

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
معاونت آموزشی  
دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی  
مرکز سنجش آموزش پزشکی

سوالات آزمون ورودی دکتری تخصصی (Ph.D)  
سال تحصیلی ۹۴-۹۳

رشته: ژنتیک پزشکی

تعداد سوالات:	۱۵۰
زمان:	۱۵۰ دقیقه
تعداد صفحات:	۲۰

### مشخصات داوطلب

نام: .....

نام خانوادگی: .....

#### داوطلب عزیز

لطفا 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.

توجه: استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.



۱- در **Congenital Adrenal Hyperplasia** نسبت‌های فنوتیپی مندلی تحت اثر کدام رویداد تغییر یافته است؟  
الف) Lethal Alleles (ب) Epistasis (ج) Penetrance (د) Multiple Alleles

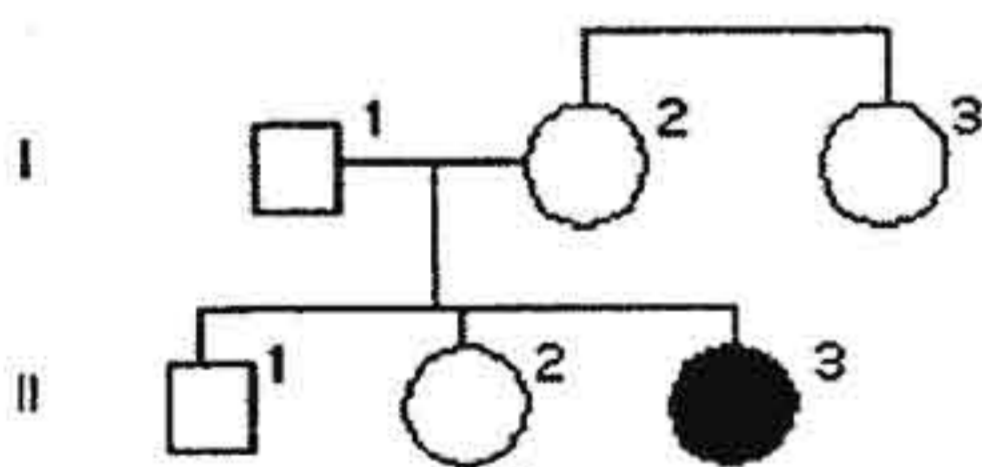
۲- در کدام بیماری زیر، بیشتر از بقیه، الگوی متفاوت وراثتی شناخته شده است؟  
الف) Charcot Marie Tooth (ب) Congenital Cataract (ج) Retinitis pigmentosa (د) Ichthyosis

۳- **Haploinsufficiency** برای ژن **TBX1** بر روی کروموزوم ۲۲ موجب چه نوع بیماری می‌شود؟  
الف) Smith-Magenis (ب) Di-George (ج) Wolf-Hirschhorn (د) Rubinstein-taybi

۴- شباهت دو بیماری گزردرماپیگمنتوزا و پولیپوزسکمی (و مرتبط با **MutYH**) در چیست؟  
الف) هر دو در بیماران دارای جابه‌جائی کروموزوم ۱۳ می‌باشد.  
ب) هر دو، اختلال تعمیر DNA دارند.  
ج) در اثر تابش UV به سرطان منجر می‌شوند.  
د) دایمرهای پیریمیدینی ناشی از UV یا دارو منجر به عوارض بیماری می‌شود.

۵- در مورد سندروم Noonan کدام گزینه صحیح است؟  
الف) از الگوی توارث مغلوب اتوزومی پیروی می‌کند.  
ب) کاردیومیوپاتی رایج‌ترین علامت بیماری است.  
ج) جهش ژن PTPN11 مسئول ایجاد بیماری در ۹۰٪ موارد است.  
د) برخی از بیماران تا سنین میانسالی زنده می‌مانند.

۶- در شجره‌نامه مقابل که مربوط به بیماری **Cystic Fibrosis** است، احتمال حامل بودن فرد شماره ۳ از نسل ۱ چقدر است؟



- الف)  $\frac{1}{3}$
- ب)  $\frac{1}{4}$
- ج)  $\frac{1}{2}$
- د)  $\frac{1}{16}$

۷- در مورد بیماری‌هایی که دامنه محدودی از جهش‌ها را نشان می‌دهند، کدام بیماری‌های زیر به دلیل جهش‌های **Gain of function** ایجاد می‌شوند؟

- الف) Huntington , Myotonic dystrophy
- ب) Tay-Sachs , Achondroplasia
- ج) Huntington , Cystic Fibrosis
- د)  $\beta$ -Thalassemia , Myotonic dystrophy



۸- در ارتباط با بیماری های مندلی و بیماری های پیچیده، کدام گزینه زیر، درست است؟

- الف) در بیماری های مندلی، معمولا محیط دارای نقش مهمی است.  
 ب) در بیماری های مندلی، یک آزمون منفرد ژنتیکی از پیشگوئی کنندگی بالایی برخوردار است.  
 ج) در بیماری های پیچیده، محیط و سبک زندگی، نقش و اهمیت کمتری نسبت به عامل های ژنتیکی دارند.  
 د) در بیماری های مندلی، یک آزمون منفرد ژنتیکی در حدود ۷۵٪ از قدرت پیشگوئی برخوردار است.

۹- در کارآزمایی های بالینی ژن درمانی سرطان راهکار غیرفعال سازی Oncogene معمولا برای کدام سرطان زیر به کار می رود؟

- الف) Ovarian  
 ب) Head and Neck tumors  
 ج) Malignant Melanoma  
 د) Prostate

۱۰- Leptin,  $\beta$ -interferon و Erythropoietin مثال هایی از پروتئین های نو ترکیب هستند که به ترتیب (از راست به چپ) برای درمان بیماری های زیر تولید شده اند؟

- الف) Anemia , Thrombotic disorders , Multiple Sclerosis  
 ب) Obesity , Chronic Hepatitis , Thrombotic disorders  
 ج) Anemia , Obesity , Multiple Sclerosis  
 د) Multiple sclerosis , Obesity , Hairy cell leukemia

۱۱- نوع آنومالی ژنتیکی را در سندروم های زیر که با ریز حذف های کروموزومی همراه هستند، به ترتیب (از راست به چپ) مشخص کنید.

Smith-Magenis ← Angelman ← Cri-du-chat

- الف) segmental aneuploidy , single gene , segmental aneuploidy  
 ب) single gene , segmental aneuploidy , segmental aneuploidy  
 ج) contiguous gene , single gene , single gene  
 د) single gene , segmented gene , contiguous gene

۱۲- در ارتباط با بسته بندی نوکلئوزوم ها و یوکروماتین و هتروکروماتین، کدام گزینه درست است؟

- الف) bromodomains ، لیزین های غیراستیله را تشخیص می دهند.  
 ب) Chromodomains ، لیزین هایی را که متیله نیستند، تشخیص می دهند.  
 ج) bromodomains ، لیزین های استیله شده را تشخیص می دهند.  
 د) Chromodomains ، لوسین هایی را که متیله نیستند، تشخیص می دهند.

۱۳- کدام گزینه در مورد بیماری آتروفی عضلانی نخاعی (SMA) درست است؟

- الف) هر دو والد فرد بیمار، ناقل اجباری محسوب می شوند.  
 ب) در اکثر موارد بر اثر جهش مضاعف شدگی در اگزون ها ۷ و ۸ ایجاد می شود.  
 ج) روش معمول برای شناسایی ناقلین array-CGH می باشد.  
 د) برخی از افراد ناقل دارای دونسخه سالم SMN1 بر روی یک کروموزوم هستند.





۱۲- کدام گزینه‌ی زیر پیرامون **Clinical Heterogeneity** درست است؟

- الف) مترادف Pleiotropy بوده و هر دو اصطلاح مفهوم یکسانی دارند.  
 ب) ترکیبی متعادل از Locus Heterogeneity و Allelic Heterogeneity است.  
 ج) وضعیتی است که در آن جهش‌های متفاوت بسیار در یک ژن منفرد و مربوط به یک بیماری خاص را در افراد متفاوت مشاهده می‌کنیم.  
 د) رخداد جهش در ژن یکسان، به پیدایش دو یا بیش‌تر بیماری متفاوت منجر می‌شود.

۱۵- اندازه تقریبی و تعداد ژن‌های RNA و DNA تکراری در ژنوم میتوکنندری به ترتیب، کدام مورد زیر است؟

- الف) ۱۶/۶kb ، ۱۳ ، کم  
 ب) ۱۶/۶ kb ، ۲۴ ، بسیار کم  
 ج) ۱۹/۷ kb ، ۲۲ ، صفر  
 د) ۲۴/۴ kb ، ۲۱ ، نسبتاً زیاد

۱۶- کدام تیپ سلولی اجدادی (Progenitor cell type) زیر دارای توانایی تمایزی برای ایجاد تعداد معدودی تیپ سلولی تمایز یافته است؟

- الف) Oligopotent (ب) Multipotent (ج) Pluripotent (د) Totipotent

۱۷- ژن‌های واقع در نواحی پایانی X-Y homology دارای ویژگی‌های جالبی هستند؛ از جمله:

- الف) الگوی وراثتی شبیه ژن‌های وابسته به X را نشان می‌دهند.  
 ب) الگوی وراثتی شبیه ژن‌های وابسته به Y را نشان می‌دهند.  
 ج) دستخوش غیرفعال‌سازی رونویسی (Transcriptional inactivation) می‌شوند.  
 د) در اکثر آنها غیرفعال‌سازی رونویسی (Transcriptional inactivation) انجام نمی‌شود.

۱۸- بیماری **Kennedy** یا **Spinobulbar Muscular Atrophy** که در اثر گسترش تکرار CAG در اگزون ۱ ژن گیرنده آندروژن بوجود می‌آید مثالی از کدام پدیده ژنتیکی زیر است؟

- الف) Incomplete dominance  
 ب) Phenocopy  
 ج) Gene within a Gene  
 د) Hypostasis

۱۹- در مورد اسپرماتوژنز و اووژنز کدام جمله صحیح است؟

- الف) در اووژنز چهار سلول زایای هاپلوئیدی پس از میوز II ایجاد می‌شود.  
 ب) پس از میوز دوم در اووژنز، تخمک آماده لقاح ایجاد می‌شود.  
 ج) در اسپرماتوژنز چهار سلول زایای هاپلوئیدی پس از سیتوکینز ایجاد می‌شود.  
 د) اسپرماتوگونی پس از بلوغ از بین می‌رود و به اسپرماتوسیت تبدیل می‌شود.

۲۰- اصطلاح **Pangenesis** برای اولین بار توسط کدام دانشمند به کار برده شد؟

- الف) Johnsen (ب) Mendel (ج) Devries (د) Bohner



۲۱- بیشترین چگالی ژنی در کدام ناحیه کروموزومها دیده می شود؟

- (الف) ساتلیت‌ها (ب) زیر تلومری (ج) اطراف سانترومرها (د) بازوی بلند کروموزومها

۲۲- کدام گزینه برای مطالعات Paternity مناسب‌تر است؟

- (الف) DNA مینی ماهواره‌ای بسیار متغیر  
(ب) DNA ریز ماهواره‌ای  
(ج) عناصر هسته‌ای پراکنده کوتاه  
(د) توالی‌های DNA تکراری پراکنده بسیار تکرار شونده

۲۳- در ارتباط با ژن‌های مسبب ناهنجاری‌های نموی و تکوینی و سرطان، ژن‌های KIT و PTCH به ترتیب (از راست به

چپ) مربوط به کدام سرطان‌هایند؟

- (الف) Thyroid carcinoma ← Mast cell leukemia  
(ب) Alveolar rhabdomyosarcoma ← Thyroid carcinoma  
(ج) Alveolar rhabdomyosarcoma ← Basal cell carcinoma  
(د) Basal cell carcinoma ← Mast cell leukemia

۲۴- الگوی وراثتی بیماری‌های زیر کدام است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

Adrenoleukodystrophy ← Wilson disease ← Sanfilippo syndrome

- (الف) XLR , AR , AR  
(ب) AR , AD , AR  
(ج) XLD , AR , AD  
(د) AD , AR , میتوکندریایی

۲۵- جهش در ژن CYP21A2 موجب بروز کدام بیماری می شود؟

- (الف) Smith lemli opitz  
(ب) MCAD  
(ج) Partial androgen insensitivity  
(د) Congenital Adrenal Hyperplasia

۲۶- سندروم CHARGE به واسطه جهش در کدام ژن ایجاد می شود؟

- (الف) CARD 15 (ب) CHD 7 (ج) CCR 5 (د) CHR 3

۲۷- بیماری Hirschsprung که به واسطه جهش در ژن PMX2B ایجاد می شود از کدام الگوی توارثی تبعیت می کند؟

- (الف) XLR  
(ب) Triallelic  
(ج) AD  
(د) Recessive Multifactorial mode

۲۸- برای جلوگیری از بروز سندروم Long QT1، بیان کدام ژن همراه KVLQT1 به شکل همزمان نیاز می باشد؟

- (الف) HERG (ب) SCN5A (ج) minK (د) KCNJ2



مجاز می‌باشد؟  
 در زمان آملیوسنتز در بارداری‌های دوقلوئی، بهره‌گیری از کدام یک از ترکیبات زیر جهت تزریق در کیسه آمینون

الف) Tryptophan blue

ب) Eosine blue

ج) Blue indigo carmine

د) Blue rodamine

۳۰- جهش در کدام یک از RNAهای زیر موجب افزایش حساسیت چشمگیر افراد به آمینوگلیکوزیدهایی مانند استرپتومایسین و جنتامایسین می‌شود؟

الف) 28 S rRNA

ب) 12 S rRNA

ج) 16 S rRNA

د) 50 S rRNA

۳۱- کدام هموگلوبین غیرطبیعی در اثر کراسینگ اور نابرابر به وجود آمده است؟

الف) Lepore

ب) Constant spring

ج) Bart

د) D-Iran

۳۲- احتمال تولد نوزاد مبتلا به نقص بسته شدن لوله عصبی برای زوجی که دو فرزند قبلی آنها همین نقص را داشته است، چند درصد است؟

الف) کمتر از ۱

ب) ۲-۴

ج) ۲۵

د) حدود ۱۰

۳۳- کدام بیماری زیر در اثر توسعه توالی‌های تکراری در ناحیه 5'UTR ژن ایجاد می‌شود؟

الف) Kennedy disease

ب) Fragile X-A

ج) Spinocerebellar ataxia 2

د) Spinocerebellar ataxia 12

۳۴- در ارتباط با بیماری Tay-sachs کدام گزینه زیر درست است؟

الف) تایید بیوشیمیایی بیماری با نشان دادن سطح افزایش یافته هگزوز-آمینیداز A در سرم انجام می‌یابد.

ب) تقریباً ۱ در ۳۶۰۰ نفر از زاده‌های نیاکان یهودی اشکنازی را مبتلا می‌کند.

ج) تایید بیوشیمیایی بیماری با نشان دادن سطح کاهش یافته هگزوز-آمینیداز C در سرم انجام می‌یابد.

د) اکثر جهش‌های بیماری در اثر تکرار ردیف‌های بازی سه نوکلئوتیدی رخ می‌دهد.

۳۵- نقص در فسفوریلاسیون هیستون‌ها در کدام سندروم زیر دیده می‌شود؟

الف) ATRAX

ب) ICF

ج) Coffin-Lowry

د) Rubenstien-Taybi

۳۶- بیان کدام ژن در تکوین گنادها به سمت تخمدان موثر است؟

الف) SF1

ب) LHX9

ج) WT1

د) WNT4

۳۷- ماموگرافی در ناقلین جهش در کدام ژن می‌تواند خطر سرطان پستان را افزایش دهد؟

الف) RB

ب) MYC

ج) RAS

د) ATM



۳۸ - کدام یک از ژن های زیر در ایجاد بیماری دیابت نوع ۱ نقش دارد؟

- الف) IFIH1      ب) MEN1      ج) PTCH      د) FLCN

۳۹ - غربالگری نوزادی برای بیماری فیبروز کیستی با اندازه گیری کدام یک از موارد زیر انجام می گردد؟

الف) Immunoreactive trypsin

ب) Thyroxine

ج) Thyroid stimulating hormone

د) Hexosaminidose A

۴۰ - در جمعیتی فراوانی *spina Bifida* به میزان ۱ در ۱۰۰ تولد زنده است. خطر عود بیماری در خواهر و برادران فرد مبتلا چقدر است؟

الف) ۱ در ۳۲

ب) ۱ در ۴

ج) ۱ در ۱۶

د) ۱ در ۶۴

۴۱ - نحوه انتقال ژنتیکی نوعی از نوروپاتی ارثی حرکتی و حسی که به دلیل جهش های ژن کدکننده پروتئین اتصال شکافی به نام *GJB1* ایجاد می شود، چگونه است؟

الف) غالب اتوزومی

ب) مغلوب اتوزومی

ج) وابسته به X

د) میتوکندریایی

۴۲ - بیماری *Congenital generalized hypertrichosis* نوعی بیماری ژنتیکی نادر است که منجر به افزایش موهای صورت و بدن می شود. الگوی وراثت بیماری برای زنی مبتلا که خواهر و پدر وی نیز علائم مشابهی دارند اما هیچ یک از ۴ برادر و نیز مادر وی مبتلا نیستند، کدام است؟

الف) غالب اتوزومی

ب) مغلوب وابسته به جنس

ج) غالب وابسته به جنس

د) مغلوب اتوزومی

۴۳ - در کدام بیماری های زیر *gene dosage* مطرح است؟

الف) تالاسمی آلفا - تالاسمی بتا

ب) تالاسمی آلفا - سندرم آلاژیل

ج) تالاسمی بتا - سندرم ترنر

د) سندروم ترنر - آنمی داسی شکل

۴۴ - بیان بیش از حد کدام یک از ژن های زیر موجب جهش کسب عملکرد می شود؟

الف) NROB1

ب) SCN4A

ج) GNAS1

د) BCR-ABL

۴۵ - چه نوع جهشی و در کدام ژن موجب رخداد هر دو حالت کسب عملکرد و فقدان عملکرد در یک فرد می شود؟

الف) GNAS1 , Nonsense

ب) RET , Missense

ج) PAX3 , Framshift

د) PMP22 , unequal crossover



۴۶ - Plasminogen - Activator چگونه در سرطان زایی نقش دارد؟

- (الف) برای تهاجم سلول ضروری است.  
(ب) موجب نامیرا (Immortal) شدن می شود.  
(ج) موجب تغییر الگوی متیله شدن DNA می شود.  
(د) برای افزایش پادگن های غیرطبیعی یا اختصاصی تومور ضروری است.

۴۷ - عملکرد کدام یک از ژن های موثر در سرطان زیر، مهار نمودن متاستاز می باشد؟

- (الف) KAI1 (ب) MMP (ج) CD44 (د) HIF

۴۸ - در کدام یک از ژن های سرکوبگر تومور زیر، متیلاسیون تنها مکانیسم شناخته شده غیرفعال شدن ژن می باشد؟

- (الف) RB (ب) MSH2 (ج) MLH1 (د) RASSF1A

۴۹ - کدام انکوژن زیر یک عامل رونویسی است؟

- (الف) RAS (ب) SIS (ج) JUN (د) MDM2

۵۰ - در خصوص فراورده ژن Fas، کدام عبارت درست است؟

- (الف) یک عامل ضد آپوپتوز است که پروتئین Bax را مهار می کند.  
(ب) یک عامل رونویسی است.  
(ج) در مسیر خارجی (Extrinsic Pathway) آپوپتوز نقش ایفا می کند.  
(د) می تواند Procaspase9 را فعال کند.

۵۱ - سندروم سلول خال پایه ای Gorlin توسط جهش در کدام یک از ژن های بازدارنده تومور زیر به وجود می آید؟

- (الف) APC (ب) TP53 (ج) MSH2 (د) PTCH1

۵۲ - پرتو انکوژن HRAS از چه طریقی فعال سازی می شود؟

- (الف) تکثیر  
(ب) جهش نقطه ای  
(ج) نوآوری کروموزومی  
(د) جابه جایی به ناحیه ای از کروماتین فعال به لحاظ رونویسی

۵۳ - کدام یک از انکوژن های زیر از پروتئین های متصل شونده به DNA می باشد؟

- (الف) FOS (ب) HRAS (ج) EGFR (د) PDGFB

۵۴ - داروی Gefitinib برای کدام سرطان زیر تجویز می گردد و عامل ژنتیکی این سرطان، جهش در کدام ژن است؟

- (الف) Gastrointestinal Stromal Tumor , KIT  
(ب) Non-Small Cell Lung Cancer , EGFR  
(ج) Chronic Myeloid Leukemia , DDGFRA  
(د) Breast Cancer , HER2



۵۵- عسلر ژن PTEN كه جهش در آن موجب سندروم Cowden می شود توسط کدام ژن تنظیم می گردد؟  
 الف) BRCA2 (ب) MSH6 (ج) PMS2 (د) KILLIN

۵۶- ازدیاد تبادل بین کروماتیدهای خواهری (SCE) در سندروم‌هایی مانند بلوم و فانکونی چرا روی می دهد؟  
 الف) Deletion of C-MYC (ب) Hyperactivity of BLM (ج) Loss of BLM Activity (د) Overexpression of JAK-2

۵۷- نقص هموزیگوت در عملکرد آنزیم ترمیم کننده MUTYH منجر به افزایش چشمگیر خطر ابتلا به کدام سرطان می شود؟

الف) رتینوبلاستوما (ب) کولون (ج) پستان (د) پروستات

۵۸- فرآورده ژن RB با اتصال به کدام مورد زیر مانع از ورود سلول به مرحله G1 می شود؟

الف) Cyclin D (ب) E2F (ج) Cyclin A (د) MYC

۵۹- Familial Melanoma بر اثر جهش ژرم لاین کدام یک از ژن‌های سرکوبگر تومور زیر به وجود می آید؟

الف) CDKN2A (ب) SMAD4 (ج) CHEK2 (د) CDH1

۶۰- کدام یک از ژن‌های درگیر در سرطان کولورکتوم، در مرحله اولیه یعنی تبدیل اپی تلیوم نرمال به هیپرپرولیفراتیو نقش دارد؟

الف) DCC (ب) KRAS (ج) TP53 (د) APC

### ژنتیک ایمنی و ژنتیک جمعیت

۶۱- کدامیک از بیماری‌های زیر با تیپ‌های معینی از HLA همراهی (association) نشان می دهد؟

الف) AIDS

ب) Congenital Adrenal Hyperplasia

ج) Hyper IgE Syndrome

د) Hyper IgM Syndrome

۶۲- ضریب هم‌خونی Coefficient of Inbreeding چیست؟

الف) میزان تشابه یک فرد با سایر افراد جامعه

ب) احتمال هموزیگوت فرد در یک لوکوس خاص

ج) احتمال خویشاوند بودن یک زوج

د) فراوانی افراد دارای گروه خونی خاص در یک جمعیت



۶۳- کدامیک از موارد زیر در خصوص سلول‌های بنیادی چند توانی القاء شده (iPS) صحیح است؟  
 الف) در درمان با iPS مشکل رد ایمنی حل می‌شود و پیوند اتولوگ است.  
 ب) از انتقال ژن‌های SOX, OCT4, MYC, TS4A10 به سلول‌های سوماتیک ایجاد می‌شود.  
 ج) سلول‌های ES می‌باشند که به سلول‌های بنیادی سوماتیک تبدیل می‌شوند.  
 د) از سلول‌های پوست با القاء ویروس EB ایجاد می‌شوند.

۶۴- جابجایی 8:14 در لنفوم بورکیت، منجر به افزایش بیان کدام ژن در سلول‌های B می‌شود؟  
 الف) BCR-ABL1 (ب) ژن کایمرای MYC-I (ج) ICH (د) MYC

۶۵- کدام گزینه زیر بیانگر تخمین نرخ جهش ( $\mu$ ) در رابطه با یک بیماری مغلوب اتوزومی می‌باشد؟  
 الف)  $sp^2$  (ب) sp (ج) sq (د)  $sq^2$

۶۶- هدف ویروس HIV کدامیک از گزینه‌های لنفوسیتی زیر است؟  
 الف) Helper T (ب) Killer T (ج) Both Helper and Killer T (د) B-cell

۶۷- کدامیک از آلل‌های HLA زیر، فرد را در مقابل عفونت به هیپاتیت B مقاوم می‌کند؟  
 الف) DRB4 (ب) DRB53 (ج) DRB1\*1302 (د) DRB3/DRB4

۶۸- اگر فراوانی گامت‌های A1B1, A1B2, A2B1, A2B2 به ترتیب برابر ۰/۵, ۰/۱, ۰/۳ و ۰/۱ باشد، مقدار D پس از یک نسل آمیزش تصادفی چند مقدار خواهد بود؟ (فرض کنید که این دولوکوس به هم مرتبط نباشند و مقدار  $\theta$  بین این دولوکوس ۰/۰۱ باشد)  
 الف) ۰/۰۲ (ب) ۰/۰۱ (ج) ۰/۰۱۹۸ (د) ۰/۰۳۱۸

۶۹- توارث هاپلوتیپ HLA از والدین به فرزندان، براساس کدام الگوی ژنتیکی زیر صورت می‌پذیرد؟  
 الف) میتوکندریال (ب) مولتی فاکتوریال (ج) Co-dominant (د) مندلی

۷۰- اگر فراوانی ژن سندروم هورلر در جامعه ۱ در ۱۰۰/۰۰۰ باشد، احتمال ابتلای فرزندان مردی با دو خواهر ناتنی مبتلا به بیماری و همسر بدون سابقه خانوادگی این بیماری و غیرفامیل، به این بیماری کمتر از ..... می‌باشد.  
 الف) ۱ در ده (ب) ۱ در صد (ج) ۱ در هزار (د) ۱ در ده هزار

۷۱- در ارتباط با ایزوتوپ‌های ایمونوگلوبولین، کدام ایزوتوپ از نظر ساختاری، مونومر بوده و به گزینه‌های FC در سلول‌های فاگوسیتیک متصل می‌شود؟  
 الف) IgA (ب) IgG (ج) IgM (د) IgE

۷۲- ترشح آنتی‌بادی محلول و حل شدنی، نقش و عملکرد اصلی کدامیک از رده‌ی لنفوسیت‌های زیر است؟  
 الف) Plasma Cell (ب) Naive B Cell (ج) T-Cell (د) NKT Cell



۷۳- در  $Allozygous\ genotype$  آلل‌ها چگونه به ارث می‌رسند؟

الف) Compound Heterozygote

ب) تری آللیک

ج) جد مشترک مربوط به زمان اخیر نیست

د) IBD

۷۴- در جمعیتی ۵۰۰ نفره جهش جدیدی رخ داده است. به ترتیب (از راست به چپ) احتمال اینکه این آلل در نسل بعدی حذف شود چقدر است؟ احتمال اینکه این جهش نهایتاً در این جمعیت ماندگار شود، چقدر است؟

الف)  $\frac{1}{400}$  ، ۰/۱۶ (ب)  $\frac{1}{100}$  ، ۰/۲۴ (ج)  $\frac{1}{250}$  ، ۰/۹۴ (د)  $\frac{1}{1000}$  ، ۰/۳۷

۷۵- اگر فراوانی یک بیماری مغلوب اتوزومی در جمعیتی  $\frac{1}{40000}$  باشد، فراوانی این بیماری در بین فرزندان عموزاده‌هایی که با هم ازدواج کرده‌اند، چقدر است؟

الف)  $\frac{1}{6244}$  (ب)  $\frac{1}{2977}$  (ج)  $\frac{1}{3012}$  (د)  $\frac{1}{700}$

### سیتوژنتیک پزشکی

۷۶- نوزاد دارای کاریوتایپ  $48,XY,+21$  است. Non-disjunction در کدام مرحله از تقسیم سلولی رخ داده است؟

الف) تقسیم میتوز سلولهای جنینی ، میوز I یا II اووژنز

ب) میوز I اسپرماتوژنز، میوز I اووژنز

ج) میوز I اسپرماتوژنز ، میوز II اووژنز

د) میوز II اسپرماتوژنز، میوز I اووژنز

۷۷- ناهنجاری ساختاری کروموزومی در کدامیک از سلولهای زیر بیشتر گزارش شده است؟

الف) Sperm

ب) Oocyte

ج) Amniocyte

د) Lymphocyte

۷۸- در تمام موارد زیر بررسی کروموزومی پیشنهاد می‌گردد بجز....؟

الف) بیماری های نوروماسکولار

ب) ناهنجاریهای چندگانه مادرزادی

ج) عقب ماندگیهای ذهنی بدون توجیه

د) ابهام جنسی

۷۹- جابجائی رابرتسونین در مردان اولیگواسپرم نسبت به مردان طبیعی ۱۳ برابر بیشتر است. علت چیست؟

الف) تاثیر جابجایی بر روی بیان گروه ژنی AZF

ب) عدم تشکیل تری والان بین کروموزوم حاصل از جابجایی با هومولوگ های نرمال آنها

ج) ممانعت بازوهای کوتاه کروموزومهای آکروسانتريك از تشکیل تتراد X-Y

د) ممانعت نواحی هتروکروماتینه بازوهای کوتاه کروموزومهای آکروسانتريك از تشکیل دوک ها



۸۰ - در کدامیک از موارد زیر احتمال پیدایش جنینی با محتوای کروموزومی نامتعادل بیشتر است؟

- الف) پدر حامل جابجایی متعادل باشد و خطا در میوز I رخ دهد.
- ب) مادر حامل جابجایی متعادل باشد و خطا در میوز I رخ دهد.
- ج) مادر حامل جابجایی متعادل باشد و خطا در میوز II رخ دهد.
- د) پدر حامل جابجایی متعادل باشد و خطا در میوز II رخ دهد.

۸۱ - کدامیک از جملات زیر در مورد Neocentromere صدق می کند؟

- الف) موجب عدم راهیابی کروموزومها به سلولهای حاصل از تقسیم می شود.
- ب) فاقد Alpha-Satellite DNA است.
- ج) فاقد هرگونه پروتئین متصل شونده به سانترومر است.
- د) بیشتر در کروموزوم ۹ مشاهده می شود.

۸۲ - کدام عامل، تضمین کننده ی توارث پذیری X غیر فعال شده در سلول های نسل بعد است؟

- الف) Acetylation و تغییر در هیستونها
- ب) عملکرد X Inactivation Center (XIC)
- ج) عملکرد X Inactivation Specific RNA (XISR)
- د) Methylation در نواحی CpG

۸۳ - کدامیک از انواع جابجایی های متعادل کروموزومی زیر در یکی از والدین کمتر موجب سقط جنین یا مرگ و میر زیر

۲ سال در فرزندان می گردد؟

- الف) جابجایی دو سویه
- ب) واژگونی پراسنتریک
- ج) واژگونی پری سنتریک
- د) جابجایی رابرتسونین

۸۴ - در کدامیک از فنون باندینگ از هیدروکسید باریم اشباع شده استفاده می شود؟

- الف) C-banding
- ب) T-banding
- ج) R-banding
- د) Q-banding

۸۵ - مهم ترین مزیت Array CGH نسبت به Conventional CGH چیست؟

- الف) سرعت انجام آزمایش
- ب) ایجاد امکان بررسی جابجایی ها
- ج) کلون سازی در وکتورهای متفاوت
- د) امکان بررسی تغییرات کوچکتر

۸۶ - دیپلوئیدی تک والدی ..... می شود.

- الف) مادری موجب کوریوکارسینوما.
- ب) پدری موجب بروز تراتوما.
- ج) پدری موجب رشد بیش از حد تروفوبلاست بدون رشد بخش های جنینی.
- د) مادری موجب رشد بیش از حد تروفوبلاست بدون رشد بخش های جنینی.



۸۷- برای ارزیابی شکستگی های کروموزومی در آنمی فانکونی، کروموزومها را در معرض چه ماده ای قرار می دهند؟

الف) metotrexate

ب) folic acid

ج) diepoxybutane

د) nistatin

۸۸- با کدامیک از روش های نواریندی کروموزومی (banding) نواحی غنی از تکراریهای SINE درگیر می شوند؟

الف) C

ب) R

ج) G

د) Q

۸۹- کدامیک از گزارشات زیر نشان دهنده حذف در ناحیه "دی جورج" کروموزوم می باشد؟

الف) Ish del(22)(q11.2 q11.2)(D22S75-)

ب) Ish dup(22)(p11.2 p11.2)(CMT1A++)

ج) Ish t(12;22)(p11.2 q11.2)(D22 SV1)

د) Ish ins(22)(P13.2 P22.3)(CCT171)

۹۰- پس از کراسینگ اور بین کروموزومی که Pericentric inversion دارد و کروموزومی که نرمال است، چه حالتی ایجاد می گردد؟

الف) Segmental Deletion and Duplication

ب) Bridge Formation

ج) Ring Formation

د) Acentric and dicentric Chromosome

### ژنتیک مولکولی و بیوشیمیایی

۹۱- کدام گزینه در خصوص توالی های تکراری سه نوکلئوتیدی درست است؟

الف) در بیماری فریدریش آتاکسی، ژن FMR-1 درگیر است.

ب) به جهش های دینامیک منجر شده که می تواند موجب Anticipation شود.

ج) عدم بیان ژن در دو بیماری سندروم X شکننده و دیستروفی میوتونیک به طور معمول دیده می شود.

د) تمام قوانین وراثت مندلی در این نوع جهش ها دیده می شود.

۹۲- در خصوص ژنوم انسان، کدام گزینه درست است؟

الف) در میانگین، ژن ها ۵۰kb از هم فاصله دارند.

ب) بیش از ۱۰٪ از ژنوم انسان شامل توالی کدکننده است.

ج) ۱۰٪ توالی های تکراری ژنوم، از نوع ساتلایت است.

د) کروموزوم های ۴ و ۱۸ غنی از ژن هستند.



۹۳- در خصوص توالی های تکراری DNA انسان، کدام گزینه درست است؟

- (الف) ۲۰٪ ژنوم انسان از توالی تکراری کوتاه تشکیل شده است.  
 (ب) توالی تکرار Alu، ۶۰۰۰bp است.  
 (ج) توالی تکرار LINE، ۳۰۰bp است.  
 (د) موجب جهش بیماری زا یا برتری انتخابی می شوند.

۹۴- کمترین میزان درصد CG مربوط به کدام کروموزومها است؟

- (الف) ۴ و ۱۸ (ب) ۱۹ و X (ج) ۱۷ و ۱۹ (د) ۴ و ۱۳

۹۵- کدام یک از روش های تعیین توالی زیر سریع تر از سایرین است؟

- (الف) SMRT (single molecule real time sequencing)  
 (ب) SOLID (sequencing by oligonucleotide ligation detection)  
 (ج) SOlexa  
 (د) Pyrosequencing

۹۶- در رابطه با همانندسازی mtDNA کدام گزینه صحیح است؟

- (الف) همانندسازی زنجیره های H و L همزمان آغاز می شود.  
 (ب) مبداء همانندسازی زنجیره H در D loop واقع است.  
 (ج) همانندسازی زنجیره های H و L دوسویه است.  
 (د) همانندسازی زنجیره L قبل از زنجیره H خاتمه می یابد.

۹۷- نو ترکیبی ترانسپوزونها در کدام جهت، ها منجر به واژگونی می شود؟

- (الف) یکسان (direct) بر روی یک کروماتید باشند.  
 (ب) یکسان (direct) بر روی کروماتیدهای خواهر باشند.  
 (ج) معکوس (inverted) بر روی کروموزومهای غیرهمتا باشند.  
 (د) معکوس (inverted) بر روی یک کروماتید باشند.

۹۸- acridines معمولاً موجب ایجاد کدام نوع جهش در DNA می شوند؟

- (الف) Missense (ب) Silent (ج) Frameshift (د) Neutral

۹۹- چارچوب خواندنی که به دلیل وجود کدون های پایانی زیاد قابلیت ترجمه را نداشته باشد چه نامیده می شود؟

- (الف) Open (ب) Repetitive (ج) Closed (د) Unidentified

۱۰۰- جهشی که با جلوگیری از تولید یک پروتئین تنظیمی مانع بیان هر دو آلل یک لوکوس شود، کدام ویژگی زیر را دارد؟

- (الف) Cis-acting (ب) Trans-acting (ج) Reverse-acting (د) Cross-reacting



۱۰۱- کدام یک از موجودات زیر، کمترین تعداد ژن را دارد؟

- الف) Mycoplasma genitalium
- ب) E coli
- ج) B subtilis
- د) C elegans

۱۰۲- ژن‌های Orthologous چه ویژگی دارند؟

- الف) پروتئین‌های مشابه در موجودات مختلف تولید می‌کنند.
- ب) پروتئین‌های متفاوت دخیل در یک مسیر متابولیک را تولید می‌کنند.
- ج) فرآورده آنها پس از رونویسی، داخل هسته باقی می‌ماند.
- د) بیش از یک نوع RNA از روی آنها رونویسی می‌شود.

۱۰۳- کدام نوع RNA زیر بیشترین بخش از محصولات رو نویسی را تشکیل می‌دهد؟

- الف) t RNA
- ب) m RNA
- ج) mi RNA
- د) r RNA

۱۰۴- همانندسازی کروموزوم E.coli ۴۰ دقیقه به طول می‌انجامد. اگر باکتری‌ها هر ۳۰ دقیقه تقسیم شوند، همانندسازی چگونه تمام می‌شود؟

- الف) ناتمام باقی می‌ماند.
- ب) از مبداهای نهفته (Cryptic) نیز استفاده می‌شود.
- ج) قبل از پایان تقسیم سلولی قبلی آغاز می‌شود.
- د) سرعت همانندسازی افزایش می‌یابد.

۱۰۵- در رابطه با mi RNA کدام عبارت صحیح است؟

- الف) تبدیل pri-mi RNA به pre-mi RNA توسط RNase I ایجاد می‌شود.
- ب) یک mi RNA می‌تواند از بیان چندین ژن جلوگیری نماید.
- ج) پروتئین argonaote زنجیره guide را تجزیه می‌کند.
- د) پدیده alternative splicing را کنترل می‌کند.

۱۰۶- کدام گزینه زیر درباره عملکردهای 5'cap درست است؟

- الف) مهار RNA splicing
- ب) پایدار کردن مولکول‌های m RNA در سیتوپلاسم
- ج) تسهیل اتصال زیر واحد 18s به mRNA در انتهای ترجمه
- د) حفظ رونوشت از حمله 5'→3' اگزونوکلاز

۱۰۷- در ارتباط با خوشه‌ها و خانواده‌های چندژنی، و از نظر سازماندهی، کدام گزینه زیر درباره‌ی ژن‌های HOX درست است؟

- الف) در چهار خوشه سازمان یافته‌اند.
- ب) در محدوده‌ی ۲Mb پراکنده‌اند.
- ج) در محدوده‌ی ۵۰kb پراکنده‌اند.
- د) دارای ۹ ژن و در ۲ خوشه قرار گرفته‌اند.



۱۰۷ - RNA polymerase II در سنتز کدام دسته از RNA های زیر نقش دارد؟

الف) 18 S r RNA , 28 S r RNA

ب) U 6 Sn RNA , 5 S rRNA

ج) mi RNA , Sno RNAs

د) 5.8 S r RNA , t RNA

۱۰۹ - کدام یک از عامل های رونویسی زیر برای شناسایی و تشخیص جعبه TATA، در آغاز شدن فرآیند رونویسی توسط RNA polymerase II نقش دارد؟

الف) TAF subunits (ب) TF II B (ج) TBP subunit (د) TF II E

۱۱۰ - کدام رده عمده از RNA های غیر رمزدار انسانی زیر، تنها در سلول های زایشی بیان می شوند؟

الف) mi RNA

ب) Long non coding Regulatory RNA

ج) Endogenous short interfering RNA

د) Piwi-binding RNA (PiRNA)

۱۱۱ - برای تهیه نقشه فیزیکی ژنوم هسته ای انسان، روش های متفاوتی به کار می رود که یکی از آنها نقشه های EST (EST maps) است که قدرت تفکیک (resolution) و جداسازی آن در میانگین برابر است با:

الف) حدود ۲۶۰ kb (ب) حدود ۹۰ kb (ج) کمتر از ۱ kb (د) چند صد kb

۱۱۲ - جهش در کدام یک از ژن های کروموزوم ایکس موجب می شود به شکل استثنایی علایم بالینی حادتری در افراد مونث حامل جهش نسبت به افراد مذکر دیده شود؟

الف) EFMR (ب) KDM5C (ج) ATR X (د) FRA X A

۱۱۳ - وظیفه به بلوغ رساندن r RNA (maturation) به روش متیلاسیون 2'-O-ribose نوکلئوتیدها به عهده کدام رده از RNA ها می باشد؟

الف) Sno RNA (ب) Sn RNA (ج) Sca RNA (د) RNA ribonucleases

۱۱۴ - سه ژن EV12A ، EV12B ، OGMP که دارای اگزون و اینترون هستند خود در داخل اینترون کدام ژن قرار دارند؟

الف) BMD (ب) JAKI (ج) NF1 (د) Ret

۱۱۵ - Sn RNA در کدام بخش از پردازش RNA (RNA processing) نقش دارد؟

الف) Polyadenylation (ب) Splicing (ج) Caping (د) RNA editing

۱۱۶ - کدام یک از موارد زیر در مورد انواع جهش ها صحیح است؟

الف) رونوشت های mRNA حاوی کدون های خاتمه زودرس بوسیله فرآیند nonsense-mediated decay از بین می روند.

ب) جهش های non-synonymous بیشتر از جهش های synonymous در ژنوم رخ می دهند.

ج) جهش های splice donor site که دارای توالی AG هستند موجب برش های نابجا در توالی DNA می شوند.

د) جهش های splice acceptor site که دارای توالی GT هستند موجب برش های نابجا در توالی DNA می شوند.



۱۱۷- در نقشه گستی ژنتیکی کدام مارکر زیر یک مارکر غیرپلی مورفیک است؟

- الف (RFLP)      ب (STR)      ج (SNP)      د (STS)

۱۱۸- ابزار بازیابی اطلاعات در NCBI GenBank کدام مورد زیر است؟

- الف (STAG)      ب (Seq In)      ج (Entrez)      د (Text search)

۱۱۹- کدام یک از موارد زیر در خصوص Long Interspersed Nuclear Elements صحیح است؟

- الف) در حدود ۱۰٪ از DNA ژنومی انسان را تشکیل می دهند.  
 ب) LINE-2 شایع ترین نوع LINE است.  
 ج) به توالی های ۳۰۰ بازی اطلاق می شود.  
 د) عنصر L1 کدکننده یک ترانس کریپتاز معکوس است.

۱۲۰- کدام یک از جملات زیر در مورد miRNA ها صحیح است؟

- الف) الگوی بافتی خاصی دارند.  
 ب) موجب پایداری mRNA می شوند.  
 ج) دو رشته ای می باشند.  
 د) 3'UTR در آنها حدود ۲۳-۲۱ نوکلئوتید می باشد.

### مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی مولکولی

۱۲۱- نقش آنزیم آپیراز در Pyrosequencing چیست؟

- الف) فعال نمودن سیستم لوسیفراز  
 ب) حذف dNTP های استفاده نشده  
 ج) تبدیل پیروفسفات به نور  
 د) حذف پیروفسفات های اضافی از محیط واکنشی

۱۲۲- در ارتباط با چالش های ELSI (Ethical Legal Social Implication) در پروژه ژنوم انسان (HGP) همه موارد

صحیح است، بجز:

- الف) مالکیت خصوصی  
 ب) شخص ثالث  
 ج) انگ گزاری (Stigmatization)  
 د) ممنوعیت ژن درمانی سوماتیکی

۱۲۳- کدامیک از روش های زیر را می توان برای غربالگری ژن ها با جهش های نامعلوم استفاده کرد؟

الف) Denaturing High-performance Liquid Chromotography

ب) Oligonucleotide Ligation Assay

ج) Reverse dot blot

د) Real-time PCR



۱۲۴- در طراحی پروب‌های مورد استفاده در dot blot بهترین جایگاه نوکلئوتید متفاوت در پروب نرمال و پروب جهش یافته در کدام بخش پروب قرار دارد؟

- الف) مرکز پروب (ب) انتهای 5' (ج) انتهای 3' (د) در نزدیکی انتهای 5'

۱۲۵- در کدام ناقل زیر Affinity Taq قرار دارد؟

- الف) pcDNA3.1 (ب) pBluescript (ج) pGEX-4T (د) PUC18

۱۲۶- کدامیک از ناقلین ویروسی زیر برای ژن درمانی براساس ویروس HIV طراحی شده است؟

- الف) آدنو ویروس (ب) لنتی ویروس (ج) واکسین ویروس (د) HSV

۱۲۷- اگر در روی ژن حاصل از RT-PCR (با پرایمرهای روی یک اگزون) دو نوار (Band) واضح با فاصله حدود 400bp مشاهده کنیم، کدام مورد زیر در خصوص این دو نوار محتمل است؟

- الف) یکی از ژن UC RNA و دیگری از آلودگی Si RNA می‌باشد.  
ب) از بخش‌های مختلف miRNA و DNA می‌باشند.  
ج) یکی از ژن و دیگری از سودوزن می‌باشد.  
د) از دو Alternative Splicing ژن می‌باشند.

۱۲۸- دسترسی اطلاعات ژنومی شناخته شده از طریق کدامیک از سایت‌های مرورگر زیر میسر می‌باشد؟

- الف) PubMed (ب) OMIM (ج) Ensemble (د) HUGO

۱۲۹- کدامیک از پرایمرهای زیر برای تکثیر کل ژنوم به کار می‌رود؟

- الف) Oligo dT primer (ب) Anchor primer (ج) Degenerate- Oligonucleotid primer (DOP) (د) Universal primer

۱۳۰- در مقایسه روش سنجر و NGS کدام مورد زیر درست است؟

- الف) در روش NGS توالی‌یابی پایرو به کار می‌رود.  
ب) در روش سنجر چندین واکنش موازی و همزمان در یک لوله انجام می‌شود.  
ج) در روش سنجر ddNTP استفاده می‌شود و تعیین توالی بر مبنای ligation می‌باشد.  
د) قطعه‌های تعیین توالی شده سنجر کوچکتر از روش NGS است.

۱۳۱- در ارتباط با ناقلین کلون‌سازی ژن، کدام ناقل زیر به صورت طبیعی دارای ژنوم بزرگ (110-115 kb) می‌باشد؟

- الف) Cosmid (ب) Fosmid (ج) P1 (د) M13

۱۳۲- کدامیک از فنون زیر قادر است به تعیین توالی ۱۸ نوکلئوتید ابتدایی ناحیه 5' cap همه mRNA یک نمونه

بپردازد؟

- الف) RACE (ب) CAGE (ج) PAGE (د) SAGE



۱۳۲ - کدام روش زیر موجب افزایش ویژگی (Specificity) واکنش PCR می شود؟

- الف) Gap PCR      ب) Inverse PCR      ج) RACE PCR      د) Touch-down PCR

۱۳۴ - کدام مولکول زیر به عنوان گزارشگر (Reporter) برای نشان دار کردن DNA به کار می رود؟

- الف) Biotin      ب) Methionin      ج) Folate      د) Alkaline Phosphatase

۱۳۵ - در ارتباط با ویژگی های رادیو ایزوتوپ هایی که می توان برای نشان دار کردن پروب های DNA و RNA به کار گرفت،

کدام مورد زیر برای مطالعات با تفکیک بالا (High resolution) مناسب ترین است؟

- الف)  $^{33}\text{P}$       ب)  $^3\text{H}$       ج)  $^{32}\text{P}$       د)  $^{35}\text{S}$

۱۳۶ - در مورد CT یا مرحله آستانه در Real Time PCR کدام مورد زیر درست است؟

- الف) این مرحله دور چهارم از واکنش PCR است.  
ب) رسیدن به CT به تعداد نسخه های DNA اولیه بستگی دارد.  
ج) CT در Real Time PCR با استفاده از Cyber Green دو برابر روش Taq Man است.  
د) CT برای کنترل منفی PCR حدود  $10^{10}$  می باشد.

۱۳۷ - کدام گزینه زیر در خصوص Quantitative Reverse Transcriptase PCR درست است؟

- الف) برای اندازه گیری تعداد نسخه های mRNA موجود در سلول به کار می رود.  
ب) با توجه به محدودیت این روش، اندازه گیری تعداد نسخه های mRNA سلولی، امکان پذیر نیست.  
ج) تراکم تعداد نسخه های DNA مورد نظر در هر سلول را اندازه گیری می کند.  
د) برای تکثیر قطعه هایی از DNA با اندازه کمتر از 200bp به کار می رود.

۱۳۸ - از کدام ناقل زیر برای RNA Labeling استفاده می شود؟

- الف) pBluescript      ب) PUC18      ج) PSP6      د) Lambda

۱۳۹ - برای تولید Fusion Protein توسط یک ناقل بیانی در مورد محل Stop کدون ژن، وقتی Fusion Tag در C

ترمینال پروتئین می باشد، کدام جمله صحیح است؟

- الف) کدون Stop در محل اصلی خود در انتهای C ترمینال پروتئین مورد نظر و قبل از کدون آغاز Tag می باشد.  
ب) کدون Stop در انتهای N ترمینال پروتئین و قبل از Tag می باشد.  
ج) کدون Stop در انتهای C ترمینال Tag می باشد.  
د) نیازی به Stop کدون نیست.

۱۴۰ - کدامیک از موارد زیر در مورد استخراج DNA از باکتری (Miniprep) درست می باشد؟

- الف) از Tween که یک دترژانت (detergent) یونی است استفاده می شود.  
ب) از SDS که یک دترژانت (detergent) یونی است استفاده می شود.  
ج) از SDS برای رسوب قطعات Supercoil استفاده می شود.  
د) از Isopropanol برای تخریب دیواره گلیکوپروتئینی باکتری استفاده می شود.



۱۴۱- (CSCE) Conformation- Sensitive – Capillary electrophoresis به چه منظور استفاده می شود؟

- الف) برای شناسایی حضور قطعه های DNA کلون شده با اندازه بیش از 65kb  
 ب) برای شناسایی حضور جهش های ژنی از نوع واژگونی  
 ج) برای شناسایی حضور همودوپلکس های دارای جهش های سه نوکلئوتیدی  
 د) برای شناسایی حضور هتروdupلکس در استفاده از فناوری فلئورسنس

۱۴۲- نقش ردیف بازی COS در کاسمید چیست؟

- الف) تسهیل توالی بازشناختی نوکلئوتیدی مربوط به آنزیم محدودگر دارای ۶ نوکلئوتید اختصاصی  
 ب) افزایش ظرفیت حمل DNA بیگانه تا محدوده 90kb  
 ج) فراهم آوردن امکان غربالگری ناقل نو ترکیب به عنوان یک نشانگر قوی  
 د) فراهم آوردن امکان همانندسازی

۱۴۳- برای ساخت Competent Cell و ترانسفورماسیون، صبح ساعت ۸ باکتری با ۲۰٪ پیش کشت، کشت داده می شود.

OD باکتری در حدود ظهر با چه طول موجی و در چه محدوده ای باید باشد؟

- الف) 260 nm و حدود ۲ (ب) 600 nm و حدود ۰/۶ (ج) 280 nm و حدود ۱ (د) 300 nm و حدود ۳

۱۴۴- کدامیک از روش های زیر جهت تشخیص حذف یک آگزون در BRCA1 قابل استفاده می باشد؟

- الف) Interphase FISH (ب) انجام کاریوتیپ (ج) MLPA (د) CGH

۱۴۵- در کدام روش تشخیص پیش از تولد زیر، Allelic Dropout بایستی مورد توجه قرار گیرد؟

- الف) Genomic PCR based PGD  
 ب) SNP-Array based PGD  
 ج) PND using amniocentesis  
 د) Molecular Cytogenetics by FISH

۱۴۶- در خصوص سلول بنیادی مشتق شده از تراتوکارسینوماهای اندام های تناسلی، کدام گزینه زیر درست است؟

- الف) تومورهای سلول زایا در بیضه مردان سالمند به وفور حضور دارد.  
 ب) این رده از سلول ها، معمولا به ندرت، چند توان هستند.  
 ج) تومورهای سلول زایا در جنین مذکر همواره بدخیم اما قابل درمان هستند.  
 د) سرطان تخمدان از تومورهای بدخیم سلول های سوماتیک در جنس مونث است.

۱۴۷- در مورد ناقلین ویروس مرتبط با آدنو (AAV) کدام گزینه صحیح است؟

- الف) توانایی آلوده کردن طیف گسترده ای از انواع سلول ها را دارا می باشد.  
 ب) ناقل حاوی DNA ی خارجی معمولا در جایگاه اختصاصی خود در کروموزم ۱۹ وارد می شود.  
 ج) ظرفیت ناقل برای پذیرش DNA ی خارجی در حدود 50kb است.  
 د) در صورت ورود به سلول، موجب تحریک سیستم ایمنی میزبان بر علیه آن سلول می شود.



۱۴۸ - کدامیک از موارد زیر در فرآیند Post translational Modification برای تولید پروتئین نو ترکیب یوکاریوت در

یک E coil، اساسی ترین مشکل را ایجاد می نماید؟

الف) Carboxylation

ب) Phosphorelation

ج) Bisulfide band

د) Glycosylation

۱۴۹ - برای تعیین جایگاه دقیق اتصال IF به پروموتور از کدامیک از فنون زیر استفاده می شود؟

الف) Western analysis

ب) Gel Retardation Assay

ج) Luciferase Assay

د) DNase با Foot printing

۱۵۰ - کدامیک از Tag های زیر قابل استفاده برای بررسی در سلول حیوانی زنده می باشد؟

الف) GFP

ب) LacZ

ج) His

د) GST

موفق باشید