



پنجشنبه

۱۳۹۰/۸/۵

بسمه تعالی

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

معاونت آموزشی

دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی

سوالات آزمون ورودی دوره دکتری تخصصی (Ph.D)

رشته: ژنمیک پزشکی

سال تحصیلی ۹۱-۹۰

تعداد سوالات: ۱۵۰

زمان: ۱۵۰ دقیقه

تعداد صفحات: ۲۱

مشخصات داوطلب

نام: .....

نام خانوادگی: .....

داوطلب عزیز لطفاً قبل از شروع پاسخگویی، دفترچه سوالات را از نظر تعداد صفحات به دقت مورد بررسی قرار داده و در صورت وجود هرگونه اشکال به مسئولین جلسه اطلاع دهید.

مرکز سنجش آموزش پزشکی

سازمان سنجش



## ژنتیک پزشکی و بالینی

سوال ۱ - کدام بیماری زیر، انباشت گلیکوژن بوده و به دلیل کمبود آنزیم گلوکز - ۶ - فسفاتاز ایجاد می شود؟

(الف) Cori

(ب) Von Gierke

(ج) Anderson

(د) Her

سوال ۲ - ناهنجاری های مادرزادی فراوانی توسط نقائص تک ژنی ایجاد می شوند که سه بیماری زیر از آن جمله اند.

الگوی وراثتی این بیماری ها (به ترتیب از راست به چپ) کدام است؟  $\text{Hydrocephalus} \leftarrow \text{Roberts} \leftarrow \text{Meckle}$

(الف) XLD, AR, AD

(ب) XLD, AD, AD

(ج) XLR, AR, AR

(د) XLR, AD, AR

سوال ۳ - کدام یک از بیماری های زیر بر اثر الگوی وراثتی AR به ارث رسیده و چشم فرد مبتلا نارسایی داشته و ژن

مربوطه بر روی کروموزوم 11q23 قرار دارد؟

(الف) Smith-Magenis Syndrome

(ب) Ataxia Telangiectasia

(ج) Williams

(د) Aniridia

سوال ۴ - ADO در کدام یک از روش های زیر دیده می شود؟

(الف) در زمان انجام PND با استفاده از CVS

(ب) در مسیر انجام PCR نمونه گرفته شده از پوست جنین

(ج) در زمان انجام PGD توسط FISH

(د) در زمان انجام PGD توسط PCR

سوال ۵ - جهش های ایجاد کننده آکندروپلازیا، احتمالاً با کدام یک از مکانیسم های زیر عمل می کند؟

(الف) Gain-of-function

(ب) Loss-of-function

(ج) Dominant negative

(د) Haploinsufficiency

سوال ۶ - کدام یک از جملات زیر در مورد gene tracking درست است؟

(الف) در مواردی که ژن بسیار کوچک و ناشناخته است می توان از این روش برای تشخیص علت بیماری استفاده نمود.

(ب) در بیماریهایی مانند Angelman و Prader - Willi کاربرد دارد.

(ج) بدون وجود مارکر خاص، می توان به دقت ۸۰٪ ژن مورد نظر را با این روش ردیابی نمود.

(د) مهم ترین بخش ژنتیک بالینی است که در مورد آزمون fetal exclusion، روش اختصاصی است.

سوال ۷ - کدامیک از موارد زیر در مورد Lod score صحیح است؟

(الف) در صورتی که عدد +۳ باشد احتمال Linkage بسیار کم است.

(ب) در صورتی که عدد -۲ باشد احتمال عدم Linkage بسیار زیاد است.

(ج) در صورتی که عدد -۱ باشد احتمال عدم Linkage بسیار کم است.

(د) در صورتی که عدد صفر باشد دلیل قاطعی بر Linkage می باشد.

سوال ۸- برای کدام یک از ژن های زیر تنها آلل مادری در مغز بیان می شود، اما در دیگر بافت ها هر دو آلل بیان می شوند؟

WT1 (ب)

IGF2 (الف)

PEG1 (د)

UBE3A (ج)

سوال ۹- نشانگان Lynch به دلیل نقص در کدام یک از مکانیسم های ترمیمی زیر ایجاد می شود؟

Base excision repair (ب)

Mismatch repair (الف)

Nonhomologous end joining (د)

Nucleotide excision repair (ج)

سوال ۱۰- Heritability در کدام یک از بیماری های زیر بیشتر مطرح است؟

Pyloric stenosis (ب)

Ankylosing spondylitis (الف)

Schizophrenia (د)

Peptic ulcer (ج)

سوال ۱۱- پیش از تجویز داروی Warfarin توصیه می شود که ژنوتیپ بیمار در کدام لوکوس بررسی شود؟

CYP2C9 (ب)

CYP2D6 (الف)

DPYD (د)

MTHFR (ج)

سوال ۱۲- تفاوت در شدت تظاهرات بالینی در بیماری فیبروز کیستیک (CF) را چگونه می توان توضیح داد؟

(ب) متفاوت بودن آلل های درگیر در والدین

Skip generation (الف)

(د) بواسطه تاثیر Genetic modifier genes

(ج) هتروزیگوت بودن آلل  $\Delta F508$ 

سوال ۱۳- کدام یک از انواع موکوپلی ساکاریدوزیس ها از دیگران رایج تر است؟

Hunter (ب)

Morquio (الف)

Hurler (د)

Sanfilippo (ج)

سوال ۱۴- کدام یک از تری نوکلئوتیدهای زیر در نتیجه Expanded mutation موجب عقب ماندگی ذهنی می گردد؟

GAC (ب)

CTG (الف)

GCG (د)

CGG (ج)

سوال ۱۵- کدام یک از واریانت های هموگلوبین زیر در اثر جهش در کد پایان ایجاد می شود؟

Lepore (ب)

Constant Spring (الف)

Leiden (د)

Gun Hill (ج)

سوال ۱۶- کدام بیماری زیر در اثر نقص در متابولیسم بازهای آلی ایجاد می شود؟

Hereditary Orotic aciduria (ب)

Propionic acidemia (الف)

Erythropoietic Protoporphyrin (د)

Adrenoleukodystrophy (ج)



سوال ۱۷- کدام یک از نشانگان‌های زیر شباهت کلینیکی بیشتری با نشانگان Noonan دارد؟

- الف) داون  
ب) ویلیامز  
ج) ترنر  
د) X شکننده

سوال ۱۸- کدام یک از جملات زیر در مورد صفات Meristic صحیح است؟

- الف) فنوتیپ‌هایی که به صورت اعداد غیر کسری توصیف شوند.  
ب) فنوتیپ‌هایی که تحت تاثیر فاکتورهای محیطی قرار نگیرند.  
ج) این صفات جزو صفات Monogenic می باشند.  
د) دیابت تیپ II نوعی از این صفات می باشد.

سوال ۱۹- جهش‌های ژن LMNA می تواند موجب بیماری‌های Emery-Dreifuss muscular dystrophy نوعی

Charcot-Marie Tooth و نوعی Cardiomyopathy گردد. این نشان دهنده چه پدیده ای می باشد؟

- الف) Variable expressivity  
ب) Pleiotropy  
ج) Poly effects of a gene  
د) Genomic multieffects

سوال ۲۰- کدامیک از نشانگان‌های زیر بستگی به افزایش سن پدر دارد؟

- الف) Werner  
ب) Cockayne  
ج) Marfan  
د) Waardenburg

سوال ۲۱- مردی به ظاهر طبیعی از دو همسر سالم خود دارای یک پسر و یک دختر مبتلا به Osteogenesis

imperfecta می باشد. توجیه این پدیده چیست؟

- الف) Full expressivity  
ب) Genomic imprinting  
ج) germline های مشابه در همسران  
د) Gonadal mosaicism

سوال ۲۲- کدامیک از گزینه‌های زیر مثالی برای وراثت سه‌اللی (Triallelic inheritance) می باشد؟

- الف) Charcot - Marie - Tooth disease  
ب) Incontinentia pigmenti  
ج) Bardet - Biedl syndrome  
د) Wiskott - Aldrich syndrome

سوال ۲۳- در فردی که حامل Premutation Fragile X Syndrome می‌باشد کدام گزینه صحیح است؟

- الف) خطر ایجاد Fragile X Syndrome در فرزندان وجود ندارد.  
ب) Adult-onset cerebellar dysfunction ممکن است در فرد رخ دهد.  
ج) خطر ایجاد Premature ovarian failure در این فرد با افزایش سن کم می‌شود.  
د) امکان تبدیل آن به full mutation وجود ندارد.

سوال ۲۴- در کدام یک از نشانگان‌های زیر Maternal uniparental disomy دیده می‌شود؟

- الف) Beckwith - Wiedemann  
ب) Russell Silver  
ج) Wolf - Hirschhorn  
د) Williams - Beuren

سوال ۲۵ - Manifesting heterozygotes را در کدام یک از بیماریهای زیر می توان مشاهده نمود؟

- الف) Hemophilia A
- ب) Albinism Type I
- ج) Morquio syndrome
- د) Zellweger syndrome

سوال ۲۶ - اگر یک ناهنجاری در برخی از خانواده ها وراثت غالب و در برخی دیگر وراثت وابسته به X را نشان بدهد نتیجه چه پدیده ای است؟

- الف) Sex-influence trait
- ب) X- autosome translocation
- ج) Partial sex-linkage
- د) Skewed X - inactivation

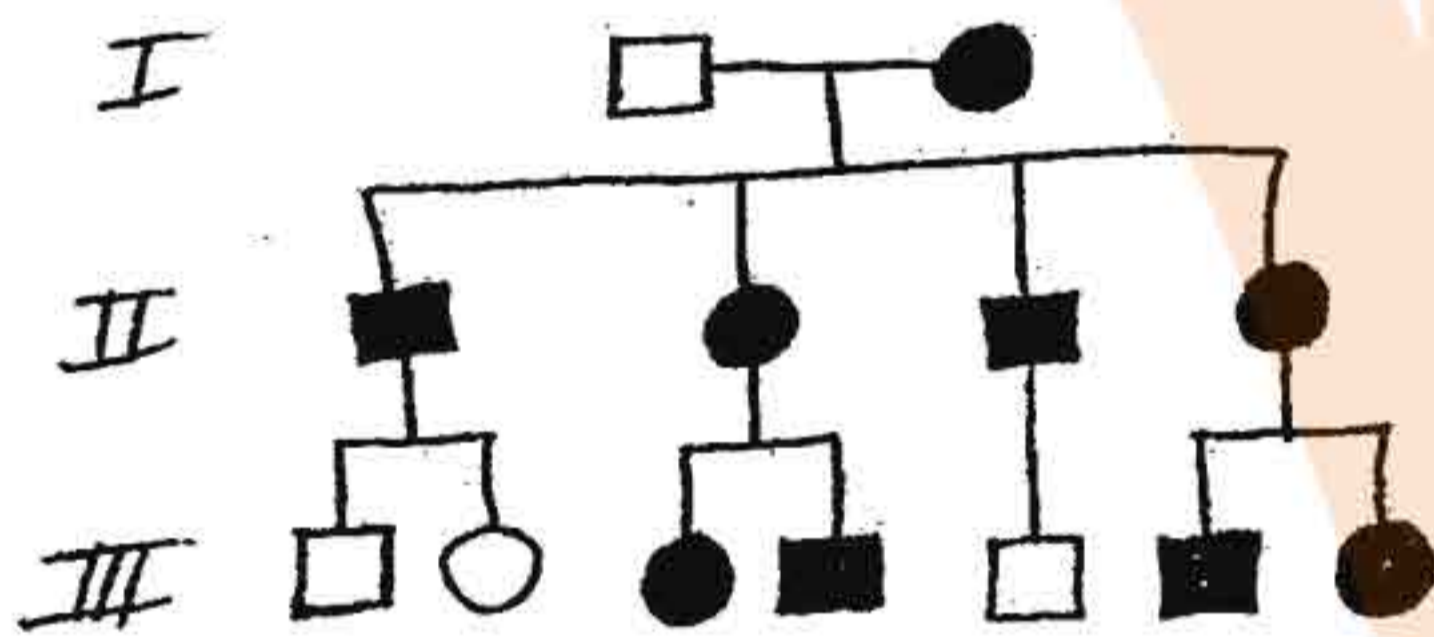
سوال ۲۷ - cherry-red spot نشان ویژه کدام بیماری زیر می باشد؟

- الف) Cori disease
- ب) Tay - Sachs disease
- ج) Lesch - Nyhan disease
- د) Menkes disease

سوال ۲۸ - حالت Compound heterozygotes اغلب در کدام یک از موارد زیر دیده می شود؟

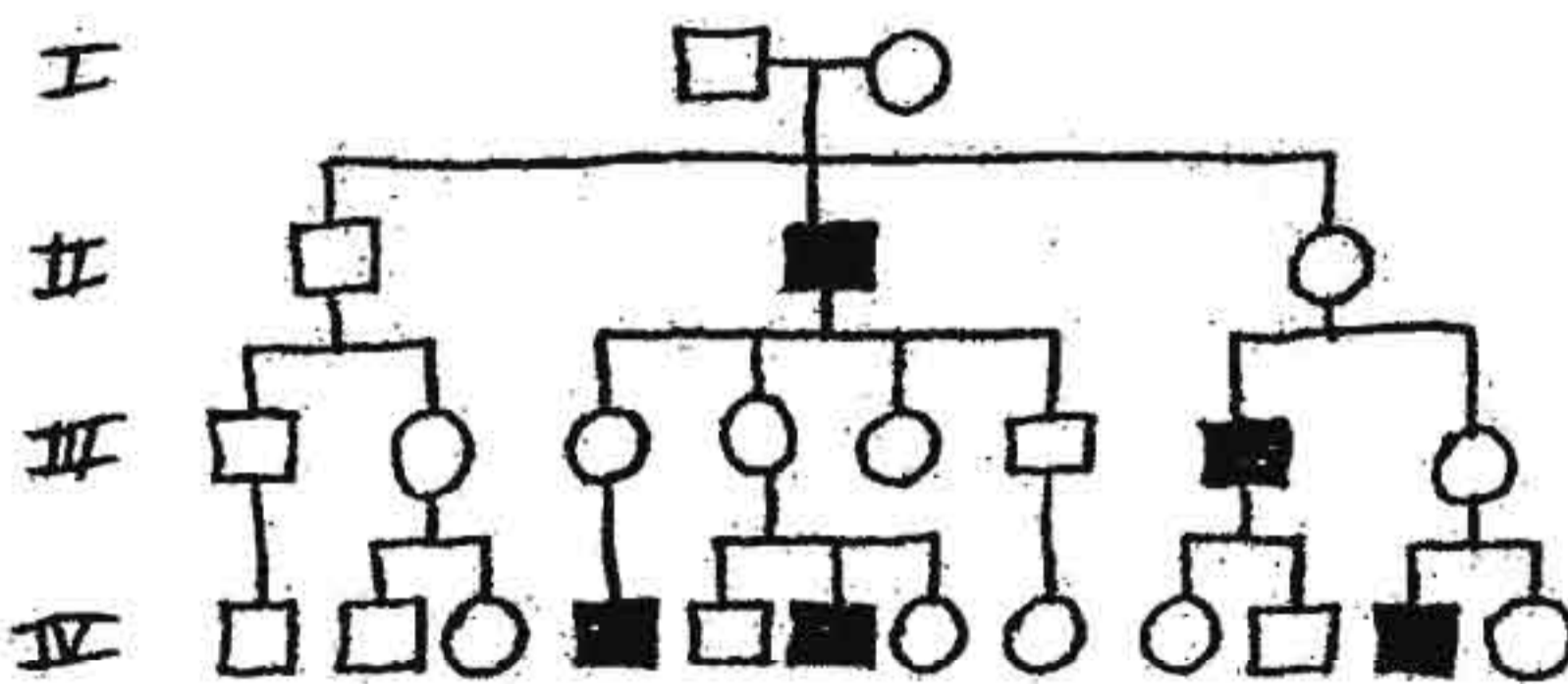
- الف) در بیماری های مولتی فاکتوریال
- ب) در بیماری های وابسته به X غالب
- ج) فرزندان حاصل از ازدواج غیر خویشاوندی
- د) فرزندان حاصل از ازدواج خویشاوندی

سوال ۲۹ - شجره ی مقابل نمودار چه الگوی توارثی می باشد؟



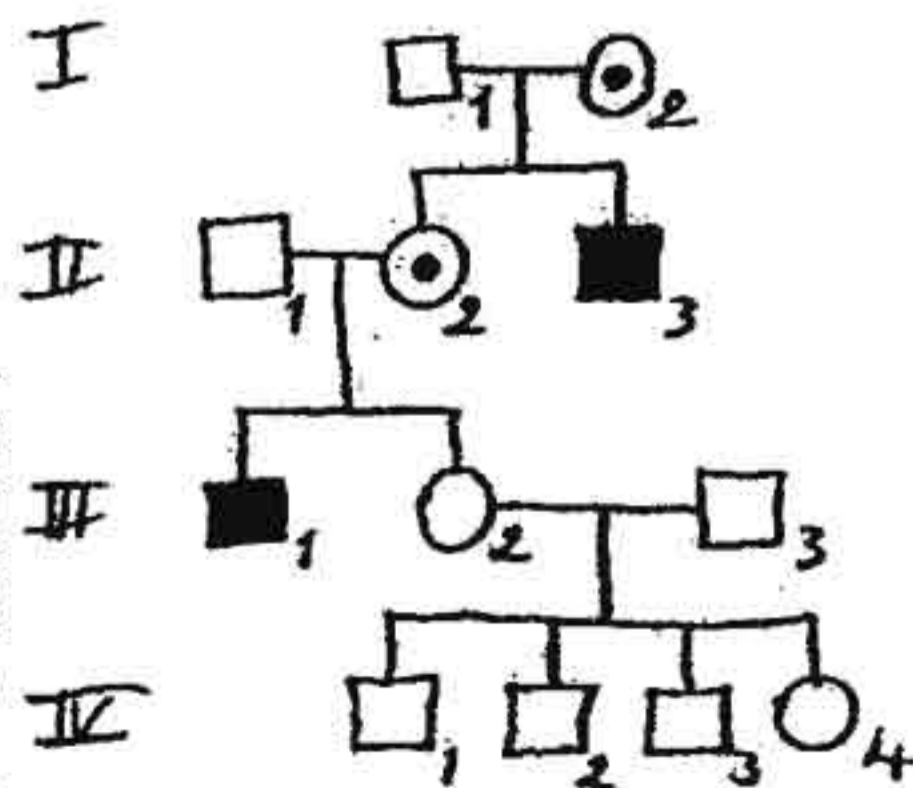
- الف) مغلوب وابسته به جنس
- ب) غالب وابسته به جنس
- ج) تحت تأثیر جنس
- د) میتوکندریایی

سوال ۳۰ - شجره ی مقابل معرف چه الگوی توارثی می باشد؟



- الف) محدود به جنس
- ب) تحت نفوذ جنس
- ج) مغلوب اتوزومی
- د) مغلوب وابسته به جنس

سوال ۳۱ - در شجره ی مقابل، احتمال حامل بودن فرد IV<sub>4</sub> چقدر است؟



- الف)  $\frac{1}{9}$
- ب)  $\frac{8}{9}$
- ج)  $\frac{1}{18}$
- د)  $\frac{1}{36}$

سوال ۳۲ - افراد هتروزیگوت برای یک حذف یا جهش از دست دادن عملکرد در ژن elastin اغلب مبتلا به چه عارضه‌ای می‌شوند؟

- الف) تاول‌های شدید پوستی  
ب) عوارض ریوی  
ج) تنگی فوق دریچه‌ای آئورت  
د) حفره بین دهلیزی (ASD)

سوال ۳۳ - کدامیک از بیماری‌های زیر منشاء مادری دارد؟

- الف) Pearson syndrome  
ب) Potter syndrome  
ج) Pyloric stenosis  
د) Parkinson

سوال ۳۴ - کدام گزینه در مورد فردی که مبتلا به Segmental Neurofibromatosis می‌باشد و پدر و مادرش نیز سالم ولی فرزند او مبتلا به نوع typical می‌باشد، صحیح است؟

- الف) جهش پس از Conception رخ داده است.  
ب) جهش در برخی از سلول‌های Somatic و نیز در سلول‌های germline رخ داده است.  
ج) جهش پس از جدایی کامل سلول‌های Somatic از germline رخ داده است.  
د) جهش در همه سلول‌های فرد مبتلا وجود دارد.

سوال ۳۵ - کدامیک از بیماری‌های زیر می‌توانند ناشی از نقش‌گذاری (Imprinting) والد مذکر باشند؟

- الف) Autism  
ب) Congenital hyperinsulinism  
ج) Transient neonatal diabetes  
د) Early embryonic failure

سوال ۳۶ - در ارتباط با بیماری‌های ژنتیکی، گزینه صحیح کدام است؟

- الف) نشانگان Hunter از بیماری‌های متابولیکی و از دسته بیماری‌های ذخیره‌ای لیزوزومی است.  
ب) در نشانگان Lowe حدود ۳۲ درصد، مربوط به جهش‌های جدید در مردان مبتلاست.  
ج) هر سه نشانگان Plot ، Lowe و Hunter از الگوی وراثتی مغلوب اتوزومی پیروی می‌کنند.  
د) Lesch-Nyhan بیماری ارثی نادری است که مبتلایان دارای نارسایی شدید بی‌تایی و شنوایی هستند.

سوال ۳۷ - در ارتباط با نشانگان Apert گزینه صحیح کدام است؟

- الف) از الگوی وراثتی مغلوب اتوزومی پیروی می‌کند.  
ب) از الگوی وراثتی غالب اتوزومی پیروی می‌کند.  
ج) با ظهور علائم سالمندی بسیار زود هنگام، همراه است.  
د) از بیماری‌های شل کننده مفصل است.

سوال ۳۸ - در خصوص بیماری یا نشانگان‌های وراثتی زیر، کدام گزینه درست است؟

- الف) Lemli-Optiz با الگوی وراثتی مغلوب وابسته به X به ارث می‌رسد.  
ب) Zellweger از ناهنجاری‌های زیست زایی پراکسی زوم‌ها است.  
ج) Ellis-van Creveld از الگوی غالب اتوزومی پیروی کرده و در جنس مذکر رایج‌تر است.  
د) Seckel که با الگوی وراثتی غالب وابسته به X به ارث می‌رسد و میکروسفالی بسیار پیشرفته را نشان می‌دهد.

سوال ۳۹ - کدام یک از نشانگان یا بیماری‌های تک ژنی زیر با موزائیسیم زایشی با الگوی وراثتی XLR انتقال می‌یابد؟

الف) Achondrogenesis type II

ب) Fabry disease

ج) Karsch - Neugebauer

د) Severe Combined Immunodeficiency

سوال ۴۰ - همه فرزندان والدینی که هر دو مبتلا به ناشنوایی ارثی هستند، سالم‌اند. دلیل آن چیست؟

الف) Incomplete penetrance

ب) Variable expression

ج) Double heterozygotes

د) Pseudodominant

سوال ۴۱ - کدام یک از بیماری‌های زیر ناشی از نقص در Post-translational modification کلاژن می‌باشد؟

الف) Ehlers-Danlos syndrome type I

ب) Ehlers-Danlos syndrome type III

ج) Ehlers-Danlos syndrome type VI

د) Stickler syndrome

سوال ۴۲ - کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد نشانگان Rubenstein - Taybi درست است؟

الف) الگوی وراثتی مغلوب اتوزومی دارد و ناشی از جهش در ژن CREB است.

ب) الگوی وراثتی غالب اتوزومی دارد و ناشی از جهش در ژن CBP است.

ج) یک نقص کروموزومی با علایم عقب‌ماندگی ذهنی، شصت و انگشتان پهن و سین داکتیلی می‌باشد.

د) الگوی وراثتی مغلوب اتوزومی دارد و ناشی از جهش در ژن PAX است.

سوال ۴۳ - Synpolydactyly در نتیجه جهش Loss of function کدام یک از ژن‌های زیر رخ می‌دهد؟

الف) PAX6

ب) TWIST

ج) MITF

د) HOXD13

سوال ۴۴ - در مورد نشانگان ریز حذفی Smith - Magenis کدام گزینه صحیح است؟

الف) مکانیسم حذف در بسیاری از موارد در اثر نوترکیبی هومولوگ بین مجموعه ژنی تکراری مجاور هم انجام می‌گیرد.

ب) از نظر سیتوژنتیکی با کاربوتایپ قابل تشخیص نیست و بدین منظور از روش FISH استفاده می‌شود.

ج) حذف در ناحیه‌ای از بازوی کوتاه کروموزوم شماره یک (1p36) رخ می‌دهد.

د) نقص شنوایی در حدود یک سوم موارد رخ می‌دهد.

سوال ۴۵ - کدام یک از انواع بیماری Osteogenesis Imperfecta ناشی از کاهش تولید کلاژن می‌باشد؟

الف) type II

ب) type I

ج) type III

د) type IV

### ژنتیک سرطان

سوال ۴۶ - در خصوص ژنتیک سرطان کدام گزینه درست است؟

- الف) رتینوبلاست‌ها در حضور  $P110^{RB}$  جهش یافته قادرند به شکل طبیعی تمایز یابند.  
ب)  $TP^{53}-P^{53}$  یک عامل عمده در فعال سازی آپوپتوز می‌باشد.  
ج) مونومرهای پروتئین  $P^{53}$  جهش یافته، در مقایسه با پروتئین‌های  $P^{53}$  طبیعی ناپایدار هستند.  
د) تا کنون در سرطان مثانه، جهش در ژن  $P^{53}$  گزارش نشده است.

سوال ۴۷ - کدام یک از جملات زیر در خصوص پروتئین‌های Poly comb صحیح است؟

- الف) پروتئین‌هایی هستند که با فعالیت P16 موجب سرطان زایی می‌شوند.  
ب) پروتئین‌هایی هستند که با مکانیسم اپی ژنتیک موجب مهار بیان برخی از ژنهای مهارکننده تومور می‌شوند.  
ج) پروتئین‌هایی هستند که نقش افزایش تمایز سلولهای بنیادی رابه عهده دارند.  
د) یکی از این پروتئین‌ها با نام SUZ12 در ایجاد سرطان لنفوما نقش دارد.

سوال ۴۸ - در سرطان HIF-1 (Hypoxia-inducible factor) چه عملکردی دارد؟

- الف) یک عامل نسخه برداری است  
ب) یک عامل انکوژن است  
ج) یک عامل سرکوبگر تومور می‌باشد  
د) یک عامل ممانعت کننده از ترمیم DNA می‌باشد

سوال ۴۹ - جابه جایی بین کروموزوم‌های ۸ و ۱۴ چگونه موجب لنفوم بورکیت می‌شود؟

- الف) یک پروتو انکوژن تحت اثر یک پروموتور قوی قرار می‌گیرد.  
ب) با اتصال پروتوانکوژن به یک پروتئین فعالیت آن تشدید می‌شود.  
ج) یک ژن سرکوبگر تومور حذف می‌شود.  
د) یک ناحیه تنظیمی از یک ژن سرکوبگر تومور حذف می‌شود.

سوال ۵۰ - کدام یک از مارکرهای کروموزومی زیر در تشخیص HNPCC کاربرد بیشتری دارد؟

- الف) RER and MSI  
ب) APC  
ج) P53  
د) MET

سوال ۵۱ - روش تزریق ناقل آدنو ویروس به درون تومور مغزی و استفاده از اسپری بینی حاوی آدنو ویروس جهت درمان سیستمیک فیبروزیس به ترتیب چه نامیده می‌شود؟

- الف) *in vivo* و *ex vivo*  
ب) *ex vivo* و *ex vivo*  
ج) *in vivo* و *in vivo*  
د) *in vivo* و *ex vivo*

سوال ۵۲ - افزایش بیان کدام یک از ژنهای زیر در تکثیر اولیه سلولهای سرطانی نقش دارد؟

- الف) TP53  
ب) RBY  
ج) MET  
د) MLH1



سوال ۵۲ - Amplification کدام یک از انکوژنهای زیر در پیدایش Neuroblastoma نقش دارد؟

(ب) N-myc

(الف) C-myc

(د) K-RAS

(ج) Her2/Neu

سوال ۵۴ - کدام یک از پروتو انکوژنهای زیر در نتیجه Gain of function می تواند منجر به Pheochromocytoma شود؟

(ب) FOS

(الف) HST

(د) SiS

(ج) RET

سوال ۵۵ - کدام یک از انکوژن های زیر با مکانیسم افزایش VEGF فعالیت پروآنژیوژنیک دارد؟

(ب) Myc

(الف) Myb

(د) VHL

(ج) Rb

سوال ۵۶ - خطر بروز سرطان پستان در مردان دارای جهش هایی در ژن BRCA2 در دوران زندگی چند درصد است؟

(ب) ۲۵

(الف) ۷۰

(د) ۱

(ج) ۶

سوال ۵۷ - کدام یک از گزینه های زیر در مورد تغییرات متابولیک در سلولهای سرطانی صحیح است؟

(الف) در اثر جهش های انکوژنیک با واسطه TSC2 تغییرات متابولیکی رادر سلولهای سرطانی نشان می دهند.

(ب) در اثر جهش های انکوژنیک با واسطه HIF-1 موجب فعالیت آنزیم های گلیکولیز می شود.

(ج) در اثر جهش های ژنی مهار کننده تومور با واسطه LKB1 موجب مهار گلیکولیز در سلولهای سرطانی می شود.

(د) در اثر جهش های ژنی مهار کننده تومور با واسطه VHL موجب فعالیت چرخه Krebs در سلولهای سرطانی می شود.

سوال ۵۸ - کدام یک از جملات زیر در مورد وراثتی بودن استعداد ابتلا به سرطان صحیح است؟

(الف) در اغلب موارد انکوژن ها نقش اصلی را ایفا میکنند.

(ب) در برخی از موارد ژنهای مهار کننده توموری مانند C-erbB نقش اصلی را ایفا می کنند.

(ج) در اغلب موارد ژنهای مهار کننده توموری و در برخی موارد انکوژنها مانند ret نقش اصلی را ایفا می کنند.

(د) انکوژنها نقشی در توارثی بودن استعداد ابتلا به سرطان ایفا نمی کنند.

سوال ۵۹ - کدام یک از موارد زیر در مورد تعدیل (Modification) هیستونی و سرطان صحیح است؟

(الف) جهش در Ep300 موجب تغییر در HAT و سرطان کولون می شود

(ب) ترانسلوکاسیون کروموزومی PML-RAR باعث تغییر در HDAC نوعی لوسمی می شود

(ج) E2F نقش اساسی در متیلاسیون نواحی ژنی سرکوب توموری با واسطه DNMT1 و ایجاد سرطان کولون دارد

(د) P53 نقش واسطه ای برای فعالیت پروتئین های MBD در سرطان پستان ایفا می کند

سوال ۶۰- در ارتباط با ژنتیک سرطان، کدام گزینه صحیح است؟  
الف) انکوپروتئین MYB پیشرفت سلول‌ها را از مرحله S به G2 از چرخه سلولی تحریک می‌کند.  
ب) پروتئین P53 تنظیم کننده مثبت رشد است.  
ج) سلول‌های متاستاز کننده برای رشد خود به عامل‌های رشد نیاز دارند.  
د) الگوی متیله شدن مولکول DNA در سلول توموری نسبت به سلول طبیعی می‌تواند به نحو برجسته تغییر یابد.

### ژنتیک ایمنی و ژنتیک جمعیت

سوال ۶۱- اگر متوسط تعداد فرزندان متولد شده برای سه نوع ژنوتیپ  $aa=2$  و  $Aa=4$  و  $AA=8$  باشد، آنگاه Fitness برای  $Aa$  به چه میزان است؟

- الف) ۱  
ب) ۰/۳  
ج) ۰/۵  
د) ۰/۲

سوال ۶۲- اگر در یک جمعیت ۵۰۰ هزار نفری ۶۰ نوزاد مبتلا به آکندروپلازی بدنیا آمده باشند که ۱۰ نفر آن‌ها والد بیمار داشته باشند، Mutation Rate برای این بیماری در اسپرماتوژنز چند در ده هزار است؟

- الف) ۱  
ب) ۲  
ج) ۳  
د) ۴

سوال ۶۳- اگر در جمعیتی ده هزار نفری فراوانی ژنوتیپ‌های  $AA$  برابر ۸۰٪ و  $Aa$  برابر ۱۸/۵٪ باشد برای برقراری تعادل هاردی وینبرگ انتظار می‌رود فراوانی ژنوتیپ  $aa$  چند نفر باشد؟

- الف) ۵  
ب) ۱۵  
ج) ۱۱۵  
د) ۱۱۵۰

سوال ۶۴- همراهی بیماری Celiac با کدام یک از آل‌های HLA مشاهده شده است؟

- الف) DR4  
ب) A3  
ج) B5  
د) B8

سوال ۶۵- در خصوص ژنتیک ایمنی، گزینه درست کدام است؟

- الف) آبشار کمپلمان تنها می‌تواند توسط اتصال آنتی ژن و آنتی بادی فعال شود.  
ب) مقادیر  $C3$  در ادم آنژیونوروتیک ارثی کاهش می‌یابد.  
ج) DNA ی کد کننده زنجیره سبک K دارای چهار ناحیه مجزا است.  
د) اختلالات خود ایمنی از الگوی وراثت AD پیروی می‌کنند.

سوال ۶۶- کدام گزینه زیر در ارتباط با ژنتیک ایمنی درست است؟

- الف) ژن‌های زنجیره‌های متفاوت سبک و سنگین ایمونوگلوبولین در ژنوم انسان چسبیده بهم قرار دارند.  
ب) در شکل‌های متفاوت SCID همواره ناهنجاری سلول T وجود دارد.  
ج) تشخیص ژنتیکی پیش از تولد برای CVID امکان پذیر است.  
د) کمپلمان به طور عمده در ماتریکس درون سلولی وجود دارد.

سوال ۶۷ - در مقایسه Association study و Linkage می توان گفت:

- الف) Association study بهترین روش برای شناسایی وارپته‌هایی است که در ایجاد بیماری‌های با توارث مندلی دخیل هستند.  
 ب) Linkage study بر اساس نوترکیبی که در میوزهای مختلف افراد یک خانواده رخ می‌دهد انجام می‌گیرد.  
 ج) Association study سبب شناسایی هاپلوتیپ مشخصی می‌گردد که با بیماری مندلی در ارتباط است.  
 د) در انجام Linkage study تنها نمونه‌گیری از افراد مبتلای خانواده کافی است.

سوال ۶۸ - در صورتی که فراوانی آلل P در جمعیتی ۱۰۰ نفره برابر ۰/۶۴ باشد رانش ژنتیکی پس از یک نسل در این جمعیت به چه میزان است؟ (جمعیت در تعادل با قانون هاردی - وینبرگ می‌باشد.)

الف) ۰/۰۰۱۱۰۲

ب) ۰/۰۰۳۹۶۹

ج) ۰/۰۰۱۹۸۴

سوال ۶۹ - اگر جهش‌های Forward و reverse در جمعیتی به ترتیب  $2 \times 10^{-5}$  و  $0.6 \times 10^{-5}$  باشد و فراوانی آلل‌های p و q به ترتیب ۰/۸ و ۰/۵ باشد، تغییر در فراوانی آلل‌ها در اثر جهش در هر نسل کدام است؟

الف)  $1.2 \times 10^{-5}$

ب)  $1.4 \times 10^{-5}$

ج)  $16 \times 10^{-5}$

د)  $148 \times 10^{-5}$

سوال ۷۰ - اگر در جمعیتی فراوانی آلل مغلوب یک بیماری با توارث مغلوب اتوزومی برابر ۰/۰۲ باشد، فراوانی ژنوتیپ هتروزیگوت پس از سه نسل به چه میزان است؟ (ازدواج در جمعیت تصادفی و  $F=0$  است.)

الف)  $392 \times 10^{-12}$

ب)  $196 \times 10^{-12}$

ج)  $98 \times 10^{-12}$

د)  $4 \times 10^{-6}$

سوال ۷۱ - عملکرد مولکول‌های CD8 و CD4 به عنوان Coreceptors به ترتیب با اتصال به کدام ناحیه از کدام کلاس مولکول‌های MHC انجام می‌شود؟

- الف) CD8 به نواحی Polymorphic کلاس I و CD4 به نواحی Polymorphic کلاس II  
 ب) CD8 به نواحی Polymorphic کلاس II و CD4 به نواحی Non Polymorphic کلاس I  
 ج) CD8 به نواحی Non Polymorphic کلاس I و CD4 به نواحی Non Polymorphic کلاس II  
 د) CD8 به نواحی Non Polymorphic کلاس II و CD4 به نواحی Polymorphic کلاس I

سوال ۷۲ - کدام یک از بیماری‌های زیر وابسته به هاپلوتیپ HLA است؟

الف) Celiac

ب) William

ج) Werner

د) Wilson

سوال ۷۳ - جهش در کدام ژن زیر ارتباط مستقیم با بیماری ایمنی ارتريت روماتوئید (Rhoumatoid arthritis) دارد؟

الف) FCRL3

ب) CCR5

ج) CXCR4

د) Src



سوال ۷۴ - جهش در کدام یک از ژن‌های زیر می‌تواند منجر به عدم کارایی MHC II گردد؟

HLA-B (ب)

MYC (الف)

HLA-DM (د)

Hsv-tk (ج)

سوال ۷۵ - کدام یک از جملات زیر در مورد نوترکیبی RAG-dependent در قطعات V(D)J صحیح است؟

(الف) موتیف‌های RSS (Recombination Signal Sequences) توسط کمپلکس RAG تخریب می‌شود

(ب) t(14;18) ممکن است موجب اتصال یک پروتوانکوژن به قطعه J<sub>H</sub> و تداخل در عملکرد RAG شود

(ج) کمپلکس RAG موجب غیر فعال نمودن واکنش‌های نوترکیبی وابسته به DSB می‌شود

(د) این کمپلکس در نوترکیبی ژن‌های Ig در مرحله splicing نقش بازی می‌کند

### سیتوژنتیک پزشکی

سوال ۷۶ - در حذف‌های زیر، پیش از انجام کاریوتیپ فنوتیپ بیماری خود را نشان می‌دهد، به استثنای:

18q (ب)

18p (الف)

13q (د)

13p (ج)

سوال ۷۷ - کدام یک از microdeletion‌های زیر در اکثر موارد موجب پیدایش دو نشانگان DiGeorge و

Velocardiofacial می‌گردد؟

17 p11.2 (ب)

16p13.3 (الف)

22q 11.2 (د)

20 p12 (ج)

سوال ۷۸ - در کدام یک از موارد زیر ناهنجاریهای کروموزومی بیشتر گزارش شده است؟

All recognized miscarriages (ب)

All recognized pregnancies (الف)

All spermatozoa (د)

mature oocyte (ج)

سوال ۷۹ - به کدام یک از microdeletion‌های زیر Contiguous gene syndrome اطلاق می‌گردد؟

Wilms (ب)

William (الف)

Velocardiofacial (د)

Wolf - Hirschhorn (ج)

سوال ۸۰ - چرا امروزه در روش‌های استاندارد تشخیص Autistic spectrum disorder روش‌های سیتوژنتیک و

microarray باید گنجانده شود؟

(الف) بواسطه ارتباط معنی دار Copy number variation خودبخودی با بیماری

(ب) بواسطه ارتباط شکستگی‌های کروموزومی با بیماری

(ج) بواسطه ارتباط فراوانی جابجایی کروموزومی در این بیماری

(د) بواسطه توانمندی این روش‌ها در شناسایی حذف‌های مخفی (Cryptic)

سوال ۸۱ - در یک جابجایی کروموزومی در انسان نقطه شکستگی ۱۰۰ Kb پایین دست ژن PAX6 قرار دارد، فنوتیپ مورد انتظار کدام است؟

- الف) Deafness  
ب) Aniridia  
ج) Limb abnormality  
د) Myotonic Dystrophy

سوال ۸۲ - در کدام یک از وضعیت‌های کروموزومی زیر فرد مستعد ابتلا به Gonadoblastoma می‌گردد؟

- الف) 45, X/46, XY  
ب) 46, XY/47, XYY  
ج) 46, XY/47, XXY  
د) 46, XX/46, XY

سوال ۸۳ - حذف (deletion) بازوی کوتاه کروموزوم شماره چهار منجر به پیدایش کدام یک از نشانگان زیر می‌گردد؟

- الف) Wolf - Hirschhorn  
ب) Miller Dieker  
ج) Langer - Giedon  
د) Digeorge

سوال ۸۴ - جابه‌جایی‌های کروموزومی اغلب متعاقب نوترکیبی در کدام نواحی رخ می‌دهند؟

- الف) Unique sequences, 3'-UTR, 5'-UTR  
ب) Low copy repeats (LCR), Alu sequences, Satellite DNA  
ج) Alu sequences, unique sequences, Fragile Sites  
د) 3'-UTR, Introns, Fragile sites

سوال ۸۵ - از پانزده سلول متافازی آنالیز شده مربوط به یک نمونه CVS، در سه سلول تریزومی بیست و یک دیده شده است. این حالت را چه می‌نامند؟

- الف) Cultural artifact  
ب) True mosaicism  
ج) Pseudomosaicism  
د) Confined Placental mosaicism

سوال ۸۶ - کدام یک از انواع مونوزومی‌های زیر به شکل موزاییک در انسان دیده شده است؟

- الف) ۹ و ۲۰  
ب) ۱۶ و ۸  
ج) ۱ و ۱۹  
د) ۲۱ و ۲۲

سوال ۸۷ - در پیدایش t(11;22) کدام یک از انواع توالی‌های DNA زیر دخالت دارد؟

- الف)  $\alpha$ -Satellite  
ب)  $\beta$ -Satellite  
ج) Low Copy Repeats (LCR)  
د) AT-rich palindromic sequences

سوال ۸۸ - استفاده از Mytomycin-C در روش تشخیص کدام یک از نشانگان‌های زیر کاربرد دارد؟

- الف) Bloom  
ب) Miller - Dieker  
ج) Angelman  
د) Smith Magenis



سوال ۸۹- برای مشاهده Deletion یا Duplication منطقه‌ای از سلول‌های سرطانی کدام یک از فنون زیر اختصاصی‌تر است؟

M-FISH (ب)

CGH (الف)

NOR-Staining (د)

SKY (ج)

سوال ۹۰- به کدام یک از بیماری‌های زیر Microdeletion syndrome اطلاق می‌گردد؟

Miller - Dieker (ب)

Narcolepsy (الف)

Synpolydactyly (د)

Joseph Disease (ج)

### ژنتیک مولکولی و بیوشیمیایی

سوال ۹۱- عملکرد کدام ژن زیر نشان دهنده وجود یک حافظه اپی ژنتیک (Epigenetic memory) است؟

DNMT<sub>3A</sub> (ب)DNMT<sub>1</sub> (الف)PEG<sub>1</sub> (د)UGT<sub>1A1</sub> (ج)

سوال ۹۲- 5' donor GT و 3' acceptor AG به کدام مرحله از RNA processing مرتبطند؟

Capping (ب)

Polyadenylation (الف)

Splicing (د)

Translation (ج)

سوال ۹۳- از کدام یک از روش‌های زیر برای بررسی وضعیت متیلاسیون سیتوزین در DNA ی ژنومی استفاده می‌شود؟

Bisulfite modification (ب)

Biotinilation (الف)

Formaldehyde induced crosslinking (د)

Chromatin immunoprecipitation (ج)

سوال ۹۴- بیشترین کاربرد مطالعه جهش‌های بیماری‌های ژنتیک هتروژن (مانند G6PD) در جمعیت ایرانی کدام گزینه است؟

الف) شناسایی ۵۰ درصد افراد حامل (Carrier) در جمعیت‌های با فراوانی بالای بیماری

ب) تأیید جهش‌های جهانی از قبل شناخته شده

ج) درمان مبتلایان و ریشه‌کنی بیماری در کشور

د) شناسایی جهش‌های نادر و یا جدید

سوال ۹۵- تنوع چند شکلی در توالی‌های DNA به دلیل تعداد متغیر تکرارهای پشت سر هم دو نوکلئوتید CA یا چهار نوکلئوتید را چه نوع از DNA می‌نامند؟

ب) مینی ماهواره‌ای

الف) ریز ماهواره‌ای

د) شبه تلومری

ج) شبه سانترومری

سوال ۹۶ - در ارتباط با فن آوری اپتامرها کدام عبارت درست است؟

- الف) به مولکول‌های هدف که یا اسید نوکلئیک یا پروتئین‌اند متصل می‌شوند.  
ب) ایراد عمده مولکول‌های اپتامر سمیت‌زا بودن آن‌ها در بدن است.  
ج) توالی تک رشته‌ای به طول ۸ تا ۱۰ نوکلئوتیدی است که به شکل اختصاصی برای اتصال به یک مولکول ویژه سنتز می‌شود.  
د) از پادتن‌ها، ایمنی زایی بیشتری در بدن دارند.

سوال ۹۷ - در ارتباط با جایگاه‌های اصلی جهش در ژن بتاگلوبین و رخداد پیامد جهش‌ها، کدام گزینه درست است؟

- الف) جهش در پروموتور معمولاً به افزایش سطح رونویسی منجر می‌شود.  
ب) جهش‌های نقطه‌ای در درون اگزون‌ها، یکپارچگی فرآیند پردازش را متأثر می‌کند.  
ج) جهش‌های نقطه‌ای در جایگاه پلی آدنیلایسیون به افزایش نسبی پایداری mRNA می‌انجامد.  
د) رویداد جهش در اینترون یکپارچگی فرآیند پردازش را متأثر می‌کند.

سوال ۹۸ - کدام عبارت در مورد morpholino oligonucleotides صحیح است؟

- الف) کم ثبات هستند و در سلول‌ها سریعاً تجزیه می‌شوند.  
ب) از آن‌ها به منظور gene knock down در جنین مهره داران استفاده می‌شود.  
ج) در صورت ورود به سیتوپلاسم توسط Dicer شناسایی و برش داده می‌شوند.  
د) در Insertional Mutagenesis از آن‌ها استفاده می‌شود.

سوال ۹۹ - کدام یک از عامل‌های زیر به عنوان histone chaperone در فرآیند همانند سازی عمل می‌کند؟

- الف) ASF1 و CAF-1  
ب) ARF و STF  
ج) BNF و ENF  
د) TRF و SDF

سوال ۱۰۰ - کدام گزینه در خصوص ناحیه پروموتور ژن‌هایی که توسط RNA Pol II رونویسی می‌شوند، صحیح است؟

- الف) پروموتور ژن‌های خانه نگهدار غالباً حاوی TATA box است.  
ب) تغییرات هیستونی در این نواحی تفاوتی با سایر نواحی ندارد.  
ج) برخی پروموتورها فاقد جعبه‌های TATA و GC و CCAAT هستند.  
د) حضور جعبه TATA در ناحیه پروموتور اجباری است اما جعبه‌های GC و CCAAT عمدتاً در ژن‌های هومئوتیک حضور دارند.

سوال ۱۰۱ - فراوانترین جهش‌های ژنوم انسان عبارتند از:

- الف) gross deletions , indels  
ب) duplications , gross insertions  
ج) repeat expansions , inversions  
د) microdeletions , single base-pair substitutions

سوال ۱۰۲ - در هنگام کشت سلول‌های اریترئوئید، در صورتیکه ژن HBG1 حذف شود، ژن HBB نیز خصوصیات خویش را از دست می‌دهد، این پدیده چه نام دارد؟

- الف) Gene Competition  
ب) Gene Silencing  
ج) Gene Compensation  
د) Gene Dosage

سوال ۱۰۳ - کدام گزینه زیر، بررسی بیان ژن به عنوان High throughput را تبیین می کند؟  
 الف) DNA microarray hybridization  
 ب) Cellular in situ hybridization  
 ج) Northern blot hybridization  
 د) Tissue in situ hybridization

سوال ۱۰۴ - کدام یک از SnRNAهای زیر در پردازش (Process) اینترون های نادر AU-AC دخالت دارند؟  
 الف) U1  
 ب) U2  
 ج) U6  
 د) U12

سوال ۱۰۵ - کدام یک از پلی مرزهای زیر در سنتز DNA میتوکندری نقش دارد؟  
 الف) آلفا  
 ب) بتا  
 ج) گاما  
 د) دلتا

سوال ۱۰۶ - کدام یک از ناهنجاری های زیر به جهش در ژن PAX9 مربوط می شود؟  
 الف) Denys - Drash Syndrome  
 ب) Laterality defects  
 ج) Oligodonatia  
 د) Greig Syndrome

سوال ۱۰۷ - مهم ترین شاخص در کارایی (Efficiency) یک پروموتور کدام است؟  
 الف) TATA box  
 ب) GC box  
 ج) CAAT box  
 د) توالی های غنی از AT

سوال ۱۰۸ - کدام گزینه زیر در ارتباط با 5' Cap درست است؟  
 الف) دارای باز تغییر یافته ی ۵- متیل گوانوزین است.  
 ب) همه ی mRNAها دارای یک A به عنوان نخستین نوکلئوتیدی هستند که 5' Cap به آن اضافه می شود.  
 ج) رونوشت RNA را از تخریب توسط اگزونوکلئازهای endogenous حفاظت می کند.  
 د) در ملکول های mRNAهای باکتری ها نیز وجود دارد.

سوال ۱۰۹ - جهش در کدام یک از موارد زیر می تواند موجب تغییر در پایداری mRNA شود؟  
 الف) Promoter  
 ب) Response elements  
 ج) Silencer  
 د) 5'UTR/3'UTR

سوال ۱۱۰ - اولیگونوکلئوتیدهای کوتاه مصنوعی دارای یک انتهای صاف و یک انتهای تک رشته ای چه نام دارند؟  
 الف) Linker  
 ب) Adaptor  
 ج) Heteropolymer  
 د) Kelenow fragment

سوال ۱۱۱ - کدام گزینه در مورد ژن های میتوکندری در انسان صحیح است؟  
 الف) فاقد اینترون بوده و برخی با هم همپوشانی دارند.  
 ب) فاقد اینترون بوده و هیچکدام با هم همپوشانی ندارند.  
 ج) برخی دارای اینترون بوده و شماری با هم همپوشانی دارند.  
 د) برخی دارای اینترون بوده ولی هیچکدام با هم همپوشانی ندارند.



سوال ۱۱۲ - در کدام یک از ژن‌های زیر احتمال پیدایش جهش بیشتر است؟

- (الف) هموفیلی A  
(ب) هموسیستونوری  
(ج) فنیل کتونوری  
(د) فیروز کیستیک

سوال ۱۱۳ - جهش‌های Dynamic یا Unstable چگونه به وجود می‌آیند؟

- (الف) وقوع Crossing over  
(ب) DNA Slippage در خلال همانندسازی  
(ج) تداخل ترانسپوزون‌ها  
(د) Single unclotide insertion

سوال ۱۱۴ - شیوع کدام یک از انواع جهش‌های زیر کمتر است؟

- (الف) Missense or nonsense  
(ب) Splicing  
(ج) Regulatory  
(د) Gross deletion or insertion

سوال ۱۱۵ - علت کمتر بودن توالی‌های DNA قابل برش توسط آنزیم‌های آندونوکلئاز در باکتریوفاژ لامبدا چیست؟

- (الف) متیلاسیون بالای DNA باکتریوفاژ لامبدا  
(ب) پوشش پروتئینی محافظ اطراف DNA باکتریوفاژ لامبدا  
(ج) کمتر از ۵۰٪ بودن درصد بازهای GC در DNA باکتریوفاژ لامبدا  
(د) بالاتر از ۵۰٪ بودن درصد بازهای GC در DNA باکتریوفاژ لامبدا

سوال ۱۱۶ - نواحی چسبندگی ماتریکس (Matrix attachment region-MARs) بر روی DNA دارای چه مشخصه‌ای است؟

- (الف) A-T rich با توالی Consensus مشخص  
(ب) G-C rich با توالی Consensus مشخص  
(ج) A-T rich بدون توالی Consensus مشخص  
(د) G-C rich بدون توالی Consensus مشخص

سوال ۱۱۷ - کدام گزینه در مورد جهش‌های Dominant negative صحیح است؟

- (الف) موجب حذف عملکرد آلل جهش یافته و مختل شدن عملکرد آلل طبیعی می‌شوند.  
(ب) موجب افزایش عملکرد آلل جهش یافته می‌شوند.  
(ج) اغلب در پروتئین‌هایی که حالت مونومر دارند شایع هستند.  
(د) موجب Haplo Insufficiency می‌شوند.

سوال ۱۱۸ - اولین نوکلئوتیدی که در تولید زنجیره RNA دخالت می‌نماید.....

- (الف) حاوی هر سه گروه فسفات  $\alpha$ ،  $\beta$  و  $\gamma$  است.  
(ب) فقط حاوی دو گروه فسفات  $\alpha$  و  $\beta$  است.  
(ج) فقط حاوی دو گروه فسفات  $\alpha$  و  $\gamma$  است.  
(د) فقط حاوی یک گروه فسفات  $\alpha$  است.

سوال ۱۱۹ - مزیت روش مطالعه Association به روش Linkage analysis در بیماری‌های کمپلکس چیست؟

- (الف) امکان یافتن ژن‌های کاندید اصلی در ایجاد بیماری  
(ب) امکان یافتن ژن‌های با اثر کمتر در ایجاد بیماری  
(ج) امکان مطالعه پلکانی ژن‌های دخیل در بیماری  
(د) امکان یافتن خوشه‌های ژنی

سوال ۱۲۰ - ژن های HLA و ژن های گیرنده T-cell مثال هایی از کدام مورد زیر هستند؟

Gene super families (ب)

Classical gene families (الف)

Hyper variable genes (د)

Pseudogenes (ج)

### مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی مولکولی

سوال ۱۲۱ - در کدام یک از روش های تعیین جهش زیر ممکن است نیاز به تجزیه ی پروب باشد؟

Real Time PCR (ب)

MLPA (الف)

DHPLC (د)

OLA (ج)

سوال ۱۲۲ - برای ارزیابی میانکنش های *in vivo* بین DNA و پروتئین، از کدام روش زیر استفاده می شود؟

Tandem affinity purification (ب)

DNA footprinting (الف)

Western blotting (د)

Chromatin Immunoprecipitation (ج)

سوال ۱۲۳ - برای ارزیابی موثر بودن (efficiency) در مطالعات Gene Knock down از کدام روش زیر استفاده می شود؟

Southern blot (ب)

Real Time PCR (الف)

Gap PCR (د)

ARMS - PCR (ج)

سوال ۱۲۴ - کدام یک از فنون زیر می تواند برای تشخیص پیش از تولد به جای فن FISH برای تشخیص اختلالات عددی مورد استفاده قرار گیرد؟

RFLP (ب)

Fluorescence Sequencing (الف)

QF - PCR (د)

RT-PCR (ج)

سوال ۱۲۵ - اندازه پروب در ASO معمولاً چقدر است؟

۱۰۰ bp حدود (ب)

۱ Kb حدود (الف)

۲۰ bp حدود (د)

۵۰ bp حدود (ج)

سوال ۱۲۶ - اثر EDTA در Lysis Buffer برای تخریب باکتری چیست؟

(ب) ترکیب با پروتئین های دیواره باکتری

(الف) تخریب دیواره باکتری

(د) حذف منگنز از محیط

(ج) مهار آنزیم های باکتری

سوال ۱۲۷ - علت استفاده از ethanol در مسیر استخراج DNA از سلول ها چیست؟

(الف) رسوب و تغلیظ DNA

(ب) حل نمودن DNA و خالص سازی آن

(ج) تخریب DNA ژنومی و استخراج DNA پلاسمیدی

(د) جداسازی DNA از RNA موجود در محلول

سوال ۱۲۸ - کدام یک از روش‌های زیر معمولاً برای Transformation یک قطعه DNA به درون یک سلول حیوانی یا انسانی استفاده می‌شود ولی تخریب بیشتری در غشاء سلولی ایجاد می‌نماید؟

- الف) Liposomes  
ب) Electroporation  
ج) Biolistics  
د) Heat shock

سوال ۱۲۹ - ایجاد کلنی‌های آبی‌رنگ حاصل از پلاسمید PUC8 حاوی  $Lac z'$  برای Lac selection بدلیل کدام یک از موارد زیر است؟

- الف) کلون شدن یک قطعه DNA در داخل پلاسمید  
ب) شکسته شدن IPTG توسط  $Lac z'$   
ج) شکسته شدن X-gal توسط  $\beta$ -galactosidase  
د) اثر IPTG بر روی X-gal و تخریب آنزیم  $\beta$ -galactosidase

سوال ۱۳۰ - در مسیر ساخت Knock out mice، موش non-chimeric در کدام یک از مراحل زیر بدست می‌آید؟

- الف) پس از تزریق Knock out ES به داخل ICM  
ب) پس از تزریق DNA به داخل Zygote  
ج) از لقاح اسپرم موش سالم با یک تخمک Knock out شده  
د) از بچه موش‌های حاصل از آمیزش یک موش ماده chimera و یک موش نر chimera

سوال ۱۳۱ - کدام گزینه زیر در مورد فن آوری DNA درست است؟

- الف) PCR روش بسیار حساسی برای تکثیر DNA است که می‌تواند مستعد آلودگی باشد.  
ب) PCR فرآیندی است که DNA پلیمراز حساس به گرما را به کار می‌گیرد.  
ج) از روش SSCP برای غربالگری ژن‌ها با جهش‌های معلوم استفاده می‌شود.  
د) از روش RT-PCR برای غربالگری ژن‌های با جهش‌های نامعلوم استفاده می‌شود.

سوال ۱۳۲ - کدام ژن و متعلق به کدام موجود، متابولیسم Gancyclovir را ممکن می‌سازد؟

- الف) تیمیدین کیناز، ویروس مجتمع با آدنو  
ب) تیمیدین کیناز، ویروس هرپس سمپلکس  
ج) آدنوزین دی فسفات، ویروس هرپس سمپلکس  
د) گلوتامین سنتتاز، لنتی ویروس

سوال ۱۳۳ - کدامیک از موارد زیر در روش سانگر (Sanger) جهت توالی‌یابی DNA به کار می‌رود؟

- الف) dGTP  
ب) ddNTP  
ج) dATP  
د) dCTP

سوال ۱۳۴ - از روش (Pulsed - Field Gel Electrophoresis) PFGE به چه منظوری استفاده می‌شود؟

- الف) جداسازی قطعات بزرگ DNA
- ب) جداسازی قطعات کوچک DNA در دو زاویه  $90^\circ$  و  $180^\circ$  بر روی ژل
- ج) جداسازی همزمان DNA و RNA بر روی ژل
- د) به عنوان روش جایگزین برای Electroelution

سوال ۱۳۵ - چه سیستم‌هایی در Oligonucleotide Microarray بیشتر مورد پسند بوده و مورد استفاده قرار می‌گیرند؟

- الف) Agilent Microarrays و DNA Chip
- ب) HeliScope analysers
- ج) Illumina analyser و NimbleGen Microarrays
- د) Illumina Microarrays و Affymetrix Genechip

سوال ۱۳۶ - در ارتباط با ناقلان مهندسی ژنتیک کدام عبارت صحیح است؟

- الف) کاسمید برای کلون کردن DNA های ژنومی و c-DNA بیشتر استفاده می‌شود.
- ب) باکتریوفاژ لامبدا برای کلون کردن DNA ژنومی مربوط به باکتری‌ها تا سقف ۳۰kb به کار می‌رود.
- ج) YACs برای کلون سازی DNA ژنومی استفاده می‌شود.
- د) میزبان انحصاری پلاسمیدها، باکتری‌ها هستند.

سوال ۱۳۷ - در ارتباط با M13 گزینه صحیح کدام است؟

- الف) اندازه مولکول DNA آن در حدود ژنوم باکتریوفاژ لامبدا است.
- ب) به ژن یا ژن‌هایی برای ادغام در ژنوم میزبان نیاز ندارد.
- ج) با ادغام در کروموزوم میزبان، سلول میزبان را لیز می‌کند.
- د) شکل تکثیر ویروس، درون سلولی بوده و مولکول DNAی تک رشته‌ای را ایجاد می‌کند.

سوال ۱۳۸ - برای بیان حداکثر ژن همسانه‌سازی (کلون) شده در یک میکروارگانیزم ملاحظاتی را باید مورد توجه قرار داد، از جمله:

- الف) ردیف پروموتور قوی برای رونویسی بسیار کارآمد از ژن مورد نظر
- ب) ناپایداری ژنتیکی DNAی نو ترکیب
- ج) ترتیب بازهای موجود در بخش‌های انتهایی اینترون‌ها
- د) استفاده از ژن‌هایی که کمترین تعداد اینترون‌ها را دارند.

سوال ۱۳۹ - مخمر ساکاروسیس سرویزیه میزبانی قابل توجه برای برخی از عملیات مهندسی ژنتیک است. در این ارتباط گزینه صحیح کدام است؟

- الف) یکی از بهترین میکروارگانیسم‌های پروکاریوتی برای کلون‌سازی ژن‌ها است.  
ب) دارای پلاسمید مناسبی است که از آن ناقلان فراوانی به نام پلاسمید اپی زومی مخمر مشتق شده‌اند.  
ج) یکی از سیستم‌های ناقل این مخمر (مانند YCP) فاقد پایداری میتوزی است.  
د) یکی از سیستم‌های ناقل این مخمر مانند (VEP) با آن که به شکل مستقل همانندسازی می‌کنند اما به منشاء و همانندسازی نیاز ندارد.

سوال ۱۴۰ - برای تولید انبوه پروتئین‌های نو ترکیب در رده سلولی حشرات کدام ناقل مناسب‌تر است؟

- الف) Baculovirus gene expression vector  
ب) Phagemid expression vector  
ج) RET expression vector  
د) SV40 expression vector

سوال ۱۴۱ - چگونه می‌توان ژنوتیپ یک فرد را برای حدود نیمی از یک میلیون SNP که در پروژه HapMap تعریف شده است، در یک واکنش تعیین کرد؟

- الف) Multiplex PCR  
ب) RFLP  
ج) Array-based massively parallel SNP genotyping  
د) Minisequencing

سوال ۱۴۲ - کدام یک از ناقلان ویروسی زیر توانایی ورود به سلول‌های Nondividing را دارا هستند؟

- الف) oncoretroviruses  
ب) Lentiviruses  
ج) Adenoviruses  
د) Adeno - associated viruses

سوال ۱۴۳ - Microreactor ها در emulsion PCR :

- الف) دنا توره کردن قطعات دورشته‌ای DNA نقش دارند  
ب) حاوی مخلوطی از مواد مورد نیاز برای واکنش PCR در داخل قطره روغنی هستند  
ج) در اتصال قطعات دو رشته‌ای DNA به bead ها مؤثر هستند  
د) در اتصال قطعات تک رشته‌ای DNA ، bead ها حالت می‌کنند

سوال ۱۴۴ - کدام یک از پلاسمیدهای زیر توانایی متابولیزه کردن مولکول‌های غیر طبیعی را به میزبان خویش اعطا می‌نماید؟

- الف) Degradative  
ب) Virulence  
ج) Col  
د) R

سوال ۱۴۵ - کدامیک از پروموتورهای E. coli توسط اسید  $\beta$ -indolylacetic فعال می‌گردد؟

- الف) lac operon  
ب)  $\lambda$ PL  
ج) trp operon  
د) ara operon

سوال ۱۴۶ - YEP (Yeast Episomal Plasmid) مثالی از کدامیک از انواع ناقل‌های زیر است؟  
الف) Shuttle Vectors  
ب) Expression Vectors  
ج) Forced Cloning Vectors  
د) MACs Vectors

سوال ۱۴۷ - کدامیک از عوامل زیر می‌تواند از Self Ligation در حین آزمایش تشکیل DNA جلوگیری نماید؟  
الف) Bacterial Alkaline Phosphatase  
ب) DNA ligase  
ج) Type II Restriction Endonuclease  
د) Type I Restriction Endonuclease

سوال ۱۴۸ - اندازه متوسط قطعه DNA حاصله ناشی از برش با آنزیم آندونوکلیئاز 6-bp cutter چند جفت باز است؟  
الف) ۲۰۰۰  
ب) ۶۰۰۰  
ج) ۴۰۰۰  
د) ۸۰۰۰

سوال ۱۴۹ - یکی از مهمترین فواید استفاده از فن Gene gun در ژن درمانی برای انتقال ژن مورد نظر کدام مورد زیر است؟

- الف) ژن به درون سلول‌های سیستم عصبی انتقال نمی‌یابد.
- ب) به ناقل نیاز نیست.
- ج) ژن به سلول‌های عادی و در حالت غیرمستقیم انتقال می‌یابد.
- د) سیستم ایمنی را تحریک نمی‌کند.

سوال ۱۵۰ - از گروه ناقل‌های فازی، ناقل‌های  $\lambda$  replacement چه اندازه‌ای از Insert را در خود جای می‌دهند؟  
الف) 30-40 kb  
ب) 5-10 kb  
ج) 70-100 kb  
د) 9-23 kb

موفق باشید