

مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵



مرحله ششم

پایه یازدهم

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

نام درس	مباحث	مؤلف	ویراستار	از صفحه	تا صفحه
زیست‌شناسی	فصل ۱ و ۲ (گفتار ۱ و ۲) از صفحه ۱ تا ۳۲	فاطمه آقاجانیپور حسن محمدنشتایی اشکان زرنندی محمدکریم آذرمی	فاطمه تاجبخش احسان بدری مهنار احمدیان سینا دشتی‌زاده	۲	۷
فیزیک	فصل ۱ (تا ابتدای خازن) صفحه ۱ تا ۲۷	نوید شاهی داوود پاشا	کسری شاهین‌زاده ماهان فنی‌فر سینا دشتی‌زاده	۷	۸
شیمی	فصل ۱ (تا ابتدای گنج‌های اعماق دریا) صفحه ۱ تا ۲۵	عباس سرمایه	مهدی سلطانی مهدی محمدی	۸	۱۲
ریاضی	فصل ۱ صفحه ۱ تا ۲۴	علی شهرابی	مهدی خوشنویس محسن فراهانی محمدامین لطفی امیررضا رحیمی	۱۳	۱۳
زمین‌شناسی	فصل ۱ صفحه ۸ تا ۲۲	ریحانه شعبان‌نژاد	لیدا علی‌اکبری علی حسن‌زاده	۱۳	۱۵

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۴



گفتار ۱: گیرنده‌های حسی

- گیرنده حسی، یاخته یا بخشی از آن است که اثر محرک را دریافت می‌کند و اثر محرک در آن به پیام عصبی تبدیل می‌شود. به جدول زیر دقت کنید:

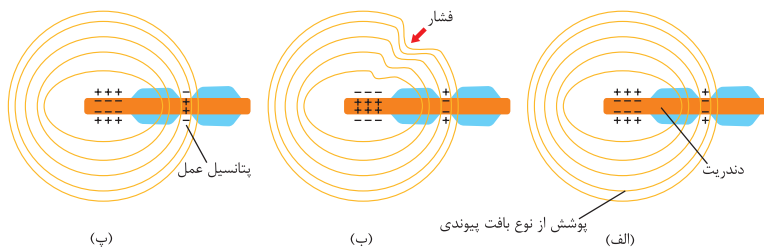
یک یاخته کامل		بخشی از یک نورون
یک یاخته پوششی تمایز یافته	یک یاخته عصبی تمایز یافته	
گیرنده شنوایی و تعادلی در گوش گیرنده چشایی گیرنده مکانیکی خط جانبی در ماهی‌ها	گیرنده نوری چشم انسان گیرنده بویایی در انسان	همه گیرنده‌های حس پیکری گیرنده فشار در پوست در انسان

- صدا، فشار، اکسیژن، گرما و نور نمونه‌هایی از این محرک‌ها هستند که هر کدام گیرنده ویژه‌ای را در بدن تحریک می‌کنند. البته دقت کنید که بعضی از گیرنده‌های حسی مثل گیرنده درد می‌توانند تحت تأثیر چند نوع محرک، تحریک شوند.
- گیرنده‌های حسی گوناگون‌اند؛ ولی می‌توان آن‌ها را براساس نوع محرک، در پنج دسته کلی طبقه‌بندی کرد:

نوع محرک	مثال
مکانیکی	تماسی (فشار، ارتعاش و لمس) - وضعیت (کشش) - شنوایی و تعادل - خط جانبی ماهی - پای جبرجیرک
شیمیایی	چشایی - بویایی - گیرنده‌های شیمیایی درون بدن - پای مگس
دمایی	سرما - گرما
نوری	بینایی - چشم مرکب
درد	در پوست + سرخرگ‌ها + سایر اندام‌های بدن

کار گیرنده‌های حسی -

- عوامل گوناگونی مانند تغییر شکل در اثر فشار، مواد شیمیایی و تغییر دما، نفوذپذیری غشای گیرنده به یون‌ها و در نتیجه پتانسیل غشای آن را تغییر می‌دهند.
- شکل زیر، یک گیرنده فشار پوست را نشان می‌دهد. این گیرنده انتهای دارینه یک نورون حسی است که درون پوششی چند لایه و یک انعطاف‌پذیر از نوع بافت پیوندی قرار دارد.



- مراحل تولید و هدایت پیام عصبی در گیرنده فشار:

الف) عدم وجود محرک / گیرنده در حالت پتانسیل آرامش است.

- ب) اثر محرک بر گیرنده → فشرده‌شدن پوشش پیوندی اطراف گیرنده → تحت فشار قرارگرفتن رشته دارینه در اثر فشرده‌شدن پوشش پیوندی → تغییر شکل دارینه → بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و سپس پتانسیل غشای گیرنده → تغییر پتانسیل الکتریکی غشای گیرنده → ایجاد پتانسیل عمل.
- ج) هدایت پیام عصبی به صورت جهشی به دلیل میلین‌داربودن دندريت به سوی دستگاه عصبی مرکزی.

گیرنده سازش پیدا می‌کند -

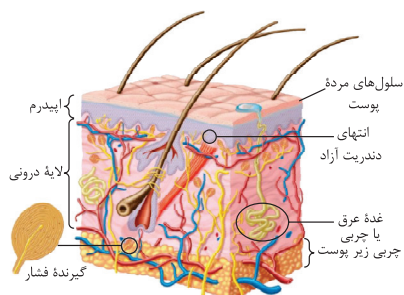
- سازش گیرنده: قرارگرفتن گیرنده‌ها برای مدتی در معرض محرک ثابتی → پیام عصبی کم‌تری ایجاد می‌کنند، یا اصلن پیامی ارسال نمی‌کنند.
- پدیده سازش گیرنده‌های فشار در پوست، موجب می‌شود وجود لباس را روی بدن حس نکنیم. در این حالت، اطلاعات کم‌تری به مغز ارسال می‌شود. در نتیجه مغز می‌تواند اطلاعات مهم‌تری را پردازش کند.

حواس پیکری -

- گیرنده حس تماس → گیرنده‌هایی از نوع مکانیکی در پوست و بعضی از اندام‌های دیگر در اثر فشار خفیف یا ارتعاش تحریک می‌شوند.
- گیرنده حس درد → در پوست و برخی بخش‌های دیگر بدن مثل دیواره سرخرگ قرار دارد و به آسیب‌های بافتی پاسخ می‌دهد.
- گیرنده حس دما → در پوست و برخی از ساهرگ‌های بزرگ مستقر بوده و در اثر تغییر دمای محیط و خون تحریک می‌شوند.
- گیرنده فشار → از نوع گیرنده‌های مکانیکی هستند و در اطراف آن‌ها پوشش پیوندی چندلایه‌ای وجود دارد.
- گیرنده حس وضعیت → در ماهیچه‌های اسکلتی، کپسول پوشاننده مفصل و زردپی‌ها قرار دارند و به کشیده‌شدن حساس‌اند.

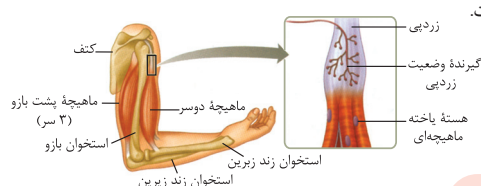
- گیرنده‌های حسی را براساس میزان پراکندگی آن‌ها در بدن به دو گروه حواس پیکری و ویژه تقسیم می‌کنند.
- حس‌های پیکری شامل حس تماس، دما، وضعیت و دردند. یک گیرنده حواس پیکری می‌تواند انتهای دارینه آزاد باشد مثل گیرنده‌های درد، یا انتهای دارینه‌هایی درون پوششی از بافت پیوندی مثل گیرنده فشار در پوست.
- تعداد گیرنده‌های تماس در پوست بخش‌های گوناگون بدن متفاوت است و بخش‌هایی که تعداد گیرنده‌های بیشتری دارند حساس‌ترند، مانند نوک انگشتان و لب‌ها، حساس‌ترند.
- فعالیت گیرنده‌های مکانیکی حس وضعیت موجب می‌شود که مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد.
- گیرنده‌های درد به آسیب بافتی پاسخ می‌دهد. آسیب بافتی در اثر عوامل مکانیکی مثل بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک‌اسید ایجاد می‌شود.
- گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند؛ در نتیجه این پدیده کمک می‌کند مادامی که محرک آسیب‌رسان وجود دارد، فرد از وجود محرک اطلاع داشته باشد.
- درد یک سازوکار حفاظتی است. هرگاه یاخته‌ها در معرض تخریب قرار گیرند، درد ایجاد و موجب می‌شود که فرد برای برطرف کردن عامل ایجاد درد، واکنش مناسب نشان دهد؛ مثلاً نشستن طولانی‌مدت ← کاهش جریان خون در بافت تحت فشار ← کاهش اکسیژن‌رسانی به بافت ← تولید و تجمع لاکتیک‌اسید در بافت ← ایجاد درد در ماهیچه ← تغییر ناخودآگاه در وضعیت بدن.

بررسی شکل ۲ - گیرنده‌های پوست



- در اطراف پیاز مو گیرنده حسی بدون پوشش پیوندی وجود دارد.
- گیرنده فشار در بخش عمقی پوست قرار دارد.
- در لایه درم پوست، علاوه بر انواعی از گیرنده‌های حسی، غدد برون‌ریز عرق و چربی مشاهده می‌شود.
- مجرای این غدد به سطح پوست باز می‌شود.
- در لایه اپیدرم رگ خونی وجود ندارد. یاخته‌های سطحی این لایه مرده‌اند.
- در زیر لایه درم، بافت چربی و رگ‌های خونی قرار دارند. امتداد این رگ‌های خونی به لایه درم وارد می‌شود.

بررسی شکل ۳ - گیرنده حس وضعیت در زردپی



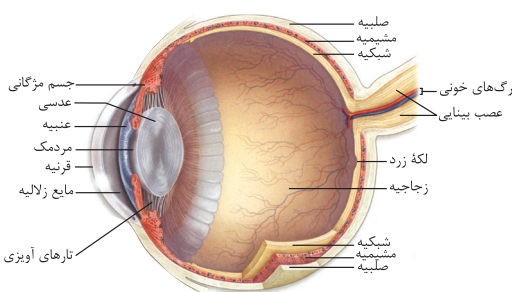
- گیرنده حس وضعیت در زردپی از انتهای دندریت نورون حسی تشکیل شده است که فاقد پوشش پیوندی است.
- در این شکل به موقعیت ماهیچه‌های بازو و استخوان‌های کتف و ساعد دست توجه ویژه داشته باشید لطفن!

گفتار ۲: حواس ویژه

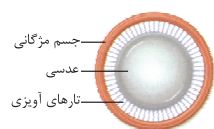
- گیرنده‌های حواس ویژه شامل گیرنده‌های حس بینایی، شنوایی، تعادل، بویایی و چشایی‌اند که در اندام‌های حسی قرار دارند.
- بیشتر اطلاعات محیط پیرامون را از راه دیدن و به کمک اندام حس بینایی، یعنی چشم دریافت می‌کنیم.

چشم -

- کره چشم در حفره استخوانی کاسه چشم که از گروهی از استخوان‌های مجامه (مثل استخوان فک بالا و استخوان پیشانی) تشکیل شده است، قرار دارد.
- عوامل حفاظتی چشم: کاسه چشم، پلک‌ها، مژه‌ها، بافت چربی روی کره چشم و اشک.
- خارجی‌ترین لایه کره چشم از صلبیه و قرنیه تشکیل شده است. صلبیه سفیدرنگ و محکم است، قرنیه شفاف است و جلوی چشم قرار دارد.
- لایه میانی چشم از عقب به جلو شامل مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه است.
- الف) مشیمیه لایه‌ای رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است.
- ب) جسم مژگانی، حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه و شامل ماهیچه‌های مژگانی است.
- ج) عنبیه بخش رنگین چشم در پشت قرنیه است که در وسط آن، سوراخ مردمک قرار دارد. ماهیچه‌های عنبیه از نوع صاف و به دو شکل حلقوی (تنگ‌کننده) و شعاعی (گشادکننده)، مردمک را (در نور زیاد) تنگ و (در نور کم) گشاد می‌کنند. ماهیچه‌های تنگ‌کننده را اعصاب پادآسیمیک و ماهیچه‌های گشادکننده را اعصاب آسیمیک عصب‌دهی می‌کنند.
- شبکه داخلی‌ترین لایه چشم است و شامل گیرنده‌های نوری (یاخته‌های مخروطی و استوانه‌ای) و یاخته‌های عصبی است.
- عدسی چشم همگرا، انعطاف‌پذیر و با رشته‌هایی به نام تارهای آویزی به جسم مژگانی متصل است. دقت کنید که عدسی هیچ‌یک از لایه‌های چشم نیست!
- فضای درون چشم:



- الف) فضای جلوی عدسی ← توسط مایع زلالیه ترشح‌شده از مویرگ‌ها پر می‌شود. زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم و مواد دفعی آن‌ها را جمع‌آوری می‌کند و به خون می‌دهد.
- ب) فضای پشت عدسی ← توسط ماده ژله‌ای و شفاف زجاجیه که مؤثر در حفظ شکل کروی چشم است، پر می‌شود.
- در جلوی قرنیه، اشک و در پشت آن زلالیه قرار دارد؛ در نتیجه قرنیه بخشی از چشم است که از دو سمت با مایعی شفاف تماس دارد.
- آسه یاخته‌های عصبی، عصب بینایی را تشکیل می‌دهند که پیام‌های بینایی را به مغز می‌برد. درون عصب بینایی علاوه بر آکسون، رگ‌های خونی نیز وجود دارد. سرخرگ درون عصب بینایی از محل نقطه کور وارد شبکیه شده و در همان لحظه ورود، منشعب می‌شود.
- محل خروج عصب بینایی از شبکیه، نقطه کور نام دارد. در هر چشم از نمای بالا نقطه کور به گوش و لکه زرد به بینی نزدیک‌تر است.

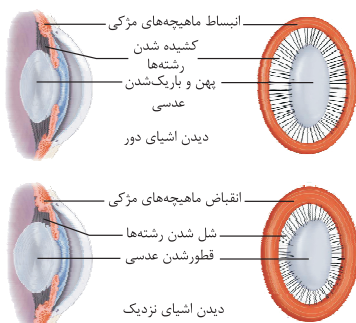


انواع ماهیچه‌های چشم

ماهیچه‌های داخل کره چشم		ماهیچه‌های خارج کره چشم	
عنبیه	جسم مژگانی	اسکلتی	نوع یاخته ماهیچه‌ای
صاف	لايه میانی	هیچ لایه‌ای	جزء کدام یک از لایه‌های چشم است؟
تنظیم قطر مردمک	تطابق	حرکت چشم	نقش
خودمختار	پیکری	صلبیه	عصب‌دهی
مشیمیه + جسم مژگانی + زلالیه	عنبیه + زلالیه + صلبیه + عدسی (غیرمستقیم)		تماس با چه بخشی؟

انواع گیرنده‌های نوری

گیرنده استوانه‌ای	گیرنده مخروطی
حساسیت بیشتری به نور دارد.	حساسیت کم‌تری به نور دارد.
در نور ضعیف، بیشتر از گیرنده مخروطی تحریک می‌شود.	در نور زیاد، بیشتر از گیرنده استوانه‌ای تحریک می‌شود.
بخش حاوی ماده حساس به نور، طول بیشتری دارد.	بخش حاوی ماده حساس به نور، طول کم‌تری دارد.
تحریک آن‌ها تصویر سیاه و سفید ایجاد می‌کند.	تحریک آن‌ها تصویر رنگی ایجاد می‌کند.
ساختارهای حاوی ماده حساس به نور هم‌اندازه‌اند.	ساختارهای حاوی ماده حساس به نور غیر هم‌اندازه‌اند.
در چشم فراوانی بیشتری دارند.	در چشم فراوانی کم‌تری دارند.
هسته بیضی شکل دارند.	
فقط در یک انتهای خود ماده حساس به نور دارند.	
	



- مسیر عبور نور تا گیرنده‌های نوری: اشک ← قرنیه ← زلالیه ← عبور از سوراخ مردمک ← عدسی ← زجاجیه ← اثر بر شبکیه.
- نور در زمان عبور از قرنیه و عدسی همگرا می‌شود. میزان همگرایی قرنیه، ثابت ولی عدسی متغیر است.
- بخشی از شبکیه را که در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد، لکه زرد می‌نامند. این بخش در دقت و تیزبینی اهمیت دارد؛ زیرا گیرنده‌های مخروطی در آن فراوان‌ترند.
- برخورد نور به شبکیه ← تجزیه ماده حساس به نور درون گیرنده‌های نوری ← راه‌اندازی و واکنش‌های ایجادکننده پیام عصبی.
- ویتامین A برای ساخت ماده حساس به نور لازم است.

تطابق

هنگام مشاهده اجسام نزدیک	هنگام مشاهده اجسام نزدیک
انقباض (استراحت) ماهیچه‌های مژگانی کشیده شدن رشته‌های متصل به ماهیچه مژگانی پهن و باریک شدن عدسی (کاهش ضخامت عدسی) کاهش فشار به زجاجیه از سمت عدسی	انقباض ماهیچه‌های مژگانی شل شدن رشته‌های متصل به ماهیچه مژگانی قطور و محدب‌تر شدن عدسی (افزایش ضخامت عدسی) افزایش فشار به زجاجیه از سمت عدسی

بیماری‌های چشم

- برای دیدن درست اجسام، قرنیه، عدسی و کره چشم باید شکل ویژه‌ای داشته باشند تا پرتوهای نور به طور دقیق روی شبکیه متمرکز شوند.
- علت نزدیک‌بینی و دوربینی می‌تواند تغییر همگرایی عدسی چشم و یا تغییر قطر کره چشم باشد.

نکات مهم فعالیت‌ها -

تشریح چشم گاو

تعین سطح بالایی و پایینی چشم:

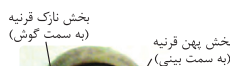
- چشم را در دست می‌گیریم، سطحی که با عصب بینایی فاصله دارد، سطح بالایی و سطح دیگر پایین چشم است.
- تعین چشم چپ و راست به دو روش: الف) قرنیه تخم‌مرغی شکل است. پس در حالتی که سطح بالایی رو به بالا است بخش پهن‌تر قرنیه (انحنا کم‌تر) به سمت بینی و بخش باریک‌تر (انحنا بیشتر) به سمت گوش است. ب) عصب بینایی خارج شده از چشم به سمت مخالف خود خم می‌شود. (به منظور تشکیل کیاسمای بینایی)

علت عدم شفافیت زلالیه:

وجود مقادیری دانه‌های سیاه (ملانین) که از سایر بخش‌های چشم به داخل زلالیه رها شده است.



شکل ۱- بالا و پایین چشم



شکل ۲- چشم راست

نکته

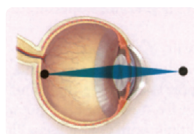
۱) لایه‌ای چربی روی عضلات اسکلتی (خارج از کره چشم) در انسان نیز نقش حفاظتی دارد.

۲) اطراف عدسی اجسام مژگانی حضور دارند.

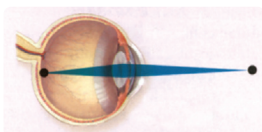
۳) عنبیه از اجسام مژگانی نازک‌تر است.



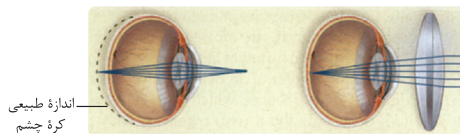
علت بیماری	نام بیماری	علائم بیماری	عامل بروز بیماری	راه درمان
اختلال در عدسی یا قرنیه	سفت شدن عدسی و کاهش انعطاف آن	پیرچشمی	افزایش سن	استفاده از عینک‌های مخصوص
	کروی نبودن انحنا یا عدسی یا قرنیه	آستیگماتیسم	—	استفاده از عینک برای جبران عدم یکنواختی انحنا یا عدسی یا قرنیه
اختلال در کره چشم	بیش از حد کوچک بودن کره چشم	دوربینی	—	استفاده از عدسی همگرا
	بیش از حد بزرگ بودن کره چشم	نزدیک بینی	—	استفاده از عدسی واگرا



دیدن اجسام نزدیک با چشم سالم



دیدن اجسام دور با چشم سالم



چشم دوربین و اصلاح آن

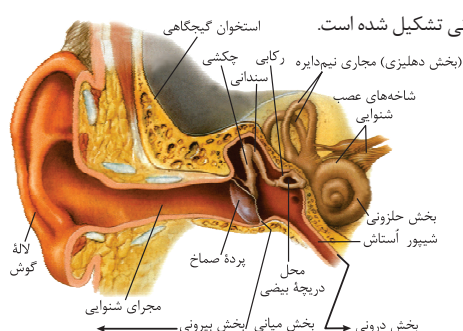


چشم نزدیک بین و اصلاح آن

گوش -

گوش بیرونی

- شامل لاله گوش و مجرای شنوایی است.
- لاله گوش امواج صوتی را جمع‌آوری و مجرای شنوایی، آن‌ها را به بخش میانی منتقل می‌کند.
- موهای کرک‌مانند درون مجرا و موادی که غده‌های درون مجرا ترشح می‌کنند، نقش حفاظتی دارند.
- انتهای مجرا و بخش‌های میانی و درونی گوش را استخوان گیجگاهی حفاظت می‌کند.



پرده صماخ

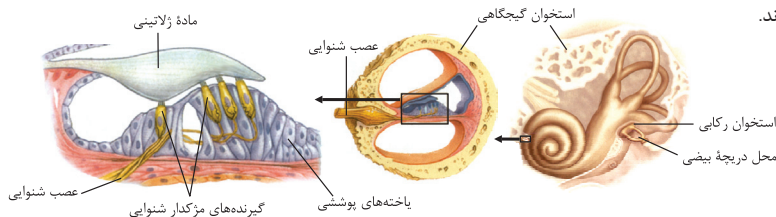
- پرده صماخ در انتهای مجرای شنوایی و بین گوش بیرونی و میانی قرار دارد.
- پرده صماخ به صورت مایل به سمت گوش بیرونی قرار دارد.
- به بخش مرکزی صماخ دسته استخوان چکشی متصل است.

گوش میانی

- گوش میانی محفظه استخوانی پر از هواست.
- درون گوش میانی و پشت پرده صماخ به ترتیب از بیرون به داخل سه استخوان کوچک چکشی، سندانی و رکابی، قرار دارند و به هم مفصل شده‌اند.
- بخشی به نام شیپوراستاش، حلق را به گوش میانی مرتبط می‌کند. هوا از راه این مجرا به گوش میانی منتقل می‌شود، تا فشار آن در دو طرف پرده صماخ یکسان شود و پرده به درستی بلرزد.
- استخوان‌های چکشی و سندانی هر دو از سر پهن خود با یکدیگر مفصل می‌دهند.
- قاعده استخوان رکابی به دریچه بیضی متصل می‌شود.
- استخوان رکابی نسبت به استخوان‌های چکشی و سندانی در سطح پایین‌تری قرار دارد.
- استخوان چکشی در نواحی مشخصی به دیواره گوش میانی اتصال دارد.

گوش درونی (بخش حلزونی)

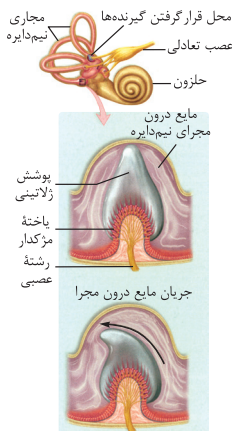
- گوش درونی از دو بخش حلزونی و دهلیزی تشکیل شده است. بخش حلزونی در شنوایی و بخش دهلیزی در تعادل نقش دارد.
- حلزون گوش یک لوله مارپیچ شبیه صدف حلزون است که در برش عرضی از مقطع آن، ۳ مجرا مشاهده می‌شود که، گیرنده‌های مکانیکی شنوایی فقط در مجرای میانی آن قرار دارند. این گیرنده‌های یاخته‌های پوششی تمایز یافته مژکدار هستند که می‌توانند پیام عصبی ایجاد کنند و آن را به یاخته عصبی حسی انتقال دهند.
- مژک‌های یاخته‌های گیرنده شنوایی با ماده ژلاتینی تماس دارند.



- تبدیل صدا به پیام عصبی؛
- جمع‌آوری امواج صوتی توسط لاله گوش → انتقال امواج صوتی به مجرای شنوایی و برخورد با پرده صماخ → لرزش پرده صماخ → لرزش استخوان‌های گوش میانی به ترتیب چکشی، سندانی و رکابی → لرزش دریچه بیضی → لرزش و حرکت مایع درون حلزون گوش → لرزش ماده ژلاتینی → خم شدن مژک‌های یاخته‌های گیرنده → ایجاد پیام عصبی در یاخته‌های گیرنده.
- پیام عصبی ایجاد شده توسط یاخته‌های گیرنده از طریق نورون‌های حسی موجود در عصب شنوایی به بخش‌هایی از مغز (مغز میانی، تالاموس، مخچه و در نهایت قشر مخ) انتقال داده می‌شود.

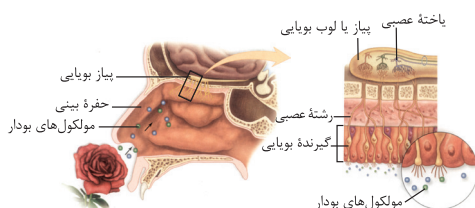
گوش درونی (بخش دهلیزی)

- در بخش دهلیزی گوش داخلی سه مجرای نیم‌دایره‌ای شکل عمود بر هم (در سه جهت فضا) وجود دارد که یاخته‌های مژکدار حس تعادل درون آن‌ها قرار گرفته‌اند.
- مژک‌های گیرنده‌های تعادلی گوش، اندازه برابر ندارند. این مژک‌ها به طور کامل درون ماده ژلاتینی فرو رفته‌اند و تماسی با مایع درون مجرا ندارند.
- حرکت سر در یک جهت باعث حرکت مایع درون مجرا به سمت مخالف می‌شود، ولی جهت حرکت مایع درون مجرا و جهت خم شدن مژک‌های گیرنده، یکسان است.
- ایجاد پیام عصبی در یاخته‌های گیرنده تعادلی؛
- حرکت سر → حرکت مایع درون مجرای نیم‌دایره در جهت عکس حرکت سر → حرکت ماده ژلاتینی در جهت حرکت مایع درون مجرا → خم شدن مژک‌های یاخته‌های گیرنده → ایجاد پتانسیل عمل و تولید پیام عصبی.
- آسه یاخته‌های عصبی حسی که شاخه دهلیزی (تعادلی) عصب گوش را تشکیل می‌دهند، پیام را به مغز و به‌ویژه مخچه می‌برند و آن را از موقعیت سر آگاه می‌کنند.
- برای حفظ تعادل بدن، مغز از گیرنده‌های دیگر مانند گیرنده‌های وضعیت نیز پیام دریافت می‌کند.



بویایی

- گیرنده‌های بویایی در سقف حفره بینی قرار دارند.
- مولکول‌های بودار هوای تنفسی این یاخته‌ها را تحریک می‌کنند.
- گیرنده‌های بویایی پیام‌های بویایی را به لوب‌های (پیاپی‌های) بویایی می‌برند و سرانجام پیام به قشر مخ ارسال می‌شود.
- اولین سیناپس گیرنده‌های بویایی در پیاپی (لوب) بویایی اتفاق می‌افتد.

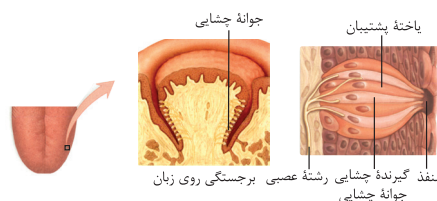


● در ارتباط با گیرنده‌های بویایی باید بدانید که:

- ۱) نورون تمایز یافته هستند. ۲) دندریت و آکسون آن از دو بخش متفاوت جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند. ۳) دندریت و جسم یاخته‌ای گیرنده‌های بویایی به طور کامل در لایه مخاط سقف حفره بینی قرار دارند. ۴) دندریت این گیرنده‌ها زوائدی دارد که با مولکول‌های بو در هوای تنفسی برخورد می‌کند. ۵) اولین سیناپس هر گیرنده بویایی در لوب بویایی و با نورون‌های موجود در آن‌جا صورت می‌گیرد. ۶) پیام بویایی از طریق آکسون نورون‌های پياز (لوب) بویایی به قشر مخ فرستاده می‌شود نه گیرنده‌ای بویایی!

چشایی

- در دهان و برجستگی‌های زبان جوانه‌های چشایی و درون این جوانه‌ها گیرنده‌های چشایی قرار گرفته‌اند.
- ذره‌های غذا در بزاق حل می‌شوند و یاخته‌های گیرنده چشایی را تحریک می‌کنند.
- انسان پنج مزه اصلی شیرینی، شوری، تلخی و مزه اومامی را احساس می‌کند. اومامی، کلمه‌ای ژاپنی به معنای لذیذ است که برای توصیف یک مزه مطلوب که با چهار مزه دیگر تفاوت دارد، به کار می‌رود. اومامی مزه غالب غذاهایی است که آمینواسید گلوتمات دارند، مانند عصاره گوشت.
- حس بویایی در درک درست مزه غذا تأثیر دارد؛ مثلاً وقتی سرماخورده و دچار گرفتگی بینی شده‌ایم، مزه غذاها را به درستی تشخیص نمی‌دهیم.



انواع یاخته‌های موجود در یک جوانه چشایی			
فرآوانی	گیرنده چشایی	یاخته پشتیبان	یاخته قاعده‌ای
بین دوتای دیگه!	بیشترین	کم‌ترین	
اندازه	تقریباً برابر		کوچک
محل قرارگیری هسته	در مرکز یاخته نیست!	مرکز یاخته	
تماس با یاخته‌های سنگ‌فرشی زبان	×	✓	✓
در یکی از دو انتهای خود در تماس با منفذ جوانه است.	✓	✓	×
پیام عصبی ایجاد می‌کند.	✓	×	×
در تماس با غشای پایه هستند.		✓	
ظاهر دوکی شکل دارد.	✓	✓	×

پردازش اطلاعات حسی

- ماهیت پیام‌های عصبی ارسال شده به دستگاه عصبی مرکزی یکسان است؛ ولی به دلیل این‌که پیام‌هایی که هر نوع از گیرنده‌های حسی ارسال می‌کنند، به بخش یا بخش‌های ویژه‌ای از دستگاه عصبی مرکزی و قشر مخ وارد می‌شوند، تفسیرهای متفاوتی از آن‌ها را داریم.
- پیام‌های بینایی قبل از رسیدن به قشر مخ از بخش‌های دیگری از مغز مانند تالاموس می‌گذرند. چلیپای (کیاسمای) بینایی محلی است که بخشی از آسه‌های عصب بینایی یک چشم به نیم‌کره مخ مقابل می‌روند. پیام‌های بینایی سرانجام به لوب‌های پس‌سری قشر مخ وارد و در آن‌جا پردازش می‌شوند.

فیزیک

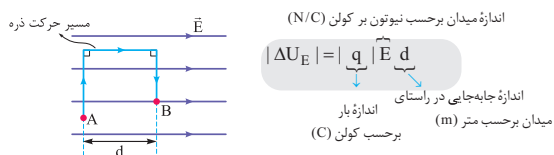
انرژی پتانسیل الکتریکی

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار $\rightarrow W_E = -\Delta U_E$ ← کار نیروی الکتریکی وارد بر بار

● در یک جابه‌جایی معین:

● تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار:

مقدار:



جابه‌جایی بار مثبت در جهت میدان	جابه‌جایی بار مثبت در خلاف جهت میدان	جابه‌جایی بار منفی در جهت میدان	جابه‌جایی بار منفی در خلاف جهت میدان
انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.	انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.	انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.	انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

جابه‌جایی بار مثبت/بار منفی در راستای عمود بر میدان ← تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی برابر صفر



– اختلاف پتانسیل الکتریکی –

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \rightarrow \text{تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار}$$

بار q (همراه با علامت) $\rightarrow$

اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه:

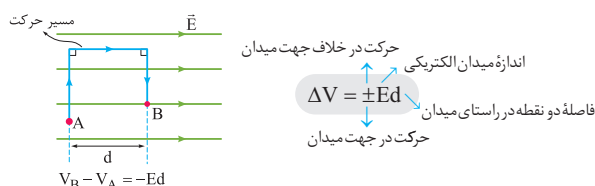
جابه‌جایی در خلاف جهت میدان	جابه‌جایی در جهت میدان
پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.	پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.
جابه‌جایی در راستای عمود بر میدان $\rightarrow$ تغییر پتانسیل الکتریکی برابر صفر	

$$V_{\oplus} - V_{\ominus} = x$$

وقتی می‌گوییم یک باتری x ولتی است، یعنی:

اتصال به زمین ($V = 0$) $\rightarrow V_E = 0$

اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه در میدان الکتریکی یکنواخت E :



$$\Delta U_E = -\Delta K \rightarrow \text{تغییر انرژی جنبشی ذره}$$

اصل پایستگی انرژی مکانیکی برای ذره باردار که فقط نیروی الکتریکی به آن وارد می‌شود:

– توزیع بار الکتریکی در رسانا –

- ۱ بار الکتریکی داده‌شده به رسانا روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود.
- ۲ میدان الکتریکی در داخل رسانا برابر صفر است.
- ۳ تمام نقاط داخل رسانا و روی سطح آن، پتانسیل یکسانی دارند.

رسانای خنثی در میدان الکتریکی خارجی

- ۱ میدان الکتریکی خارجی باعث جداسدن بارهای مثبت و منفی در دو وجه رسانا شده به طوری که میدان حاصل از این بارها میدان خارجی در داخل رسانا را خنثی می‌کند و میدان الکتریکی خالص در داخل رسانا برابر صفر می‌شود.
- ۲ همه نقاط داخل و روی سطح رسانا پتانسیل یکسانی دارند.

نحوه توزیع بار الکتریکی روی سطح رسانا

- ۱ تراکم بار در نقاط تیز سطح رسانا بیشتر از نقاط دیگر است. $\sigma_A > \sigma_B$
- ۲ خطوط میدان الکتریکی در نقاط تیز متراکم‌تر و در نتیجه اندازه میدان الکتریکی در این نقاط بیشتر است.

شیمی

دنیای رنگی با عنصرهای دسته d

- همه فلزها در حالت‌های کلی رفتارهای مشابهی دارند، اما تفاوت‌های قابل توجهی میان آن‌ها وجود دارد.
- سدیم ($_{11}\text{Na}$): نرم – با چاقو بریده می‌شود – به سرعت در هوا تیره می‌شود. – جلای نقره‌ای آن، به سرعت از بین می‌رود.
- آهن ($_{26}\text{Fe}$): محکم – ساخت در و پنجره فلزی – واکنش کند با اکسیژن در هوای مرطوب و تبدیل به زنگ آهن (Fe_2O_3).
- طلا ($_{79}\text{Au}$): واکنش‌پذیری بسیار کم و ناچیز – حفظ جلا در گذر زمان – تزئین گنبد و گلدسته با ورقه‌های نازکی از طلا.

● فلزهای اصلی: فلزهای دسته s و p

● فلزهای واسطه: فلزهای دسته d

● برخی کاتیون‌های فلزهای واسطه، رنگی هستند. $\rightarrow$ محلول آبی‌رنگ: $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$

● آرایش الکترونی اولین سری از فلزهای واسطه، در دوره چهارم جدول خیلی مهم است:

● اغلب این فلزها در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسیدها (O^{2-}), کربنات‌ها (CO_3^{2-}) و ... یافت می‌شوند.

● آهن، دو اکسید طبیعی با فرمول‌های FeO (آهن (II) اکسید) و Fe_2O_3 (آهن (III) اکسید) دارد.

Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
$3d^1 4s^2$	$3d^2 4s^2$	$3d^3 4s^2$	$3d^5 4s^1$	$3d^5 4s^2$	$3d^6 4s^2$	$3d^7 4s^2$	$3d^8 4s^2$	$3d^{10} 4s^1$	$3d^{10} 4s^2$



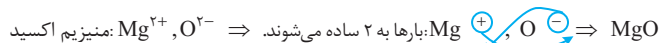
عناصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند؟

- اغلب عناصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند.
- برخی نافلزها، مانند اکسیژن، نیتروژن و گوگرد و همچنین نمونه‌هایی از فلزهای نقره، مس و پلاتین به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.
- در بین فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لایه‌لای خاک یافت می‌شود.

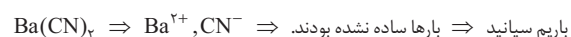
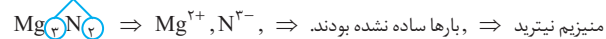
فرمول‌نویسی و نام‌گذاری ترکیب‌های یونی

برای فرمول‌نویسی: ۱) نماد کاتیون را سمت چپ نوشته و نماد آنیون را سمت راست می‌نویسیم. ۲) اگر بارها قابل ساده‌شدن بودند، آن‌ها را ساده می‌کنیم. ۳) بار یون‌ها را پاس‌کاری کرده و به عنوان زیروند یون دیگر قرار می‌دهیم. (بدون توجه به علامت بار)

زیروند یون‌های چندانی متعلق به همه ذرات آن است، بنابراین باید یون چندانی را داخل پرانتز نوشته و زیروند آن را بیرون پرانتز بنویسیم.



- برای نام‌گذاری، برعکس حالت قبل عمل می‌کنیم. فقط حواستان باشد، ممکن است بارها ساده شده باشند.

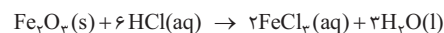
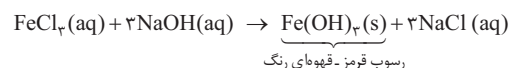
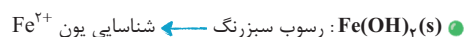
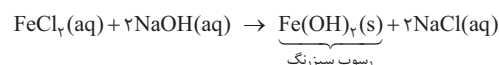


- آهن، فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را دارد.
- آهن، اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می‌شود.

واکنش دو ترکیب (واکنش جابه‌جایی دوگانه)

- جای دو عنصر اول ترکیب‌ها، با هم عوض می‌شود.
- محصولات اغلب، دو ترکیب دیگر هستند.

- شرط انجام واکنش، در فرآورده‌ها حالتی غیر از (aq) هم داشته باشیم. (مثل رسوب (s) یا آب (l))
- در انجام واکنش‌های جابه‌جایی دوگانه، انجام واکنش هیچ ارتباطی به واکنش‌پذیری عناصرها ندارد.



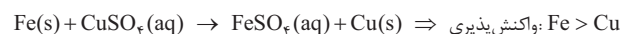
- تبدیل زنگ آهن ($\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$) نامحلول در آب () به یک ترکیب محلول در آب ($\text{FeCl}_3(\text{aq})$).

واکنش یک عنصر با یک ترکیب (واکنش جابه‌جایی یگانه)

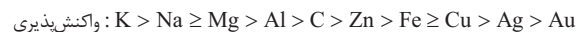
- جای عنصر با یکی از عناصرهای موجود در ترکیب عوض می‌شود.
- محصول، یک عنصر و یک ترکیب است.

- شرط انجام واکنش: واکنش‌پذیری عنصر موجود در واکنش‌دهنده بیشتر از عنصر موجود در فرآورده (واکنش‌پذیری $A > B$)
- به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

- اگر واکنشی به طور طبیعی انجام شود ← واکنش‌پذیری: فرآورده > واکنش‌دهنده



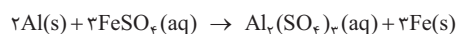
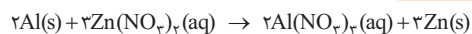
- اگر واکنشی به طور طبیعی انجام نشود ← واکنش‌پذیری: فرآورده < واکنش‌دهنده





مقایسه واکنش پذیری چند عنصر

- واکنش فلز فعال تر با ترکیبی از فلز دیگر به طور طبیعی انجام می شود. مثلاً:
- ترکیبی از یک فلز را نمی توان در ظرفی از جنس فلز فعال تر نگهداری کرد. مثلاً: محلول $\text{FeSO}_4(\text{aq})$ را نمی توانیم در ظرفی از جنس $\text{Al}(\text{s})$ نگهداری کنیم، چون با هم واکنش می دهند و ظرف و محلول اولیه از بین می روند.

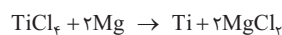


شرایط نگهداری دشوارتر
تمایل برای تبدیل شدن به ترکیب بیشتر
ترکیب هایش پایدارتر از خودش
استخراج آن دشوارتر

- اغلب فلزها در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می شوند.
- برای استخراج آهن از Fe_2O_3 می توان از عنصرهای فعال تر (مثل Na یا C) استفاده کرد.
- دلیل استفاده از کربن: دسترسی آسان تر - صرفه اقتصادی بیشتر
- واکنش استخراج آهن:



- واکنش تولید سیلیسیم: عنصر اصلی سازنده سلول های خورشیدی
- تیتانیوم (Ti): فلزی محکم با چگالی کم و مقاوم در برابر خوردگی - کاربرد در بدنه دوچرخه- این فلز را می توان از واکنش زیر تهیه کرد:



دنیای واقعی واکنش ها

- حل مسائل استوکیومتری همراه با درصد خلوص -

$$100 \times \frac{\text{گرم خالص}}{\text{گرم ناخالص}} = \text{درصد خلوص (P)}$$

به طور کلی این مسائل را می توان از دو روش حل کرد:

۱) استفاده از روش کسرهای تبدیل و رابطه درصد خلوص

۲) استفاده از نسبت های مول و تناسب

برای استفاده از روش اول، باید مسیر حل تست در ذهن ما باشد و برای حل تست های مختلف باید از مسیرهای مختلفی استفاده کنیم. با توجه به تنوع تست ها، پیشنهاد ما استفاده از روش دوم است. در این روش تکلیف ما روشن است و انگار برای حل انواع تست ها، فقط یک روش داریم.

نسبت $\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}$ برای مواد موجود در یک واکنش موازنه شده یا یک هم ارزی برابر است.

$$\left(\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} \right) \text{ ماده مجهول} = \left(\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{ماده معلوم}}{\text{ضریب}} \right) \text{ (براساس کمیت داده شده)}$$

نسبت های $\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}$ که تا این جا باید بلد باشیم، به صورت زیر هستند:

$$\frac{\text{چگالی} \times \text{لیتر گاز}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{لیتر گاز}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{گرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{تعداد ذره ها}}{\text{تعداد ذره ها}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}$$

$$\frac{M \times V(L)}{\text{ضریب}} = \frac{\text{گرم ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{غلظت مولی (M)}}{\text{گرم ناخالص}}$$

مثال با توجه به واکنش زیر، به ازای مصرف ۳/۰ مول HF ، چند گرم NaF تولید و به تقریب چند گرم Na_2SiO_3 با خلوص ۸۰ درصد مصرف می شود؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، $\text{Si} = 28, \text{Na} = 23, \text{F} = 19, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$) (معادله واکنش موازنه شود).



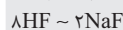
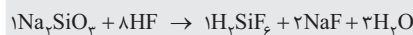
$$7/5, 3/65 \quad (4)$$

$$5/7, 3/65 \quad (3)$$

$$7/5, 3/15 \quad (2)$$

$$5/7, 3/15 \quad (1)$$

پاسخ بعد از موازنه واکنش، برای حل تست، ابتدا کافی است نسبت $\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}$ برای HF را با نسبت $\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}$ (کمیت گرم) برای NaF ، برابر قرار دهیم.



$$\frac{0/3}{8} = \frac{x}{2} \Rightarrow x = \frac{2 \times 3}{8} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} = 1/5$$



$$\frac{x \times 8}{122 \times 100} = \frac{0/3}{8} \Rightarrow x = \frac{61 \times 3 \times 100}{4 \times 8 \times 100} = 5/7$$

و برای قسمت دوم سؤال، نسبت $\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}$ HF را با نسبت $\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}$ Na_2SiO_3 (کمیت گرم ناخالص) برابر می گذاریم.



● اگر دو یا چند واکنش (یا هم‌ارزی) با مادهٔ مشترک داشتیم:

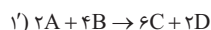
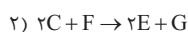
۱) مادهٔ مشترک را پیدا می‌کنیم.

۲) ضریب مادهٔ مشترک را در واکنش‌ها (یا هم‌ارزی‌ها) یکسان می‌کنیم.

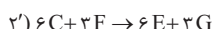
۳) حالا می‌توانیم بین همهٔ ماده‌های موجود در واکنش‌ها (یا هم‌ارزی‌ها) نسبت $\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}$ را یکسان قرار دهیم.

مثال

واکنش ۱ را در عدد ۲ و واکنش ۲ را در عدد ۳ ضرب می‌کنیم. $\Rightarrow C = \text{مادهٔ مشترک (ضریب آن باید در دو واکنش یکسان شود)}$ $\Rightarrow A + 2B \rightarrow 2C + D$



$\Rightarrow$



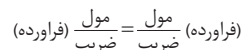
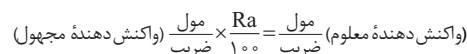
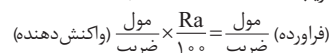
– حل مسائل استوکیومتری همراه با بازده درصدی –

به طور کلی این مسائل را می‌توان از دو روش حل کرد:

۱) استفاده از روش کسرهای تبدیل و رابطهٔ بازده درصدی:

۲) استفاده از نسبت‌های $\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}$ و تناسب:

۱) در اکثر تست‌های این قسمت با نسبت‌های $\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}$ بین یک واکنش‌دهنده و یک فراورده سروکار داریم. برای حل، تنها نسبت $\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}$ واکنش‌دهنده را در $\frac{Ra}{100}$ ضرب می‌کنیم.



دو حالت بسیار کم‌تکرارتر:

۲) بین دو واکنش‌دهنده:

۳) بین دو فراورده:

مثال

اگر جرم گاز کربن دی‌اکسید آزادشده از تجزیهٔ گرمایی ۱۰ گرم کلسیم کربنات، برابر جرم گاز کربن دی‌اکسید آزادشده از سوختن کامل ۳٪ مول گاز پروپان باشد، بازده درصدی واکنش تجزیهٔ گرمایی کلسیم کربنات، کدام است؟



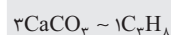
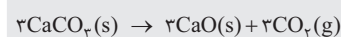
۸۵ (۴)

۸۰ (۳)

۹۵ (۲)

۹۰ (۱)

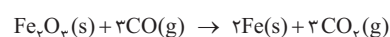
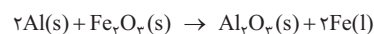
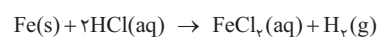
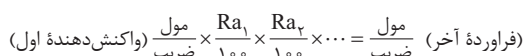
پاسخ جرم CO_2 برابر است. $\leftarrow CO_2$ مادهٔ مشترک $\leftarrow$ ضریب آن را در دو واکنش، یکسان می‌کنیم:



حالا داریم:

$$\frac{1}{100} \times \frac{Ra}{100} = \frac{3}{100 \times 1} \Rightarrow Ra = 90\%$$

● اگر در تستی چند واکنش با مادهٔ مشترک داشتیم و قرار بود بین واکنش‌دهندهٔ واکنش اول و فراوردهٔ واکنش آخر، نسبت‌ها را بنویسیم:



● یکی از راه‌های تهیهٔ سوخت سبز (اتانول (C_2H_5OH)): استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیшکر، سیب‌زمینی و ذرت

● واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز:

● واکنش فلز آهن با محلول هیدروکلریک اسید:

$\leftarrow$ از واکنش اغلب فلزها با اسید، گاز هیدروژن تولید می‌شود.

● واکنش ترمیت:

$\leftarrow$ فعالیت: $Al > Fe$

$\leftarrow$ از آهن مذاب تولیدشده در واکنش ترمیت در جوشکاری خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.

● واکنش Fe_2O_3 با CO :

$\leftarrow$ آهن (III) اکسید: رنگ قرمز در نقاشی

● گیاه‌پالایی: بیرون کشیدن فلز از لایه‌لای خاک با استفاده از گیاهان

$\leftarrow$ برای استخراج فلزهای روی (Zn) و نیکل (Ni) مقرون به صرفه نیست. $\leftarrow$ درصد مناسب در سنگ معدن

$\leftarrow$ برای استخراج فلزهای طلا (Au) و مس (Cu) مقرون به صرفه است. $\leftarrow$ درصد کم در سنگ معدن



معادلات گویا و گنگ

- ۱) بعد از حل معادله گویا، حتماً چک کنید که جواب‌های به دست آمده، ریشه‌های مخرج نباشند.
- ۲) اگر شخص اول کاری را به تنهایی در A ساعت، شخص دوم همان کار را در B ساعت و هر دو با هم در C ساعت انجام دهند، رابطه روبه‌رو بین A، B و C برقرار است:

$$\frac{1}{A} + \frac{1}{B} = \frac{1}{C}$$

$\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$
 زمان نفر اول زمان نفر دوم زمان هر دو نفر با هم
- ۳) اگر وسیله‌ای مسیری به طول X را با سرعت V_1 برود و با سرعت V_2 برگردد، با توجه به رابطه $t = \frac{X}{V}$ داریم: $\frac{X}{V_1} + \frac{X}{V_2} = t$ به عدد $\Rightarrow \frac{X}{V_1} \pm \frac{X}{V_2} = t$ به عدد = برگشت t رفت
 سوال می‌ده
- ۴) بعد از حل معادله گنگ، جواب‌های به دست آمده را در معادله اولیه چک کنید.
- ۵) اگر جمع چند رادیکال صفر شد، عبارت داخل تک‌تک آن‌ها صفر است:
- ۶) بعضی از معادلات گنگ نیاز به حل ندارند. مثلاً $\sqrt{x-3} + \sqrt{1-x} = x$ ، چون دامنه‌ها به ترتیب $x \geq 3$ و $x \leq 1$ است که اشتراکشان تهی می‌شود.
- ۷) در حل معادلات گنگ، سعی کنید یک عبارت رادیکالی را به تنهایی در یک طرف تساوی و سایر عبارات‌ها را در طرف دیگر تساوی قرار دهید و سپس طرفین تساوی را به توان برسانید.
- ۸) پس از حل معادلات گنگ و رسیدن به جواب، حتماً جواب‌ها را در معادله اولیه چک کنید.
- ۹) در معادلاتی که جنس عبارت‌های دو طرف تساوی، مثل هم نیست، معمولاً سراغ روش هندسی می‌رویم. مثلاً در معادله‌های $2^x = x^2 - 1$ یا $\sin x = \log x$ سهمی نمایی لگاریتمی مثلثاتی
- ۱۰) روش هندسی، تعداد و محدوده تقریبی جواب‌ها را به ما می‌دهد، ولی جواب دقیق را معمولاً به ما نمی‌دهد.
- ۱۱) عدد $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ (تقریباً برابر با ۱/۶۱۸) عدد طلایی است.

زمین‌شناسی

زمان در زمین‌شناسی

- واحدهای متداول زمان در زندگی روزمره (از کوچک به بزرگ): ثانیه، دقیقه، ساعت، شبانه‌روز، هفته، ماه، سال، دهه، سده (قرن) و هزاره
- واحدهای زمانی در زمین‌شناسی: عهد، دوره، دوران و ابر دوران
- معیارهای تقسیم‌بندی واحدهای زمانی مختلف در زمین‌شناسی: ۱) پیدایش یا انقراض گونه خاصی از جانداران ۲) حوادث کوه‌زایی ۳) پیشروی یا پسروی جهانی دریاها ۴) عصرهای یخبندان و ...

میلیون سال قبل	رویدادهای زیستی	دوره	دوران	ابردوران
	انسان	کواترنری	سورژنیک	
	تنوع پستانداران	پلستوسن		
۶۶	انقراض دایناسورها	کرتاسه	مزوزوئیک	
	نخستین گیاهان گلدار	نخستین پرنده		
	نخستین پستاندار	زوراسیک		
۲۵۱	نخستین دایناسور	تریاس		
	انقراض گروهی	پرمین	پالئوزوئیک	
	نخستین خزنده	کربونیفر		
	نخستین دوزیست	دونین		
	نخستین گیاهان آونددار	سیلورین		
	نخستین ماهی‌ها	اردوویسین		
	نخستین تریلوبیت	کامبرین		
۵۴۱			پروتروزوئیک	
۲۵۰۰			پروکامبرین	
۴۰۰۰			آرکین	
۴۶۰۰	هادث			

مقیاس زمان زمین‌شناسی و رویدادهای مهم آن

نکته

- ۱ ظهور دایناسورها در اوایل تریاس و تنوع و انقراض دایناسورها در اواخر کرتاسه رخ داده است.
- ۲ پیدایش نخستین دایناسور و نخستین پستاندار در دوره تریاس اتفاق افتاده است.
- ۳ پیدایش نخستین گیاه آونددار در دوره سیلورین و نخستین گیاه گل دار در دوره کرتاسه به وجود آمده است.
- ۴

قدیم	فانروزوئیک										جدید
ابر دوران											
دوران	پالئوزوئیک					مزوزوئیک			سنوزوئیک		
دوره	کمبرین	اردوئین	سیلورین	دوین	پرمین	کربنیفر	تریاس	ژوراسیک	کرتاسه	پالئوژن	نئوژن

- ۵ ترتیب پیدایش نخستین جانداران طبق جدول کتاب درسی (از قدیم به جدید):
 بندپایان ← ماهی ها ← گیاهان آونددار ← دوزیستان ← خزندگان ← دایناسورها ← پستانداران ← پرندگان ← گیاهان گل دار ← انسان ها

تغییرات آب و هوایی

کره زمین دارای حرکت وضعی و انتقالی است.

حرکت وضعی زمین	حرکت انتقالی زمین
۱ چرخش زمین به دور محورش است.	۱ گردش زمین بر روی مدار بیضوی به دور خورشید است.
۲ حدود ۲۴ ساعت طول می کشد.	۲ حدود ۳۶۵ روز طول می کشد.
۳ جهت آن خلاف جهت حرکت عقربه های ساعت است.	۳ جهت آن خلاف جهت حرکت عقربه های ساعت است.
۴ نتیجه حرکت وضعی زمین، پیدایش شب و روز است.	۴ نتیجه حرکت انتقالی زمین، پیدایش فصل ها و یک سال خورشیدی است.

نکته

پیدایش فصل ها حاصل ۱ حرکت انتقالی زمین و ۲ انحراف 23.5° محور زمین است.

- نتیجه انحراف 23.5° محور زمین نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید، اختلاف مدت زمان روز و شب و زاویه تابش خورشید به عرض های جغرافیایی مختلف
 - عوامل مؤثر بر کاهش و افزایش دوره های در میزان انرژی دریافتی از خورشید و نوسان درجه حرارت سطحی آن:
 - ۱ تغییر فاصله سیاره زمین در حرکت مداری خود نسبت به خورشید
 - ۲ تغییر در انحراف محور زمین و حرکات محوری آن
- ← نتیجه این پدیده: ایجاد دوره های خشکسالی و یخبندان شدید روی زمین در درازمدت

علم، زندگی، کارآفرینی

زمین شناسی

علم مطالعه سیاره ای است که در آن زندگی می کنیم.

زمین شناس

ماجراجویی است که به دنبال جمع آوری اطلاعات از زمان پیدایش زمین تا کنون است.

کارهای زمین شناس

با طبقه بندی، ارزیابی و تجزیه و تحلیل داده ها، نقش مهمی در تولید اطلاعات علمی دارد.

هوش مصنوعی

دستگاه و یا نرم افزاری است که برخی عملکردهای شناختی، یادگیری و حل مسئله را مشابه و یا با تقلید از ذهن انسان بازسازی می کند.

- مزایای توسعه هوش مصنوعی در علم زمین شناسی:

- ۱ امکان استفاده از روش های بهتر و باکیفیت تر طبقه بندی
- ۲ ارزش گذاری داده ها و کشف روابط پنهان بین داده ها
- ۳ قابلیت پردازش حجم زیادی از داده ها با سرعت و دقت زیاد
- ۴ نداشتن محدودیت های مربوط به زمان و مکان (مهم ترین ویژگی)



مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

- کاربرد هوش مصنوعی در زمین شناسی:
 - ◀ تخمین خسارت‌های احتمالی مخاطرات طبیعی مثل سیل، زمین لرزه و...
 - ◀ برطرف کردن محدودیت‌های این دانش در زمان و مکان (مانند دیدن هسته زمین) پیش‌بینی و مدل سازی پدیده‌های زمین شناسی (مانند شبیه سازی جریان آب زیرزمینی)
- این کاربردها با دقت بسیار زیاد و در تعامل با روش‌های سنجش از راه دور انجام می شود.

