

سؤالات نهایی خط به خط: زیست دوازدهم تجربی فصل ۱: مولکول های اطلاعاتی

آزمایش های کیفیت

۰/۲۵	۹۶/۱۰	در آزمایش کیفیت، باکتری های کپسول داری که با گرما کشته شده اند، موش را (می کشند - نمی کشند) نمی کشند	۱
۰/۵	۸۸/۶	گرفیت برای بررسی این که آیا کپسول عامل مرگ موش هاست یا خیر، چه آزمایشی را انجام داد و چه مشاهده کرد؟ تعدادی باکتری کپسول دار را با گرما کشت، (۰/۲۵) پس از تزریق به موش مشاهده کرد که موش ها زنده ماندند. (۰/۲۵)	۲
۰/۵	۹۸/۱۰-۹۴/۶	گرفیت با انجام چه آزمایشی نتیجه گرفت که وجود پوشینه (کپسول) در باکتری ها به تنهایی عامل مرگ موش ها نیست؟ باکتری های پوشینه دار کشته شده با گرما را به موش ها تزریق (۰/۲۵) و مشاهده کرد که موش ها سالم ماندند. (۰/۲۵)	۳
۰/۲۵	۸۸/۱۰-۹۰/۶-۸۷/۳	گرفیت پس از آن که دریافت کپسول باکتری، عامل مرگ موش ها نیست، چه آزمایشی را طراحی کرد؟ او باکتری های بدون کپسول زنده (۰/۲۵) را با باکتری های کپسول داری که بر اثر گرما کشته شده بودند (۰/۲۵) با یکدیگر مخلوط و به موش تزریق کرد. (۰/۲۵)	۴
۰/۵	۹۰/۳	مراحل زیر توسط یکی از محققان انجام شده است: تزریق به موش → باکتری بدون کپسول زنده + آنزیم تخریب کننده پروتئین + عصاره ی باکتری کپسول دار کشته شده الف) نتیجه نهایی این آزمایش بر موش را بنویسید. موش می میرد ب) کدام فرآیند علمی، سبب بروز این پاسخ شده است؟ انتقال صفت وراثتی	۵
۰/۵	۹۱/۱۰	با توجه به آزمایشات گرفیت، آزمایش زیر را کامل کنید: الف) باکتری کپسول دار کشته شده با گرما + ..... ← تزریق به موش ← موش ها به سینه پهلو مبتلا شدند. ب) مشاهده چه موردی در خون موش های مبتلا به سینه پهلو در آزمایش فوق، برای گرفیت تعجب آور بود؟ پاسخ: الف) باکتری فاقد کپسول زنده ب) باکتری کپسول دار زنده	۶
۰/۵	۹۲/۶	در مورد آزمایشات گرفیت به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) اثر تزریق باکتری کپسول دار کشته شده با گرما، به موش سالم چه بود؟ موش ها بیمار نشدند. (زنده ماندند) ب) گرفیت از این آزمایش چه نتیجه ای گرفت؟ دریافت که کپسول عامل مرگ موش ها نیست.	۷
۰/۵	۹۵/۳	گرفیت، پس از تزریق مخلوط باکتری های بدون کپسول زنده و باکتری های کپسول داری که بر اثر گرما کشته شده بودند، به موش ها، چه چیزی را در خون موش های مرده مشاهده کرد؟ او پس از بررسی خون موش های مرده مشاهده کرد که در خون این موش ها، بعضی از باکتری های بدون کپسول، کپسول دار شده اند.	۸

آزمایش های ایوری

۰/۵	۹۴/۱۰	ایوری چگونه دریافت که عامل انتقال صفت نمی تواند پروتئین باشد؟ آن ها ابتدا از عصاره استخراج شده از باکتری های کشته شده پوشینه دار استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین های موجود را تخریب کردند. سپس باقی مانده محلول را به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کردند و دیدند که انتقال صفت صورت می گیرد. پس می توان نتیجه گرفت که پروتئین ها ماده وراثتی نیستند.	۹
۰/۲۵	۹۱/۳	آزمایش زیر را کامل کنید: باکتری بدون کپسول کشت داده شده + عصاره باکتری کپسول دار + اضافه نمودن آنزیم ..... ← رخ ندادن انتقال صفت پاسخ: آنزیم تخریب کننده DNA	۱۰
۰/۲۵	۹۲/۱۰	ایوری مشاهده کرد، هنگامی که ..... تخریب نشده باشد، انتقال صفت وراثتی رخ می دهد. DNA	۱۱
۰/۵	۹۵/۱۰	در فرآیند انتقال صفت، باکتری چگونه در خصوصیات ظاهری خود تغییراتی پدید می آورد؟ با دریافت مواد ژنتیک (۰/۲۵) از محیط خارج (۰/۲۵)	۱۲

ساختار نوکلئیک اسید

۰/۲۵	۸۷/۶	شکل زیر، یک رشته پلی نوکلئوتید را نشان می دهد: الف) بخش های شماره گذاری شده را نام گذاری کنید. ۱-قند ۲- پیوند فسفو دی استر	۱۳
------	------	---	----

		<p>(ب) نوکلئوتید مکمل شماره ۳ را رسم کنید .</p>  <p>پاسخ ب)</p>	
۱	۹۰/۳	<p>شکل رو به رو ، بخشی از مولکول DNA را نشان می دهد .          الف) در این شکل ، چند پیوند فسفو دی استر ، قابل تشخیص است ؟ ۶          ب) در مولکول مورد نظر ، چند نوکلئوتید وجود دارد ؟ ۸</p> 	۱۴
۰/۵	۹۳/۶	<p>شکل مقابل ساختار مولکول DNA را نشان می دهد .          الف) کدام شماره ، محل پیوند فسفو دی استر می باشد ؟ ۲          ب) نوع قند پنج کربنه ی به کار رفته در این مولکول را نام ببرید . دئوکسی ریبوز</p> 	۱۵
۰/۲۵	۹۱/۶	<p>دئوکسی ریبوز</p> <p>کدام یک از انواع قندهای پنج کربنه در ساختار DNA شرکت دارند ؟</p>	۱۶
۰/۲۵	۹۳/۱۰	<p>از نظر فرمول ساختاری ، تفاوت قند ریبوز با دئوکسی ریبوز چیست ؟          پاسخ: دئوکسی ریبوز یک اکسیژن کمتر از ریبوز دارد.</p>	۱۷
۰/۲۵	۹۶/۳	<p>در ساختار ریبونوکلیک اسید ، قند ..... به کار رفته است .</p>	۱۸
۰/۵	۹۸/۳-۸۹/۱۰	<p>قند موجود در DNA و باز آلی نیتروژن دار اختصاصی در RNA را نام ببرید .</p>	۱۹
۰/۵	۹۴/۱۰	<p>بازهای پورین و پیریمیدین چند حلقه ای اند ؟          پورین: دو حلقه ای - پیریمیدین: یک حلقه ای</p>	۲۰
۰/۲۵	۹۸/۶	<p>باز آلی نیتروژن دار ، می تواند ..... باشد که ساختار دو حلقه ای دارد ؛ شامل آدنین (A) و گوانین (G) پورین</p>	۲۱
۰/۲۵	۹۵/۱۰	<p>یک مورد از بازهای یک حلقه ای را که در ساختار DNA شرکت دارند ، نام ببرید .          سیتوزین - تیمین</p>	۲۲
۰/۲۵	۸۸/۱۰	<p>در حالت طبیعی ، نوعی باز آلی که در ساختار DNA شرکت ندارد را بنویسید .          یوراسیل</p>	۲۳
۰/۲۵	۹۴/۱۰	<p>در یک مولکول DNA ، پیوند فسفو دی استر ، بین کدام اجزای دو نوکلئوتید ، تشکیل می شود ؟          گزینه ۳</p>	۲۴

		۱- فسفات - فسفات      ۲- قند - باز آلی      ۳- قند - فسفات      ۴- باز آلی - باز آلی	
۲۵	۹۵/۳	در مدل مارپیچ دو رشته ای ، دو رشته DNA را پیوندهای ..... به یکدیگر متصل می کنند . پیوند هیدروژنی	۰/۲۵
۲۶	۸۸۶-۸۸۷ دی ۸۸۷	در یک رشته پلی نوکلئوتیدی ، پیوند بین دو نوکلئوتید را پیوند ..... می نامند . فسفو دی استر	۰/۲۵
۲۷	۹۶/۶	پیوند بین دو نوکلئوتید مجاور را چه می نامند ؟ فسفو دی استر	۰/۲۵
۲۸	۹۶/۱۰	در یک واحد مونومری نوکلئیک اسید ، چند باز آلی نیتروژن دار وجود دارد ؟ پاسخ : ۱	۰/۲۵
۲۹	۹۸/۶-۹۷/۱۰	چرا قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان است ؟ چون همیشه یک باز تک حلقه ای در مقابل یک باز دو حلقه ای قرار می گیرد .	۰/۵
۳۰	۹۸/۱۰	دو انتهای رشته های پلی نوکلئوتید می توانند با پیوند فسفو دی استر به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید (حلقوی - خطی) را ایجاد کنند .	۰/۲۵
۳۱	۹۴/۱۰	مولکول بسته یا حلقوی در DNA ، مولکولی است که ..... آن آزاد نیست . دو انتهای	۰/۲۵
۳۲	۸۸/۳	منظور از این که گفته می شود « هر رشته DNA و RNA خطی همیشه دو سر متفاوت دارد » چیست ؟ زیرا در نوکلئیک اسیدهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است .	۰/۵
<b>تلاش برای کشف ساختار مولکولی DNA</b>			
۳۳	۹۴/۳	ویلکینز و فرانکلین ، بر چه اساسی به ساختار مارپیچی دو یا سه زنجیره ای مولکول DNA پی بردند ؟ بر اساس تصاویر به دست آمده از مولکول DNA با روش پراش پرتو ایکس	۰/۲۵
۳۴	۹۸/۳-۹۵/۳	ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکولهای DNA تصاویری تهیه کردند . دو نتیجه حاصل از بررسی این تصاویر را بنویسید . پاسخ: DNA حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد . البته با استفاده از این روش ابعاد مولکول ها را نیز تشخیص دادند .	۰/۵
۳۵	۹۶/۳	طبق مشاهدات چارگاف ، در مولکول DNA ، مقدار کدام بازهای آلی با یکدیگر برابر است ؟ مقدار A با مقدار T (۰/۲۵) و نیز مقدار C با مقدار G برابر است . (۰/۲۵)	۰/۵
۳۶	۹۶/۶	مدلی که امروزه از ساختار DNA ارائه می شود ، کدام است ؟ مارپیچ دو رشته ای	۰/۲۵
۳۷	شهریور ۸۸ و ۹۱	در مدل پیشنهادی واتسون و کریک ، چه بخشی پله های نردبان DNA را می سازد ؟ بازهای آلی	۰/۲۵
۳۸	دی ۹۱ و ۹۷	در مدل مارپیچ دو رشته ای DNA ، کدام گروه ها ، نرده های نردبان فرضی را تشکیل می دهند ؟ گروه های قند - فسفات	۰/۵
۳۹	۹۷/۶	کدام پیوند شیمیایی ، دو رشته پلی نوکلئوتیدی را کنار یکدیگر نگه می دارد ؟ پیوند هیدروژنی	۰/۲۵
۴۰	۸۹/۳	هر ..... قسمتی از مولکول DNA است ، که برای ساختن پروئین و RNA مورد استفاده قرار می گیرد . ژن	۰/۲۵
<b>همانندسازی DNA</b>			
۴۱	۹۸/۱۰	با توجه به نتایج آزمایش های مزلسون و استال کدام طرح همانند سازی دنا مورد تأیید قرار گرفت ؟ همانندسازی نیمه حفاظتی	۰/۲۵
۴۲	۹۱/۳-۹۵/۱۰	چرا گفته می شود ، همانند سازی DNA به طریقه نیمه حفظ شده است ؟ چون در هر یاخته حاصل، فقط یکی از دو رشته دنا قبلی وجود دارد .	۰/۵
۴۳	۹۸/۶	در گریزانه (سانتریفیوژ) میزان حرکت مواد در محلول بر اساس چگالی است و مواد سنگین تر ( کندتر - تندتر) حرکت می کنند .	۰/۲۵
۴۴	۹۷/۶	نوکلئوتیدها در ابتدا به صورت آزاد چند گروه فسفات دارند ؟ ۳ تا	۰/۲۵
۴۵	۸۸/۳	هنگام برقراری یک پیوند کووالان بین دو نوکلئوتید سه فسفاتی ( آزاد ) ، چند فسفات آزاد می شود ؟ ۲ تا	۰/۲۵
۴۵	۹۱/۶	برای همانندسازی مولکول DNA ، ابتدا چه آزمیمی وارد عمل می شود ؟ هلیکاز	۰/۲۵
۴۶	۹۸/۱۰	دو آنزیم مهم که برای همانند سازی دنا لازم هستند را نام ببرید . هلیکاز و DNA پلیمراز	۰/۵
۴۷	دی ۹۷ و ۹۱ و ۸۹	در ابتدای همانند سازی DNA ، دو رشته ی آن به کمک آنزیم ..... از هم جدا می شوند . هلیکاز	۰/۲۵
۴۸	۹۸/۶	برای باز شدن دو رشته دنا آنزیم هلیکاز چه پیوندهایی را از هم باز می کند ؟ هیدروژنی	۰/۲۵
۴۹	۹۳/۳	در همانندسازی DNA ، آنزیم هلیکاز موجب گسستگی کدام پیوند های این مولکول می شود ؟ پیوند هیدروژنی	۰/۲۵
۵۰	۹۷/۱۰-۹۶/۶	در یک دوراهی همانندسازی DNA ، چند آنزیم هلیکاز فعالیت دارد ؟ پاسخ : ۱	۰/۲۵

۵۱	آزمین دنابسپاراز در فعالیت بسپارازی (پلیمرازی) خود پیوند ..... را تشکیل می دهد . فسفو دی استر	۹۷/۱۰	۰/۲۵	
۵۲	در طی عمل ویرایش ، آزمون ..... باعث شکسته شدن پیوند فسفو دی استر نوکلئوتید غلط می شود . DNA پلیمراز	۹۱/۳	۰/۲۵	
۵۳	دو نقش آزمون DNA پلی مرز را بنویسید . ۱-قرار دادن نوکلئوتیدها در مقابل نوکلئوتیدهای مکمل (هماندسازی) ۲- ویرایش	۸۸/۶	۰/۵	
۵۴	در همانندسازی DNA ، کدام آزمون نوکلئوتید غلط را حدا و آن را با نوکلئوتید درست تعویض می کند ؟ DNA پلیمراز	۹۲/۱۰	۰/۲۵	
۵۵	آزمون (هلیکاز - دنابسپاراز یا DNA پلیمراز) فعالیت نوکلنازی دارد .	۹۸/۳	۰/۲۵	
۵۶	کدام فعالیت آزمون دنابسپاراز(DNA پلی مرز) سبب ویرایش می شود ؟ نوکلنازی	۹۸/۶	۰/۲۵	
۵۷	منظور از ویرایش در همانند سازی DNA چیست ؟ و کدام آزمون توانایی ویرایش دارد ؟ DNA پلی مرز (۰/۲۵) . در صورتی که نوکلئوتید اشتباهی به DNA اضافه شود ، یعنی مکمل نباشد ، این آزمون بر می گردد و نوکلئوتید اشتباه را جدا و آن را با نوکلئوتید درست تعویض می کند . (۰/۲۵)	۹۳/۶ - ۹۵/۳ دی ۹۰ و ۹۱ و ۹۶	۰/۲۵	
۵۸	آزمون DNA پلی مرز ، علاوه بر کمک به همانندسازی DNA ، چه توانایی دیگری دارد ؟ نام بپید . ویرایش	۹۴/۳	۰/۲۵	
۵۹	آزمون DNA پلی مرز چگونه از بروز جهش به هنگام همانند سازی جلوگیری می کند ؟ با برداشتن نوکلئوتید اشتباه (غیر مکمل با رشته الگو) (۰/۲۵) و گذاشتن نوکلئوتید صحیح در رشته جدید (۰/۲۵) (ذکر ویرایش ۰/۲۵ نمره تعلق می گیرد)	۹۲/۳	۰/۵	
۶۰	اگر ردیف نوکلئوتیدی یک رشته DNA خطی ، به صورت AGCTTGA باشد ، ردیف نوکلئوتیدی رشته دیگر (رشته مکمل) را بنویسید . UCGAACU	۹۴/۳	۰/۲۵	
۶۱	شکل روبرو همانندسازی DNA را نشان میدهد . با توجه به شکل به پرسش های زیر پاسخ دهید . الف) این DNA مربوط به پروکاریوت ها است یا یوکاریوت ها ؟ ب) در قسمت مشخص شده (۱) چند هلیکاز در حال فعالیت است ؟		۹۸/۳	۰/۲۵
<b>هماندسازی DNA در پروکاریوت و یوکاریوت</b>				
۶۲	DNA باکتری ، مولکولی بسته یا حلقوی است که به ..... متصل است . غشا	۹۷/۶	۰/۲۵	
۶۳	ژنوم سیتوپلاسمی سلول های آکاسیا ، در کدام بخش ها جای می گیرد ؟ میتوکلندری و کلروپلاست	۹۶/۶	۰/۵	
۶۴	چرا همانندسازی در سلول های انسانی و سایر سلول های یوکاریوتی ، در نقاط مختلف انجام می شود ؟ در سلول های یوکاریوتی ، هر کروموزوم از یک مولکول DNA طویل تشکیل شده است . بنابراین اگر قرار بود یک کروموزوم انسان ، مانند باکتری همانندسازی را از یک نقطه آغاز کند ، همانندسازی هر کروموزوم روزها طول می کشید . (۰/۲۵)	۹۶/۳	۰/۵	
۶۵	یک تفاوت بین نحوه همانندسازی مولکول DNA ی حلقوی باکتری ، با DNA ی خطی یوکاریوت ها را بنویسید . در باکتری ها یک محل آغاز همانندسازی (با دو دوراهی همانند سازی) تشکیل می شود . (۰/۲۵) ولی در یوکاریوت ها دوراهی های همانندسازی در نقاط مختلف هر DNA تشکیل می شود . (۰/۲۵)	۸۸/۳	۰/۵	
۶۶	تعداد دوراهی همانند سازی را در باکتری ها و سلول های یوکاریوتی با هم مقایسه کنید . در باکتری ها ، دو دوراهی همانند سازی ایجاد می شود . در سلول های یوکاریوتی چندین دوراهی همانند سازی ایجاد می شود .	۹۳/۳	۰/۵	
۶۷	پس از پایان همانندسازی دو مولکول DNA ، مجموعاً چند رشته DNA جدید تولید می شود ؟ ( بدون نوشتن راه حل ) ۴ رشته	۹۵/۶	۰/۲۵	
۶۸	دوراهی های همانندسازی ، در چه محلی به وجود می آیند ؟ جایگاه آغاز همانند سازی	۳ و ۹۷/۶ و ۹۴- ۹۷/۱۰	۰/۲۵	
۶۹	در کدام یک از سلول های زیر ، هنگام همانندسازی DNA ، معمولاً دو دوراهی همانندسازی تشکیل می شود ؟ ۱- استرپتوکوکوس نومونیا ۲- لنفوسیت B انسان پاسخ: شماره ۱	۹۴/۳	۰/۲۵	
۷۰	کدام یک از جانداران مقابل ، بیش از دو دوراهی همانندسازی ایجاد می کنند ؟ ۱- باکتری ۲- انسان پاسخ: ۲	۹۳/۱۰	۰/۲۵	

۰/۲۵	۹۲/۱۰	پاسخ: ۲	باکتری ها معمولاً چند دو راهی همانندسازی ایجاد می کنند ؟	۷۱
<b>پروتئین</b>				
۰/۲۵	۹۸/۶	پپتیدی	به پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها چه می گویند ؟	۷۲
۰/۲۵	۹۸/۱۰	میوگلوبین	اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد ، ..... بود .	۷۳
۰/۵	۹۷/۱۰		در مورد « ساختار پروتئین ها به پرسش های زیر پاسخ دهید . الف) پیوندهای هیدروژنی منشأ تشکیل کدام ساختار پروتئین هستند ؟ دوم ب) هموگلوبین دارای کدام ساختار پروتئین است ؟ چهارم	۷۴
۰/۲۵	۹۸/۱۰	ساختار سوم	تشکیل کدام ساختار پروتئین ها ، در اثر برهم کنش های آب گریز است ؟	۷۵
۰/۲۵	۹۸/۶		در چه صورت ساختار چهارم شکل می گیرد ؟ دو یا چند زنجیره پلی پپتید در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل دهند.	۷۶
۰/۲۵	۹۸/۶	جایگاه فعال	بخش اختصاصی در آنزیم که پیش ماده در آن قرار می گیرد ، چه نام دارد ؟	۷۷
۰/۲۵	۹۷/۱۰ - ۹۸/۳		بعضی آنزیم ها برای فعالیت به یون های فلزی مانند آهن ، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین ها نیاز دارند که به این مواد ..... می گویند.	۷۸
۰/۲۵	۹۸/۱۰	مکمل	شکل آنزیم در جایگاه فعال با شکل پیش ماده یا بخشی از آن (مشابه - مکمل ) یکدیگرند .	۷۹
۰/۲۵	۹۸/۱۰		چرا آنزیم ، انرژی فعال سازی واکنش را کاهش می دهد ؟ آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول ها را افزایش می دهد.	۸۰
۰/۵	۹۷/۱۰		تغییر PH چگونه باعث تغییر فعالیت یک آنزیم می شود ؟ تغییر PH با تأثیر بر پیوند های شیمیایی مولکول پروتئین می تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود و در نتیجه امکان اتصال آن به پیش ماده از بین برود ، در نتیجه میزان فعالیت آن تغییر می کند .	۸۱
<b>صحیح یا نادرست</b>				
غ	۹۷/۶		گریفیت دریافت که کپسول پلی ساکارییدی باکتری ، عامل مرگ موش ها است .	۱
ص	۹۸/۶		از نتایج آزمایش های گریفیت مشخص شد که ماده وراثتی می تواند از یاخته ای به یاخته دیگر منتقل شود.	۲
غ	۹۴/۳		در آزمایش ایوری ، اضافه کردن آنزیم تخریب کننده نوکلئیک اسید ، به عصاره سلولی استخراج شده از باکتری کپسول دار کشته شده ، موجب انتقال صفت می شود .	۳
ص	۹۳/۳		در آزمایش ایوری ، اضافه شدن آنزیم تخریب کننده پروتئین به عصاره ی سلولی باکتری های کپسول دار کشته شده با حرارت ، مانع از انتقال صفت نشد .	۴
غ	۹۶/۳		ایوری و همکارانش دریافتند که عامل انتقال صفت ، همان DNA موجود در باکتری های بدون کپسول است .	۵
غ	۹۰/۱۰		جفت شدن بازهای مکمل ، با اصل انتقال صفت ایوری قابل توجه است .	۶
ص	۸۸/۱۰		جفت شدن بازهای مکمل ، اصل چارگاف را توجیه می کند .	۷
ص	۹۸/۳		مکمل بودن بازهای آلی نتایج آزمایشهای چارگاف را تأیید می کند .	۸
ص	۹۷/۱۰		ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس ابعاد مولکول دنا را تشخیص دادند .	۹
غ	۸۹/۶		طبق مدل پیشنهادی واتسون و کریک ، پله های نردبان DNA ، از گروه های قند - فسفات تشکیل شده است .	۱۰
ص	۹۷/۳		پیوند بین نوکلئوتیدها در یک رشته پلی نوکلئوتیدی ، پیوند فسفودی استر نامیده می شود.	۱۱
ص	۹۴/۶		همه بازهای پیریمیدینی DNA با بازهای پیریمیدینی RNA مشابه نیستند .	۱۲
ص	۹۱/۱۰		واحد سازنده ژن نوکلئوتید است که در ساخت RNA مورد استفاده قرار می گیرد .	۱۳
غ	۹۵/۶		DNA میتوکندری ها خطی می باشد .	۱۴
غ	۹۲/۶		آنزیم های هلیکاز و DNA پلی مراز هر دو در ویرایش DNA نقش دارند .	۱۵
ص	۹۰/۱۰		به RNA ای که اطلاعات را از DNA به ریپوزوم ها حمل می کند ، RNA ی پیک می گویند .	۱۶
غ	۹۸/۳		نمونه ای از پروتئین ها با ساختار نهایی چهارم ، میوگلوبین است .	۱۷