

سؤالات امتحان نهایی درس : زیست شناسی (۳)	نام و نام خانوادگی :	تعداد صفحه: ۴	مدت امتحان: ۹۰ دقیقه
پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه	تاریخ امتحان: ۱۳۹۹/۶/۱۱	ساعت شروع: ۸ صبح	رشته : علوم تجربی
دانش آموزان روزانه سراسر کشور در نوبت شهریور ماه سال ۱۳۹۹	مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی http://aee.medu.ir		

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد)	نمره
------	-------------------------	------

الف) بخش الزامی

دانش آموز عزیز به سؤالات ۱ تا ۱۴ (جهت کسب ۱۶ نمره پاسخ دهید).

۱	درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید. الف) گریفیت عامل بیماری آنفلانزا را نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا می‌دانست. ب) در یاخته‌های یوکاریوتی، رناهای ساخته شده در رونویسی برای انجام کارهای خود، دستخوش تغییراتی می‌شوند. ج) تنظیم بیان ژن، موجب ایجاد یاخته‌های متفاوتی از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان می‌شود. د) جهش‌های اضافه و حذف، الزاماً به تغییر چارچوب خواندن می‌انجامند. ه) تخمیر لاکتیکی همواره سبب فساد مواد غذایی می‌شود. و) میانبرگ در بعضی گیاهان از یاخته‌های اسفنجی تشکیل شده است.	۱/۵
۲	در هر یک از عبارات‌های زیر جای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. الف) نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام به هم متصل می‌شوند و رشته پلی نوکلئوتیدی را می‌سازند. ب) در بیماری آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را می‌تواند تجزیه کند، وجود ندارد. ج) اگر جهش، سبب تغییر در نوع آمینواسید در زنجیره پلی پپتیدی شود، این نوع جهش جانشینی را جهش می‌نامند. د) وجود یک فام‌تن (کروموزوم) ۲۱ اضافی در مبتلایان به نشانگان داون، مثالی از ناهنجاری در فام‌تن‌ها است. ه) اولین مرحله تنفس یاخته‌ای، و به معنی تجزیه گلوکز است. و) پیرووات در راکیزه (میتوکندری) یک کربن‌دی‌اکسید از دست می‌دهد و به تبدیل می‌شود.	۱/۵
۳	در هر یک از عبارات‌های زیر، جواب صحیح را از بین کلمات داخل پرانتز انتخاب کنید و در برگه پاسخ‌نامه بنویسید. الف) در مدل پیشنهادی واتسون و کریک، پله‌های این تردبان را (قند و فسفات - بازهای آلی) تشکیل می‌دهند. ب) در باکتری اشرشیاکلا، تنظیم مثبت رونویسی در مورد ژن‌های مؤثر در تجزیه (مالتوز - لاکتوز) انجام می‌شود. ج) در رابطه با رنگ نوعی ذرت، در رخ‌نمودهای ناخالص، هرچه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز (بیشتر - کمتر) است. د) گاهی جهش در یکی از توالی‌های تنظیمی رخ می‌دهد، این جهش بر (توالی - مقدار) پروتئین اثری <u>نخواهد</u> داشت. ه) دلفین با (شیر کوهی - کوسه) خویشاوندی نزدیک‌تری دارد، بنابراین در یک گروه قرار می‌گیرند. و) به سبزینه یا کلروفیل a در فتوسینتسم ۲، (P۶۸۰ - P۷۰۰) می‌گویند.	۱/۵
۴	در مورد آزمایش‌های مزلسون و استال به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) برای تشخیص رشته‌های دنا نوساز از رشته‌های قدیمی، نوکلئوتیدها را با چه ایزوتوبی نشانه‌گذاری کردند؟ ب) با توجه به نتایج آزمایش‌های آن‌ها، کدام طرح همانندسازی دنا مورد تأیید قرار گرفت؟	۰/۵

« ادامه سؤالات در صفحه دوم »

سؤالات امتحان نهایی درس: زیست شناسی (۳)	نام و نام خانوادگی:	تعداد صفحه: ۴	مدت امتحان: ۹۰ دقیقه
پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه	تاریخ امتحان: ۱۳۹۹/۶/۱۱	ساعت شروع: ۸ صبح	رشته: علوم تجربی
دانش آموزان روزانه سراسر کشور در نوبت شهریور ماه سال ۱۳۹۹	مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی http://aee.medu.ir		

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد)	نمره
۵	در محل هر دو راهی همانندسازی الف) چند آنزیم دنابسپاراز (DNA پلیمراز) فعالیت دارد؟ ب) آنزیم هلیکاز چه پیوندهایی را می شکند؟	۰/۵
۶	در مورد پروتئین ها و آنزیم ها به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) ساختار نهایی پروتئین در میوگلوبین کدام است؟ ب) زنجیره های سازنده هموگلوبین، در ساختار دوم به چه شکل درمی آیند؟ ج) افزایش غلظت پیش ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد، تا چه زمانی می تواند باعث افزایش سرعت واکنش شود؟	۱
۷	با توجه به شکل روبرو به پرسش ها پاسخ دهید. الف) کدام مرحله از رونویسی را نشان می دهد؟ ب) شماره های (۱) و (۲) را نام گذاری کنید.	۰/۷۵
		
۸	در مورد جریان اطلاعات در یاخته ها به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) چرا حضور رمزه (کدون) های UAA، UGA و UAG در رنای پیک، موجب پایان یافتن عمل ترجمه می شود؟ ب) در هنگام ترجمه، توالی پادرمزه (آنتی کدون) با توالی رمزه مکمل خود چه پیوندی برقرار می کند؟ ج) اولین پیوند پپتیدی در کدام مرحله از مراحل ترجمه تشکیل می شود؟ د) در یوکاریوت ها (هسته ای) عوامل رونویسی به چه بخش هایی از دنا ممکن است متصل شوند؟	۱/۲۵
۹	در مورد صفات گروه های خونی ABO و Rh به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) جایگاه ژنی کدام یک از صفات فوق در فام تن (کروموزوم) شماره ۹ است؟ ب) ژن نمود (ژنوتیپ) فردی با گروه خونی O منفی را بنویسید. ج) چه رابطه ای بین دگره (الل) A و B وجود دارد؟	۱
۱۰	زن و مردی سالم صاحب فرزندی هموفیل شده اند. با توجه به این که هموفیلی یک بیماری وابسته به X و نهفته است الف) جنسیت فرزند هموفیل را مشخص کنید. ب) ژن نمود (ژنوتیپ) والد ناقل را بنویسید. ج) احتمال تولد کدام یک، دختر هموفیل یا پسر سالم در این خانواده وجود ندارد؟	۱
« ادامه سوالات در صفحه سوم »		

سؤالات امتحان نهایی درس: زیست شناسی (۳)	نام و نام خانوادگی:	تعداد صفحه: ۴	مدت امتحان: ۹۰ دقیقه
پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه	تاریخ امتحان: ۱۳۹۹/۶/۱۱	ساعت شروع: ۸ صبح	رشته: علوم تجربی
دانش آموزان روزانه سراسر کشور در نوبت شهریور ماه سال ۱۳۹۹	مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی http://aee.medu.ir		

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد)	نمره
۱۱	در مورد تغییر در اطلاعات وراثتی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) از عواملی که باعث می‌شوند جمعیت از حال تعادل خارج شود، دو مورد نام ببرید. (ب) با مطالعه توزیع بیماری کم‌خونی داسی‌شکل در جهان، فراوانی دگره Hb^S در چه مناطقی بسیار بیشتر از سایر مناطق است؟ (ج) به ساختارهایی که نشان می‌دهند، برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند، چه می‌گویند؟ (د) انواع گونه‌زایی را نام ببرید.	۱/۵
۱۲	در مورد از ماده به انرژی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) نام کامل ATP که شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یاخته‌ها است، را بنویسید. (ب) در چرخه کربس، چگونه مولکولی شش کربنی، ایجاد می‌شود؟ (ج) در زنجیره انتقال الکترون، پروتون‌ها در چند محل از بخش داخلی به فضای بین دو غشا پمپ می‌شوند؟ (د) در تخمیر الکلی، اتانال چگونه اتانول را ایجاد می‌کند؟ (ه) سیانید چگونه باعث توقف تنفس یاخته‌ای می‌شود؟	۲
۱۳	در مورد از انرژی به ماده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) در واکنش‌های وابسته به نور، منشأ پروتون‌های موجود در فضای درون تیلاکوئید از کجاست؟ (ب) در چرخه کالوین، افزودن CO_2 به مولکول پنج کربنی توسط چه آنزیمی انجام می‌شود؟ نام کامل آن را بنویسید. (ج) چه تفاوتی میان تثبیت کربن در گیاهان C_4 و گیاهان CAM وجود دارد؟	۱/۵
۱۴	در حالتی که میزان CO_2 برگ کم و میزان اکسیژن در آن افزایش می‌یابد (فتوسنتز در شرایط دشوار) (الف) اکسیژن با چه مولکولی ترکیب می‌شود؟ (ب) این فرایند که با مصرف اکسیژن، آزاد شدن CO_2 و همراه با فتوسنتز است، چه نامیده می‌شود؟	۰/۵

سؤالات امتحان نهایی درس : زیست شناسی (۳)	نام و نام خانوادگی :	تعداد صفحه: ۴	مدت امتحان: ۹۰ دقیقه
پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه	تاریخ امتحان: ۱۳۹۹/۶/۱۱	ساعت شروع: ۸ صبح	رشته : علوم تجربی
دانش آموزان روزانه سراسر کشور در نوبت شهریور ماه سال ۱۳۹۹	مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی http://aee.medu.ir		

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد)	نمره
------	-------------------------	------

بخش انتخابی

دانش آموز عزیز جهت کسب ۴ نمره از سؤالات ۱۵ تا ۱۸ فقط ۲ سؤال را به دلخواه انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۵	<p>در مورد فناوری‌های نوین زیستی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) تولید موادی مانند پادزیست‌ها، آنزیم‌ها و مواد غذایی در کدام دوره زیست فناوری ممکن شد؟</p> <p>ب) در مرحله تشکیل دناى نوترکیب نقش آنزیم لیگاز چیست؟</p> <p>ج) چگونه می‌توان با مهندسی پروتئین، مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی پلاسمین را بیشتر کرد؟</p> <p>د) در تولید پنبه مقاوم به آفت، ژن پروتئین سمی از کدام جاندار جداسازی می‌شود؟</p> <p>ه) مزیت واکسن‌های تولید شده با روش مهندسی ژنتیک نسبت به واکسن‌های تولید شده با روش‌های قبلی چیست؟</p>	۲
۱۶	<p>در مورد رفتارهای جانوران به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) در کدام نوع یادگیری، جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند؟</p> <p>ب) عدم انقباض بازوهای شقایق دریایی در پاسخ به حرکت مداوم آب، مثالی از کدام یادگیری است؟</p> <p>ج) کدام جانور، طاووس ماده یا جیرجیرک ماده برای تولیدمثل هزینه بیشتری نسبت به جفت خود می‌پردازد؟</p> <p>د) غذایابی بهینه را تعریف کنید.</p> <p>ه) دو مورد از فایده‌های قلمروخواهی برای جانوران را بنویسید.</p> <p>و) رفتار تولید صدا توسط افراد نگهبان هنگام حضور شکارچی چه نوع رفتاری است؟</p>	۲
۱۷	<p>به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) ایوری با اضافه کردن آنزیم تخریب کننده پروتئین به عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار و انتقال این مخلوط به محیط کشت حاوی باکتری بدون پوشینه چه مشاهده کرد؟</p> <p>ب) به فعالیت نوکلئازی دنباسپاراز، که باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود، چه می‌گویند؟</p> <p>ج) آنزیم‌ها چه تأثیری بر انرژی فعال‌سازی واکنش دارند؟</p> <p>د) پروتئین‌های ساخته شده در سیتوپلاسم که به شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی می‌روند، چه سرنوشت‌هایی پیدا می‌کنند؟ (سه مورد)</p> <p>ه) رنگ گل میمونی RW چگونه است؟</p> <p>و) اندازه قد انسان صفتی پیوسته یا گسسته است؟</p>	۲
۱۸	<p>به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) ژنگان هسته‌ای انسان شامل چند فام‌تن غیرجنسی است؟</p> <p>ب) چرا از خودلقاحی گل مغربی چارلاد (تتراپلوئید) (4n)، گیاهی زایا ایجاد می‌شود؟</p> <p>ج) اگر به هر علت سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد در راکیزه‌ها از سرعت مبارزه با آنها بیشتر باشد، چه اتفاقی می‌افتد؟</p> <p>د) علاوه بر سبزینه‌ها، چه رنگیزه‌های دیگری درغشای تیلکوئید وجود دارند؟</p> <p>ه) منبع تأمین الکترون در باکتری‌های گوگردی چه مولکولی است؟</p>	۲
	جمع نمره	۲۴

«موفق و سربلند باشید»

راهنمای تصحیح امتحان نهایی درس: زیست شناسی (۳)	رشته: علوم تجربی	ساعت شروع: ۸ صبح	مدت امتحان: ۹۰ دقیقه
پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه		تاریخ امتحان: ۱۳۹۹/۶/۱۱	
دانش آموزان روزانه سراسر کشور در شهریور ماه سال ۱۳۹۹		مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی http://ace.medu.ir	

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۱	الف) درست (۰/۲۵) (ص ۲) ج) درست (۰/۲۵) (ص ۳۳) ه) نادرست (۰/۲۵) (ص ۷۴) ب) درست (۰/۲۵) (ص ۲۵) د) نادرست (۰/۲۵) (ص ۴۹) و) درست (۰/۲۵) (ص ۷۹)	۱/۵
۲	الف) فسفودی استر (۰/۲۵) (ص ۴) ج) دگر معنا (۰/۲۵) (ص ۴۸) ه) قندکافت (۰/۲۵) (ص ۶۶) ب) فنیل کتونوری (PKU) (۰/۲۵) (ص ۴۵) د) عددی (۰/۲۵) (ص ۵۰) و) بنیان استیل (۰/۲۵) (ص ۶۸)	۱/۵
۳	الف) بازهای آلی (۰/۲۵) (ص ۷) ج) بیشتر (۰/۲۵) (ص ۴۴) ه) شیر کوهی (۰/۲۵) (ص ۵۸) ب) مالتوز (۰/۲۵) (ص ۳۴) د) توالی (۰/۲۵) (ص ۵۱) و) P۶۸۰ (۰/۲۵) (ص ۸۰)	۱/۵
۴	الف) ایزوتوپ سنگین نیتروژن (^{15}N) (۰/۲۵) (ص ۹) ب) همانندسازی نیمه حفاظتی (۰/۲۵) (ص ۱۰)	۰/۵
۵	الف) ۲ (۰/۲۵) (ص ۱۱) ب) پیوند هیدروژنی (۰/۲۵) (ص ۱۱)	۰/۵
۶	الف) ساختار سوم (۰/۲۵) (ص ۱۷) ب) مارپیچ (۰/۲۵) (ص ۱۷) ج) افزایش غلظت پیش ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد تا زمانی ادامه می یابد که تمامی جایگاه های فعال آنزیم ها با پیش ماده اشغال شوند. (۰/۵) (ص ۲۰)	۱
۷	الف) آغاز (۰/۲۵) (ص ۲۴) ب) ۱- راه انداز ۲- رنابسپاراز (RNA پلی مراز) (۰/۵) (ص ۲۴)	۰/۷۵
۸	الف) چون هیچ آمینواسیدی را رمز نمی کنند (۰/۲۵) (ص ۲۷) ج) طولیل شدن (۰/۲۵) (ص ۳۰) ب) پیوند هیدروژنی مناسب (۰/۲۵) (ص ۲۹) د) راه انداز و توالی افزاینده (۰/۵) (ص ۳۵)	۱/۲۵
۹	الف) گروه خونی ABO (۰/۲۵) (ص ۴۱) ج) هم توانی (۰/۲۵) (ص ۴۱) ب) OOdd (۰/۵) (ص ۴۰ و ۴۱)	۱
۱۰	الف) پسر (۰/۲۵) (ص ۴۳) ج) دختر هموفیل (۰/۲۵) (ص ۴۳) ب) $X^H X^h$ (۰/۵) (ص ۴۳)	۱
۱۱	الف) جهش، رانش دگره ای، شارش ژن، آمیزش غیر تصادفی، انتخاب طبیعی (ذکر دو مورد) (۰/۵) (ص ۵۴ و ۵۵) ب) در مناطقی که مالاریا شایع است (۰/۲۵) (ص ۵۶) ج) ساختارهای آنالوگ (۰/۲۵) (ص ۵۸) د) گونه زایی هم میهنی (۰/۲۵) و گونه زایی دگر میهنی (۰/۲۵) (ص ۶۰)	۱/۵

«ادامه راهنما در صفحه دوم»

راهنمای تصحیح امتحان نهایی درس: زیست شناسی (۳)	رشته: علوم تجربی	ساعت شروع: ۸ صبح	مدت امتحان: ۹۰ دقیقه
پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه		تاریخ امتحان: ۱۳۹۹/۶/۱۱	
دانش آموزان روزانه سراسر کشور در شهریور ماه سال ۱۳۹۹		مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی http://ace.medu.ir	

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۱۲	الف) آدنوزین تری فسفات (۰/۲۵) (ص ۶۴) ب) در این چرخه، ضمن ترکیب استیل کوآنزیم A (۰/۲۵) با مولکولی چهار کربنی (۰/۲۵)، کوآنزیم A جدا و مولکولی شش کربنی ایجاد می شود. (۰/۲۵) (ص ۶۹) ج) سه محل (۰/۲۵) (ص ۷۰) د) اتانال با گرفتن الکترون های NADH اتانول ایجاد می کند. (۰/۲۵) (ص ۷۳) ه) سیانید واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون ها (۰/۲۵) به O_2 را مهار (۰/۲۵) و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می شود. (ص ۷۵)	۲
۱۳	الف) تعداد پروتون از تجزیه آب و تعدادی دیگر از طریق زنجیره انتقال الکترون که بین فتوسیستم ۲ و ۱ قرار دارد، از بستره به فضای درون تیلاکوئیدها پمپ می شود. (۰/۵) (ص ۸۳) ب) ریبولوز بیس فسفات کربوکسیلاز - اکسیژناز (۰/۵) (ص ۸۴ و ۸۵) ج) تثبیت کربن در این گیاهان، مانند گیاهان C_4 است، با این تفاوت که تثبیت کربن در آنها در یاخته های متفاوت نیست و به عبارتی تقسیم بندی مکانی نشده (۰/۲۵)، بلکه در زمان های متفاوت انجام می شود. (۰/۲۵) (ص ۸۸)	۱/۵
۱۴	الف) ریبولوز بیس فسفات (۰/۲۵) (ص ۸۶) ب) تنفس نوری (۰/۲۵) (ص ۸۶)	۰/۵
مصحح گرامی اگر دانش آموز به بیش از ۲ سؤال انتخابی پاسخ داده باشد، فقط ۲ سؤال اول را تصحیح نمایید.		
۱۵	الف) زیست فناوری کلاسیک (۰/۲۵) (ص ۹۲) ب) آنزیم لیگاز پیوند فسفودی استر (۰/۲۵) بین دو انتهای مکمل را ایجاد می کند. (۰/۲۵) (ص ۹۵) ج) جانشینی یک آمینواسید پلاسمین (۰/۲۵) با آمینواسید دیگری در توالی (۰/۲۵)، باعث می شود که مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن بیشتر شود. (ص ۹۸) د) باکتری های خاکزی (۰/۲۵) (ص ۱۰۱) ه) در واکسن های تولید شده با روش های قبلی، چنانچه در مراحل تولید واکسن خطایی رخ می داد، احتمال بروز بیماری در اثر مصرف آن وجود داشت (۰/۲۵) ولی واکسن های تولید شده با روش مهندسی ژنتیک چنین خطری ندارند. (۰/۲۵) (ص ۱۰۳)	۲
۱۶	الف) حل مسئله (۰/۲۵) (ص ۱۱۲) ب) خوگیری (عادی شدن) (۰/۲۵) (ص ۱۱۰ و ۱۱۴) ج) ۱- طاووس ماده (۰/۲۵) (ص ۱۱۶ و ۱۱۷) د) موازنه بین محتوای انرژی غذا (۰/۲۵) و هزینه به دست آوردن آن (۰/۲۵) (ص ۱۱۸) ه) استفاده اختصاصی از منابع قلمرو می تواند غذا و انرژی دریافتی جانور را افزایش دهد، امکان جفت یابی جانور و دسترسی به پناهگاه برای در امان ماندن از شکارچی نیز افزایش می یابد. (ذکر دو مورد) (۰/۵) (ص ۱۱۹) و) رفتار دگرخواهی (۰/۲۵) (ص ۱۲۲)	۲
«ادامه راهنما در صفحه سوم»		

راهنمای تصحیح امتحان نهایی درس: زیست شناسی (۳)		رشته: علوم تجربی		ساعت شروع: ۸ صبح		مدت امتحان: ۹۰ دقیقه				
پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه				تاریخ امتحان: ۱۳۹۹/۶/۱۱						
دانش آموزان روزانه سراسر کشور در شهریور ماه سال ۱۳۹۹				مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی http://aee.medu.ir						
ردیف		راهنمای تصحیح					نمره			
۱۷		الف) دیدند که انتقال صفت صورت می گیرد (۰/۲۵) (ص ۳) ب) ویرایش (۰/۲۵) (ص ۱۲) ج) انرژی فعال سازی واکنش را کاهش می دهد. (۰/۲۵) (ص ۱۸) د) ممکن است برای ترشح به خارج رفته یا به بخش هایی مثل واکوئول (کریچه) و کافنده تن (لیزوزوم) بروند. (۰/۷۵) (ص ۳۱) ه) صورتی (۰/۲۵) (ص ۴۱) و) پیوسته (۰/۲۵) (ص ۴۴)					۲			
۱۸		الف) ۲۲ فام تن غیر جنسی (۰/۲۵) (ص ۵۱) ب) یاخته تخم ۴n خواهد بود و گیاهی که از آن ایجاد می شود، قادر به میوز بوده، بنابراین زایاست. (۰/۵) (ص ۶۱) ج) در چنین شرایطی، رادیکال های آزاد در راکیزه تجمع می یابند (۰/۲۵) و آن را تخریب می کنند (۰/۲۵)؛ در نتیجه، یاخته هم تخریب می شود. (۰/۲۵) (ص ۷۵) د) کاروتنوئیدها (۰/۲۵) (ص ۷۹) ه) H_2S (۰/۲۵) (ص ۸۹)					۲			
		" در نهایت، نظر همکاران محترم صائب است "					۲۴			