتالیز می کنند.
- (۴) فقط در مخمر وجود دارند و در پستانداران نقشی در splicing ندارند.

۳۸- کدام گزینه درباره cholesterol نادرست است؟

- (۱) آمفی پاتیک است.
- (۲) دارای گروه هیدروکسیل است.
- (۳) فسفولیپید محسوب می شود.
- (۴) در غشای پلاسمایی سلول های پستانداران فراوان است.

۳۹- پیام رسانی که در آن یک سلول به مولکول های پیام رسان ترشح شده توسط خودش پاسخ می دهد، چه نام دارد؟

- (۱) اندوکرین
- (۲) پاراکرین
- (۳) اتوکرین
- (۴) جوکستاکرین

۴۰- کدام پروتئین از خانواده Smad به عنوان Co-Smad عمل می کند؟

- (۱) Smad2
- (۲) Smad3
- (۳) Smad4
- (۴) Smad7

۴۱- کدام گزینه در مورد نام ارگانل های درون سلولی که محل قرارگیری پروتئین های انتقالی هستند صحیح می باشد؟

- (۱) شبکه اندوپلاسمی، غشا سلولی، میتوکندری، آگزوزوم ها، هسته
- (۲) شبکه اندوپلاسمی، میتوکندری، کلروپلاست، پراکسی زوم، هسته
- (۳) شبکه اندوپلاسمی، غشا سلولی، میتوکندری، کلروپلاست، هسته
- (۴) شبکه اندوپلاسمی، غشا سلولی، میتوکندری، پراکسی زوم، هسته

۴۲- بعد از انتقال گلوکز به داخل گلبول‌های قرمز، گلوکز

- (۱) به سرعت فسفریله می‌شود.
- (۲) به سرعت دفسفریله می‌شود.
- (۳) به سرعت یوبیکوئیتینه می‌شود.
- (۴) بدون تغییر باقی می‌ماند.

۴۳- فعال بودن مسیر سیگنالینگ mTORC1 چه تاثیری بر ریبوزوم‌ها دارد؟

- (۱) باعث حذف کامل ریبوزوم‌ها در سلول می‌شود.
- (۲) باعث افزایش تولید ریبوزوم‌ها در سلول می‌شود.
- (۳) باعث کاهش تولید ریبوزوم‌ها در سلول می‌شود.
- (۴) بر ریبوزوم‌های سلول تاثیری ندارد.

۴۴- کدام عبارت درباره potential action صحیح است؟

- (۱) دامنه آن متناسب با شدت محرک افزایش می‌یابد.
- (۲) هرچه محرک قوی‌تر باشد، potential action از نظر دامنه بزرگ‌تر می‌شود.
- (۳) ماهیتی all-or-none دارد و اطلاعات عمدتاً از طریق timing و frequency آن منتقل می‌شود.
- (۴) potential action فقط در صورت ورود Ca^{2+} ایجاد می‌شود.

۴۵- پس از فعال شدن PKA کدام اتفاق می‌افتد؟

- (۱) ورود بخش کاتالیتیک به هسته
- (۲) فسفوریلاسیون غشا هسته
- (۳) تولید cAMP
- (۴) فعال شدن آدنیل سیکلاز

۴۶- چرا سیکلوسپورین برای پیوند عضو یک سرکوب‌کننده ایمنی مؤثر است؟

- (۱) سلول‌های T را مستقیماً می‌کشد.
- (۲) کلسینورین را در لنفوسیت مهار می‌کند.
- (۳) MHC سلول‌های بافت دهنده را مسدود می‌کند.
- (۴) از تعویض کلاس آنتی بادی جلوگیری می‌کند.

۴۷- سلول توموری که بیان MHC کلاس I را از دست داده است، بیشتر در معرض کشته شدن توسط کدام سلول است؟

- (۱) سلول‌های T کمکی $CD4^{+}$
- (۲) سلول‌های T سیتوتوکسیک $CD8^{+}$
- (۳) سلول‌های کشنده طبیعی (NK)
- (۴) سلول‌های مونوسیت

۴۸- انکوژن چیست؟

- (۱) ژنی که مستعد موتاسیون بوده و موجب سرکوب رشد سلولی می‌شود.
- (۲) ژنی که اغلب از طریق جهش افزایش عملکرد، موجب سرطان‌زایی می‌شود.
- (۳) ژنی که آسیب DNA را ترمیم می‌کند.
- (۴) ژنی که آپوپتوز سلول را القا می‌کند.

ژنتیک

- ۴۹- پدیده insertional rearrangement حتی بدون dosage imbalance واضح می تواند باعث بیماری شود، زیرا:
- (۱) فقط mitochondrial DNA تغییر می کند.
 - (۲) insertion های تریزومی ایجاد می کند.
 - (۳) تعداد کروموزوم ها ۴۵ می شود.
 - (۴) breakpoint ممکن است ژن را مختل کند.
- ۵۰- نقص در DNA repair می تواند باعث کدام یک از موارد زیر شود؟
- (۱) افزایش genomic instability
 - (۲) کاهش mutation rate
 - (۳) مهار عملکرد کارسینوژن ها
 - (۴) جلوگیری از بیان تومور ساپرسورها
- ۵۱- در خصوص بررسی mosaic chromosome کدام یک از موارد زیر صحیح است؟
- (۱) خون همیشه بهترین نمونه برای بررسی بافت هاست.
 - (۲) تمام سلول های بدن همیشه یک نوع کاریوتایپ دارند.
 - (۳) موزائیسیم می تواند tissue-specific باشد.
 - (۴) موزائیسیم فقط در جفت وجود دارد.
- ۵۲- کدام ویژگی در ۴۷, XXY محتمل تر است؟
- (۱) اختلال عملکرد بیضه و کاهش fertility
 - (۲) کاهش بارداری در اثر اختلال عملکرد تخمدان
 - (۳) hypothyroidism
 - (۴) inactivation of all X genes
- ۵۳- از نظر عملی در روش ساترن بلات بر روی ژل حاوی DNA کدام یک از موارد زیر مستقیماً قرار می گیرد؟
- (۱) Dry paper towel
 - (۲) Cellulose nitrate filter
 - (۳) Filter paper
 - (۴) Casset
- ۵۴- دلیل اهمیت HapMap Project در مطالعه تنوع ژنتیکی انسان چیست؟
- (۱) شناسایی فراوانی SNP ها و الگوهای هاپلوتایپی حاصل از linkage disequilibrium
 - (۲) تعیین توالی کامل ژنوم افراد و شناسایی تمام جهش های بیماری زا
 - (۳) بررسی بیان ژن ها در جمعیت های مختلف بر اساس تعداد SNP های موجود در ژنوم
 - (۴) شناسایی deletions و VNTR هایی که به طور مستقل از یکدیگر در جمعیت ها به ارث می رسند
- ۵۵- کدام گزینه، منطقی ترین مجموعه معیارها برای توجیه اجرای یک برنامه غربالگری جمعیتی را نشان می دهد؟
- (۱) بیماری مهم و قابل مداخله، آزمون معتبر و قابل اجرا، و برنامه در دسترس و پذیرفتنی
 - (۲) بیماری قابل تشخیص، آزمون غیر تهاجمی و مشارکت گسترده مستقل از پذیرش جامعه
 - (۳) بیماری شایع، آزمون بسیار حساس، و اجرای اجباری برای افزایش پوشش
 - (۴) بیماری شدید، آزمون ارزان و دسترسی گسترده بدون نیاز به مشاوره

۵۶× شایع ترین ناحیه رخداد چندشکلی موبایل المنت در کدام بخش زیر یافت می شود؟

- (۱) Exons
- (۲) Introns
- (۳) Exon/Intron junctions
- (۴) Mitochondrial DNA

۵۷× در کدام بیماری زیر نیمی از موارد ناشی از **Intrachromosomal mispairing and recombination** است؟

- (۱) Achondroplasia
- (۲) Retinoblastoma
- (۳) Hemophilia A
- (۴) Neurofibromatosis

۵۸- در کدام نوع واژگونی کروموزومی زیر در والدین، ریسک ناهنجاری کروموزومی در نوزادان بالاتر است؟

- (۱) Paracentric, small size
- (۲) Pericentric, small size
- (۳) Paracentric, large size
- (۴) Pericentric, large size

۵۹× رخداد **pseudodicentric** در کدام یک از کروموزوم های زیر شایع تر است؟

- (۱) 13
- (۲) 7
- (۳) 18
- (۴) 12

۶۰- کدام گزینه درباره آلفا تالاسمی صحیح است؟

- (۱) در آلفا تالاسمی ماژور، تولید زنجیره های α کاهش یافته ولی وجود HbH مانع بروز هیدروپس فتالیس می شود.
- (۲) در آلفا تالاسمی ماژور، فقدان تولید زنجیره های α منجر به تشکیل Hb Barts (تترامر γ_4) و در موارد شدید، هیدروپس فتالیس می شود.
- (۳) در HbH disease، افزایش زنجیره های α نسبت به β باعث تشکیل HbH (تترامر β_4) می شود که اکسیژن را به طور طبیعی به بافت ها تحویل می دهد.
- (۴) α -thalassemia trait از نظر ژنتیکی فقط به صورت $(\alpha\alpha/--)$ دیده می شود.

۶۱× کدام گزینه مکانیسم ایجاد بتا تالاسمی ناشی از یک **variant** در ناحیه **splice site** را به درستی توصیف می کند؟

- (۱) ایجاد یک cryptic splice site در اینترون اول باعث رقابت با splice site طبیعی و کاهش β -globin mRNA طبیعی می شود.
- (۲) تغییر در توالی های 5' GT و 3' AG اینترون ها باعث افزایش رونویسی β -globin و افزایش β -globin mRNA می شود.
- (۳) ایجاد cryptic splice site در اینترون اول باعث حذف کامل ژن β -globin و توقف دائمی رونویسی آن می شود.
- (۴) تغییرات ناحیه TATA box با فعال کردن cryptic splice site، باعث افزایش پردازش صحیح β -globin mRNA می شوند.

۶۲× به عاملی که قادر به ایجاد شکست کروموزومی در سلول باشد چه می گویند؟

- (۱) موتاژن
- (۲) تراژون
- (۳) کلاستوژن
- (۴) آنیوژن

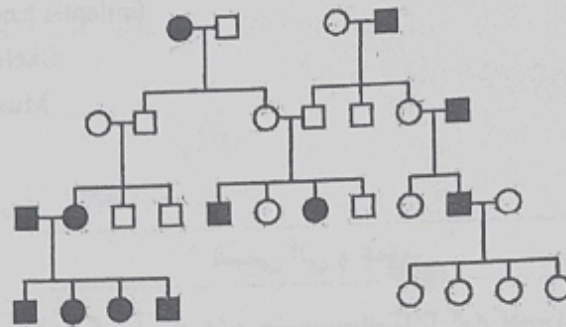
۶۳- کدام یک از موارد زیر از ویژگی های اثر ژنتیکی پرتو یونساز می باشد؟

- (۱) غیر آستانه ای - تجمعی
- (۲) آستانه ای - تجمعی
- (۳) بدون تجمع اثر
- (۴) غیر آستانه ای - غیر تجمعی

۶۴- کدام یک از تغییرات کروموزومی زیر در میتوز ناپایدار (unstable) است؟

- (۱) واژگونی (۲) جابجایی (۳) ایزوکروموزوم (۴) کروموزوم حلقه

۶۵- شجره ذیل متعلق به کدام یک از بیماری‌های ژنتیکی زیر است؟



- (۱) Leri-Weill dyschondrosteosis
(۲) Duchenne muscular dystrophy
(۳) Prader-Willi syndrome
(۴) Marfan syndrome

۶۶- در بیماری اتوزوم مغلوب، یک بیمار دارای دو variant بیماری‌زا است که یکی از آنها از مادر و دیگری از پدر به ارث رسیده است. کدام مفهوم ژنتیکی مولکولی زیر در مورد آن صحیح است؟

- (۱) Variants در cis هستند.
(۲) Variants در trans هستند.
(۳) بیمار hemizygous است.
(۴) هر دو variant mitochondrial هستند.

۶۷- کدام یک از موارد زیر در مورد خصوصیات ژنتیکی فنوکروموسیتوما با جهش در ژن SDHD صحیح است؟

- (۱) دارای توارث paternal imprinting است.
(۲) واجد full penetrance می‌باشد.
(۳) در صورت وجود جهش هموزیگوت فرد سالم است.
(۴) شیوع بیماری در خانم‌ها دو برابر آقایان است.

۶۸- کدام یک از سلول‌های زیر واجد بیشترین میزان کپی mtDNA می‌باشند؟

- Oocyte (۴) Hepatocyte (۳) RBC (۲) Cardiomyocyte (۱)

۶۹- کدام یک از روش‌های مولکولی زیر برای بررسی کمی بیان یک ژن بکار می‌رود؟

- (۱) Nested PCR
(۲) DOP PCR
(۳) Real time RT-PCR
(۴) ARMS PCR

۷۰- در سرطان‌های انسانی Ras network شامل کدام Pathways زیر می‌باشد؟

- (۱) Ral و MAPK و PIK3/ AKT
(۲) WNT و MAPK و mTOR
(۳) cAMP و JAK- STAT و WNT
(۴) TGF- beta و NF-kb و PI3K/ AKT

ARSA (۴)

GBA (۳)

۷۱X- در بیماری Gaucher کدام آنزیم نقص دارد؟

HEXB (۲)

HEXA (۱)

۷۲- کدام بیماری با روش Paradoxical X-Linked به ارث می‌رسد؟

Epileptic Encephalopathy (۱)

Skeletal dysplasia (۲)

Muscle dysplasia (۳)

Infertility (۴)

شیمی آلی و عمومی

۷۳- با ترازویی که دقت آن تا ۰.۵ گرم است، وزن جسمی برابر ۳/۱۲ گرم تعیین شده است. کدام یک از اعداد گزارش شده زیر، توزین را با دقت بیشتری انجام داده است؟

3.12 ± 0.005 (۴)

3.12 ± 0.05 (۳)

3.17 (۲)

3.07 (۱)

۷۴- در مورد اشعه کاتدی، کدام یک از مطالب زیر درست نیست؟

(۱) $\frac{e}{m}$ اشعه کاتدی به جنس کاتد بستگی ندارد.

(۲) $\frac{e}{m}$ یون‌های حاصل به نوع گاز درون ظرف بستگی ندارد.

(۳) گازهای یونیزه شده در خلاف جهت اشعه کاتدی جریان می‌یابند.

(۴) انحراف اشعه کاتدی در میدان مغناطیس به سمت (+) می‌باشد.

۷۵- زمان نیمه عمر $^{222}_{86}\text{Rn}$ تقریباً ۴ روز است. از یک میکروگرم رادون پس از گذشت ۱۲ روز چه مقدار باقی می‌ماند.

$\frac{1}{12}$ (۴)

$\frac{1}{10}$ (۳)

$\frac{1}{8}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

۷۶- آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصر ^{33}X کدام گزینه زیر است؟

$4s^2, 4p^1$ (۴)

$4s^2, 4p^3$ (۳)

$3d^3, 4s^2$ (۲)

$3d^1, 4s^2$ (۱)

۷۷- عدد اتمی عنصری برابر ۳۱ است. عدد اتمی عنصری که در خانه زیرین آن در جدول تناوبی قرار دارد چند است؟

۶۴ (۴)

۴۹ (۳)

۴۱ (۲)

۳۹ (۱)

۷۸- یکی از علل اساسی بالا بودن نقطه ذوب و یا بالا بودن وزن حجمی فلزات واسطه نسبت به فلزات اصلی در جدول تناوبی، کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

(۱) اعداد اکسیداسیون متنوع عناصر واسطه

(۲) امکان تشکیل پیوند کووالانسی بین اتم‌های فلز واسطه

(۳) بیشتر بودن انرژی یونیزاسیون عناصر واسطه نسبت به فلزات اصلی

(۴) کمتر بودن پتانسیل اکسیداسیون عناصر واسطه نسبت به فلزات اصلی

۷۹- در کدام یک از گزینه‌های زیر، تعداد پیوندهای زیگما و پی برابر است؟

SO_2 (۴)

OF_2 (۳)

NO_2 (۲)

CS_2 (۱)

۸۰- در ملکول PCl_5 ، اوربیتال‌های کدام ترازهای اتم فسفر در تشکیل پیوند شرکت دارند؟

d, p (۴)

f, d, p (۳)

d, p, s (۲)

p, s (۱)

زبان عمومی

■ Part one: Vocabulary

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

- 121- Regular physical activity can the risk of cardiovascular disease and contribute to better overall health.
1) enhance 2) escalate 3) provoke 4) diminish
- 122- The study found a strong prolonged screen time and reduced sleep quality although it did not establish a causal relationship.
1) association between
2) deviation from
3) depreciation of
4) differentiation in
- 123- The available evidence was limited; even so, the researchers tried to reach results.
1) ambiguous 2) arbitrary 3) imprecise 4) conclusive
- 124- The hospital introduced new procedures to the possibility of medication errors.
1) minimize 2) boost 3) accumulate 4) advance
- 125- Patients need access to accurate information so that they can make decisions about their treatment.
1) erroneous 2) informed 3) ignored 4) suspicious
- 126- Regular sleep problems can one's cognitive functioning and ability to make sound decisions.
1) clarify 2) reinforce 3) impair 4) facilitate
- 127- Public health officials have taken measures to the spread of infectious diseases in populated areas.
1) mitigate 2) aggravate 3) potentiate 4) exacerbate
- 128- People who suffer from chronic stress may be more to anxiety, insomnia, and other health problems.
1) resistant 2) immune 3) reluctant 4) susceptible
- 129- Excessive consumption of salt may high blood pressure and increase the risk of heart disease.
1) lessen 2) prohibit 3) contribute to 4) compensate for

- 130- Health professionals emphasize the importance of measures such as vaccination and healthy eating.
 1) trivial 2) diagnostic 3) preventive 4) administrative
- 131- The study's findings were considered because the sample size was too small and the results were questionable.
 1) dubious 2) robust 3) approved 4) consolidated
- 132- The health policy aims to resources more efficiently so that all regions in the country can benefit from them.
 1) eradicate 2) allocate 3) discard 4) eliminate
- 133- It is essential that reactions be immediately reported to the physician to avoid negative outcomes.
 1) beneficial 2) adverse 3) favorable 4) momentary
- 134- Many healthcare providers recommended lifestyle changes to the risk of diabetes.
 1) fortify 2) elevate 3) alleviate 4) amplify
- 135- Misleading information regarding vaccine efficacy can have effects on herd immunity and public health.
 1) deleterious 2) appealing 3) advantageous 4) compatible
- 136- The newspaper was criticized for the potential benefits of the new treatment, which led readers to develop unrealistic expectations.
 1) undermining 2) overstating 3) underrating 4) overshadowing
- 137- The patient's lung infection despite the administration of high-dose intravenous antibiotics.
 1) recurred 2) ameliorated 3) subsided 4) recuperated
- 138- Health authorities have increased the treatment costs to the surgeons' hard work.
 1) compensate for 2) confront with 3) oppose to 4) interfere with
- 139- The hospital plans to more nurses to meet the growing demand of healthcare services.
 1) dismiss 2) threaten 3) discharge 4) recruit
- 140- The researcher was able to the origin of the virus, contributing to the management of the disease by the WHO.
 1) pacify 2) treat 3) trace 4) jeopardize

■ 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

For much of the 20th century, global healthcare systems were designed to address acute challenges: infectious diseases, sudden injuries, and short-term recovery. However, the world is undergoing a significant demographic shift as global life expectancy rises. We are moving away from an era of "cured" illnesses toward a reality defined by the long-term management of chronic conditions and multi-morbidity in the elderly. This transformation demands a move away from the traditional medical-only approach. When a society ages, the burden is not merely on hospitals; it is an infrastructural and economic challenge. Engineers must redesign public transportation and housing to accommodate reduced mobility; economists must rethink pension systems and labor market participation; and policymakers must implement urban planning strategies that prevent the social isolation of older generations.

To ignore these interconnected realities is to risk systemic collapse. A multidisciplinary effort is essential because the challenge of an aging population is a foundational issue of how we organize our society, not just a matter of clinical care. Adapting to this new reality requires us to move beyond reactive solutions and toward long-term, proactive systems that integrate health, economy, and community design into a cohesive whole.

- 141- As populations age, healthcare increasingly ^{key} deals with rather than ^{key} mainly with sudden illnesses and brief recovery.
- 1) reduced morbidity
 - 2) chronic conditions
 - 3) social isolation
 - 4) pension reduction
- 142- The author suggests that responding effectively to population aging requires societies to
- 1) address challenges via collaboration among different sectors
 - 2) rely more heavily on medical institutions
 - 3) prioritize economic growth over healthcare spending
 - 4) dismiss economic and infrastructure demands
- 143- The author provides the example of transportation and housing to show that
- 1) economic participation may change with age
 - 2) building houses for the elderly should be facilitated
 - 3) transportation system should be designed by the elderly
 - 4) physical surroundings may need adaptation
- 144- Mentioning engineers, economists, and policymakers emphasizes that
- 1) healthcare requires more specialized professionals
 - 2) economic issues are central to medical care
 - 3) older adults need better public services
 - 4) aging cannot be addressed by medicine alone
- 145- The second paragraph implies that successful adaptation to an aging world depends on
- 1) expanding the role of hospitals in community life
 - 2) focusing resources on the prevention of chronic conditions
 - 3) developing long-term strategies connecting multiple areas of society
 - 4) increasing support services for adult population with health problems

Passage 2

Group-based cognitive stimulation therapy (CST) has been shown to improve both cognitive functions and quality of life in older adults with Mild Cognitive Impairment (MCI) or mild dementia. The CST includes various activity sessions encompassing different areas such as life history, current affairs, creative tasks, games, and cognitive challenges. The belief that continuous participation in various mental activities improves cognitive and social functioning underpins cognitive stimulation treatments. For example, Silva and colleagues discovered that in MCI or mild dementia, a cognitive stimulation program could account for the improved cognition response observed. Moreover, previous studies have advanced tablet-based cognitive stimulation, focusing on the feasibility, acceptability, and effects of computerized cognitive stimulation based on the CST approach. The treatment is effective and acceptable, showing moderate improvements in cognition and psychosocial functioning for MCI patients. An additional study found that the computerized cognitive stimulation also improved cognitive tests in older adults with MCI, regardless of white matter hyperintensity severity, but had little impact on mood and psychosocial features, except for motivation. In addition, compared to traditional methods, computerized cognitive interventions offer several advantages. Tasks can be tailored to specific functions, adjusted based on performance, made immersive and enjoyable, provided immediate feedback, and accessed on portable devices. These data reveal that the lower the cognitive damage, the better the neuroplastic capacity and learning ability. Therefore, cognitive interventions should be implemented at the earliest stages of cognitive impairment.

146- The key factor in cognitive stimulation treatments is

- 1) getting involved in diverse cognitive activities
- 2) providing the right condition for the mind to rest
- 3) coexisting with mild dementia peacefully
- 4) employing creative tasks in life history

147- The results in Silva and colleagues' study cognitive stimulation programs.

- 1) challenged the validity of
- 2) were the first to suggest
- 3) were shown to be in favor of
- 4) questioned the feasibility of

148- Computerized cognitive stimulation therapy

- 1) could severely affect patient's mood
- 2) could lead to average cognitive benefits
- 3) had already been widely rejected
- 4) psychologically remains ineffective

149- Traditional methods computerized cognitive interventions in improving cognition and psychosocial functioning for MCI patients.

- 1) are less effective than
- 2) are more custom-based than
- 3) have more benefits than
- 4) yield immediate benefits unlike

150- The paragraph ends with an emphasis on the in treating cognitive impairment.

- 1) role of computer
- 2) need for group work
- 3) method of intervention
- 4) importance of speed

Passage 3

The global mental health landscape is currently undergoing a critical, often invisible, transformation. Following the widespread disruptions of the recent pandemic, which acted as a powerful catalyst for change, there has been a documented surge in anxiety, depression, and neurodevelopmental challenges across all demographics. While these issues are frequently discussed as private, individual struggles, they have rapidly evolved into a systemic problem that our existing societal infrastructures are failing to address. Historically, institutional frameworks, ranging from educational curricula to workplace policies, were designed around rigid, linear expectations of productivity and social engagement. Today, these structures are proving increasingly inadequate for a population dealing with heightened psychological strain. When institutions prioritize traditional performance metrics over well-being, the gap between human needs and societal support widens, leaving countless individuals without the necessary resources to navigate modern stressors. Bridging this gap requires a multifaceted response that extends far beyond the clinical sphere. It demands that urban planners rethink public spaces to foster social connection, that technology companies design digital environments that prioritize psychological safety, and that policymakers implement labor protections reflecting the volatility of contemporary life. The mental health crisis is not merely a medical concern; it is a fundamental challenge in how we organize our society. To build a resilient future, we must move away from reactive, sporadic interventions toward a comprehensive, human-centered approach that weaves well-being into the very fabric of our institutions.

151- The underlined word 'they' refers to documented upon the pandemic.

- 1) systemic problems
- 2) developmental challenges
- 3) population characteristics
- 4) mental consequences

152- The current infrastructure the pandemic.

- 1) can hardly cope with the problems caused by
- 2) overestimates the problems caused by
- 3) is strong enough to leave behind the problems of
- 4) is currently doing well in uprooting the problems of

153- Institutions following a traditional approach

- 1) sufficiently address recent tensions
- 2) reduce the disparity between needs and facilities
- 3) are to fundamentally change their traditional policies
- 4) fail to give the support needed to people under stress

154- Different establishments in the existing societal infrastructures to overcome the post pandemic disruptions.

- 1) have already done well to
- 2) should collectively collaborate
- 3) are supplied with the resources
- 4) should prioritize traditional performance metrics

155- Creating a more resilient future requires

- 1) developing separate technology programs for different groups of people
- 2) reducing the role of institutions in addressing people's psychological needs
- 3) integrating well-being into institutional structures via a human-centered approach
- 4) expanding clinical mental-health services and responding to crises as they occur

Passage 4

Have you ever wondered why certain global populations exhibit extraordinary longevity and sustained vigor well into their tenth decade? Researchers have pinpointed specific geographic regions, famously termed "Blue Zones," where inhabitants not only surpass average life expectancies but also maintain remarkable physiological resilience. These regions, most notably Okinawa, Sardinia, and Nicoya, share a series of lifestyle determinants that offer profound insights into human wellness. A cornerstone of this longevity is a dietary regimen predominantly anchored in nutrient-dense, plant-based sustenance. Rather than relying on processed food, residents consume substantial quantities of legumes, cruciferous vegetables, and complex carbohydrates, treating animal proteins as mere occasional supplements. This pattern fosters a high intake of antioxidants and dietary fiber, which are instrumental in lowering metabolic dysfunction. However, nutritional intake is merely one facet of the equation. Physicality in these zones is characterized by natural movement rather than sedentary lifestyles punctuated by intense, sporadic exercise. Instead, the environment necessitates continuous, low-intensity activity, such as gardening or walking, integrating movement into the daily rhythm. Perhaps most crucially, social cohesion and a sense of purpose appear inextricably linked to health. Whether through the Okinawan concept of *Ikigai* or robust multigenerational familial structures, these communities provide a psychological buffer against chronic stress. By synthesizing mindful movement, plant-centric nutrition, and profound social connectivity, we may derive actionable principles to enhance our own biological longevity.

156- The primary purpose of the passage is to

- 1) catalog specific longevity statistics across different continents
- 2) extract actionable lifestyle habits that contribute to longevity
- 3) compare the contrasting dietary preferences of three specific regions
- 4) prove that modern healthcare is unnecessary for an extended lifespan

157- Regarding dietary habits in Blue Zones, animal protein

- 1) is consumed regularly to complement plant nutrients
- 2) plays a secondary, occasional role compared to plant foods
- 3) is entirely replaced by modern processed nutritional substitutes
- 4) constitutes the primary source of essential antioxidants

158- The concept of 'natural movement' implies that

- 1) intensive exercises are superior to routine daily tasks
- 2) high-intensity exertion is essential to offset sedentary jobs
- 3) routine, low-intensity activity is preferred over sporadic intense exercise
- 4) physical activity should be restricted to specific outdoor environments

159- The author mentions *Ikigai* and familial structures to show that

- 1) daily social stress is unavoidable regardless of community support
- 2) the existence of a clear purpose in life eliminates the need for exercise
- 3) strong social connections and a sense of purpose help protect against stress
- 4) Okinawa possesses a superior social model compared to Sardinia and Nicoya

160- The phrase 'psychological buffer' is closest in meaning to a

- 1) safeguard that lessens the negative impacts of stress
- 2) cognitive technique used to control traumatic memories
- 3) state of emotional distance from family and community
- 4) mental exercise designed to enhance physical endurance

موفق باشید