فصل اول: مخلوط و جداسازی مواد

مواد براساس تعداد اجزا ی سازنده ی آن به طور کلی به دو گروه خالص و ناخالص (مخلوط) تقسیم می شوند. که به صورت جزئی تر در پایین به آن می پردازیم:

- مواد
  - خالص
    - عنصر
      - اتم
        - 1- تمام فلزها: آهن – مس – طلا- نقره- آلومینیم-
        - 2- کربن
        - 3- گاز های بی اثر: هلیم - نئون- آرگون – کریپتون-
      - مولکول
        - دو اتمی: هیدروژن- اکسیژن –نیتروژن- کلر- برم-
        - سه اتمی: اوزون
        - چهار اتمی: فسفر
        - هشت اتمی: گوگرد
    - ترکیب : آب خالص) هیدروژن و اکسیژن(– نمک خوراکی) سدیم و کلر (– جوهر نمک)هیدروژن و کلر (- شکر) هیدروژن ،اکسیژن وکربن (– الکل) هیدروژن، اکسیژن و کربن(
  - ناخالص)مخلوط(:
    - همگن
    - ناهمگن

تعریف ماده خالص : به موادی که فقط از یک نوع ماده)یک جزء (تشکیل شده باشد.

تعریف عنصر: مواد خالصی هستند که ذره ی سازنده ی آن ها اتم ها مولکولی است که از اتم های یکسان تشکیل شده باشند.

تعریف ترکیب:مواد خالصی هستند که ذره ی سازنده ی آن ها مولکول هایی هستند که از دو یا چند نوع اتم متفاوت تشکیل شده باشند.

مولکول: به ذره ای که از پیوند دو یا چند اتم به وجود آمده باشند.

بعد ازاین مقدمه در این فصل با مخلوط ها و برخی روش های جداسازی آن ها آشنا می شویم:

رضا پورعلوم تجربی ۹۰-۹۱

تعریف مخلوط: به موادی که از آمیخته شدن دو یا چند ماده)جزء(تشکیل شده اند و اجزای تشکیل دهنده ی آنها خواص اولیه ی خود را حفظ کرده و می توان آن ها را از هم جدا کرد.

نکته 1: بیشتر موادی که در اطراف ما هستند و در زندگی با آن ها سرو کار داریم ، از نوع مخلوط هستند.

نکته 2: اجزائ تشکیل دهنده ی مخلوط ها از لحاظ فیزیکی در هم آمیخته اند و از نظر شیمیایی با هم ترکیب نمی شوند ، به همین خاطر اجزای آن ها را می توان از هم جدا کرد.

مخلوط ها از نظر حالت فیزیکی متنوع اند یعنی می توانند به سه حالت جامد ، مایع و گاز وجود داشته باشند، که در ادامه بانمونه های مختلفی از آن ها آشنا می شوید:

مخلوط ها به طور کلی به دو گروه همگن و ناهمگن تقسیم می شوند.

ویژگی های مخلوط های همگن)محلول (عبارتند از:

1-اجزای سازنده ی آن به طور یکنواخت در همه جا پراکنده شده اند. 2- این مخلوط ها پایدارند ،یعنی باگذشت زمان، اجزای سازنده ی مخلوط از یکدیگر جدا نمی شوند. 3- اجزای سازنده ی مخلوط را نمی توان با ذره بین یا حتی میکروسکوپ از یکدیگر تشخیص داد. 4- تک فاز هستند، یعنی مرز میان اجزا وجود ندارد. 5- اغلب آن ها نور را از خود عبور می دهند) محلول هایی که شفاف هستند.(6- هنگام عبور باریکه نور از مخلوط همگن ،قابل مشاهده نیست.

مانند: آب و الکل – آب و نمک – آب وشکر – هوا – تمام آلیاژ ها مانند: فولد، چدن ، سکه ی طل و.....

اجزای تشکیل دهنده ی مخلوط های همگن) محلول ها (: هر محلولی حداقل از دو جزء حل وحل شونده تشکیل شده است.

تعاریف حل: 1- حل ماده ای است که حل شونده را در خود حل می کند. 2- حل ماده ای است که جزء بیشتری از محلول را تشکیل می دهد. 3- حل ماده ای است که پس از حل شدن، تغییر حالت نمی دهد.

تعاریف حل شونده : 1- حل شونده ماده ای است که در حل حل می شود. 2- حل شونده ماده ای است که جزء کمتری از محلول را تشکیل می دهد. 3- حل شونده ماده ای است که پس از حل شدن، حالت فیزیکی خود را از دست بدهد.

نکته: اگر در محلول ، هیچ کدام از اجزاء تغییر حالت ندهند ویا هردو جزء تغییر حالت دهند آن جزئی که مقدار بیشتری از محلول راتشکیل می دهد حل است، و اگر مقدار اجزا ء مساوی باشد ان جزئی که معروف تر است حل است.

مثلا: الکل ۸۰٪ : الکل حلال و آب حل شونده و الکل ۵۰٪ : آب حلال است.چون معروف تر است.

در هریک از محلول های زیر حلال و حل شونده را مشخص کنید:

الف: نوشابه: ب: هوا :

ج: سرکه : د: الکل ۲۰٪ :

ه: فولاد: و: سکه طلا:

انواعی از مخلوط های همگن (محلول) :

حالت فیزیکی محلول	حالت فیزیکی اجزای سازنده پیش از حل شدن	مثال
گاز	گاز در گاز	هوا ، گاز ها ی سوختنی ، کپسول غواصان (هلیوم و اکسیژن)
	مایع در گاز	بخار آب در هوا ، عطر ها در هوا ، برم در کلر
	جامد در گاز	نفتالن در هوا یا گاز متان ، ید در هوا یا نیتروژن
مایع	گاز در مایع	نوشابه ی گاز دار، محلول آمونیاک ، گاز های سوختنی در نفت یا بنزین
	مایع در مایع	الکل ۶۵٪ ، برم در آب ، برم در کربن تتراکلرید، روغن در بنزین ، سرکه
	جامد در مایع	شکر در آب ، ید در الکل (بتادین) ، ید در کربن تتراکلرید
جامد	گاز در جامد	هیدروژن در پالادیم
	مایع در جامد	جیوه در مس (ملغمه) ، جیوه در سرب و نقره (آمالگام)
	جامد در جامد	طلای زینتی ، نقره ی استرلینگ (مس ونقره) ، برنج (مس و روی)، برنز (مس و قلع) ، سکه ی پول (نیکل،نقره و مس) ، و ....

ویژگی های مخلوط های ناهمگن عبارتند از:

۱-اجزای سازنده ی مخلوط در همه ی نقاط آن به طور یکنواخت پراکنده نشده اند.۲- ناپایدارند. یعنی اگر یکی از اجزای آن مایع یا گاز باشد، پس از مدتی از جزء دیگر جدا می شود. ۳- اغلب می توان به کمک ذره بین یا با چشم اجزای مخلوط را از هم تشخیص داد. ۴- چند فاز هستند.یعنی می توان مرز مشخصی میان آن ها دید. ۵-کدر است. نور را از خود عبور نمی دهند. ۶ - مسیر عبور باریکه ی نور از مخلوط نا همگن قابل مشاهده است.

انواع مخلوط های نا همگن : به طور کلی مخلوط های نا همگن به دو گروه **مخلوط های معلق و مخلوط های غیر معلق** تقسیم می شوند:

الف:مخلوط های نا همگن غیر معلق:به مخلوط نا همگن دو یا چند جامد، مخلوط ناهمگن غیر معلق می گویند. مانند: شن – خاک – موزائیک - آجیل- انواع سالاد - مخلوط پودر جامد ها – ساندویچ - سیب

ب: مخلوط های ناهمگن معلق: در این مخلوط حداقل یکی از اجزا ء به صورت معلق می باشد . که دارای انواع زیر است:

۱-جامد در مایع یا گاز:به مخلوط ناهمگن معلق جامد در مایع یا گاز **تعلیقه (سوسپانسیون)** می گویند.

مانند:گلبول های قرمز خون، شربت معده، شربت خاکشیر، آبلیمو، گردوخاک در هوا، چسب نشاسته،شن در آب ، دوغ، آب گل آلود

ویژگی های مشترک سوسپانسیون ها(تعلیقه):

الف :پایدار نیستند یعنی پس از مدتی ماندن یک جزء ته نشین می شود.

ب: با استفاده از کاغذ صافی می توان اجزای آن را از هم جدا کرد. ج: نور راپخش می کنند.

۲-مایع در مایع:به مخلوط های ناهمگن معلق مایع در مایع **امولسیون** می گویند. **مانند:** روغن در آب – شیر- شامپو- آب در روغن مایع (سس مایونز) - کرم های بهداشتی

۳-مایع در گاز : قطرات ریز باران در هوا- مخلوط سوخت و هوا در موتور اتومبیل

۴- جامد در گاز : دوده در هوا

نکته: در مخلوط های ناهمگن معلق به جای جزء حلال از جزء پخش کننده و به جای جزء حل شونده از جزء پخش شونده استفاده می شود.

نکته: نوعی از مخلوط ها بین محلول ها و سوسپانسیون وجود دارد که به آن کلوئید ها می گویند.

کلوئید ها(محلول های گول زننده): به مخلوط هایی که برخی از ویژگی های محلول ها و برخی از ویژگی های مخلوط های ناهمگن(سوسپانسیون) دارند یعنی ظاهری شفاف دارند و اغلب پایدارند ولی ساختار میکروسکوپی آن ها مانند سوسپانسیون ها هستند.

نمونه هایی ازکلوئیدها عبارتند از: پلاسمای خون – مه – ابر - اسپری – چسب مایع – ژله - کف صابون- غبار هوا – دود - پنیر – کره- ماست و...

نکته: کلوئیدهاتنوع بسیار زیادی دارند و امولسیون ها نمونه ای از کلوئید ها هستند.

نکته : مهم ترین تفاوت محلول ها با سوسپانسیون ها و کلوئید ها در اندازه ی ذرات آن ها است.

مقایسه ی اندازه ذرات سازنده : **سوسپانسیون ها > کلوئید ها > محلول ها**

بزرگتر از ۱۰۰۰nm< بین۱-۱۰۰nm > کمتر از ۱nm

نکته :آشکار کردن مسیر باریکه ی نور ، تفاوت کلوئیدها با محلول هاست. به این خاصیت اثر تیندال می گویند.در کلوئید ها ، اندازه ی ذره ی پخش شونده از سوسپانسیون ها کوچک تر است.

نکته: مسیر باریکه ی نور لیزر در کلوئید ها و سوسپانسیون ها آشکار می شود ولی در محلول آشکار نمی شود.

انواع کلوئید ها:

حالت فیزیکی محیط پخش کننده	ماده ی پخش شونده ی معلق	نوع	نمونه
گاز	**مایع**	**آئروسل**	**مه-ابر-اسپری**
گاز	**جامد**	**آئروسل**	**غبار هوا- دود**
مایع	**گاز**	**کف(فوم)**	**کرم اصلاح- کف صابون**
مایع	**مایع**	**امولسیون**	شیر- شامپو-سس مایونز-کرم های بهداشتی
مایع	**جامد**	**سل**	چسب مایع- پلاسمای خون- رنگ ساختمانی- ژله- نشاسته در آب- یونولیت در بنزین - چسب چوب
جامد	**گاز**	**کف جامد**	سنگ پا
جامد	**مایع**	**ژل یا امولسیون جامد**	پنیر- کره- ماست
جامد	**جامد**	**سل جامد**	سیمان- یاقوت- برخی آلیاژها- چینی- رنگ پر پرندگان

چه مقدار حل شونده را می توان در آب حل کرد؟ (انحلال پذیری)

در صورتی که مقدار حلال مشخص باشد آن گاه چه مقدار حل شونده را می توان در حلال حل کرد؟ بنابراین با توجه به نوع ماده ی حل شونده خواهیم داشت که:

الف: چنانچه حل شونده مایع باشد به هرنسبتی می تواند حل شود.

ب: اگر حل شونده جامد یا گاز باشد مقدار محدودی (مشخصی) از حل شونده در آب حل می شود.

بنابراین **در محلول های جامد در مایع یا گاز در مایع مقدار حل شونده محدود است.**

مانند مثال کتاب: در ۱۰۰گرم آب در دمای مشخص(۲۰ درجه سلسیوس) ، ۳۸ گرم نمک خوراکی حل می شود.

تعریف انحلال پذیری (قابلیت حل شدن): عبارت است از بالاترین مقدار ماده ی حل شونده که در دمای مشخصی در حجم معینی حلال (۱۰۰گرم آب) حل شده تامحلول سیرشده ای بدست آید.

محلول ها را می توان برحسب مقدار ماده ی حل شده در مقدار معینی از حلال به سه دسته ی اساسی تقسیم بندی کرد:

۱-محلول سیر نشده (غیر اشباع) : محلولی شفاف است که در آن مقدار کمی از ماده ی حل شونده حل شده است و محلول گنجایش مقدار حل شونده ی بیشتر را دارد.

۲-محلول سیر شده (اشباع): محلولی است که در آن نمی توان مقدار بیشتری از ماده ی حل شونده را در حلال حل کرد و در حقیقت تعادلی میان ذرات ماده ی حل شده و حل نشده برقرار است.

۳-محلول فرا سیر شده (فوق اشباع): محلولی است که درآن ، از ماده ی حل شونده بیش از حد ممکن حل شده ، ولی محلول همچنان شفاف است.

نکته:محلول های فوق اشباع ، محلول های ناپایداری هستند و با یک تغییر ناگهانی از حالت فوق اشباع به حالت اشباع در می آیند و معمولا مقداری از حل شونده در ته محلول باقی می ماند.

انحلال پذیری مواد باتوجه به نوع (ماهیت) جسم متفاوت است: انحلال پذیری محلول های مایع در مایع مقدار معینی ندارند ،**پس برای محلول های مایع در مایع انحلال پذیری نداریم**. چون به هر نسبتی در هم حل می شوند و هیچ گاه محلول سیرنمی شود فقط جای حلال و حل شونده عوض می شود. مانند:گلاب- آب و الکل – سرکه

با این وجود چون انحلال پذیری بسیاری از محلول ها مانند جامد در مایع یا گاز در مایع حد معینی دارند ، پس انحلال پذیری را برای این نوع محلول ها در نظر می گیریم.

عوامل موثر بر انحلال پذیری جامدات:

۱-دما ۲- ماهیت (نوع) ماده حل شونده ۳ -اندازه ی ذرات ۴- مقدار حلال ۵- هم زدن

انحلال پذیری همه ی مواد جامد در آب و برخی حلال های دیگر به دما بستگی دارد ، ولی میزان این وابستگی برای مواد مختلف یکسان نیست. وبه سه شکل زیر است:

۱-انحلال پذیری برخی موادی با افزایش دما تغییر چندانی نمی کند. مانند انحلال پذیری نمک خوراکی در آب صفردرجه باآب ۸۰ درجه تفاوت چندانی ندارد.

۲-انحلال پذیری برخی از مواد جامد با افزایش دما به شدت زیاد می شود ،یعنی با دما رابطه ی مستقیم دارد. موادی مانند: پتاسیم نیترات ،شکر و... میزان حل شدن آنها در آب با افزایش دما ، به شدت افزایش می یابد.

۳-انحلال پذیری بعضی مواد جامد با افزایش دما کاهش می یابد، یعنی با دما رابطه ی عکس (وارون) دارند.
انحلال های گرماده مانند :سریم سولفات { $Ce(SO_4)_3$ }، لیتیم سولفات { Li_2SO_4 } ، کلسیم کلرید { $CaCl_2$ }

و نقره فلوئورید (AgF)

نکته: حل شدن موادی مانند :پتاسیم نیترات در آب و شکر در آب که باعث می شود دمای محلول کاهش یابد **انحلال پذیری گرماگیر** است یعنی با دما رابطه ی مستقیم دارد. در صورتی که اگر حل شدن ماده ای در آب سبب افزایش دمای محلول شود **انحلال پذیری گرماده** است یعنی با دما رابطه ی عکس دارد. مانند :حل شدن کلسیم کلرید در آب ، لیتیم سولفات در آب و....

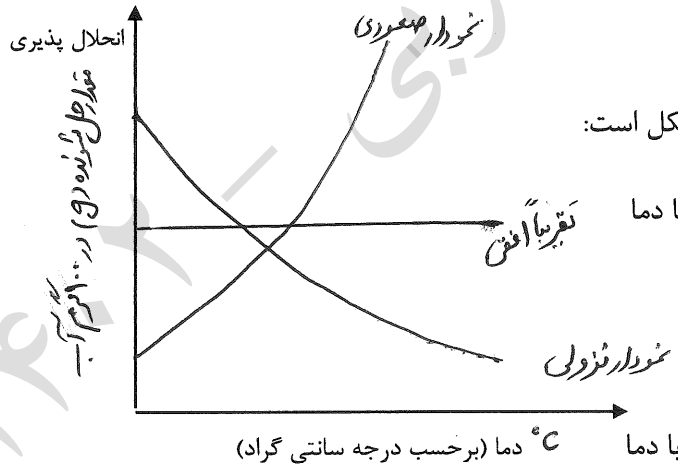
عوامل موثر برانحلال پذیری گازها: ۱-دما ۲- فشار ۳-نوع گاز

انحلال پذیری گاز ها با دما رابطه ی عکس دارد یعنی با افزایش دما انحلال پذیری کاهش می یابد . بنابراین اکسیژن حل شده در آب سرد بیشتر است، و ماهی ها در آب سرد راحت تر تنفس می کنند تا در آب گرم.

انحلال پذیری گازها با فشار رابطه ی مستقیم دارد ، یعنی با افزایش فشار ،انحلال پذیری گازها افزایش می یابد.

نوع گاز نیز در انحلال پذیری آن در محلول نقش دارد.مثلا انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب در شرایط یکسان نسبت به گاز نیتروژن بیشتر است. وانحلال پذیری گاز کربن دی اکسید از گاز اکسیژن بیشتر است.

تفسیر نمودار های انحلال پذیری:



نمودار های انحلال پذیری معمولا به سه شکل است:

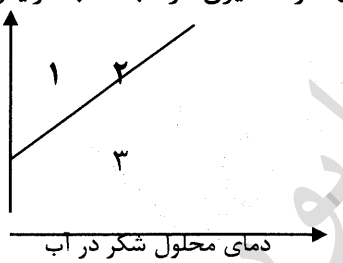
۱- **نمودار نزولی:** یعنی انحلال پذیری با دما رابطه ی وارونه یا عکس دارد وبا افزایش دماکاهش می یابد و گرماده است.

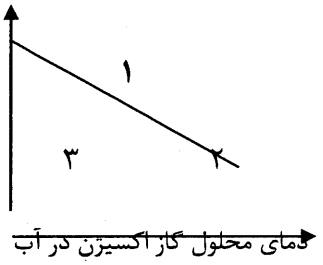
۲-نمودار صعودی: یعنی انحلال پذیری با دما رابطه ی مستقیم دارد و گرماگیر است. و هر چه شیب نموداربیشتر باشد وابستگی آن به دما بیشتر است.

۳-نمودار تقریبا افقی: یعنی حل شدن ماده با دما وابستگی چندانی ندارد .و اگر کاملا افقی باشدیعنی به دما بستگی ندارد.

نکته: نمودارها به ما کمک می کنند به جای آنکه حجم زیادی از اطلاعات و اعداد را در جدول های مختلف بنویسیم ، آن ها را با خطوط نشان دهیم. همچنین نمودارها روند تغییرات را نشان می دهند.

نمودار انحلال پذیری برحسب دما برای شکر در آب ، که با افزایش دما افزایش می یابدو همچنین انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب که با افزایش دما کاهش می یابد ، به شکل زیر است:





با توجه به نمودار های قبل ،هم در انحلال پذیری گرماگیرمانندشکر در آب و هم در انحلال گرماده مانند گاز اکسیژن در آب ، هر نقطه ی بالای منحنی(۱) ، فرا سیر شده و هر نقطه ی زیر منحنی (۳)حالت سیرنشده و هر نقطه ی روی منحنی (۲) حالت سیر شده را در دماهای مختلف نشان می دهد.

با توجه به میزان انحلال پذیری مواد، آن ها را به سه دسته تقسیم می کنند:

۱-مواد محلول: به موادی گفته می شود که انحلال پذیری آن ها بیشتر از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد. یعنی بتواند بیش از یک گرم در ۱۰۰ گرم آب حل شوند. مانند پتاسیم نیترات(KNO_3)

۲-مواد نامحلول (رسوب) : به موادی گفته می شود که انحلال پذیری آن ها کمتر از۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد. یعنی بیش از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب حل نشود. مانند باریم سولفات ($BaSO_4$)

۳-مواد کم محلول : به موادی گفته می شود که انحلال پذیری آن ها بین ۰/۰۱ تا ۱ گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب است. مانند کلسیم سولفات یاگچ ($CaSO_4$)

اثر ناخالصی بر نقطه ی ذوب و انجماد : ناخالصی حل شده در یک مایع اغلب نقطه ی ذوب و انجماد را پایین می آورد.

میزان تغییرات نقطه ی انجماد(ذوب) یک محلول به دو عامل بستگی دارد: ۱-انوع حلال ۲- تعداد ذره های حل شونده در مقدار معینی حلال (نه نوع ذره های حل شونده)

اثر ناخالصی بر فشار بخار و نقطه ی جوش محلول ها : وجود ناخالصی حل شده در یک حلال ، با ایجاد نیروهای ربایش نسبتا قوی ، از سرعت تبخیر حلال می کاهد وسبب کاهش فشار بخار مایع می شود. بنابراین برای رساندن فشار بخار محلول به فشار محیط باید محلول را بیشتر گرم کنیم . در نتیجه نقطه ی جوش محلول نسبت به حلال خالص بالاتر خواهد بود.

مسائل مربوط به انحلال پذیری:

برای حل مسائل مربوط به انحلال پذیری باید به چند نکته ی مهم توجه داشت:

۱-باید بدانیم که انحلال پذیری یعنی بیشترین مقدار حل شونده که در دمای معین در ۱۰۰ گرم حلال (آب) حل می شود.

۲-جرم محلول برابراست با مجموع جرم حلال و حل شونده یعنی : جرم محلول = جرم حلال + جرم حل شونده

مثلا: در صورتی که انحلال پذیری یک نمک در دمای ۲۰ درجه ی سانتی گراد ۳۰ گرم باشد یعنی ۳۰ گرم حل شونده و ۱۰۰ گرم حلال داریم:

جرم حل شونده + جرم حلال = جرم محلول

جرم محلول = ۱۰۰ + ۳۰ = ۱۳۰ گرم

مثال: انحلال پذیری نوعی نمک در دمای ۲۵درجه ۶۲/۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است ، در ۶۵ گرم محلول سیر شده از این نمک، چند گرم نمک وجود دارد؟

مقدار ماده حل شده + جرم حلال = جرم محلول

جرم محلول = ۱۰۰ + ۶۲/۵ = ۱۶۲/۵

حالا بااستفاده از یک تناسب ساده می توانیم بقیه مسئله را بدست آوریم:

جرم محلول	جرم ماده حل شونده
۱۶۲/۵	۶۲/۵
۶۵	X

$$X=\frac{65*62/5}{162/5}=۲۵$$ گرم

مثال: انحلال پذیری ماده ی x در آب ، ۲۵ گرم می باشد. چند گرم از این ماده در ۳۵۰ میلی لیتر آب حل خواهد شد؟

۲۵	۱۰۰	
x	۳۵۰	

$$X=\frac{25*350}{100}=۸۷/۵$$ گرم

سوال: اگر در ۱۲۰ گرم محلول سیرشده ی ماده ای در دمای معین ، ۴۰ گرم آز آن وجود داشته باشد، حلالیت(انحلال پذیری)آن چند گرم است؟

سوال: در ۲۰۰ گرم از محلول x ، ۷۵ گرم ماده ی حل شونده ی y وجود دارد. انحلال پذیری ماده ی y در این دما را بدست آورید؟

رضاپور - علوم تجربی - ۱۴۰۲

سوال:انحلال پذیری نوعی نمک در دمای معین ۲۵ گرم است. اگر در ۲۵۰ گرم از محلول این نمک ۴۵ گرم از نمک وجود داشته باشد چند گرم نمک باید به آن اضافه کنیم تا در همان دما به محلول سیر شده تبدیل شود؟

سوال: مقدار ۹۰ گرم نمک خوراکی (سدیم کلرید) رادر دمای ۲۵ درجه در ۲۵۲ گرم آب حل کرده ایم با محاسبه مشخص کنید چه نوع محلولی درست شده است ؟ سیر شده یا سیر نشده؟

تا اینجا مسائل مربوط به انحلال پذیری در یک دمای معین مورد نظر ما بود ، اما نوع دیگری از مسائل انحلال پذیری را در دو دمای متفاوت مورد بحث قرار می دهیم که هدف ما **تعیین میزان رسوب** در این مسائل است:

با توجه به این که انحلال پذیری مواد جامد با دما رابطه ی مستقیم دارند، وقتی سرد می شوند چون انحلال پذیری آن ها کاهش می یابد مقداری از حل شونده به صورت رسوب از محلول جداشده ودر ته ظرف ته نشین می شود، که برای محاسبه ی مقدار رسوب از رابطه های زیر استفاده می کنیم:

جرم حل شونده + جرم حلال = جرم محلول

از تناسب ریاضی نیز برای رسیدن به میزان رسوب استفاده می کنیم:

مثال: انحلال پذیری نوعی نمک در دمای ۴۰ درجه ی سانتی گراد ۳۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب و در دمای ۷۰ درجه ی سانتی گراد ۵۸ گرم در ۱۰۰ گرم آب است، اگر ۷۹ گرم محلول سیر شده ی آن در دمای ۷۰ درجه را تا دمای ۴۰ درجه سرد کنیم ، چند گرم نمک ته نشین می شود؟

جرم محلول در دمای ۷۰ درجه: ۱۵۸ g =۵۸ + ۱۰۰ = جرم محلول

جرم محلول در دمای ۴۰ درجه : ۱۳۵ g =۳۵ + ۱۰۰ =جرم محلول

تفاوت جرم دو محلول میزان رسوب را در این دو دما مشخص می کند: ۲۳ g = ۱۳۵ -۱۵۸ = جرم رسوب

چون میزان رسوب را برای ۷۹ گرم محلول سیر شده در دو دمای بالا از ما خواسته به صورت زیر عمل می کنیم:

۱۵۸ ۲۳

رضا پور - علوم تجربی - ۱۴۰۲

$$۷۹ \qquad X \Longrightarrow X=\frac{79*23}{158}=\frac{23}{2}=۱۱/۵ \quad \text{گرم}$$

سوال :انحلال پذیری نوعی ماده ای در دو دمای ۳۰ و ۵۰ درجه ی سانتی گراد به ترتیب برابر ۲۵ و ۷۰ است. اگر ۳۴۰ گرم محلول گرم (۵۰ درجه) اشباع را را تا دمای ۳۰ درجه خنک کنیم چه مقدار ماده رسوب می کند؟

نکته: هم چنین برای بدست آوردن میزان رسوب می توان از فرمول زیر استفاده کرد:

$$\frac{\text{جرم رسوب}}{\text{جرم محلول موجود}} = \frac{\text{انحلال پذیری کمتر}-\text{انحلال پذیری بیشتر}}{\text{انحلال پذیری بیشتر}+100}$$

مثال: قابلیت حل شدن(انحلال پذیری) مس سولفات در ۸۵ درجه برابر با ۶۰ گرم و در ۱۵ درجه برابربا ۱۸ گرم است. اگر ۱۲۰ گرم از محلول سیرشده ی مس سولفات در ۸۵ درجه را سرد کنیم تا دمای آن به ۱۵ درجه برسد، چه مقدار مس سولفات جدا می شود؟

$$\frac{60-18}{100+60}=\frac{\text{جرم رسوب}}{120} \Longrightarrow \text{جرم رسوب}=\frac{42*120}{160}=۳۱/۵\ g$$

سوال: انحلال پذیری نوعی نمک در ۸۰ درجه ی سانتی گراد برابر ۶۰ گرم است با سرد کردن ۲۰۰گرم از محلول سیرشده ی این نمک تادمای ۳۰ درجه۵۰ گرم رسوب به دست می آید .انحلال پذیری آن در دمای ۳۰ درجه چقدر است؟

رضایور - علوم تجربی - ۱۴۰۲

غلظت محلول: غلظت عبارت است از مقدار ماده ی حل شونده در مقدار معینی حلال یا محلول .

غلظت را به یکی از شکل های زیر بیان می کنند:

۱-**غلظت معمولی:** مقدار ماده ی حل شونده بر حسب گرم که در یک لیتر محلول حل شده است را غلظت معمولی می گویند. مثلا اگر ۱ گرم نمک خوراکی را در ۲۰ میلی لیتر محلول حل کنیم می گوییم غلظت معمولی آن **۵۰ گرم در لیتر** است.

$$\text{غلظت معمولی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{حجم حلال}}$$

مثال: ۹/۸ گرم سولفوریک اسید را در آب حل می کنیم و حجم آن را به cc ۲۵۰ می رسانیم . غلظت معمولی محلول را بد ست آورید.؟

سوال: در ml ۶۰۰ محلول پتاسیم پر منگنات ۳ گرم از این ماده وجود دارد. غلظت معمولی آن چقدر است؟

۲-در صد جرمی: نسبت جرم حل شونده به جرم محلول ضرب در ۱۰۰ .

$$\text{در صد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} * ۱۰۰$$

نکته: در این فرمول یکا ی جرم حل شونده و محلول یکسان (هر دو گرم یا کیلوگرم) است.

مثال: ۵۰ گرم سدیم کلرید را در ۲۵۰ گرم آب حل کرده ایم . در صد جرمی آن را بدست آورید.

سوال: برای تهیه ی ۳۰۰ گرم محلول ۶۰ در صد جرمی ماده ای چند گرم از این ماده و چند گرم آب نیاز است؟

رضا پور - علوم تجربی - ۱۴۰۲

اسید ها و باز ها: دو گروه مهم از ترکیبات شیمیایی هستند که در زندگی کاربرد های زیادی دارند.

ویژگی های مشترک اسیدها عبارتند از:

۱-اسیدها ترش مزه اند. ۲- اسید ها معمو لا دارای H^+ هستند. ۳-اسید ها رنگ کاغذ PH و تورنسل (لیتموس) را قرمز می کنند. ۴- اسید ها خورنده اند. ۵- اسید ها الکترولیت هستند یعنی محلول آن ها رسانای الکتریسیته هستند. ۶- در صورت تماس با پوست بدن سبب سوزش می شوند. ۷- PH اسید ها کمتر از ۷ است. ۸-اسید ها با فلز ها واکنش می دهند و گاز هیدروژن تولید می کنند. ۹- اسید ها باز ها را خنثی می کنند.

فلز + اسید ⟶ نمک + گاز هیدروژن

$$Fe + HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$$

ویژگی های مشترک باز ها عبارتند از :

۱-باز ها مزه ای تلخ (گس) دارند.. ۲-بازها دارای OH^- هستند. ۳- باز ها رنگ کاغذ PH و تورنسل را آبی (بنفش) می کنند. ۴-در صورت تماس با دست حالت صابون مانند ایجاد می کنند . ۵- PH باز ها بیشتر از ۷ است. ۶- الکترولیت هستند یعنی محلول آن ها رسانای الکتریسته هستند. ۷- باز ها اسید ها را خنثی می کنند.

نکته: لمس کردن یا خوردن بعضی مواد شیمیایی از جمله اسید ها و باز ها خطرناک است ، بنابراین برای شناسایی آن ها با ید از موادی به نام **شناساگر ها** استفاده کرد.

شناساگر ها: موادی هستند که در محیط های اسیدی یا بازی به رنگ های متفاوتی در می آیند. هم چنین برای تعیین PH محلول ها استفاده می شود.

نکته: شناساگر ها اغلب فقط تعیین کننده ی اسیدی یا بازی یا خنثی بودن محلول است ، اما امکان تعیین میزان اسیدی یا بازی بودن آن را فراهم نمی کند ، لذا برای این منظور از مقیاسی به نام **PH** استفاده می شود.

PH : مقیاسی عددی است که علاوه بر مشخص کردن اسید ، باز یا خنثی بودن محلول ها ، میزان (قدرت) اسیدی یا بازی بودن آن هارا مشخص می کند. یا به عبارتی دیگرمخفف Power OF Hydrogen به معنای توان هیدروژن و مقیاسی برای اندازه گیری غلظت یون های هیدروژن یا هیدرونیوم(H_3O^+)در محلول است.

نکته: بازه ی PH از ۰ تا ۱۴ است . اگر PH ماده ای برابر با ۷ باشد آن ماده خنثی است (مانند آب خالص) و اگر PH محلول کمتر از ۷ باشد خاصیت اسیدی و اگر PH محلول بیش تر از ۷ باشد خاصیت بازی دارد.

نکته: هرچه PH ماده ای از ۷ کمتر و به صفر نزدیک تر شود خاصیت اسیدی قوی تر و هر چه PH ماده ای از ۷ بیشتر وبه ۱۴ نزدیک تر شود خاصیت بازی قوی تر می شود.

چند نمو نه معروف از اسید ها ، باز ها و مواد خنثی که در زندگی کاربرد زیادی دارند عبارتند از:

۱-آب خالص (PH=7) ۲- تخم مرغ (PH=8) ۳- شیر (PH =6/7) ۴- جوش شیرین (PH= 9)

۵- اسید معده (PH=1) ۶- آبلیمو (PH=2/3) ۷- سرکه (PH=3/4) ۸- گوجه فرنگی (PH=4)

۹- آب آهک (PH=7/6) ۱۰- موز (PH = 4) ۱۱- صابون (PH= 10) ۱۲-مایع ظرفشویی(PH=8/9)

۱۳- مایع لوله باز کن (PH=13) ۱۴- مایع سفید کننده (PH= 12) آب لوله کشی (PH=7/6)

اسید های معروف عبارتند از :

نام علمی	نام تجاری	فرمول شیمیایی
هیدرو کلریک اسید	جوهر نمک (اسید معده)	HCl
نیتریک اسید	جوهر شوره	HNO_3
سولفوریک اسید	جوهر گوگرد	H_2SO_4
استیک اسید	سرکه	CH_3COOH
لاکتیک اسید	شیر	$C_3H_6O_3$
سیتریک اسید	جوهر لیمو(آبلیمو)	$C_6H_8O_7$

بازهای معروف عبارتند از :

نام علمی	نام تجاری	فرمول شیمیایی
پتاسیم هیدروکسید	پتاس سوز آور	KOH
سدیم هیدروکسید	سود سوز آور	$NaOH$
کلسیم هیدروکسید	آب آهک	$Ca(OH)_2$
منیزیم هیدروکسید	شیر منیزی	$Mg(OH)_2$
سدیم بی کربنات	جوش شیرین	$NaHCO_3$

معروف ترین شناساگرها و رنگ آن ها در محیط های اسیدی، بازی و خنثی :

نام شناساگر	رنگ در محیط خنثی	رنگ در محیط اسیدی	رنگ در محیط بازی	گستره (دامنه) PH
لیتموس(تورنسل)	**بنفش**	**قرمز**	**آبی**	**۵ الی ۸**
فنول فتالئین	**بی رنگ**	**بی رنگ**	**ارغوانی**	**۸/۵ الی ۱۰**
متیل اورانژ(هلیانتین)	**نارنجی**	**قرمز**	**زرد**	**۳/۱ الی ۴/۵**
برمو تیمول بلو	**آبی کم رنگ**	**زرد**	**آبی**	**۶ الی ۷/۶**
سبز برم کرزول	**سبز لجنی**	**زرد**	**آبی**	**۳/۸ الی ۵/۵**

گستره(دامنه) PH : بیان کننده ی فاصله ای از PH بوده که در تغییر رنگ موثر است.برای مثال:متیل اورانژ در محلول دارای ۳/۱> PH قرمز و در محلول دارای ۴/۵< PH زرد است. در فاصله ی بین این دو PH رنگ مخلوطی از قرمز و زرد را نشان می دهد.

در روند تغییر PH به دو نکته ی مهم باید توجه داشت:

۱-با افزایش PH غلظت H^+ کاهش و اسید ضعیف تر اما باز قوی تر می شود.

۲-اگر PH یک واحد تغییر کند میزان اسیدی یا قلیایی ۱۰ برابر تغییر می کند.یعنی چنانچه غلظت اسید ۱۰ برابر کوچک شود،PH یک واحد افزایش می یابد و بر عکس اگر غلظت اسید ۱۰ برابر بزرگتر شود PH یک واحد کاهش می یابد.

مثال :اگرغلظت یک اسید از $\frac{1}{100}$ به $\frac{1}{1000}$ کاهش یابد ، PH یک واحد افزایش می یابد.

سوال: چنانچه غلظت یک اسید از $\frac{1}{1000}$ به $\frac{1}{10}$ افزایش یابد ، PH آن چه تغییری خواهد کرد؟

سوال: حجم محلولی از یک اسید قوی را با افزودن آب به اندازه ی ۱۰۰ برابر افزایش داده ایم، PH چه تغییری می کند؟

نکته: به ازای ۱۰^n برابر افزایش غلظت ،مقدار PH به اندازه ی n واحد کوچک تر می شود. و به ازای ۱۰^n برابر کاهش غلظت (رقیق کردن محلول) ، مقدار PH به اندازه ی n واحد افزایش می یابد.

مثال: اگر غلظت اسیدی ۱۰۰ برابر کاهش یابد(۱۰۰ برابر رقیق شود) PH دو واحد افزایش می یابد.

بنابراین PH دو واحد افزایش می یا بد. ⟹ n=2 ⟹ $۱۰^۲$= ۱۰۰برابر

مثال : اگر غلظت محلولی ۱۰۰۰۰ برابر افزایش یابد ، PH چه تغییری می کند؟

بنابراین PH چهار واحد کاهش می یابد. ⟹ n = ۴ ⟹ $۱۰^۴$= ۱۰۰۰۰ برابر

جداسازی مخلوط ها

برای جدا کردن اجزای مخلوط ها(همگن یا ناهمگن) از تفاوت در خواص فیزیکی یا شیمیایی اجزای مخلوط استفاده می شود. مانند:اندازه ی ذره ها، نقطه ی ذوب ، نقطه ی جوش ، چگالی ، میزان میل ترکیبی و....

شرط جداسازی اجزای مخلوط ها: این است که حداقل در یک ویژگی (فیزیکی یا شیمیایی) با هم تفاوت قابل توجهی داشته باشند.

برخی ازروش های جداسازی مخلوط های همگن (محلول ها)

نام روش	اساس کار	حالت فیزیکی مواد	چگونگی کار	مثال
تقطیر ساده	تفاوت نقطه جوش مواد	محلول دو مایع، محلول جامد در مایع ، مخلوط گازها	مخلوط را می جوشانند ، جزیی که نقطه جوش کمتری دارد زود تر (دردمای کمتر) تبخیر می شود ، بخارهای آن را جمع آوری کرده و به کمک دستگاه های چگالنده دوباره میعان می کنند.	تقطیر آب و الکل، تقطیر آب نمک برای به دست آرو دن آب مقطر،
تقطیر جزء به جزء	تفاوت نقطه جوش مواد	مخلوط چند مایع یا گاز	بخار اجزای مخلوط به کمک تفاوت نقطه ی جوش در دماهای مختلف میعان می شوند.	جداسازی اجزای نفت خام ، جداسازی گاز های هوا
تبلور	تفاوت انحلال پذیری یک ماده در دو دمای مختلف	محلول جامد در مایع	محلول را سرد می کنند تا جسم جامد به صورت بلور های ریز در آید، سپس با صاف کردن بلور ها را جدا می کنند.	تهیه کات کبود زاج ها از محلول آن ها ، تهیه ی نبات
تبلور	تبخیر حلال	محلول جامد در مایع	محلول را به آرامی یا در فشار کم تبخیر می کنند تا جسم جامد حل شده به صورت بلور جدا شود.	تهیه ی نمک از آب دریا
استخراج	تفاوت حلالیت یک ماده در دو حلال مختلف	محلول های مایع در مایع یا جامد در مایع	به محلول ، حلالی می افزایند که بتواند جزء حل شده را بهتر در خود حل کند ولی در حلال قبلی حل نشود. سپس دو جزءرا با دکانته کردن یا روش های دیگر از هم جدا می کنند.	تهیه اسانس گل ها با الکل، جدا کردن ید از آب با کربن تتراکلرید یا تینر ،جدا کردن قند و ویتامین ها از بافت های گیاهی
کروماتوگرافی	تفاوت چسبندگی چند جزء یک محلول به یک سطح جامد	جامد در مایع ، مایع در مایع	محلول را از سطح جامد عبور می دهند، اجزایی که چسبندگی کم تری با سطح جامد دارند در طول جامد بیشتر به جلو رانده می شوند و اجزای با چسبندگی بیش تر ، کم تر جابه جا می شوند.	تصفیه ی آب برای دارو سازی ، جداسازی رنگ دانه های گیاهی

روش های جداسازی مخلوط های ناهمگن

نام روش	نام دستگاه	اساس کار	حالت فیزیکی مواد	چگونگی کار	مثال
صاف کردن (فیلتر کردن)	انواع صافی مانند:کاغذ صافی ، سرند،آبکش ، انواع فیلتر	تفاوت اندازه ی ذرات	دست کم یک جزء جامد است	مخلوط را از یک توری یا صافی می گذر انیم طوری که یکی از اجزا از روزنه های صافی نگذرد.	صاف کردن هوا و بنزین خودرو ها- سرند کردن شن و ماسه-الک کردن آرد-آبکش کردن برنج
دکانته کردن (سرریز کردن)	قیف دکانتور (جداکننده)	تفاوت چگالی	مخلوط های مایع در مایع (امولسیون)	دو مایع را در ظرف قیف مانند که پایین آن شیر دارد می ریزیم ، پس از مدتی مایع چگال تر در پایین جمع می شود . با باز کردن شیر ، جزء زیرین جدا می شود.	جداسازی آب و روغن، کربن تتراکلرید-و آب، جداسازی آب و نفت
سانتریفیوژ کردن (نیروی گریز از مرکز)	دستگاه سانتریفیوژ	تفاوت چگالی یا جرم ذرات	جزء اصلی مایع ، جزء دیگر مایع یا جامد	مخلوط را دردستگاهی با سرعت زیاد می چرخانیم، جزء سنگین تر به فاصله ی دور تر از مرکز پرتاب می شود.	جداسازی گلبول های قرمز از پلاسمای خون ، چربی از شیر
بوجاری (استفاده از جریان هوا)	کمباین	تفاوت وزن ذرات	هر دو جزء جامد	اجزای جامد را در مسیر باد قرار می دهند، ذره های سنگین تر کم تر از مسیر خود منحرف می شوند و ذرات سبک تر بیش تر	جداسازی خاک و خاشاک از دانه های روغنی و... – جدا کردن گندم از کاه در کمباین و....
شناور سازی (فلوتاسیون)	.....	**تفاوت چگالی دو جامد نسبت به یک مایع**	**جامد**	مخلوط دو جامد را در مایعی شناور می کنند، جسم سنگین تر به ته مایع می رود و جسم سبک تر در بالای مایع جمع می شود. گاهی برای افزایش بازده کار با دمیدن هوا و تولید کف به این فرایند سرعت می بخشند.	جداسازی اجزای سنگ های کانی یا معدنی – جداسازی شن و خاک اره

رضایور - علوم تجربی ۱۳۹۲

نمونه سوالات چهار گزینه ای فصل اول

۱-با آب والکل هیچ گاه نمی توان محلول سیر شده ساخت زیرا :

الف)قابلیت انحلال آب در الکل زیاد است. ب) قابلیت انحلال الکل در آب بسیار کم است.

ج) آب و الکل به هر نسبتی در هم حل می شوند. د) انحلال آب در الکل در دمای بالا کم می شود.

۲-در هنگام تقطیر آب نمک با گذشت زمان دمای جوش آب چگونه تغییر می کند؟ چرا؟

الف)زیاد می شود چون فشار آن زیاد می شود. ب) کم می شودچون حجم آب کم می شود.

ج)زیاد می شود چون ناخالصی آن زیاد می شود. د)کم می شود چون غلظت آن کاهش می یابد.

۳-ناخالصی فرار مثل الکل دمای جوش محلول را .....

الف) کاهش می دهد. ب)افزایش می دهد.

ج) گاهی کاهش و گاهی افزایش می دهد. د) تغییر نمی دهد.

۴- برای جدا سازی مخلوط گچ و آب نمک کدام مراحل زیر انجام می شود؟

الف)تبخیر- تبلور - میعان ب)تبلور- تبخیر- میعان

ج) تبلور- صاف کردن – تبخیر د) صاف کردن- تبخیر - میعان

۵- کدام مقایسه درباره ی آب باران و آب دریا درست است؟

الف)دمای جوش آب باران بیش تر است . ب) دمای انجماد آب باران بیش تر است.

ج) دمای ذوب آب دریا بیش تر است. د) سرعت تبخیر آب دریا بیش تر است.

۶- مقدار ۲۰ گرم از نمکی را در دمای $25\ ^{\circ}C$ داخل ظرفی می ریزیم که حاوی ۸۰ گرم آب می باشد. سپس آب را هم می زنیم تا نمک به طور کامل در آب حل شود.در نهایت ۴ گرم از نمک در ته لیوان ته نشین می شود. در دمای $25\ ^{\circ}C$ چند گرم از این نمک در ۱۰۰ گرم آب حل می شود؟

الف)۲۵ ب)۲۰ ج)۲۴ د)۲۸

رضا پور - علوم تجربی - ۱۴۰۲

۷-حلالیت کدام ماده در آب با افزایش دما افزایش می یابد؟

الف)آمونیاک ب) پتاسیم نیترات ج)کلسیم کلرید د)سدیم هیدروکسید

۸- اگر در ۱۲۰ گرم محلول سیر شده ی ماده ای در دمای معین ، ۴۰ گرم از آن وجود داشته باشد، حلالیت (انحلال پذیری) آن چند گرم است؟

الف)۲۰ ب)۳۰ ج)۵۰ د) ۶۰

۹-در ۲۰۰ گرم از محلول X، ۷۵ گرم ماده ی حل شونده Y وجود دارد. قابلیت انحلال ماده ی Y در این دما برابر است با:

الف)۳۷/۵ ب) ۷۱/۵ ج) ۶۰ د)۹۰

۱۰-فرض کنید حداکثر ۲۰ گرم از نمک A را بتوان در ۱۰۰ گرم آب، در دمای ۳۰□ حل کرد.در ۳۰۰ گرم از این محلول در دمای ۳۰□ (که حداکثر میزان ممکن از نمک A را در آن حل کرده ایم) چند گرم آب وجود دارد؟

الف)۵۰ ب) ۲۰۰ ج)۲۵۰ د)۱۰۰

۱۱-مخلوطی از پودر گوگرد و پودر کات کبود در اختیار داریم. برای جداسازی این مخلوط کدام مراحل را باید انجام دهیم؟

الف)صاف کردن - تبلور - تقطیر ب) ریختن در آب - صاف کردن - تقطیر

ج) تقطیر - تبلور - صاف کردن د) ریختن در آب - تقطیر - تبلور

۱۲- برای جدا کردن اجزای کدام مخلوط حتما باید دو روش جداسازی متفاوت را پشت سر هم به کار ببریم؟

الف)آب گل آلود ب) خاک اره با براده ی آهن ج) آب و الکل د) آب نمک با روغن

۱۳-PH آب پرتقال برابر با ۴ است . چنانچه به یک لیوان آب پرتقال مقداری آب مقطر اضافه کنیم ، PH آن چه تغییری می کند؟

الف)بدون تغییر می ماند. ب) کم می شود.

ج) زیاد می شود و به هفت نزدیک می شود. د) زیاد شده و به سمت ۱۴ می رود.

۱۴- نمودار انحلال پذیری چه اطلاعاتی را به ما نمی دهد؟

الف)غلظت محلول سیر شده ب) دمای جوش حلال

رصایبود - علوم تجربی - ۱۴۰۲

ج) ظرفیت حلال برای حل کردن　　د) تغییرات میزان انحلال با دما

۱۵-کدام یک از عبارت های زیر صحیح نیست؟

الف) محلول نوعی مخلوط به شمار می رود.　　ب) یک ماده ی خالص می تواند از دو عنصر تشکیل شود.

ج) یک محلول می تواند ماده ای خالص باشد.　　د) هیچ یک از انواع سوسپانسیون ها محلول نیستند.

۱۶-کدام امولسیون است؟

الف) سس مایونز　　ب) شربت آلبالو　　ج) شیر　　د) موارد الف و ج

۱۷-کدام یک از مواد زیر مخلوط هستند؟

الف)آش　　ب) هوای آلوده　　ج) سرم خوراکی　　د) شربت معده

۱۸-از حل شدن کدام ماده ی زیر در آب محلول سیر شده به دست نمی آید؟

الف)الکل (اتانول)　　ب)سدیم کلرید　　ج) مس سولفات　　د) پتاسیم نیترات

۱۹- اگر ۸۰ گرم نمک خوراکی در ۱۰۰۰ گرم آب خالص حل شود ، کدام یک از خواص زیر تغییر می کند؟

الف) نقطه ی انجماد　　ب) نقطه ی جوش　　ج) رسانایی الکتریکی　　د) همه ی موارد

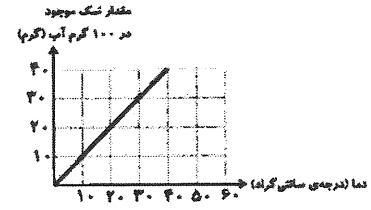
۲۰- مه نمونه ای از.....

الف) کلوئید گاز در مایع　ب) کلوئید مایع در گاز　　ج) کلوئید مایع در مایع　　د) سوسپانسیون مایع در گاز

سوال	پاسخ	سوال	پاسخ
۱	ج	۱۱	ب
۲	ج	۱۲	د
۳	الف	۱۳	ج
۴	د	۱۴	ب
۵	ب	۱۵	ج
۶	ب	۱۶	د
۷	ب	۱۷	ج
۸	ج	۱۸	الف
۹	ج	۱۹	د
۱۰	ج	۲۰	ب

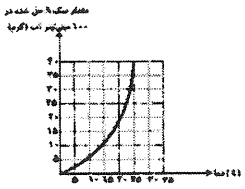
رضایور - علوم تجربی - ۱۴۰۲

۸۷- با توجه به نمودار زیر، که میزان حل شدن نمک A را در ۱۰۰ گرم آب نشان می‌دهد، جرم نمک A حل شده در ۷۵ گرم آب در دمای $30^\circ C$ چند گرم است؟



۱) ۲۲/۵
۲) ۲۵
۳) ۲۰
۴) ۱۷/۵

۸۸- نمودار زیر انحلال پذیری نمک A را در دماهای مختلف در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب نشان می‌دهد. در کدام‌یک از موارد زیر، نمک A در ته ظرف، ته‌نشین می‌شود؟

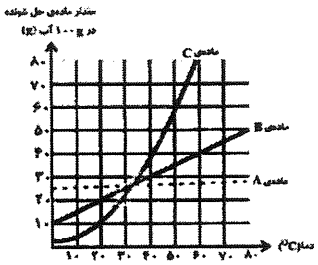


۱) ۱۴ گرم نمک A در ۸۰ میلی‌لیتر آب در دمای $20^\circ C$
۲) ۶ گرم نمک A در ۱۸۰ میلی‌لیتر آب در دمای $10^\circ C$
۳) ۲۵ گرم نمک A در ۷۵ میلی‌لیتر آب در دمای $25^\circ C$
۴) ۲۰ گرم نمک A در ۱۲۰ میلی‌لیتر آب در دمای $15^\circ C$

۸۹- محلولی از آب و الکل به جرم ۱۰۰g دارای ۲۰ گرم الکل و محلول دیگری از همین دو ماده، به جرم ۲۰ گرم، دارای ۱۰ گرم الکل است. اگر این دو محلول را مخلوط کنیم آنگاه در ۵۰ گرم از محلول حاصل، چند گرم الکل وجود دارد؟

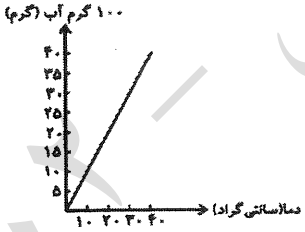
۱) ۳۰ ۲) ۱۲/۵ ۳) ۲۵ ۴) ۱۵

۹۰- با توجه به نمودار زیر، کدام گزینه صحیح نیست؟



۱) انحلال‌پذیری ماده‌ی A وابستگی چندانی به دما ندارد.
۲) در دمای $50^\circ C$، ماده‌ی C بیش‌تر از مواد A و B در آب حل می‌شود. (در ۱۰۰ گرم آب)
۳) ۱۵ گرم از ماده‌ی B را در دمای $30^\circ C$ به‌طور کامل در ۱۱۰ گرم آب حل کرده‌ایم، اگر دما را تا $60^\circ C$ بالا ببریم، می‌توانیم ۳۵ گرم دیگر از ماده‌ی B را در محلول حل کنیم.
۴) اگر در دمای $50^\circ C$، ۴۵ گرم از ماده‌ی C را در ۱۰۰ گرم آب حل کنیم و سپس دمای محلول را $30^\circ C$ پایین بیاوریم، حداکثر ۳۵ گرم از ماده‌ی C رسوب می‌کند.

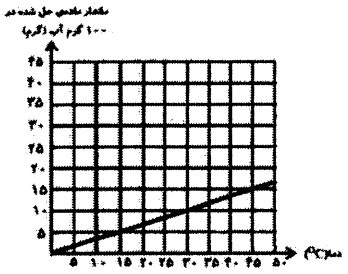
۹۱- نمودار زیر، انحلال ماده‌ی A در آب برحسب دما است. کدام گزینه در خصوص انحلال این ماده صحیح نیست؟



۱) در دمای $20^\circ C$ می‌توان ۹ گرم از این ماده را در ۵۰ گرم آب به‌طور کامل حل کرد.
۲) در دمای $25^\circ C$ می‌توان ۱۹ گرم از این ماده را در ۷۰ گرم آب به‌طور کامل حل کرد.
۳) در دمای $15^\circ C$ می‌توان ۵/۵ گرم از این ماده را در ۴۰ گرم آب به‌طور کامل حل کرد.
۴) در دمای $37/5^\circ C$ می‌توان ۱۷ گرم از این ماده را در ۶۰ گرم آب به‌طور کامل حل کرد.

رضا پور - علوم تجربی - ۱۴۰۰

۹۷- نمودار انحلال‌پذیری یک نمک در آب برحسب دما به‌صورت زیر است. کدام گزینه در خصوص انحلال این نمک صحیح نیست؟



۱) در دمای $15^\circ C$، می‌توان ۷ گرم از این نمک را کاملاً در ۱۶۰ گرم آب حل کرد.

۲) در دمای $30^\circ C$، می‌توان ۶ گرم از این نمک را کاملاً در ۹۰ گرم آب حل کرد.

۳) در دمای $40^\circ C$، می‌توان ۱۱ گرم از این نمک را کاملاً در ۱۱۰ گرم آب حل کرد.

۴) در دمای $45^\circ C$، می‌توان ۱۰ گرم از این نمک را کاملاً در ۶۰ گرم آب حل کرد.

۹۸- در دمای ۲۰ درجه‌ی سانتی‌گراد حدود ۵۵/۸گرم نمک طعام را در ۱۲۰ میلی‌لیتر آب ریخته و مخلوط را به اندازه‌ی کافی هم می‌زنیم تا حداکثر انحلال صورت پذیرد، چند گرم از این نمک را به‌طور اضافه در ته ظرف آزمایش می‌توان مشاهده کرد؟

۱) ۱۷/۸ ۲) ۱۰/۲

۳) ۲۴/۲ ۴) ۱۵/۳

۹۹- در کدام گزینه، در دمای $20^\circ C$، پس از مخلوط کردن کامل، مقداری از نمک خوراکی به‌صورت تهنشین و حل نشده در آب باقی می‌ماند؟

۱) ۱۰ گرم در ۳۰ میلی‌لیتر آب

۲) ۲۹/۱ گرم در ۷۵ میلی‌لیتر آب

۳) ۴۴/۹ گرم در ۱۲۰ میلی‌لیتر آب

۴) ۵۷ گرم در ۱۵۰ میلی‌لیتر آب

۱۰۰- ۲۰ گرم از ماده‌ی جامد A در دمای ۲۵ درجه‌ی سانتی‌گراد در ۱۲۰ گرم از محلول این ماده با آب خالص، وجود دارد. در محلول ثانویه که دمای ۳۵ درجه‌ی سانتی‌گراد دارد، در هر ۲۰۰ گرم از محلول این ماده با آب خالص، ۵۰ گرم از ماده‌ی A وجود دارد. اگر دمای محلول اولیه را که ۱۲۰ گرم جرم داشت از ۲۵ درجه‌ی سانتی‌گراد به ۳۵ درجه‌ی سانتی‌گراد برسانیم، تقریباً چند گرم دیگر از ماده‌ی A را می‌توانیم در محلول اولیه حل کنیم؟

۱) ۱۱/۳۳ ۲) ۱۵

۳) ۱۳/۳۳ ۴) ۱۰/۲۲

۱۰۱- در دمای $20^\circ C$ نهایتاً ۱۸g از نمک A را می‌توان در ۱۲۰g آب حل کرد و در دمای $30^\circ C$ نهایتاً ۴۵ g از نمک A را می‌توان در ۱۵۰g آب حل کرد. اگر دمای محلول ثانویه را که حاوی ۱۵۰g آب بود را تا دمای $20^\circ C$ پایین بیاوریم، چند گرم از نمک A تهنشین می‌شود؟

۱) ۲۲/۵ ۲) ۷/۵ ۳) ۱۵ ۴) ۳۰

۱۰۲- در دمای $40^\circ C$ در ۱۶۰ گرم محلول نمک پتاسیم نیترات ۶۰ گرم از این نمک و در دمای $50^\circ C$ در ۱۸۰ گرم محلول این نمک ۸۰ گرم از نمک پتاسیم نیترات وجود دارد. اگر ۱۰۰ گرم محلول این نمک را از $50^\circ C$ به $40^\circ C$ برسانیم، چند گرم نمک از محلول جدا می‌شود و در ته ظرف تهنشین می‌شود؟

۱) ۴۴/۴۴ ۲) ۱۱/۱۱ ۳) ۳۳/۳ ۴) ۲۵

رضا پور - علوم تجربی - ۱۴۰۲

پاسخ نامه ی سوالات تشریحی فصل اول

۸۷-طبق نموداردر دمای ۳۰□ ، ۳۰ گرم از نمک A را می توان در ۱۰۰ گرم آب حل کرد . بنابراین:

$$\frac{100 \text{ گرم آب}}{75 \text{ گرم آب}} = \frac{30 \text{ گرم نمک } A}{X \text{ گرم نمک } A} \Longrightarrow X=\frac{30*75}{100}=22/5 \quad g$$

۸۸- گزینه‌ی «۴»

۱) $۲۰^\circ C \rightarrow \frac{۱۰۰mL \text{ آب}}{۸۰mL \text{ آب}} = \frac{۲۰g \text{ نمک } A}{xg \text{ نمک } A} \Rightarrow x=\frac{۲۰\times۸۰}{۱۰۰}=۱۶g$ نمک A ⇒ نمک A نه‌نشین نمی‌شود.

۲) $۱۰^\circ C \rightarrow \frac{۱۰۰mL \text{ آب}}{۱۸۰mL \text{ آب}} = \frac{۵g \text{ نمک } A}{xg \text{ نمک } A} \Rightarrow x=\frac{۵\times۱۸۰}{۱۰۰}=۹g$ نمک A ⇒ نمک A نه‌نشین نمی‌شود.

۳) $۲۵^\circ C \rightarrow \frac{۱۰۰mL \text{ آب}}{۷۵mL \text{ آب}} = \frac{۴۰g \text{ نمک } A}{xg \text{ نمک } A} \Rightarrow x=\frac{۴۰\times۷۵}{۱۰۰}=۳۰g$ نمک A ⇒ نمک A نه‌نشین نمی‌شود.

۴) $۱۵^\circ C \rightarrow \frac{۱۰۰mL \text{ آب}}{۱۲۰mL \text{ آب}} = \frac{۱۰g \text{ نمک } A}{xg \text{ نمک } A} \Rightarrow x=\frac{۱۰\times۱۲۰}{۱۰۰}=۱۲g$ نمک A ⇒ ۸g از نمک A نه‌نشین می‌شود.

۸۹- گزینه‌ی «۲»

جرم محلول حاصل = ۱۰۰ + ۲۰ = ۱۲۰g

جرم الکل در محلول حاصل = ۱۰ + ۲۰ = ۳۰g

۱۲۰g محلول　　۳۰g الکل

۵۰g محلول　　xg الکل

$\Rightarrow x=\frac{۵۰\times۳۰}{۱۲۰}=\frac{۱۵۰۰}{۱۲۰}=۱۲/۵g$ الکل

۹۰- گزینه‌ی «۳»

انحلال‌پذیری ماده‌ی B در ۱۰۰ گرم آب در دمای $۶۰^\circ C$، برابر ۴۰ گرم است. بنابراین:

$$\frac{x \text{ گرم ماده‌ی } B}{۱۱۰ \text{ گرم آب}} = \frac{۴۰ \text{ گرم ماده‌ی } B}{۱۰۰ \text{ گرم آب}} \Rightarrow x=\frac{۱۱۰\times۴۰}{۱۰۰}=۴۴ \text{ گرم}$$

$$۱۵+۳۵=۵۰ \text{ گرم} \Rightarrow$$

نمی‌توانیم در دمای $۶۰^\circ C$، ۳۵ گرم دیگر از ماده‌ی B را در محلول به‌طور کامل حل کنیم.

۹۱- گزینه‌ی «۲»

طبق نمودار در دمای $۲۵^\circ C$، حداکثر ۲۵ گرم از ماده‌ی A را می‌توان در ۱۰۰ گرم آب حل کرد، بنابراین:

حداکثر مقدار ماده‌ی A که می‌توان حل کرد، $\frac{۱۰۰ \text{ گرم آب}}{۷۰ \text{ گرم آب}} = \frac{۲۵ \text{ گرم ماده‌ی } A}{x \text{ گرم ماده‌ی } A} \Rightarrow x=\frac{۲۵\times۷۰}{۱۰۰}=۱۷/۵$ گرم

پس نمی‌توانیم در دمای $۲۵^\circ C$ تمام ۱۹ گرم از ماده‌ی A را به‌طور کامل در آب حل کنیم.

رضایور - علوم تجربی - ۱۴۰۲

۹۷- گزینه‌ی«۴»

طبق نمودار موجود در سؤال در دمای $45^\circ C$ بیش‌ترین مقدار نمکی که می‌توان در ۱۰۰ گرم آب حل کرد، ۱۵ گرم است. بنابراین داریم:

$$\frac{\text{۱۰۰ گرم آب}}{\text{۶۰ گرم آب}} = \frac{\text{۱۵ گرم نمک}}{\text{x گرم نمک}} \Rightarrow x = \frac{15\times 60}{100} = 9 \text{ گرم}$$

جرم بیش‌ترین مقدار نمکی که می‌توان در دمای $45^\circ C$ در ۶۰ گرم آب حل نمود، ۹ گرم است و در نتیجه نمی‌توان ۱۰ گرم از این نمک را در دمای $45^\circ C$، در ۶۰ گرم آب به‌طور کامل حل کرد. (۱ گرم از نمک رسوب می‌کند.)

۹۸- گزینه‌ی«۲»

با توجه به کتاب درسی در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب حدود ۳۸ گرم نمک خوراکی حل می شود، بنابراین:

$$\frac{\text{۱۰۰ میلی‌لیتر آب}}{\text{x گرم نمک خوراکی}} = \frac{\text{۳۸ گرم نمک خوراکی}}{\text{x گرم نمک خوراکی}} \Rightarrow x = \frac{38\times 120}{100} = 45/6 \text{ گرم}$$

جرم نمک رسوب کرده = ۵۵/۸ − ۴۵/۶ = ۱۰/۲ گرم

۹۹- گزینه‌ی«۲»

با توجه به این‌که در دمای $20^\circ C$، نهایتاً حدود ۳۸ گرم از نمک خوراکی در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب حل می‌شود، سؤال را حل می‌کنیم.

در گزینه‌ی«۲» مقدار نمک موجود بیش‌تر از مقداری است که می‌تواند در آب حل شود.

$$\frac{\text{۳۸ گرم نمک خوراکی}}{\text{۱۰۰ میلی‌لیتر آب}} = \frac{\text{x گرم نمک خوراکی}}{\text{۷۵ میلی‌لیتر آب}} \Rightarrow x = 28/5 \text{ گرم}$$ نمک قابل حل شدن در ۷۵ میلی‌لیتر آب

۲۹/۱ − ۲۸/۵ = ۰/۶g پس ۰/۶ گرم از نمک خوراکی رسوب می‌کند.

۱۰۰- گزینه‌ی«۳»

۱۲۰g: جرم محلول اولیه
۲۰g: جرم حل شونده‌ی A
⇒ جرم آب موجود در محلول اولیه: ۱۲۰ − ۲۰ = ۱۰۰g

۲۰۰g: جرم محلول ثانویه
۵۰g: جرم حل شونده‌ی A
⇒ جرم آب موجود در محلول ثانویه: ۲۰۰ − ۵۰ = ۱۵۰g

$$\frac{\text{در ۱۵۰ گرم آب}}{\text{در ۱۰۰ گرم آب}} = \frac{\text{۵۰ گرم حل شونده‌ی A}}{\text{x گرم حل شونده‌ی A}} \Rightarrow x = \frac{100\times 50}{150} = \frac{100}{3}g$$

$$\frac{100}{3} - 20 = \frac{100}{3} - \frac{60}{3} = \frac{40}{3} \simeq 13/33g\ A$$

رضا پور - علوم تجربی - ۱۴۰۲

۱۰۱- گزینه‌ی«۱»

در دمای $20^\circ C$ ⇐ $\frac{\text{۱۲۰ گرم آب}}{\text{۱۰۰ گرم آب}} = \frac{\text{۱۸ گرم نمک}}{\text{x گرم نمک}} \Rightarrow x = \frac{18\times100}{120} = 15g \Rightarrow$

انحلال‌پذیری نمک A در دمای $20^\circ C$، 15g در 100g آب است.

در دمای $30^\circ C$ ⇐ $\frac{\text{۱۵۰ گرم آب}}{\text{۱۰۰ گرم آب}} = \frac{\text{۴۵ گرم نمک}}{\text{x گرم نمک}} \Rightarrow x = \frac{100\times45}{150} = 30g \Rightarrow$

انحلال‌پذیری نمک A در دمای $30^\circ C$، 30g در هر 100g آب است.

در دمای $20^\circ C$ ⇐ $\frac{\text{۱۵۰ گرم آب}}{\text{۱۰۰ گرم آب}} = \frac{\text{x گرم نمک}}{\text{۱۵ گرم نمک}} \Rightarrow x = \frac{15\times150}{100} = 22/5g \Rightarrow$

جرم مقدار نمکی که رسوب می‌کند. $45 - 22/5 = 22/5g$

۱۰۲- گزینه‌ی«۲»

در دمای $40^\circ C$ در 100g آب، 60g از نمک پتاسیم‌نیترات حل می‌شود. $160 - 60 = 100g \Rightarrow$ $40^\circ C \begin{cases} \text{جرم محلول} = 160g \\ \text{جرم نمک} = 60g \end{cases}$

در دمای $50^\circ C$ در 100g آب، 80g از نمک پتاسیم‌نیترات حل می‌شود. $180 - 80 = 100g \Rightarrow$ $50^\circ C \begin{cases} \text{جرم محلول} = 180g \\ \text{جرم نمک} = 80g \end{cases}$

پتاسیم نیترات 44/44g = 100 − 55/56 ← گرم 55/56 ≃ $x = \frac{100\times100}{180}$ ⇐ $\frac{\text{x گرم آب}}{\text{۱۰۰ گرم آب}} = \frac{\text{۱۰۰ گرم محلول}}{\text{۱۸۰ گرم محلول}}$ در دمای $50^\circ C$

جرم پتاسیم نیترات ← گرم 33/33 = $y = \frac{60\times55/56}{100}$ ⇐ $\frac{\text{y گرم پتاسیم‌نیترات}}{\text{۶۰ گرم پتاسیم‌نیترات}} = \frac{\text{۵۵/۵۶ گرم آب}}{\text{۱۰۰ گرم آب}}$ در دمای $40^\circ C$

جرم پتاسیم نیتراتی که ته‌نشین می‌شود. 44/44 − 33/33 = 11/11

خواص ماده: به مجموعه ای از ویژگی های هر ماده که با کمک آن ها می توان آن ماده را از مواد دیگر تشخیص داد.

خواص ماده به دودسته تقسیم می شود: ۱- خواص فیزیکی ۲- خواص شیمیایی

خواص فیزیکی: به ویژگی هایی که مربوط به شکل و ظاهر ماده می شوند. مانند: رنگ ، حالت ، ضریب انبساط گرمایی، چگالی ، بو، مزه ، دمای ذوب، دمای جوش، دمای انجماد، رسانایی الکتریکی.

خواص شیمیایی: ویژگی هایی از یک ماده که تمایل یا عدم تمایل آن ماده را برای شرکت در یک تغییر شیمیایی بیان می دارند.مانند: اشتعال پذیری ،تمایل یا عدم تمایل به سوختن ، توانایی تجزیه شدن توسط جریان الکتریکی، قابلیت اکسید شدن و...

تغییرات در ماده به دو شکل فیزیکی و شیمیایی صورت می گیرد:

الف)تغییرات فیزیکی: به تغییراتی که در آن ساختار و ماهیت ماده تغییر نمی کند وماده به ماده ی جدیدی تبدیل نمی شود و تنها شکل و ظاهر آن و برخی از خواص فیزیکی مانند شکل و اندازه ی آن تغییر می کند.

مانند:تبخیر – ذوب - میعان – پاره کردن کاغذ - شکستن – بریدن - حل شدن شکر در آب و....

ب) تغییرات شیمیایی: به تغییراتی که در آن ماهیت و ساختار ذرات سازنده (نوع مولکول های ماده) تغییر می کند وماده یا مواد جدیدی به وجود می آید.

نکته: در تغییرات فیزیکی و شیمیایی هیچ تغییری در ماهیت اتم ها به وجود نمی آید، بجز در نوع خاصی از واکنش ها به نام **واکنش های هسته ای** که ماهیت اتم ها تغییر می کنند.

نکته: درتغییر فیزیکی تعداد و نوع اتم ، هم چنین تعداد و نوع مولکول تغییر نمی کند فقط ممکن است فاصله ی بین ذرات(مولکول ها یا اتم ها) تغییر کند. اما در تغییر شیمیایی نوع مولکول تغییر می کند ولی نوع و تعداد اتم ها تغییر نمی کند، یا به عبارتی در تغییر شیمیایی چگونگی اتصال یا آرایش اتم ها تغییر می کند.

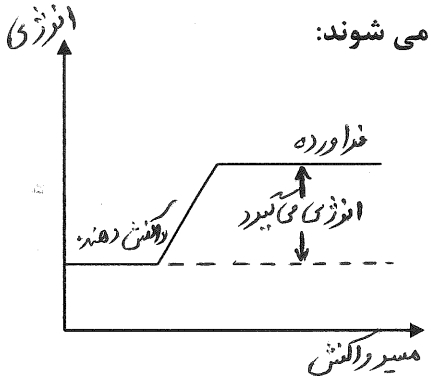
تغییرات شیمیایی مفید یا مضر؟

مفید یا مضر بودن یک تغییر شیمیایی به دیدگاه ما و اثرات آن در زندگی ما ویا محیط زیست بستگی دارد. پختن غذا ، هضم غذا، رسیدن میوه های کال، تهیه ی پلاستیک از نفت خام و... تغییر شیمیای مفید و تغییراتی مانند:

فاسد شدن میوه ها ، زنگ زدن آهن، سوختن جنگل ، پیر شدن پوست و ترش شدن ماست مضر هستند. بااین وجود تغییری مانند فاسد شدن میوه ها ، برای طبیعت مفید ولی برای ما مضر است.

در سال قبل آموختیم که ماده، انرژی شیمیایی دارند. وقتی یک ماده ، دچار تغییر شیمیایی یا فیزیکی می شود، انرژی شیمیایی آن تغییر می کند. اکنون می خواهیم بدانیم که چگونه می توان تشخیص داد که در یک تغییر شیمیایی ، انرژی آزاد یا مصرف می شود؟

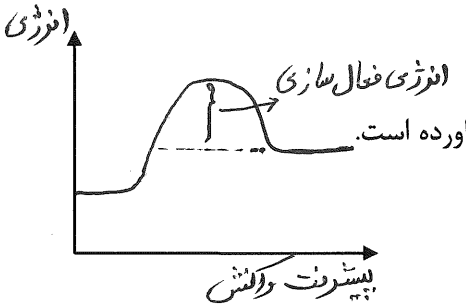
تغییر های شیمیایی از دیدگاه مبادله ی انرژی به دو دسته تقسیم می شوند:



الف:تغییر های شیمیایی گرماگیر:

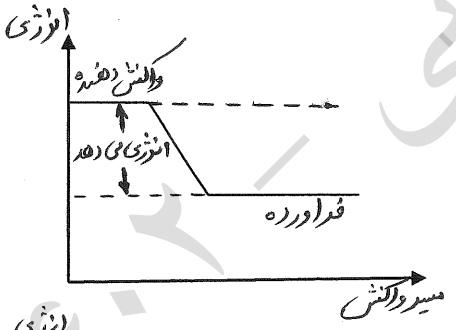
واکنش هایی که در حین انجام شدن از محیط انرژی در یافت می کنند.

در یک واکنش شیمیایی اگر مجموع انرژی های لازم برای شکستن پیوند ها بیشتر از انرژی آزاد شده در اثر تشکیل پیوند ها باشد، واکنش گرماگیر است. یا به عبارتی سطح انرژی واکنش دهنده ها پایین تر از فراورده است.



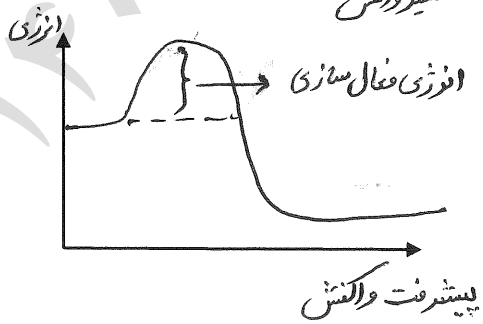
مانند: حل شدن قرص جوشان در آب، ذوب، تبخیرو...

ب)تغییر های شیمیایی گرماده:



واکنش هایی که در حین انجام شدن انرژی آزاد می کنند.

در یک واکنش شیمیایی اگر مجموع انرژی های لازم برای شکستن پیوند ها کمتر از انرژی آزاد شده در اثر تشکیل پیوندها باشد، واکنش گرماده است. یا به عبارتی سطح انرژی فراورده ها پایین تر از سطح انرژی واکنش دهنده ها است.



مانند:آزمایش کوه آتشفشان، سوختن و...

رضا پور - علوم تجربی - ۱۳۰۲

واکنش های گرما گیر یا گرماده برای شروع واکنش نیاز به مقداری گرما دارند. حتی واکنش سوختن که یک واکنش گرماده است برای شروع به مقدار کمی گرما نیاز دارد. که به آن **انرژی فعال سازی** می گویند.

انرژی فعال سازی (اکتیواسیون): کم ترین مقدار انرژی لازم برای شروع یک واکنش را انرژی فعال سازی می گویند. هرچه انرژی فعال سازی یک واکنش کمتر باشد شروع واکنش آسان تر و سریع تر خواهد بود.

را ه های فراهم کردن انرژی فعال سازی (گرما) برای شروع سوختن: ۱-استفاده از شعله ی کبریت ۲-استفاده از جرقه ۳- استفاده از جریان الکتریکی ۴- استفاده از ذره بین و متمرکز کردن نور

آزمایش حل شدن قرص جوشان در آب: ابتدا یک لیوان را با آب پر کرده و دمای آن را اندازه می گیریم،سپس دو عدد قرص جوشان درون لیوان می اندازیم و منتظر می مانیم تا در آب حل شود. و دمای محتویات درون لیوان را اندازه می گیریم ،مشاهده می کنیم دماسنج دمای کم تری نسبت به حالت اولیه نشان می دهد بنابراین نتیجه می گیریم که قرص جوشان برای حل شدن در آب ازآن گرما گرفته و دمای آب کاهش یافته ، و هم چنین ظرف واکنش سرد تر شده است ، پس **واکنش گرماگیر** است.

حالا به بررسی برخی از واکنش های کتاب درسی می پردازیم:

الف)میخ آهنی در محلول کات کبود

کات کبود یا مس سولفات با فرمول شیمیایی $CuSO_4$ ماده جامد آبی رنگی است که در آب حل می شود. واکنش محلول آن با آهن به صورت زیر است:

معادله ی نوشتاری: مس + آهن سولفات ⟵ آهن + مس سولفات

معادله ی شیمیایی : $CuSO_4 + Fe \longrightarrow FeSO_4 + Cu$

با انجام واکنش، مواردی چون تغییر رنگ میخ (لایه ی مس سرخ رنگ) و رسوب آن در ته ظرف و هم چنین تغییر رنگ محلول مس سولفات و ایجاد مواد جدید مشاهده می شود که نشانه هایی از یک **تغییر شیمیایی** است . ضمنا **واکنش گرماده** است چون ظرف محتوی محلول تاحدودی گرم می شود.

ب) آزمایش کوه آتشفشان : ماده اولیه ی آزمایش کوه آتشفشان ماده ی پودری جامد نارنجی رنگی به نام آمونیم دی کرومات با فرمول شیمیایی $(NH_4)_2Cr_2O_7$است .

معادله ی نوشتاری: **انرژی + بخار آب +گاز نیتروژن + اکسید کروم** ⟶ **آمونیم دی کرومات**

معادله ی شیمیایی: $(NH_4)_2Cr_2O_7 \longrightarrow Cr_2O_3 + N_2 + H_2O + Q$

با انجام آزمایش مشاهده می کنیم که رنگ نارنجی به سبز تیره تغییر رنگ داده و تولید گرما ونور همراه با انفجارمی کند هم چنین مواد جدیدی تولید شده که نشانه هایی از یک **تغییر شیمیایی** هستند . ضمنا واکنش **گرماده** است چون با تولید گرما همراه است.

نکته:آزمایش کوه آتشفشان هرچند تولید شعله همراه با نور و گرما می کند اما از **نوع سوختن نیست** ،یعنی نیازی به اکسیژن ندارد . و در واقع واکنش از نوع **تجزیه** است.

پ)جوشیدن آب : طبق شکل کتاب درسی در این آزمایش مشاهده می شود که مولکول های آب درون ظرف با مولکول های بخار آب بیرون از ظرف تفاوتی ندارد واز یک نوع هستند یعنی در ساختار ماده تغییری ایجاد نشده است .پس جوشیدن یا بخار شدن آب یک **تغییر فیزیکی** است. وچون آب باید گرما بگیرد تا بخار شود یک تغییر **گرماگیر** است.

ت) آزمایش تخم مرغ در سرکه:

پوسته ی تخم مرغ از جنس ماده ای به نام کلسیم کربنات (آهک مرده) است. وسرکه همان **استیک اسید** است که به شکل زیر با هم واکنش می دهند:

معادله ی نوشتاری: آب + گاز کربن دی اکسید + کلسیم استات ⟶ سرکه + کلسیم کربنات

معادله ی شیمیایی : $CaCO_3 + ۲\ CH_3COOH \longrightarrow Ca(CH_3COO)_2 + CO_2 + H_2O$

با توجه به واکنش انجام شده که منجربه تولید گاز کربن دی اکسید و مواد جدید دیگر شده نتیجه می گیریم که واکنش یک **تغییر شیمیایی** است. همچنین واکنش **گرماده** است چون با تولید گرما همراه است. یعنی ظرف واکنش گرم تر شده است.

شواهد یا نشانه های یک تغییر شیمیایی کدامند؟

۱-تغییر رنگ :زنگ زدن آهن- تغییر رنگ آمونیم دی کرومات – تغییر رنگ میخ آهنی – زرد شدن برگ درختان

۲- تغییر بو ومزه :مانند :فاسد شدن میوه ها و غذا ها – تغییر مزه ی شیر و ماست و...

رصایود - علوم تجربی - ۱۴۰۲

۳-تشکیل ماده ی جامد (رسوب):مانند رسوب مس روی میخ آهنی – تشکیل رسوب آهکی در ته کتری و....

۴- آزاد سازی نور یا گرما(مبادله ی انرژی): مانند:سوختن شمع- تولید نور و گرما در آزمایش کوه آتشفشان **۵-تولید حباب (گاز)** : مانند: مانند تولید گاز کربن دی اکسید در واکنش تخم مرغ با سرکه ، تولید گازدر واکنش اسیدها با فلزات و... **۶- تولید آب:** مانند: تولید آب در سوختن شمع- تولید آب درواکنش سرکه و پوسته تخم مرغ

برای استفاده کردن از انرژی شیمیایی مواد ، روش های مختلفی وجود دارد. که در ادامه درباره ی آن ها بحث می کنیم و عبارتند از:

۱-سوختن : سوختن تغییری شیمیایی است که با تولید نور و گرما همراه است. از سوختن سوخت های فسیلی انسان ها برای گرم کردن خانه ،پختن غذا،به حرکت درآوردن خودروها و.... استفاده می کنند.

نکته: آزاد سازی انرژی شیمیایی موجود در مواد غذایی در یاخته های بدن موجودات زنده واستفاده از آن جهت فعالیت های روزانه و گرم نگه داشتن بدن نیز از راه سوختن به دست می آید. البته در این نوع سوختن شعله و جرقه یا نور تولید **نمی شود**.

نکته:مواد غذایی در بدن موجودات زنده در حضور موادی که به آن **آنزیم** می گویند ،می سوزد وعلاوه برتولید گاز کربن دی اکسید و بخار آب ،انرژ ی آزاد می کنند.

نکته: به آنزیم ها کاتالیزگر های زیستی می گویند.که سبب می شوند تغییرات شیمیایی در بدن موجودات زنده سریع تر انجام شوند

نکته: **گلوکز** نیز در بدن موجودات زنده در حضور آنزیم با اکسیژن هوا ترکیب و ضمن آزاد کردن انرژی به کربن دی اکسید و بخار آب تبدیل می شود.

انرژی + بخار آب + گاز کربن دی اکسید ⟵ گاز اکسیژن + گلوکز

باتوجه به آزمایش کتاب درسی وقتی حبه ی قند رابه خاک باغچه آغشته کنیم وسپس آن را روی شعله ی شمع قرار دهیم نسبت به حالت عادی سریع تر می سوزد وحتی وقتی از شعله خارج می شود به سوختن ادامه می دهد. که در این جا مواد معدنی موجود در خاک باغچه نقش **کاتالیزگر** را دارند.

۲-انجام واکنش های شیمیایی: در باتری ها یا پیل ها (قوه ها) انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود.مانند آزمایش کتاب : با یک لیمو ترش و تیغه های مسی و آهنی یک باتری ساخته می شود که می تواند یک

لامپ LED را روشن کند. یعنی در باتری طی واکنش شیمیایی یک تغییر شیمیایی رخ داده که منجر به تبدیل انرژی شیمیایی به الکتریکی می شود.

۳-آزادسازی ناگهانی انرژی شیمیایی که باعث انجام کار می شوند. این کار موقعی صورت می گیرد که طی یک تغییر شیمیایی گاز تولید شود که این گاز می تواند جسمی را جابه جا کند.مانند آزمایش کتاب که یک قوطی فیلم عکاسی را تا نیمه آب ریخته وسپس درون آن یک قرص جوشان انداخته ودر آن را محکم می بندیم ،قوطی را وارونه روی زمین قرار داده و بعد از چند ثانیه مشاهده می کنیم که قوطی با سرعت زیادی به سمت بالا پرتاب می شود.که در واقع این جا نوعی کار انجام گرفته است. **طبق واکنش صفحه ی بعد::**

گاز کربن دی اکسید + نمک ⟵ اسید های موجود در قرص جوشان + جوش شیرین

۴-استفاده از موتور های گرمایی برای مهار و تبدیل انرژی شیمیایی به حرکتی . مانند: موتور اتومبیل ، توربین بخارو...

هر تغییر (واکنش) شیمیایی از دو جزء تشکیل شده است: ۱- واکنش دهنده ها ۲- فراورده ها

واکنش دهنده ها: به موادی که آغاز کننده ی یک تغییر شیمییایی هستند واکنش دهنده ها می گویند.

فراورده ها: به مواد جدید یا مواد تولید شده در هر واکنش ، فراورده ها یا محصولات می گویند

کربن دی اکسید فراورده ها هستند.

اکسایش : به واکنش هر ماده با اکسیژن اکسایش (اکسید شدن) می گویند.

اکسایش به دو صورت تند و کند صورت می گیرد،که **به اکسایش تند ،احتراق یا سوختن می گویند.**که در این روش گرما و نور قابل ملاحظه ای تولید می شود. و اگر اکسایش کند باشد یعنی ماده با سرعت خیلی کم با اکسیژن ترکیب شده ، گرما و نور قابل ملاحظه ای تولید نمی شود. مانند زنگ زدن آهن و سوختن غذا در بدن موجودات زنده.

نکته : واکنش های اکسید شدن متنوع اند اما معروف ترین آن ها سوختن است.

سوختن منیزیم : نور و گرما + منیزیم اکسید ⟵ گازاکسیژن + منیزیم

$$۲\,Mg + O_2 \longrightarrow ۲\,MgO + Q$$

سوختن کلسیم : نور و گرما + کلسیم اکسید ⟵ گاز اکسیژن + کلسیم

$$۲\,Ca + O_2 \longrightarrow 2\,CaO + Q$$

پ)سوختن برخی نافلز ها مانند گوگرد ، کربن و هیدروژن

سوختن گوگرد : $S + O_2 \longrightarrow SO_2$

سوختن کربن : $C + O_2 \longrightarrow CO_2$

سوختن هیدروژن: $۲\,H_2 + O_2 \longrightarrow ۲\,H_2O$

نکته: برای سوختن به ماده ی سوختنی ، اکسیژن و گرما نیاز است . به طوری که اگر یکی از این سه شرط موجود نباشد، سوختن انجام نمی شود.که به آن **مثلث آتش** نیز می گویند.در نبود هریک از این سه ضلع ، نمی توان آتش ایجاد کرد و با حذف هریک از این سه ضلع، آتش خاموش می شود.

به عنوان مثال شمع که از جنس پارافین است ، خود نوعی هیدرو کربن می باشد. هیدرو کربن ها گروهی از مواد هستند که از دو عنصر کربن و هیدروژن ساخته شده اند.در حضور شعله و اکسیژن می سوزد و گاز کربن دی اکسید، بخار آب، نور و گرما تولید می کند. که واکنش به شکل زیر است:

سوختن شمع: گرما و نور + بخار آب + گاز کربن دی اکسید ⟵ گاز اکسیژن + شمع(هیدرو کربن)

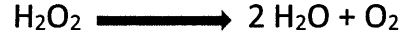
برای شناسایی گاز کربن دی اکسید از آب آهک استفاده می شود.آب آهک یک ماده ی قلیایی و شفاف است که در اثر واکنش با کربن دی اکسید، باعث تولید آهک مرده (کلسیم کربنات) می شود که رنگ مخلوط را کدر یا شیری رنگ می کند. طبق واکنش زیر:

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$$

برای اثبات تولید بخار آب در هنگام سوختن کافی است که ظرف فلزی سردی را لحظه ای وارونه روی شعله ی اجاق گاز نگه داشته و بعد آن را کنار بکشیم ، مشاهده ی قطره های آب ، وجود بخار آب در آتش را ثابت خواهد کرد.

با توجه به فکر کنید صفحه ی ۱۵ کتاب درسی؛ با تجزیه آب اکسیژنه ، بخار آب و گاز اکسیژن تولید می شود.

که با گاز اکسیژن تولید شده ، زغال نیم افروخته با شعله ی بزرگ تر و نورانی تر می سوزد. تجزیه آب اکسیژنه به صورت زیر است:



$$H_2O_2 \longrightarrow 2\,H_2O + O_2$$

تجزیه ی آب اکسیژنه در حضور برخی کاتالیز گرها با سرعت بیشتری انجام می شوند که عبارت اند از : ۱- آهن اکسید ۲- پتاسیم یدید ۳- منگنز دی اکسید

نکته: برای خاموش کردن آتش لازم است که حد اقل یکی از سه ضلع مثلث آتش را حذف کنیم . البته باید توجه داشت که نوع آتش سوزی نقش مهمی در تعیین روش خاموش کردن آن دارد:

۱-حذف کردن گرما : این روش متداول ترین روش برای خاموش کردن آتش است. آتش نشان ها در برخی از آتش سوزی ها به طرف شعله ی آتش آب می پاشند.در واقع آن ها با این کار باعث سرد شدن و سپس خاموش شدن آتش می شوند.

۲-حذف کردن ماده ی سوختنی : مثلا بهترین روش برای خاموش کردن آتش سوزی های با شعله های بسیار زیاد مانند آتش گرفتن چاه های نفت و گاز، قطع کردن جریان گاز ونفت است. و هم چنین بهترین روش برای خاموش کردن آتش سوزی جنگل ها و مراتع ، قطع درختان و گیاهان اطراف منطقه ی در حال سوختن است.

۳-حذف کردن اکسیژن : کپسول های آتش نشانی با ایجاد کف در اطراف محل آتش سوزی و جلوگیری از رسیدن به آن ، مانع ازگسترش آتش شده و آتش را خاموش می کند. هم چنین در آشپزخانه برای خاموش کردن آتش ناشی از شعله ور شدن روغن درون ماهی تابه ، انداختن پارچه ی خیس بر روی آن است تا از رسیدن اکسیژن جلوگیری شود.

سرعت واکنش های شیمیایی:

طبق تعریف ، سرعت یک واکنش ، مقدار فراورده ی تولید شده یا واکنش دهنده های مصرف شده در واحد زمان است.

فرمول سرعت واکنش:

$$\text{سرعت واکنش} = \frac{\text{مواد مصرف شده یا فراورده تولید شده}}{\text{مدت زمان}}$$

نکته: هرچه تعداد کل برخورد های موثر بین ذرات واکنش دهنده ها بیشتر باشد، سرعت واکنش بیشتر خواهد بود.با شروع واکنش سرعت واکنش افزایش می یابد، تا زمانی که به حداکثر مقدار خود برسد. از آن پس تا پایان واکنش تغییرات با سرعت ثابتی ادامه می یابند.

سرعت واکنش های شیمیایی به چه عواملی بستگی دارد؟

۱-دما(گرما): باافزایش دما سرعت واکنش های شیمیایی زیاد تر می شود . مثلا غذا ها در هوای گرم زود تر فاسد می شوند تا در هوای سرد.

۲-غلظت یا مقدار مواد واکنش دهنده : مانند آزمایش کتاب هرچه زغال نیمه افروخته اکسیژن بیشتری در اختیار آن قرار گیرد سریع تر و با شعله ی بیشتری می سوزد.

۳-ماهیت یا جنس و نوع مواد واکنش دهنده : مثلا بنزین نسبت به نفت با سرعت بیشتری می سوزد.یا فلز منیزیم نسبت به آلومینیم با سرعت بیشتری با اکسیژن واکنش می دهد.

۴-کاتالیزگرها: موادی هستند که سرعت واکنش های شیمیایی را افزایش می دهند ولی خود در پایان واکنش دست نخورده باقی می مانند.یعنی انرژی فعال سازی را را کاهش می دهند.مانند: افزودن زنگ آهن به آب اکسیژنه که باعث می شود سریعتر تجزیه و اکسیژن بیشتری تولید کند.

۵-سطح تماس (اندازه ی ذرات): هرچه سطح تماس مواد واکنش دهنده بیشتر شود واکنش سریع تر رخ می دهد. مثلا براده ی آهن سریع تر با جوهر نمک واکنش می دهد تا یک تیغه ی آهنی.

۶-حالت مواد :مواد در حالت گازی سریع تر از حالت مایع و حالت مایع سریع تر از حالت جامد دچار تغییر شیمیایی می شوند.

۷- فشار : این عامل مخصوص واکنش های گازی است . یعنی رو ی مواد مایع یا جامد نمی تواند اثر بگذارد.وفقط سرعت واکنش های گازی را افزایش می دهد.

نکته:برای نشان دادن آن چه که در طی یک واکنش شیمیایی رخ می دهد ،به دوشکل عمل می کنیم:

الف:معادله ی نوشتاری: چنان چه واکنش دهنده ها و فراورده ها به وسیله ی نام آن ها نمایش داده شوند ، معادله ی نوشتاری نامیده می شود.

ب: معادله ی شیمیایی : چنان چه واکنش دهنده ها و فراورده ها را با استفاده از نشانه های شیمیایی و فرمول های شیمیایی نمایش دهیم ، به آن معادله ی شیمیایی می گویند.

معادله ی نوشتاری: فلز سدیم + گاز کلر ⟶ سدیم کلرید

معادله ی شیمیایی : $2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$

انواع واکنش های شیمیایی برحسب تغییر در صورت معادله ی شیمیایی:

۱-تجزیه :در این نوع تغییر شیمیایی ، از یک ماده دو یا چند ماده ی جدید با ذراتی کوچک تر پدید می آید.یا به عبارتی تعداد فراورده ها بیشتر از واکنش دهنده ها است. به طور کلی: $A \longrightarrow B + C$

مثال: $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

۲ – ترکیب: در این نوع واکنش ها ، ترکیب شدن دو یا چند ماده موجب به وجود آمدن ماده یا مواد جدیدی می گردد.یعنی همواره تعداد و انواع فراورده ها کم تر از واکنش دهنده ها است.به طور کلی: $A + B \longrightarrow C$

مثال: $H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$

۳-جانشینی ساده : در این نوع واکنش ها یک عنصر و یک ترکیب با یکدیگر واکنش می دهند ، به گونه ای که منجر به تشکیل عنصر و ترکیب جدیدی می شوند.به طور کلی: $AB + C \longrightarrow AC + B$

مثال: $2HCl + Zn \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

۴- جانشینی دو گانه : در این نوع واکنش ، دو ترکیب با یکدیگر واکنش داده و جای دو عنصر در دو ترکیب عوض می شود و منجر به تشکیل دو ترکیب جدید می شود. به طور کلی: $AB + CD \longrightarrow AC + BD$

مثال: $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

پیل سوختی :

یک دیگر از راه های استفاده از انرژی شیمیایی مواد، واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن است که یک واکنش بسیار سریع و انفجاری است.که با آزاد شدن مقدار زیادی انرژی همراه است.

واکنش: گاز هیدروژن + گاز اکسیژن ⟶ آب + انرژی بسیار زیاد

با توجه به این که فراورده ی این واکنش آب است وهیچ گونه آلودگی ایجاد نمی کند، به همین دلیل دانشمندان برای سفر های فضایی از این ماده به عنوان سوخت موشک استفاده می کنند.

پیل های سوختی امکان واکنش مناسب بین هیدروژن و اکسیژن را فراهم می کنند.که در آن ها انرژی شیمیایی تولید شده مستقیما به انرژی الکتریکی تبدیل شده و مورد استفاده قرار می گیرد.

نمونه سوالات چهار گزینه ای فصل ۲

۱-وارد کردن گاز یا گاز های حاصل از کدام فرایند زیر به آب آهک، باعث شیری رنگ شدن آن نخواهد شد؟

الف)ترکیب کردن جوش شیرین و ویتامین C ب) تجزیه ی آب اکسیژنه

ج)ترکیب شدن گلوکز با اکسیژن هوا در حضور آنزیم د) سوزاندن یک هیدرو کربن در هوا

۲-کدام مطلب در مورد واکنش سوختن نادرست است؟

الف)یک ماده به سرعت و شدت با اکسیژن ترکیب می شود.

ب)همراه با آزاد کردن مقدار زیادی انرژی به صورت نور و گرما است.

ج)همه ی واکنش ها ی با اکسیژن ، لزوما از نوع سوختن نیستند.

د) طی آن همواره بخار آب و کربن دی اکسید تولید می شود.

۳-انرژی کبریت یا فندک برای روشن کردن اجاق گاز چه نام دارد؟

الف)گرمای واکنش ب) سوزاننده ج) کاتالیزگر د)انرژی فعال سازی

۴-کدام واکنش از نوع تغییر فیزیکی است؟

الف)انحلال آمونیاک در آب ب) انحلال مس سولفات در آب ج) تولید پنیر از شیر د) سوختن سلولز

۵-واکنش پودر روی با کلریدریک اسید از واکنش تکه های روی با این اسید سریع تر است. این تغییر سرعت به کدام

۱۶- کدام گزینه نادرست است؟

الف)عنصر می تواند خالص باشد. ب) هر محلولی مخلوط است.

ج)محلول نوعی مخلوط است. د) محلول می تواند خالص باشد.

۱۷- همه ی گزینه های زیر در آب گرم بهتر حل می شوند بجز گزینه ی .....

الف) روغن زیتون ب) زنگ آهن ج) کربن دی اکسید د) نشاسته

۱۸-آزمایش کوه آتشفشان چه نوع واکنشی است؟

الف) تجزیه ب) سوختن ج) ترکیب د) جانشینی ساده

الف) انرژی فراورده ها بیشتر از واکنش دهنده ها باشد. ب) انرژی فراورده ها برابر با واکنش دهنده ها باشد.

ج) انرژی فراورده ها کمتر از واکنش دهنده ها باشد. د) انرژی موجود در واکنش دهنده ها و فراورده ها از بین برود.

۲۱-در یک واکنش شیمیایی کدام یک تغییر نمی کند؟

الف)تعداد مولکول ها ب) نوع مولکول ها ج)انرژی مواد د) نوع و تعداد اتم ها

۲۲- از اکسایش کدام یک گازی تولید می شود که می تواند آتش را خاموش کند؟

الف) کربن مونوکسید ب) کربن ج) کلسیم د) موارد الف و ب

۳۰- شمعی ۱۵ سانتی متری را داخل یک ظرف در بسته ی پر از هوا می گذاریم و آن را روشن می کنیم. پس از مدتی ۵ سانتی متر از طول شمع می سوزد و خاموش می شود. اگر داخل این ظرف پر از هوا را فقط از اکسیژن پر کنیم و همین شمع ۱۵ سانتی متری را داخل آن بگذاریم و روشن کنیم ، چند سانتی متر از طول این شمع خواهد سوخت؟

الف) ۷/۵ ب) ۱۰ ج) حجم ظرف باید گفته شود . د) تمام شمع می سوزد.

پاسخنامه ی سوالات چهار گزینه ای فصل دوم

سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ
۱	ب	۱۱	ج	۲۱	د
۲	د	۱۲	د	۲۲	ب
۳	د	۱۳	ب	۲۳	الف
۴	ب	۱۴	د	۲۴	الف
۵	ج	۱۵	ج	۲۵	ج
۶	ب	۱۶	د	۲۶	ج
۷	ج	۱۷	ج	۲۷	ج
۸	ج	۱۸	الف	۲۸	د
۹	د	۱۹	الف	۲۹	الف
۱۰	الف	۲۰	الف	۳۰	د

رضا بیدار - علوم تجربی - ۱۴۰۲

پاسخنامه تشریحی سوالات ۲۶ تا ۳۰

۲۶- تقریبا ۲۱ در صد از حجم هوا را گاز اکسیژن تشکیل می دهد. ۲۱ ۱۰۰

۳۰۰ X $\Longrightarrow$ $X = \frac{300*21}{100} = 63\ mL$

27- ۲۱ در صد حجم هوا را گاز اکسیژن تشکیل می دهد. پس به ازای سوختن هر Cm ۱ از این شمع ، mL ۲۱ اکسیژن مصرف می شود. بنابراین برای سوختن کامل این شمع ۱۰ سانتی متری ، به mL ۲۱۰ اکسیژن نیاز است.

۲۸-وقتی که ظرف شمع پر از هوا باشد، تنها حدود ۲۱ در صد از حجم آن شامل گاز اکسیژن است.ولی وقتی ظرف را فقط پر از اکسیژن می کنیم ، ۱۰۰ در صد حجم آن را اکسیژن اشغال می کند.

$$\frac{21}{100} = \frac{10\ \text{ثانیه}}{x} \Longrightarrow X = \frac{10*100}{21} = 47/6\ s$$

۲۹- شمع برای سوختن از هوا استفاده می کند و چون در صد اکسیژن موجود در هوا ۲۱٪ است، بنابراین برای سوختن هر سانتی متر از طول شمع ۱/۰۵ لیتر (۱/۰۵ = ۰/۲۱ * ۵) اکسیژن لازم است. با 2/1 لیتر اکسیژن ۲ سانتی متر از طول این شمع می سوزد.

۳۰- وقتی که ظرف شمع پر از هوا باشد ، تنها ۲۱ در صد از حجم آن شامل گاز اکسیژن است. ولی هنگامی که ظرف را فقط پر از اکسیژن می کنیم، ۱۰۰ در صد حجم آن را اکسیژن اشغال می کند و شمع می تواند از تمام این اکسیژن برای سوختن استفاده کند.

$$\frac{21}{100} = \frac{5\ \text{سانتی متر}}{x\ \text{سانتی متر}} \Longrightarrow X = \frac{5*100}{21} \cong 23/81$$

اگر طول شمع تقریبا ۲۳/۸۱ سانتی متر بود، تمام آن می سوخت ولی طول شمعی که در صورت سوال ذکر شده ، ۱۵ سانتی متر است. پس تمام شمع در ظرف پر از اکسیژن می سوزد.

رضاپور - علوم تجربی ۱۴۰۲

فصل سوم: از درون اتم چه خبر

تاریخچه ی اتم:

حدود ۲۵۰۰ سال قبل تالس ، آب را عنصر اصلی سازنده ی جهان معرفی کرد.بعد از ۲۰۰ سال ارسطو به عنصر پیشنهادی تالس سه عنصر خاک ، باد و آتش را نیز افزود.و عناصر اربعه (آب ، خاک، آتش و باد) را عناصر سازنده ی جهان هستی می دانست.

از طرفی امپدوکلس آب ، باد(هوا)، خاک و آتش را نیز عنصر های چهار گانه ی سازنده ی طبیعت می دانست. و براین باور بود که این چهار عنصرقابل تبدیل به یکدیگر نیستند.

بعد از این نظریه ها برای اولین بار فیلسوفی یونانی به نام **دموکریت** ، بیان کرد که همه ی مواد از ذرات کوچک و تجزیه ناپذیر ی به نام اتم ساخته شده اند. وبه نظر وی تفاوت اتم ها ی مختلف در شکل آن ها بود.

بعد از دموکریت ، **دالتون** بیان کرد که اتم ها کروی شکل و شبیه به گوی های توپر و ساچمه مانند می باشند که فاقد ساختار درونی هستند. باکمک تئوری دالتون **نمی توان** پدیده و مفاهیمی همچون وجود بار الکتریکی ، یون، رادیواکتیو، هسته ی اتم ، الکترولیز و... راتفسیر نمود.

مدل اتمی تامسون: جوزف تامسون با کمک شاگردان خود، آزمایش اشعه ی کاتدی را با استفاده از میدان الکتریکی و مغناطیسی طراحی و اجرا نمود و از این طریق برای اولین بار به وجود ذرات منفی در اتم ها پی برد.تامسون بیان داشت در تمام مواد ذراتی با بار الکتریکی منفی وجود دارد که **الکترون** نامیده شده اند. همان گونه که کشمش های یک کیک کشمشی در خمیر کیک پراکنده اند، الکترون ها نیز در خمیری از بارهای مثبت در درون اتم پراکنده اند. به همین دلیل مدل اتمی تامسون را مدل کیک کشمشی یا هندوانه ای نامیده اند . تامسون معتقد بود از آن جا که اتم ها خنثی هستند باید ذراتی با بار مثبت نیز در اتم ها وجود داشته باشد که تعداد آن ها با الکترون ها برابر است.

مدل اتمی رادرفورد (مدل محاصره ای یا استادیومی):

ارنست رادرفورد با کمک پرتو های رادیواکتیو (ذرات آلفا) آزمایشی با ورقه ی بسیار نازک از طلا انجام داد واز این طریق ثابت کرد که ذراتی با بار مثبت که آن را پروتون نام گذاشت در اتم وجود دارد. براین اساس به نتایج زیر دست یافت:

۱- اتم دارای هسته ی کوچکی است که بیشتر جرم اتم در آن متمرکز است و در مرکز اتم قرار دارد.

۲-هسته دارای بار الکتریکی مثبت و شامل ذراتی به نام پروتون است.

۳-هسته به وسیله ی الکترون ها محاصره شده است.

۴-حجم هسته در مقایسه با حجم اتم بسیار کوچک است بنابراین بیشتر حجم اتم را فضای خالی تشکیل می دهد.

نکته: مدل اتمی رادرفورد به راحتی دلیل خنثی بودن اتم را تفسیر نمود ولی از اثبات مقدار جرم اتم ها ناتوان بود.

مدل اتمی بور (مدل سیاره ای یا منظومه ی شمسی):

در مدل رادرفورد احتمال سقوط الکترون ها روی هسته ی اتم (در اثر جذب الکترون ها توسط هسته) وجود دارد.

نیلز بور، طبق مدل منظومه ی شمسی ، بیان داشت همان گونه که سیارات منظومه ی شمسی در مدارهای خاصی با فواصل خاص و مشخص به دور خورشید در گردش اند، الکترون ها نیز در فواصل مختلف ، انرژی های متفاوتی دارند. حرکت سریع الکترون ها به دور هسته و در فواصل مشخص ، مشکل سقوط الکترون ها به روی هسته را برطرف نمود.

و اما دانشمند دیگری به نام **جیمز چادویک** پی برد که درون هسته ی اتم ذره ی سنگین بدون بار (خنثی) نیز وجود دارد که آن را **نوترون** نامید.

مدل لایه ای (ابر الکترونی یا اوربیتالی): به این مدل، مدل شرودینگر نیز می گویند.

این مدل کامل ترین و جدیدترین مدل ارائه شده در خصوص ساختار اتم می باشد که به آن مدل **کوآنتومی** نیز گفته می شود.در این مدل همچون مدل های قبلی وجود هسته و تمرکز جرم اتم در هسته و همچنین حرکت الکترون ها در اطراف هسته مورد قبول می باشد ولی حرکت الکترون ها در اطراف هسته را در فضایی ابر مانند در نظر می گیرند. این فضای ابر مانند **اوربیتال** نامیده می شود.

رضا پور - علوم تجربی - ۱۴۰۲

ذره های سازنده ی اتم (ذره های زیر اتمی) :

همانطور که در تاریخچه ی اتم بیان شد ودر سال قبل نیز خواندیم ،دانشمندان با انجام آزمایشات متعدد پی بردند که اتم از ذره های ریز تری به نام الکترون ، پروتون و نوترون تشکیل شده است.

ویژگی های ذره های سازنده ی اتم :

نام ذره	نماد	بارالکتریکی	جرم نسبی	محل ذره در اتم
الکترون	e	۱-	۰	در اطراف هسته
پروتون	p	۱+	۱	درون هسته
نوترون	n	۰	۱	درون هسته

نکاتی در رابطه با ذرات زیر اتمی :

۱-هر اتم دارای سه ذره ی الکترون ، پروتون و نوترون است به جز اتم عنصر هیدروژن معمولی که نوترون ندارد.

۲-در هر اتم تعداد نوترون ها با تعدادپروتون ها یا برابر یا بیشتر از آن است.

۳-در هر اتم در حالت عادی تعداد الکترون ها با تعداد پروتون هایش برابر است. بنابراین اتم در حالت عادی از نظر بار الکتریکی خنثی است.

۴- جرم الکترون در مقایسه با پروتون و نوترون بسیار ناچیز است به طوری که جرم پروتون و نوترون حدودا ۲۰۰۰ بار سنگین تر از الکترون است.

۵-جرم پروتون با جرم نوترون تقریبا برابراست زیرا نوترون به اندازه ی جرم یک الکترون از پروتون سنگین تر است.

۶- بیشتر جرم اتم در هسته ی آن متمرکز شده ، زیرا هسته ی اتم از دو ذره ی سنگین پروتون و نوترون تشکیل شده است. **به پروتون ونوترون که ذرات سازنده ی هسته ی اتم هستند نوکلئون نیز می گویند.**

۷- هسته ی اتم از دو ذره ی پروتون و نوترون تشکیل شده است. و الکترون در اطراف هسته می چرخد.

۸-تعداد پروتون ها ی اتم در هر عنصر معین و ثابت است.به همین علت ماهیت هر اتمی فقط به تعداد پروتون های آن بستگی دارد. یعنی با تغییر تعداد پروتون ها، نوع اتم نیز تغییر می کند.مثلا تنها عنصری که ۶ الکترون دارد کربن و تنها عنصری که ۲ الکترون دارد هلیم است.

تبدیل اتم ها به یکدیگر: همان طور که در فصل قبل گفتیم ، در واکنش های شیمیایی نوع اتم ها (تعداد پروتون ها) تغییر نمی کنند ، اما در واکنش های هسته ای تعداد پروتون ها (نوع اتم و نوع عنصر) ممکن است تغییر کند .

۹- **ویژگی شیمیایی اتم ها** ، به تعداد الکترون ها و چگونگی قرار گرفتن آن ها در اطراف هسته ی اتم بستگی دارد.به عنوان مثال منیزیمی که در اطراف هسته ی خود ۱۲ الکترون دارد با منیزیمی که دارای ۱۱ یا ۱۳ الکترون است، کاملا تفاوت دارد.

۱۰-نوترون ها نه در تعیین ماهیت اتم تاثیر گذارند و نه در ویژگی شیمیایی آن ها نقشی دارند. بلکه نیرویی را در هسته ی اتم به نام نیروی قوی هسته ای ایجاد می کند که وظیفه ی آن کنار هم نگه داشتن پروتون ها در هسته است. زیرا پروتون ها به دلیل داشتن بار هم نام همدیگر را دفع می کنند.

۱۱- هر عنصر از اتم های یکسان تشکیل شده است.

۱۲- تعدادالکترون های هر اتم به راحتی می تواند تغییر کند یعنی الکترون به راحتی از اتم جدا می شود یا به اتم دیگر اضافه می شود.

۱۳-از ۱۱۸ عنصر شناخته شده ، حدود ۹۰ عنصر در طبیعت به شکل عنصر یا ترکیب یافت می شوند و بقیه در آزمایشگاه ساخته شده اند.

عدد اتمی (Z): تعداد پروتون های اتم هر عنصر را عدد اتمی آن می گویند. مثلا اکسیژن دارای ۸ پروتون است ، در نتیجه عدد اتمی آن برابر با ۸ است. **یعنی: Z=P**

عدد جرمی (A) : به مجموع تعداد پروتون ها ونوترون ها ، عدد جرمی می گویند.

یعنی: $A = p + n$ یا $A = Z + n$

مثال:در عنصری با عدد اتمی ۲۶ ، اختلاف پروتون ها و نوترون ها ۴ واحد است. عدد جرمی را مشخص کنید.

$Z=P=26$

$n-p=4 \Longrightarrow n = P+4 \Longrightarrow N=26+4=30$

عدد جرمی (A) = N+p= ۳۰+ ۲۶ = ۵۶

مثال: در اتم خنثی ۳۰ الکترون وجود دارد ، اگر تعداد ذرات درون هسته ی این اتم ۵۸ باشد. تعداد نوترون های این اتم چقدر است؟ در اتم خنثی Z=e

Z=30 و A=Z+n =۵۸ ⟹ ۵۸ = ۳۰ + n ⟹ n = ۵۸ -۳۰ =۲۸ ⟹ n = ۲۸

سوال: اگر تعدادنوترون های اتمی ۴ عدد بیش تر از پروتون هایش باشد، تعداد ذرات بنیادی این اتم در حالت خنثی برحسب Z چقدر خواهد بود؟

سوال: پروتون ها والکترون های اتم لیتیم ، از چه نظر با هم تفاوت ندارند؟

۱)مکان و اندازه ی بار ۲) اندازه ی بار و تعداد ۳)مکان و نوع بار ۴)جرم و مکان

سوال: اگر عدد اتمی عنصری Z و عدد جرمی آن برابر با 3Z+3 باشد، تعداد نوترون های آن کدام است؟

۱) 2Z ۲)3Z ۳) 2Z+3 ۴) 2Z-3

نکته مهم: اگر عدد جرمی عنصری A و تفاوت تعداد پروتون ها و نوترون ها در هسته ی اتم برابر a باشد، برای به دست آوردن عدد اتمی (Z) از رابطه ی زیر استفاده می کنیم:

$$\text{عدد اتمی } (Z) = \frac{A-a}{2} \qquad (a = n - Z)$$

رصابود - علوم تجربی - ۱۴۰۲

نماد(نشانه ی) شیمیایی عنصر ها: نماد شیمیایی هر عنصر یک یا دو حرف از نام کامل لاتین آن عنصر می باشد. به گونه ای که در نمادهای دو حرفی ، حرف اول بزرگ و حرف دوم کوچک نوشته می شود. **مثلا :**

نام عنصر	نماد شیمیایی	نام عنصر	نماد شیمیایی
هیدروژن	H	هلیم	He
لیتیم	Li	بریلیم	Be
بور	B	کربن	C
نیتروژن	N	اکسیژن	O
فلوئور	F	نئون	Ne
سدیم	Na	منیزیم	Mg
آلومینیوم	Al	سیلیسیم	Si
فسفر	P	گوگرد	S
کلر	Cl	آرگون	Ar
پتاسیم	K	کلسیم	Ca
آهن	Fe	کبالت	Co
نیکل	NI	مس	Cu
روی	Zn	برم	Br
ید	I	قلع	Sn
نقره	Ag	پلاتین	Pt
طلا	Au	جیوه	Hg
سرب	Pb		

جدول تناوبی عنصر ها : جدولی است که تمام عنصر ها بر اساس یک سری ویژگی ها در آن به صورت ردیفی و ستونی مرتب شده اند.

گروه (خانواده) : در جدول تناوبی ، به ستون های آن گروه یا خانواده می گویند. که شامل ۱۸ گروه می باشد. که گروه های اول و دوم از سمت چپ و شش گروه آخر از سمت راست(هشت گروه) را **گروه های اصلی** و ده ستون دیگر را که بین آن ها قرار دارند را **گروه های فرعی یا واسطه** می گویند.

دوره (تناوب): در جدول تناوبی عنصر ها ، به ردیف های آن دوره یا تناوب می گویند. که تعداد آن ها ۷ ردیف است.

نکته: در جدول تناوبی، عناصر بر اساس افزایش عدد اتمی (تعداد پروتون ها) مرتب شده اند.

نکته : در جدول تناوبی ، عناصری که در یک گروه (ستون) قرار دارند تعداد الکترون های لایه ی آخر آ ن ها با هم یکسان و بر این اساس خواص شیمیایی مشابهی دارند.

نکته: دو ویژگی مهم هر اتم ، عدد اتمی(Z)و عدد جرمی (A)آن است که به طور قرار دادی عدد اتمی را سمت چپ پایین و عدد جرمی را سمت چپ بالای نماد شیمیایی عنصر می نویسند.

به طور کلی $^{A}_{Z}X$

مثال: برای نمایش عنصر اکسیژن می نویسیم: $^{16}_{8}O$

بنابراین عدد اتمی آن ۸ (Z=8)و عدد جرمی آن ۱۶ (A=16)است. واز این طریق می توان با توجه به مطالب قبل تعداد الکترون ، پروتون و نوترون را در هر عنصر مشخص کرد. یعنی: P=8 و e=8 و n=16-8=8

مثال: تعداد ذرات باردار عنصر B ، ۴ برابر تعداد ذرات $^{9}_{4}X$ است. عدد اتمی عنصر B را به دست آورید.

۵۲=۱۳ * ۴ =تعداد ذره های باردار عنصرB و ۱۳ = ۹+۴ = تعداد ذره های عنصر X

ذره های باردار (الکترون ها و پروتون ها) که مجموع آن ها ۵۲ و تعداد آن ها در اتم خنثی برابر اند پس عدد اتمی این عنصر :

$$Z=P=\frac{52}{2}=۲۶$$

سوال: تعداد ذرات هسته ی اتم X هشت برابر تعداد ذرات باردار اتم $^{7}_{3}M$ است. عدد جرمی X چند است؟

سوال: اگر نماد شیمیایی عنصری به صورت $^{2Z+5}_{45}A$ باشد. مقادیر الکترون ، پروتون ، نوترون ، عدد اتمی و عدد جرمی را به دست آورید.

رصایور - علوم تجربی - ۱۴۰۲

مدل اتمی بور :

با توجه به این که نمایش عنصر ها با استفاده از این مدل راحت تر است لذا در کتاب در سی برای نمایش عنصر ها و ذرات زیر اتمی از این مدل استفاده شده است.

طبق مدل اتمی بور که به مدل منظومه ی شمسی نیز معروف است ، در اطراف هسته ی اتم مدار (تراز) هایی وجود دارد که الکترون ها روی این مدار ها به دور هسته در حال چرخش اند.در این مدل هرچه مدار الکترونی به هسته نزدیک تر باشد انرژی آن کم تر و پایدار تر است. پس الکترون ها ابتدا در مدار پایین (نزدیک ترین مدار به هسته) یعنی مدار شماره ی یک (n=1) قرار می گیرند.

مدار های الکترونی اصلی را با حرف n نمایش می دهند. به صورت زیر:

n=1	n=2	n=3	n=4	n=5	n=6	n=7
K	L	M	N	O	P	Q

هر مدا ر(لایه) الکترونی اصلی شامل n^2 اوربیتال است.

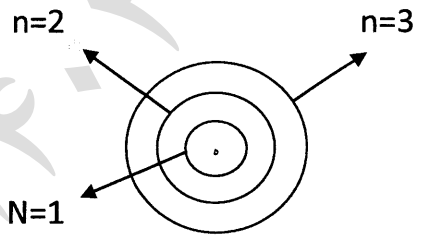
هر مدار اصلی گنجایش تعداد مشخصی الکترون را دارد و **حداکثر** شامل ($2n^2$) الکترون می باشد.

مثال: حداکثر الکترون در لایه سوم $2n^2=2*3^2=2*9=18$ e $\Longrightarrow$ n=3

سوال: در مدار چهارم اصلی چند اوربیتال و حداکثر چند الکترون جای می گیرد؟

مثال مدل بور :

شکل مقابل مدل بور برای عنصری با سه لایه ی الکترونی را نشان می دهد.



نکته: حداکثر تعداد لایه های الکترونی هفت عدد می باشد.

آرایش الکترونی: نحوه ی قرار گرفتن الکترون ها در سطوح (لایه های) انرژی مختلف اطراف هسته را آرایش الکترونی می گویند.

مثال: $_{۲}He$ ۲

مثال $_{۸}O$ ۲ ۶

مثال : $_{۱۲}Mg$ ۲ ۸ ۲

نکته ی مهم در رابطه با آرایش الکترونی: در مدار آخر نباید بیشتر از ۸ الکترون باشد.یعنی از مدار سوم به بعد نمی توانیم در مدار بیشتر از ۸ الکترون قرار دهیم . پس به طور کلی آرایش به صورت زیر انجام می شود:

۲ 8 8+x 2

یعنی در صورتی می توانیم در مدار سوم بیشتر از ۸ الکترون قرار دهیم که در مدار چهارم ۲ الکترون داشته باشیم.

مثال: آرایش الکترونی $_{۱۹}K$

$_{۱۹}K$ 2 8 9 ⟶ $_{19}K$ 2 ۸ 8 ۱

سوال : آرایش الکترونی $_{۱۷}Cl$ و $_{۲۰}Ca$ و $_{۲۶}Fe$ و $_{۲۱}Sc$ را رسم کنید.

رضایور - علوم تجربی - ۱۴۰۲

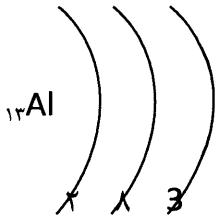
بارسم آرایش الکترونی یک عنصر اطلاعات زیر را می توان به دست آورد:

۱-تعداد مدار ها ی آرایش الکترونی ، **دوره ی(تناوب)** عنصر را در جدول تناوبی مشخص می کند.

۲-تعداد الکترون های لایه (مدار) آخر مشخص کننده ی **گروه (خانواده)** در جدول تناوبی هستند.

۳-اگر تعداد الکترون های لایه ی آخر ۱ یا ۲ یا ۳ باشد ، **عنصر فلز** است. و اگر تعداد الکترون ها از ۳ تا بیشتر باشد ، **عنصر نافلز** است.

مثال: دوره ، گروه و فلز یا نافلز بودن عنصر زیر رامشخص کنید.



دوره سوم : چون آرایش الکترونی سه لایه دارد.

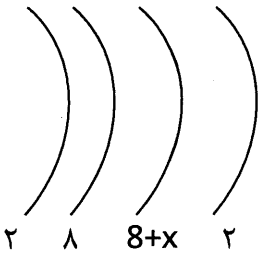
گروه سوم : چون در آرایش الکترونی در لایه آخر ۳ الکترون دارد.

عنصر فلز است چون در لایه آخر خود سه الکترون دارد.

۴-اگر در مدار چهارم ۲ الکترون و در مدار سوم بیشتر از ۸ الکترون قرار گیرد.**عنصر واسطه** است. و عناصر واسطه همگی فلز هستند. و برای تعیین گروه، الکترون هایی که در مدار سوم به ۸ الکترون اضافه شده ، با ۲ الکترون مدار چهارم جمع می کنیم .یعنی (x+2)

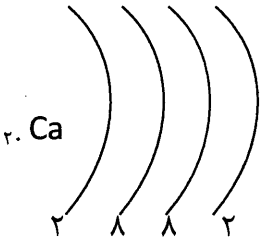
یا می توانیم از کل الکترون های مدار سوم ۶ تا کم می کنیم. (8+x -6) =شماره گروه

(برای مدار های چهارم وپنجم به همین روش عمل می کنیم.)

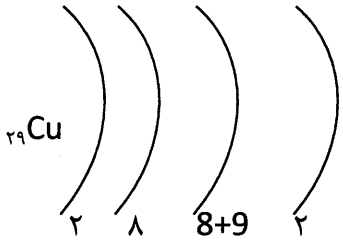


5-در عناصر اصلی اگر تعداد الکترون های مدار آخر از ۲ بیشتر باشد برای تعیین گروه عنصر ، آن را با ۱۰ جمع می کنیم. یعنی: (۱۰+تعداد الکترون های مدار آخر)

مثال: در هر یک از عنصر های زیر دوره و گروه را مشخص کنید.



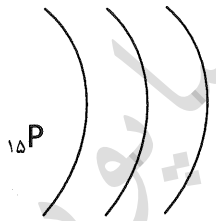
عنصر کلسیم در دوره ی چهارم قرار دارد

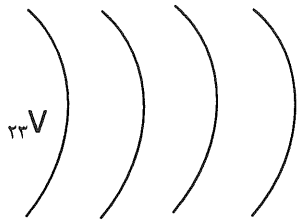


عنصر مس در دوره ی چهارم قرار دارد.

در گروه دوم اصلی عناصر قرار دارد.
چون در مدار آخر دوالکترون دارد.

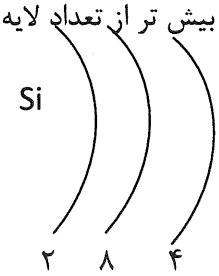
چون در مدار چهارم ۲ الکترون و در مدار سوم بیشتر از ۸ الکترون دارد. پس عنصر واسطه است. و در گروه ۱۱ جدول تناوبی قرار دارد.یعنی: ۱۱=۲=۹ یا ۱۱=۶-۱۷

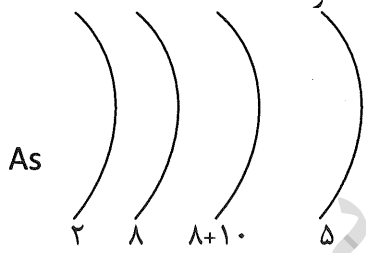




شبه فلز ها : برای تعیین شبه فلز از روی آرایش الکترونی ،اگر تعداد الکترون های لایه ی آخر (لایه ی ظرفیت) یک واحد بیش تر از تعداد لایه ها یا مدار ها ی آن باشد ، آن عنصر شبه فلز است.

مثال:





شبه فلز است چون لایه آخر ۴ الکترون ولی تعدادلایه ها ۳ تا است.

شبه فلز است ، چون تعداد الکترون ها در لایه ی آخر ۵ و تعداد لایه ها ۴ تا است.

دو قانون پر سرعت مهم برای تعیین شماره ی گروه عنصری که عدد اتمی آن معلوم است.

۱-چنانچه عدد اتمی ، به اندازه ی یک یا دو واحد بیشتر از عدد اتمی یکی از گاز های نجیب باشد، شماره ی گروه عنصر مورد نظر ، به ترتیب ۱ یا ۲ می شود.

مثال: گروه اول ⟵ یکی بعد از $_{36}Kr$ ⟵ $_{37}X$

گروه دوم ⟵ دو تا بعد از $_{18}Ar$ ⟵ $_{20}Y$

رضایور - علوم تجربی - ۱۴۰۲

۲ -اگر عدد اتمی عنصر ، بیشتر از دو واحد نسبت به یکی از گاز های نجیب ،بزرگ تر باشد کافی است جهت تعیین شماره ی گروه آن از فرمول زیر استفاده کنیم :

(اختلاف عدد اتمی عنصر مورد نظر با گاز نجیب هم دوره عنصر) - ۱۸= شماره گروه

مثال: گروه چهاردهم یا چهارم اصلی ۱۴ = ۴-۱۸ = (۵۰-۵۴) - ۱۸= شماره گروه ⟵ $_{50}X$

ایزوتوپ : به اتم های یک عنصر که تعداد پروتون (عدد اتمی) یکسان و تعداد نوترون(عدد جرمی) متفاوتی دارند و در یک خانه از جدول تناوبی عنصر ها قرار دارند را اتم های ایزوتوپ (هم مکان) می گویند.

مثال: ایزوتوپ های عنصر کربن: $^{14}_{6}C$ $^{13}_{6}C$ $^{12}_{6}C$

ایزوتوپ های عنصر اکسیژن : $^{18}_{8}O$ $^{17}_{8}O$ $^{16}_{8}O$

اغلب عنصر ها در طبیعت دارای بیش از یک ایزوتوپ هستند؛ اما آلومینیم، فسفر،نیتروژن و سدیم فقط یک ایزوتوپ طبیعی دارند. در بین عنصر ها بیش ترین تعداد ایزوتوپ مربوط به زنون (Xe) است که دارای ۲۶ ایزوتوپ است که البته از بین آن ها تنها ۸ ایزوتوپ پایدار بوده وبقیه ناپایدار هستند.

نکاتی در رابطه با ایزوتوپ ها:

۱-مهم ترین تفاوت ایزوتوپ ها در تعداد نوترون های آن هاست.بنابراین ایزوتوپ ها در جرم با هم تفاوت دارند یعنی در خواص وابسته به جرم مانند چگالی با هم تفاوت دارند.

۲-چون ایزوتوپ های یک عنصر در تعداد پروتون ها یکسان هستند،بنابراین ماهیت ایزوتوپ های یک عنصرنیز با هم یکسان است.

۳-ویژگی های شیمیایی ایزوتوپ های یک عنصر نیز مشابه یکدیگراند، زیرا تعداد الکترون های موجود در آن ها (که تعیین کننده ی ویژگی شیمیایی اتم ها هستند) با هم برابرند.

۴-برای جدا کردن ایزوتوپ های یک عنصر از یکدیگر ، از روش های فیزیکی استفاده می کنیم ، چون ایزوتوپ ها در خواص فیزیکی وابسته به جرم با هم تفاوت دارند ولی خواص شیمیایی یکسانی دارند.

۵-برای جدا سازی ایزوتوپ های یک عنصر می توان از روش سانتریفیوژ و همچنین طیف سنج جرمی استفاده کرد.

به طور کلی شباهت ها و تفاوت های ایزوتوپ ها را می توان به صورت زیر خلاصه کرد:

شباهت ها	تفاوت ها
تعداد پروتون ها	تعدا نوترون ها
تعداد الکترون ها	عدد جرمی
عدد اتمی	ویژگی فیزیکی(وابسته به جرم مانند چگالی)
ویژگی شیمیایی	
ماهیت	

مثال: اگر هیدروژن سه ایزوتوپ ($^{1}_{1}H$، $^{2}_{1}H$ و $^{3}_{1}H$) و کلر دو ایزوتوپ ($^{35}_{17}Cl$ و $^{37}_{17}Cl$) داشته باشد ، چند مولکول HCl می توانیم بسازیم؟

$^{1}_{1}H$ → ^{37}Cl → $^{1}H^{37}Cl$

$^{1}_{1}H$ → ^{35}Cl → $^{1}H^{35}Cl$

$^{2}_{1}H$ → ^{37}Cl → $^{2}H^{37}Cl$

$^{2}_{1}H$ → ^{35}Cl → $^{2}H^{35}Cl$

$^{3}_{1}H$ → ^{37}Cl → $^{3}H^{37}Cl$

$^{3}_{1}H$ → ^{35}Cl → $^{3}H^{35}Cl$

H Cl

مولکول ۶ = (۳×۱) × (۲×۱)

روش دیگر برای مشخص کردن تعداد مولکول های ایزوتوپ های عناصر: تعداد ایزوتوپ های هر عنصر را در تعداد اتم های آن در یک مولکول ضرب می کنیم و سپس اعداد به دست آمده را در هم ضرب می کنیم.

مثال: تعداد مولکول های آب ، با توجه به اینکه اکسیژن سه ایزو توپ ($^{16}_{8}O$ ، $^{17}_{8}O$ و $^{18}_{8}O$) و هیدروژن سه ایزوتوپ ($^{1}_{1}H$، $^{2}_{1}H$ و $^{3}_{1}H$) دارد را به دست آورید؟

با توجه به این که فرمول شیمیایی آب (H_2O)است. بنابراین

مولکول آب

۳*۲= ۶

۳*۱=۳

۶*۳=۱۸

سوال: اگر عنصر کربن سه ایزوتوپ ($^{14}_{6}C$ ، $^{13}_{6}C$ ، $^{12}_{6}C$) و اکسیژن نیز سه ایزوتوپ($^{18}_{8}O$ ، $^{17}_{8}O$ ، $^{16}_{8}O$)داشته باشد.با این عناصر چند مولکول CO_2 می توانیم درست کنیم؟

ایزوتوپ های عنصر هیدروژن:

نوع ایزوتوپ	تعداد پروتون	تعداد نوترون	نام اختصاصی	نماد اختصاصی	نماد شیمیایی
هیدروژن معمولی(سبک)	۱	۰	پروتیم	H	${}^{1}_{1}H$
هیدروژن آب سنگین(متوسط)	۱	۱	دو تریم	D	${}^{2}_{1}H$
هیدروژن پرتوزا(سنگین)	۱	۲	تریتیم	T	${}^{3}_{1}H$

از بین ایزوتوپ های هیدروژن، ایزوتوپ ${}^{3}_{1}H$ ناپایدار است و خاصیت پرتوزایی دارد.به همین علت به این ایزوتوپ هیدروژن پرتوزا یا رادیواکتیو می گویند.

عناصر پرتوزا یا رادیواکتیو: اگر تعداد نوترون های یک اتم برابر یا بشتر از ۱/۵ برابر تعداد پروتون هایش باشد، یا عدد اتمی (تعداد پروتون ها)آن ها برابر یا بیش از ۸۴ باشد هسته ی اتم ناپایدار می شود. چنین هسته هایی را پرتوزا یا رادیواکتیو می نامند.

چنین هسته های ناپایداری برای رسیدن به پایداری متلاشی می شوند. و علاوه بر تبدیل شدن به هسته های کوچک تر و پایدار تر ، ذرات پر انرژی نیز تولید می کنند.

این عناصر که هسته ی آن ها ناپایدار بوده ، با گذشت زمان و به طور خود به خودی دچار تغییرات می شود و اشعه هایی از خود منتشر (تابش) می کنند.

نکته : هرچه فراوانی یک ایزوتوپ در طبیعت بیشتر باشد آن ایزوتوپ پایدار تر است.

کاربرد های رادیو ایزوتوپ ها:با وجود این که اغلب مردم عنصر های پرتوزا را بسیار خطر ناک می دانند، اما این عنصر ها در بیشتر موارد بسیار سودمند ومفید هستند.که در زیر به برخی از فواید آن ها اشاره می کنیم.

۱-تولید انرژی: با آزاد شدن انرژی هسته ای گرمای زیادی تولید می شود، این گرما آب درون دیگ را بخار می کند ، فشار بخار آب توربین را می چرخاند و چرخیدن توربین ژنراتور را چرخانده و انرژی الکتریکی تولید می شود.

۲-شناسایی و درمان بیماری ها:مانند ایزوتوپ کبالت -۶۰ ،فسفر-۳۲ یا رادیم که نقش مهمی در توقف رشد سلول های سرطانی دارند.یا ایزوتوپ های ید در درمان گواتر مورد استفاده قرار می گیرد. رادیو ایزوتوپ آهن -۵۹ در تصویر برداری دستگاه گردش خون برا ی تشخیص هرگونه اختلال استفاده می شود.

۳-تشخیص آتش سوزی: د ر این دستگاه مقدار کمی مواد پرتوزا برای بار دار کردن ذرات هوا و ایجاد جریان الکتریکی در دستگاه آشکار ساز دود استفاده می شود.در حالت عادی جریان الکتریکی ثابتی در آشکار ساز برقرار

است.اما با ورود دود و گاز هایی غیر از هوا ، این جریان الکتریکی مختل شده و تغییر می کند و باعث علائم هشداردر دستگاه می شود.

۴-استفادا از ایزوتوپ ناپایدار کربن-۱۴ برای تعیین عمر گیاهان و جانوران مرده و همچنین بررسی سن نمونه های زمین شناسی .

۵-استفاده از پرتو ها ی پر انرژی گاما توسط برخی رادیو ایزوتوپ ها برای استریل نمودن ابزار های پزشکی.

۶-استفاده از اورانیوم -۲۳۸ برای تعیین عمر سنگ ها و دوران زمین شناسی و سن زمین .

۷- استفاده از باتری هسته ای برای تنظیم ضربان قلب افرادی که بافت های قلب آن ها دچار مشکل شده است.

جرم اتمی میانگین عنصرها: برای محاسبه ی جرم اتم های یک عنصر در طبیعت می توان میانگینی از عدد جرمی های ایزوتوپ های آن عنصر در طبیعت را (با توجه به درصد فراوانی آن ها) به دست آورد.

.... + (در صد فراوانی *عددجرمی ایزوتوپ۲) + (درصد فراوانی*عدد جرمی ایزوتوپ ۱)=جرم اتمی

برای مثال جرم اتم اکسیژن رابا توجه به اطلاعات جدول ایزوتوپ های اکسیژن می توان به صورت زیر به دست آورد:

ایزوتوپ های اکسیژن	$^{16}_{8}O$	$^{17}_{8}O$	$^{18}_{8}O$
تعداد ایزوتوپ های اتم اکسیژن در ۱۰۰ هزار اتم اکسیژن	۹۹۷۶۳	۳۷	۲۰۰

جرم اتمی اکسیژن= (۱۶ * $\frac{99763}{100000}$) + (۱۷ * $\frac{37}{100000}$) + (۱۸ * $\frac{200}{100000}$) = ۱۶/۰۰۴

برای به دست آوردن جرم اتمی میانگین از رابطه ی زیر نیزاستفاده می شود:

$M=\frac{M_1F_1+M_2F_2+\cdots}{F_1+F_2+\cdots}$ ؛که M_1و M_2 و.... جرم اتمی ایزوتوپ ها و F درصد فراوانی ایزوتوپ ها می باشد.

سوال:: عنصر نئون دارای ایزوتوپ های $^{20}_{10}Ne$ با فراوانی ۹۰/۹۲٪ ، $^{21}_{10}Ne$ با فراوانی ۲۶/ ٪ و $^{22}_{10}Ne$ با فراوانی 8/82 ٪است، جرم اتمی میانگین آن را به دست آورید.

ایزوالکترون: ذره هایی که شمار الکترون هایشان با هم برابر باشد.

مثال: $_{7}N^{3-}$ $_{8}O^{2-}$ $_{9}F^{-}$ $\boxed{_{10}Ne}$ $_{11}Na^{+}$ $_{12}Mg^{2+}$ $_{13}Al^{3+}$

ایزوبار : اتم های دو عنصر متفاوت که **عدد جرمی برابر** و **عدد اتمی متفاوت** دارند.مانند: $^{40}_{18}Ar$ و $^{40}_{20}Ca$

انواع پرتو های رادیواکتیو:

تغییر هسته های رادیواکتیو موجود در طبیعت به یکی از سه راه زیر صورت می گیرد؛ یابه عبارتی با تغییر در هسته ی عناصر پرتو زا سه نوع ذره یا پرتو تولید می شود:

۱-ذره ی آلفا (α):جنس این ذره از هسته ی اتم هلیم یا یون هلیم با دو بار مثبت است($^{4}_{2}He$).به عبارت دیگر هر ذره ی آلفا از دو پروتون و دو نوترون تشکیل شده است. به همین دلیل با گسیل هر ذره ی آلفا دو واحد از عدد اتمی و دو واحد از عدد جرمی اتم در حال تلاشی کم می شود و اتم به عنصری جدید تبدیل می شود.

یعنی به طور کلی: $^{A}_{Z}X \longrightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}\alpha$

۲-ذره ی بتا (β) : این ذره از جنس الکترون است و دارای بار منفی می باشد. هر ذره ی بتا از تبدیل یک نوترون به یک پروتون و یک الکترون به وجود می آید. به همین دلیل با خروج هر ذره ی بتا یک واحد به عدد اتمی اضافه می شود ولی عدد جرمی تغییر نمی کند.

یعنی به طور کلی : $^{A}_{Z}X \longrightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}^{0}_{-1}\beta$

۳-پرتوهای گاما (γ): این پرتو ها از جنس امواج الکترومغناطیس می باشند و فاقد بارالکتریکی هستند.و طول موج بسیار کوتاهی داشته و با سرعت نور حرکت می کنند.با خروج پرتوهای گاما عدد اتمی و عدد جرمی اتم ناپایدار تغییر نمی کند.

یعنی به طور کلی : $^{A}_{Z}X \longrightarrow {}^{A}_{Z}X + \gamma$

قانون واکنش های پرتوزایی: مجموع عددهای اتمی و عددهای جرمی دو طرف واکنش یکسان است.

نکته: ازیک هسته ی رادیواکتیو در یک زمان ذره های آلفا و بتا گسیل نمی شود، اما ذره های آلفا با گاما یا ذره های بتا با گاما می تواند گسیل شود.

مثال:اگر هسته ی اتم اورانیوم -۲۳۸ ($^{238}_{92}U$) یک ذره ی آلفا گسیل کند چه عنصری تولید می شود؟

پاسخ: چون عنصر ،ذره ی آلفا از دست داده بنابراین از عدد جرمی ۴ واحد و از عدد اتمی ۲ واحد کم می شود.

یعنی: $^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{234}_{90}Y + {}^{4}_{2}\alpha$

سوال:در معادله ی روبه رو X چه نوع ذره ای است؟ چرا؟ $^{239}_{94}Pu \longrightarrow {}^{235}_{92}Pu + X$

سوال: در فعل و انفعال هسته ای مقابل ، A چیست؟ چرا؟ $^{1}n + {}^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{143}_{56}Ba + {}^{94}_{36}Kr + A$

نیمه عمر عناصر رادیواکتیو (پرتوزا): به مدت زمانی که طی آن نیمی از هسته های رادیواکتیو متلاشی می شوند. یا به مدت زمانی که طول می کشد تا جرم یک ماده پرتوزا براثر واکنش های پرتوزایی به نصف مقدار اولیه ی خود کاهش یابد ، نیمه عمر آن ماده ی رادیواکتیو می گویند.

مثال: نیمه عمر یک ماده ی رادیواکتیو ۵روز است ، اگر جرم اولیه ی آن ماده ۴۰ گرم باشد پس از ۲۰ روز چه مقدار از آن باقی می ماند؟

۴۰ g $\xrightarrow{\text{۵روز}}$ ۲۰ g $\xrightarrow{\text{۵روز}}$ 10g $\xrightarrow{\text{۵روز}}$ ۵ g $\xrightarrow{\text{۵روز}}$ 2/5g

نکته : چنان چه در مساله جرم باقی مانده را داشته باشیم و جرم اولیه را بخواهیم باید برعکس عمل کنیم یعنی هر نیمه عمر جرم را دو برابر کنیم .

مثال: نیمه عمر یک عنصر پرتوزا ۳ روز است اگر پس از ۱۲ روز ۱/۵ گرم از این ماده باقی مانده باشد ، جرم اولیه چند گرم بوده است؟

۱/۵ $\xleftarrow{\text{۳روز}}$ ۳ $\xleftarrow{\text{۳ روز}}$ ۶ $\xleftarrow{\text{۳روز}}$ ۱۲ $\xleftarrow{\text{۳ روز}}$ ۲۴

برای محاسبه ی نیمه عمر یک ماده ی رادیو اکتیو ، یا مدت زمانی که از شروع تلاشی آن گذشته ، می توان از رابطه های زیر نیز استفاده کرد:

$M = \frac{M_0}{2^n}$ و $n = \frac{t}{T}$

M= جرم باقی مانده از ماده ی رادیواکتیو

M_0 = جرم اولیه ی ماده ی رادیو اکتیو

n= تعداد نیمه عمر t= کل زمان سپری شده T= زمان یک نیمه عمر

مثال:از ۲۵۶ گرم یک ماده ی رادیواکتیو با نیمه عمر ۲۰ سال پس از ۱۰۰ سال چند گرم باقی می ماند؟

$M_0 = 256$

$t=100$

$T=20$

$n = \frac{t}{T} \Longrightarrow n = \frac{100}{20} = ۵ \Longrightarrow n = 5$

$M = \frac{M_0}{2^n} \Longrightarrow M = \frac{256}{2^۵} = \frac{256}{32} = ۸ \Longrightarrow M = 8\ g$

رضا پور - علوم تجربی - ۱۴۰۱

T=20

سوال: از ۶۴ گرم یک ماده رادیواکتیو پس از ۲۵ سال ۲ گرم باقی مانده ،نیمه عمر این ماده چند سال است؟

سوال:نیمه عمر یک عنصر رادیواکتیو ۵ روز است. اگر پس از یک ماه ۱/۲۵ گرم از این ماده باقی مانده باشد. جرم اولیه ی آن چند گرم بوده است؟

راه های آزاد کردن انرژی هسته ای :

واکنش ها ی هسته ای (آزاد کردن انرژی هسته ای) به دو روش صورت می گیرد:

۱-شکافت هسته ای (فیسیون): در این نوع واکنش ، هسته ی یک اتم سنگین به هسته های اتم سبکتر می شکند، در این کار اغلب ، اورانیوم مورد استفاده قرار می گیرد.

$$n + {}^{235}_{92}U \longrightarrow {}^{236}_{92}U \longrightarrow {}^{141}_{56}Ba + {}^{92}_{36}Kr + 3n + \text{انرژی}$$

نکته: فرایند هایی که در طی آن در صد ایزوتوپ ۲۳۵ در سوخت رآکتور ها افزایش یابد را **غنی سازی اورانیوم** می نامند.

۲-هم جوشی هسته ای (فوزیون): در این نوع واکنش ، هسته های اتم های سبک با یکدیگر ترکیب شده و هسته های سنگین تر را می سازند.در طی این عمل انرژی زیادی آزاد می گردد. در این واکنش بخشی از جرم به انرژی تبدیل می شود.مانند تبدیل اتم های هیدروژن به هلیم

اگر هیدروژن ${}^{3}_{1}H$ و ${}^{2}_{1}H$ با هم برخورد کنند به هلیم ${}^{4}_{2}He$ تبدیل می شود و نوترون و انرژی آزاد می شود.

$$^{3}_{1}H + ^{2}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n + \text{انرژی}$$

انرژی حاصل از هم جوشی(**گداخت**) هسته ای ، بسیار زیاد تر از شکافت هسته ای است به همین دلیل دانشمندان عقیده دارند که حرارت بسیار زیاد خورشید ناشی از هم جوشی هسته ای است که در طی آن اتم های هیدروژن به هلیم تبدیل می شود و در این بین مقداری از جرم به انرژی تبدیل می شود.

نکته: انرژی خورشید ، ستارگان و بمب های هیدروژنی از واکنش هم جوشی هسته ای تامین می شود.

نکته: شکافت هسته ای در بمب های اتمی و نیروگاه های **اتمی رخ می دهد.**

یون چیست؟به ذراتی که تعداد الکترون ها و پروتون هایش با هم برابر نباشند ، یون می گویند.

هر گاه اتمی الکترون از دست بدهد دارای بار الکتریکی مثبت می شود و در صورتی که الکترون بگیرد دارای بار الکتریکی منفی می شود. بار الکتریکی هر یون در بالا و سمت راست نماد شیمیایی نوشته می شود.

یون ها به دو دسته ی مثبت ومنفی تقسیم می شوند:

۱-یون منفی(آنیون): هر گاه اتمی الکترون بگیرد تعداد الکترون های آن از پروتون هایش بیش تر می شود ، بنابراین دارای بارالکتریکی منفی می شود که به آن یون منفی (آنیون) می گویند.

۲-یون مثبت (کاتیون): هر گاه اتمی الکترون از دست دهد تعداد الکترون های آن از پروتون هایش کم تر شده ، بنابراین دارای بار الکتریکی مثبت می شود که به آن یون مثبت (کاتیون) می گویند.

مقایسه ی اتم و یون :

شباهت ها	**۱-شمار پروتون ها ۲-عدد اتمی ۳-عددجرمی**
تفاوت ها	**۱-شمار الکترون ها ۲-شعاع ۳-بار الکتریکی**

نکته: برای مشخص کردن تعداد الکترون در یون منفی، به صورت زیر عمل می کنیم:

تعداد بار الکتریکی + عدد اتمی = تعداد الکترون در یون منفی

مثال:یون های $^{16}_{8}O^{2-}$ و $^{14}_{7}N^{3-}$ به ترتیب چند الکترون دارند؟

$^{16}_{8}O^{2-} \Longrightarrow e = ۸ + ۲ = ۱۰$ $\qquad$ $^{14}_{7}N^{3-} \Longrightarrow e = ۷ + ۳ = ۱۰$

نکته: برای مشخص کردن تعداد الکترون در یون مثبت ، به صورت زیر عمل می کنیم:

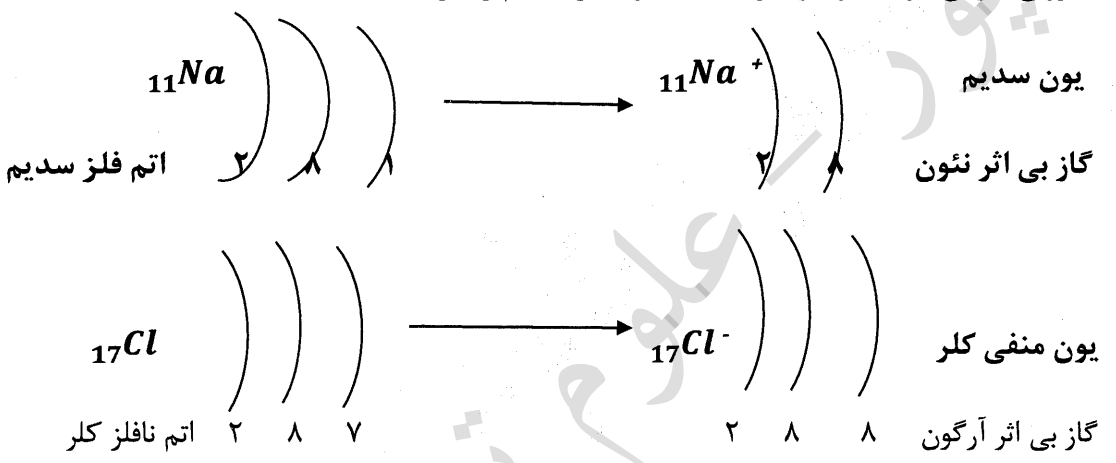
رضا پور - علوم تجربی - ۱۴۰۲

تعداد بار الکتریکی - عدد اتمی = تعداد الکترون در یون مثبت

مثال: یون های $^{40}_{20}Ca^{۲+}$ **و** $^{23}_{11}Na^{+}$ **به ترتیب چند الکترون دارند؟**

$^{40}_{20}Ca^{2+} \longrightarrow$ e = ۲۰ - ۲ = ۱۸ $\qquad$ $^{23}_{11}Na^{+} \Longrightarrow$ e = ۱۱ - ۱ = ۱۰

نکته: عناصر فلزی تمایل دارند الکترون از دست دهند وبه یون مثبت(کاتیون) تبدیل شده و به آرایش الکترونی گاز بی اثر قبل از خود برسند. و عناصر نافلز تمایل دارند الکترون بگیرند و به یون منفی (آنیون) تبدیل شده و به آرایش الکترونی گاز بی اثر بعد از خود برسند. مانندواکنش سدیم و کلر:



نکته:اگر اتم الکترون بگیرد و به یون منفی تبدیل شود شعاع اتمی (حجم) آن افزایش می یابد.

اگر اتم الکترون از دست دهد وبه یون مثبت تبدیل شود ، شعاع اتمی (حجم) آن کاهش می یابد.

شعاع اتمی : فاصله ی هسته اتم تا آخرین مدار الکترونی را **شعاع اتمی** می گویند.

مثال: اگر یون A^{2-} دارای ۱۰ الکترون باشد و تفاوت تعداد نوترون و پروتون آن برابر ۲ باشد، عدد جرمی و تعداد پروتون های آن چقدر است؟

A^{2-} =10e	A=10- 2=8e $\Longrightarrow$ P=e=8 $\Longrightarrow$ Z=P=8
n-p=2	n = P+2 = 8+2=10 بنابراین : A=n+p=10+8=18

سوال: یون $^{27}X^{3+}$ ، دارای ۱۰ الکترون است. این یون چند نوترون دارد؟(عدد جرمی =۲۷)

سوال: اگر یون X^{3+} در مدار سوم خود ۶ الکترون داشته باشد.دوره ، گروه و فلز یا نافلز بودن آن را مشخص کنید.

ترکیب ها از نظر ذره ی سازنده ی آن ها به دو گروه ترکیب های یونی و مولکولی تقسیم می شوند:

۱-ترکیب مولکولی: ترکیبی است که ذره ی سازنده ی آن مولکول است . ونتیجه واکنش دواتم نافلز است. مانند: آب ، کربن دی اکسید، گاز متان ، شکر ، و...

۲-ترکیب یونی : ترکیبی است که ذره ی سازنده ی آن یون ها هستند. و حاصل ترکیب یک اتم فلز با یک نافلز است . مانند : نمک خوراکی که حاصل ترکیب فلز سدیم با گاز کلر (نافلز) است. یاکلسیم کلرید – سدیم فلوئورید- مس سولفات – نقره برمید – پتاسیم یدید و...

کاربرد برخی ترکیب های یونی :

سدیم کلرید : به عنوان نمک خوراکی

نقره برمید : در ظاهر کردن فیلم عکاسی نقش دارد

سدیم فلوئورید: یون های فلوئورید موجود در آن(در خمیر دندان) به جلوگیری از خرابی دندان کمک می کند.

سوال :در هریک از یون های زیر ذرات زیر اتمی (الکترون، پروتون و نوترون)را تعیین کنید.

الف) $^{150}_{62}Sm$

ب) $^{127}_{52}Te$

سوال: عنصر A در مدار الکترونی سوم خود ۷ الکترون دارد عدد اتمی آن چند است؟

رضا پور - علوم تجربی - ۱۴۰۲

نمونه سوالات چهار گزینه ای فصل سوم

۱-اگر عدد جرمی عنصر M برابر ۱۰۶ و تفاوت شمار نوترون ها با شمار پروتون ها ی آن برابر ۱۴ باشد، عدد اتمی عنصر و تعداد الکترون های یون M^{2+} کدام است؟

الف) ۴۸و ۲۴ ب) ۴۶ و ۴۸ ج) ۴۶ و ۴۴ د) ۴۸ و ۴۸

۲-عدد جرمی و بار الکتریکی ذره ای که ۱۶ نوترون ، ۱۸ الکترون و ۱۵ پروتون دارد، کدامند؟

الف)۳۱ و ۳- ب) ۳۱ و ۳+ ج) ۳۴و ۲- د) ۳۴ و ۲+

۳-اتم های ایزوتوپ یک عنصر در کدام مورد زیر با یکدیگر تفاوت دارند؟

الف) الکترون ها ب) خواص شیمیایی ج) خواص فیزیکی د) تعداد پروتون ها

۴-در طبیعت به ازای هر اتم $^{59}_{26}Fe$ ، چهار اتم $^{55}_{26}Fe$ وجود دارد . جرم اتمی متوسط آهن چند است؟

الف) ۵۶ ب) ۲۶ ج) ۵۵/۸ د) ۵۸/۲

۵-تعداد الکترون های یون X^{2+} برابر ۲۰ است. در صورتی که عدد جرمی عنصر X برابر ۴۸ باشد، تعداد نوترون های آن کدام است؟

الف) ۲۲ ب) ۲۶ ج) ۲۸ د) ۲۰

۶-عدد اتمی عنصری برابر ۳۵ است. تعداد الکترون های لایه ی خارجی آن کدام است؟

الف) ۴ ب)۵ ج) ۶ د) ۷

۷-یون $^{۳}Li^{+}$ در کدام مورد با اتم $^{4}_{2}He$ مشابهت دارد؟

الف) تعداد نوترون ها ب) حجم ج) جرم د) تعداد الکترون ها

۸-یون $^{۲۷}X^{3+}$ ، دارای ۱۰ الکترون است. این یون چند نوترون دارد؟

الف) ۱۰ ب) ۱۳ ج) ۱۴ د) ۲۷

۹- از ۱۲ گرم ماده ی رادیو اکتیوی بعد از ۳۰ ساعت ، ۳ گرم تجزیه نشده باقی مانده است. نیمه عمر ماده ی رادیواکتیو چند ساعت است؟

الف) ۷/۵ ب) ۱۰ ج) ۱۵ د) ۲۰

۱۰

رضا پور - علوم تجربی - ۱۴۰۲

-اگر عنصری در خانه چهلم جدول تناوبی باشد و تعداد نوترون های آن ۱/۵ برابر پروتون های آن باشد، کدام یک از گزینه های زیر یکی از ایزوتوپ های آن است؟

الف) $^{100}_{40}X$ ب) $^{100}_{10}X$ ج) $^{100}_{42}X$ د) $^{105}_{40}X$

۱۱-دو ذره ی $^{15}X^{2-}$ و Y^{3-} دارای تعداد الکترون و نوترون یکسان هستند. عدد جرمی Y کدام است؟

الف)۱۲ ب) ۱۳ ج) ۱۴ د) ۱۵

۱۲- عدد جرمی عنصری ۳۴ و تعداد نوترون هایش ، ۲ تا بیشتر از تعداد پروتون هایش است. اگر این عنصر به شکل یون یک بار منفی باشد ، تعداد الکترون های آن کدام است؟

الف) ۱۵ ب) ۱۶ ج) ۱۷ د) ۱۸

۱۳-در ذره ی A^{2+} ، تفاوت نوترون ها و پوتون ها ۴ واحد است. اگر مجموع کل ذرات موجود در این ذره ۸۳ واحد باشد، عدد اتمی آن چند است؟

الف) ۲۴ ب) ۲۷ ج) ۳۱ د) ۲۸

۱۴-کدام یک از ذرات زیر ، یک ذره ی بنیادی محسوب نمی شود؟

الف)آلفا ب) نوترون ج) بتا د) پروتون

۱۵- در تراز M از اتم Cl با عدد اتمی ۱۷ چند الکترون وجود دارد و کدام تراز آن به هسته نزدیک تر است؟

الف) ۸- K ب) ۷- M ج) ۷- K د) ۸- M

16 – کدام نوع تابش ، تابش های ناشی از مواد پرتوزا نیست ؟

الف)آلفا ب) بتا ج) ایکس د) گاما

۱۷- A و B دارای عدد جرمی یکسان هستند. عدد اتمی B یک واحد بیشتر از A است. این دو اتم .....

الف) ایزوتوپ های از یک عنصرند. ب) قطعا شمار نوترون مساوی دارند.

ج) دارای شمار الکترون های مساوی هستند. د) دارای مجموع نوترون و پروتون مساوی هستند.

۱۸- اگر تعدادنوترون و الکترون یون X^- برابر ۹ باشد و عدد جرمی عنصر X برابر ۸۰ باشد، عدد اتمی عنصر X و تعداد الکترون های لایه ی ظرفیت (آخرین لایه) چقدر است؟

الف)۳۵- ۷ ب) ۳۵ - ۶ ج) ۳۴ - ۷ د) ۳۴ - ۶

رضا بیوند - علوم تجربی - ۱۴۰۲

۱۹- در کدام نظریه ی اتمی زیر هسته ی اتم مورد قبول نبود؟

الف)رادرفورد ب) بور ج) کوانتومی د) تامسون

۲۰-تفاوت تعداد الکترون و نوترون در یون $^{77}_{33}As^{3-}$ دو برابر این تفاوت در یون ..... است.

الف) $^{35}_{17}Cl^{-}$ ب) $^{23}_{11}Na^{+}$ ج) $^{32}_{16}S^{2-}$ د) $^{27}_{13}Al^{3+}$

۲۱- اگر مجموع نوترون های دو عنصر فرضی A و B برابر ۱۲۰ و هم چنین تعداد نوترون های A سه برابر تعداد نوترون های B و عدد جرمی عنصر B نصف عدد جرمی عنصر A باشد، آنگاه تعداد پروتون های عنصر B کدام است؟
(تعدادپروتون های A =۵۸)

الف)۳۰ ب)۴۴ ج) ۹۰ د) ۵۵

۲۲- عنصر A در سومین مدار الکترونی خود دو الکترون دارد اگر تعداد ذرات خنثی در این اتم ۱۳ باشد کدام نماد برای آن درست است؟

الف) $^{12}_{13}A$ ب) $^{12}_{25}A$ ج) $^{37}_{13}A$ د) $^{25}_{12}A$

۲۳- در مدل اتمی بور ، برای کدام عنصر شمار لایه ها یا مدارهای الکترونی نصف شمار الکترون های مدار دوم آن است؟

الف) $_{6}A$ ب) $_{8}D$ ج) $_{4}L$ د) $_{10}B$

۲۴-در کدام گزینه مهم ترین نقش و تاثیر ذرات الکترون ، نوترون و پروتون به ترتیب از راست به چپ به درستی بیان شده است؟

الف)رفتار شیمیایی اتم – پایداری هسته- ماهیت اتم ب) رفتار شیمیایی اتم – خنثی شدن اتم – ماهیت اتم

ج) پابداری اتم – جرم اتم – ماهیت اتم د) خنثی شدن بار اتم – جرم اتم – ماهیت اتم

۲۵) اگر مجموع ذرات زیر اتمی یک مولکول کربن دی اکسید حاوی اتم های $^{12}_{6}C$ و $^{16}_{8}O$ به اندازه ی ۹ واحد از ذرات باردار X^{3+} بیشتر باشد، عدد اتمی عنصر Z (با پنج پروتون کم تر از پروتون های X) چیست؟

الف) ۴۱ ب) ۴۶ ج) ۳۰ د) ۲۵

۲۶-آنیون X^{2-} دارای ۱۸ الکترون است. اتم X به کدام تناوب تعلق دارد؟

الف) ۶ ب) ۷ ج) ۳ د) ۲

۲۷- عنصر X در مدار الکترونی چهارم خود هفت الکترون دارد. عدد اتمی آن چند است؟

الف) ۱۶ ب) ۱۸ ج) ۳۲ د) ۳۵

۲۸- یون X^{3-} دارای m الکترون و m+3 نوترون است. چند مورد از اتم های زیر ایزوتوپ اتم x می باشند؟

$^{2m+3}_{m}A$ $^{2m+6}_{m+2}B$ $^{2m}_{m-3}C$ $^{2m+6}_{m-3}D$ $^{2m}_{m}E$

الف) ۱ ب) ۲ ج) ۳ د) ۴

۲۹-کدام یک از اتم های زیر ناپایدار است؟

الف) $^{35}_{17}X$ ب) $^{56}_{26}Y$ ج) $^{220}_{83}W$ د) $^{23}_{11}Z$

۳۰- وقتی یک اتم به یون منفی تبدیل نی شود، .....

الف) حجمش تغییری نمی کند. ب) جرمش تغییری نمی کند.

ج) چگالیش افزایش می یابد. د) تمام خواص فیزیکی و شیمیایی اش تغییر می کند.

پاسخنامه ی سوالات چهار گزینه ای

سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ
۱	ج	۱۱	ج	۲۱	ب
۲	الف	۱۲	ج	۲۲	د
۳	ج	۱۳	ب	۲۳	الف
۴	ج	۱۴	الف	۲۴	الف
۵	ب	۱۵	ج	۲۵	د
۶	د	۱۶	ج	۲۶	الف
۷	د	۱۷	د	۲۷	ج
۸	ج	۱۸	الف	۲۸	ب
۹	ج	۱۹	د	۲۹	ج
۱۰	د	۲۰	د	۳۰	ب

پاسخ تشریحی سوالات ۱۱ و ۱۴ و۲۵

۱۱-می دانیم : بار یون - تعداد پروتون ها= تعداد الکترون ها

تعداد الکترون های $^{15}_{Z}X^{2-} \longrightarrow Z+2= X^{2-}$

رضا پور - علوم تجربی - ۱۴۰۲

تعداد الکترون های $\quad {}^{A'}_{Z'}Y^{3-} \longrightarrow Z' + 3 = Y^{3-}$

این دو اتم تعداد الکترون های برابر دارند. پس: $\quad Z+2=Z'+3 \longrightarrow Z' = Z-1$

$A'=N+Z'$ (عدد جرمی Y) $\xrightarrow{Z'=Z-1} A'=N+Z-1$

از طرفی تعداد نوترون های اتم های X و Z با هم برابر است، بنابراین:

$$N=15-Z \longrightarrow A'=\underbrace{15-Z}_{N} + \underbrace{Z-1}_{Z'} = 14 \longrightarrow A'=14$$

۱۴- ذره ی آلفا از دو نوترون و دو پروتون تشکیل شده است و یک ذره ی بنیادی نیست. ذره ی بتا از جنس الکترون است که یک ذره ی بنیادی است.

۲۵- در اتم کربن و اکسیژن به ترتیب ۱۸ و ۲۴ ذره ی زیر اتمی وجود دارد (CO_2) ، پس در یک مولکول کربن دی اکسید ۶۶ ذره وجود دارد و ذرات باردار یون X^{3+} ، ۵۷ است. بنابراین ذرات باردار اتم X ، ۶۰ است. یعنی عدد اتمی این عنصر ۳۰ است. در نتیجه $30-5=25$ می شود.

رضاپور - علوم تجربی - ۱۴۰۲

فصل چهارم: تنظیم عصبی

شما تغییرات محیط مانند تغییر دما را احساس می کنید و نسبت به آن واکنش نشان می دهید. هم چنین از درد و ناراحتی های اندام های داخلی بدن آگاه می شوید. این نوع ارتباط بین بدن، محیط و بین اندام های درونی به وسیله ی دستگاه عصبی برقرار می شود.

هماهنگی: منظور از هماهنگی پاسخ مناسبی است که بدن به تغییر شرایط محیط داخلی و خارجی بدن می دهد.

*با تغییر محیط اطراف بدن یک جاندار، نوع رفتار آن جاندار نیز تغییر می کند.

رفتار: به مجموع کارها یا واکنش هایی که یک فرد در مقابل محرک های گوناگون انجام می دهد رفتار می گویند.

نکته: یکی از اولین دستگاه هایی که در دوران جنینی شکل می گیرد ، دستگاه عصبی است.

نکته: سلول های عصبی از جمله سلول هایی هستند که در طول دوران زندگی ،تقسیم نمی شوند.

محرک : هر عاملی که بتواند گیرنده های حسی (مانند سلول های گیرنده در چشم ، گوش ، پوست و...) راتحریک کند و پیام حسی ایجاد کند محرک نامیده می شود.

نکته: در بدن انسان دستگاه عصبی و هورمونی هرکدام با هم به تنظیم اعمال بدن می پردازند.

نکته: هیپوتالاموس عضو مشترک دستگاه عصبی و هورمونی است.

وظیفه دستگاه عصبی: به طورکلی وظیفه ی دستگاه عصبی کنترل، هماهنگی و ارتباط بین بخش های مختلف بدن است.

دستگاه عصبی

- دستگاه عصبی مرکزی: شامل مغز و نخاع است که وظیفه کنترل فعالیتهای ارادی و غیرارادی بدن و دریافت و تفسیرپیام های محیطی و ارائه ی پاسخ مناسب به آنها را برعهده دارد.
- دستگاه عصبی محیطی: شامل اعصابی است که تمامی قسمت های بدن را به بخش مرکزی دستگاه عصبی یعنی مغز و نخاع مرتبط می کند ؛ که مسئول برقراری ارتباط بین بخش های مختلف دستگاه عصبی مرکزی و اندام های مختلف بدن است و شامل اعصاب حسی، حرکتی و مختلط(حسی و حرکتی) می باشد.

فعالیتها

- ارادی: به آن دسته از فعالیت هایی که باتصمیم، اراده و خواست ما انجام می شوند .
- مانند: برداشتن یک کتاب از روی زمین، راه رفتن ، نشستن، بازی کردن و....
- غیرارادی: اعمالی هستند که بدون اراده و اختیار ما صورت می گیرد.

اعمال غیرارادی

غیرارادی معمولی: بدون اراده ولی با سرعت کمترو خود به خود انجام می شود و توسط بخشی از مغز به نام بصل النخاع کنترل می شود.

مانند:کنترل ضربان قلب،تنفس و فشارخون، بلع و استفراغ.

غیرارادی انعکاسی: این اعمال بسیار سریع، بدون اراده و تفکر و اغلب برای حفاظت از بدن انجام می شوند. با یک محرک شروع می شوند. توسط نخاع کنترل می شوند و نیاز به آموزش و تمرین ندارند.

مانند: عطسه، سرفه، ریزش اشک، خمیازه، عقب کشیدن دست و....

نکته: دلیل غیر ارادی و سریع بودن عمل انعکاسی کمک به حفاظت از بدن در هنگام خطر است.

نکته: مسیری را که یک انعکاس طی می کند ، قوس انعکاسی می گویند. در یک قوس انعکاسی حد اقل 2 نورون حسی و حرکتی باید وجود داشته باشد.

در یک عمل انعکاسی ، دست کم یک محرک ، یک عصب حسی و یک مرکز عصبی ، یک عصب حرکتی و یک اندام عمل کننده دخالت دارند. که در جدول زیر به برخی از آن ها اشاره می کنیم:

نوع انعکاس	محرک	پاسخ	هدف
ریزش اشک	ورود گرد و غبار به چشم	خروج اشک	شست و شوی غبار از چشم
ترشح بزاق	دیدن غذا	ترشح غدد بزاقی	شروع عمل گوارشی
پرش زانو	ضربه ی سریع	حرکت ساق پا به بالا	دور شدن از عامل ضربه
خمیازه	کاهش اکسیژن	باز شدن دستگاه تنفسی	دریافت مقدار زیاد اکسیژن
تغییر قطر مردمک	تغییر شدت نور	باز یا تنگ شدن مردمک	افزایش و یا کاهش میزان نور ورودی به چشم
سرفه	ورود ذرات گرد و غبار و ذرات غذایی به نای	سرفه(خروج هوا با شدت از نای و خارج کردن ذرات خارجی)	عدم ورود ذرات خارجی به دستگاه تنفس
عطسه	استشمام ذرات معطر و تند	خروج با شدت هوا از بینی	دور کردن ذرات تند و محرک
پلک زدن	تماس جسم خارجی با چشم	بستن چشم	محافظت از چشم

مراکز عصبی(مغزو نخاع): مغز درون جمجمه ، و نخاع درون کانال ستون مهره قرار دارد. این دو اندام همانند مرکز فرماندهی در بدن عمل می کنند که ضمن دریافت و درک اطلاعات، آنها را بررسی می کنند و در صورت نیاز ، دستور لازم را به اندام های بدن می دهند.

مغز شامل سه بخش مهم است: 1-مخ 2- مخچه 3-ساقه ی مغز

مخ: بیشترین حجم مغز را مخ تشکیل می دهد که شامل دو نیمکره ی چپ و راست می باشد.

-نیمکره ی راست در زمینه ی هنری ، درک سه بعدی، ادبیات، موسیقی و... نیم کره ی چپ در زمینه ی زبان آموزی، یادگیری، ریاضی ، منطق، استدلال و... فعال می باشد.

-چین خوردگی های قشر مخ باعث افزایش سطح این ناحیه می شوند. بخش قشری آن خاکستری و بخش داخلی آن سفید رنگ است.

نکته: علت رنگ خاکستری قشر مخ: تجمع جسم سلولی نورون ها، نورون های رابط و تار های عصبی بدون میلین است.

علت رنگ سفید بخش مرکزی مخ: تجمع نورون ها و تار های عصبی میلین دار است.

وظایف کلی قشر مخ :

1-مرکز دریافت و تفسیر اطلاعات رسیده از اندام های حسی مانند چشم، گوش و... و دادن پاسخ مناسب به آن ها.

2-مرکز کنترل بسیاری از اعمال ارادی بدن 3- شخصیت و احساسات

4-توانایی انجام اعمال پیچیده ذهنی مانند: تفکر، حافظه ،تصمیم گیری، فکر کردن و حل مساله

مخچه: مخچه به معنی مغز کوچک می باشد. مخچه بزرگترین بخش پس مغز است و در حفره ی مغز پسین یعنی در عقب بصل النخاع و پل مغزی قرار می گیرد. مخچه مسئول هماهنگ کردن حرکات ارادی بدن می باشد.

مخچه شامل دو نیمکره ی چپ و راست است ،که با توده ای به نام کرمینه (ورمیس) به هم مرتبط می شوند. مخچه از بخش خاکستری در خارج و ماده سفید در مرکز تشکیل شده است.

نکته: هر نیمه از مخچه ، همان طرف بدن را کنترل می کند، از این نظر عملکرد مخچه مغایر عملکرد سایر بخش های مغز است، زیرا در اکثر موارد ، هر قسمت از مغز ، بخش مخالف خود را در بدن کنترل می کند.

اعمال مخچه :

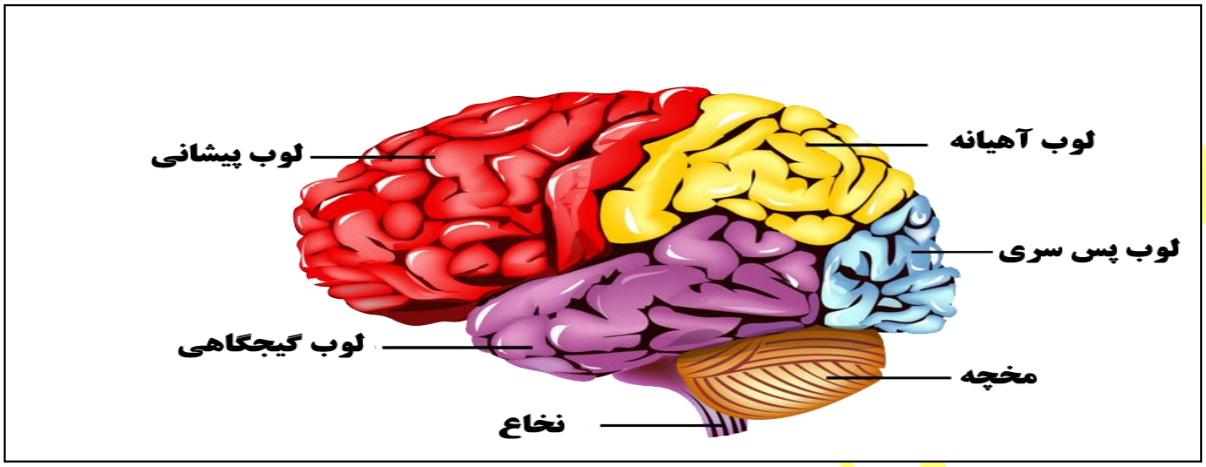
1-هماهنگ کردن حرکات بدن ، که همین امر سبب توازن ، نرمی و دقت در حرکات بدن می شود.

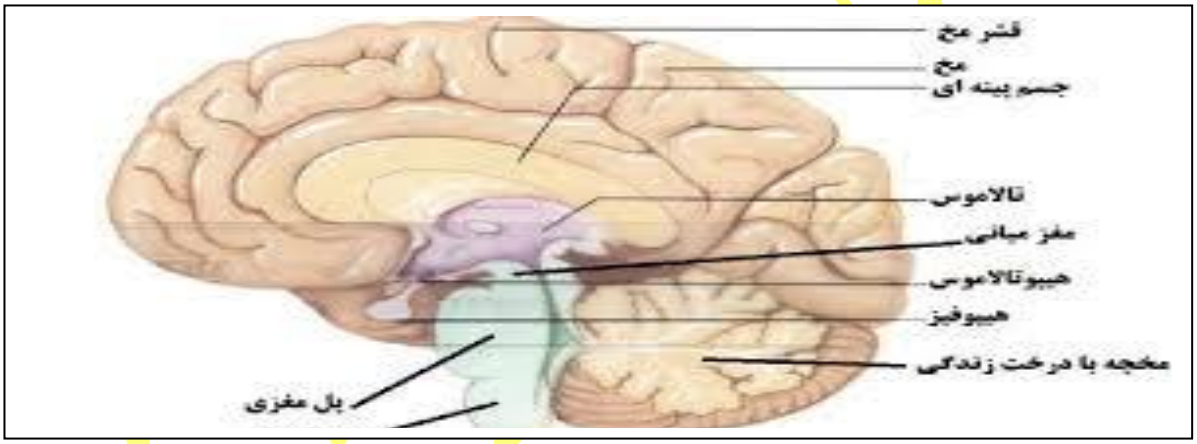
2-باعث کنترل انقباضات عضلانی ، وضعیت بدن وتعادل آن می شود.(حفظ تعادل بدن)

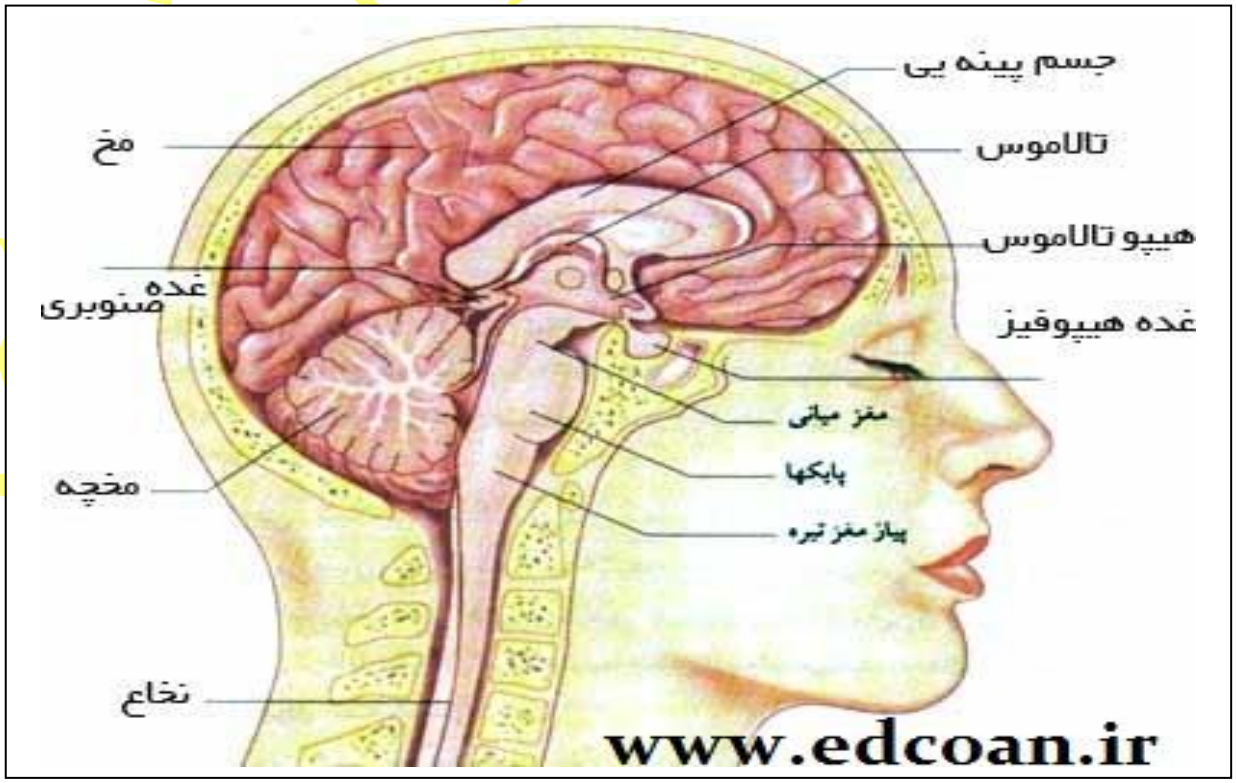
نکته : مخچه به تنهایی نمی تواند باعث کنترل اعمال عضلانی شود. بلکه همیشه با همکاری سایر سیستم های کنترل حرکت، عمل می کند. یعنی بخش هایی از مغز و نخاع که مربوط به حرکات بدن هستند ، پیام هایی را به مخچه ارسال می کنند.

علائمی که نشانه ی صدمه خوردن به مخچه است ، عبارتند از: اختلال در تکلم – تلو تلو خوردن در هنگام راه رفتن – لرزش در جریان انجام کار ارادی - عدم توانایی انجام حرکات دقیق

نکته: تنها بخشی از مغز که با تمرین بیشتر می توان آن را تقویت کرد، مخچه است. مانند: افراد بند باز و ژیمناستیک کار و...







علائمی که نشانه ی صدمه خوردن به مخچه است ، عبارتند از: اختلال در تکلم – تلو تلو خوردن در هنگام راه رفتن – لرزش در جریان انجام کار ارادی – عدم توانایی انجام حرکات دقیق

نکته: تنها بخشی از مغز که با تمرین بیشتر می توان آن را تقویت کرد، مخچه است. مانند: افراد بند باز و ژیمناستیک کار و...

ساقه ی مغز : بخش ساقه مانندی در زیر مغزاست که مخ و مخچه را به نخاع وصل می کند.

ساقه مغز

- بالایی
  - **تالاموس:** به صورت هسته ی خاکستری رنگ تخم مرغی شکل و قرینه درون نیمکره های مخ قرار دارند. هریک از پیام های حسی به جز پیام های بویایی قبل از آن که به قشر مخ برسند، به یکی از هسته های تالاموس می روند؛ به همین دلیل می توان گفت: تالاموس یک مرکز دریافت، تقویت و انتقال پیام های حسی است.
  - **هیپوتالاموس:** هسته های خاکستری متعددی دارد که سلول های عصبی آنها اعمال حیاتی همچون تنظیم رفتار ها مربوط به گرسنگی، تشنگی ، سوخت و ساز مواد غذایی ، تنظیم گرمای بدن و تنظیم اعمال غده های ترشح کننده هورمون را کنترل می کنند.
- پایینی
  - مغز میانی: دریافت پیام های حسی شنوایی و بینایی و ارسال آنها به بخش های مختلف مغز
  - پل مغزی: کنترل فعالیت تنفس و دخالت در کنترل فعالیت های حرکتی
  - بصل النخاع: بصل النخاع دربالای نخاع و در پایین ترین بخش مغز واقع شده است. بصل النخاع نقش ارتباطی بین مغز و نخاع دارد. و مرکز واپایش فعالیت های غیر ارادی مانند : تنفس، ضربان قلب ، فشار خون و اعمال دستگاه گوارش مانند بلع و استفراغ است . به همین دلیل با توجه به اهمیت آن به این مرکز در بصل النخاع، گره حیات می گویند.

نخاع: به صورت نوار سفید رنگی درون ستون مهره ها است که از بالا به بصل النخاع و از پایین تا دومین مهره ی کمر ادامه دارد. قطر نخاع حدود 1 سانتی متر و طول آن حدود 45 سانتی متر است.

در وسط نخاع ، مجرای حاوی مایعی به نام مایع مغزی نخاعی وجود دارد و بخش سفید نخاع رشته های عصبی را شامل می شود که پیام های عصبی را به سمت مغز می برند و یا دستورات مغز را به اندام های پایینی می رسانند. این رشته ها پیام های حسی دست ها، پاها ، تنه و گردن را به مغز می برند و پیام های حرکتی مغز را به عضلات آن ها منتقل می کنند.

نکته: مغز و نخاع درون 3 پرده قرار دارند که مجموعه ی آن ها را مننژ می گویند.

وظایف نخاع:

1-برقراری ارتباط بین مغز و اندام ها(بخش محیطی) 2- مرکزکنترل اعمال انعکاسی

تفاوت ساختاری مغز و نخاع: بخش قشری(بیرونی) مغز خاکستری و بخش مرکزی آن سفید ولی نخاع بخش قشری آن سفید و بخش مرکزی آن خاکستری است.

نکته: به طور کلی **43** جفت عصب به دستگاه عصبی مرکزی وصل است که **31** جفت آن از نخاع و **12** جفت آن از مغز منشأ می گیرد.

دستگاه عصبی محیطی : شامل دو بخش اعصاب پیکری (ارادی) و اعصاب خود مختار(غیر ارادی) است.

اعصاب پیکری:

1-اعصاب حسی: پیام های حسی را از پوست ، ماهیچه ها و مفصل ها دریافت می کند و به دستگاه عصبی مرکزی می فرستد.

2- اعصاب حرکتی: پیام های حرکتی ارادی را از مراکز عصبی به ماهیچه های اسکلتی و یا غده های ترشحی می برند.

اعصاب خود مختار:

1-اعصاب سمپاتیک: اعصاب سمپاتیک بیشتر در مواقع اضطراری عمل می کنند و بدن را برای فعالیت بیشتر آماده می کنند و عکس العمل های گسترده ای همچون افزایش ضربان قلب، تشدید تنفس، گشاد شدن رگ های خونی،کاهش فعالیتها ی گوارشی و ترشح بزاق، انبساط مردمک چشم ، انبساط نایژک ها ، افزایش تولید گلوکز و جلوگیری از انقباض مثانه را شامل می شود.

2-اعصاب پاراسمپاتیک: در مجموع سبب استراحت اندام ها می شوند. و بر خلاف سمپاتیک موجب کاهش ضربان قلب، کاهش تنفس و انقباض نایژک ها ، تنگ شدن رگ های خونی، افزایش فعالیت گوارشی و ترشح بزاق، انقباض مردمک چشم، افزایش تولید گلیکوژن در کبد و انقباض مثانه می شود.

هیپوکامپ، مکان، عملکرد و نقش آن در حافظه و یادگیری

هیپوکامپ قسمتی کوچک در مغز است که در فارسی اسبک خوانده می شود. و در تشکیل، سازماندهی و نگهداری حافظه نقش دارد. و یکی از قسمت های سیستم لیمبیک است که به ویژه در شکل گیری خاطرات جدید و اتصال احساسات و حواسی چون بو و صدا به خاطرات بسیار مهم است.

هیپوکامپ درداخلی ترین بخش قشری لوب های گیجگاهی قرار دارد که به عنوان تنظیم کننده ی حافظه عمل می کند؛ بطوریکه خاطرات را برای ذخیره سازی طولانی مدت و بازیابی آنها در صورت لزوم، به بخش مناسب ناحیه ی قشری نیمکره های مغز می فرستد.

هیپوکامپ در عملکرد های مختلفی در بدن دخالت دارد از جمله:

-تثبیت خاطرات جدید

-پاسخ های احساسی

-جهت یابی

-جهت گیری فضایی

هیپوکامپ جهت تبدیل خاطرات کوتاه مدت به خاطرات بلند مدت بسیار مهم است. این عملکرد هیپوکامپ برای یادگیری ضروری است. چرا که نگهداری و تثبیت خاطرات جدید به عملکرد آن وابسته است. همچنین هیپوکامپ نقش مهمی درحافظه ی فضایی ایفا می کند، بطوری که گرفتن اطلاعات در مورد محیط اطراف و به یاد آوردن مکان ها را موجب می شود و این توانایی در هدایت فرد بر محیط اطرافش لازم است. هیپوکامپ با آمیگدال همکاری می کند تا بتواند احساسات و خاطرات طولانی مدت را یکپارچه کنند. این فرایند برای ارزیابی اطلاعات به منظور پاسخ مناسب به موقعیت ها ضروری است.

نقش هیپوکامپ در یادگیری

اعتقاد بر این است که هیپوکامپ به عنوان مرکز انتقال اطلاعات به حافظه عمل می کند، بطوریکه به طور موقت اطلاعات را ذخیره می کند تا به حافظه ی دراز مدت فرستاده شود و در آن ذخیره شود. همچنین اعتقاد بر این است که خواب نقش مهمی در فرایند یادگیری دارد. بطوری که گفته می شود هیپوکامپ اطلاعات موجود در حافظه را هنگام خواب یکپارچه می کند و بیشترین فعالیت هیپوکامپ زمانی است که پس از یک آموزش فرد به خواب می رود و در این زمان یادگیری بیشترین میزان خود را دارد.

پرده ی مننژ

شامه یا مننژ سامانه ای متشکل از چند لایه(غشاء) بوده که دستگاه عصبی مرکزی را در بر می گیرد. این غشاها کار محافظت، تغذیه و کاهش ضربه ی مغزی را به عهده دارند. مننژ اطراف مغز و نخاع دارای سه لایه و پوشش است که از خارج به داخل به نام سخت شامه، عنکبوتیه و نرم شامه شناخته می شوند. این پرده ها به طور کلی مننژ یا شامه نامیده می شوند که میان استخوان جمجمه و بافت مغز(و در طناب نخاعی بین ستون مهره ها و بافت نخاع) قرار دارند. این پرده ها شدت ضربه هایی که به استخوان سر و ستون مهره ها وارد می شوند را کاهش داده و همچنین به عنوان یک سد شیمیایی در برابر بسیاری از مواد آسیب رسان ایفای نقش می کند.

بافت عصبی : بافت عصبی مجموعه ای از یاخته های عصبی است که این یاخته ها نورون و نوروگلیا هستند.

وظیفه ی نورون ها: ایجاد پیام عصبی و انتقال آن به مراکز عصبی و از آنجا به همه ی نقاط بدن است.

ویژگی های نورون ها:

1-تحریک پذیری: در اثر محرک های گوناگون مانند دما ، نور و.... تحریک شده و پیام عصبی ایجاد می کنند.

2-هدایت پیام عصبی: انتقال پیام در طول یک نورون به صورت جریان عصبی هدایت می شود.

3-انتقال پیام عصبی: انتقال پیام از یک نورون به نورون دیگر یا سلول دیگر.

وظایف سلول های نوروگلیا(سلول های پشتیبان):

1-نگهداری نورون ها در کنار یگدیگر 2-تغذیه ی نورون ها

3-ساختن پوشش رشته های عصبی(غلاف میلین) 4-محافظت از نورون ها در برا برمیکروب ها

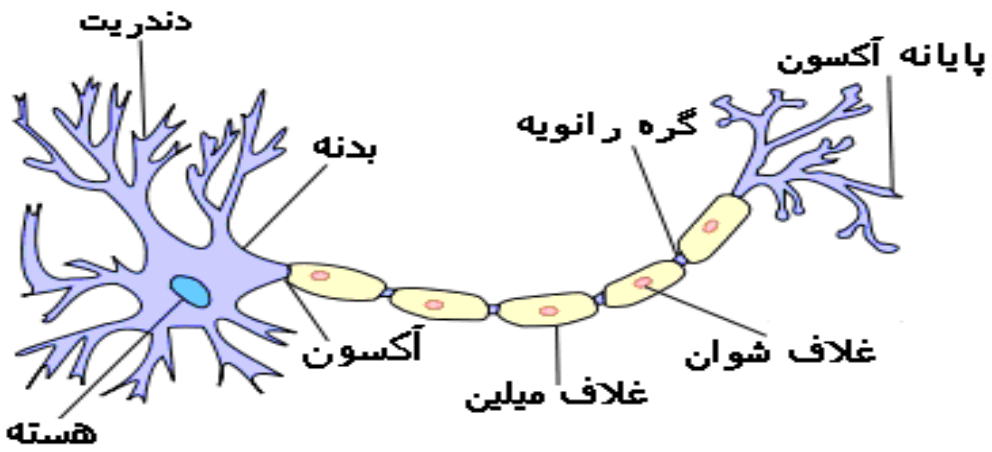
نکته: هر ماده ای به غیر از گلوکز به نورون ها برسد نوروگلیا ها آن را تبدیل به گلوکز کرده و در اختیار نورون ها قرار می دهد.

اجزای تشکیل دهنده ی نورون ها:

1-جسم یاخته ای: شامل هسته، سیتوپلاسم و غشای یاخته ای است.که اندامک ها در آن قرار دارند.

2-آکسون(آسه): رشته هایی هستند که پیام عصبی را از جسم یاخته ای به انتهای سلول و سلول دیگر خارج و هدایت می کنند.(منفرد هستند.)

3-دندریت(دارینه): رشته هایی هستند که هدایت پیام عصبی را به سوی جسم سلولی بر عهده دارند. (متعدد و منشعب هستند)

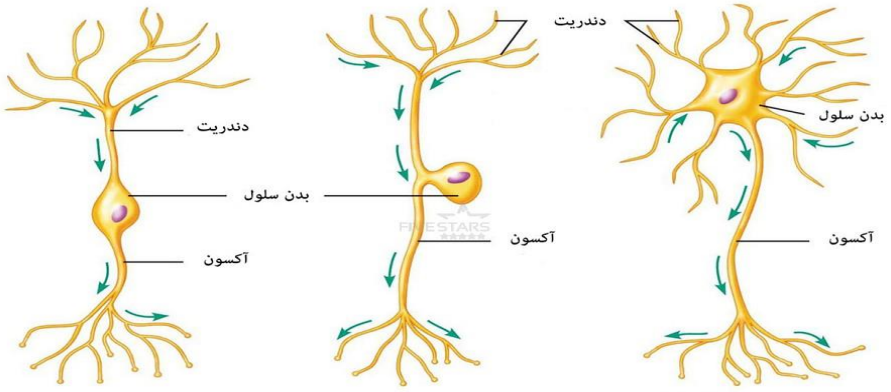


انواع نورون ها بر اساس شکل و ساختار:

1-نورون یک قطبی : دارای یک دندریت و یک آکسون هستند و از یک نقطه ی جسم سلولی خارج می شوند.

2-نورون های دو قطبی: دارای یک دندریت و یک آکسون و از دو نقطه ی جسم سلولی خارج می شوند.

3-نورون های چند قطبی: چند دندریت و یک آکسون دارند.



نورون های دوقطبی　　نورون های تک قطبی　　نورون های چند قطبی

انواع نورون ها از نظر عمل (کاری)که انجام می دهند:

نوع نورون	ویژگی ساختاری	وظیفه
حسی	دندریت بلند و آکسون کوتاه	انتقال اطلاعات (اثر محرک) از گیرنده های حسی به مراکز عصبی
حرکتی	آکسون بلند و دندریت کوتاه	انتقال فرمان عصبی از مراکز عصبی به ماهیچه ها و غده ها یا اندام های عمل کننده
رابط	دندریت کوتاه، آکسون کوتاه یا بلند	انتقال پیام عصبی در مراکز عصبی و برقراری ارتباط بین نورون های حسی و حرکتی

رشته یا تار عصبی: به آکسون ها و دندریت ها که دنباله های سیتوپلاسمی هستند، تار عصبی می گویند.

عصب: به مجموعه ای از تار های عصبی گفته می شود که در امتداد یکدیگر قرار می گیرند و به وسیله ی پوششی از بافت پیوندی احاطه شده اند.

سیناپس: به محل ارتباط یک نورون با نورون دیگر یا با سایر سلول ها ، سیناپس می گویند.

انواع سیناپس : 1- سیناپس آکسون به دندریت　　2- سیناپس آکسون به ماهیچه

نکته: سیناپس آکسون به آکسون وجود ندارد ، زیرا جهت انتقال پیام عصبی یک طرفه و از دندریت به جسم سلولی و از آن جا به آکسون و سپس به سلول دیگر است.

نکته: در بدن انسان جهت هدایت پیام عصبی یک طرفه است. در یک نورون ، پیام عصبی از دندریت به جسم سلولی و سپس از جسم سلولی به طرف آکسون هدایت می شود و در محل سیناپس همیشه از آکسون به دندریت نورون دیگر یا ماهیچه منتقل می شود.

نکته: در محل سیناپس ، انتهای آکسون یک نورون به دندریت نورون دیگر یا سلول ماهیچه ای متصل نیست بلکه فضای کوچکی به نام فضای سیناپسی میان آ نها وجود دارد .در بین فضای خالی کیسه های وجود دارد به نام وزیکول که حاوی مواد شیمیایی هستند. و از طریق مواد شیمیایی جریان را از آکسون به دندریت می فرستند. این مواد شیمیایی استیل کولین و نور آدر نالین نام دارند. که به طور کلی به آن ها ناقلین شیمیایی پیام عصبی (نوروترانسمیتر ها) می گویند.

نکته : هنگامی که یک نورون در مغز یا بدن از بین برود انسان قادر به ترمیم یا ساخت آن ها نیست ، در واقع نورون های باقی مانده با همدیگر دوباره ارتباط برقرار می کنند.

نکته: در بیماری خود ایمنی **MS** که یکی از بیماری های دستگاه عصبی مرکزی است، غلاف میلین توسط گلبول های سفید مورد هدف قرار گرفته و سبب کاهش سرعت هدایت پیام عصبی در قسمت هایی از مغز و نخاع می شود. چون رشته های عصبی میلین دار در بخش سفید رنگ مراکز عصبی است ماده ی سفید مخ آسیب می بیند.

نکته: هدایت پیام عصبی در یک تار عصبی از نوع الکتریکی و انتقال پیام در محل سیناپس از نوع شیمیایی است.

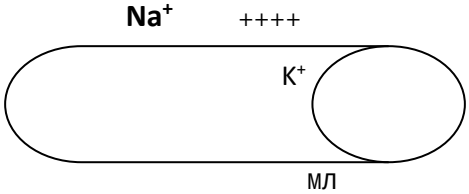
نکته: سطح بعضی از تار های عصبی به وسیله ی ماده ای از جنس غشا(لیپو پروتئین)به نام میلین پوشیده شده است و فقط بعضی از قسمت های تار عصبی بدون پوشش است که به این منطقه ها گره رانویه می گویند.

در دستگاه محیطی سلول هایی به نام شوان وجود دارد که توسط نوروگلیا ساخته می شود آکسون یا دندریت را احاطه می کنند و در یک جا متمرکز شده که به آن غلاف میلین می گویند.

فایده ی غلاف میلین و گره رانویه: انتقال پیام در تار های عصبی میلین دار از طریق گره های رانویه به صورت جهشی از یک گره به گره دیگر و با سرعت بالا صورت می گیرد. (در امتداد آکسون های بدون میلین **0/5** متر در ثانیه و در آکسون های میلین دار حدود **200** متر در ثانیه)

پتانسیل آرامش: بین دو سطح غشای نورون اختلاف پتانسیل وجود دارد. که به دلیل اختلاف یون های سدیم و پتاسیم بین غشای داخل و بیرون هر سلول است. این اختلاف مربوط به زمان استراحت نورون است که به آن پتانسیل آرامش می گویند.

علت پتانسیل استراحت غشا این است که غلظت یون سدیم در مایع خارج سلولی چندین برابر مایع داخل سلولی و بالعکس غلظت پتاسیم داخل سلولی چندین برابر مایع خارج سلولی است. یعنی سطح داخلی غشا نسبت به سطح خارجی آن **90** میلی و لت منفی تر است.



پتانسیل عمل: وقتی نورون تحریک می شود. سطح خارجی غشا در نقطه ی تحریک دارای بار منفی و سطح داخلی آن دارای بار مثبت است که علت نفوذ پذیر شدن غشای نورون نسبت به یون Na^+ است. با نفوذ Na^+ بیرون منفی و داخل مثبت می شود. این روند همین طور تغییر می کند و نقطه به نقطه جریان عصبی تولید می شود.

تغییر پذیری سیستم عصبی : مغز از نظر ساختار سلولی انعطاف پذیر است و تعداد ارتباطات بین نورونی یا همان سیناپس ها نه تنها در افراد مختلف بلکه در یک فرد در زمان های مختلف نیزمی تواند متغیر باشد. در واقع مغز افراد مختلف از بدو تولد تا زمان مرگ قابلت تغییر پدیری دارد.

عواملی که در تغییر پذیری مغز سهم عمده ای دارند عبارت اند از: 1-عوامل ژنتیکی 2-محیطی که فرد در آن زندگی می کند. 3-فعالیت هایی که فرد انجام می دهد.

نکته : قابلیت تغییر پذیری مغز در بدو تولد و سال های اولیه ی زندگی بسیا بالاست و با افزایش سن کاهش می یابد ، اگر چه تا پایان عمر وجود خواهد داشت.

نکته: ضخامت بخش خاکستری مخ افرادی که در محیطی قرار دارند که می توانند فعالیت های متفاوتی (بازی های فکری و هوش و...)را انجام دهند ، بیشتر از افرادی است که فعالیت چندانی ندارند.

یادگیری: یکی از مثال های تغییر پذیری مغز یاد گیری است. یادگیری در نتیجه ی تجربیات محیطی و تمرین و ممارست سبب تغییر ارتباط نورون ها در مغز و شکل گیری ارتباط های جدید می شود.

ترمیم بافت های آسیب دیده : جبران عملکرد نورون های ازدست رفته در اثر صدمه دیدن سیستم عصبی مرکزی یک نمونه دیگر از قابلیت تغییر پذیری در این سیستم است. با وجود این که نورون ها سلول های تمایز یافته ای هستند که دیگر تکثیر نمی شوند و قابلیت جایگزینی سلول های از دست رفته را ندارند، قابلیت تغییر پذیری نقش مهمی در بهبود نسبی پس از آسیب های مغزی ایفا می کند.

به عنوان مثال فردی که در اثر سکته ی مغزی بخشی از مغز که مسئول کنترل حرکات دست چپ اوست آسیب می بیند، پزشک به اوتوصیه می کند که تا حد امکان از دست چپ خود استفاده کند ؛ زیرا در این حالت نورون های سالم باقی مانده با ایجاد ارتباطات جدید به جبران عملکرد نورون های آسیب دیده می پردازند.

علت ایجاد بیماری های سیستم عصبی: با توجه به پیچیدگی سیستم عصبی، هرگونه ناهماهنگی در عملکرد نورون ها و یا حتی سلول های پشتیبان این سیستم ، سبب بروز بیماری می شود.

مهم ترین عواملی که سبب بروز بیماری های سیستم عصبی می شوند، عبارت اند از:

1-کم یا زیاد شدن مقدار ناقلین شیمیایی (نورو ترا نسمیتر ها)

2-مرگ تعدادی از نورون ها در مغز یا نخاع

3-اختلال در عملکرد سلول های پشتیبان

برخی بیماری های سیستم عصبی :

کوری و کری روانی: عواملی مانند ضربه ی شدید به مرکز بینایی و شنوایی باعث ایجاد اختلال در آن ها می شود. در این بیماری ها فرد با داشتن چشم و گوش سالم نمی تواند ببیند و بشنود.

فلج اطفال : در این بیماری نوعی ویروس به جسم سلولی نورون های حرکتی آسیب می رساند.

مننژیت : عفونی شدن پرده ی مننژ در اثر عوامل باکتریایی است.

هاری : با ورود ویروس هاری به مراکز عصبی و اختلال در این مراکز ایجاد می شود.

بیماری ام . اس (MS) : ناشی از التهاب غلاف میلین در مغز و ستون فقرات است، به طوری که التهاب غلاف سلول عصبی سبب اختلال هدایت پیام عصبی و اعصاب شده و این امر مختل شدن عملکرد حسی، حرکتی، بینایی، سیستم تعادلی و سایر سیستم های عصبی را به دنبال خواهد داشت.

بیماری پارکینسون: اختلالی حرکتی است که بر اثر نابودی برخی سلول های مغزی بروز می کند و موجب حالت لرزش ماهیچه ای در وضعیت استراحت می شود.

بیماری آلزایمر: این بیماری به علت تغییراتی که در مغز اتفاق می افتد، بروز می کند . این تغییرات عبارتند از: پایین آمدن سطح انتقال دهنده های عصبی پیام رسان های شیمیایی که در کارکرد درست اعصاب نقش دارند. این بیماری با افزایش سن و به مرور زمان بدتر شده و میزان تحلیل رفتن مغز بیشتر می شود. بیماری آلزایمر علائم و نشانه هایی دارد که با از دست دادن حافظه ی کوتاه مدت ، فراموش کردن آدرس ها و اسم ها آغاز می شود و کم کم تا آنجا پیش می رود که فرد حتی راه بازگشت به خانه را فراموش می کند.

مقایسه ی دستگاه عصبی و هورمونی:

نوع تنظیم	ماهیت پیام	وسیله انتقال پیام	پاسخ به پیام	سرعت پیام	دوام پیام
عصبی	جریان عصبی(الکتریکی)	عصب	موضعی	سریع	کم
هورمونی	شیمیایی	جریان خون	گسترده	کند	زیاد

نکته: تاثیر هورمون ها پایدار تر از پیام های عصبی است زیرا هورمون ها مواد شیمیایی هستند که برای مدتی طولانی در خون باقی می مانند در حالی که ماهیت پیام عصبی تقریبا مشابه جریان الکتریسیته است و ماندگاری زیادی ندارد.
فایده ی پایداری اثر هورمون ها: بسیاری از فعالیت ها مانند سوختن مواد غذایی درون سلول ها و رشد در بدن نیاز به تنظیم و کنترل طولانی مدت و پایدار دارند که سیستم عصبی توانایی چنین کنترلی را ندارد.

لوب های مختلف مخ:

لوب یا ناحیه ی پس سری: مرکز کنترل بینایی ، تلفیق ادراکات بینایی و غیر بینایی

لوب یا ناحیه ی گیجگاهی: مرکز حس شنوایی ، حافظه ی ادراکات حسی، و...

لوب پیشانی(جلویی): مرکز حس بویایی و تکلم ، تفکر ، تمرکز و...

لوب آهیانه: قسمت جلویی آن مرکز اعمال حرکتی و قسمت پشتی آن مرکز اعمال حسی

نمونه سؤالات چهار گزینه ای فصل 4

1-دستگاه عصبی خود مختار ، کدام مورد را در کنترل ندارد؟

الف)گوارش ب)تفکر ج)رگ های خونی د) ضربان قلب

2-مخچه ی کبوتری آسیب دیده است. به نظر شما در کدام یک از اعمالش اختلال به وجود می آید؟

الف)نفس کشیدن ب) شنیدن اصوات ج)دیدن اجسام د) پرواز کردن

3-کدام مورد در باره ی عصب حسی درست نیست؟

الف)آکسون آن کوتاه است. ب)جسم سلولی آن نزدیک مرکز عصبی قرار دارد.

ج)دندریت آن بلند است. د) آکسون آن پیام را به عضلات می برد.

4-وقتی می خواهید شیئی را از روی زمین بردارید، کدام بخش فرمان انقباض ماهیچه ی بازو را صادر می کند؟

الف)مخ ب) مخچه ج) بصل النخاع د) نخاع

5- کدام جمله صحیح نیست؟

الف)کار نورون ها انتقال پیام عصبی به مرکز عصبی و از آنجا به همه ی نقاط بدن است.

ب)نورون ها هدایت پیام عصبی را در همه ی جهات انجام می دهند.

ج)نورون ها با یکدیگر و نیز با اندام های مختلف بدن در ارتباط اند.

د)پیام عصبی از دندریت ها به سمت آکسون ها جریان می یابد.

رضا پور - علوم تجربی

6-طول دندریت کدام یک از این نورون ها بیشتر است؟

الف)نورون حرکتی ماهیچه ی پشتی ساق ب) نورون حسی برنده ی پیام درد به مغز

ج) نورون آورنده ی پیام به پلک ها ج)نورونی که پیام را از مغز به پوست می آورد.

7-اگر بچه ای را به ملایمت به طرف عقب هل دهیم ، بازوان و پاهای خود را به بیرون پرتاب می کند و به هر چه در دسترس او باشد چنگ می اندازد. این کار او ..... .

الف)غیر ارادی صورت می گیرد و انعکاس نام دارد.

ب)برای حفظ تعادل است و توسط مخچه هدایت می شود.

ج)برای شناخت دنیای اطراف است و توسط مخ فرماندهی می شود.

د) به طور ارادی انجام می شود و نوعی واکنش دفاعی است.

8-نیم کره ی راست مغز انسان در کدام یک از زمینه های زیر بهتر فعالیت می کند؟

الف)درک مطالب ریاضی ب)استدلال کردن ج) زمینه های هنری د) کار های مهندسی

9-دستگاه عصبی محیطی از کدام بخش ها تشکیل شده است؟

الف) اجتماعی از نورون ها ب) مجموعه اعصابی که از مغز و نخاع منشأ می گیرند و به اندام ها مربوط اند.

ج)مجموعه اعصابی که از مغز منشأ می گیرند. د) مجموعه اعصاب و نورون ها یی که مغز و نخاع را می سازد.

10 – به حرکت ..... ، ..... هدایت پیام عصبی می گویند.

الف)پتانسیل عمل- از یک نورون به نورون دیگر ب) پتانسیل عمل – در طول یک نورون

ج) پتانسیل آرامش- در طول یک نورون د) پتانسیل آرامش – از یک نورون به نورون دیگر

11- سطح خارجی مغز و نخاع را به ترتیب کدام یک پوشانده اند؟

الف)ماده ی سفید- ماده ی خاکستری ب)ماده ی سفید – ماده ی سفید

ج)ماده ی خاکستری – ماده ی سفید د) ماده ی خاکستری – ماده ی خاکستری

12-وظیفه ی سیناپس چیست؟

الف) ایجاد جریان عصبی ب) هدایت جریان عصبی

ج)انتقال جریان عصبی د)پاسخ به محرک خارجی

13-هیپوتالاموس از طریق کدام یک با بصل النخاع در ارتباط است؟

الف) مخچه ب) تالاموس ج)نخاع د) پل مغزی

14-کار کدام مرکز عصبی ، هماهنگ کردن فعالیت عضلات مخطط و تنظیم انقباض خفیف آن ها برای حفظ تعادل است؟

الف)بصل النخاع ب) تالاموس ج) هیپوتالاموس د)مخچه

15-کدام یک در جلوی مخچه و بالای بصل النخاع قرار دارد؟

الف)پل مغزی ب) هیپوتالاموس ج) تالاموس د) برجستگی های چهار گانه

16-در نخاع و مخچه ماده ی سفید به ترتیب در کدام بخش قرار دارد؟

الف) خارج – داخل ب) خارج – خارج ج) داخل – خارج د)داخل – داخل

17-طول دندریت نورون ها ی حسی چگونه است و پیام های عصبی را به کدام سمت هدایت می کنند؟

الف) بلند- مراکز عصبی ب) کوتاه – مراکز عصبی ج)بلند – اندام های واکنش د)کوتاه- اندام های واکنش

18-کدام گزینه ، میلین را که رشته های آکسون و دندریت را عایق بندی می کند ، تولید می کند؟

الف)تار عصبی ب) سلول های پشتیبان ج) نورون های حسی د) جسم سلولی نورون ها

19-کدام یک از پیام های حسی زیر از هسته های تالاموس نمی گذرد؟

الف)مزه ی تلخی قهوه ب) خارش کف دست ج)صدای بوق اتومبیل د) بوی گل محمدی

20-فردی در حال بالا رفتن از پله ها ناگهان می افتد و آسیب می بیند. احساس درد او مربوط به کدام بخش دستگاه عصبی است؟

الف) گیرنده های عمقی پوست ب) پایانه های اعصاب حسی پوست

ج)قشر خاکستری مخ د) هسته های خاکستری درون مخ

21-کدام بخش سیستم عصبی ، فقط از ماده ی خاکستری تشکیل شده است ؟

الف)بصل النخاع ب) نخاع ج) تالاموس د) مخچه

22- کدام عبارت در مورد سلول های نورو گلیا (سلول های پشتیبان) انسان نادرست است؟

الف)تعداد آنها بیشتر از نورون هاست. ب) در تولید غلاف نورون نقش دارند.

ج)در انتقال پیام عصبی دخالت مستقیم دارد. د) در محافظت نورون ها (از بین بردن میکروب ها) نقش دارند.

رضا پور - علوم تجربی

23-نخاع مرکز ..... انعکاس های بدن است و ..... تار های عصبی آن میلین دارند.

الف)همه ی – اغلب ب) اغلب –همه ی ج)برخی – اغلب د)همه ی – برخی

24-در انسان هر عصب نخاعی ، مجموعه ای از ..... است.

الف)آکسون های حسی و حرکتی ب)دندریت های حسی و حرکتی

ج)آکسون های حسی و دندریت های حرکتی د) دندریت های حسی و آکسون های حرکتی

25-میلین باعث تغییر در ..... پیام عصبی می شود.

الف) انتقال سیناپسی ب) جهت حرکت ج) سرعت حرکت د) نوع ناقل

26-در حالت پتانسیل آرامش، غلظت سدیم در ..... غشای نورون بیشتر است و غشای نورون نسبت به آن دارای ..... است.

الف) بیرون – نفوذ پذیری کم ب) بیرون – نفوذ پذیری زیاد

ج)درون – نفوذ پذیری کم د) درون – نفوذ پذیری زیاد

27-مغز ماده ی سفید به علت ..... سفید رنگ و ماده ی خاکستری به علت ..... خاکستری است.

الف)رشته های میلین دار –جسم سلولی نورون ها ب)رشته های بدون میلین- جسم سلولی نورون ها

ج)جسم سلولی – رشته های میلین دار د) جسم سلولی – رشته های بدون میلین

28-همواره ..... نورون حسی با ..... نورون رابط سیناپس بر قرار می کند.

الف)دندریت- آکسون ب)آکسون – دندریت ج) دندریت – دندریت د) آکسون – آکسون

29-دستگاه عصبی خود مختار در کنترل کدام ماهیچه نقش ندارد؟

الف)دیواره ی شکم ب)دیواره ی سیاهرگ ششی ج) دیواره ی کیسه ی صفرا د) عضله راست کننده ی مو

30-کدام یک از اعمال زیر عمل انعکاسی محسوب نمی شود؟

الف)پلک زدن ب) عطسه ج)ترشح اسید معده د) افزایش ترشح بزاق

31- کدام ویژگی در تمام سلول های بافت عصبی دیده می شود؟

الف)توانایی انتقال پیام ب) وجود هسته در سلول ج) عایق بندی دیگر سلول ها د) دندریت کوتاه و آکسون بلند

32-کدام یک از ویژگی های نورون ها محسوب نمی شود؟

الف)تقسیم پذیری سلولی ب)منشعب بودن ج)توانایی هدایت پیام د)تحریک پذیری

33- گیرنده های حسی در حس هایی همچون بو، درد، مزه و.... کدام بخش سلول های عصبی می باشد؟

الف)جسم سلولی ب) آکسون ج) دندریت د)هر سه می توانند.

34-علت یک طرفه بودن جهت انتقال پیام عصبی در انسان کدام مورد است؟

الف)نحوه ی ایجاد پتانسیل عمل در نورون ها ب)آزاد شدن انتقال دهنده های عصبی از بخش های خاصی از سلول

ج)وجود سلول های نورو گلیا در بافت عصبی د)وجود غلاف میلین در برخی نورون ها

پاسخ نامه ی سؤالات چهار گزینه ای فصل 4			
سوال	پاسخ	سوال	پاسخ
1	ب	18	ب
2	د	19	د
3	د	20	ج
4	الف	21	ج
5	ب	22	ج
6	ب	23	ج
7	الف	24	د
8	ج	25	ج
9	ب	26	الف
10	ب	27	الف
11	ج	28	ب
12	ج	29	الف
13	د	30	ج
14	د	31	ب
15	الف	32	الف
16	الف	33	ج
17	الف	34	ب

رضا پور - علوم تجربی

فصل پنجم: حس و حرکت

درک محرک های محیطی مانند رنگ ، بو ، مزه و... از طریق حواس پنجگانه صورت می گیرد.

حواس، جانداران را قادر می سازد که به وجود محرک های مختلف پی برده و در پاسخ به تغییرات محیط ، دائما شرایط درونی بدن را تنظیم کنند. وجود حواس با توجه به کمک به تنظیم محیط داخل بدن جانور در برابر شرایط متغیر بیرونی ، برای حفظ بقای جانور بسیار مهم است، به عبارت دیگر ، حواس برای بقای انسان ضروری اند و ما را قادر می کنند تا به وجود محرک ها پی ببریم و با تنظیم مداوم شرایط بدن در پاسخ به تغییرات محیطی ، نظم و هماهنگی بدن را حفظ کنیم.

اندام های حسی: به اندام هایی که اثر محرک خاصی را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می کنند، اندام های حسی می گویند. مانند: چشم ، گوش ، بینی ، زبان و...

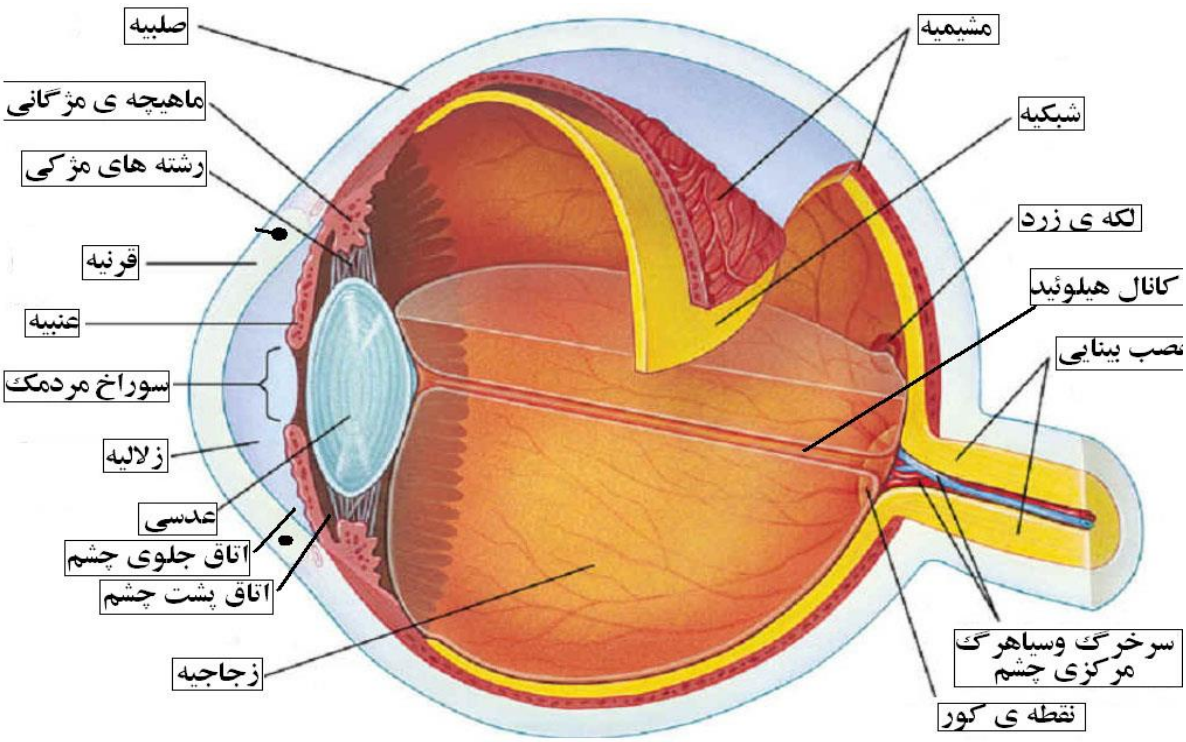
نکته: گیرنده ها نورون های ویژه ای هستند که در نقاط مختلف سطح یا داخل بدن پراکنده اند و پیام محرک را به پیام عصبی تبدیل می کنند.

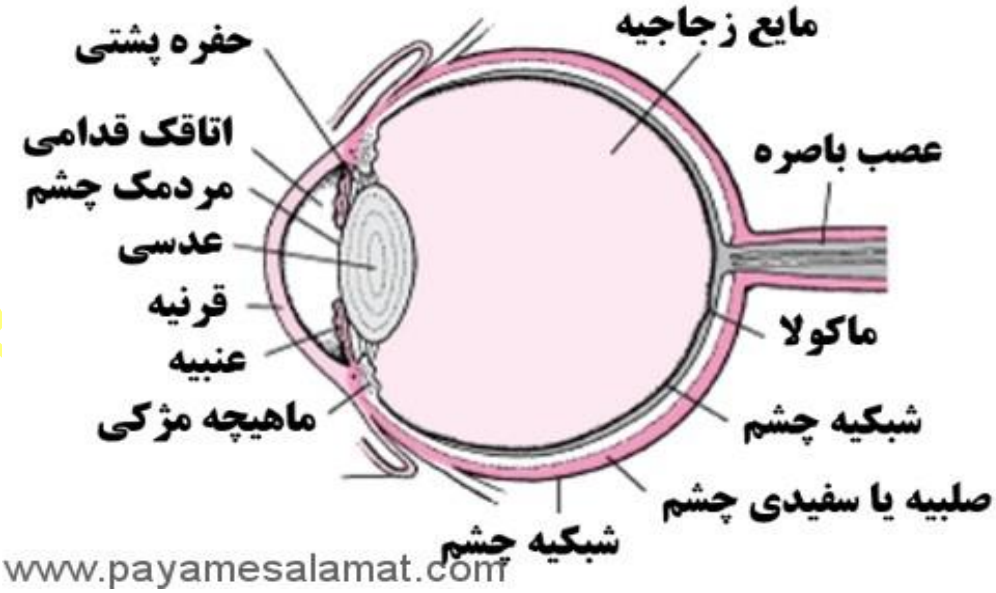
گیرنده ها بر اساس نوع محرکی که بر روی آن ها اثر می گذارند، به پنج گروه زیر تقسیم می شوند:

نوع گیرنده	محرک	محل
گیرنده ی شیمیایی	مواد شیمیایی	زبان و بینی
گیرنده ی نور	نور	چشم
گیرنده ی مکانیکی	فشار، کشش، ارتعاش و حرکت	پوست، گوش ، حلزون و مجاری نیم دایره ، دیواره ی مویرگ ها و ماهیچه ها
گیرنده دما	تغییر دمای محیط	پوست ، درون بدن (حساس به دمای خون)و هیپوتالاموس
گیرنده ی درد	آسیب به بافت ها	بیشتر بافت ها و اندام ها و پوست (بجز مغز و نخاع و بخش های مرده مانند شاخی پوست، مو و ناخن)

نکته: گیرنده ای به نام گیرنده ی صوتی نداریم ، بلکه این گیرنده ها ی مکانیکی موجود در گوش اند که موجب شنیدن اصوات می شوند.

چگونه اجسام و رنگ ها را می بینیم؟ نور بر یاخته های گیرنده ی نور چشم اثر می گذارد و پیام عصبی ایجاد می شود. این پیام از طریق عصب بینایی به مرکز حس بینایی در بخش پس سری قشر مخ مخابره می شود، مغز با اطلاعات دریافتی تصویری از جسم را مهیا می کند و ما آن را می بینیم.





کار آمد ترین اندام حسی بدن چشم ها هستند. کره ی چشم به وسیله ی سه جفت عضلات خارجی خود در حدقه قرار دارد. پلک ها در برابر برخورد اجسام خارجی از چشم حفاظت می کنند. هنگام بیداری ، هر چند ثانیه یک بار پلک ها به طور غیر ارادی بسته می شوند. هم زمان با این کار، کره ی چشم به سمت بالا حرکت می کند و سطح قرنیه پاک و مرطوب می شود. غدد اشکی ، مایع اشک را در فضای بین پلک ها و قرنیه ترشح می کنند. بخشی از اشک تبخیر می شود و باقی مانده ی آن وارد بینی می شود. اشک خاصیت ضد عفونی کننده دارد.

دیواره ی کره ی چشم از خارج به داخل از سه پرده به نام های صلبیه ، مشیمیه و شبکیه ساخته شده است.

صلبیه: پرده ی محکم ، ضخیم ، سخت و سفید رنگ خارجی چشم و از جنس بافت پیوندی است که در جلوی چشم شفاف و برآمده می شود و قرنیه نام دارد. قرنیه مویرگ خونی ندارد و زلالیه از طریق انتشار، مواد غذایی آن را تأمین می کند. **زلالیه** مایع شفافی است که از پلاسمای مویرگ های خونی ترشح می شود و بین قرنیه و عدسی را پر کرده ، مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم می کند.

مشیمیه: پرده ی میانی چشم است که رگ های خونی فراوانی دارد و کره ی چشم را تغذیه می کند. سطح داخلی مشیمیه از یک لایه سلول پوششی ساخته شده که رنگدانه های سیاهی به نام ملانین دارد. این لایه موجب تاریک شدن فضای داخل چشم می شود. مشیمیه در مجاورت عدسی تبدیل به بخش برجسته تری به نام جسم مژگانی می شود که ماهیچه های صاف آن مسئول تنظیم تحدب عدسی چشم هستند.

در ادامه ی مشیمیه ، پرده ای به نام عنبیه در جلوی عدسی قرار دارد. عنبیه دارای عضلات صاف است که تحت کنترل اعصاب سمپاتیک و پارا سمپاتیک قرار دارد. در وسط عنبیه ، سوراخ مردمک وجود دارد. قطر مردمک با انقباض ماهیچه های عنبیه تغییر کرده ، نور ورودی را تنظیم می کند.

حفره ی پشت عدسی (فضای داخلی کره ی چشم) توسط ماده ای ژله مانند و شفافی به نام **زجاجیه** پر شده که همراه با عدسی و قرنیه موجب شکست نور شده ، به تشکیل تصویر روی شبکیه کمک می کند. زجاجیه در حفظ شکل کروی چشم نقش دارد.

شبکیه: درساختمان شبکیه یک ردیف سلول های رنگدانه دار که به مشیمیه چسبیده و سه لایه ی عصبی وجود دارد. در این لایه ها ، نورون های استوانه ای و مخروطی شکل وجود دارد. سلول های استوانه ای در نور ضعیف تحریک می شوند، پس نسبت به نور حساس اند. با این سلول ها اجسام را به صورت سیاه و سفید می بینیم . سلول های مخروطی در نور قوی تحریک می شوند ، پس حساسیت آن ها نسبت به نور کم تر است. این سلول ها در دیدن رنگ ها و جزئیات اشیا نقش دارند. در چشم ، تعداد سلول های استوانه ای بیش تر از مخروطی است.

دید رنگی : برای هر یک از رنگ های اصلی (قرمز، آبی و سبز) گیرنده های ویژه ای در شبکیه وجود دارد. براین اساس ، سه گروه سلول مخروطی که هر گروه تحت تأثیر یکی از نورون های اصلی قرار می گیرند، وجود دارد که هر کدام به ماده ی شیمیایی مخصوص که تحت اثر نور معین تجزیه می شود، آغشته است. تشخیص رنگ های مختلف بستگی به این دارد که چه نسبتی از سلول های مخروطی هر منطقه تحریک شوند. برای مثال اگر سه گروه به طور مساوی تحریک شوند، دید نور سفید را سبب می شوند.

نقطه ی کور : محل خروج عصب بینایی از شبکیه است که فاقد گیرنده های نوری است. بخشی از شبکیه که در امتداد محور نوری کره ی چشم قرار دارد ، **لکه ی زرد** نامیده می شود. در لکه ی زرد ، تعداد سلول های مخروطی بیشتر است. به همین دلیل لکه ی زرد در دقت و تیز بینی چشم اهمیت دارد.

نکته : لکه ی زرد حساس ترین نقطه ی شبکیه است که گیرنده های عصبی فراوان تری دارد.

نز دیک بینی و دور بینی:

نزدیک بینی معمولا بر اثر بزرگ شدن کره ی چشم یا زیاد بودن قدرت همگرایی و تحدب عدسی ایجاد می شود. در این حالت، تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه تشکیل می شود. شخص نزدیک بین در دیدن اشیای دور، مشکل داردکه اصلاح نزدیک بینی با کمک عینکی با عدسی مقعر (واگرا) انجام می شود.

دور بینی به علت کوچک شدن کره ی چشم یا کاهش تحدب عدسی ایجاد می شود و تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می شود. شخص دور بین در دیدن اشیا نزدیک مشکل دارد که اصلاح دید دور بینی با کمک عینکی با عدسی های محدب (همگرا) انجام می شود.

تطابق : در حالت عادی ، چشم با تغییر انحنای عدسی قادر است تصویر اجسام دور یا نزدیک را بر روی شبکیه بیندازد. به این عمل تطابق می گویند. زمانی که جسم به چشم نزدیک می شود، انحنای عدسی زیاد و وقتی دور می شود، انحنای عدسی کم می شود.

چگونه صدا های مختلف را می شنویم؟

ابتدا امواج صو تی به گوش ما می رسند و بر یاخته های گیرند ه ی صوتی که در بخش حلزونی گوش داخلی قرار دارند اثر می گذارند و با انرژی صوت یاخته های مژه دار را به ارتعاش (لرزش) در آورده و تحریک می کنند و پیام عصبی تولید می کنند. پیام عصبی از طریق عصب شنوایی به مرکز شنوایی در بخش گیجگاهی قشر مخ فرستاده می شود تا ضمن درک آن در صورت نیاز پاسخ مناسب داده شود.

گوش در شنیدن و ایجاد تعادل نقش دارد . **گوش انسان از سه بخش تشکیل شده است:**

۱- **گوش بیرونی** : شامل لاله ی گوش و مجرای شنوایی است.

وظایف گوش بیرونی عبارت اند از :

الف: لاله ی گوش و مجرای شنوایی در جمع آوری اصوا ت و انتقال آن به گوش میانی نقش دارند.

ب: تصفیه ی هوا به علت وجود موهای ریز

ج: ترشح ماده ی موم مانند ی توسط غدد عرق تغییر شکل یافته و جلوگیری از ورود مواد خارجی

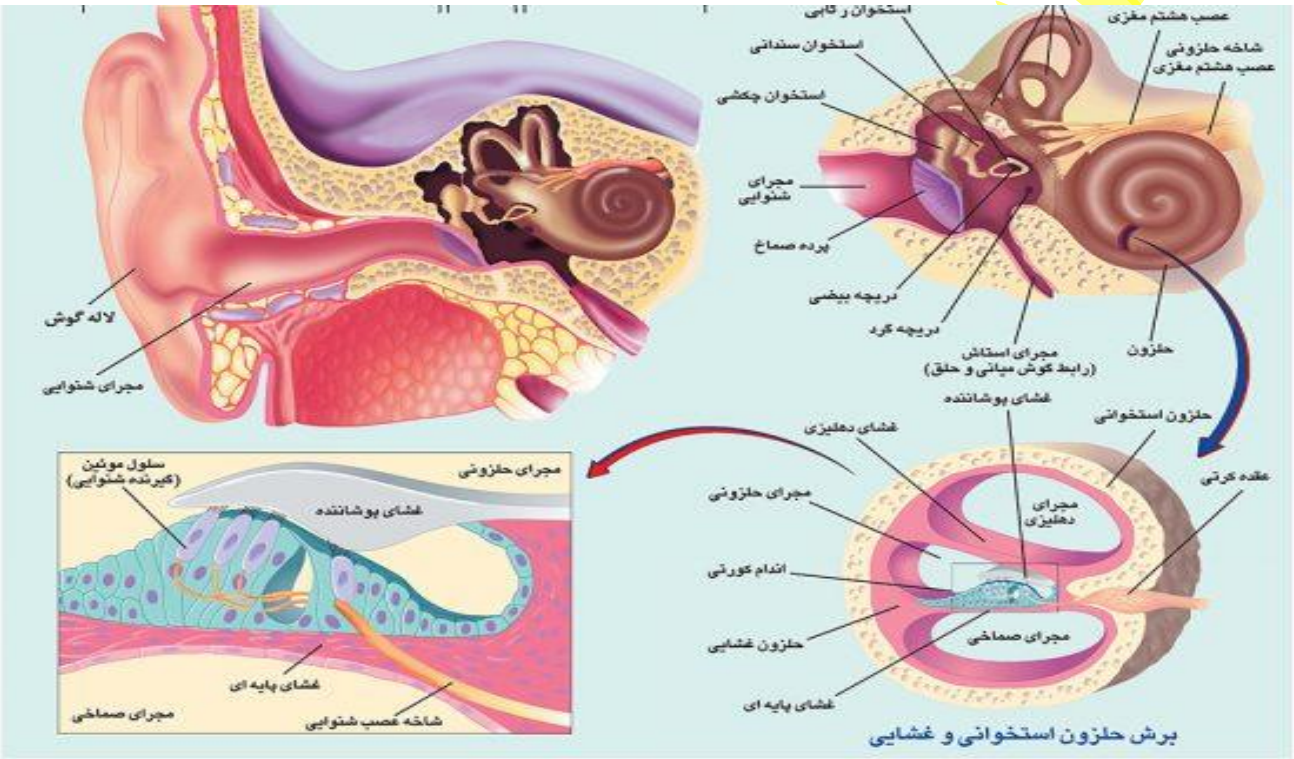
نکته: در برخی جانوران مانند سگ و خرگوش، گوش خارجی (لاله گوش) متحرک بوده و به تشخیص صدا کمک بیش تری می کند.

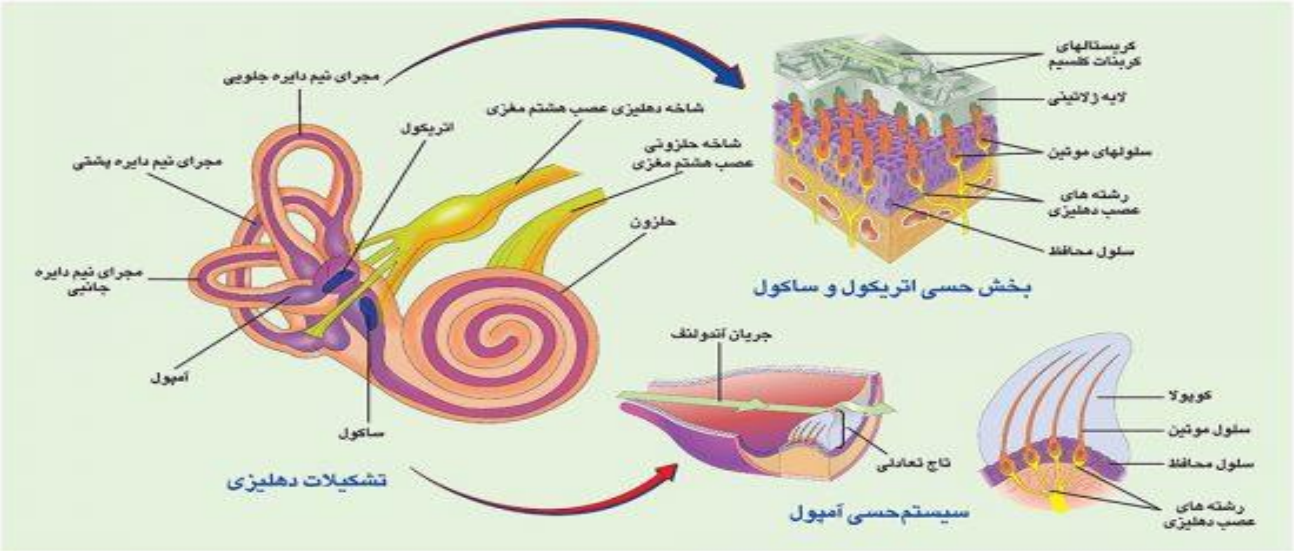
2- گوش میانی : از پشت پرده ی صماخ شروع می شود و یک حفره در محفظه ای از استخوان گیجگاهی است. مجرای باریکی به نام شیپور استاش گوش میانی را به حلق مربوط می کند . این مجرا در ابتدا استخوانی و در انتها غضروفی است و

دهانه ی آن در حلق معمولا بسته است. در هنگام بلع، عطسه و خمیازه دهانه ی شیپور استاش باز شده و هوا از حلق وارد گوش میانی می شود. این پدیده از ایجاد اختلاف فشار هوا در دو سمت پرده ی گوش جلوگیری می کند.

در دیواره ی گوش میانی به سمت گوش داخلی دو سوراخ به نام پنجره ی گرد و پنجره ی بیضی وجود دارد. پنجره ی بیضی ارتعاشاتی را که به پرده ی صماخ می رسد از طریق استخوان های گوش میانی به گوش داخلی منتقل می کند و پنجره ی گرد سبب می شود مایع گوش داخلی که در محفظه ی غیر قابل ارتعاش است ، بتواند مرتعش شود.

استخوانچه های گوش میانی به نام چکشی ، سندانی و رکابی ، ارتعاشات را از پرده ی صماخ به مایع درون حلزون منتقل می کنند. وظیفه ی گوش میانی انتقال صوت به گوش درونی و تقویت صدا (تشدید ارتعاشات) است.





3- گوش داخلی : این قسمت خود دارای دو بخش است که هردو از جنس استخوان اند و داخل هردو مایعاتی وجود دارد.

الف: بخش حلزونی: این بخش به علت شکل حلزونی اش ، حلزونی نامیده می شود. داخل آن از مایعی پر شده است. علاوه بر آن در داخلش یک سری گیرنده وجود دارند که به آن ها گیرنده های مژه دار می گویند. که تحریک شده و پیام عصبی ایجاد می کند.

ب: بخش مجاری نیم دایره : این بخش از سه مجاری که نیم دایره شکل اند تشکیل شده که دو به دو با هم زاویه ی 90 درجه می سازند داخل این مجرا ها پر از مایع است که در تعادل بدن نقش دارند.

وظیفه ی کلی گوش داخلی تبدیل ارتعاشات پنجره ی بیضی به پتانسیل عمل عصبی است.

از وجود بو در محیط چگونه آگاه می شویم؟

بینی اندام حس بویایی است. در بینی گیرنده های شیمیایی مربوط به تشخیص بو ها ، در مخاط زرد سقف حفره ی بینی به نام گیرنده های بویایی ، قرار دارند که هر کدام نسبت به بویی معین حساس اند. در انتهای گیرنده های بویایی زائده هایی به نام مژک های بویایی قرار دارند. ترکیب شیمیایی موجود در هوا پس از حل شدن در مخاط بینی، سلول های گیرنده را تحریک می کنند و پیام عصبی بویایی تولید می شود. این پیام از طریق عصب بویایی به مرکز حس بویایی در جلوی نیمگره های مخ می رود و پس از تفسیر پیام به آن پاسخ مناسب می دهد. حس بویایی بر درک مزه ی غذا نیز تأثیر دارد.

نکته: در هنگام سرماخوردگی که دچار گرفتگی بینی شده ایم ، حس چشایی (تشخیص مزه ی غذا ها) ضعیف می شود. چون گیرنده های بویایی که در سقف حفره ی بینی قرار دارند علاوه بر تشخیص بو، بر درک مزه ی غذا نیز تأثیر دارد.

نکته:یکی از ویژگی های گیرنده های بویایی سازش آن ها با محرک است، به این معنی که حس بویایی پس از مدتی به پیام های در یافتی عادت می کند.

زبان: زبان اندام حس چشایی و دارای گیرنده های مختلفی به نام جوانه های چشایی است. هر جوانه ی چشایی بین 50 تا 100 سلول چشایی دارد. سلول های چشایی نوعی سلول گیرنده ی شیمیایی است.

توجه شود که در سطح رویی زبان جوانه وجود دارد. یک جوانه ی چشایی (نه سلول چشایی) در غلظت های بالای ماده ی چشایی ، می تواند تمام انواع مزه ها را حس کند، ولی یک مزه را بیشتر از بقیه می تواند حس کند. از آنجا که جوانه های چشایی اختصاصی برای هر مزه در مناطق خاصی تجمع کرده اند ، تقسیم بندی ویژه ای از نظر حس مزه بر روی زبان ایجاد شده است که در هر جوانه چشایی در غلظت پایین ماده فقط به یک محرک پاسخ می دهد.

همه ی این مناطق می توانند انواع مزه را احساس کنند، ولی نسبت به یک مزه ی خاص بیشتر تحریک می شوند. همچنین وسط زبان کمترین تعداد جوانه را دارد، بنابراین نمی تواند مزه ی خاصی را به خوبی احساس کند.

نکته: اگر غذا خیلی داغ یا خیلی سرد باشد ، مزه ی آن را حس نمی کنیم. درست است که به کمک زبان مزه ی غذا را حس می کنیم ؛ اما بیشتر درکی که از مزه ی غذا داریم ، به کمک حس بویایی است. زیرا بین حس های چشایی و بویایی ارتباط نزدیکی وجود دارد.

مناطق مختلف تشخیص مزه ها در زبان عبارت اند از:

شیرینی : نوک زبان　　شوری: کناره های جلویی زبان

ترشی: کناره های عقبی زبان　　تلخی: عقب زبان

چگونگی درک مزه ی غذاها: مولکول های غذا در بزاق حل می شوند. سپس با اتصال به گیرنده های پروتئینی سلول های چشایی باعث تحریک سلول های گیرنده می شوند. در نهایت نورون ها ی حسی متصل به این سلول ها تحریک و تبدیل به پیام عصبی می شود و ازطریق عصب چشایی به قشر مخ در مغز ارسال می شود تا مزه ی غذا تشخیص داده شود.

نکته : مرکز حس چشایی و لامسه ، در قسمت لوب آهیانه ی قشر مخ است.

پوست: پوست وسیع ترین اندام بدن، پر ازگیرنده های حسی است. پوست اندام حس لامسه است و دارای گیرنده های درد ، دما(سرما و گرما) و مکانیکی (فشار و لمس) است. گیرنده های درد درسطح پوست و گیرنده های فشار بیشتر در عمق پوست اند. اعصاب متصل به گیرنده ها (بن ها) در واقع انشعابات رشته های عصبی نورون های حسی- نخاعی هستند. بن ها به نام کاشفان آن ها نام گذاری شده است. مانند :

بن مایسنر : حساس به لمس　　بن رافینی : حساس به گرما

بن پاچینی: حساس به فشار　　بن کراوز : حساس به سرما

نکته: انتهای اعصاب حساس به درد برهنه هستند و به بن وارد نمی شوند.

نکته: گیرنده های درد نسبت به بقیه ی گیرنده ها فراوان تر اند ولی بر خلاف حواس دیگر لامسه، عادت پذیر نیستند که همین عامل برای حفظ سلامتی ما بسیار مهم است.

اگر محرک های مختلف آنچنان شدید باشند که احتمال آسیب به بافت ها را ایجاد کنند ، مانند گرما یا سرمای شدید ، گیرنده های درد تحریک می شوند. درد احساس بسیار مهمی است زیرا ما را از خطر، جراحت و بیماری آگاه می کند.

پوست به جز آن که اندام حس لامسه محسوب می شود، وظایف متعدد دیگری دارد، از جمله:

1-کمک به دفع مواد زائد از بدن (به همراه عرق) **2**- کمک به تنظیم دمای بدن از طریق عرق کردن

3-موهای روی پوست در هنگام سرما ، سیخ می شوند تا هوای بین آن ها مانع اتلاف گرمای بدن شود.

4-تنگ شدن رگ های خونی پوست نیز به دفع کم تر گرما کمک می کند و این مسئله علت رنگ پریدگی در سرما است.

نکته: گیرنده های مکانیکی پوست به محرک هایی مثل لمس، فشار و کشش حساس اند .

در دیواره ی برخی از رگ های خونی نیز گیرنده های مکانیکی وجود دارند که به فشار خون حساس اند.

به طور کلی بعد از تحریک هر کدام از گیرنده های حسی نامبرده شده در پوست، پیام حسی به مغز ارسال می شود و مغز با توجه به نوع پیام حسی دریافتی ، پاسخ های حرکتی را برای ماهیچه ها می فرستد.

دستگاه حرکتی

در بخش های قبل گفتیم که پیام های حرکتی از طرف دستگاه عصبی مرکزی برای ماهیچه ها فرستاده می شود تا با انقباض آن ها حرکت اتفاق بیفتد؛ اما برای ایجاد حرکت در بدن ما چه قسمت های دیگری دخالت دارند؟

بجز دستگاه عصبی و ماهیچه ای وجود استخوان ها نیز برای حرکت کردن اعضای بدن لازم اند. ماهیچه ها و استخوان بندی (اسکلت) بدن مجموعا دستگاه حرکتی را می سازند. اسکلت آدمی شامل استخوان ها، غضروف ها و اتصالات آنها در بدن است.

انواع دستگاه اسکلتی در جانوران:

1-**اسکلت هیدروستاتیکی**: مایعی درون حفره ی بدن جانور است که به بدن جانور استحکام می دهد. این اسکلت ضمن حفاظت و حفظ استحکام بدن و شکل دادن به آن ها ، به ماهیچه ها در حرکت بدن نقش دارد.

نمونه ی این اسکلت را می توان در کرم ها ، هیدر ها و عروس های دریایی دید.

2-**اسکلت خارجی**: این نوع اسکلت ضمن حفظ استحکام بدن ، می تواند سخت یا قابل ارتجاع باشد. نوع آهکی آن در نرم تنان صدف دار دیده می شود. و نوع کیتینی آن در بند پایان وجود دارد. مثل : مورچه

3-**اسکلت داخلی**: در ستاره دریایی متشکل از مواد سخت است و در توتیای دریایی حالت چرمی دارد. در کوسه ماهی و اره ماهی از نوع غضروفی است . و در اکثر مهره داران از نوع استخوانی است.

اسکلت آدمی: اسکلت آدمی برای سهولت در مطالعه به سه بخش : سر ، تنه و پا تقسیم می شود:

- استخوان های سر(22عدد)
  - جمجمه(8 عدد)
    - پیشانی 1 عدد
    - پس سری 1 عدد
    - گیجگاهی 2 عدد
    - آهیانه 2 عدد
    - پروانه ای 1 عدد
    - غربالی 1 عدد
  - چهره(14 قطعه)
    - 13 قطعه به جمجمه چسبیده و بی حرکت است.
    - 1 قطعه (آرواره تحتانی) متحرک است.
- تنه(51 عدد)
  - ستون مهره ها(26 عدد)
    - گردن 7 عدد(اولین مهره: اطلس چسبیده به جمجمه، دو مین مهره : آسه)
    - پشت 12 عدد
    - کمر 5 عدد (درشت ترین مهره ها)
    - خاجی 1عدد (از اتصال 5 مهره ی جنینی)
    - دنبالچه 1 عدد(از اتصال 4 یا 5 مهره ی جنینی)
  - دنده ها (12 جفت)
    - حقیقی 7 جفت(از طریق یک غضروف مستقل به جناغ وصل هستند.)
    - کاذب 3 جفت (با یک غضروف مشترک به جناغ وصل هستند)
    - آزاد 2 جفت (به جایی متصل نیستند)
  - جناغ (1 عدد) شبیه خنجر در جلوی سینه
- شانه (رابط دست به تنه)
  - ترقوه (1 عدد)
  - کتف (1 عدد)
- استخوان های دست
  - بازو (1 عدد)
  - ساعد ← زند زیرن 1 عدد و زند زیرین 1عدد
  - مچ دست 8 عدد
  - کف دست 5 عدد
  - انگشتان 14 عدد

رضاپور علوم تجربی

نیم لگن (رابط پا با تنه) 1 عدد

استخوان های پا:
- ران 1 عدد ← دراز ترین استخوان بدن
- ساق ← درشت نی (1 عدد) ، نازک نی (1 عدد)
- مچ پا (7 عدد) : بزرگ ترین استخوان ن پاشنه
- مچ پا 7 عدد(به بزرگترین استخوان آن پاشنه می گویند.)
- کف پا 5 عدد
- انگشتان 14 عدد
- کشکک زانو 1 عدد

نکته: سر برجسته ی زند زیرین ، آرنج و سر درشت نی ، قوزک داخلی پا و سر نازک نی ، قوزک خارجی پا را ایجاد می کند.

وظایف استخوان ها در بدن:

1-حفاظت از اندام های ویژه مانند: مغز، قلب ، شش ها، گوش داخلی و نخاع.

2- به بدن شکل و فرم می دهد 3- در حرکت بدن به ماهیچه ها کمک می کند.

4- محل ذخیره ی مواد معدنی مانند کلسیم و فسفر هستند.

5-تولید یاخته های خونی در مغز برخی استخوان ها مانند: جناغ سینه، دنده ها ، لگن و جمجمه

بافت استخوانی: بافت استخوانی نوعی از بافت پیوندی است و از ماده ی زمینه ای و سلول های استخوانی که در ماده ی زمینه ای قرار گرفته اند، ساخته شده اند. ماده ی زمینه ای استخوان شامل دو نوع شکل دار و بی شکل است. نوع شکل دار آن دارای رشته های پروتئینی به نام کلاژن است که مواد معدنی بر روی آن رسوب کرده اند. ماده ی زمینه ای بی شکل از مواد آلی به نام اوسئین و مواد معدنی ساخته شده که بیشتر ، املاح کلسیم و فسفات می باشند.

ماده ی زمینه ای شامل مواد آلی و معدنی است. موادآلی: نوعی پروتئین به نام اوسئین است که باعث مقاومت استخوان در برابر ضربه می شود. مواد معدنی : شامل کلسیم فسفات 85٪، کلسیم کربنات 9٪، کلسیم فلوئورید 4٪و منیزیم فسفات 2٪ است که باعث استحکام استخوان و مقاومت آن در برابر فشار می شود.

انواع بافت استخوانی :

1-بافت استخوانی متراکم: در تنه ی استخوان های دراز و بخش خارجی استخوان های پهن و کوتاه وجود دارد و از مجموعه هایی به نام سیستم هاورس ساخته شده اند.ماده ی زمینه ای در این بافت ، به صورت تیغه های استخوانی منظم در اطراف یک مجرا به نام مجرای هاورس قرار گرفته اند و سلول های استخوانی در اطراف دایره های متحدالمرکز قرار دارد.

2-بافت استخوانی اسفنجی: در دو سر استخوان های دراز و در وسط استخوان های پهن و کوتاه ، بافت استخوانی اسفنجی دیده می شود. فاقد سیستم هاورس است. و حفره هایی را تشکیل می دهند که توسط مغز استخوان پر شده است. در بافت استخوان اسفنجی ماده ی زمینه ای استخوان به صورت تیغه های نامنظم دیده می شود که سلول های استخوانی در آن مستقر شده اند. در حفره های بین تیغه ها ، مغز قرمز استخوان قرار دارد که محل تولید گلبول های خون است.

انواع استخوان ها از نظر شکل :

1-استخوان های دراز: مانند استخوان ران، بازو، ساعد، ساق پا، بند انگشتان ، زند زیرین و زبرین و...

2-استخوان های پهن: ضخامت این استخوان بیشتر از گروه های دیگر است. مانند : استخوان کتف، پیشانی، جمجمه، صورت و لگن

3-استخوان های کوتاه: مانند: استخوان های گوش میانی (چکشی ، سندانی و رکابی)

4-استخوان های نامنظم :مانند : ستون فقرات ، مهره ها

5-استخوان های کنجدی: معمولا در تاندون نزدیک مفصل ها وجود دارد. مانند: استخوان کشکک

رشد طولی استخوان: در دو سر استخوان های دراز و وسط آن ها (فقط در دوران جنینی) بخش هایی غضروفی به نام غضروف اتصال به طور مرتب با جذب کلسیم و فسفراستخوان سازی می کنند و بر درازای استخوان می افزایند. رشد طولی استخوان ها تا سن 18 تا 25 سالگی ادامه می یابد و به پایان می رسد. زیرا تا آن زمان غضروف اتصال خودش استخوانی می شود و رشد طولی استخوان پایان می یابد.

رشد قطری استخوان: پرده ای از جنس بافت پیوندی به نام ضریع که از دو لایه ساخته شده ، اطراف استخوان را فرا گرفته است. لایه ی داخلی ضریع به سلول های استخوانی بافت متراکم چسبیده است؛ پرده ی ضریع موجب رشد قطری استخوان می شود. که دارای رگ های خونی است و در تغذیه و رشد استخوان اهمیت دارد. و لایه ی بیرونی آن استخوان را به زرد پی متصل می کند.

استخوانی شدن: تمام استخوان ها در دوران جنینی ابتدا به صورت بافت پیوندی ظاهر می شوند ولی استخوانی شدن آن ها همگی به یک صورت انجام نمی شود.

استخوان های پهن: مانند سر و صورت به طور مستقیم ، از بافت پیوندی به بافت استخوانی تبدیل می شوند.

استخوان های دراز : ابتدا از حالت پیوندی به غضروف ، وسپس به حالت استخوانی تبدیل می شوند.

مغز استخوان: ماده ای نرم به رنگ قرمز یا زرد است . که مجرای میانی استخوان متراکم یا حفره های استخوان اسفنجی را پر کرده است.

انواع مغز استخوان : **1**- مغز زرد: شامل تعداد زیادی سلول چربی است .

2-مغز قرمز: شامل گلبول های قرمز فراوان ، سلول های چربی و سلول های مولد گلبول های قرمز و سفید به نام میلوگونی است.

ستون مهره ها: ستون مهره ها از **26** قطعه استخوان ساخته شده که **24** تای آن ها مهره ها هستند. دو استخوان آخر، استخوان های خاجی و دنبالچه نام دارند.

استخوان خاجی از اتصال **5** مهره ی جنینی و دنبالچه از اتصال **4** مهره ی جنینی به وجود آمده است. ستون مهره ها دارای دو قوس است که به انعطاف پذیری بیشتر و تحمل وزن و فشار بیشتر کمک می کند.

غضروف: بخش مهمی از اسکلت انسان را غضروف تشکیل می دهد. غضروف نوعی بافت پیوندی تخصص یافته است که بر خلاف استخوان ، به دلیل مواد معدنی کم و رشته های پروتئینی فراوان در ماده ی زمینه ای آن تا حدودی قابلیت ارتجاعی دارد. غضروف ها فاقد رگ های خونی ، خون، رگ های لنفی و اعصاب هستند. تغذیه ی سلول ها به وسیله ی انتشار مواد صورت می گیرد. بنابراین در صورت آسیب دیدن به کندی بهبود می یابد و در سن بالا فرسودگی آن جبران نمی شود.

برخی غضروف ها رشته های کلاژن کمی دارند ، مانند غضروف بینی ، نای و انتهای دنده ها.
برخی غضروف ها نیز رشته های کلاژن زیادی دارند که موجب افزایش سختی آن ها می شود. مانند دیسک بین مهره ها ، سر استخوان های دراز

غضروف های ارتجاعی دارای رشته های ارتجاعی زیادی هستند. مانند لاله ی گوش و نوک بینی

نکته: وجود غضروف در سر استخوان های مفصل متحرک و همچنین شیره ی مفصلی در فضای بین مفصل ها موجب آسان تر شدن حرکت و کاهش اصطکاک می شود.

مفصل: محل اتصال استخوان ها به هم را مفصل می گویند.

مفصل ها را بر اساس ساختمان و نوع حرکت به سه گروه ثابت، نیمه متحرک و متحرک تقسیم می کنند.

الف) مفصل ثابت: در مفصل های ثابت استخوان ها با لبه های دندانه دار به کمک رشته های سخت و محکمی از بافت پیوندی به یک دیگر متصل شده اند و جابه جا نمی شوند. مانند: لگن، جمجمه و صورت (بجز فک پایین)
ب)مفصل نیمه متحرک: استخوان ها در محل این نوع مفصل ها در کنار هم حرکاتی محدود و در جهت های خاصی دارند.

استخوان ها در محل مفصل های نیمه متحرک به وسیله ی غضروف به هم متصل شده اند. مانند : مفصل دنده ها و جناغ سینه ، مفصل بین مهره ها در ستون مهره ها

ج) مفصل متحرک: مفصل متحرک کامل ترین مفصل هاست. استخوان ها در محل این نوع مفصل ها به خوبی جابه جا می شوند. در این مفصل دو استخوان مجاور توسط کپسولی به نام کپسول مفصلی در بر گرفته شده است و به وسیله ی نوارهای از بافت پیوندی به نام رباط به هم متصل شده اند. سطح استخوان ها در محل مفصل توسط غضروف پوشیده شده است و آزادانه حرکت می کنند. غشای نازکی از بافت پیوندی به نام غشای مفصلی ، سطح داخلی کپسول مفصلی و بخش هایی از استخوان ها که در کپسول مفصلی وجود دارد را می پوشاند. این غشا، مایع مفصلی (مایع سینویال) ترشح می کند که موجب کاهش اصطکاک دو سر استخوان در ناحیه ی مفصل می شود و همچنین دارای مواد غذایی لازم برای غضروف های مفصلی است.

رباط: بافت پیوندی محکمی که استخوان ها را در محل مفصل های متحرک به هم وصل می کند.

ا نواع مفصل متحرک:

1-مفصل لولایی: این نوع مفاصل مانند لولا فقط امکان حرکت رفت و برگشت را فراهم می کند . مانند: مفاصل آرنج ، انگشتان ، مچ پا و زانو

2-مفصل گوی وکاسه ای (کروی): سطوح مفصلی در این نوع مفصل مانند گوی و حفره است. این مفصل از آزاد ترین مفصل ها بوده و در همه ی جهات حرکت می کند . مانند: استخوان ران و لگن ، کتف و بازو

3-مفصل زینی : دو استخوان مجاور در مفاصل مانند زین اسب در هم فرو رفته اند. مانند:استخوان شصت و مچ دست

4- مفصل لغزنده(مسطح): در این نوع مفصل دو استخوان مجاور به صورت محدودی در کنار هم می لغزند. مانند: مفاصل بین استخوان های کوچک مچ دست یا مچ پا

5-مفصل محوری: در این نوع مفصل یک استوانه، درون حلقه ای ناقص یا کامل می چرخد. مانند: مفصل بالا یی زند زیرین وزبرین در ساعد دست، درشت نی و نازک نی در ساق پا

6-مفصل لقمه ای (کندیلی): انتهای یک استخوان که به شکل بیضی است ، در حفره ی استخوان دیگر که آن هم بیضی است می چرخد. مانند: مچ دست ، انگشت با کف دست

آسیب ها و بیماری های استخوان:

-شکستگی استخوان: شکستگی می تواند به صورت ترک خوردن و یا جابه جایی دو تکه استخوان در محل شکستگی باشد.

-در رفتگی: فشار بیش از حد و ناگهانی ممکن است باعث خارج شدن استخوان از محل مفصل ها شود که به این حالت در رفتگی می گویند. این حالت می تواند منجر به آسیب به رگ ها، اعصاب و رباط ها می شود.

-ضرب دیدگی: کشیدگی بیش از حد رباط در محل مفصل های متحرک باعث پاره شدن یا جدا شدن رباط از استخوان می شود بدون این که جابه جایی صورت گیرد که موجب درد و تورم شدید در محل مفصل می شوند.

-آرتریت: عارضه ی مفصلی که شامل اوستئوآرتریت و آرتریت روماتیسمی است. (تورم و التهاب مفصل)

الف:اوستئوآرتریت(آرتروز): با افزایش سن ، مفاصل تحریک پذیر ، درد ناک و سر استخوان ها در محل مفصل ساییده (فرسوده) می شود

ب:آرتریت روماتیسمی: این بیماری در سنین 25 تا 50 سالگی بروز می کند که از علائم آن متورم شدن مفصل ها ، تخریب غضروف ها و جانشینی کلسیم در آن ها و درد شدید است. (پرده های اطراف مفصل متورم و دردناک می شند.)

-راشی تیسم : نرمی استخوان در نوزادان و کودکان به علت کمبود ویتامین D ظاهر می شود و موجب نرم و کمانی شدن استخوان می شود.

-پوکی استخوان: در این نوع بیماری، در بافت استخوان حفره ها و خوردگی هایی وجود داردکه استخوان بسیار شکننده می شود. علت آن کمبود کلسیم بدن و عدم تحرک است.

سوال: چرا عدم تحرک به پوکی استخوان کمک می کند؟ زیرا عدم تحرک موجب می شود خون رسانی به استخوان ها به خوبی صورت نگیرد و استخوان خوب تغذیه نشود و دچار پوکی شود.

خون سازی در استخوان: در ابتدای تولد خون سازی در مغز قرمز تمام استخوان ها صورت می گیرد. ولی از 5 سالگی به بعد خونسازی در استخوان های دراز متوقف می شود و تنها در استخوان های پهن صورت می گیرد.

ماهیچه ها: ماهیچه ها یا عضلات بخش عظیمی از بدن انسان را تشکیل می دهند. حدود – تا – وزن بدن مربوط به ماهیچه ها است. برخی اندام های بدن از ماهیچه درست شده است و گروهی از ماهیچه ها نیز باعث حرکت می شوند. در واقع همه ی حرکات بدن به وسیله ی ماهیچه ها انجام می شود. مهم ترین ویژگی ماهیچه خاصیت انقباض آن است. اتصال و همکاری بین ماهیچه و استخوان های یک اندام باعث حرکت می شود و ماهیچه ها استخوان را تکیه گاه خود قرار می دهند.

سلول های ماهیچه ای دراز و نازک اند و در طول در کنار هم قرار گرفته اند . درون آن ها رشته های پروتئینی (اکتین و میوزین) وجود دارد که می توانند منقبض و کوتاه شوند.

سلول های ماهیچه ای به وسیله ی بافت پیوندی به هم متصل می شوند و رشته های ماهیچه ای بزرگ و بزرگتری را می سازند که به مجموعه ی آن ها ماهیچه می گویند.

تمام حرکات در بدن به وسیله ی ماهیچه صورت می گیرد. سلول های ماهیچه ای رشته های منقبض شونده ای (از جنس پروتئین) هستند که باعث انقباض و انبساط سلول های ماهیچه ای و در نتیجه بافت ماهیچه ای می شود.

در بدن ما سه نوع ماهیچه ی اسکلتی (مخطط)، صاف و قلبی وجود دارد:

نوع ماهیچه	ویژگی سلولی	عمل	رنگ	محل
اسکلتی	رشته ای(استوانه ای) - چند هسته ای - مخطط	ارادی	قرمز	ماهیچه دو سر بازو- چهار سر ران – سه سر بازو و ...
صاف	دوکی شکل – تک هسته ای	غیر ارادی	سفید- صورتی	دیواره ی لوله گوارشی-مجاری تنفسی-رگ های خونی و...
قلبی	رشته ای و منشعب- مخطط- دارای یک یا دوهسته	غیر ارادی	قرمز	فقط در ساختمان قلب

نکته: ماهیچه های اسکلتی سریع منقبض می شوند ولی زود خسته می شوند. ماهیچه های صاف به استخوان متصل نیستند و عمل آن ها کنداست ولی دیر خسته می شوند. ماهیچه های قلبی نیز سریع منقبض می شوند ودیر خسته می شوند.

زردپی (تاندون): طناب محکم و سفید رنگی از جنس بافت پیوندی است که بین رشته ها و روی ماهیچه ها تا دو سر آن ادامه دارد و معمولا ماهیچه را به استخوان وصل می کند.

نکته: بزرگترین زرد پی بدن ، زردپی آشیل است که ماهیچه ی ساق پا را به پاشنه ی پا وصل می کند.

ماهیچه ها چگونه باعث حرکت استخوان ها می شوند؟ وقتی همه ی یاخته های ماهیچه ای با هم منقبض می شوند، ماهیچه ها کوتاه تر و ضخیم تر می شود و چون زردپی آن به استخوان وصل است، باعث حرکت آن می شود.

اکتین و میوزین: چگونه انقباض صورت می گیرد؟

در سلول های ماهیچه ی اسکلتی ، دو نوع رشته ی پرو تئینی به نام های اکتین و میوزین قرار دارد. رشته های میوزین ضخیم و اکتین نازک هستند. وقتی ماهیچه فعال می شود، بسته ها یا مولکول ها ی پر انرژی سلول به نام آدنوزین تری فسفات(ATP) می شکنند و انرژی آن ها آزاد می شود. انرژی آزاد شده باعث سر خوردن رشته های اکتین و میوزین بر روی هم می شود و انقباض صورت می گیرد.

آسیب های ماهیچه ای :

خستگی ماهیچه ای: فعالیت مداوم و شدید ماهیچه ها باعث خستگی آن ها می شود که دلایل آن عبارت است از: 1- کاهش میزان انرژی 2- تجمع لاکتیک اسید

کوفتگی ماهیچه : فعالیت زیاد و طولانی مدت ممکن است باعث کوفتگی ماهیچه شود.

گرفتگی ماهیچه : فعالیت شدید یک ماهیچه بدون نرمش و یا فعالیت شدید و مداوم ، موجب انقباض دائمی ماهیچه ها می شود. مثلا گرفتگی عضله در هنگام شناکردن ممکن است موجب غرق شدن شناگر شود. استراحت و ماساژ ماهیچه یا ماساژ دادن و ادامه ی فعالیت آن ممکن است گرفتگی را رفع کند.

نکته: منبع انرژی ماهیچه ها ، کربوهیدرات ها(گلوکز) و اسید های چرب هستند. گاهی در ماهیچه های خود احساس درد و کوفتگی می کنیم. در هنگام فعالیت های بدنی شدید ، اگر اکسیژن به اندازه ی کافی به ماهیچه ها نرسد، از گلوکز طی فرایندی لاکتیک اسید تولید می شود. تجمع لاکتیک اسید باعث احساس درد ماهیچه می شود که با ماساژ دادن و کشیدن آرام می توان آن را برطرف کرد.

واحد حرکتی: یک نورون (سلول عصبی) و سلول های ماهیچه ای مرتبط با آن را یک واحد حرکتی می گویند.

نکته: هر ماهیچه متشکل از تعداد زیادی واحد حرکتی است. قدرت انقباض ماهیچه بستگی به تعداد واحد های حرکتی فعال آن دارد.

ماهیچه های اسکلتی مهم بدن و ویژگی های آن :

نام ماهیچه	محل	توضیح
ماهیچه دو سر بازو	سطح جلویی بازو	انقباض این عضله موجب خم شدن ساعد روی بازو می شود.
ماهیچه سه سر بازو	پشت بازو	انقباض آن موجب می شودساعد خم شده به جای اول خود بر گردد.
ماهیچه سینه ای بزرگ	جلوی قفسه سینه	این عضله از ترقوه و جناغ منشأ می گیرد وتاندون آن به استخوان بازو متصل می شود و در حرکت استخوان بازو به داخل نقش دارد.
ماهیچه ذوذنقه ای	پشت گردن، شانه و قفسه سینه	این عضله در حرکات سر و شانه دخالت دارد.
ماهیچه دو بطنی(توام)	پشت ساق	انقباض آن موجب می شود زانو خم شده و همچنین کف پا در امتداد ساق پا قرار گیرد و در پایین یک تاندون بزرگ به نام تاندون آشیل قرار دارد.
ماهیچه چهار سر ران	جلوی ران	انقباض آن موجب صاف شدن زانو می شود.
ماهیچه دو سر ران	پشت ران	انقباض آن موجب خم شدن زانو و باز شدن مفصل ران می شود.
دیافراگم	بین قفسه سینه و محوطه شکم متصل به دنده های بالایی	دیواره ای گنبدی شکل و عضلانی است که حفره های سینه و شکم را از هم جدا می کند. این عضله نقش فعال در عمل دم و باز دم دارد. و منجر به افزایش فشار حفره ی شکم می شود.

نمونه سؤالات چهار گزینه ای فصل پنجم

1-تغذیه ی سلول های کدام اجزای کره ی چشم از طریق رگ های خونی نیست؟

الف)مشیمیه ب) جسم مژگانی ج)عنبیه د)قرنیه

2-تراکم گیرنده های حس لامسه در کدام اندام به نسبت کمتر است؟

الف)ساق پا ب)انگشتان دست ج)زبان د) لب ها

3-کدام یک از گزینه های زیر در کرویت چشم نقش داشته و حفره ی پشت عدسی را پر می کند؟

الف)زلالیه ب)جسم مژگانی ج)زجاجیه د)عدسی

4-آسیب دیدن کدام بخش از گوش منجر به ناشنوایی نخواهد شد ؟

الف)عصب شنوایی ب) بخش حلزونی ج)مرکز شنوایی در مغز د) مجاری نیم دایره

5-کدام بخش زبان نسبت به کدام یک از چهار مزه ی اصلی بیشترین حساسیت را نشان می دهد؟

الف)نوک – شوری ب) عقب – تلخی ج) نوک – ترشی د) کناره ها – شیرینی

6-در حالتی که کره ی چشم بیش از حد کوچک باشد ، تصویر اشیای نزدیک در کجا تشکیل می شود و فرد به کدام بیماری مبتلا است؟

الف) پشت شبکیه – نزدیک بینی ب) جلوی شبکیه – دوربینی

ج)پشت شبکیه – دور بینی د) جلوی شبکیه – نزدیک بینی

7-تمام استخوان های استخوان های زیر در مفصل زانو شرکت دارند، به جز :

الف)درشت نی ب) ران ج) نازک نی د) کشکک

8-تحریک کدام گیرنده ی شبکیه ، تصاویر دقیق تولید می کند و در کدام نور بیشتر تحریک می شود؟

الف)مخروطی – ضعیف ب) استوانه ای - قوی ج) مخروطی – قوی د) استوانه ای – ضعیف

9-هنگام تطابق ، علت افزایش قطر عدسی کدام است؟

الف) انقباض عضلات حلقوی عنبیه ب)انقباض عضلات جسم مژگانی

ج) انبساط عضلات جسم مژگانی د)انبساط عضلات حلقوی عنبیه

10-در کدام گزینه ، ماهیچه های صاف وجود دارد؟

الف)قرنیه ب) صلبیه ج) شبکیه د) عنبیه

11-فرد مبتلا به آستیگماتیسم با کدام اختلال مواجه است؟

الف)کدر شدن عدسی ب) عدم یکنواختی انحنای قرنیه ج)کاهش قدرت تطابق د) تغییر اندازه ی کره ی چشم

12-مولکول های بو درون بینی کدام یک را تحریک می کنند؟

الف)آکسون ب) نورون ج) دندریت د) مخاط بینی

13-حساس ترین نقطه ی چشم که تصاویر دقیق را می گیرد، کدام است؟

الف) عدسی ب) قرنیه ج) لکه ی زرد د) عصب بینایی

14-کدام گیرنده فقط در صورت قوی بودن محرک های مختلف ، واکنش نشان می دهد؟

الف)درد ب) سرما ج) شیمیایی د)گرما

15-سفتی و انعطاف پذیری کمتر عدسی چشم انسان را ..... می گویند .

الف)آستیگماتیسم ب) پیر چشمی ج) دوربینی د) آب مروارید

16-کدام پایانه ی عصبی به سطح پوست نزدیک تر است؟

الف) گیرنده ی درد ب) گیرنده ی دما ج) گیرنده ی فشار د) گیرنده ی لمس

17-کدام عبارت صحیح است؟

الف)در پیر چشمی ،عدسی چشم انعطاف پذیر تر می شود.

ب) در آستیگماتیسم ، پرتوهای نور در یک نقطه متمرکز نمی شوند.

ج)در دوربینی ، قطر کره ی چشم زیاد تر از حد معمول است.

د) در نزدیک بینی ، تصویر اشیای دور در پشت شبکیه تشکیل می شود.

18-کدام بخش چشم فاقد عصب است؟

الف) مردمک ب) نقطه ی کور ج) عنبیه د) ماهیچه های مژکی

رضا پور - علوم تجربی

19-اکسیژن مورد نیاز عدسی چشم انسان توسط کدام تأ مین می شود؟

الف)زجاجیه ب) زلالیه ج) صلبیه د) شبکیه

20-در انسان،بافت اسفنجی استخوانی در ..... وجود ندارد.

الف)استخوان مچ دست ب) استخوان بند انگشت

ج) دو سر استخوان درشت نی د)بخش میانی استخوان بازو

21-کدام یک از اجزای چشم از نظر تعلق به یکی از لایه های سه گانه ی کره ی چشم با یکدیگر متفاوت اند؟

الف) مشیمیه ب) عنبیه ج) قرنیه د) ماهیچه های مژکی

22-ماهیچه ی دیافراگم قفسه ی سینه ،ماهیچه ی معده و ماهیچه ی قلب چگونه اند؟

الف)چند هسته ای – انقباض سریع –چند هسته ای ب)رنگ قرمز – چند هسته ای- تک هسته ای

ج)انقباض سریع- رنگ سفید-یک یا دو هسته ای د) انقباض آرام- رنگ سفید- تک هسته ای

23-کدام گزینه بیانگر زنده بودن بافت استخوانی است؟

الف)داشتن کلسیم و رشد کردن ب) داشتن کلسیم و اعصاب

ج)داشتن رگ های خونی و اعصاب د) داشتن کلسیم و رگ های خونی

24- در ساختار چشم انسان ،..... دارای سلول های دوکی شکل و منقبض شونده است.

الف)عنبیه ب) شبکیه ج) صلبیه د) قرنیه

25- گیرنده های حسی در کدام گزینه در مقایسه با حواس دیگر کمتر تخصص یافته اند؟

الف)بینایی ب) شنوایی ج) لامسه د) بویایی

26-کدام استخوان بدن آزاد است و به عبارتی به هیچ مفصلی متصل نیست؟

الف) آرواره (فک) پایین ب) بند انگشتان دست و پا ج) کشکک زانو د) زند زیرین

27-نوع کدام مفصل با مفاصل دیگر متفاوت است؟

الف)بازو و شانه ی انسان ب) نیم لگن و ران انسان ج) ران و درشت نی انسان د) سر و گردن انسان

رضاپور - علوم تجربی

28-اولین همگرایی امواج نوری در چشم انسان در کدام قسمت انجام می شود؟

الف)شبکیه ب) قرنیه ج)عدسی د) زلالیه

29-تا کردن ساق پا روی پشت ران ، عمل کدام ماهیچه است؟

الف)توأم ب) چهار سر ران ج) سه سر ران د) سرینی

30-انقباض در کدام یک سریع تر است؟

الف)دیافراگم ب) سرخرگ ج)مثانه د) مری

31-کدام نوع محرک به طور مستقیم سلول های مژک دار شنوایی را تحت تأثیر قرار می دهد؟

الف)الکتریکی ب) شیمیایی ج) صوتی د) مکانیکی

32-در چشم انسان کدام یک در تعیین محلی که شعاع های نوری یکدیگر را قطع می کنند، کمترین تأثیر را دارد؟

الف)عدسی ب) قطر کره ی چشم ج) شبکیه د) شکل قرنیه

33-در بیماری سر گیجه کدام قسمت گوش بیشتر تأثیر دارد؟

الف)گوش میانی ب) پرده ی سماخ ج) حلزون گوش د) مجاری نیم دایره

34-در ساختار ماهیچه ی ..... سلول ها، رشته ای و دارای بخش های تیره و روشن و چند هسته ای اند.

الف)دیواره ی مثانه ب)روده ی کوچک ج) سرینی بزرگ د) سرخرگ آئورت

35-نقش ..... شفاف پشت عدسی در چشم ، همان ..... است.

الف)مایع- تهیه ی غذا و اکسیژن ب) ژله - حفظ کرویت

ج)مایع – جمع آوری مواد زائد د) ژله – تطابق

36-فراوانی کدام گیرنده های پوست از بقیه بیشتر است؟

الف)لمس ب) درد ج) سرما د) فشار

37-کدام ماهیچه ها به پرده ی مشیمیه متصل اند و عدسی را از هر طرف نگاه داشته اند و می توانند آن را قطور تر و نازک تر کنند؟

الف)مژگانی ب) حلقوی ج) شعاعی د) مورب

38-کدام گزینه استخوان ها را در مفصل ها متصل به یکدیگر نگه می دارد؟

الف) مایع مفصلی ب) رباط ها ج) غضروف سر استخوان ها د) زردپی ها

39-کدام در شکست نور بی اثر است؟

الف) زجاجیه ب) عدسی ج) قرنیه د) مردمک

40-در کدام مفصل کیسه ی مفصلی وجود دارد؟

الف)پیشانی به گیجگاهی ب) دنده ها با جناغ ج)مهره های کمر د) آرنج

41-کدام یک از ماهیچه های زیر دیر تر از بقیه خسته می شوند؟

الف)پشت ساق پا ب) ماهیچه های سینه ای ج) ماهیچه ی عنبیه د) چهار سر زانو

42-ماهیچه هایی که تغییر قطر عدسی چشم را بر عهده دارند، به کدام بخش متصل اند؟

الف)شبکیه ب) صلبیه ج) قرنیه د) مشیمیه

43-محلی که عصب بینایی از شبکیه چشم خارج می شود .....

الف) فاقد سلول استوانه ای است. ب) در دقت و تیز بینی اهمیت دارد.

ج) حاوی گیرنده های نوری است. د) همان لکه ی زرد است.

44-بیشترین سلول های گیرنده ی نور در ..... قرار دارند.

الف)عدسی چشم ب)مشیمیه ج)لکه ی زرد د)عصب بینایی

45-سفیدی چشم ، بخش رنگی چشم و و سیاهی وسط چشم به ترتیب مربوط به کدام لایه های چشم هستند؟

الف)صلبیه، مشیمیه ، شبکیه ب) صلبیه ، مشیمیه ، مشیمیه

ج) صلبیه ، صلبیه ، مشیمیه د) قرنیه ، عنبیه ، عنبیه

46-کدام استخوان نقشی در حفاظت از اعضای حیاتی در برابر آسیب های مکانیکی ندارد؟

الف) جناغ ب) مهره ج) ترقوه د) دنده

47-کدام گزینه درست است؟

الف)قرنیه بخشی از صلبیه است. ب)عنبیه بخشی از صلبیه است.

ج) عدسی بخشی از شبکیه است . د) مردمک بخشی از صلبیه است.

رضا پور - علوم تجربی

48-انتهای دندریت نورون های حسی مربوط به کدام یک از حس های زیر، فاقد پوشش خارجی بافت پیوندی می باشد؟

الف)فشار ب)درد ج)گرما د)لمس

49-کدام دو حس مکمل یکدیگر محسوب می شوند و با هم همکاری دارند؟

الف) بویایی وچشایی ب)بینایی وشنوایی ج)بینایی ولامسه د)بویایی وشنوایی

50-کدام مفصل تحرک کمی داشته وتنها درجهت خاصی حرکت دارد؟

الف)جمجمه ب)مفصل مهره هادرستون مهره ج)بندانگشتان د)مچ پا

نمونه سوالات چهار گزینه ای فصل پنجم

سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ
1	د	14	الف	27	د	40	د
2	الف	15	ب	28	ب	41	ج
3	ج	16	د	29	الف	42	د
4	د	17	ب	30	الف	43	الف
5	ب	18	الف	31	د	44	ج
6	ج	19	ب	32	ج	45	ب
7	ج	20	د	33	د	46	ج
8	ج	21	ج	34	ج	47	الف
9	ج	22	ج	35	ب	48	ب
10	د	23	ج	36	د	49	الف
11	ب	24	الف	37	الف	50	ب
12	ج	25	د	38	ب		
13	ج	26	ج	39	د		

رضا پور - علوم تجربی

فصل ششم: تنظیم هورمونی

دستگاه هورمونی: به مجموعه ای از غدد و یاخته هایی که هورمون تولید می کنند ، دستگاه هورمونی می گویند.

هورمون ها: ترکیبات شیمیایی در بدن هستند که از دستگاه هورمونی ترشح ، و وارد خون می شوند .

هورمون ها از نظر ماهیت یا جنس به دو گروه تقسیم می شوند:

الف: هورمون های آمینو اسیدی(پروتئینی) : مانند: هورمون هایی که از هیپوفیز ترشح می شوند و انسولین .

ب: هورمون های استروئیدی (چربی): مانند: هورمون های جنسی و برخی از هورمون های غدد فوق کلیه مانند کورتیزول.

هورمون ها از نظر ترکیب شیمیایی با هم متفاوت اند اما در چهار مورد مشترک هستند:

1-به مقدار کم ترشح می شوند. 2- توسط خون جا به جا می شوند.

3-اثرات خاصی روی سلول های اندام هدف دارند. 4- محل اندام های هدف از محل تولید هورمون جداست.

کار هورمون ها: هورمون ها از طریق خون به اندام یا اندام های هدف خود می رسند و فعالیت آن ها را با کم یا زیاد کردن فعالیت آنها تنظیم می کنند.

اندام هدف: به مجموعه ی خاصی از یاخته های حساس به هورمون، اندام هدف می گویند.

هورمون ها چطور عمل می کنند؟

وقتی هورمون ترشح می شود، به جریان خون منتقل می شود تا به سمت سلول هایی برود که باید به آنها پیام رسانی کند. در مسیر رفتن به سمت این سلول ها، پروتئین های خاصی به برخی از این هورمون ها می چسبد. این پروتئین های خاص مثل حمل کننده هایی رفتار می کنند که مقدار هورمونی را که باید با سلول هدف رابطه برقرار کند و روی آن تاثیر بگذارد ، کنترل می کنند.

سلول های هدف گیرنده هایی دارند که فقط به برخی هورمون های خاص می چسبند. هر هورمون گیرنده های خاص خود را دارد. در نتیجه هر هورمون فقط با سلول های هدف خاصی که گیرنده های آن هورمون را دارند، وارد رابطه می شود. وقتی هورمون به سلول هدف خود می رسد، به گیرنده های خاص آن سلول می چسبد و این ترکیب گیرنده- هورمون ، دستورالعمل های شیمیایی را به کارگران داخل سلول منتقل می کند.

غده ها: بافت هایی هستند که سلول های آن ها ، برای ترشح نمودن مواد ویژه تخصص یافته اند.

انواع غدد: 1- غدد درون ریز 2- غدد برون ریز 3- غدد مختلط

غدد درون ریز : وظیفه ی اصلی آن ها ترشح هورمون است. ترشحات خود را به درون خون می ریزند. این غده ها مجرای مشخصی ندارند و ترشحات آن ها وارد رگ های خونی می شود. مانند: هیپوتالاموس، هیپوفیز،تیروئید و...

غدد برون ریز: این غده ها دارای مجرای مشخصی هستند و محتویات خود را از طریق آن مجرا به بیرون از محیط داخلی بدن (خارج از رگ)می ریزند. مانند: غده ی پروستات، غدد شیری، غدد بزاقی ، غده های عرق و..

غد د مختلط: هم دارای بخش درون ریز ند که ترشحات خود را به نام هورمون ابتدا وارد فضای میان بافتی و سپس خون می کنند و هم بخش برون ریز دارند که ترشحات خود را وارد مجرا می کنند. مانند: بیضه، تخمدان و پانکراس

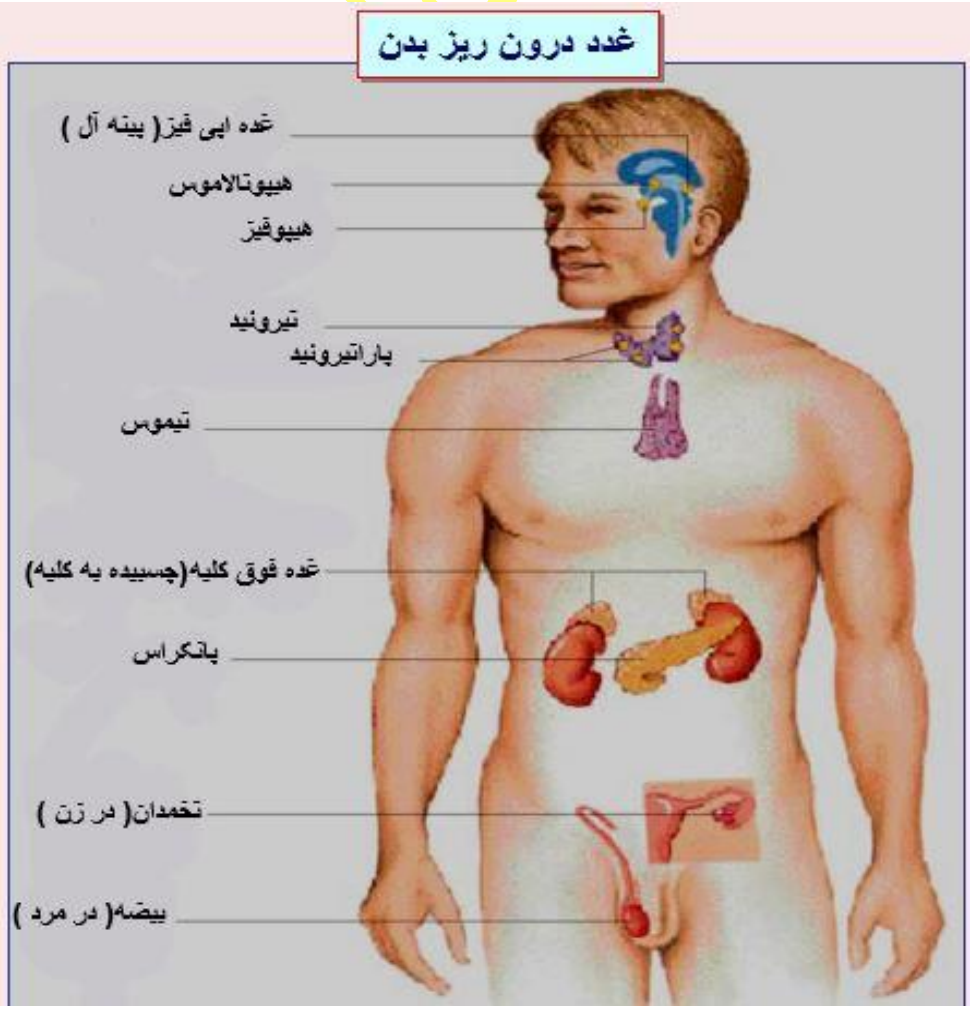
چهار عمل اصلی هورمون ها:

1-تنظیم فرایند های مختلف مانند: رشد و نمو، تولید مثل و رفتار

2-ایجاد هما هنگی بین تولید، مصرف و ذخیره انرژی

3-حفظ حالت پایدار بدن ، مانند ثابت نگه داشتن مقدار آب و نمک ها ی مختلف درون بدن

4-وادار کردن بدن به انجام واکنش در برابر محرک ها ، مانند ستیز و گریز



غدد درون ریز اصلی بدن : دو غده ی درون ریزی که ترشح اولیه ی بسیاری از هورمون ها را کنترل می کنند و مرکز اصلی کنترل برای سایر غدد درون ریز است عبارت اند از: 1- هیپوتالاموس 2- هیپوفیز

هیپوتالاموس:

یکی از مهم ترین وظایف غده ی هیپوتالاموس ، برقراری ارتباط بین دستگاه عصبی و سیستم غدد درون ریز است.

به طور کلی وظایف غده ی هیپوتالاموس را می توان به صورت زیر خلاصه کرد:

1-کنترل ترشح اولیه ی بسیاری از هورمون ها

2- هماهنگ کردن فعالیت های دستگاه عصبی و دستگاه درون ریز

3-تنظیم فعالیت های متابولیکی ، تنظیم دمای بدن ، تنظیم فشار خون و ضربان قلب ، احساسات ،ساعت درونی بدن ، اشتها و وزن بدن.

نکته: به طور کلی بیماری های مربوط به به هیپوتالاموس می تواند منجر به اختلال در اشتها و بروز اختلالات در ساعت بیولوژیک بدن شود.

غده هیپوفیز: غده ی زیر مغزی یا هیپوفیز ، غده ای درون ریز و احتمالا مهم ترین غده ی درون ریز بدن است. هیپوفیز به بخش های پیشین ، پسین و میانی تقسیم می شود. بخش میانی در اعمال بدن نقشی ندارد؛ اما در برخی مهره داران وظیفه ی ترشح هورمونی به نام محرک ملانوسیت (MSH) را برعهده دارد که در تغییر رنگ جانور نقش دارد. این هورمون موجب انتشار رنگدانه های ملانین و تیره شدن رنگ سلول های پوست می شود.

هیپوفیز دو دسته هورمون تولید می کند:1 -هورمون هایی که مستقیما روی سلول های هدف خود اثر می گذارند.
2-هورمون هایی که بر روی سایر غدد درون ریز اثر می گذارند و کار آن ها را کنترل می کنند.

*دانش آموزان عزیز مطالب غدد و هورمون های ترشح شده از آن ها در کتاب خوانده شود و مطالب تکمیلی در ادامه گفته خواهد شد:

هورمون های مهم ترشح شده از غده های درون ریز:

نام غده	نام هورمون ترشحی	اندام هدف	کار
هیپوفیز (زیر مغزی) (زیر مغز کف جمجمه) بخش پسین	هورمون رشد تیرو تروپ پرولاکتین(لاکتوژن) آنتی دیورتیک اکسی توسین	عمدتا استخوان غده ی تیروئید غده های شیری کلیه رحم و غده های شیری	افزایش استخوان سازی و رشد بدن ، افزایش سوخت چربی ها تحریک ترشح هورمون های تیروئیدی محرک تولید شیر و ترشح آن به کیسه های شیری پس از تولد کاهش حجم میزان ادرار و کاهش دفع آب از بدن تسهیل کننده ی زایمان ، فوران شیر از غدد شیری
تیروئید (جلو و پائین حنجره)	تیروکسین کلسی تونین	همه اندام ها استخوان ها	افزایش تعداد میتوکندری ها و آنزیم ها ،تجزیه چربی ها ، افزایش سوخت و ساز بدن ، تشدید رشد و نمو کاهش تراکم کلسیم در خون
پاراتیروئید (پشت تیروئید)	پاراتورمون	روده، کلیه، استخوان ها	افزایش یون کلسیم در خون
پانکراس(لوزالمعده) (زیر معده) بخش درون ریز (جزایر لانگر هانس)	انسولین گلوکاگون سوماتوستاتین	سلول های بدن و کبد سلول های بدن و کبد	کاهنده قند خون با افزایش نفوذ پذیری سلول ها نسبت به گلوکز و تبدیل گلوکز به گلیکوژن در کبد افزاینده قند خون با کاهش نفوذ پذیری سلول ها نسبت به قند خون و تجزیه گلیکوژن به گلوکز اثر باز دارنده بر ترشح سایر هورمون های لوزالمعده دارد.
آدر نال(فوق کلیه) (بالای کلیه ها)	کورتیزول (هورمون عواطف) آلدسترون آدر نالین و نورآدرنالین	همه اندام ها کلیه ها همه اندام ها	ترمیم زخم ها، رفع التهاب، مقابله با شرایط ناگوار محیطی، افزایش ضربان قلب ، و فعالیت ششها، تجزیه پروتئین ها و تبدیل به گلوکز دفع سدیم از طریق ادرار را کاهش می دهد. باز جذب سدیم از کلیه ها و افزایش فشارخون، افزایش ترشح پتاسیم افزایش خون رسانی به ماهیچه ها، افزایش قند خون با تجزیه گلیکوژن، افزایش ضربان قلب ، گشاد شدن رگ ها ، افزایش فشار خون و ....
غدد جنسی(گنادها)	تستوسترون پروژسترون، استروژن	بیش تر اندام ها بیش تر اندام ها	ایجاد صفات ثانویه ی جنسی، افزایش رشد ، کمک به تولید گامت نر ایجاد صفات ثانویه ی جنسی ، افزایش رشد ، کمک به تولید گامت ماده و ...

غده های دیگر در بدن:

غده ی تیموس : در جلوی نای قراردارد. نقش ایمنی در دوران کودکی را بر عهده دارد که در دوران بلوغ کم کم کوچک می شود. و تاثیری در اعمال بدن ندارد.

غده ی اپی فیز (پینه آل یا صنوبری): در مغز بالای تالاموس قرار دارد. بالاترین غده ی بدن است. مسئول ترشح هورمون ملاتونین است . هورمون ملاتونین در پاسخ به تاریکی ترشح می شود. و مسئول تنظیم ریتم شبانه روزی است.

اختلال در میزان ترشح هورمون ها و بیماری های مربوط به آن :

هورمون رشد: 1-کاهش شدید هورمون رشد در دوران رشد باعث کوتاه قدی(کوتولگی یا نانیسم)و افزایش شدید هورمون رشد در دوران رشد منجر به بروز غول آسایی (ژیگانتیسم) می شود.

2- با افزایش شدید هورمون رشد در دوران بلوغ یا بعد از آن استخوان ها از نظر قطر رشد زیادی می کنند که باعث ایجاد آکرومگالی می شود.

هورمون تیروکسین:

1-گواتر: به غده ی تیروئید بزرگ شده گواتر می گویند.که علت های مختلفی دارد. یکی از علت های آن کمبود ید در خون است. در این حالت غده ی تیروئید برای استفاده از حداقل ید موجود در خون و تولید هورمون های تیروئیدی بزرگ می شود.

2-کم کاری غده ی تیروئید(هیپوتیروئیدیسم): زمانی به وجود می آید که میزان تولید هورمون تیروئیدی در بدن کمتر از مقدار طبیعی باشد.

علائم کم کاری تیروئید: در کودکان: ممکن است باعث کاهش رشد یا عقب ماندگی ذهنی و یا باعث هر دو مورد شود. در افراد بالغ : ممکن است باعث کمبود انرژی ، خشکی پوست، افزایش وزن (چاقی)، کمبود انرژی و خواب آلودگی ، خستگی، کاهش ضربان قلب وکندی حرکات شود.

نکته: کم کاری غده ی تیروئید در دوران کودکی ، کرتینیسم نامیده می شود، در این بیماری مغز کودک رشد کافی نمی کند.

3-پر کاری تیروئید(هیپرتیروئیدیسم):در اثر افزایش تولید هورمون های تیروئیدی ایجاد می شود.

علائم پرکاری تیروئید: بی قراری، اختلالات خواب، افزایش تعداد ضربان قلب، عرق کردن زیاد، کاهش شدید وزن ، گرما زایی زیاد، خستگی و لرزش های عضلانی است .

نکته: یکی از وظایف هیپوتالاموس تنظیم خواب و بیداری است که درپرکاری تیروئید مختل می شود. همچنین هیپوتالاموس به وسیله ی غده ی تیروئید، گرمای بدن را در شرایط سرما و گرما تنظیم می کند.

هورمون پاراتورمون:

کاهش ترشح هورمون پاراتورمون : ممکن است باعث کاهش یون کلسیم در جریان خون شود، بنابراین انقباض و انبساط ماهیچه ها دچار اختلال شده و انقباض خود به خودی صورت می گیرد. مانند: گرفتگی عضلات حنجره ، عضلات تنفسی و یا قلبی که در نهایت منجر به مرگ می شود.

افزایش ترشح هورمون پاراتیروئید(پر کاری پاراتیروئید): افزایش ترشح هورمون پارا تورمون و کاهش ترشح هورمون کلسی تونین(کم کاری تیروئید) باعث کاهش کلسیم استخوان و پوکی استخوان می شود.

انسولین:

افزایش هورمون انسولین : منجر به کاهش شدید قند خون و در نهایت شوک انسولینی می شود.

کاهش انسولین : باعث افزایش قند خون و بروز بیماری دیابت می شود.

دیابت دو نوع است:

دیابت نوع یک: دراثر فقدان ترشح انسولین در بدن به وجود می آید. به این نوع دیابت ، دیابت وابسته به انسولین یا دیابت جوانی هم گفته می شود، چون با تزریق روزانه ی انسولین علائم بیماری از بین می رود. این نوع دیابت معمولا قبل از 20 سالگی ایجاد می شود.

دیابت نوع دو(دیابت بزرگسالی): در این نوع بیماری مقدار انسولین در خون از حد طبیعی بیش تر است، ولی تعداد گیرنده های انسولین در سطح سلول ها کم است و حساسیت بافت ها ی هدف به انسولین کاهش می یابد ؛ به عبارت دیگر، مقاومت انسولین ایجاد می شود. دیابت نوع دو معمولا در سنین بالاتر از 40 سال و به دنبال چاقی و عدم تحرک در افرادی که زمینه ی ارثی دارند، ایجاد می شود. دیابت نوع دو معمولا با ورزش ، مراعات رژیم غذایی و با کمک دارو های خوراکی کنترل می شود.

تنظیم میزان ترشح هورمون ها: به دو صورت انجام می شود:

الف: به وسیله ی پیام عصبی

1-تنظیم ترشح هورمون های هیپوفیز پسین از طریق پیام های عصبی هیپوتالاموس و تنظیم ترشحات هیپوفیز پیشین از طریق ترشح مهار کننده و آزاد کننده توسط رگ های خونی.

2-تنظیم ترشح هورمون های ستیز و گریز از بخش مرکزی غده ی فوق کلیه از طریق اعصاب سمپاتیک .

11-کدام مورد از صفات ثانویه ی جنسی در جانوران حسوب نمی شود؟

الف)یال شیر ب)شاخ گوزن ج)دم رنگی طاووس د)دم گربه

12-زمانی که در بیمارستان بستری هستیم ،کدام هورمون کمک بیشتری به بهبود ما می کند؟

الف)کورتیزول ب) تیروکسین ج)آدرنالین د)انسولین

13- هورمون ترشح شده از کدام غده نقش موثری بر افزایش تقسیمات میتوزی در صفحات رشد استخوان های دراز دارد؟

الف)تیموس ب)هیپوفیز ج)لوزالمعده د)فوق کلیه

14-اندام هدف هورمون تنظیم کننده ی غلظت یون سدیم در خون کدام بخش است؟

الف)استخوان ب) کلیه ج)ماهیچه د)مغز

15-محققی در طی یک عمل تحقیقی غده ی آدرنال موشی را برداشته است. برای آن که از مرگ موش جلوگیری شود، این محقق چه ماده ای را به موش بخوراند؟

الف)قند ب) سدیم ج)آب د)ویتامین

16-در طول یک مسابقه ی ورزشی ، کدام هورمون کمک بیشتری به برنده شدن ورزشکار می کند؟

الف)کورتیزول ب) آدرنالین ج) تیروکسین د)انسولین

17-کدام یک، از اثرات هورمون تستو سترون محسوب نمی گردد؟

الف)رویش مو در بدن ب) عضلانی شدن ج)رشد لگن د) بم شدن صدا

18-محققی در طی عمل جراحی، اندامی را از بدن سگ خارج کرد، پس از مدتی مشاهده نمود که در محل ادرار سگ ، مورچه ها جمع می شوند. به نظر شما، کدام اندام از بدن سگ خارج شده است؟

الف)فوق کلیه ب) لوزالمعده ج) کبد د) تیروئید

19-افزایش بیش از حد هورمون محرک غده ی تیروئید کدام نتیجه را به دنبال دارد؟

الف) اضافه وزن ب) افزایش مصرف اکسیژن ج) خواب آلودگی د) افزایش قند خون

20-افزایش غلظت کورتیزول در خون ، بر ترشح کدام یک از هورمون های زیر از هیپوفیز اثر باز دارنده دارد؟

الف) محرک غده ی آدر نال ب) محرک تیروئید ج) هورمون رشد د) محرک ترشح شیر

رضا پور - علوم تجربی

21-کدام هورمون بر اندام های بیشتری اثر می گذارد و اندام هدف آن بیشتر وزن بدن را تشکیل می دهد؟

الف) انسولین ب) آدرنالین ج) هورمون رشد د) کورتیزول

22- مهم ترین شباهت سیستم هورمونی و عصبی کدام است؟

الف)سرعت عمل ب) پیام رسانی ج) دقت عمل د) دوام پیام

23-کدام یک از غدد زیر می تواند ترشحات خود را از طریق مجرا از خود خارج کند؟

الف)پانکراس ب) تیروئید ج) هیپوفیز د) پاراتیروئید

24-ترشح بیش از حد هورمون..... تنها در دوران بلوغ یا پس از آن موجب بیماری ..... می شود.

الف) تیروکسین- گواتر ب) سوماتوتروپ- آکرومگالی ج) آدرنالین- فشار خون د) کلسی تونین – ژیگانتیسم

25-هورمون تیروکسین با اثر بر کدام اندامک درون سلولی بخشی از اثرات خود را اعمال می نماید؟

الف)غشای هسته ب) واکوئل ج) میتوکندری د) ریبوزوم

26-کدام یک از علائم بیماری پرکاری تیروئید ممکن است در فرد مبتلا به این عارضه مشاهده نشود؟

الف)لرزش عضلانی ب)افزایش تعرق ج)بی خوابی و خستگی شدید د) کاهش وزن

27-ترشحات غده ی ..... به طور غیر مستقیم در رشد ، خصوصا در رشد مغزی جنین مؤثر است؟

الف)تیروئید ب) هیپوفیز ج)پاراتورمون د) سوماتوتروپ

28-عملکرد کلسی تونین بر خلاف عملکرد کدام یک از هورمون های زیر می باشد؟

الف) انسولین ب) ضد ادراری ج) پاراتورمون د) سوماتوتروپ

29-کدام هورمون از دسته هورمون های مؤثر بر غلظت قند خون محسوب نمی شود؟

الف)آدرنالین ب) کورتیزول ج) آنتی دیورتیک د) گلوکاگون

30 افزایش غلظت پاراتورمون در خون ، افزایش کدام یک از موارد زیر را به دنبال نخواهد داشت؟

الف)غلظت کلسیم خون ب) باز جذب کلسیم از کلیه ج) جذب کلسیم از روده د) فعالیت غده ی پاراتیروئید

31-به جز لوزالمعده ترشحات کدام غده در فرایند تنظیم قند خون نقش دارد؟

الف)تیروئید ب) آدرنال ج) هیپوفیز پسین د) تیموس

رضاپور - علوم تجربی

32-اپی نفرین همان ..... است.

الف) کورتیزول ب) هورمون ضد ادراری ج) نورآدر نالین د) آدرنالین

33-فعالیت کدام غده عمدتا محدود به دوران پیش از بلوغ است؟

الف) تیروئید ب) تخمدان ج)تیموس د) هیپوفیز پیشین

34-مراکز اصلی کنترل غدد درون ریز در کدام بخش بدن قرار دارد؟

الف)درون هر غده ی ترشح کننده ی هورمون ب) در مغز ج) در مغز و نخاع د) در محوطه شکم

35- در انسان کدام عمل اساسا به هیپوتالاموس وابسته نیست؟

الف) بازجذب آب در کلیه ها ب) تجزیه املاح کلسیم در استخوان ج) ترشح تیروکسین د) ترشح کورتیزول

36-فردی با علائمی چون لاغری ، اضطراب و عدم تحمل گرما به پزشک مراجعه کرده است. به نظر شما ممکن است کدام هورمون در بدن او افزایش یافته باشد؟

الف)هورمون رشد ب)هورمون تیروکسین ج) هورمون پاراتیروئید د)هورمون انسولین

37-کدام هورمون در تجزیه ی پروتئین و تبدیل آن به قند نقش دارد؟

الف) انسولین ب) هورمون رشد ج)کورتیزول د)گلوکاگون

38-کدام یک از عبارات زیر درباره ی غده ی هیپوفیز درست است؟

الف) قسمت پیشین ساختمان عصبی دارد. ب) بخش پسین ساختمان ساختمان غده ای دارد .

ج)بخش میانی از بافت عصبی و غده ای است. د) قسمت پسین بخشی از سیستم عصبی است.

39-اگر ترشح هورمون تیروکسین زیاد شود ، تولید گرما و انرژی ذخیره شده در سلول ها به کدام ترتیب تغییر می کند؟

الف)افزایش – کاهش ب) کاهش- افزایش ج) افزایش – کاهش د) کاهش – کاهش

40-در انسان سالم ، بالا بودن مقدار ..... در خون ، مقداررهورمون ..... را کاهش می دهد.

الف)قند – انسولین ب)پتاسیم – آلدسترون ج) آب – ضد ادراری د) کلسیم – کلسی تونین

فصل هفتم : الفبای زیست فناوری

صفات ارثی : صفات ارثی، صفاتی هستند که از والدین به فرزندان یا از نسلی به نسل دیگر به ارث می رسد.

برخی از صفات ارثی اهمیت حیاتی دارند. مانند داشتن یا نداشتن کلروفیل در گیاهان

بعضی دیگر از صفات در زندگی جاندار تاثیر چندانی ندارد. مانند نرمه ی گوش پیوسته یا آزاد، رنگ چشم، اثر انگشت

برخی صفات ارثی هستند . مانند: رنگ چشم، گروه خونی ، رنگ پوست، وزن ، قد ، بعضی بیماری ها

نکته: دو عامل وراثت و محیط در بروز شباهت ها و تفاوت های والدین با فرزندان نقش دارند.

نکته: وراثت شامل شباهت ها و تفاوت ها ی قابل مشاهده بین فرزندان و والدین است، عامل وراثتی شباهت ها وتفاوت ها از طریق سلول های جنسی والدین به فرزندان منتقل می شود.

انواع صفات در بدن یک موجود زنده:

الف) صفات ارثی: به هیچ عنوان تحت تاثیر محیط تغییر نمی کند و تنها از طریق عوامل وراثتی به فرد منتقل می شود. مانند: لوله کردن زبان، کور رنگی ، گروه خونی ، اثر انگشت و...

ب) صفات ارثی- محیطی : صفات ارثی که تحت تاثیر محیط قرار گرفته و میزان بروز آن در محیط های مختلف متفاوت است. مانند: تغییر رنگ گل های ادریسی با تغییر PH خاک، سیاه شدن موی خرگوش قطبی در اثر سرما ، قدرت کلروفیل سازی گیاهان ، هوش و...

ج) صفات محیطی: کاملا تحت تاثیر محیط به وجود می آید. مانند: معلولیت های ناشی از تصادفات ، بیماری های باکتریایی، سیاه شدن پوست در اثر ماندن طولانی مدت در زیر نور آفتاب و...

نکته: بر روی هوش هم ژنتیک و هم محیط تاثیر می گذارد .

واحد تشکیل دهنده ی پیکر همه ی جانداران سلول است. و هسته یکی از بخش های سلول است.

نکته: سلول از کربوهیدرات ها، پروتئین ها و لیپید ها ساخته شده است. اما بخش مهمی نیز در آن وجود دارد که هسته نامیده می شود. یکی از اجزای درون هسته کروموزوم می باشد. کروموزوم ها فقط در سلول های در حال تقسیم و با استفاده از میکروسکوپ دیده می شوند.

در ساختار کروموزوم ها DNA و پروتئین وجود دارد. DNA یک مولکول آلی با ساختار دو رشته ای و مارپیچ (به شکل نردبانی پیچ خورده) است که حاوی اطلاعات وراثتی می باشد.

DNA (دنا): در واقع دارای اطلاعات و دستورهایی برای تعیین و ایجاد صفات ارثی ما و همه ی جانداران است. این اطلاعات در واحد هایی به نام ژن سازماندهی شده اند.

ژن چیست؟ ژن بخشی از دنا و همان عامل تعیین کننده ی صفات است که از یاخته ای به یاخته ی دیگر و از نسلی به نسل دیگر منتقل می شود.

نکته: در هر یاخته تقریبا دو متر دنا وجود دارد . ضخامت **25000** رشته دنا که کنار هم قرار گرفته اند به اندازه ی یک تار مو است.

نکته: هر ژن بخشی از دنا می باشد و هر صفت توسط ژن خاصی کنترل می شود که مجموعه ای است از تعدادی نوکلئوتید که با نظم و ترتیب خاصی دنبال هم قرار گرفته اند.

صفات ارثی به دو صورت تک ژنی و چند ژنی کنترل می شوند:

الف) صفات تک ژنی: صفاتی هستند که توسط یک ژن منتقل می شوند، مانند: گروه خونی

ب)صفات چند ژنی: صفاتی هستند که توسط همکاری بین چند ژن منتقل می شوند، مثل رنگ چشم ، رنگ مو و....

کروماتین: ترکیب اصلی هسته کروماتین است. شبکه ی کروماتین از در هم رفتن رشته های کروماتینی تشکیل شده و این رشته ها در حقیقت حالت بسیار کم تراکم شده ای از کروموزوم ها هستند و در واقع در زمان تقسیم سلولی ، فشرده و متراکم شده و به شکل میله های تیره و مشخص کروموزوم در می آیند.

نکته: بیشتر صفات ارثی مانند رنگ چشم ، رنگ مو، و گرو ه های خونی، تحت تاثیر چند ژن می باشد که با هم کار می کنند.

DNA مخفف دئوکسی ریبو نوکلئیک اسید است.

نکته: کروموزوم سلول، **RNA** (ریبو نوکلئیک اسید) را تولید می کند . و به وسیله ی آن دستورات سلول را به اجزای بدن می فرستد . در واقع **RNA** انتقال دهنده ی پیام در سلول و کروموزوم است.

نکته: دستورالعمل های **DNA** ساخت پروتئین های بدن است. پوست و ماهیچه از پروتئین ساخته شده است. هم چنین استخوان های ما از پروتئین و مواد معدنی ساخته شده است. تمام فعالیت های بدن مانند خوردن ، حرکت کردن و حتی فکر کردن به کمک پروتئین هایی به نام آنزیم صورت می گیرد. آنزیم برای انجام واکنش های شیمیایی بدن ما مورد نیاز هستند. به عنوان مثال در سلول های بدن ما ژنی وجود دارد که نوعی آنزیم را تولید می کند که باعث تولید رنگ مو های بدن ما می شود. اگر این ژن آسیب ببیند یا از کار بیفتد رنگ موها سفید خواهد شد.

هرجاندار در سلول های خود تعداد کاملا معینی کروموزوم دارد . برای مثال تعداد کروموزوم های سلول انسان **46** عدد ، میمون **48** عدد ، درنوعی خرچنگ **200** عدد ، پروانه **380** عدد، سرخس مار زبان **1262** عدد و... می باشد.

از مقایسه ی تعداد کروموزوم ها در جاندارن بالا نتیجه می گیریم که تعداد کروموزوم سلول ها با اندازه ی جثه ی جاندار رابطه ای ندارد.

تعیین جنسیت :

کروموزوم در مرد 50 در صد آن ها کروموزوم x و 50 در صد آن کروموزوم y است.یعنی کروموزوم مرد xy است.

کروموزوم در زن 100 در صد x است. یعنی کروموزوم زن xx است.

دختر xx x زن xx

x

رضاپور - علوم تجربی

جفت شدن باز ها: در مولکول DNA ، آدنین (A)با تیمین (T) و سیتوزین (C) با گوانین (G) رو به روی یکدیگر قرار می گیرند. و با هم پیوند هید روژنی برقرار می کنند.

علت جفت شدن باز ها به ساختار مکملی آن ها بستگی دارد. در مولکول DNA بین باز های آدنین و تیمین در دو رشته ی مقابل هم، دو پیوند هیدروژنی و بین باز های سیتوزین و گوانین سه پیوند هیدروژنی وجود دارد. جفت شدن باز ها فقط مختص DNA نیست بلکه در ساختار RNA هم است.

اطلاعات وراثتی را ترتیب و تعداد باز ها معین می کند. هیچ محدودیتی برای تعداد و ترتیب باز ها در یک رشته وجود ندارد. اما به محض آن که در یک رشته توالی بازها (ACCTAG) تعیین شود توالی بازها در رشته ی مکمل آن نیز براساس رابطه ی مکملی (TGGATC)، تعیین می شود.

همانند سازی DNA: با توجه به اینکه قطبیت دو رشته DNA عکس هم است . به عبارت دیگر دو رشته مقابل معکوس و مکمل می شود. در همانند سازی DNA ، دو مولکول DNA حاصل می شود. ردیف نوکلئوتید ها در هر یک از نوکلئوتید ها ی حاصل یکسان است که باعث می شود DNA های دختری دقیقا مشابه DNA مادری باشد. به این روش تکثیر که هر DNA دختر از یک رشته DNA مادر و یک رشته جدید تشکیل شده ، نیمه حفظ شده می گویند.

تفاوت ساختاری DNA با RNA از نظر بازآلی مربوط به تیمین و یوراسیل(U) است. ولی نوکلئوتیدهای DNA با RNA کاملا متفاوت اند.چون قند نوکلئوتیدهای DNA از نوع دئوکسی ریبوز ، ولی قند نوکلئوتید های RNA از نوع ریبوز است.

هلیکاز: آنزیمی است که با شکستن پیوند های هیدروژنی بین دو رشته ی هیدروژنی آن ها را مانند زیپ جدا می کند.

آنزیم DNA پلی مراز : این آنزیم در طول DNA حرکت می کند و نوکلئوتید های جدید را در مقابل نوکلئوتیدهای مکمل خود قرار می دهد. در صورتی که نوکلئوتید های اشتباهی به DNA های دختر اضافه شود، آنزیم DNA پلیمراز بر می گردد و با عمل ویرایش ، نوکلئوتید اشتباه را جدا و نوکلئوتید صحیح را جایگزین می کند.

کروموزوم های یوکاریوتی: قسمتی از DNA که اطلاعات و دستورالعمل های لازم برای ساختن پروتئین یا RNA را دارد. در همه ی سلول ها، بافت ها و همه ی اندام ها وجود دارند و حتی برای ساختن مواد دیگر بدن لازم اند.

هر کروموزوم از دو کروماتید خواهری تشکیل شده و در محلی به نام **سانترومر** به هم متصل می شوند. هریک کروماتید یک مولکول DNA و دو زنجیره ی پلی نوکلئوتیدی است. سانترومر

هیستون ها و نوکلئوزوم: مولکول DNA دو رشته ای در محل هایی ، حدود 2 دور به دور 8 مولکول پروتئینی به نام "هیستون" می پیچد و ساختاری پدید می آورد که "نوکلئوزوم " نام دارد. در مرکز هرنوکلئوزوم 4 جفت پرو تئین هیستون وجود دارد. نوکلئوزوم ها به هم متصل می شوند و در نهایت یک ساختار سیم تلفنی مارپیچ را تشکیل می دهند که به آن رشته کروماتین می گویند. اگر کروماتین ها فشرده و کوتاه شوند، تشکیل کروموزوم می دهند.

نکته: هیستون ها پروتئین های موجود در هسته اند که مسئول فشرده کردن DNA اند. هیستون ها در سیتوپلاسم سلول ساخته و سپس وارد هسته می شوند.

نکته: در ساختار کروموزوم ، نوکلئوزوم ، کروماتین و کروماتید ، هم چنین مولکول DNA با 4 نوع نوکلئوتید (C,G,A,T)و هم پروتئین هیستون به کار رفته است.

اتوزوم : به کروموزوم های غیر جنسی اتوزوم می گویند.

چرخه ی زندگی سلول را می توان به ترتیب به مراحل رشد و نمو سلول (ساخت آنزیم)، سنتز(مضاعف شدن DNA) ، افزایش ساخت پروتئین و میتوز تقسیم کرد. یا به عبارتی چرخه ی سلولی از پایان یک تقسیم شروع و تا پایان تقسیم بعدی ادامه دارد و شامل سه مرحله ی1- اینتر فاز 2- میتوز 3-سیتوکینز است.

مرحله ی اینتر فاز: بیشتر عمر سلول در این مرحله سپری می شود، سلول در این مرحله وارد مرحله ی رشد می شود. در طول این دوره سیتوپلاسم سلول وارد فرایند تقسیم نمی شود ولی تمام فعالیت های ضروری جهت آماده سازی سلول برای ورود به مرحله ی تقسیم را انجام می دهد.

دو نوع تقسیم در هسته ی سلول انجام می شود: 1- میتوز (رشتمان) 2- میوز (کاستمان)

میتوز(رشتمان) : تقسیمی است که طی آن از یک سلول 2n کرموزومی ، 2 سلول 2n کروموزومی به وجود می آید.که کاملا شبیه والد اولیه هستند.

ویژگی های تقسیم میتوز:

1- این نوع تقسیم یاخته ای در سراسر عمر انجام می گیرد که سبب رشد و ترمیم بافت های آسیب دیده ی بدن می شود.
2- از یک یاخته 2 یاخته به وجود می آید. 3- تعداد کروموزوم ها(فام تن ها) ثابت است و تغییر نمی کند.

نکته: تقسیم میتوز در همه ی سلول های بدن انجام نمی شود. مثل گلبول قرمز، سلول عصبی و سلول ماهیچه ای. البته در سلول های ماهیچه ی اسکلتی با اینکه سلول ها تکثیر نمی شوند ولی هسته ی آن ها تقسیم می شود.

نکته: بعضی از سلول ها همواره در حال تقسیم میتوزی هستند. مانند سلول های پوست برای ترمیم سلول های از دست رفته ، سلول های بدن جنین و...

نکته: قبل از تقسیم میتوز مقدار DNA دو برابر می شود. در این حالت به شکل کلافی نخ مانند در می آید . در این تقسیم از یک سلول دو سلول به وجود می آید.

رضاپور - علوم تجربی

سلول های بنیادی جنینی ، مادر تمام سلول ها هستند. و توانایی تبدیل به تمام سلول های بدن را دارا می باشند. سلول های بنیادی با تبدیل یا به عبارتی "متمایزشدن" به سلول های مختلف بدن، نقش یا شغل خاصی را بر عهده گرفته و دیگر توانایی تقسیم شدن نخواهند داشت.

نکته: در بدن انسان پس از تولد هم سلول های بنیادی در برخی از بافت ها جود دارند که به آن ها "سلول های بنیادی بالغ " گفته می شود. سلول های بنیادی بالغ، بسته به این که در کدام بافت بدن قرار گرفته اند توانایی تبدیل شدن به تعداد محدودی از انواع سلولی را دارند. سلول های خون ساز مغز استخوان از نوع سلول های بنیادی بالغ محسوب می شوند و توانایی تولید سه نوع سلول های خونی را دارند.

تقسیم مشکل ساز: هر گاه در بخش هایی از بدن عوامل کنترل کننده ی تقسیم سلولی از کار بیفتد در اثر تقسیم بیش از حد سلول ها ، تعداد زیادی سلول در یک نقطه از بدن جمع می شوند. به این توده ی سلولی که به طور غیر عادی در حال تقسیم هستند، تومور می گویند. بعضی از این تومور ها بدخیم بوده و پس از مدتی از جای خود کنده می شود و به دیگر بافت های بدن می چسبد و در محل جدید به تقسیم خود ادامه می دهد. به این بیماری به وجود آمده سرطان می گویند. با پیشروی تومورها در بدن، اختلالاتی ایجاد می شود که احتمالا منجر به مرگ می شود.

عوامل موثر در بروز سرطان: استفاده از حشره کش ها، آزبست ها ، سیگار ، فست فود ، نگه دارنده ی مواد غذایی مانند نیتریت ها ، استفاده از کود های شیمیایی برای رشد محصولات کشاورزی ، غذاهایی مانند سوسیس و کالباس، غذا های خیلی داغ یا خیلی سرد، قرار گرفتن در مقابل اشعه ی ماورای بنفش و اشعه ی گاما ، عوامل ارثی ، سن افراد ، ورزش نکردن ، زندگی پر استرس و .....

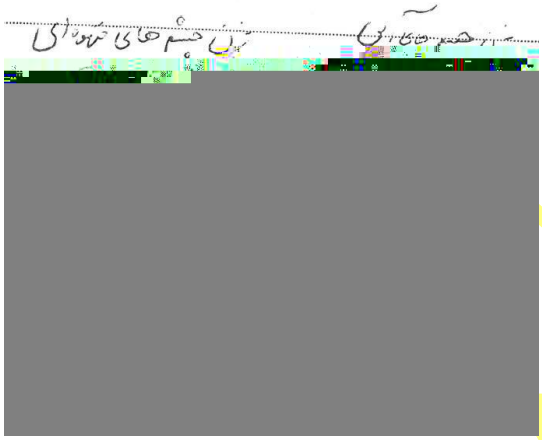
نکته: برای به ارث رسیدن هر صفت حداقل 2 ژن دخالت دارند که یکی از گامت نر و دیگری از گامت ماده به فرزند رسیده است. به انواع مختلف یک ژن آلل می گویند.

مثلا فرض کنیم برای ساخته شدن رنگدانه ی قهوه ای در پوست دو ژن وجود دارد که یکی از آن ها توانایی ساختن رنگدانه را دارد و دیگری خیر. اگر ژنی که دستور ساخته شدن رنگدانه را می دهد A ، و آلل آن را که چنین دستورالعملی را ندارد a بنامیم ، 2 ژن رنگدانه در بدن ما به یکی از صورت های زیر است.

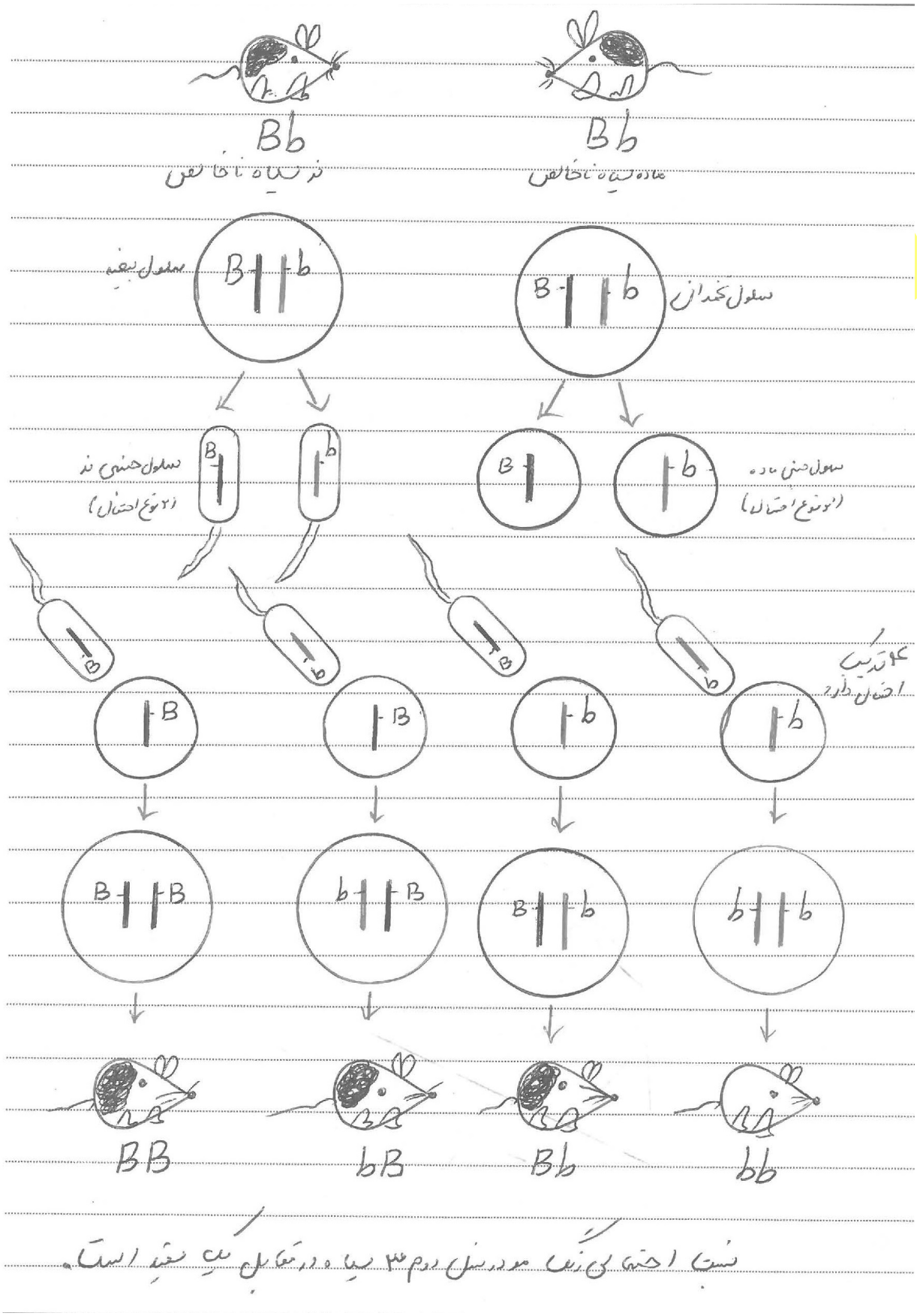
AA- aa – Aa

اگر در بدن ما آلل های AA وجود داشته باشد بدن ما می تواند رنگدانه بسازد. اگر این آلل ها aa باشد بدن نمی تواند چنین کاری را انجام دهد. افرادی که ژن های Aa دارند درست مانند افرادی که ژن های AA دارند و رنگدانه تولید می کنند. زیرا ژن A بارز (غالب) و ژن a نهفته (مغلوب) است. بیش تر اوقات بین ژن ها حالت بارز و نهفته وجود دارد. مثلا در رنگ چشم ، ژن قهوه ای بارز و ژن آبی نهفته است. گاهی بین ژن ها چنین حالتی وجود ندارد و حالت حد وسط بروز می کند. مثلا: گل های حاصل از گل های لاله عباسی سفید و قرمز ، صورتی می شود.

صفت خالص و صفت ناخالص: اگر ژن های آزاد شده یا ایجاد شده صفت یک جور باشند مثلا **aa** و **AA** آن را خالص می نامیم و اگر ژن ها متفاوت باشند مثل **Aa** ، آن را ناخالص می گویند.



چگونگی به ارث رسیدن صفات : برای مثال رنگ مو در خوکچه ی هندی را در نظر بگیرید اگر ژن سیاهی رنگ **B** و ژن سفیدی **b** باشد خوکچه ی هندی سفید دارای ژن های **b** و **b** است. اگر خوکچه ی هندی ژن **B** و **b** را می داشت ژن **B** بارز و ژن **b** نهفته است. در نتیجه خوکچه ی هندی سیاه می شد. از سوی دیگر خوکچه ی سیاه می تواند به شکل **BB** یا **B b** باشد و تنها با دیدن خوکچه نمی توان این تفاوت را دریافت. وقتی خوکچه ی هندی **BB** نر با تقسیم میوز تولید گامت نر می کند هر یک از کروموزوم هایی که ژن **B** را دارد از کروموزوم مشابه خود جدا شده و به یک گامت وارد می شود. چون ژن ها همانند اند، همه ی گامت ها دارای ژن **B** خواهند شد. وقتی خوکچه ی سیاه **Bb** گامت تولید می کند کروموزومی که ژن **B** دارد و کروموزومی که ژن **b** دارد به گامت های متفاوت وارد می شوند. بنابراین نیمی از گامت ها ژن **B** و نیمی ژن **b** را دریافت می کنند . همچنین در فرد ماده سیاه نیز نیمی از گامت ها **B** و نیمی از گامت ها **b** دارند . وقتی عمل لقاح صورت می گیرد حالت های مختلفی ایجاد می شود که در شکل های زیر نشان داده می شود.



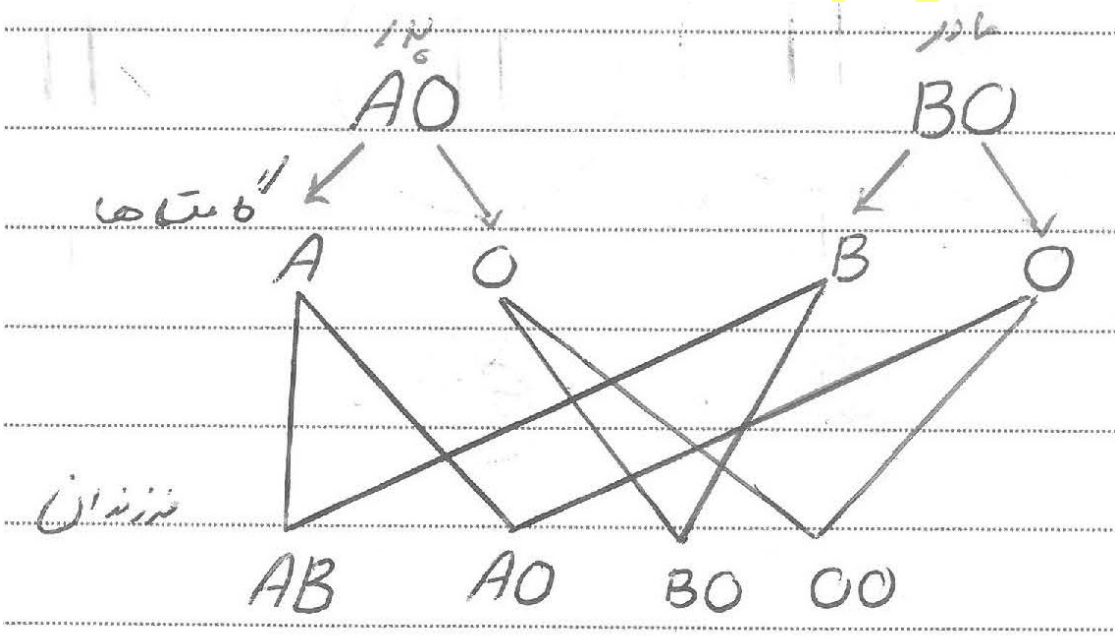
نسبت احتمالی رنگ مو در نسل دوم ، 3 سیاه در مقابل یک سفید است.

به ارث رسیدن گروه خونی :

ژن های کنترل کننده ی گروه خونی سه نوع اند: A و B و O . ژن A و B نسبت به O بارزند ولی بین ژن A و B حالت حد وسط وجود دارد.

اگر فردی از پدر و مادر ژن های A دریافت کند (AA) گروه خونی A خواهد داشت . هم چنین اگر ازیک وا لد ژن A و از والد دیگر O دریافت کند (OA) باز هم گروه خونی Aخواهد داشت. فرد با گروه خونی B فرمول های ژنتیکی BB خالص یا BO ناخالص دارد. فردی که از هر دو والد ژن های O دریافت کند (OO) گروه خونی O پیدا می کند. و کسی که از یک والد ژن A را و از دیگر والد ژن B دریافت کند (AB) گروه خونی اش AB می شود.

طرح زیر به ارث رسیدن این ژن ها برای دو والد با ژن های AO و BO رانشان می دهد.



همان طور که در طرح بالا دیده می شود احتمال ایجاد هر یک از گروه های خونی A وB وAB وO ، 25 در صد یا – است.

نمونه سؤالات چهار گزینه ای فصل هفتم

1-کدام گزینه صحیح است؟

الف)از شباهت دو نفر نمی توان به شباهت آن ها پی برد.

ب)به مفهوم کاربرد دانش پزشکی و زیستی با استفاده از فرایند تکثیر ژن ها ، زیست فناوری می گویند.

ج) DNA بخشی از ژن است و اطلاعات مربوط به خصوصیات فرد را با خود حمل می کند.

د)کروماتین شامل DNA،RNA و پروتئین است.

2-اگر یک سلول انسان 4 مرحله ی تقسیم میتوز را طی کند ، ..... سلول حاصل خواهد شد و هر کدام ..... کروموزوم خواهند داشت.

الف)16سلول - 46 ب)8 سلول – 23 ج)8 سلول – 46 د) 16 سلول – 23

3- در مورد سیاه شدن موهای بدن خرگوش هیمالیا در هوای بسیار سرد ، کدام گزینه زیر صحیح نیست؟

الف)خرگوش هیمالیا وقتی در معرض سرما قرار می گیرد ، ژن جدیدی را به دست می آورد.

ب)ژن مربوط به سیاه شدن مو، قبلا در خرگوش وجود داشته است.

ج)عامل سیاه شدن موهای خرگوش ، تولید نوعی پروتئین در سلول های خرگوش است.

د) سرما باعث فعال شدن ژن سیاه شدن مو در خرگوش هیمالیا می شود.

4- کدام جمله صحیح نیست؟

الف)ژن قسمتی از DNA است که اطلاعات لازم برای تولید پروتئینی خاص را حمل می کند.

ب)داشتن ژن مربوط به یک صفت ،حتما به این معنی نیست که فرد آن صفت را خواهد داشت.

ج)تمامی تفاوت های فردی بین افراد ، تنها از تفاوت در ژن های آن ها منشأ می گیرد.

د)محیط می تواند باعث بروز اثر یک ژن شود.

5-نوکلئوزوم شامل ..... است.

الف)هیستون و قسمتی از مولکول ریبو نوکلئیک اسید ب)پروتئین و یک مولکول ریبونوکلئیک اسد

ج)هیستون و یک مولکول دئوکسی ریبونوکلئیک اسید د)پروتئین و قسمتی از مولکول دئوکسی ریبو نوکلئیک اسید

رضا پور - علوم تجربی

6-با فرض این که مولکول DNA ، 200 نوکلئوتید داشته باشد و حاوی 60 نوکلئوتید آدنین دار باشد ، تعدا د باز های پیریمیدین آن کدام است؟

الف)40 ب) 50 ج)60 د) 100

7-کدام یک را می توان نخستین نشانه ی تقسیم سلول به حساب آورد؟

الف)تقسیم سانتریول ها ب) پیدایش غشای هسته

ج)پیدایش دوک هسته د)قرار گرفتن کروموزوم ها ی مضاعف در صفحه ی استوایی

8-در مولکول DNA ، باز آلی آدنین (A) در مقابل کدام یک قرار دارد؟

الف)سیتوزین ب)تیمین ج)گوانین د)یوراسیل

9-در کدام مرحله از تقسیم میتوز ، از یک سلول 2n کروموزومی ، دو سلول 2n کروموزومی نتیجه می شود؟

الف)تلوفاز ب)اینتر فاز ج) سیتوکینز د) متافاز

10-تفاوت DNA با RNA در کدام نوکلئوتید است؟

الف)آدنین دار ب) تیمین دار ج)سیتوزین دار د)هرسه مورد

11-از تجزیه ی کامل اسید های نوکلئیک کدام موارد به دست می آید؟

الف)فسفات، قند و باز های نیتروژن دار ب) ریبوز ، دئوکسی ریبوز و نوکلئوزوم

ج)نوکلئوزوم ، فسفات و باز های نیتروژن دار د)دئوکسی ریبوز ، باز های نیتروژن دار و نوکلئوزوم

12-از بین رفتن غشای هسته و جداشدن کروماتید های خواهری در چه مرحله ای رخ می دهد ؟

الف)پروفاز- تلوفاز ب)متافاز – آنافاز ج)پروفاز – آنافاز د) متافاز – تلوفاز

13-در کدام مرحله ی میتوز ، رشته های دراز و در هم تنیده ی کروماتین به تدریج کوتاه و ضخیم می شوند و کروموزوم ها که همانند سازی کرده اند ، قابل رؤیت می شوند؟

الف)پروفاز ب)متافاز ج) آنافاز د)تلوفاز

14-بخشی از کروموزوم که محل اتصال دو کروماتید است ، گه نام دارد؟

الف)نوکلئوزوم ب)کروماتین ج)سانترومر د) سانتریول

رضا پور - علوم تجربی

15- منظور از کروماتید های خواهری چیست؟

الف)کروماتید های سازنده ی یک کروموزوم ب)همه ی کروماتید های سازنده ی یک کروماتین

ج)دو کروماتید از دو کروموزوم همولوگ یا همتا د)دو کروماتید از دو کروموزوم غیر همولوگ یا غیر همتا

16- تعداد کروموزوم های گیاهی در حالت دیپلوئیدی 24 است. در حالت تریپلوئیدی چند است؟

الف)36 جفت ب)36 عدد ج)72 عدد د)72 جفت

17- کدام ماده در ساختا رکروموزوم ، قادر به همانند سازی است؟

الف)پروتئین هیستون ب)RNA ج) DNA د) DNA و RNA

18- کدام ترتیب در مولکول DNA وجود ندارد؟

الف)GTACATC ب) AUCGATU ج) TACGGAT د) CCGATCA

19-کدام مربوط به هسته ی سلول نیست ؟

الف)جهش ب) میتوز ج)سیتوکینز د)تلوفاز

20- در چرخه ی سلولی، کدام یک پایان میتوز محسوب می شود؟

الف) به وجود آمدن دو سلول مجزا ب)جمع شدن دوک تقسیم

ج)تجمع کروموزوم ها در دو قطب د)تشکیل دو هسته ی مجزا

21-کدام سلول ها فاقد تقسیم میتوزی بوده و بسیار تخصص یافته اند؟

الف)عصبی و ماهیچه ای ب)گلبول های قرمز و کبد ج)طحال و گلبول های قرمز د)کبد و طحال

22-در اواخر آنافاز میتوز، هر کروموزوم به ترتیب از راست به چپ چند کروماتید و چند سانترومر دارد؟

الف)1-1 ب)1-2 ج)2- 1 د)2-2

23-در متافاز میتوز سلول (3n=9) ، چند رشته ی پلی نوکلئوتیدی DNA وجود دارد؟

الف)54 ب)36 ج)27 د)9

رضا پور - علوم تجربی

24- رشته های تشکیل دهنده ی دوک تقسیم از جنس ..... اند و در سلول های یوکاریوتی که سانتریول وجود ندارد. دوک تقسیم ..... .

الف)پلی ساکارید- تشکیل نمی شود. ب)پروتئین – تشکیل نمی شود.

ج)پلی ساکارید تشکیل میشود. د) پروتئین – تشکیل می شود.

پاسخنامه ی سؤالات فصل هفتم

سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ
1	د	9	ج	17	ج
2	الف	10	د	18	ب
3	الف	11	الف	19	ج
4	ج	12	ج	20	د
5	د	13	الف	21	الف
6	د	14	ج	22	الف
7	الف	15	الف	23	ب
8	ب	16	الف	24	د

رضا پور - علوم تجربی

فصل هشتم: تولید مثل

تولید مثل: فرایندی است که طی آن فردی شبیه والد آن به وجود می آید.

نکته: فعالیت های تولید مثلی نقشی در بقای فرد ندارد بلکه باعث بقای نسل می شود.

انواع تولید مثل: الف) تولید مثل جنسی ب) تولید مثل غیر جنسی

الف) تولید مثل جنسی: نوعی تولید مثل است که برای ایجاد جاندار جدید وجود دو فرد نر و ماده نیاز است. ولی حتی یک جاندار هم می تواند به تنهایی تولید مثل کند. در این نوع تولید مثل سرعت تکثیر کم است اما تنوع افزایش می یابد.

ب) تولید مثل غیر جنسی : در این نوع تولید مثل وجود یک فرد برای ایجاد جاندار جدید کافی است. و موجودی که به وجود می آید عینا شبیه والد اولیه می باشد. از فواید تولید مثل غیر جنسی می توان سادگی و سرعت تکثیر را نام برد.

نکته : اگر شرایط محیطی در یک محیط تغییر کند، شانس بقای موجوداتی که تولید مثل جنسی دارند بیش تر است.

انواع تولید مثل غیر جنسی :

الف) دو نیم شدن: ساده ترین نوع تولید مثل غیر جنسی است. در این نوع تقسیم سلول های یوکاریوتی یا پروکاریوتی از وسط به دو نیم تقسیم می شوند. مانند: باکتری ها و بعضی آغازیان

برای به دست آوردن تعداد باکتری ها در هر تقسیم از روابط زیر استفاده می شود:

تعداد باکتری = $N \times 2^n$ n=—

زمان کل تقسیم = T زمان یک تقسیم = t تعداد تقسیم = n تعداد باکتری اولیه = N

مثال: اگر 10 دقیقه طول بکشد تا یک باکتری تولید شود ، بعد از یک ساعت 4 باکتری به چند تا می رسد؟

n=— = — = 6 ⟹ تعداد باکتری = N× = 4 × =

مثال: از تقسیم یک باکتری در مدت 1/5 ساعت 64 باکتری به وجود آمده است. زمان تقسیم چقدر است؟

T=1/5h=90 دقیقه ⟹ تعداد باکتری = $N \times 2^n = 1 \times 2^n = 64$ ⟹ n=6

t=–=— =15 1 ⟶ 2 ⟶ 4 ⟶ 6 ⟶ 8 ⟶ 16 ⟶ 32 ⟶ 64

ب)جوانه زدن: در این روش ، بخشی از بدن والد رشد می کند و برآمدگی به نام جوانه را می سازد که سرانجام تبدیل به فرد جدید می شود. جوانه ممکن است از بدن والد جدا شود و زندگی مستقلی را شروع کند و یا آنکه همچنان متصل به والد باقی بماند. مانند : مخمر – هیدر

ج) قطعه قطعه شدن (ترمیم) : در این روش پیکر جاندار خود به خود به دو یا چند قسمت مساوی تقسیم می شود و سپس هر یک از قطعه های جدا شده از پیکر والد به جانداری کامل تبدیل می شود. مانند: خزه – سیب زمینی – ستاره دریایی- عروس دریایی – شقایق دریایی –نوعی کرم پهن

د) هاگ زایی: نوعی تولید مثل غیر جنسی است که در طی آن سلول های ویژه ی تولید مثلی به نام هاگ پدید می آید. هاگ سلول کوچک، سبک و مقاومی است که همراه با آب و هوا پخش می شود در صورتی که در جای مناسب قرار بگیرد رشد می کنند و جانداری مانند والد خود به وجود می آورند. مانند: قارچ-کپک نان و میوه –خزه و سرخس

نکته: اگر تولید مثل با دانه باشد ، تولید مثل جنسی است و اگر با هاگ باشد غیر جنسی است.

قارچ های پر سلولی ، کپک ها ، سرخس ها و... به روش هاگ زایی می توانند تولید مثل کنند.

روش های تولید مثل غیر جنسی مصنوعی در گیاهان :

1) قلمه زدن : قلمه قسمتی از گیاه است که حاوی جوانه بوده و بعد از جدا کردن از گیاه پایه در محیط کشت ، ریشه دار می شود و رشد می کند. مانند قلمه های ساقه ی شمعدانی

2) خوابانیدن: در این روش شاخه های مورد نظر را قبل از جدا کردن از پایه مادر ، در محیط کشت ریشه دار نموده و سپس از پایه ی مادر جدا کرده و به عنوان گیاه جدید مورد استفاده قرار می گیرد. مانند: توت فرنگی

نکته: خوابانیدن نوعی قلمه زدن است.

3) پیوند زدن : بخش جوانه دار گیاه پایه را از آن جدا کرده و آن را در محل پوست گیاه میزبان قرار داده و با استفاده از مواد غذایی آن رشد می کند. از این روش برای تکثیر و تهیه ی محصولات مناسب تر استفاده می شود.

استفاده از ساقه های زیر زمینی:

1)ساقه ی زیر زمینی (ریزوم): از رشد جوانه هایی که بر روی ساقه ی زیر زمینی وجود دارد ، ساقه های هوایی به وجود آمده و با تقسیم ریزوم ها به قطعه های واجد گیاه تکثیر می شود. مانند: زنبق- ریواس- زعفران

2) پیاز: پیاز و بنه ها اندام مخصوص تولید مثل رویشی محسوب می شوند. از رشد پیاز و بنه ساقه ی هوایی حاصل می شود. بنه در سیر و زعفران و پیاز بجز در پیاز خوراکی در لاله و سنبل دیده می شود.

3)غده: این اندام تولید مثل رویشی را در سیب زمینی می توان مشاهده کرد که از رشد جوانه های روی غده ، ساقه ی هوایی تولید می شود.

مزایای تکثیر غیر جنسی گیاهان :

الف)تولید گیاهان یکدست وشبیه پایه ی مادر

ب)کوتاه کردن دوره ی نونهالی

ج) کنترل شکل و مراحل رشد و گوناگونی روش های غیر جنسی

معایب ازدیاد غیر جنسی گیاهان : پر هزینه بودن و امکان انتقال عوامل بیماری زا، از معایب این روش است.

تولید موجودات در آزمایشگاه:

کلونینگ یا شبیه سازی:

" کلون " کلمه ای یونانی به معنای مشابه و همانند است. در علم زیست شناسی کلونینگ یا شبیه سازی به روندی گفته می شود که طی آن گروه یکسانی از مولکول ها، سلول ها یا موجودات ایجاد می شوند.

نکته: تولید مثل غیر جنسی نمونه ای از کلونینگ طبیعی است. در روش تولید مثل غیر حنسی ، همه ی جانداران تکثیر یافته مانند والد خود بوده و خصوصیات یکسانی دارند.

گروهی از دانشمندان با استفاده از یک سلول که از گوسفند ماده جدا کرده بودند ، یک گوسفند کامل به وجود آوردند. آن ها هسته این سلول را به تخمک بارور نشده ی گوسفند دیگری که هسته ی آن تخلیه شده بود وارد کردند. سلول حاصل را در شرایط آزمایشگاهی رشد و تکثیر دادند؛ سپس جنین را در رحم گوسفند دیگری قرار دادند. از آن پس بارداری طبق معمول سپری و زایمان انجام شد و بره ی متولد شده " دالی " نام گرفت.

تولید مثل جنسی :

برای تولید مثل جنسی وجود دو جنس نر و ماده لازم است. گاهی اندام تولید مثلی نر و اندام تولید مثلی ماده در بدن یک فرد وجود دارد. در این حالت جاندار را هرمافرودیت یا نر- ماده می گویند. مانند:حلزون ها، برخی از کرم ها و بسیاری از گیاهان

لقاح: به ترکیب شدن سلول های جنسی نر و ماده لقاح می گویند.

حاصل عمل لقاح ، به وجود آمدن سلول تخم (زیگوت) می باشد. سلول تخم بعد از رشد و تقسیمات میتوزی تبدیل به یک جاندار جدید می شود.

انواع لقاح :

1)لقاح داخلی: در این نوع لقاح، ترکیب سلول جنسی نر و ماده در داخل بدن جانور ماده صورت می گیرد . در این لقاح تخمک از بدن جانور ماده خارج نمی شود، بلکه اسپرم وارد دستگاه تولید مثلی فرد ماده می شود و لقاح در بدن جانور ماده صورت می گیرد. مانند: خزندگان – پرندگان و پستانداران

نکته: در این نوع لقاح ، نسبت به لقاح خارجی ، شانس لقاح و تشکیل سلول تخم بیش تر بوده و احتمال زنده ماندن سلول تخم بیش تر است.

2)لقاح خارجی: در این نوع لقاح ترکیب سلول های جنسی نر و ماده در بیرون از بدن موجود زنده انجام می شود. در این روش تعداد بسیار زیادی تخمک و اسپرم از جنس ماده و نر در یک زمان و در یک محل به داخل آب رها می شوند تا برخورد اتفاقی تخمک و اسپرم ها منجر به لقاح و در نتیجه تولید سلول تخم شود. مانند: بی مهرگان آبزی- ماهی ها و دوزیستان

نکته: لقاح خارجی روش مطمئنی برای ترکیب گامت ها و تولید تخم نیست. زیرا بسیاری از گامت ها و برخی تخم های حاصل، از بین می روند. در این جانوران گامت های بسیار زیادی تولید می شوند، بنابراین از نظر ماده و انرژی مقرون به صرفه نیستند.

در جانورانی که لقاح داخلی دارند ، رشد یا به صورت داخلی (مانند انسان) و یا رشد خارج از بدن (مانند تخم گذاران) صورت می گیرد.

تغذیه و حفاظت در دوران جنینی:

1-در جانداران آبزی و بسیاری از بی مهرگان ، ماهی ها و دوزیستان ، تخمک از یک لایه ی ژله مانند و چسبناک پوشیده شده است که پس از لقاح این لایه از جنین محافظت می کند.

2-در خزندگان و پرندگان و به طور کلی جانوران تخم گذاری که در خشکی تخم می گذارند ،پوسته های آهکی اطراف تخم عمل حفاظت از جنین را بر عهده دارد و نوزادان از نظر تغذیه به اندوخته ی غذایی تخم وابسته اند.

3-در پستانداران بی جفت و تخم گذار مانند اکیدنه ، پلاتی پوس و اورنی تورنگ ، جنین تا آخرین مراحل رشد درون تخم و در بدن مادر نگهداری می شود. سپس جانور تخم گذاشته ، روی آن می خوابد و بچه ها بعد از بیرون آمدن از تخم از شیر مادر تغذیه می کنند.

4-در پستانداران بی جفت کیسه دار (زنده زا) مثل کانگورو و اپاسوم ، جنین مراحلی از نمو اولیه را در رحم مادر طی می کند و به صورت ناقص متولد شده و پس از تولد درون کیسه ی مخصوصی که در روی شکم مادر وجود دارد ، قرار گرفته و از غدد شیری مادر تغذیه می کند و بقیه ی مراحل جنینی را طی می کند.

5- در پستانداران جفت دار (بچه زا) مانند انسان ، جنین درون رحم مادر جای دارد و به وسیله ی اندامی به نام جفت که به وسیله ی بند ناف به جنین متصل است با مادر ارتباط خونی برقرار می کند. و به این ترتیب مواد لازم و اکسیژن را از طریق بند

ناف به جنین می رساند و مواد زاید و کربن دی اکسید را از طریق آن از بدن جنین خارج می کند. جنین پس ازطی کامل مراحل جنینی متولد شده و از غدد شیری مادر تغذیه می کند و در این حالت بهترین حفاظت از جنین توسط مادر انجام می شود.

تغذیه ی جنین تا چند روز پس از تشکیل تخم ، برعهده ی اندوخته ی غذایی تخمک است. در موجوداتی که لقاح داخلی داشته ولی تخم گذار (مثل پرندگان) می باشند، میزان اندوخته ی غذایی در داخل تخم بسیار زیاد است. زیرا جنین در دوران رشد هیچ رابطه ی تغذیه ای با مادر ندارد و در موجوداتی که لقاح داخلی داشته و لی بچه زا (مثل پستانداران) هستند، میزان اندوخته ی غذایی بسیار کم است. چون جنین فقط چند روز از آن استفاده می کند. پس از آن با کمک جفت و بند ناف از خون مادر غذا و اکسسژن دریافت می کند و مواد زاید خود را به مادر می دهد.

نکته: در جانورانی که لقاح داخلی دارند ، گامت ماده ی آن ها بزرگ تر از گامت نر است.

تولید مثل جنسی پستانداران جفت دار کامل ترین نوع تولید مثل است. انسان و اغلب پستانداران جزو این دسته بوده و جنین در این گروه درون رحم رشد ونمو می کند و از طریق جفت ارتباط جنین با خون مادر و به وسیله ی بند ناف برقرار می شود.

در لقاح خارجی همانند تخم گذاران تغذیه ی جنین از اندوخته ی غذایی سلول تخم است. در موجوداتی که لقاح خارجی دارند و موجودات تخم گذار ، حفاظت از جنین به وسیله ی پوسته ی سخت یا انعطاف پذیر سلول تخم صورت می گیرد.

لقاح مصنوعی: آیا تا به حال شنیده اید که زوجی نابارورند و نمی توانند به طور طبیعی صاحب فرزند شوند؟ لقاح مصنوعی یا IVF یکی از روش های درمان ناباروری است. در این روش سلول جنسی ماده به کمک روش های جراحی از بدن مادر و سلول جنسی نر را از پدر گرفته و در شرایط آزمایشگاهی آنها را با یکدیگر ترکیب می کنند. سلول حاصل پس از انجام تعدادی تقسیم سلولی در محیط کشت آزمایشگاهی ، به توده ی جنینی تبدیل شده؛ سپس به بدن مادر منتقل می شود.

زنده زایی : پستانداران ابتدایی نظیر اکیدنه، اورنی تورنگ و پلاتی پوس مانند خزندگان تخم گذارند ولی بر عکس آن ها ، تخم را مدتی در بدن نگه می دارند و کمی قبل از خروج جنین از تخم ، آن را از بدن خارج کرده و روی آن ها می نشینند. در پستانداران کیسه دار مانند کانگورو و اپاسوم ، رشد جنین ، درون رحم مادر آغاز می شود ولی جنین در حالت بسیار نارس به دنیا می آید. زیرا امکانات تغذیه ی جنین به میزان کافی فراهم نیست. نوزاد متولد شده وارد کیسه ی روی شکم مادر شده و با تغذیه از شیر مادر ، ادامه ی مراحل رشد را طی می کند.

تولید مثل در انسان: تولید مثل نیز در انسان مانند سایر پستانداران با تشکیل سلول جنسی نر (اسپرم یا زامه) در بیضه و سلول جنسی ماده (تخمک) در تخمدان و ترکیب هسته های آن ها با یکدیگر و ایجاد سلول تخم صورت می گیرد .

بیضه ها : غده جنسی در بدن جنس نر انسان ، بیضه است.که علاوه بر ترشح هورمون های جنسی ، وظیفه ی تولید گامت نر (اسپرم) را برعهده دارد. اسپرم ها n کروموزومی هستند و هر یک 23 کروموزوم را در هسته ی خود جای داده اند. فعالیت بیضه با اسپرم سازی از سن بلوغ آغاز شده و به طور مداوم تا پایان عمر ادامه می یابد. هرچند در کهن سالی کاهش چشم

گیری پیدا می کند . اسپرم سازی در دمایی کم تر از دمای طبیعی بدن انجام می شود . به همین دلیل بیضه ها درون کیسه ی بیضه و خارج از حفره ی شکمی قرار دارند ، و به طور معمول هر بیضه در هر روز میلیون ها اسپرم تولید می کند.

تخمدان ها: غده ی حنسی در بدن جنس ماده در انسان ، تخمدان است . تخمدان ها در محوطه ی شکمی و در کنار رحم قرار دارند. تخمدان ها علاوه بر تولید هورمون های جنسی ، گامت ماده (تخمک) تولید می کنند. سلول های اولیه ی تخمک در دوران جنینی ساخته می شوند و دیگر ساخته نمی شوند. تا در سن بلوغ در هر 28 روز یا یک ماه ، یک عدد تخمک تولید شود و تا حدود 50 سالگی ادامه دارد. زیرا تخمدان ها یا تخمک ها اولین اندام هایی هستند که پیر می شوند و این مسئله به شرایط جسمی ، روحی و تغذیه ای شخص در طول زندگی نیز بستگی دارد.

نکته : در تولید مثل جنسی تنوع بیش تر و سازش نیز بیش تر است.

صورت های استثنایی تولید مثل : در برخی از جانداران گامت نر یا ماده بدون لقاح تقسیم شده و جاندار جدیدی را به وجود می آورد. این نوع تولید مثل را نمی توان غیر جنسی نامید . زیرا سلول جنسی فعالیت کرده و موجب تکثیر جاندار می گردد.

الف) ماده زایی: در این حالت گامت نر وارد گامت ماده می شود ولی با آن ترکیب نمی شود و تنها گامت ماده با تکثیر خود موجب ایجاد فرد جدید می شود . مانند : برخی کرم های لوله ای (گرد)

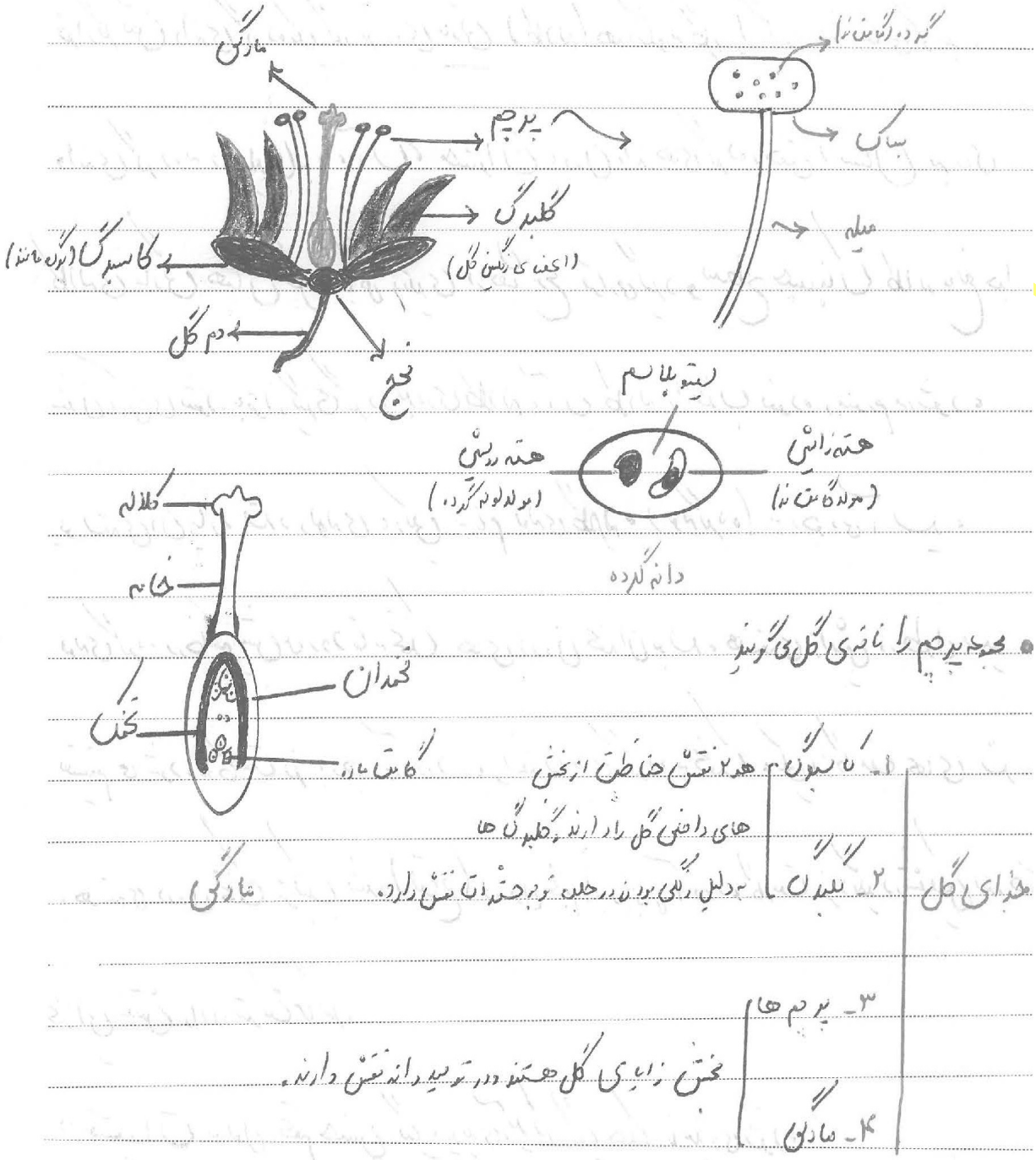
ب) بکرزایی : در این نوع تولید مثل ، گامت ماده بدون دخالت و نفوذ گامت نر تقسیم می شود و جاندار جدیدی را به وجود می آورد. در این نوع تولید مثل ، سلول جنسی ماده بدون نیاز به سلول جنسی نر تقسیم شده و یک موجود جدید به وجود می آورد. این روش تولید مثلی ، معمولا در موجوداتی دیده می شود که توانایی تولید مثل جنسی هم دارند. زمانی که شرایط مناسب تولید مثل است و غذا زیاد است ، با بکرزایی تعداد خود را به سرعت زیاد می کنند. مانند : تولید مثل در دافنی (نوعی سخت پوست) ، زنبور ها، مار ها ، گونه هایی از ماهی ها، پرندگان و دوزیستان توانایی بکرزایی دارند.

نکته: سرعت تولید مثل به روش بکر زایی از تولید مثل جنسی بیشتر است و افراد بیشتری در هر نسل به وجود می آید. اما موجوداتی که تولید می شوند، بسیار شبیه هم هستند و تنوع زیادی ندارند.

ج) نر زایی : گامت نر تقسیم شده و جاندار جدیدی را به وجود می آورد . نر زایی به طور آزمایشی و تجربی در تریتون نوعی دوزیست انجام شده است.

تولید مثل جنسی در گیاهان گلدار:

اندام تولید مثلی در گیاهان گل دار (نهان دانه)، گل است. که دارای بخش نر (پرچم) و بخش ماده (مادگی) است.



مادگی محل تولید تخمک است. تخمک دارای پوسته و یک منفذ به نام مجرای سفت می باشد. درون تخمک، کیسه ی رویانی وجود دارد که درون آن ، سلول جنسی ماده (تخم زا) قرار دارد. سلول تخم زا طی تقسیمات میوزی به وجود می آید.

نکته: اگر گلی دارای پرچم و مادگی باشد ، آن گل را نر- ماده می گویند. اگر فقط پرچم داشته باشد گل نر و اگر مادگی داشته باشد گل ماده می گویند.

گیاه یک پایه یا دو پایه: ممکن است گل نر و گل ماده هردو روی یک گیاه قرار داشته باشند که در این صورت گیاه را یک پایه می گویند(مانند سیب ، هلو و ذرت) ولی اگر گل نر بر روی یک پایه و گل ماده بر روی پایه ی دیگر قرار داشته باشد آن گیاه را دو پایه می گویند.(مثل بیدمشک، پسته و خرما)

مراحل تشکیل دانه ی گرده: در بساک، سلول های **2n** کروموزومی به روش میوز تقسیم شده و سلول های **n** کروموزومی را به وجود می آورند. هریک از این سلول ها پس از طی مراحلی به یک دانه ی گرده تبدیل می شوند. هر دانه ی گرده پس از کامل شدن دو هسته دارد. یکی از هسته ها را رویشی و دیگری را زایشی می نامند.

نکته: هسته ی رویشی دانه ی گرده مولد لوله ی گرده و هسته ی زایشی مولد گامت نر است.

گرده افشانی: قرار گرفتن دانه ی گرده روی کلاله ی ما دگی همان گونه ی گل را گرده افشانی می گویند.

دانه ی گرده به وسیله ی باد، آب ، حشرات و حتی انسان و جانوران دیگر بر روی کلاله ی مادگی همان گل یا گل دیگری از همان نوع قرار می گیرد و سطح چسبناک کلاله مانع جدا شدن آن می شود. با قرار گیری گرده بر روی کلاله ، آب کلاله را جذب نموده و متورم می شود. پوسته ی آن پاره شده و لوله ی باریکی به نام لوله ی گرده به وجود می آید. لوله ی گرده در خامه پیش می رود تا به تخمک های درون تخم دان برسد . هسته ی زایشی در طول مسیر تقسیم می شود و دو گامت نر به وجود می آورد . بارسیدن لوله ی گرده به تخمک ، یکی از گامت های نر با هسته ی درون تخمک ترکیب شده (لقاح) و سلول تخم را به وجود می آورد . گامت نر دیگر در تشکیل اندوخته ی غذایی نقش دارد.

از تقسیمات سلول تخم جنین ، گیاه پدید می آید که گیاهک نامیده می شود.

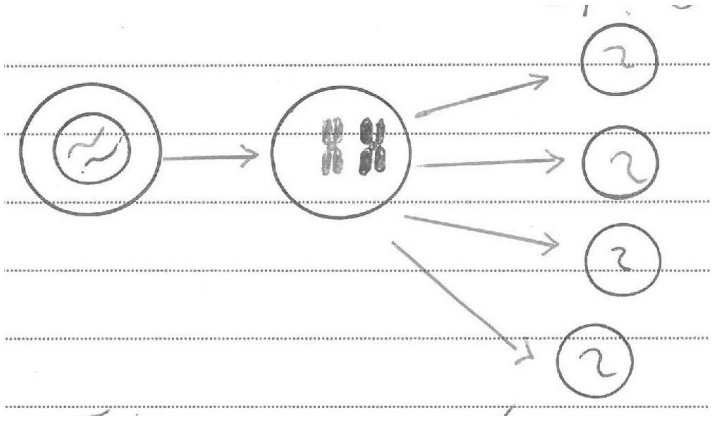
از رشد تخمک ، دانه به وجود می آید. پوسته ی تخمک ، پوسته ی دانه را به وجود می آورد .

بارشد تخمدان ، میوه به وجود می آید. میوه بخشی از گیاه است که دانه را در بر می گیرد.

اگر رشد تخمدان باعث تولید میوه شود به آن میوه ی حقیقی می گویند. مانند: پرتقال – زرد آلو

اگر میوه از رشد بخش های دیگر گیاه به غیر از تخمدان به وجود آید به آن میوه ی کاذب می گویند. مانند: توت که از رشد کاسبرگ – سیب و گلابی و توت فرنگی از رشد نهنج و ... به وجود می آیند.

تقسیم میوز (تقسیم کاهش کروموزومی یا کاستمان): در این تقسیم یک سلول ، **2** بار متوالی تقسیم می شود و نتیجه ی آن **4** سلول **n** کروموزومی از یک سلول **2n** کروموزومی است. نتیجه ی این تقسیم تشکیل سلول های جنسی (گامت) است. و فقط در اندام های تولید مثلی انجام می شود. وتعداد فام تن ها نصف می شود.



تعداد کروموزوم های گامت نصف تعداد کروموزوم های سلولی است که از آن به وجود آمده است. سلول هایی که در اندام تولید مثلی وجود دارند با تقسیم میوز گامت تولید می کنند.

نکته: مقدار DNA در تقسیم میوز نیز مانند تقسیم میتوز ابتدا دو برابر می شود.

جهش: هرنوع تغییر پایدار در ماده ی وراثتی که قابل انتقال به نسل های بعدی باشد را جهش می گویند.

مزایای تولید مثل جنسی:

1-تنوع ژنتیکی دارند.(از لحاظ ویژگی ها و درجه ی سازگاری با هم تفاوت دارند.)

2-احتمال زنده ماندن فرزندان زیاد است.

معایب تولید مثل جنسی:

1-برای ایجاد جاندار جدید وجود دو فرد لازم است.

2-تعداد فرزندان حاصل از این تولید مثل کم است.

مزایای تولید مثل غیر جنسی:

1-برای ایجاد جاندار جدید وجود یک فرد کافی است.

2-تعداد فرزندان حاصل از این نوع تقسیم زیاد است.

معایب تولید مثل غیر جنسی:

1-تنوع ژنتیکی ندارند.(تمام افراد دارای ویژگی های یکسان بوده و شرایط جدید ممکن است کلیه ی جانداران را از بین ببرد.)

2-احتمال زنده ماندن فرزندان کم است.

عوامل موثر بر گرده افشانی :

1-حشرات بویژه زنبور عسل به دلیل کرک و پرزهای فراوان 2-حیوانات با چسبیدن به پشم آنها

3- باد 4- انسان ها

رضاپور - علوم تجربی

نمونه سؤالات چهار گزینه ای فصل هشتم

1-هدف اصلی تولید مثل ..... است.

الف)آمیزش افراد گونه با یکدیگر ب) تکثیر افراد یک گونه

ج)بقای نسل برای یک گونه د) تکثیر و بقای نسل

2-به طور معمول کدام گیاه با استفاده از روش تولید مثل غیر جنسی زیاد می شوند؟

الف) زنبق ب)شبدر ج)نخود د)لوبیا

3-عدد کروموزومی سلول زایشی دانه ی گرده ی هویج ، ..... است و اولین تقسیم آن ، ..... است.

الف)**n** – میوز ب) **n** – میتوز ج)**2n** – میتوز د) **2n** – میوز

4- دوره ی جنینی کدام جاندار کوتاه تر است؟

الف)کبوتر ب) فیل ج)اسب د) گاو

5-جنین کدام جاندار زیر از ضریب امنیت بالاتری برخوردار است؟

الف)ماهی ب) سوسک ج)کبوتر د) خرگوش

6-پس از یک تقسیم میوز و سپس یک تقسیم میتوز، از یک سلول **2n** کروموزومی چند سلول و با چه مشخصاتی ایجاد می شود؟

الف)**4** سلول **2n** کروموزومی ب) **8** سلول **2n** کروموزومی

ج) **16** سلول **n** کروموزومی د)**8** سلول **n** کروموزومی

7- میوه ی حقیقی و میوه ی کاذب از رشد کدام قسمت (به ترتیب) به وجود می آیند؟

الف)تخمدان- نهج و کاسبرگ ب)نهج و کاسبرگ – تخمدان

ج)تخمک – تخمدان د)دیواره ی تخمدان – تخمک

8-اگر یک باکتری هر **20** دقیقه یک بار تقسیم شود، پس از **80** دقیقه چند باکتری از یک باکتری حاصل می شود؟

الف)**3** ب) **4** ج) **8** د) **16**

9- مادگی گل شامل چه قسمت هایی است؟

الف)بساک- میله- تخمدان ب)کلاله- خامه – تخمدان ج)خامه- بساک – میله د) کلاله – بساک – تخمدان

رضاپور - علوم تجربی

10-نوع لقاح در کدام یک از جانداران زیر متفاوت است؟

الف)ماهی آزاد ب)قورباغه ج)لاک پشت د)سمندر

11-تخمک- پوسته های تخمک- تخم ، به ترتیب هر کدام به چه قسمتی از میوه تبدیل می شوند؟

الف)میوه- پوست میوه- گیاهک ب) میوه- پوست دانه- گامت ها

ج)دانه- پوست دانه – میوه د)دانه- پوست دانه- گیاهک

12-نوعی از تقسیم که در آن هسته و سیتوپلاسم دو بار تقسیم می شوند ولی کروموزوم ها یک بار مضاعف می شوند، با کدام پدیده ی زیر در ارتباط است؟

الف)رشد ب)ترمیم ج) تشکیل گامت د) رشد تخم

13-اگر پس از گذشت یک ساعت و 20 دقیقه از یک باکتری ،256 باکتری حاصل شده باشد، هر باکتری در چند دقیقه تقسیم شده است؟

الف)5 ب)10 ج)15 د)20

14-تولید مثل رویشی در گیاه سیب زمینی به کدام وسیله انجام می شود؟

الف)ساقه ی غده ای ب)ریشه ی غده ای ج)پیاز د)ریزوم

15-عبور از مرحله ی n کروموزومی به 2n کروموزومی با انجام کدام یک صورت می گیرد؟

الف)تقسیم میتوز معمولی ب) تقسیم میتوز ناهنجار ج)لقاح د)جوانه زدن

16-جانداری که دارای دو جفت کروموزوم است و روی هر یک از آن ها یک ژن متفاوت قرار دارد (AaBb) ، حداکثر چند نوع گامت تولید می کند؟

الف)2 ب) 4 ج)6 د) 8

17-ریزوم ،کدام اندام گیاه را تشکیل می دهد؟

الف)ریشه ی هوایی ب) برگ ج) ریشه ی غده ای د) ساقه ی زیر زمینی

18-در کدام جانور ، کامل ترین نمونه ی رشد و نمو داخلی جنین دیده می شود؟

الف) پلاتی پوس ب) اکیدنه ج) فوک د) کانگورو

رضا پور - علوم تجربی

19-معمولا پس از عمل گرده افشانی ، لوله ی گرده ابتدا در کدام بخش ماد گی نفوذ می کند؟

الف)خامه ب) کلاله ج) تخمدان د) تخمک

20-اگر گامت ماده بدون ترکیب با گامت نر رشد کند و فرد جدیدی را به وجود آورد ، به چنین روشی چه می گویند؟

الف)نر مادگی ب)بکر زایی ج)هاگ زایی د)گزینه ی الف و ب

21- در کدام دو گروه از جانوران ، لقاح در بدن جانور ماده صورت می گیرد و تغذیه و حفاظت از جنین نیز برعهده ی جنس ماده است؟

الف)خزندگان و پرندگان ب)پرندگان و دوزیستان ج)دوزیستان و خزندگان د)ماهی ها و دوزیستان

22- ویژگی مهم تخمک جانوران آبزی که لقاح خارجی دارند عبارت است از .....

الف)توانایی جلب گامت های نر ب)داشتن مواد غذایی کم

ج)داشتن دیواره ی چسبناک و محکم د)داشتن قدرت تحرک

23-وجه تشابه تقسیم میتوز و میوز در کدام است؟

الف) تعداد دفعات همانند سازی DNA ب)تعداد سلول های تولید شده

ج)تعداد دفعات تقسیم د)تعداد کروموزوم های سلول های حاصل

24-مزیت تولید مثل به وسیله ی دانه نسبت به تولید مثل رویشی کدام است؟

الف)تنوع بیشتر- امکان سازش کمتر ب)تنوع کمتر- امکان سازش بیشتر

ج)تنوع کمتر – امکان سازش بیشتر د) تنوع کمتر – امکان سازش کمتر

25-میتوز و میوز به ترتیب در کدام سلول ها انجام می گیرد؟

الف)دیپلوئید – هاپلوئید ب)دیپلوئید- (هاپلوئید، دیپلوئید)

ج) (هاپلوئید ، دیپلوئید)- (هاپلوئید، دیپلوئید) د) (هاپلوئید، دیپلوئید) – دیپلوئیدی

26-آمیب به کدام روش تکثیر می یابد؟

الف) تکثیر شدن ب) تقسیم دوتایی ج)جوانه زدن د) قطعه قطعه شدن

27- محل تولید دانه ی گرده در کجاست؟

الف)تخمک ب)مادگی ج)تخمدان د)پرچم

رضا بهرامی - علوم تجربی

28-در کدام یک از جانداران زیر لقاح داخلی است و جنین بیرون از بدن مادر رشد می کند؟

الف)ماهی ب) قورباغه ج) موش د) کبوتر

29- کدام گزینه درباره ی اپاسوم صحیح است؟

الف)تخم گذار است. ب)رحم ابتدایی دارد . ج)لقاح خارجی دارد. د) دارای جفت است.

30-تولید مثل در کدام جانور متکی بر صرفه جویی ماده و انرژی نیست؟

الف) ماهی قزل آلا ب) لاک پشت ج)کبوتر د) وال

پاسخنامه ی سؤالات فصل 8 تولید مثل

سوال	پاسخ	سوال	پاسخ
1	د	16	ب
2	الف	17	د
3	ب	18	ج
4	الف	19	ب
5	د	20	ب
6	د	21	الف
7	الف	22	ج
8	د	23	الف
9	ب	24	ج
10	د	25	د
11	د	26	ب
12	ج	27	د
13	ب	28	د
14	الف	29	ب
15	ج	30	الف

رضا پور - علوم تجربی

فصل یازدهم: کانی ها

سنگ کره: عموماً از سنگ و کانی تشکیل شده است. همه ی سنگ ها از اجتماع یک یا چند نوع کانی تشکیل شده اند.

بیشتر کانی ها منشأ معدنی دارند، یعنی از ترکیبات داخل زمین به دست آمده اند و موجودات زنده در ساختن آنها نقش نداشته اند.

کانی چیست؟ مواد طبیعی، جامد و متبلوری هستند که ترکیب شیمیایی نسبتاً ثابتی دارند.

نکته: کانی ها می توانند از یک عنصر خالص یا ترکیبی از دو یا چند عنصر باشند.

مثلاً: کانی گرافیت فقط از عنصر کربن؛ اما کانی کلسیت از سه عنصر کلسیم، کربن و اکسیژن تشکیل شده است.

با توجه به تعریف کانی ها، موادی مانند آب، جیوه (چون جامد نیستند)، شیشه (چون غیر متبلور و غیر طبیعی است) و حتی مواد آلی در گروه کانی ها جای نمی گیرند. اما موادی مانند کربن دی اکسید جامد (یخ خشک)، الماس و یخ طبیعی همگی کانی محسوب می شوند.

نکته: کانی ها معمولاً مواد غیر آلی (موجودات زنده نقش در به وجود آمدن آنها ندارند) هستند. اما بعضی از کانی ها مانند گرافیت کانی دگرگونی است که منشأ آلی دارد و از دگرگون شدن برخی از انواع زغال سنگ پدید می آید.

کانی های بلوری: کانی هایی هستند که عنصرهای تشکیل دهنده ی آنها با نظم خاصی در کنار هم قرار گرفته اند (شکل هندسی منظمی دارند) و سطوحی منظم ایجاد کرده اند.

از لحاظ ساختمان بلوری، کانی ها دو نوع اند:

الف) کانی های بی شکل (آمورف): که کانی فرصت تشکیل بلور را نداشته است، زیرا به سرعت سرد شده اند. مانند کانی آبسیدین.

ب) کانی های بلوری: که فرصت سرد شدن و تشکیل بلور را پیدا می کنند. مانند دانه های ماسه که از کانی های بلوری شکل کوارتز ساخته شده است.

فراوانی کانی ها در همه جا یکسان نیست و به عواملی مانند موارد زیر بستگی دارد:

۱- شرایط تشکیل کانی ۲- مقدار پایداری و مقاومت کانی ها در برابر فرسایش

۳- فراوانی عناصر تشکیل دهنده ی آنها

کاربرد کانی ها

۱- کانی گرافیت: در ساخت بوته هایی که در تهیه ی فولاد به کار می روند، تهیه ی والکن روان کاری و کاهش اصطکاک، ساخت مداد، زغال دینام ها، صنایع برق، رنگ سازی و کند کننده ی سرعت نوترون ها در رآکتورهای اتمی کاربرد دارد.

۲- کانی طلا: در مصارف زینتی و تهیه ی سکه های طلا، دندانپزشکی، صنایع هوا-فضا به عنوان کاتالیزگر، صنایع شیمیایی و صنایع الکترونیکی (ساخت ترانزیستورها و دیودها) کاربرد دارد.

۳- کانی یاقوت (کرندوم)، اکسید آلومینیوم با رنگ قرمز و شفاف است. کانی فیروزه، در واقع مشتقات آب دار مس و آلومینیوم است که از هر دو به عنوان جواهر استفاده می شود.

۴- کانی مس: در صنایع الکتریکی و الکترونیکی، لوله سازی، صنایع حرارتی و برودتی، صنایع شیمیایی ضرب سکه، ظروف آشپزخانه، تهیه ی آبیاژها، رنگ های آبی و سبز، لوازم آرایشی، در تهیه ی جلال سولفوریک، انگل های گیاهی به کار می رود.

۵- کانی هماتیت (سنگ معدن آهن)، به عنوان ماده ی اولیه ی تولید آهن و انواع چدن و فولاد کاربرد دارد.

۶- کانی کوارتز: در صنایع ساعت سازی، الکترونیکی، ابزارهای نوری (عدسی، منشور و عینک)، جواهرسازی، تهیه ی شیشه و سیمان کاربرد دارد.

۷- کانی میکا: در تهیه ی عایق های الکتریکی در رادیو، تلویزیون، لامپ، اتو، رنگ، لاستیک سازی، ساخت کاغذ دیواری، روغن های سنوز، طلق سنوز، سماور، چراغ آشپزخانه و در تهیه ی شیشه های دریچه ی کوره های ذوب فلز و شیمیایی کاربرد دارد.

نکته: مسکوویت (طلق سنوز) نمونه ای از میکاها است.

۸- کانی ژیپس: در ساختمان سازی، مجسمه سازی، کاغذسازی، جشوه کش ها، صنایع غذایی (برای رشد مخمرها)، تهیه ی سیمان، بتونه ی نقاشی و نیز جهت حاصل خیزی خاک کاربرد دارد.

۹- کانی هالیت: در صنایع شیمیایی برای تهیه‌ی سدیم و کلر، تهیه‌ی مواد پاک کننده، پارچه بافی، چوب بری، رنگرزی، دباغی پوست، کودسازی، نگهداری مواد غذایی و در صنایع آشپزی کاربرد دارد.

۱۰- کانی تالک: در صنایع کاغذسازی، نساجی، لاستیک سازی، چرم، سرامیک، آرایشی و دارویی، صابون خیاطی، در صفحه کلید برق، حشره کش، عایق پشت بام، و نقاشی کردن و از همه مهمتر در تهیه‌ی پودر بچه کاربرد دارد.

۱۱- کانی فلوئوریت: به عنوان کمک ذوب در صنعت فولاد سازی، و انواع شفاف آن در تهیه‌ی لوازم نوری (عدسی، منشور) و هم چنین برای افزودن به خمیر دندان به کار می رود.

۱۲- کانی آزبست: در تهیه‌ی پارچه های نسوز، توری چراغ، عایق های حرارتی، لنت ترمز اتومبیل، لوله و ورقه های سیمانی، لباس های ضد حریق و سقف کاذب کاربرد دارد.

۱۳- کانی کلسیت: از مرمر و تراورتن به عنوان سنگ تزئین ساختمان ها، مجسمه سازی، وسایل بهداشتی، تهیه‌ی آهک بنایی و سیمان، در کشاورزی، ذوب فلزات، کاغذسازی، تصفیه‌ی آب، شیشه سازی، دباغی چرم استفاده می شود.

نکته: یکی از کاربردهای مهم کانی ها، نشان دادن وضعیت حاکم بر گذشته‌ی زمین است که از آنها برای شناسایی محیط تشکیل آنها در گذشته استفاده می شود. به عنوان نمونه کانی هالیت و ژیپس، نشان دهنده‌ی اوضاع آب و هوای گرم و خشک در زمان تشکیل آنهاست.

روش های تشکیل کانی ها

۱- تبخیر و تبلور محلول های فراسیر شده: با تبخیر حلال، این محلول ها به حالت اشباع رسیده و در اثر تبلور، کانی هایی مانند هالیت و ژیپس تشکیل می شوند.

۲- انجماد و تبلور مواد مذاب: برخی از کانی ها حاصل سرد شدن و تبلور مواد مذاب است که بیشتر کانی های قیمتی به این شیوه تشکیل می شوند مانند: کوارتز، فلدسپات، میکا، الیوین که به این دسته از کانی ها، کانی های اولیه نیز می گویند.

۳- انجام واکنش های شیمیایی: برخی از کانی ها در اثر واکنش های شیمیایی یون های درون آب به وجود می آیند. مانند کانی کلسیت ($CaCO_3$) در اثر واکنش یون Ca^{2+} و کربنات (CO_3^{2-}) در آب های گرم به وجود می آید.

۴- تجزیه شیمیایی کانی های دیگر: با توجه به اینکه کانی های اولیه در دماهای زیادی تشکیل می شوند، با شرایط سطح زمین سازگار نیستند. عواملی مانند آب و هوا بر روی آن ها اثر می گذارد و آن ها را خورده و تجزیه کرده و به کانی های جدیدی که با شرایط سطح زمین سازگارتر هستند تبدیل می کند (کانی های ثانویه). مانند کانی های رسی که از تجزیه ی فلدسپات ها به وجود می آیند.

۵- تأثیر حرارت و فشار و واکنش با محلول های داغ: مانند گرافیت که خود در اثر گرما، فشار و واکنش با محلول های داغ درون زمین از نوعی زغال سنگ به دست می آید یا الماس که به همین روش از گرافیت به دست می آید.

۶- گازهای خارج شده از مواد مذاب آتشفشانی در شکاف سنگ ها و در نهایت تبلور آنها مانند تشکیل کانی های گوگردی در دهانه ی آتشفشان دماوند.

راه های شناسایی کانی ها

کانی شناسان برای شناسایی کانی ها از خواص فیزیکی، شیمیایی و نوری آنها استفاده می کنند.

الف) خواص فیزیکی

۱- شکل بلور: تقریباً تمام کانی ها به صورت متبلور دیده می شوند یعنی دارای نظم درونی سه بعدی هستند زیرا اتم های سازنده ی آن ها مطابق نظم معینی کنار یکدیگر قرار گرفته اند. گرچه ممکن است شکل و اندازه ی ظاهری بلورها متفاوت باشد ولی زوایای بین سطوح مشابه آنها در تمام بلورهای یک کانی معین، یکسان و تغییرناپذیر است. از این موضوع برای تشخیص نوع کانی استفاده می شود. کانی نمک (هالیت) به شکل مکعبی است.

۲- سختی کانی: سختی کانی به معنی مقاومت آن در برابر خراشیده شدن به وسیله ی سایر کانی ها و اجسام است. سختی کانی ها بیشتر به طرز قرارگیری اتم های آن ها در شبکه ی بلورین و نوع پیوندهای بین اتمی شان بستگی دارد.

ب) روش خواص شیمیایی:

[illegible]

ج) سنگ های بدون بلور یا با بافت شیشه ای: در این سنگ ها، سرد شدن با سرعت

(۳) سنگ های دگرگونی

فصل سیزدهم ـ هوازدگی

نحوه‌ی حرکت ذرات رسوبی

دانه‌های ریز از تخریب در منشأ، توسط عواملی از قبیل آب و هوا و یخ به سمت حوضه‌ی رسوبی حرکت می‌کنند. دانه‌های جامد ممکن است به صورت معلق، جهشی، غلتیدن و سُر خوردن بر روی دانه‌های دیگر حرکت کنند.

نحوه‌ی حرکت به اندازه‌ی سرعت و شدت جریان بستگی دارد. بسته به سرعت آب رودخانه‌ها دو نوع جریان خطی و آشفته قابل مشاهده است. در جریان‌های خطی ذرات جامد در مایع به صورت خطی در یک لایه از مایع حرکت می‌کنند به نحوی که لایه پایین و بالایی با هم موازی است. در جریان‌های آشفته که در اثر افزایش سرعت آب بوجود می‌آید، ذرات جامد در مایع به صورت مارپیچی حرکت می‌کنند. در این نوع جریان‌ها ذرات به طرف جلو، بالا و پایین حرکت می‌کنند ولی در جریان‌های خطی ذرات فقط به طرف جلو حرکت می‌کنند.

تغییر جریان از خطی به آشفته به طول لوله یا کانال، سرعت آب، شکل هندسی [illegible] در جریان‌های آشفته آب دائماً در حرکت است.