

گروه خونی فرد Dd: داشتن تنها یک دگمه D کافی است تا در غشای گویچه‌های قرمز، پروتئین D مشاهده شود. به همین علت، گروه خونی فردی که برای این صفت ناخالص است، مثبت خواهد بود.

رنگ نمود	ژن نمود
گروه خونی +	DD
گروه خونی +	Dd
گروه خونی -	dd

3 گروه خونی ABO

انواع گروه خونی ABO و اساس آن: در گروه خونی ABO، خون به چهار گروه A، B، AB و O گروه بندی می‌شود. این گروه بندی بر مبنای بودن یا نبودن دو نوع کربوهیدرات به نام‌های A و B در غشای گویچه‌های قرمز هستند.

گروه خونی	گروه خونی A	گروه خونی B	گروه خونی AB	گروه خونی O
گویچه قرمز				
نوع کربوهیدرات گویچه قرمز	A	B	A, B	

نقش دگره‌های گروه خونی ABO: دگمه A، آنزیم A را می‌سازد که این آنزیم کربوهیدرات A را به غشا اضافه می‌کند. دگمه B، آنزیم B را می‌سازد که این آنزیم کربوهیدرات B را به غشا اضافه می‌کند. دگمه O، هیچ آنزیمی نمی‌سازد.

نوع آنزیم در گویچه قرمز	A	B	A, B	فقد آنزیم
ژن نمود	AA - AO	BB - BO	AB	OO

4 بارزیت ناقص

این رابطه موقعی است که صفت در حالت ناخالص به صورت حد واسط حالت‌های خالص مشاهده می‌شود. مانند گل میمونی
پورسی گل میمونی: دو دگمه برای رنگ گل میمونی وجود دارد که یکی قرمز و دیگری سفید است، این دورا به ترتیب با R و W نشان می‌دهیم، در حالت RR رنگ گل، قرمز و در حالت WW رنگ گل، سفید است. رنگ گل RW، صورتی است.

کفتار ۲: انواع صفات

1. صفات مستقل از جنس، صفاتی که جایگاه ژنی آن‌ها در یکی از فام‌تن‌های غیر جنسی قرار دارند. مانند گروه خونی Rh

مثال: اگر پدر و مادری، دارای ژن نمود Dd باشند، چه رخنمودهایی برای فرزندان آن‌ها پیش‌بینی می‌کنید؟

Dd x Dd
 G : (D+d)(D+d)

گامت‌ها	D	d
D	DD	Dd
d	Dd	dd

ژن نمود فرزندان: DD + Dd + dd Rh⁺ + Rh⁻

تنظیم بیان ژن در مراحل غیر از رونویسی
 پس از رونویسی، با اتصال بعضی از راه‌های کوچک مکمل به رنای پیک، از کار رانن جلوگیری می‌شود. در نتیجه شروع ترجمه متوقف می‌شود. پیش از رونویسی، باخته می‌تواند با تغییر در میزان فشرده‌گی فام‌تن‌ها در بخش‌های خاصی، دسترسی رنایسپاراز را به ژن مورد نظر، تنظیم کند. هنگام ترجمه، افزایش طول عمر رنای پیک موجب افزایش تولید پروتئین می‌شود.

انتقال اطلاعات در نسل‌ها

کفتار ۱: مفاهیم پایه

1 مرور اصطلاحات

الف) صفت: به ویژگی‌های ارثی جانداران، صفت می‌گویند.

ب) ژن شناسی: شاخه‌ای از زیست‌شناسی است که به چگونگی وراثت صفات از نسلی به نسل دیگر می‌پردازد.

پ) شکل صفت: به انواع مختلف یک صفت می‌گویند.

ت) دگمه (الل): به D و d که شکل‌های مختلف صفت Rh را تعیین می‌کنند و هر دو جایگاه ژنی یکسانی دارند، دگمه می‌گویند.

ث) ژن نمود (ژنوتیپ): به ترکیب دگره‌ها در فرد، ژن نمود می‌گویند.

ج) رخنمود (فنوتیپ): به شکل ظاهری یا حالت بروز یافته صفت رخنمود می‌گویند

چ) رابطه بارزیت ناقص: این رابطه موقعی است که صفت در حالت ناخالص به صورت حدواسط حالت‌های خالص مشاهده می‌شود. مانند رنگ گل میمونی

2 گروه خونی Rh

اساس گروه خونی Rh: این گروه

خونی بر اساس بودن یا نبودن پروتئینی است که در غشای گویچه‌های قرمز

جای دارد و پروتئین D نامیده

می‌شود. اگر این پروتئین وجود داشته

باشد، گروه خونی Rh مثبت است و

اگر وجود نداشته باشد، گروه خونی Rh منفی خواهد بود.

نقش دگره‌های ژن Rh: بود و نبود پروتئین D به

نوعی ژن بستگی دارد. ژنی که می‌تواند پروتئین D را

بسازد و ژنی که نمی‌تواند پروتئین D را بسازد.

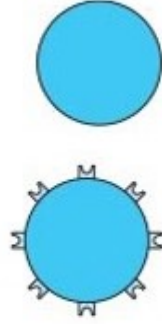
این دو ژن را به ترتیب D و d می‌نامیم. D و

d جایگاه یکسانی در فام‌تن شماره ۱ دارند.

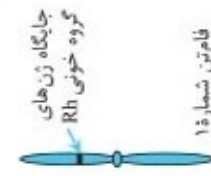
رابطه دو دگمه D و d: اگر دو دگمه D و d کنار هم قرار بگیرند، دگمه D بروز

می‌کند. زیرا دگمه D بارز و دگمه d نهفته است و بین دگره‌ها رابطه بارز و نهفتگی

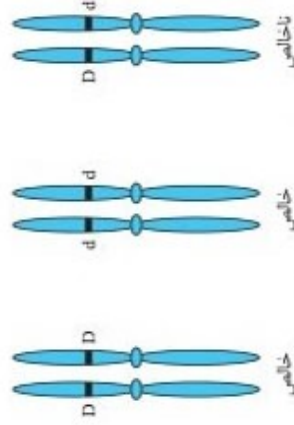
برقرار است.



گویچه قرمز با پروتئین D
 گویچه قرمز بدون پروتئین D
 مبنای گروه خونی Rh پروتئین D



جایگاه ژن‌های گروه خونی Rh
 فام‌تن شماره ۱



ژن نمودهای خالص و ناخالص

تغییر در اطلاعات وراثتی

۱۴

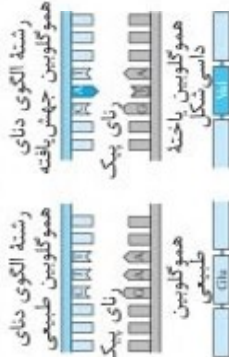
کسار ۱: تغییر در ماده وراثتی جانداران

اصطلاحات

الف) جهش: تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی را جهش گویند.
ب) جهش تغییر چارچوب خواندن: نوعی از جهش‌های اضافه و حذف است که باعث تغییر در خواندن رمزهای سه نوکلئوتیدی می‌شود.
پ) زنگان: به کل محتوای ماده وراثتی گفته می‌شود و برابر با مجموع محتوای ماده وراثتی هستهای و سیتوپلاسمی است.

جهش ۲

بررسی کم‌خونی داسی‌شکل: مقایسهٔ زنجیره‌های زنجیرهٔ بتای هموگلوبین در کم‌خونی داسی‌شکل با هموگلوبین افراد سالم نشان می‌دهد که در رمز مربوط به ششمین آمینواسید، نوکلئوتید A به جای T قرار گرفته است.



مقایسهٔ زنجیره‌های هموگلوبین در افراد سالم و بیمار در این شکل فقط بخش از آن نشان داده شده است

انواع جهش‌ها: جهش‌های کوچک که یک یا چند نوکلئوتید را در

برمی‌گیرد. جهش‌های بزرگ، که در آن‌ها ساختار یا تعداد فام‌تن‌ها تغییر می‌کند.

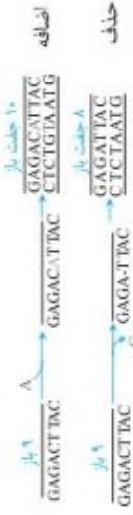
الف) جهش‌های کوچک

۱. جهش‌های جانشینی: اگر در DNA، یک نوکلئوتید جانشین نوکلئوتید دیگر شود، به آن جهش جانشینی گفته می‌شود. مانند کم‌خونی داسی‌شکل



۲. جهش حذف و اضافه: در این جهش‌ها، به ترتیب یک یا چند نوکلئوتید

حذف یا اضافه می‌شود.



۳. انواع جهش‌های جانشینی

جهش دگر معنا: نوعی جهش جانشینی است که سبب تغییر در نوع آمینواسید در زنجیرهٔ پلی‌پپتید می‌شود.

جهش خاموش: نوعی جهش جانشینی است که رمز یک آمینواسید را به رمز دیگری برای همان آمینواسید تبدیل می‌کند. پس تأثیری بر پلی‌پپتید ندارد.

جهش بی‌معنا: نوعی جهش جانشینی است که رمز یک آمینواسید را به رمز پایان ترجمه تبدیل می‌کند. در این صورت طول پلی‌پپتید کوتاه خواهد شد.

ب) جهش‌های بزرگ

الف) ناهنجاری عددی: تغییر در تعداد فام‌تن‌ها است. مانند نشانگان داون

که یک فام‌تن ۲۱ اضافی دارد.

ب) ناهنجاری ساختاری: تغییر در ساختار فام‌تن است.

۲. صفات وابسته به جنس، صفاتی که جایگاه ژنی آن‌ها در یکی از دو فام‌تن جنسی قرار دارند. مانند هموفیلی

هموفیلی

دگرهٔ این بیماری روی فام‌تن X قرار دارد و نهفته است. ناقل، فردی که بیمار نیست، اما زن بیماری را دارد و می‌تواند به نسل بعد منتقل کند. مانند $X^H X^h$

انواع رخ‌نمود و ژن‌نمود برای هموفیلی

رخ‌نمود	زن	مرد
سالم	$X^H X^H$	$X^H Y$
ناقل	$X^H X^h$	-
هموفیل	$X^h X^h$	$X^h Y$



مثال: مردی هموفیل قصد دارد با زنی که سالم است (ناقل نیست) ازدواج کند. زن می‌خواهد بداند آیا ممکن است فرزند حاصل از این ازدواج هموفیل باشد؟

مرد
 $X^h Y$
 زن
 $X^H X^H$
 $G = (X^H) \times (X^h + Y)$

گامت‌ها	X^h	Y
X^H	$X^H X^h$	$X^H Y$
X^h	$X^h X^h$	$X^h Y$

دختر ناقل
پسر سالم

۳. صفات یبوسته، صفاتی که تعداد شکل‌های آن‌ها، اعداد گوناگونی را

نشان می‌دهد. مانند قد دانش‌آموزان

۴. صفات گسته، صفاتی که تنها به دو شکل دیده می‌شوند. مانند Rh که فقط به صورت مثبت و منفی وجود دارد.

۵. صفات تک‌جایگاهی، صفاتی که یک جایگاه ژن در فام‌تن دارند. مانند گروه خونی ABO

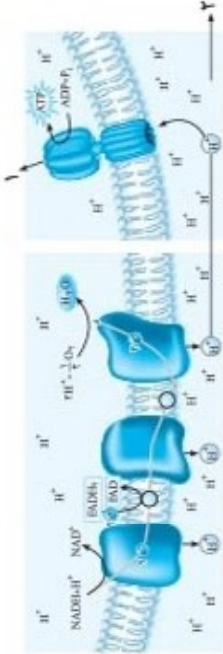
۶. صفات چندجایگاهی، صفاتی که بیش از یک جایگاه ژن در فام‌تن دارند. مانند رنگ نوعی ذرت که طیفی از سفید تا قرمز است. صفت رنگ در این نوع ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره دارد. برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A، B، C استفاده می‌کنیم. دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند. بنابراین رخ‌نمود دو آستانهٔ طیف قرمز و سفید به ترتیب ژن‌نمودهای AABbCC و aabbcc را دارند.

جدول بیماری‌های ارثی، آن را مرور کنید.

نام بیماری ارثی	وراثت بیماری	نشانه‌های بیماری	علت	درمان
۱. هموفیلی وابسته به X	مغلوب	فرآیند اختشام شدن خون دچار اختلال می‌شود.	فقدان عامل انعقادی شمارهٔ ۸	تزریق عامل انعقادی شمارهٔ ۸
۲. فیل کتونوری	مغلوب	در اثر تجمع فیل‌الانین در بدن، ترکیبات خطرناکی ایجاد می‌شود. در این بیماری مغز آسیب می‌بیند.	در این بیماری آنزیمی که آمینواسید فیل‌الانین را تجزیه می‌کند وجود ندارد.	نوزاد با شیرخشک‌هایی که فاقد فیل‌الانین است، تغذیه می‌شود.

نمره	سؤالات	ردیف
فصل اول		
۰/۲۵	۱ درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید. در مولکول DNA خطی، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر از تعداد نوکلئوتیدهای آن کمتر است.	۱
۰/۲۵	۲ در عبارت زیر جای خالی را با کلمه مناسب پر کنید. در گریزانه کردن، حرکت دانه‌ها در محلول سزیم کلرید بر اساس _____ است.	۲
۰/۲۵	۳ در عبارت زیر جواب صحیح را از بین کلمات داخل پرانتز انتخاب کنید. در مولکول‌های DNA و RNA (نوع قند - انواع پورین) مشابه‌اند.	۳
۱	۴ به سؤالات زیر پاسخ دهید: الف) منظور از این که گفته می‌شود «هر رشته DNA و RNA خطی همیشه دو سر متفاوت دارند، چیست؟ ب) مدلی که امروزه از ساختار DNA ارائه می‌شود، کدام است؟ ج) نوکلئوتیدها در ابتدا به صورت آزاد چند گروه فسفات دارند؟	۴
۰/۷۵	۵ گریزیت پس از آن که دریافت پوشینه باکتری، عامل مرگ موش‌ها نیست، چه آزمایشی را طراحی کرد؟	۵
۰/۵	۶ شکل روندهرو همانندسازی DNA را نشان می‌دهد. با توجه به شکل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) این DNA مربوط به پروکاریوت‌ها است یا یوکاریوت‌ها؟ ب) در قسمت مشخص شده (۱) چند هلیکاز در حال فعالیت است؟	۶
۰/۵	۷ در یوکاریوت‌ها دناى سيتوبلاسمی در کدام بخش‌ها دیده می‌شوند؟	۷
۰/۵	۸ به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) دوره‌های‌های همانندسازی، در چه محلی به وجود می‌آیند؟ ب) پس از پایان همانندسازی دو مولکول DNA، مجموعاً چند رشته جدید تولید می‌شود؟	۸
۱	۹ به سؤالات زیر پاسخ دهید: الف) به پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها چه می‌گویند؟ ب) نام اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد را بنویسید. ج) هموگلوبین دارای کدام ساختار پروتئین است؟ د) تشکیل کدام ساختار پروتئین‌ها، در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است؟	۹
۱	۱۰ به سؤالات زیر پاسخ دهید: الف) چرا آنزیم، انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد؟ ب) آنزیم دنا‌سپاراز در فعالیت بسیارزی خود، کدام پیوند را تشکیل می‌دهد؟ ج) باکتری‌ها، اغلب چند دوراهی همانندسازی ایجاد می‌کنند؟	۱۰
فصل دوم		
۰/۲۵	۱۱ درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید. در مرحله آغاز ترجمه، جایگاه A در راتن، محل قرارگیری رای ناقل متیونین است.	۱۱

نمره	سوالات	ردیف
۱/۵	<p>درستی یا نادرستی هریک از عبارتهای زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.</p> <p>(الف) هورمون‌ها، پیام‌های بین یاخته‌ای را در بدن جاتوران ردوبدل می‌کنند.</p> <p>(ب) به تعداد انواع رزه‌ها، پادرمزه وجود دارد.</p> <p>(ج) جایگاه زنی گروه خونی Rh در فام‌تن (کروموزوم) شماره ۹ است.</p> <p>(د) برای آن‌که جمعیتی در حال تعادل باشد، لازم است آمیزش‌ها در آن غیر تصادفی باشند.</p> <p>(هـ) اولین مرحله تنفس یاخته‌ای، قندکافت و به معنی تجزیه گلیوکز است.</p> <p>و در رکود تابستانی سوخت‌وساز کاهش پیدا می‌کند.</p>	۱
۲	<p>در هریک از عبارتهای زیر جای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.</p> <p>(الف) پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها را پیوند _____ می‌گویند.</p> <p>(ب) رزمه UAG هیچ آمینواسیدی را رمز نمی‌کند و به آن _____ می‌گویند.</p> <p>(ج) رابطه بین دگره A و B در گروه خونی ABO، رابطه _____ است. پرکنار</p> <p>(د) منظور از آمیزش موفقیت‌آمیز آمیزشی است که به تولید زاده‌های زیستا و _____ منجر می‌شود.</p> <p>(هـ) یکی از روش‌های ساخته‌شدن ATP، _____ است که در سبزدیسه انجام می‌شود.</p> <p>و فتوسنتزها در غشای تیلاکوئید قرار دارند و با مولکول‌هایی به نام _____ به هم مرتبط می‌شوند.</p> <p>(ز) برای درمان موفقیت‌آمیز یک بیماری، _____ و شناخت دقیق آن بسیار مهم است.</p> <p>(ح) موازنه بین محتوای انرژی غذا و هزینه به دست آوردن آن، _____ نام دارد.</p>	۲
۲	<p>از بین کلمات داخل پرانتز، گزینه مناسب را انتخاب کنید.</p> <p>(الف) دنا (DNA) در راکیزه (میئوکلندی) به حالت (حلقوی - خطی) است.</p> <p>(ب) اتصال بعضی زندهای کوچک مکمل به زای (پیک - ناقل) مثالی از تنظیم بیان ژن، پس از رونویسی است.</p> <p>(ج) در میان انسان‌ها، صفت Rh صفتی (پهوسته - گسسته) است.</p> <p>(د) پیدایش گیاهان چندلادی (پلی‌پلوئیدی)، مثال خوبی از گونه‌زایی (هم‌مبندی - دگر‌مبندی) است.</p> <p>(هـ) پیرووات حاصل از قندکافت از طریق (انتقال فعال - انتشار تسهیل‌شده) وارد راکیزه (میئوکلندی) می‌شود.</p> <p>و در چرخه کالوین، افزودن CO_2 به مولکول 5 کربنی توسط آنزیم (ریبولوزیس فسفات - رویسکو) صورت می‌گیرد.</p> <p>(ز) برای تولید واکسن نوترکیب ضد‌هایتیت B، ژن مربوط به پادگن سطحی عامل بیماری‌زا، به یک باکتری یا ویروس (بیماری‌زا - غیربیماری‌زا) منتقل می‌شود.</p> <p>(ح) در رفتارشناسی با دیدگاه انتخاب طبیعی، پژوهشگران برای پاسخ به پرسش (جراحی - چگونگی) رفتارها پژوهش می‌کنند.</p>	۳
۲	<p>برای هریک از گزینه‌های زیر دلیلی علمی بنویسید.</p> <p>(الف) قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان است.</p> <p>(ب) آرسنیک مانع فعالیت آنزیم می‌شود.</p> <p>(ج) در فرایند رونویسی به رشته مکمل رشته الگو در مولکول دنا، رشته رمزگذار گفته می‌شود.</p> <p>(د) انگل مالاریا در گلبول‌های قرمز افراد با ژن نمود $Hb^A Hb^S$ می‌میرد.</p> <p>(هـ) اینترفرون ساخته‌شده با روش مهندسی ژنتیک، فعالیتی بسیار کمتر از اینترفرون طبیعی دارد.</p>	۴
۰/۵	<p>قند مولکول دنا (DNA) و رنا (RNA) را بایکدیگر مقایسه کنید. (دو مورد)</p>	۵
۰/۲۵	<p>در کدام طرح همانندسازی، هر دو رشته دنا قلی (اولیه) به‌صورت دست نخورده باقی می‌ماند و وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شوند؟</p>	۶

ردیف	سؤالات
۹	<p>با توجه به «صفت گروه‌های خونی» پاسخ دهید.</p> <p>(الف) گروه خونی فردی که Dd است، چیست؟ پرتکرار</p> <p>(ب) رابطه بین دگره‌های (آل‌های) A و B نسبت به یکدیگر چگونه است؟ پرتکرار</p>
۱۰	<p>مردی هموفیل قصد دارد با زنی ازدواج کند که سالم است و ناقل هم نیست. زن می‌خواهد بداند آیا ممکن است فرزند حاصل از این ازدواج، هموفیل باشد؟ (ذکر زن‌نمودهای تمام افراد خانواده الزامی است) پرتکرار</p>
۱۱	<p>در بیماری کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل:</p> <p>(الف) دانشمندان با مقایسه آمینواسیدهای هموگلوبین‌های سالم و تغییر شکل‌یافته، تفاوت این دو پروتئین را در کدام آمینواسیدها یافتند؟ (نام آمینواسیدها را ذکر کنید.)</p> <p>(ب) گویچه‌های قرمز افرادی با زن‌نمود ناخالص $Hb^A Hb^S$ چه هنگامی داسی‌شکل می‌شوند؟</p>
۱۲	<p>در چه صورت طول یک رشته پلی‌پپتیدی ممکن است افزایش یابد؟</p>
۱۳	<p>اصطلاحات زیر را تعریف کنید.</p> <p>(الف) صفت وابسته به جنس</p> <p>(ب) خزانه ژنی جمعیت پرتکرار</p>
۱۴	<p>در مورد «تأمین انرژی» به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>(الف) در قندکافت (گلیکولیز)، از گلوکز و ATP، چه قندی ایجاد می‌شود؟</p> <p>(ب) ساخته شدن ATP در قندکافت با کدام روش انجام می‌شود؟</p> <p>(ج) در اکسایش پیرووات، در هنگام تشکیل بنیان استیل کدام مولکول حامل الکترون به وجود می‌آید؟ پرتکرار</p>
۱۵	<p>شکل زیر مربوط به زنجیره انتقال الکترون در راکتبه (میتوکندری) است.</p> <p>(الف) پروتون‌ها (یون‌های H^+) در چند محل از زنجیره انتقال الکترون پمپ می‌شوند؟</p> <p>(ب) مجموعه پروتئینی که با شماره ۱ مشخص شده است، چیست؟</p> <p>(ج) شماره ۲ مربوط به کدام یک از فضاهای راکتبه است؟</p> 
۱۶	<p>در ارتباط با «فرایند تخمیر» به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>(الف) در تخمیر الکلی، پیرووات حاصل از قندکافت، چگونه به اتانال تبدیل می‌شود؟</p> <p>(ب) گیرنده الکترون‌های NADH در تخمیر لاکتیکی چه مولکولی است؟</p>
۱۷	<p>در مورد «برگ، ساختار تخصص یافته برای فتوسنتز» به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>(الف) در برگ گیاهان دولپه، نحوه قرار گرفتن یاخته‌های پارانشیمی تردهای چگونه است؟</p> <p>(ب) چرا سبزدیسه (کلروپلاست) می‌تواند بعضی پروتئین‌های مورد نیاز خود را بسازد؟</p>