

مرورنامه آزمون آزمایشی خلی سبز

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵



مرحله چهارم

پایه دهم

این مرورنامه، ویژه مباحث جدید آزمون است. مرورنامه مباحثی که در آزمون‌های قبل به آن‌ها پرداخته شده، در پنل کاربری شما قابل دریافت است و در این فایل از تکرار آن پرهیز شده است.

نام درس	مباحث	مؤلف	ویراستار	از صفحه	تا صفحه
زیست‌شناسی	فصل ۱ و ۲ (گفتار ۱) صفحه ۱ تا ۲۴	فاطمه آقاجانیپور حسن محمدنشتایی اشکان زرنیدی	فاطمه تاجبخش روزا امیری مهناز احمدیان احسان بدری نازنین محمدی	۲	۱۱
فیزیک	فصل ۱ و ۲ (تا ابتدای فشار در شاره‌ها) صفحه ۱ تا ۳۲	نوید شاهی داوود پاشا	کسری شاهین‌زاده ماهان فنی‌فر سینا نیک‌نژاد	۱۱	۱۲
شیمی	فصل ۱ (تا ابتدای توزیع الکترون‌ها در لایه‌ها و زیر لایه‌ها) صفحه ۱ تا ۲۷	عباس سرمایه معصومه سعیدی سروش عبادی	بنیامین یعقوبی مهدی سلطانی مهدی محمدی	۱۲	۱۷
ریاضی	فصل ۱ و ۲ (درس ۱) صفحه ۱ تا ۳۵	علی شهرابی	محسن فراهانی احمدرضا رسولی ابوالفضل ناصری محمدامین لطفی امیررضا رحیمی	۱۷	۲۰

ویژه دهمی‌های ۱۴۰۴



زیست شناسی

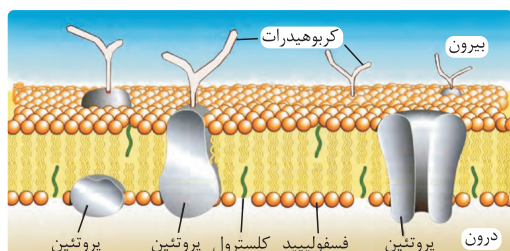
فصل اول

گفتار ۳: یاخته و بافت در بدن انسان

اجزای یاخته یوکاریوتی (از نوع جانوری!)

- یاخته، واحد ساختار و عملکرد در جانداران است.
- یاخته‌های یوکاریوتی به طور کلی از سه بخش هسته، سیتوپلاسم و غشا تشکیل شده است.

غشا



- اطراف یاخته را غشای یاخته‌ای احاطه کرده است. این غشا مرز بین درون و بیرون آن است.
- غشای یاخته، نفوذپذیری انتخابی یا تراوایی نسبی دارد؛ یعنی فقط برخی مواد می‌توانند از آن عبور کنند.
- غشای یاخته از دو لایه مولکول‌های فسفولیپید تشکیل شده است که در آن مولکول‌های پروتئین و کلسترول قرار دارند. همچنین انواعی از کربوهیدرات‌ها به مولکول‌های فسفولیپیدی و پروتئینی متصل‌اند.

- این ترکیبات را به ترتیب گلیکولیپید و گلیکوپروتئین نامیده‌اند.

- کربوهیدرات‌های غشا:

- ۱ فقط در لایه خارجی غشا قرار دارند.
- ۲ می‌توانند به مولکول‌های فسفولیپیدی غشا و یا پروتئینی (هم پروتئین‌های سراسری و هم غیرسراسری) متصل باشند.
- ۳ حالت منشعب دارند.

- ۴ در زیست دوازدهم یاد می‌گیرید که یکی از انواع کربوهیدرات‌های غشایی، کربوهیدرات‌های گروه خونی یعنی کربوهیدرات A و کربوهیدرات B است. به طور مثال کسی در غشای گویچه‌های قرمز فقط کربوهیدرات A دارد، دارای گروه خونی A و کسی که در غشای گویچه‌های قرمز فاقد هر گونه کربوهیدرات گروه خونی است، گروه خونی O دارد.
- ۵ هیچ‌یک از کربوهیدرات‌های غشایی به کلسترول اتصال ندارد.

- پروتئین‌های غشا:

- مولکول‌های بزرگ غشا محسوب می‌شوند. این مولکول‌ها خود در دو دسته زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

- پروتئین غیرسراسری سطحی: این پروتئین‌ها می‌توانند در سطح داخلی غشا، در سطح خارجی آن غشا باشند.

- پروتئین سرتاسری: این پروتئین‌ها با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا تماس دارند و می‌توانند به صورت کانال و پمپ در جابه‌جا کردن مواد نقش داشته باشند.

سیتوپلاسم

- ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم فاصله بین غشای یاخته و هسته را پر می‌کند.
- سیتوپلاسم از اندامک‌ها و ماده زمینه‌ای تشکیل شده است.
- ماده زمینه‌ای آن شامل آب و مواد دیگر است.
- هر یک از اندامک‌ها در سیتوپلاسم کار ویژه‌ای دارند.

هالا رنگه نوبت کار اندامک‌هاست ...

رناتن (ریبوزوم):

- کار آن ساخت پروتئین است. این اندامک تقریباً در هر یاخته زنده‌ای وجود دارد و با استفاده از اطلاعات درون دنا که توسط یک مولکول واسطه به نام RNA پیک به ریبوزوم رسیده، پروتئین‌سازی می‌کند.

- محل ریبوزوم در یاخته: به صورت آزاد در سیتوپلاسم + روی شبکه آندوپلاسمی زبر + درون راکیزه و سبزدیسه (زیست دوازدهم - فصل دوم)

- رناتن‌ها از دو زیرواحد تشکیل شده‌اند. هر زیرواحد نیز از RNA و پروتئین تشکیل شده است. در یاخته، پروتئین‌های رناتنی ساخته شده و RNA مربوط به آن‌ها در کنار هم قرار گرفته و زیرواحد کوچک و بزرگ رناتن را می‌سازد. رناتن در ساختار کامل، سه جایگاه به نام P، A و E دارد. (زیست دوازدهم - فصل دوم)



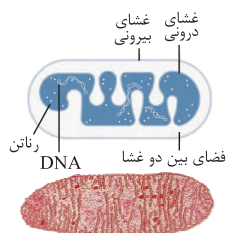
شبکه آندوپلاسمی:

- شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌ها که در سراسر سیتوپلاسم گسترش دارند و بر دو نوع زبر (دارای رناتن) و صاف (بدون رناتن) است.
- شبکه آندوپلاسمی زبر در ساختن پروتئین‌ها و شبکه آندوپلاسمی صاف در ساختن لیپیدها نقش دارند.

شبکه آندوپلاسمی صاف	شبکه آندوپلاسمی زبر
جزء اندامک‌های تک‌غشایی یاخته هستند؛ در نتیجه دارای دو لایه فسفولیپیدی هستند.	
طبق شکل ۹ کتاب درسی، شبکه‌ای از لوله‌های غشایی متصل به هم است.	طبق شکل ۹ کتاب درسی، شبکه‌ای از کیسه‌های غشایی متصل به هم است.
در تولید لیپیدها نقش دارد.	در تولید پروتئین نقش دارد.
	به صورت مستقیم با غشای خارجی هسته اتصال دارد.
فاقد اندامک ریبوزوم است.	بر روی خود دارای اندامک ریبوزوم است.
در زیست یازدهم می‌خوانید که در زمان تقسیم میتوز، در مرحله پرومتافاز تجزیه می‌شود تا رشته‌های دوک تقسیم بتوانند به کروموزوم‌ها متصل شوند.	

دستگاه گلژی:

- از کیسه‌هایی تشکیل شده است که بر روی هم قرار گرفته و در بسته‌بندی مواد و ترشح آن‌ها به خارج از یاخته نقش دارد.
- کیسه‌های دستگاه گلژی به یکدیگر متصل نیستند!
- بخش‌پذیرنده گلژی (که معمولن به سمت شبکه آندوپلاسمی است) به صورت محدب و بخش صادرکننده آن (که معمولن رو به غشاست) مقعر است.
- سطحی از دستگاه گلژی که از شبکه آندوپلاسمی پروتئین می‌گیرد، از غشای یاخته دورتر است.
- در یاخته‌های گیاهی برعکس یاخته‌های جانوری، هنگام تقسیم سیتوپلاسم حلقه انقباضی تشکیل نمی‌شود. در این یاخته‌ها ابتدا ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای در محل تشکیل دیواره جدید، ایجاد می‌شود. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آن‌ها تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته‌ای هستند. با اتصال این صفحه به دیواره یاخته مادری دو یاخته جدید از هم جدا می‌شوند. (زیست یازدهم - فصل ششم)



راکیزه (میتوکندری):

- دو غشا دارد و کار آن تأمین انرژی برای یاخته است.
- تولید انرژی در یاخته لزومن درون میتوکندری انجام نمی‌شود؛ به طور مثال فرایند قندکافت و یا استفاده از کراتین فسفات در یاخته‌های ماهیچه‌ای خارج از میتوکندری است.
- درون میتوکندری، مولکول دنا، رنا و ریبوزوم وجود دارد. برخی پروتئین‌های لازم برای تنفس یاخته‌ای توسط رناتن درون میتوکندری‌ها ساخته می‌شود. (زیست دوازدهم - فصل پنجم)

کافنده‌تن (لیزوزوم):

- کیسه‌ای است که انواع آنزیم‌ها برای تجزیه مواد دارد.
- آنزیم‌های درون کافنده‌تن توسط ریبوزوم‌های شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شود و از دستگاه گلژی هم عبور می‌کنند. (زیست دوازدهم - فصل دوم)
- آنزیم‌های لیزوزومی در فرایندهای مرگ برنامه‌ریزی شده و بافت‌مردگی نقش دارند.

میانک (سانتریول):

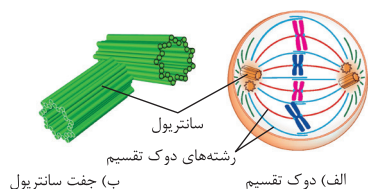
- ساختاری استوانه‌ای شکل است که در یاخته‌های جانوری به تعداد دو عدد عمود بر هم دیده می‌شود و نقش آن‌ها در تقسیم یاخته‌ای است. هر سانتریول از ۹ دسته ۳ تایی ریزلوله پروتئینی تشکیل می‌شود.
- در یاخته‌های جانوری، میانک‌ها (سانتریول‌ها) ساخته شدن رشته‌های دوک را سازمان‌دهی می‌کنند.

(زیست دوازدهم - فصل ششم)

ریزکیسه (وزیکول):

- کیسه‌ای است که در جابه‌جایی مواد در یاخته نقش دارد.
- و در نهایت هسته یافته که مرکز فرماندهی هستن ایشون!

هسته:



- هسته شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص و فعالیت‌های آن را کنترل می‌کند.

- در هسته، دنا قرار دارد. دنا دارای اطلاعات لازم برای تعیین صفات است.

- هسته پوششی دو لایه (غشای داخلی، غشای بیرونی) دارد. این پوشش دارای منافذی است که از طریق آن‌ها ارتباط بین هسته و سیتوپلاسم برقرار می‌شود.

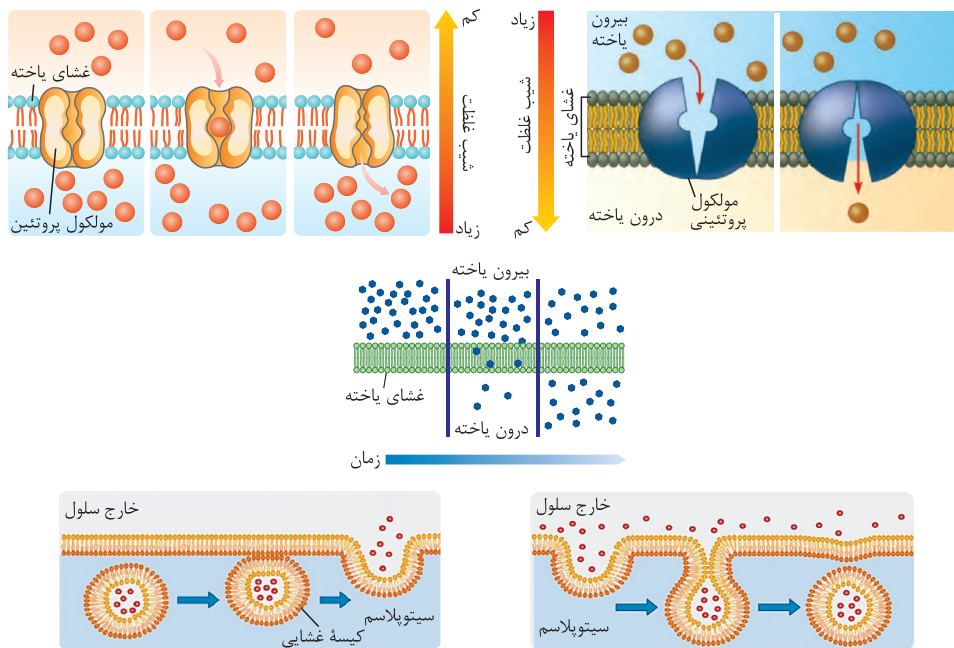
- ساختار کروموزومی در هسته دیده می‌شود که هستک نام دارد. هستک در ساختن رناتن نقش دارد.

– ورود مواد به یاخته و خروج از آن –

اول این جدول رو ببینید!

نوع انرژی مصرفی	استفاده از پروتئین غشایی	حرکت در جهت شیب غلظت	حرکت برخلاف شیب غلظت	باعث تعادل در دو سمت غشا ...	وسعت غشا
انتشار ساده	جنبشی	×	✓	می شود.	ثابت است.
انتشار تسهیل شده	جنبشی	✓	×	می شود.	ثابت است.
اسمز	جنبشی	×	✓	می شود.	ثابت است.
انتقال فعال	ATP انرژی الکترون	✓	×	نمی شود.	ثابت است.
درون بری	ATP	×	ممکن است در جهت یا خلاف جهت باشد.	نمی شود.	کاهش می یابد.
برون رانی	ATP	×	ممکن است در جهت یا خلاف جهت باشد.	نمی شود.	افزایش می یابد.

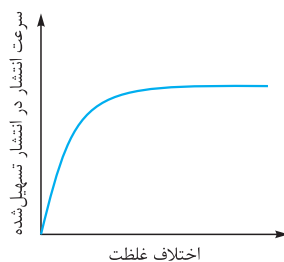
حالا شکل های مربوط به هر فرایند رو هم ببینید.



و حالا چند نکته دیگه ...

- در هر انتشار تسهیل شده مواد، پروتئین جابه جاکنده تغییر شکل نمی دهد و لزومن هم هر پروتئین غشایی که در زمان جابه جایی نوعی ماده تغییر شکل می دهد، انتشار تسهیل شده انجام نمی دهد!

- عوامل مؤثر در انتشار تسهیل شده:

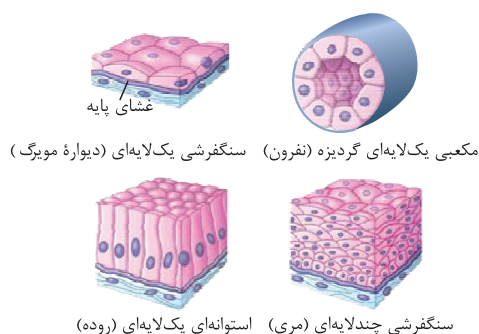


- افزایش دما تا حدی باعث افزایش سرعت انتشار تسهیل شده می شود. دقت کنید که پروتئین ها به تغییرات دما حساس اند و از آن جایی که انتشار تسهیل شده توسط پروتئین های غشا صورت می گیرد، افزایش دما از یک حدی بیشتر شود، پروتئین های غشا داغان می شوند و پدر یاخته درمی آید.
- افزایش اختلاف غلظت مولکول در دو سمت غشا تا زمانی که همه پروتئین های غشایی جابه جاکنده مولکول مشغول فعالیت شوند، باعث افزایش سرعت انتشار تسهیل شده می شود، ولی زمانی که همه پروتئین ها فعال شدند، دیگر سرعت انتشار تسهیل شده ثابت می شود.

– بافت های بدن انسان –

- بافت های بدن انسان را می توان به چهار نوع پوششی، پیوندی، ماهیچه ای و عصبی دسته بندی کرد.
- در اندام ها و دستگاه های بدن انواع بافت ها به نسبت های متفاوت وجود دارند.

بافت پوششی



- بافت پوششی، سطح بدن و سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن (مانند دهان، معده، روده‌ها و رگ‌ها) را می‌پوشاند.
- یاخته‌های این بافت، به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند و بین آن‌ها فضای بین‌یاخته‌ای اندکی وجود دارد.
- در زیر یاخته‌های این بافت، بخشی به نام غشای پایه وجود دارد که این یاخته‌ها را به یکدیگر و به بافت‌های زیر آن، متصل نگه می‌دارد.
- غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (ترکیب کربوهیدرات و پروتئین) است.
- یاخته‌های بافت پوششی به شکل‌های سنگ‌فرشی، مکعبی و استوانه‌ای در یک یا چند لایه سازمان می‌یابند.
- انواعی از یاخته‌های پوششی مطرح‌شده در کتاب‌های درسی:

بافت سنگفرشی تک‌لایه (ساده)	هسته یاخته‌ها دوکی شکل دیده می‌شود. در لایه داخلی قلب، دیواره حبابک‌ها، لایه داخلی رگ‌ها و لایه خارجی کپسول بومن مشاهده می‌شود.
بافت سنگفرشی چندلایه	روی غشای پایه، یک ردیف یاخته منظم قرار دارد که بر روی آن، چند طبقه یاخته با هسته گرد در وسط وجود دارند. یاخته‌ها در طبقات سطحی به شکل سنگفرشی و به ندرت دیده می‌شوند. در دهان، حلق، مری و پوست مشاهده می‌شود.
بافت پوششی استوانه‌ای مژکدار	در مجاری تنفسی (بینی، نای، نایزه و نایزک) مشاهده می‌شود. مژک‌ها ماده مخاطی را به سمت حلق حرکت می‌دهند.
بافت پوششی استوانه‌ای ریزپرزدار	در لایه مخاط روده باریک دیده می‌شود و سطح جذب مواد مغذی را افزایش می‌دهد.
بافت پوششی مکعبی	هسته تقریباً در وسط سیتوپلاسم قرار دارد. در نفرون (لوله پیچ‌خورده نزدیک) مشاهده می‌شود. یاخته‌های مکعبی نفرون می‌توانند ریزپرز داشته باشند.
یاخته‌های نوع ۲ دیواره حبابک	نوعی از یاخته‌های پوششی هستند که سورفاکتانت را ترشح می‌کنند.
یاخته‌های پودوسیت	نوع خاصی از یاخته‌های پوششی هستند که در دیواره داخلی کپسول بومن قرار دارند. این یاخته‌ها در اطراف گلوبمرول قرار می‌گیرند و با داشتن زوائد سیتوپلاسمی شکاف‌های تراوشی ایجاد می‌کنند.

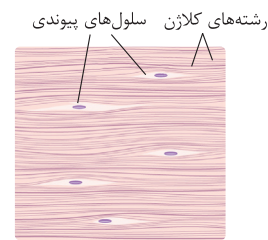
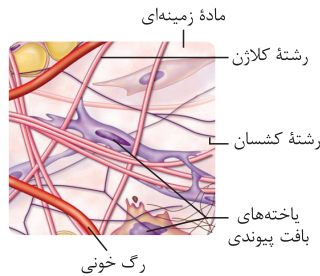
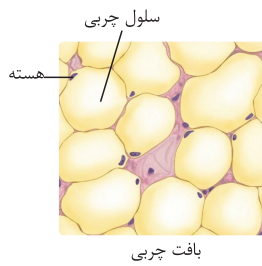
بافت پیوندی

- بافت پیوندی از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی مانند رشته‌های کلاژن و رشته‌های کنشسان (ارتجاعی) و ماده زمینه‌ای تشکیل شده است.
- ماده زمینه‌ای بافت پیوندی ممکن است مایع، جامد و نیمه‌جامد باشد.
- مقایسه بافت پیوندی سست و متراکم:

نوع بافت پیوندی	مقاومت	انعطاف‌پذیری	ترکیب ماده زمینه‌ای		میزان ماده زمینه‌ای	تعداد سلول‌ها	فاصله بین سلول‌ها	وظایف
			میزان رشته‌های کنشسان	میزان کلاژن				
سست	کم‌تر	بیشتر	کم‌تر	بیشتر	بیشتر	بیشتر	زیاد	معمولاً پشتیبانی از بافت پوششی
متراکم	بیشتر	کم‌تر	بیشتر	کم‌تر	کم‌تر	کم‌تر	زیاد	- افزایش مقاومت اندام - متصل کردن ماهیچه به استخوان (زردپی) - وصل کردن دو استخوان به هم (رباط) - و ...

- یاخته‌های بافت پیوندی متراکم، دوکی شکل هستند.
- یاخته‌های بافت پیوندی سست، زوائد سیتوپلاسمی دارند.
- بافت چربی:
- نوعی بافت پیوندی است که در آن یاخته‌های سرشار از چربی فراوان است.
- بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن است.
- نقش ضربه‌گیری دارد و به عنوان عایق حرارتی نیز عمل می‌کند.

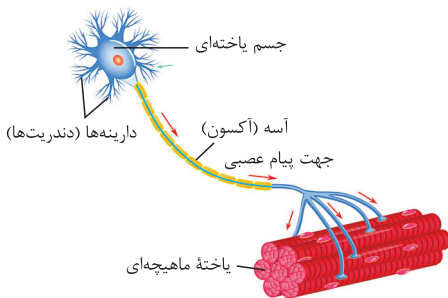
● خون، استخوان و غضروف، انواع دیگر بافت پیوندی هستند.



بافت ماهیچه‌ای:

ماهیچه	شکل یاخته	خطوط تیره و روشن	انشعاب	تعداد هسته	محل هسته	اعصاب کنترل کننده	نوع انقباض	محرک انقباض
صاف	دوکی	ندارد.	ندارد.	۱	مرکز یاخته	خودمختار	غیرارادی	نورون / هورمون
قلبی	رشته‌ای	دارد.	دارد.	بیشتر یاخته‌ها یک و بعضی دوتا	نزدیک غشا	خودمختار	غیرارادی	شروع انقباض بدون نیاز دستور عصبی و هورمونی است.
اسکلتی	رشته‌ای	دارد.	ندارد.	چند	نزدیک غشا	پیکری	ارادی / غیرارادی	نورون

بافت عصبی

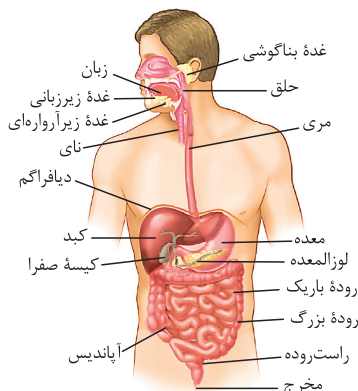


● باخته‌های عصبی (نورون‌ها)، یاخته‌های اصلی بافت عصبی هستند.
 ● باخته‌های عصبی با یاخته‌های بافت‌های دیگر مانند یاخته‌های ماهیچه ارتباط دارند.
 ● باخته‌های عصبی یاخته‌های ماهیچه‌ای را به منظور انقباض تحریک می‌کنند تا منقبض شوند.
 ● یک نورون می‌تواند به طور همزمان با چند یاخته ارتباط داشته باشد.
 ● باخته‌های عصبی سه عملکرد دارند: این یاخته‌ها تحریک‌پذیرند و پیام عصبی تولید می‌کنند؛ آن‌ها این پیام را هدایت و به یاخته‌های دیگر منتقل می‌کنند.
 ● دارینه (دندریت) رشته‌ای است که پیام‌ها را دریافت و به جسم یاخته عصبی وارد می‌کند.
 ● آسه (آکسون) رشته‌ای است که پیام عصبی را از جسم یاخته عصبی تا انتهای خود که پایانه آسه نام دارد، هدایت می‌کند. پیام عصبی از محل پایانه آسه یک یاخته عصبی به یاخته دیگر منتقل می‌شود. جسم یاخته‌ای محل قرار گرفتن هسته و انجام سوخت‌وساز یاخته‌های عصبی است و می‌تواند پیام نیز دریافت کند.

فصل دوم

گفتار ۱: ساختار و عملکرد لوله گوارش

- دستگاه گوارش از لوله گوارش و اندام‌های دیگر مرتبط با آن تشکیل شده است.
- لوله گوارش، لوله پیوسته‌ای است که از دهان تا مخرج ادامه دارد.
- در قسمت‌های مختلف از لوله گوارش، ماهیچه‌های حلقوی به نام اسفنکتر (بنداره) وجود دارد. بنداره‌ها در تنظیم عبور مواد نقش دارند.
- جدول آناتومی بدن:



بخش‌هایی که در سمت راست قرار دارند.	بنداره پیلور + بخش زیادی از کبد + کیسه صفرا + بخش اندکی از لوزالمعده + روده کور + آپاندیس + کولون بالارو + کلیه راست (کلیه پایین‌تر) + میزنای کوتاه‌تر + ابتدا و انتهای روده باریک + شش بزرگ‌تر + نمیکره‌ای از مغز که برای کارهای هنری تخصص یافته است. + نایژه اصلی کوتاه‌تر و قطورتر + نیمه بالاتر دیافراگم + مجرای لنفی باریک‌تر
بخش‌هایی که در خط وسط بدن قرار دارند.	بخش زیادی از مری + نای + استخوان جناغ + غدد تیموس، تیروئید و پاراتیروئید + حنجره + راست روده + بنداره‌های داخلی و خارجی مخرج + بخش انتهایی کولون پایین رو
بخش‌هایی که در سمت چپ قرار دارند.	بنداره انتهایی مری + بخش زیادی از معده + طحال + بخش زیادی از لوزالمعده + بخش کوچکی از کبد + نایژه بلندتر + شش کوچک‌تر + نمیکره‌ای از مغز که برای استدلال و ریاضیات تخصص یافته است. + میزنای بلندتر + کلیه چپ (کلیه بالاتر) + مجرای لنفی قطورتر

● غده‌های بزاقی، پانکراس (لوزالمعده)، کبد و کیسه صفرا با لوله گوارش مرتبط‌اند و در گوارش غذا نقش دارند.

– ساختار لوله گوارش –

- دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش، ساختار تقریباً مشابهی دارند. این لوله از خارج به داخل، چهار لایه دارد.
- در همه لایه‌های دیواره لوله گوارش بافت پیوندی سست وجود دارد.

لایه بیرونی: بخشی از صفاق است و از بافت پیوندی سست، رگ‌های خونی و لنفی و عصب تشکیل شده است.
صفاق ← پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند.

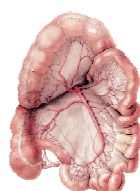
لایه ماهیچه‌ای:

- (۱) در دهان، حلق، ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج از نوع اسکلتی و در سایر بخش‌ها از نوع صاف است.
- (۲) ماهیچه‌های صاف دیواره لوله گوارش به ۳ شکل طولی، حلقوی و مورب قرار می‌گیرند.
- (۳) ماهیچه مورب فقط در معده وجود دارد.
- (۴) در ایجاد حرکات لوله گوارش به منظور به جلو راندن مواد غذایی و مخلوط کردن آن‌ها با شیرۀ گوارشی نقش دارند.
- (۵) بین ماهیچه طولی و حلقوی، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی وجود دارد.

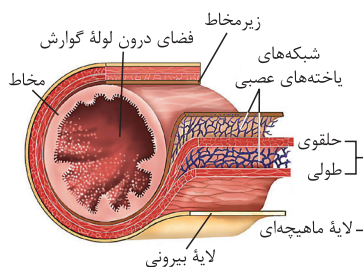
دیواره لوله گوارش

لایه زیر مخاط: شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی دارد. + باعث می‌شود که لایه مخاط روی لایه ماهیچه‌ای بچسبد و به راحتی روی آن لغزیده و یا چین بخورد.

لایه مخاط: شامل یاخته‌های بافت پوششی است که در بخش‌های مختلف لوله گوارش، کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می‌دهند.



بخشی از صفاق مربوط به روده‌ها



ساختار لایه‌های لوله گوارش

– حرکات لوله گوارش –

حرکات کرمی	حرکات قطعه‌قطعه‌کننده	
طولی و حلقوی (البته در معده، مورب نیز نقش دارد).	طولی و حلقوی	ماهیچه‌های مؤثر در ایجاد حرکت
در حلق و ابتدای مری ← پیکری در سایر بخش‌ها ← خودمختار	فقط اعصاب خودمختار	نوع اعصاب کنترل‌کننده
بله	خیر	سبب باز کردن بنداره می‌شود؟
جلو بردن مواد غذایی و تا حدودی مخلوط کردن آن با شیرۀ گوارشی	مخلوط کردن آن با شیرۀ گوارشی و تا حدودی به جلو بردن آن	عملکرد
ثابت است.	متغیر است.	تعداد حلقه انقباضی
حلق	روده باریک	محل شروع حرکت در لوله گوارش
پشت توده غذایی	در دو سمت توده غذایی	مکان حلقه انقباضی
هم‌جهت با حرکت توده غذایی	می‌تواند با جهت حرکت غذا متفاوت باشد.	جهت حرکت حلقه انقباضی
		شکل

گوارش در دهان -

- با ورود غذا به دهان، جویدن غذا و گوارش مکانیکی آن آغاز می‌شود.
- آسیاب شدن غذا به ذره‌های کوچک‌تر برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی، لازم است.

بزاق و غدد بزاقی:

- غدد بناگوشی:

بزرگ‌ترین، بالاترین و عقبی‌ترین غده بزاقی بزرگ است.

ترشحات آن توسط مجرایی بلند که از روی ماهیچه جونده عبور می‌کند، در نزدیکی دندان‌های فک بالا به دهان تخلیه می‌شود.

در مجاورت با لاله گوش قرار دارد.

روی نوعی ماهیچه اسکلنی قرار می‌گیرد که در جویدن غذا نقش دارد.

- غدد زیرزبانی:

نسبت به سایر غدد بزاقی بزرگ در سطح جلوتری است و در زیر زبان قرار می‌گیرد.

ترشحات آن توسط تعداد زیادی مجرای کوچک در نزدیکی دندان‌های جلویی فک پایین به دهان تخلیه می‌شود.

- غدد زیرآرواره‌ای:

عقب‌تر از سایر غدد بزرگ بزاقی است.

ترشحات آن توسط مجرای بلند که تا سطح جلویی دهان امتداد دارد، در نزدیکی دندان‌های جلویی فک پایین به دهان تخلیه می‌شود.

- بزاق، ترکیبی از آب، یون‌ها، انواعی از آنزیم‌ها و موسین است. آنزیم آمیلاز بزاق به گوارش نشاسته کمک می‌کند.

- لیزوزیم، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد. + اگرچه این آنزیم در قرنیه و پوست نیز یافت می‌شود.

- موسین، گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب و ماده مخاطی ایجاد می‌کند.

- ماده مخاطی، دیواره لوله گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا یا آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم) حفظ می‌کند و ذره‌های غذایی را به هم می‌چسباند و آن‌ها را به توده لغزنده‌ای تبدیل می‌کند.

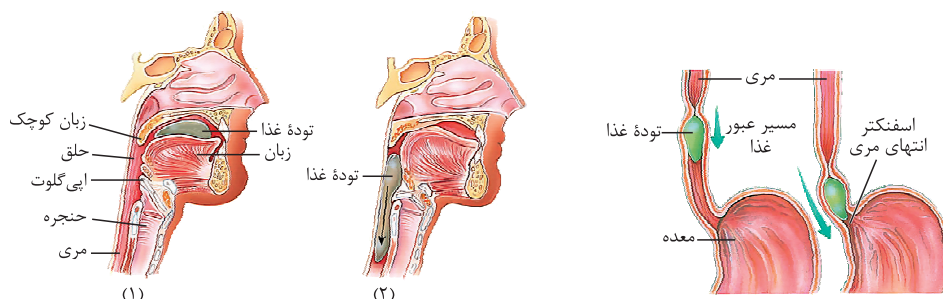
بلع:

مرحله ارادی: توده غذا به کمک زبان به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود.

مرحله غیرارادی:

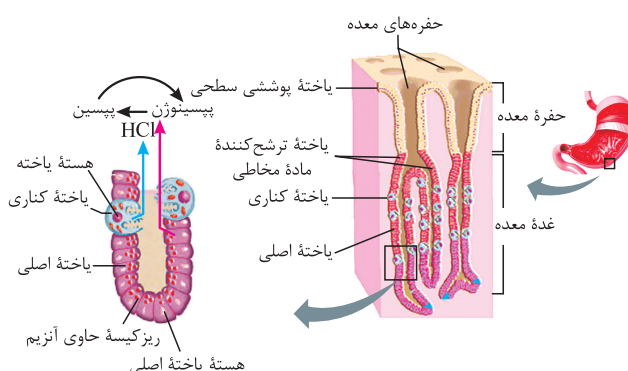
- از حلق شروع و با رسیدن توده غذایی به معده تمام می‌شود.
- مرکز بلع در بصل‌النخاع، مرکز تنفس را که در نزدیکی آن قرار دارد، مهار می‌کند.
- با بالا رفتن زبان کوچک راه بینی بسته می‌شود.
- حنجره بالا می‌آید.
- با پایین رفتن اپی‌گلوت راه نای مسدود می‌شود (در واقع در زمان بلع، فقط راه مری باز است).
- حرکات کرمی حلق باعث رانده شدن توده غذایی به مری می‌شود.
- حرکات کرمی در مری ادامه پیدا می‌کند و باعث حرکت غذا به سمت معده می‌شود.
- در این مرحله ترشح ماده مخاطی توسط غده‌های مخاط مری به حرکت غذا کمک می‌کند.
- بنداره انتهای مری باز می‌شود و توده غذایی به معده می‌رسد.

مراحل بلع



گوارش در معده

محل قرارگیری در بدن کیسه‌ای شکل و قطورترین بخش لوله گوارش است که از انتهای مری شروع و به روده باریک ختم می‌شود. + به طور کامل درون حفره شکمی قرار دارد. + بخش زیادی از آن در سمت چپ بدن و بخش کمی از آن در سمت راست بدن قرار دارد. + بخش کمی از آن در پشت کبد قرار دارد.	
ویژگی خاص در دیواره در لایه ماهیچه‌ای علاوه بر ماهیچه‌های طولی و حلقوی، یک لایه ماهیچه‌ای مورب نیز دارد.	
نکات مهم مرتبط با آن - چین‌خوردگی‌های غیردائمی دارد؛ یعنی در زمان تخلیه معده، میزان آن‌ها زیاد و در زمان پرشدن معده، کم است. - محل ذخیره موقت غذاست. - محل شروع گوارش شیمیایی پروتئین‌ها و لیپیدهاست. - از یاخته‌های درون‌ریز پراکنده آن، هورمون گاسترین ترشح می‌شود که بر یاخته‌های اصلی و کناری خود معده اثر می‌گذارد.	
حفرات - از فرورفتن یاخته‌های پوششی مخاط در بافت پیوندی سست همین لایه (یعنی مخاط) ایجاد می‌شوند. - فقط از یک نوع یاخته تشکیل شده‌اند. - یاخته‌های تشکیل‌دهنده حفرات معده استوانه‌ای شکل با هسته‌ای در قاعده یاخته و نزدیک به غشای پایه دارند. - یاخته‌های سازنده حفرات، ماده مخاطی و بی‌کربنات را به صورت مستقیم وارد حفره معده می‌کنند. - گروهی از یاخته‌های حفره معده می‌توانند در تماس با یاخته ترشح‌کننده مخاطی از غدد معده باشند.	
یاخته اصلی - استوانه‌ای شکل، بیشترین و عمیق‌ترین یاخته‌های غدد معده هستند. - ترشح آنزیم‌های گوارشی را برعهده دارند. - پروتئاز ترشگی از آن‌ها ابتدا غیرفعال است. - ریزکیسه‌های ترشگی آن‌ها حاوی آنزیم گوارشی است و به سمت مجرای غده قرار دارد. - می‌تواند در تماس با یاخته‌هایی مشابه و یا غیرمشابه (یاخته کناری) قرار بگیرد.	اجزا غدد
یاخته کناری - غیراستوانه‌ای هستند، با هسته بزرگ و چین‌خوردگی غشایی در سمت رو به مجرای غده می‌باشند. - بزرگ‌ترین یاخته غدد، ولی از نظر تعداد، کم‌تر از دو یاخته دیگر هستند. - در بخش میانی غده قرار می‌گیرند. - ترشح HCL (اسید کلریدریک) و فاکتور داخلی معده (لازم برای جذب ویتامین B₁₂) را برعهده دارند.	
یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی - سطحی‌ترین یاخته‌های غدد هستند. - ترشح ماده مخاطی را انجام می‌دهند. - بیشترین یاخته‌های غدد معده هستند. البته بعضی از منابع، یاخته اصلی را بیشترین یاخته می‌گیرند. - می‌تواند در تماس با یاخته‌هایی مشابه و یا غیرمشابه (یاخته کناری یا یاخته سازنده حفرات) قرار بگیرد.	



- آنزیم لیپاز، تری گلیسریدها را به واحدهای سازنده آن تجزیه می کند.
- صفرا و حرکات مخلوط کننده روده باریک موجب ریزش چربی ها می شوند.
- گوارش چربی ها بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می شود.

برای یادگیری بیشتر!

اسیدهای نوکلئیک	لیپیدها	پروتئین	نشاسته	محل فعالیت آنزیم
آنزیم			آمیلاز بزاق کربوهیدرات کوچک تر	
		پپسین معده پلی پپتید کوچک تر		
نوکلئاز پانکراس نوکلئوتید	صفرا ریزشدن چربی ها لیپاز پانکراس	پروتئاز پانکراس زنجیره کوتاه آمینواسیدی آنزیم روده باریک	آمیلاز پانکراس دی ساکارید آنزیم روده باریک	
باز آلی + گروه فسفات + قند ۵ کربنی گروه فسفات قند پنج کربنی	گلیسرول + اسید چرب	آمینواسید 	مونوساکارید گلوکز 	

فیزیک

فصل دوم: ویژگی های ماده

۱- حالت های ماده

نکته

اندازه اتم ها یک تا چند آنگستروم ($1\text{Å} = 10^{-10}\text{m}$) است و حالت ماده به چگونگی حرکت این ذره ها و اندازه نیروی بین آن ها بستگی دارد.

فاصله ذرات	تراکم پذیری	حرکت ذره های سازنده	نیروی بین مولکولی	
حدوداً 1Å	تراکم ناپذیر	در محل ثابت و دارای ارتعاش و نوسان	قوی و از نوع نیروی الکتریکی	جامدات
حدوداً 1Å	تراکم ناپذیر	روی هم می لغزند.	قوی (اندکی کم تر از جامدات)	مایعات
35Å	تراکم پذیر	آزادانه به هر طرف	ضعیف	گازها

بلورین: اتم ها در طرح های منظم و تکرار شونده (نمک ها، فلز ها، مواد معدنی، الماس، آبی که آهسته سرد شود).

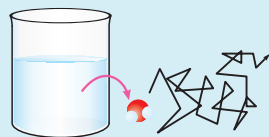
بی شکل (آمورف): اتم ها و مولکول ها طرح منظم ندارند (شیشه، قیر، آبی که به سرعت سرد شود).

انواع جامدات



نکته

پدیدهٔ پخش: حرکت نامنظم مولکول‌های آب و برخورد آن‌ها با موادی مثل جوهر



حرکت بروانی: حرکات نامنظم یک شاره که باعث ایجاد پدیدهٔ پخش می‌شود.

مایعات → پخش جوهر در آب → تند

گازها → پخش عطر در هوا → تندتر

۲- نیروهای بین مولکولی

الف) نیروی هم‌چسبی: نیروی بین مولکول‌های همسان که نیرویی کوتاه‌برد است.

جاذبه: فاصلهٔ بین مولکول‌ها در حال افزایش

دافعه: فاصلهٔ بین مولکول‌ها در حال کاهش

تراکم‌ناپذیری

● کشش سطحی: نیروی هم‌چسبی (ربایشی) بین مولکول‌های سطح مایع (نشستن حشرات روی آب، کروی‌بودن قطرات آب در حال سقوط)

ب) نیروی دگرچسبی: نیروی جاذبهٔ بین مولکول‌های دو مادهٔ مختلف

ترشوندگی:



تر

نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد < نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع → می‌کند

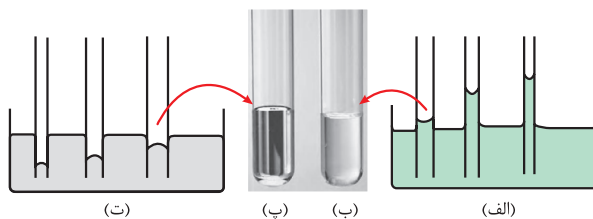
نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد > نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع → نمی‌کند

● اثر مویینگی: بالا یا پایین رفتن مایع در لوله‌های بسیار نازک (لوله‌هایی با قطر حدود 0.1 mm)

بالا رفتن مایع: نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لوله < نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع، مثل آب و لولهٔ شیشه‌ای

پایین رفتن مایع: نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لوله > نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع، مثل جیوه و لولهٔ شیشه‌ای یا آب و لولهٔ شیشه‌ای چرب

مایع در لوله



(ت)

(ب)

(الف)

شیمی

جرم اتمی عناصرها

● جرم اجسام گوناگون را بسته به اندازه و نوع آن‌ها، با ترازوهای متفاوتی که دقت اندازه‌گیری متفاوت دارند، اندازه می‌گیرند. برای نمونه، دقت باسکول‌های تنی تا 0.1% تن و دقت ترازوهای زرگری تا 0.1% گرم است.

● با یک ترازوی مشخص می‌توان جرم اجسامی را اندازه‌گیری کرد که:

۱) جرم آن‌ها مقادیر صحیحی از دقت اندازه‌گیری ترازو باشد.

۲) جرم جسم از دقت ترازو کم‌تر نباشد.

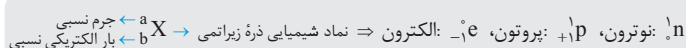
مثلاً با استفاده از یک باسکول چندتنی که دقت اندازه‌گیری آن تا 0.1% تن (10 kg) است، نمی‌توان جرم یک هندوانه که به طور متوسط 6 کیلوگرم جرم دارد را اندازه‌گیری کرد؛ زیرا جرم هندوانه از دقت اندازه‌گیری این ترازو کم‌تر است. در واقع کم‌ترین جرمی که این ترازو نسبت به آن حساسیت دارد و می‌تواند آن را اندازه‌گیری کند 10 کیلوگرم است؛ پس 6 کیلوگرم را نشان نمی‌دهد. یا اگر دقت ترازویی برابر 0.1% میلی‌گرم باشد، می‌توان با آن جسمی به جرم 3% میلی‌گرم را اندازه‌گیری کرد، ولی نمی‌توان جسمی به جرم 35% میلی‌گرم را اندازه‌گیری کرد، ترازو 0.5% میلی‌گرم جرم جسم دوم را نشان نمی‌دهد.



مرورنامه آزمون آزمایشی خیالی سبز

شیمی

- اتم‌ها بسیار ریزند و نمی‌توان آن‌ها را به طور مستقیم مشاهده کرد؛ بنابراین نمی‌توان جرم آن‌ها را با یکاهایی مانند گرم و ... و با ابزارهایی مانند ترازوی معمولی و ... اندازه‌گیری کرد. از این‌رو دانشمندان از یک مقیاس نسبی (مقیاسه‌ای) برای تعیین جرم اتم‌ها استفاده کردند.
- شیمی‌دان‌ها جرم یک اتم کربن - ۱۲ ($^{12}_6\text{C}$) را به عنوان مقیاسی (سنجه‌ای) برای جرم دیگر اتم‌ها انتخاب کردند و جرم این اتم را برابر با عدد ۱۲ در نظر گرفتند. سپس آن را به ۱۲ بخش یکسان تقسیم کرده و هر بخش را ۱ amu نامیدند.
- یکای جرم اتمی را amu می‌نامند و آن را با نماد u نیز نشان می‌دهند. یک amu برابر $\frac{1}{12}$ جرم اتم کربن - ۱۲ است.
- هر یک از ذرات زیراتمی (الکترون، پروتون و نوترون) را با یک نماد نشان می‌دهند:



- در مقیاس جرم اتمی، جرم پروتون و نوترون به تقریب با هم برابر و در حدود ۱ amu است. (جرم نوترون اندکی از جرم پروتون بیشتر است)، در حالی که جرم الکترون ناچیز و در حدود $\frac{1}{1836}$ amu = ۰/۰۰۰۵ amu است.
- از آن‌جا که جرم پروتون و نوترون به تقریب با هم برابر و حدوداً ۱ amu است، عدد جرمی را می‌توان برابر با جرم اتمی در نظر گرفت. عدد جرمی یکا ندارد (مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های هسته را نشان می‌دهد)، در حالی که یکای جرم اتمی amu است:

$$^a_b\text{Li} \Rightarrow \begin{cases} \text{عدد جرمی} = n + p = \gamma \\ \text{جرم اتمی} = \gamma \text{ amu} \end{cases}$$

- گاز کلر دو ایزوتوپ طبیعی دارد. $^{35}_{17}\text{Cl}$ با حدود ۷۵٪ فراوانی و $^{37}_{17}\text{Cl}$ با حدود ۲۵٪ فراوانی.

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)
الکترون	$^0_0\text{e}^-$	-۱	۰/۰۰۰۵
پروتون	$^1_1\text{p}^+$	+۱	۱/۰۰۷۳
نوترون	^1_0n	۰	۱/۰۰۸۷

جرم اتمی میانگین

- در جدول تناوبی، جرم اتمی بیشتر عنصرها به صورت اعداد غیرصحیح و اعشاری بیان شده است. دلیل این امر این است که بیشتر عناصر در طبیعت به صورت مخلوطی از ایزوتوپ‌ها با جرم‌ها و فراوانی‌های متفاوت وجود دارند. در واقع جرم اتمی میانگین عنصرها در جدول تناوبی نوشته شده است.
- اگر فراوانی هر ایزوتوپ را با $F_1, F_2, \dots$ و ... و جرم اتمی هر یک از آن‌ها را با $M_1, M_2, \dots$ و ... نشان دهیم، جرم اتمی میانگین ($\bar{M}$) از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + \dots}{F_1 + F_2 + \dots}$$

نکته

اگر $F_1, F_2, \dots$ و ... به جای فراوانی، درصد فراوانی هر یک از ایزوتوپ‌ها باشد، $F_1 + F_2 + \dots = 100$ خواهد بود؛ بنابراین در مخرج رابطه بالا به جای $F_1 + F_2 + \dots$ عدد ۱۰۰ قرار می‌گیرد.

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + \dots}{100}, F_1, F_2, \dots = \text{درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها}$$

نکته

برای ساده‌تر شدن محاسبات، می‌توان از فرمول زیر نیز برای محاسبه جرم اتمی میانگین استفاده کرد:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1) + \dots$$

درصد فراوانی ایزوتوپ ۲ درصد فراوانی ایزوتوپ ۳

جرم ایزوتوپ سبکتر اختلاف جرم ایزوتوپ ۲ با ایزوتوپ سبکتر اختلاف جرم ایزوتوپ ۳ با ایزوتوپ سبکتر



مثال عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با عدد جرمی ۵۱، ۵۳، ۵۴ و ۵۵ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدامند؟ (عدد جرمی ایزوتوپها، برابر جرم اتمی آن‌ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A، برابر ۵۰/۹۵ amu فرض شود).

(سراسری دافل تهرانی ۹۹)

۲۹/۵، ۳۵/۵ (۱) ۱۷/۵، ۴۷/۵ (۲) ۱۵، ۵۰ (۳) ۱۴/۵، ۵۰/۵ (۴)

پاسخ گزینه (۲)

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1) + \frac{F_4}{100}(M_4 - M_1)$$

$$\Rightarrow 50.95 = 49 + \frac{F_2}{100}(51 - 49) + \frac{15}{100}(53 - 49) + \frac{F_4}{100}(54 - 49) \Rightarrow 50.95 = 49 + 0.02F_2 + 0.6 + 1 \Rightarrow F_2 = 17.5 \Rightarrow F_4 = 65 - F_2 = 65 - 17.5 = 47.5$$

– شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها و مفهوم مول –

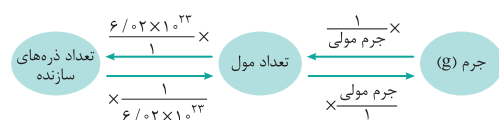
- اتم‌ها بسیار ریز هستند، به طوری که نمی‌توان با هیچ دستگاهی و حتی با شمردن تک‌تک آن‌ها، تعداد آن‌ها را به دست آورد؛ اما از روی جرم یک نمونه می‌توان به شمار واحدهای موجود در آن دست یافت.
- گرم، رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه شناخته می‌شود. این در حالی است که یکای جرم اتمی (amu)، یکای بسیار کوچکی برای جرم به شمار می‌آید و کار با آن در آزمایشگاه در عمل غیرممکن!
- برای این که بتوان جرم اتم‌ها را برحسب گرم بیان کرد، دانشمندان «مول» را معرفی کردند. شیمی‌دان‌ها به تعداد 6.02×10^{23} از هر ذره (اتم، مولکول یا یون) یک مول از آن ذره می‌گویند و آن را با mol نشان می‌دهند.
- به افتخار شیمی‌دان ایتالیایی، آمدئو آووگادرو، به عدد 6.02×10^{23} ، عدد آووگادرو گفته می‌شود و آن را با N_A نشان می‌دهند.

$$N_A (\text{عدد آووگادرو}) = 6.02 \times 10^{23}$$

- بین گرم و amu رابطه‌های روبه‌رو برقرار است:

$$1 \text{ amu} = 1/66 \times 10^{-24} \text{ g} \quad \text{یا} \quad 1 \text{ g} = 6.02 \times 10^{23} \text{ amu}$$

- جرم یک اتم هیدروژن تقریباً برابر ۱ amu می‌باشد:
- به جرم یک مول از ذرات سازنده یک ماده (اعم از اتم، مولکول یا یون و ...) برحسب گرم، جرم مولی آن ذره گفته می‌شود. یکای جرم مولی g.mol^{-1} است.
- جرم مولی یک ماده با مجموع جرم مولی اتم‌های سازنده آن برابر است.
- جرم مولی یک اتم از نظر عددی برابر جرم اتمی آن است؛ با این تفاوت که یکای جرم مولی، گرم بر مول و یکای جرم اتمی، واحد کربنی (amu) است.
- برای حل مسئله‌هایی که در آن تبدیل جرم، مول و تعداد ذره‌های سازنده ماده به یکدیگر مطرح است، می‌توان از دو روش کسر تبدیل و کسر تناسب به صورت زیر استفاده کرد: روش اول: استفاده از کسر تبدیل‌ها:



- روش دوم: استفاده از کسر تناسب‌ها:

$$\text{مول} = \frac{\text{جرم (g)}}{\text{جرم مولی (g.mol}^{-1})} = \frac{\text{تعداد ذرات}}{N_A}$$

$N_A \downarrow$
(6.02×10^{23})

مثال در چند گرم متانول (CH_3OH)، $1/204 \times 10^{23}$ اتم H وجود دارد؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

۶/۴ (۴) ۳/۲ (۳) ۱/۶ (۲) ۰/۸ (۱)

پاسخ گزینه (۲)

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$1/204 \times 10^{23} \text{ H} \times \frac{1 \text{ mol H}}{6.02 \times 10^{23} \text{ H}} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{4 \text{ mol H}} \times \frac{32 \text{ g CH}_3\text{OH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} = 1/6 \text{ g CH}_3\text{OH}$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

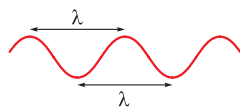
هر ۳۲ گرم CH_3OH ، معادل ۱ مول از آن است. در هر ۱ مول CH_3OH ، ۴ مول اتم H یا به عبارتی $4 \times 6.02 \times 10^{23}$ اتم H وجود دارد. پس:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی CH}_3\text{OH}} = \frac{\text{تعداد ذرات}}{\text{اتم H}} \Rightarrow \frac{x}{32} = \frac{1/204 \times 10^{23}}{4 \times 6.02 \times 10^{23}} \Rightarrow x = \frac{1/204 \times 10^{23} \times 32}{4 \times 6.02 \times 10^{23}} = 1/6 \text{ g CH}_3\text{OH}$$

– نور، کلید شناخت جهان –

به کمک نور می‌توان اطلاعات ارزشمندی از مواد به دست آورد. به طور مثال نوری که از یک ستاره یا سیاره به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چه قدر است.

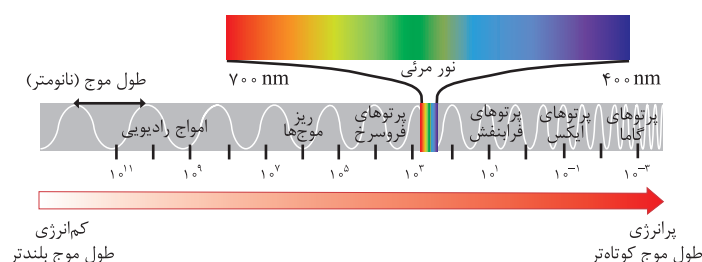
- دانشمندان با دستگاهی به نام طیف‌سنج می‌توانند از پرتوهای گسیل‌شده از مواد گوناگون، اطلاعات ارزشمندی درباره آن‌ها به دست آورند.
- هنگام عبور نور از یک محیط شفاف به محیط شفاف دیگر، شکست نور رخ می‌دهد. نور خورشید اگرچه سفید به نظر می‌رسد، اما هنگام عبور آن از یک منشور یا قطره‌های آب موجود در هوا، تجزیه شده و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها که شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است را ایجاد می‌کند. به این گستره که رنگ‌های سرخ تا بنفش (گستره رنگ‌های رنگین کمان) را در بر می‌گیرد، گستره مرئی می‌گویند.
- چشم ما تنها می‌تواند گستره محدودی از نور را که همان گستره مرئی است، ببیند.
- یکی از ویژگی‌های موج، طول موج است که آن را با نماد λ (لاندا) نشان می‌دهند. فاصله دو نقطه مشابه و متوالی (دو قله متوالی یا دو دره متوالی) در یک موج را، طول موج می‌گویند.



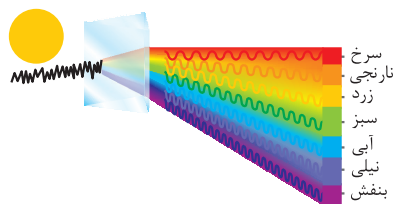
- انرژی یک موج با طول موج آن رابطه عکس دارد.

طول موج کوتاه‌تر	← انرژی بیشتر
طول موج بلندتر	← انرژی کمتر

- نور خورشید شامل گستره بسیار بزرگ و پیوسته‌ای از پرتوهای الکترومغناطیسی است که با خود انرژی حمل می‌کنند و نور مرئی تنها بخش کوچکی از این امواج با طول موج‌های ۴۰۰ (رنگ بنفش) تا ۷۰۰ (رنگ سرخ) نانومتر را شامل می‌شود. ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$)



امواج رادیویی < ریزموج‌ها < پرتوهای فروسرخ < نور مرئی < پرتوهای فرابنفش < پرتوهای ایکس (X) < پرتوهای گاما: مقایسه طول موج
امواج رادیویی > ریزموج‌ها > پرتوهای فروسرخ > نور مرئی > پرتوهای فرابنفش > پرتوهای ایکس (X) > پرتوهای گاما: مقایسه انرژی



بین میزان (زاویه) شکست و انحراف یک پرتو مرئی در عبور از منشور با طول موج آن، رابطه وارونه وجود دارد:

بنفش > نیلی > آبی > سبز > زرد > نارنجی > سرخ: طول موج
بنفش < نیلی < آبی < سبز < زرد < نارنجی < سرخ: انرژی و زاویه شکست در منشور

- کنترل تلویزیون با پرتوهای فروسرخ کار می‌کند. دوربین موبایل برخلاف چشم ما به نور فروسرخ حساس است و آن را تشخیص می‌دهد؛ بنابراین به وسیله دوربین موبایل می‌توان پرتوهای فروسرخ تابیده‌شده از کنترل تلویزیون را به هنگام فشردن کلید روشن و خاموش آن، مشاهده کرد.

– نشر نور و طیف نشری خطی –

هر فلز و یا ترکیب‌های آن، رنگ خاص و منحصر به فردی به شعله آتش می‌دهند، به طوری که اگر مقداری از محلول نمک (ترکیب فلزدار) را با افشانه روی شعله بپاشیم، رنگ شعله تغییر می‌کند. رنگ نشرشده از هر یک، فقط باریکه بسیار کوتاهی از گستره طیف مرئی را در بر می‌گیرد.

- فلز سدیم (Na) و ترکیب‌های آن → زرد
- فلز مس (Cu) و ترکیب‌های آن → سبز
- فلز لیتیم (Li) و ترکیب‌های آن → سرخ

- شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌کند، نشر می‌گویند.
- اگر نور نشرشده از یک عنصر را از منشور عبور دهیم، الگویی شامل خط‌ها یا نوارهای مجزای رنگی (خطوطی با طول موج مشخص) به وجود می‌آید که به آن طیف نشری خطی آن اتم می‌گویند.

تذکر طیف نشری خطی عنصرها برخلاف طیف نور خورشید که پیوسته بود، یک طیف گسسته است.



● هر عنصر (فلز، نافلز یا شبه فلز) طیف نشری خطی ویژه خود را دارد؛ یعنی تعداد خطوط و محل قرارگیری نوارهای طیف (طول موج نوارها) برای آن عنصر اختصاصی است؛ بنابراین مانند اثر انگشت می توان از این طیف برای شناسایی عنصرها استفاده کرد. (طیف نشری خطی هیچ دو عنصری مثل هم نیست.)

مثال طیف نشری خطی لیتیم در گستره مرئی، شامل چهار خط با طول موج رنگی است.



توجه طیف نشری خطی اتم هیدروژن مانند فلز لیتیم در ناحیه مرئی، دارای ۴ نوار یا خط رنگی است، ولی مکان (طول موج) خطها در آنها با هم متفاوت است.



● هلیوم ۵ خط دارد.

● سدیم ۷ خط دارد.

تذکر نافلزها (مانند هلیوم، هیدروژن، نئون و ...) نیز طیف نشری خطی ویژه خود را دارند، ولی برای ایجاد طیف نشری نافلزها و عنصرهای گازی از شعله استفاده نمی شود.

● کاربرد طیفهای نشری خطی از برخی جنبهها مانند کاربرد خط نماد (بارکد) روی جعبه یا بسته مواد غذایی و بسیاری کالاهاست.

● برای شناسایی یک عنصر مجهول به کمک طیف نشری خطی، باید تعداد خطوط و مکان آنها (طول موج خطوط) در طیف نشری خطی عنصر را با طیف نشری خطی عناصر معلوم مقایسه کرد.

● نور زرد لامپهایی که شب، آزادراهها، بزرگراهها و خیابانها را روشن می سازند، به دلیل وجود بخار سدیم در آنهاست.

● از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی، برای ایجاد نوشتههای نورانی سرخ فام استفاده می شود.

– ساختار اتم –

مدل اتمی بور: در طیف نشری خطی عنصرها، هر نوار یا خط، نوری با طول موج و انرژی معین را نشان می دهد. بور با بررسی تعداد و جایگاه خطهای موجود در طیف نشری خطی اتم هیدروژن (ساده ترین اتم) و در نظر گرفتن این که الکترون در اتم هیدروژن انرژی معینی دارد، توانست با مدل خود، طیف نشری خطی اتم هیدروژن را به خوبی توضیح دهد. در مدل بور، الکترون ها در مسیرهای دایره ای به نام مدار به دور هسته در حال چرخش هستند.

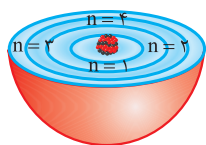
● مدل بور به جز توجیه طیف نشری خطی عنصر هیدروژن، توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت.

مدل کوانتومی اتم: پس از بور، دانشمندان برای توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها و چگونگی نشر نور از اتمها، ساختار لایه ای برای اتم پیشنهاد دادند. در این مدل اتم را کره ای در نظر می گیرند که هسته در فضایی بسیار کوچک و در مرکز آن جای دارد و الکترون ها در فضایی بسیار بزرگ تر و در لایه های پیرامون هسته توزیع می شوند.

● ترتیب شماره گذاری لایه ها از هسته به سمت بیرون است. شماره هر لایه را با n نشان می دهند که n عدد کوانتومی اصلی نامیده می شود. هر چه الکترون در لایه دورتری از هسته باشد، انرژی آن بیشتر است.

● در ساختار لایه ای (مدل کوانتومی)، برای حرکت الکترون به دور هسته، مسیر دقیقی توصیف نمی شود.

در این مدل با احتمال حضور الکترون در فضای معین سروکار داریم؛ به این معنا که الکترون در هر لایه ای که باشد، در همه نقاط پیرامون هسته حضور می یابد اما در محدوده یادشده (یعنی در یک لایه) احتمال حضور بیشتری دارد.



● در ساختار لایه ای، انرژی الکترون ها در لایه ها و بنابراین دافوسد انرژی هنگام انتقال الکترون از یک لایه به لایه دیگر، کوانتومی است. (یعنی هر مقداری را نمی تواند داشته باشد.)

– مفهوم کوانتومی بودن یک کمیت –

کمیت (۱) پیوسته: کمیت هایی که می توانند هر مقداری (مقدار پیوسته ای) را داشته باشند؛ مانند جرم اجسام: 5 kg ، 0.5 kg و

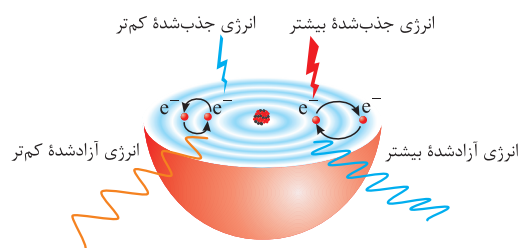
(۲) گسسته (کوانتومی): کمیت هایی که تنها می توانند مقادیر معینی (مضرب صحیحی از یک مقدار معین) را داشته باشند؛ مانند تعداد اشیا یا افراد (تعداد اشیا یا افراد نمی تواند هر مقدار مثلاً $3/25$ عدد را شامل شود).

● انرژی مانند ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی گسسته یا کوانتومی است.

● الکترون ها در هر لایه، انرژی و آرایش معینی دارند و معمولاً در پایین ترین و پایدارترین لایه های ممکن قرار می گیرند. در این حالت اتم از پایداری نسبی برخوردار بوده و در حالت پایه قرار دارد.

● اگر به اتمها در حالت پایه انرژی داده شود، الکترون های آنها با جذب انرژی به لایه های بالاتر منتقل می شوند. به اتمها در چنین حالتی، اتمهای برانگیخته می گویند.

● با توجه به این که اتمهای برانگیخته پرنرژی و ناپایدارند، الکترون ها در آنها تمایل دارند به حالت پایه و اولیه بازگردند و پایدار شوند. هنگام بازگشت الکترون ها از لایه های بالاتر به لایه های پایین تر، الکترون ها انرژی اضافه خود را به صورت نور منتشر می کنند. این نورها به صورت خطوط با نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتمها دیده می شود.



– چرا طیف نشری خطی هر عنصر منحصر به فرد است؟ –

از آنجا که انرژی لایه های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است، انرژی لایه ها و تفاوت انرژی میان آنها در اتم عنصرهای گوناگون متفاوت است؛ بنابراین انتظار می رود هر عنصر، طیف نشری خطی منحصر به فردی ایجاد کند.

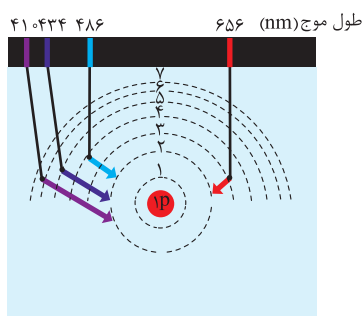
طیف نشری خطی اتم هیدروژن: در بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن ۴ نوار رنگی بنفش، نیلی، آبی و قرمز وجود دارد که نتیجه انتقال تک الکترون اتم هیدروژن از لایه های الکترونی ۶، ۵، ۴ و ۳ به لایه الکترونی ۲ است.



مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

رنگ خط در طیف نشری	طول موج (nm)	نحوه تشکیل خط در طیف
بنفش	۴۱۰ (کوتاهترین طول موج و بیشترین انرژی)	انتقال الکترون از $n = 6$ به $n = 2$
نیلی	۴۳۴	انتقال الکترون از $n = 5$ به $n = 2$
آبی	۴۸۶	انتقال الکترون از $n = 4$ به $n = 2$
قرمز	۶۵۶ (بلندترین و طول موج و کمترین انرژی)	انتقال الکترون از $n = 3$ به $n = 2$



تذکر

هنگامی که اتم هیدروژن برانگیخته می‌شود، تک‌الکترون این اتم بسته به انرژی دریافتی می‌تواند به لایه‌های الکترونی بالاتر (۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷) برود و در بازگشت، به هر یک از لایه‌های الکترونی پایین‌تر (۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶) بازگردد، اما فقط چهارتا از این انتقال‌های الکترونی منجر به ایجاد نورهای مرئی می‌شود و سایر امواج آزاد شده در اثر انتقال‌ها دارای طول موج کوتاه‌تر یا بلندتر از ناحیه مرئی هستند و قابل رؤیت با چشم غیرمسلح نیستند.

نکته

با توجه به شکل هر چه از هسته اتم دورتر شویم، تفاوت انرژی بین دو لایه متوالی کاهش می‌یابد؛ یعنی مثلاً تفاوت انرژی بین لایه‌های $n = 3$ و $n = 4$ کم‌تر از تفاوت انرژی بین لایه‌های $n = 1$ و $n = 2$ است. با توجه به توضیحات داده‌شده:

انتقال‌های الکترونی در اتم هیدروژن

- بازگشت الکترون از لایه‌های سوم تا ششم به لایه دوم → نشر پرتو مرئی
- بازگشت الکترون از لایه هفتم به لایه دوم - بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه اول → نشر پرتو فرابنفش
- بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه‌های سوم تا پنجم → نشر پرتو فرسرخ

ریاضی

دنباله حسابی و هندسی

۱ روابط اصلی دنباله‌های حسابی و هندسی:

هندسی	حسابی	جمله عمومی
$a_n = a_1 q^{n-1}$	$a_n = a_1 + (n-1)d$	
$a_{n+1} = a_n \times q$	$a_{n+1} = a_n + d$	رابطه بازگشتی
$n + m = p + t \Rightarrow a_n \times a_m = a_p \times a_t$	$n + m = p + t \Rightarrow a_n + a_m = a_p + a_t$	رابطه اندیس‌ها
$y^x = xz$ به y : واسطه هندسی X و Z می‌گویند.	$y = \frac{x+z}{2}$ به y : واسطه حسابی X و Z می‌گویند.	سه جمله متوالی (X, Y, Z)
$q^{k+1} = \frac{b}{a}$	$d = \frac{b-a}{k+1}$	درج k واسطه بین a و b
تعداد (وسطی) = حاصل ضرب مثال: $a_1 a_2 a_3 = (a_2)^3$	وسطی $\times$ تعداد = مجموع مثال: $a_1 + a_2 + a_3 = 3a_2$	تعدادی فرد جمله متوالی
$S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1}$	$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$ یا $S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d]$	مجموع n جمله اول



$$1+2+3+\dots+n = \frac{n(n+1)}{2}$$

۲ مجموع اعداد طبیعی از ۱ تا n:

$$1^2+2^2+3^2+\dots+n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

۳ مجموع مربع اعداد طبیعی از ۱ تا n:

$$a_n = S_n - S_{n-1} \xrightarrow{\text{مثال}} a_n = S_n - S_{n-1}$$

۴ محاسبه a_n از روی S_n :

$$\frac{S_{2n}}{S_n} = q^n + 1 \xrightarrow{\text{مثال}} \frac{S_{12}}{S_6} = q^6 + 1$$

۵ نسبت مجموع $2n$ جمله اول به n جمله اول دنباله هندسی:

۶ اگر جملات a_n, m, p یک دنباله حسابی، سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشد، قدرنسبت دنباله هندسی از رابطه $q = \frac{p-m}{m-n}$ به دست می آید.

$$q = \frac{13-7}{7-3} = \frac{3}{2}$$

مثلاً اگر جملات سوم، هفتم و سیزدهم یک دنباله حسابی، سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، آن گاه:

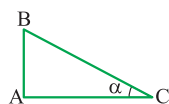
۷ اتحادهایی که از S_n دنباله هندسی نتیجه می شوند:

اتحاد	بخش پذیری $x^n \pm a^n$ بر $x \pm a$	
$x^n - a^n = (x-a)(x^{n-1} + ax^{n-2} + a^2x^{n-3} + \dots + a^{n-2}x + a^{n-1})$	$x^n - a^n$ بر $x - a$ بخش پذیر است.	زوج n
$x^n - a^n = (x+a)(x^{n-1} - ax^{n-2} + a^2x^{n-3} - \dots + a^{n-2}x - a^{n-1})$	$x^n - a^n$ بر $x + a$ بخش پذیر است.	
—	$x^n + a^n$ بر $x \pm a$ بخش پذیر نیست.	فرد n
$x^n - a^n = (x-a)(x^{n-1} + ax^{n-2} + a^2x^{n-3} + \dots + a^{n-2}x + a^{n-1})$	$x^n - a^n$ بر $x - a$ بخش پذیر است.	
—	$x^n - a^n$ بر $x + a$ بخش پذیر نیست.	
$x^n + a^n = (x+a)(x^{n-1} - ax^{n-2} + a^2x^{n-3} - \dots - a^{n-2}x + a^{n-1})$	$x^n + a^n$ بر $x + a$ بخش پذیر است.	
—	$x^n + a^n$ بر $x - a$ بخش پذیر نیست.	

مقدمات

۱ نسبت های مثلثاتی در مثلث قائم الزاویه:

نسبت	تعریف	برای زاویه α در شکل مقابل
سینوس	$\frac{\text{مقابل}}{\text{وتر}}$	$\sin \alpha = \frac{AB}{BC}$
کسینوس	$\frac{\text{مجاور}}{\text{وتر}}$	$\cos \alpha = \frac{AC}{BC}$
تانژانت	$\frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}}$	$\tan \alpha = \frac{AB}{AC}$
کتانژانت	$\frac{\text{مجاور}}{\text{مقابل}}$	$\cot \alpha = \frac{AC}{AB}$



۲ نسبت های مثلثاتی زوایا مهم:

	۰°	۳۰°	۴۵°	۶۰°	۹۰°
sin	۰	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	۱
cos	۱	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	۰
tan	۰	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	۱	$\sqrt{3}$	ت.ن
cot	ت.ن	$\sqrt{3}$	۱	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	۰



مرورنامه آزمون آزمایشی خیا سبز

ریاضی

۳ مساحت مثلث:

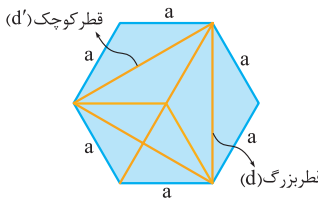
شکل	فرمول	مقادیری که داریم
	$\frac{a \cdot h_a}{2}$	۱ قاعده و ارتفاع وارد بر آن
	$\frac{1}{2} ab \sin \hat{C}$	۲ دو ضلع و زاویه بین سینوس زاویه بین دو ضلع $\times$ حاصل ضرب دو ضلع $\times \frac{1}{2}$
	$\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ نصف محیط	۳ سه ضلع (هرون)
	$\frac{ (x_A y_B + x_B y_C + x_C y_A) - (x_B y_A + x_C y_B + x_A y_C) }{2}$	۴ مختصات سه رأس

۴ مساحت چهارضلعی:

شکل	فرمول	مقادیری که داریم
	$ab \sin \alpha$ یا α'	۱ دو ضلع و زاویه بین در متوازی‌الاضلاع سینوس زاویه بین دو ضلع $\times$ حاصل ضرب دو ضلع
	$\frac{1}{2} cd \sin \theta$ یا θ'	۲ دو قطر و زاویه بین در هر چهارضلعی محدب سینوس زاویه بین دو قطر $\times$ حاصل ضرب دو قطر $\times \frac{1}{2}$

۵ شش ضلعی منتظم:

مساحت	قطر کوچک	قطر بزرگ
$6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$ مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع	$a\sqrt{3}$	$2a$



۶ رابطه سینوس‌ها و کسینوس‌ها در مثلث:

اسم رابطه	فرمول	زمان استفاده
سینوس‌ها	$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$	رابطه بین دو اضلاع و زوایای روبه‌رویشان
کسینوس‌ها	$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \hat{A}$	رابطه بین سه ضلع و یکی از زوایا

