



الف

A

آمادگی کنکور ۱۴۰۰



گروه آموزشی ماز

با ما ماریج کنکور را آسان طی کنید



آزمون ماز – مرحله ۱ (چهارشنبه ۱۶/۷/۹۹)

گروه آزمایشی علوم تجربی
دفترچه پاسخ عمومی و اختصاصی

| دروس | مسئول درس | اساتید همکار | ویراستار |
|----------------------|------------------|------------------------------------|-------------------|
| زبان و ادبیات فارسی | حسن وسکری | محسن فدایی امیرحسین عبداللهزاده | مهسا صفری |
| زبان عربی | هاله کریمی | | فرزین ناهید |
| فرهنگ و معارف اسلامی | امید بیگی | | محمدآقاصالح |
| زبان انگلیسی | حمیدرضا بخشیان | | روژان نجفی |
| زمین شناسی | حمیدرضا عالیلو | سلیمان علی محمدی | |
| ریاضی | آرش کمالی | پژمان لطفی | سامان اسپهرم |
| زیست‌شناسی | محمدرسول خنجری | محمدکریم آذرمی | مهران غزالی‌بینا |
| فیزیک | علیرضا رضانی | سید جلال میری فرشید کارخانه | مهدی جعفری |
| شیمی | فرشاد هادیان‌فرد | علی ترابی | مهسا بایمانی‌نژاد |

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

سلام

امیدوارم حالت خوب باشه

لطفا این متن رو تا اخر بخون و مطمئن باش که دیدگاه نوشته شده توی همین متن، باعث میشه کلا نتیجه کنکور خیلی فرق کنه...

هر سال، ما در طول مدت زمان کنکور با اعتراضای زیادی از طرف دانش آموزا مواجه می‌شیم مبنی بر اینکه مثلا فلان جور سوال تو کنکور نیاد و یا اینکه فلان مدل سوال، غیراستاندارده...

سال پیش، توی سه تا بازه‌ی زمانی خیلی خیلی بهمون اعتراض شد تا حدی که پیش میومد توی ازمونای مربوطه رضایت از آزمون از حدود ۹۵درصد(درصد رضایت همیشگی آزمونای ماز) به ۶۰ تا ۷۰درصد رسید. این مقدار، پایین‌ترین درصد رضایت آزمون ماز در ۷ سال اخیر بود...

فرقی هم بین درسای مختلف نبود. توی شیمی، زیست‌شناسی و حتی ریاضی، این اعتراضات رو می‌دیدیم و فقط با صبر و حوصله، بچه‌ها رو قانع می‌کردیم که ممکنه چنین سوالاتی هم توی کنکور بیاد...

به طور مثال در درس زیست شناسی هر آزمون به ما اعتراض وارد می‌شد که چرا این قدر صد زدن در آزمون شما دشوار هست؛ ولی دیدیم که در کنکور سراسری درصد صد در کشور نداشتیم یا مثلا وقتی از جزییات تمام شکل های کتاب درسی (از وضعیت اتم ها در ساختار پروتئین ها گرفته تا مقایسه قطر مجاری لنفی و حتی وضعیت تماس یا عدم تماس شکبیه به ماهیچه مژگی) سوال طرح کردیم با اعتراض های زیادی روبرو شدیم اما شما در کنکور سراسری دقیقا با این تست‌ها در همین مباحث مواجه شدین .

یا در درس شیمی جالبه بدونید که تعداد زیادی از این ایده‌های نو کنکور مثل بحث واکنش‌دهنده محدودکننده، واکنش‌های چند مرحله‌ای و یا واکنش جابه‌جایی دوگانه، در طول سال توی آزمونای ماز مطرح شدن و گاهی پیش میومد که بچه‌ها اعتراض میکردن و میگفتن این مطالب جزو حذفیات کنکوره؛ اما همون دانش آموزا بعد از کنکور به ما پیام میدادن و کلی تشکر میکردن از ما، چون دقیقا برخلاف دوستاشون، سر جلسه کنکور سورپرایز نشده بودن و این ایده‌ها دیگه براشون جدید نبود!

یا در درس ریاضی که چقدر به ما اعتراض کردین اما اما... برای درک بهتر اتفاق های درس ریاضی اینجا را کلیک کنید... در درس ریاضی از مباحثی سوال مطرح کردیم که شما و خیلی از موسسات به طور صریح اعلام کردند از این مباحث سوالی در کنکور مطرح نمی‌شود ولی... **اینجا را کلیک کنید** و فایل را مشاهده کنید

دوستان من، ماز اگر بدون تبلیغ تو تمام ایران معروف شده و یا اگر این سال‌ها تقریبا تمام افراد موفق کنکوری مازی بودند، مطمئن باشید که دلیل داشته...

اگر ماز هر سال تطابق بالا با کنکور می‌ده، یعنی اینکه ما می‌دونیم داریم چی کار می‌کنیم و می‌دونیم کنکور موقعی که می‌خواد بچه‌ها رو سورپرایز کنه، از چه مباحثی و به چه شکلی سوال می‌ده؛ پس لطفا از این به بعد، تا روز کنکور فقط هر مطلبی تو آزمون اومد سعی کنید کامل روی اون مطلب مسلط بشین...

ما بلد نیستیم بیایم پشت دوربین، کارهای عجیب و غریب کنیم و یا تضمین‌های عجیب بدیم و آخرش هم روز اعلام نتایج کنکور غیب بشیم...

تمام تمرکز ما تا کنکور، بر روی پیش‌بینی کامل و صحیح کنکور هست و روز اعلام نتایج، فقط با افتخاراتی که شما به دست میارین، شاد می‌شیم. موفقیت شما، از هر چیز مادی برای ما ارزشمندتره...

درضمن، به صورت رسمی اعلام می‌کنیم که از ۱۹ مهر سال ۱۳۹۹ تا روز کنکور در سال ۱۴۰۰، در اینستاگرام ماز و تلگرام ماز هر روز(تاکید می‌کنم، هر روز) یکی از دانش آموزان موفق مازی در کنکور را معرفی می‌کنیم ...

موفق باشید

۱- کدام گزینه، می تواند معانی مناسبی برای تعداد بیشتری از واژه‌های زیر باشد؟

« مطاع ، تاک ، جود ، تقصیر ، وظیفه ، منت »

(۱) فرمانبر، انگور، کرم، سپاس

(۲) درخت انگور، محبت، کوتاهی، معاش

(۳) اطاعت شده، رز، سخاوت، مقررری

(۴) فرمانروا، درخت انگور، مهربان، معاش

پاسخ گزینه ۳

در گزینه «۳» تمام معانی آمده متناسب با واژه‌های داده شده در صورت سوال می باشد .

تشریح گزینه‌های دیگر :

گزینه «۱» : واژه « انگور » برای کلمات صورت سوال معادل مناسبی نیست . (سه مورد صحیح)

گزینه «۲» : واژه « محبت » برای کلمات صورت سوال معادل مناسبی نیست . (سه مورد صحیح)

گزینه «۴» : واژه‌های « مهربان » و « معاش » معادل مناسبی برای کلمات صورت سوال نیستند . (دو مورد صحیح)

مطاع: فرمانروا ، اطاعت شده ، کسی که دیگری فرمان او را می برد

تاک: درخت انگور ، رز

جود: بخشش، سخاوت، کرم

تقصیر: گناه، کوتاهی، کوتاهی کردن

وظیفه: مقررری، وجه معاش

منت: سپاس ، شکر ، نیکویی

۲- در کدام گزینه معنی مقابل همه واژه ها درست است؟

(۱) (معترف : اقرار کننده) (عصاره : شیره) (قبا : جامه) (شفیع: پایمردی)

(۲) (انبساط : خودمانی شدن) (ملک : پادشاه) (پویدن : رفتن) (فایق : خالص)

(۳) (ورق : برگ) (واصف : ستاینده) (نبات : گیاهان) (نسیم : خوش بو)

(۴) (مزید : زیادی) (کریم : بسیار بخشنده) (تحفه : هدیه) (حلیه : مکر)

پاسخ گزینه ۲

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: شفیع : پایمرد

گزینه «۳»: نبات گیاه (نباتات : گیاهان)

گزینه «۴»: حلیه : زیور ، زینت

۳- معنی چند واژه در برابر آن نادرست آمده است؟

(نموده: آشکار کرده) (ادیب: بافرهنگ) (پیرایه: زیور) (ضایع: تباه) (کرای: کرایه) (بهیمه: هیزم) (تازی: عرب) (بیشه: نیزار)

(درحال: فوراً) (مغربی: متعلق به کشورهای غرب) (قفا: پشت) (گلبن: گل سرخ)

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

پاسخ گزینه ۱

معنای دو واژه نادرست آمده است :

بهایم: ج بهیمه، چارپایان، ستوران («هیمه» در معنای هیزم است .)

مغربی: متعلق به کشور مغرب (مراکش)

۴- در کدام گزینه تعداد غلط املائی متفاوت با سایر گزینه‌ها آمده است؟

- (۱) زخم چرا نزنم دست در عنان سلاح
 (۲) تو را که گفت که اندر حذر به این زودی
 (۳) هزار حسن عبادت نه زشتی عمل است
 (۴) صلاهی عشق در ده ورنه زنه‌ار
- کنم چرا نکنم پای در رکاب صواب
 ز وصل عزم بگردان، ز دوست روی بتاب
 متاع من دل مجذوب و مستی عزل است
 سر کوی فراق از دست بگزار

پاسخ گزینه ۴

همه گزینه‌ها دارای یک غلط املائی هستند به جز گزینه «۴» که دو غلط املائی دارد :

گزینه «۴» فراق (جدایی) ← فراغ (آسایش) / بگزار ← بگذار

گزاردن: ادا کردن؛ به جا آوردن؛ انجام دادن گذاردن: ترک کردن، رها کردن، چیزی را در جایی قرار دادن، نهادن، گذاشتن

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱» سلاح (جنگ‌افزار) ← صلاح (مصلحت) (با توجه به واژه «صواب» در مصراع دوم پیدا کردن نادرستی املائی بیت کار دشواری نیست)

گزینه «۲» حذر (بیم، پرهیز) ← حضر (ضد سفر، منزل)

گزینه «۳» عزل ← ازل (زمان بی‌آغاز همیشگی)

نکته: برای املا صحیح کلمات هم آوا باید به مفهوم عبارت تسلط کافی داشته باشید و تا درک دقیق و درست از عبارت نداشته باشید به شکل درست کلمه پی نخواهید برد.

هر تست ماز، یک کلاس درس!

کلمه‌های هم آوا در مبحث املا حرف اول را می‌زنند و حتماً باید از الان برای تسلط روی آنها تلاش کنید؛ در مثال‌های زیر، چند تا از مهم‌ترین هم آواهای موجود را بررسی می‌کنیم:

- منسوب (نسبت داده شده؛ برای یک ویژگی بکار می‌رود نه کار و فعالیت) / منصوب (گماشته شده؛ برای یک شغل و فعالیت بکار می‌رود)

می‌بایست آنچه در باطن او از حسادت متمکن است به عبارتن آرد لاشک شهریار بداند که سخن او به غرض (منسوب/منصوب) است و به شائبه‌ی حسد مخلوط.

- مستور (پوشیده و پنهان شده) / مسطور (از ریشه‌ی سطر به معنی در قالب نوشته در آمده):

اسم‌الآخر در او (مستور/مسطور) و او (مستور/مسطور) از او یافتم عنقا ولی از خلق پنهان یافتم اگر عیاذبالله از خدعه‌ی این سراب غرور در مستی شراب غرور بماند، ملک در مثال (یعنی فرمان) (مستور/مسطور) گردانیدن «حکم» و توقیع آن، اهماال خواهد ورزید و... [حالا اگر به جای «حکم» می‌گفت «راز» چه جوابی می‌دادید؟]

- فراق (دوری) / فراغ (راحتی و آسودگی):

(فراق/فراغ) نیست مرا از (فراق/فراغ) او آری/اسیر عشق بتان ترک هر (فراق/فراغ) کند یعنی از دوری او هیچ آسایشی ندارم و عاشق هیچ وقت آسایش ندارد

۵- در کدام گزینه غلط املائی به کار رفته است؟

- (۱) منزلتی نو نمی‌جویم و در طلب زیادتی قدم نمی‌گذارم تا مغلوب حرص و آز نگردم.
 (۲) رسول خدا به بعضی غذاها به منزلی فرو آمد در سایه درختی، و شمشیر که داشت از شاخ آن درخت بیاویخت. عربی فرا رسید. رسول را خالی دید، شمشیر برداشت و قصد رسول خدا کرد.
 (۳) مسکینا! عظمت سست و قصدت شکننده است از خدا یاری خواه تا به کفران نعمت منسوب نشوی.
 (۴) بادی مخالف از مکمن غیب بخاست و از شدت آن کشتی ما را نه قرار ماند و نه شرع.

پاسخ گزینه ۳

تنها در عبارت گزینه «۳» غلط املائی به کار رفته است. عظمت ← عزم (عزم تو)

نکته: واژه «عزم = عزم تو» را با واژه «عظمت = بزرگی» اشتباه نگیرید. باید به معنای عبارت دقت کنید تا جایگاه این دو واژه را به دقت دریابید.

۶- در ابیات زیر در مجموع چند نادرستی املائی مشاهده می کنید؟

- (الف) می بده ساقی که صهبا در بهشت آمد هلال ساز شو مطرب که شد آهنگ، وضع روزگار
 (ب) چرخ را چون عامل معذول در دوران او سبحة انجم نمی افتد ز دست رعشه دار
 (ج) چون دعای راستان کز آسمان ها بگذرد می کند از جوشن نه تو خدنگ او گزار
 (د) دخل بحر و کان چه باشد با سخای ذاتیش؟ خورده گل چیست پیش خرج باد نوبهار؟
 (ه) در شرافت هم چو بسم الله از آیات دگر سرفرازست از شهنشاهان اثر آن نامدار
- (۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

پاسخ گزینه ۱

در تمام ابیات یک غلط املائی به کار رفته است :

- شماره «الف»: هلال ← (حلال) (ساقی می بده که شراب در بهشت حلال و روا است)
 شماره «ب»: معذول ← معزول (برکنار) (مثل عامل برکنار شده تسبیح از دستش نمی افتد)
 شماره «ج»: گزار ← گذار (عبور کردن) (تیر او از هر زهری گذر می کند)
 شماره «د»: خورده گل ← خرده گل (خرده گل اضافه تشبیهی است. گل به سکه بی ارزش خرده) تشبیه شده است.
 شماره «ه»: اثر ← عصر (آن نامدار از پادشاهان عصر خود بسیار برتر است)

۷- کدام گزینه از نظرگاه تاریخ ادبیات نادرست است؟

- (۱) ناصر خسرو، شاعر و نویسنده قرن پنجم، بخشی از رخدادهای سفر خویش را در کتاب «سفرنامه» بیان کرد.
 (۲) آثار تعلیمی می توانند تخیلی - ادبی نیز باشند.
 (۳) «پیرمرد چشم ما بود» بیان حسن و حال عاطفی آل احمد است که درباره نیما نگاشته شده است.
 (۴) آثاری که اشخاص با ثبت خاطرات و گزارش احوال خویش یا شرح رخدادهای روزگار و افکار دیگران بر جای می گذارند «سفرنامه» نام دارد.

پاسخ گزینه ۴

توضیح بیان شده «حسب حال» یا «زندگی نامه» نام دارد. «سفرنامه» بیان بخشی از رخدادهای سفر با ذکر زمان و مکان و شرح جزئیات و توصیف حالات اشخاص است.

۸- در چند بیت حس آمیزی دیده می شود؟

- (الف) ناله نی راست صد بند شکر در آستین بندبندش گر پر از شکر نباشد گو مباش
 (ب) نکوسیرتش دید و روشن قیاس سخن سنج و مقنن مردم شناس
 (ج) چو سعدی کسی ذوق خلوت چشید که از هر که عالم زبان درکشید
 (د) چو اوحدی سخن از آب دیده خواهیم گفت گزیر نیست حدیث مرا ز تر گشتن
 (ه) نبرد تلخی با دام را قند نشد کم زهر چشمش از شکر خواب
- (۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

پاسخ گزینه ۱

در تمام ابیات حس آمیزی دیده می شود:

- بیت «الف»: شکر داشتن صدای نی و شیرین بودن ناله های نی
 بیت «ب»: روشن قیاس (کسی که رای روشن دارد)
 بیت «ج»: ذوق خلوت چشید
 بیت «د»: حدیث تر (تر بودن مربوط به حس لامسه و سخن مربوط به حس شنوایی است)
 بیت «ه»: شکر خواب (خوابی که مثل شکر شیرین باشد)

نکته: حس آمیزی می تواند دو گونه متفاوت داشته باشد: ۱- ترکیبی از دو حس متفاوت باشد مانند (سخن شیرین) که در این مثال حس شنوایی و چشایی با یکدیگر تلفیق شده است ۲- نسبت دادن یکی از حواس پنجگانه به واژه‌ای که آن واژه با هیچ یک از حواس پنجگانه قابل درک و دریافت نباشد مانند (شهادت سرخ) که شهادت با هیچ کدام از حواس پنجگانه مستقیماً درک نمی شود اما ما سرخی را که مربوط به حس « بینایی» است به « شهادت» نسبت دادیم.

هر تست ماز، یک کلاس درس!

حس آمیزی از آرایه های ساده ی کنکور است و معمولاً جزء انتخاب های ساده برای رد گزینه است؛ بیت های زیر را بررسی کنید و ببینید آرایه ی حس آمیزی در هر کدام چند تا است (شاید هم اصلاً نداشته باشند)
 - با همین دست های یخ بسته ، میکشم ابروی کمانت را/ تا به سوی دلم بیندازی، تیر هایی از تیر های تابستان (صفر)
 - خواستم شعر بخوانم دهنم شیرین شد / ماه طعم غزل را ز نگاه تو چشیدم (سه)
 - پیش ما دشنام جانان از شکر شیرین تر است / روی تلخ بحر از آب گهر شیرین تر است (تجربی ۹۹) (سه)
 - به روز تیره ی ما صبح شکر خنده ها دارد / نمی داند که این شادی دم دیگر نمی ماند (تجربی ۹۹) (یک)

۹- آرایه های بیت زیر در کدام گزینه به درستی آمده است ؟

آن که ابروی هلال عید را طاق آفرید طاق ابروی تو را بسیار بهتر بسته است

۱) تشبیه ، استعاره ، ایهام ، تشخیص

۲) ایهام ، استعاره ، جناس تام ، مجاز

۳) ایهام ، تشخیص ، تضاد ، تناسب

۴) ایهام تناسب ، مجاز ، تشبیه ، کنایه

پاسخ گزینه ۱

گزینه «۱» صحیح است .

تشبیه: «طاق ابرو: ابرو به طاق تشبیه شده است» و یا «ابروی هلال عید که کمائی شکل باشد تشبیه است.»

استعاره: هلال عید ابرو دارد (تشخیص و استعاره)

ایهام: «طاق» در مصراع اول در دو معنا قابل برداشت است: ۱- طاق: بی نظیر ، بی همتا ، یگانه ۲- خمیده و کمائی شکل.

رد سایر گزینه ها:

در گزینه «۲» و «۴» مجاز به کار رفته است حال آن که «مجاز در بیت به کار نرفته است. در گزینه «۳» هم «تضاد» ذکر شده است حال آن که در بیت تضاد مشاهده نمی شود.

ایهام تناسب «طاق» در مصراع دوم پذیرفتنی است. در مصراع دوم «خمیدگی و مورب بودن» از این واژه قابل برداشت است اما در معنی «یگانه و بی همتا» با «بسیار بهتر» می تواند تناسب داشته باشد.

۱۰- در کدام گزینه آرایه های داخل کمانک تماماً درست است ؟

۱) ای سرو اگر چه دور شدی از کنار من

۲) به شمشیر از تو نتوانم که روی دل بگردانم

۳) قیمت بحر در آن لحظه بداند ماهی

۴) سنگی به چند سال شود لعل پاره ای

حقاً که در میانه جان است جای تو (جناس ناهمسان - تشخیص)

وگر میلم کشی در چشم میلم هم چنان باشد (جناس تام - استعاره)

که به دام ستم انداخته در بر گردد. (تشبیه - تضاد)

زهار تا به یک نفس نشکنی به سنگ (تشبیه - استعاره)

پاسخ گزینه ۳

در گزینه «۳» تمام آرایه های صورت سوال دیده می شود:

تشبیه: دام ستم // تضاد: بحر ، بر

تشریح سایر گزینه ها

گزینه «۱» بین «جان» و «جای» جناس ناهمسان برقرار است / ای سرو «تشخیص» ندارد چون مراد از «سرو» معشوق است. توجه داشته باشید اگر نشانه ندا قبل از اسم بی جان بیاید به شرطی تشخیص به وجود می آید که آن واژه بی جان در معنی واقعی خود به کار برود. در این بیت «سرو» در معنی «درخت سرو» پذیرفتنی نیست بلکه مراد از این واژه «معشوق و یار» است.

گزینه «۲» «روی دل» اضافه استعاری و تشخیص است / بیت جناس تام ندارد چرا که «میل» در دو شکل متفاوت در مصراع دوم به کار رفته است: ۱- میل=میله (داغ) یکی از شکنجه های دوران قدیم کشیدن میله داغ بر روی چشم بود ۲- میل=علاقه. معنی بیت: حتی اگر میل داغ بر چشمم بکشی میل من به تو هم چنان پابرجاست.

گزینه «۴» واژه «لعل» در این بیت در معنی حقیقی خود به کار رفته است. این واژه وقتی در معنی غیر واقعی خود به کار رود «استعاره» محسوب می گردد. معنی بیت: سنگی پس از سالیان سال به لعل (گوهر) تبدیل می شود آگاه باش تا یک لحظه با بی توجهی آن را نشکنی / بیت تشبیه هم ندارد.

۱۱- ترتیب آرایه های «تشبیه، حسن تعلیل، حس آمیزی، تلمیح، استعاره» در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- الف) بیستون را جان شیرین کرد در تن کوهکن
ب) یکی را به سر بر نهد تاج بخت
ج) همچنانست ناخن رنگین گواهی می دهد
د) اگر سروی به بالای تو باشد
ه) نگاه تلخ کامان دور دار از لعل او، یارب
- عشق اگر بر سنگ اندازد نظر، آدم شود
یکی را به خاک اندر آرد ز تخت
بر سرانگشتان که در خون عزیزان داشتی
نباشد بر سر سرو آفتابی
که آب زندگی ناگاه زهرآلود می گردد
- ۱) ب، د، ه، الف، ج، د، ه، الف، ب، ج
۲) د، ه، الف، ب، ج
۳) د، ج، الف، ب، ه، ج
۴) ب، ه، الف، د، ج

پاسخ گزینه ۳

تشبیه بیت «د» تو مثل سرو هستی و از سرو هم برتری (تشبیه تفضیلی دارد)

حسن تعلیل «ج» برای رنگین بودن یار دلیل دروغین و شاعرانه ذکر شده است.

حس آمیزی «الف» جان شیرین. شیرین در این بیت تنها در معنی صفتی خود به کار رفته است. فرهاد در تن کوه بیستون جان شیرین و تازه ای دمید آری خاصیت عشق این است که عشق حتی سنگ را نیز آدم می کند ..

تلمیح بیت «ب» اشاره به آیه مشهور «تعز من تشاء و نذل من تشاء» (خدایا عزت ها و ذلت ها از جانب توست)

استعاره: بیت «ه»: «لعل» استعاره از لب و دهان یار (وجود یار)

۱۲- به ترتیب از راست به چپ تعداد ترکیب های وصفی و اضافی عبارت زیر در کدام گزینه به درستی آمده است؟

«ناصر خسرو بخشی از رخدادهای سفر خویش را با ذکر دقیق زمان و مکان داستان و توصیف حالات اشخاص، بیان کرده است. در متن «کلاس نقاشی» سیپهری خاطره ای از یک کلاس دوران تحصیل خویش را با طعم و چاشنی دلنشین طنز نوشته است.»

- ۱) سه - پانزده ۲) چهار - پانزده ۳) سه - چهارده ۴) چهار - سیزده

پاسخ گزینه ۲

وصفی: ۱- ذکر دقیق ۲- یک کلاس ۳- طعم دل نشین ۴- چاشنی دلنشین

اضافی: ۱- رخدادهای سفر ۲- سفر خویش ۳- ذکر زمان ۴- ذکر مکان ۵- زمان داستان ۶- مکان داستان ۷- توصیف حالات ۸- حالات اشخاص ۹- متن کلاس ۱۰- کلاس نقاشی ۱۱- کلاس دوران ۱۲- دوران تحصیل ۱۳- تحصیل خویش ۱۴- طعم طنز ۱۵- چاشنی طنز

هر تست ماز، یک کلاس درس!

نکاتی پیرامون بررسی ترکیب های وصفی و اضافی

۱. «هم» اگر به معنی نیز باشد قید است و نمی تواند وابسته گروه اسمی شود؛ فقط وقتی به معنی «یکدیگر» بکار رود ضمیر مبهم است که در آن صورت می تواند هسته یا وابسته واقع گردد:

با هم قدم زدیم (هسته) بیا تا مونس هم یار هم غمخوار هم باشیم (وابسته)

۲. هنگام شمارش ترکیب های اضافی حتما به رای فک اضافه توجه کنید تا یک ترکیب جا نیفتد:

غفلت ما را سبب عمر سبک جولان شده (سبب غفلت ما... = ترکیب اضافی)

۳. برای بررسی ترکیب های پیچیده تر حتما هسته ها را مشخص کنید تا راحت تر بتوانید ترکیب ها را بشمارید + به او عطف خیلی خیلی باید توجه کرد:

آن اندوه وحشی و سیاهی پر بیم = ۴ وصفی دارد (آن سیاهی که به علت او عطف ایجاد می شود)

۱۳- در کدام گزینه حذف فعل به قرینه معنوی به کار رفته است؟

- ۱) آنان که به دیدار چنان میل ندارند
۲) هر کس که در حمایت او زینهار یافت
۳) رونق بستان بود شور صفیرت حزین
۴) نیست ممکن جان پر افسوس من خالی شود
- سوگند توان خورد که بی عقل و خسانند
از دهر یافت تا ابدالدهر زینهار
بلبل دستان شود، چون تو یکی از هزار
گر شود هر موی من آه شرر باری جدا

پاسخ گزینه ۳

در بیت گزینه «۳» حذف فعل به قرینه معنوی رخ داده است زیرا در این بیت «منادا» به کار رفته است: ای حزین! شور صفیر تو (سبب) رونق بستان می‌شود.

نکته: موارد زیر حذف فعل به قرینه معنوی است:

۱- بیتی که دارای معنای کامل باشد اما فعلی در آن به کار نرفته باشد ۲- شبه جمله ها ۳- مناداها ۴- حذف فعل ربطی (است) بعد از صفت تفضیلی (به نزدیک من جنگ بهتر که صلح)

هر تست ماز، یک کلاس درس!

۱. حذف نهاد به قرینه ی شناسه=لفظی

۲. حذف شناسه به قرینه ی شناسه ی قبلی=لفظی مثال: چون که در ریش عوام آتش فتاد/بند کردندش به زندانی نهاد(=نهادند)

۳. معطوف ها را یک جمله به حساب نیاورید و به اشتباه نباید برای آنها حذف در نظر بگیرید؛ قبلش باید جمله را مرتب کرد کرم بین و لطف خداوندگار/گنه بنده کردست و او شرمسار=کرم و لطف(معطوف) خداوندگار بین // بنده گنه کرده است و او شرمسار است

۱۴- ضمیر پیوسته انتهای بیت در کدام گزینه مضاف الیه واژه‌ای است که آن واژه نقش «نهادی» دارد؟

- | | |
|--|-----------------------------------|
| ۱) بارها در دلم آمد که پیوشم غم عشق | آبگینه نتواند که پیوشد رازش |
| ۲) باغبان را چه تفاوت کند ار بلبل مست | بسراید سحری بر طرف گلزارش |
| ۳) آن یار نازنینم زارم گذاشت بازم | شکرانه جان بیازم گر آورند بازش |
| ۴) تا چه کردیم دگر باره که شیرین لب دوست | به سخن باز نمی‌باشد و چشم از نازش |

پاسخ گزینه ۴

ضمیر «ش» در انتهای بیت گزینه «۴» به «چشم» می‌چسبد که نقش «چشم» نهاد است: چشمش از ناز باز نمی‌شد.

گزینه «۱»: نقش مضاف «راز» مفعول است. آبگینه (شیشه) نتواند که رازش (راز خود) را بیوشاند.

گزینه «۲»: ضمیر در انتهای بیت گزینه «۲» مضاف الیه واژه «گلزار» است که واژه «گلزار» هم مضاف الیه واژه «طرف» است

گزینه «۳»: در این بیت ضمیر مفعول است نه مضاف الیه. (اگر او را (مفعول) بیاورند من جانم را در راه او می‌بازم)

۱۵- کدام گزینه متفاوت با سایر ابیات است؟

- | | |
|--|---------------------------------------|
| ۱) تو را ز اهل کمال آن زمان حساب کنند | که از دل تو غرور کمال برخیزد |
| ۲) تو را با آن غرور حسن و ناز و سرکشی جانا | کجا از دست بر خیزد که با درویش بنشینی |
| ۳) بر میاور سر دعوی ز گریبان غرور | که علم کس به کمال از رگ گردن نشود |
| ۴) کبر و ریا گذار که کس با غرور نفس | محرم نگشت در حرم کبریای دوست |

پاسخ گزینه ۲

گزینه «۲» با سایر ابیات تفاوت دارد. در همه ابیات به استثنای بیت گزینه «۲» نکوهش غرور و خودخواهی مطرح شده است. حال آن که در بیت گزینه «۲» والامقامی معشوق و بیچارگی عاشق به تصویر کشیده شده است.

بیت گزینه «۱»: اگر تو از غرور فاصله بگیری در گروه اهل کمال قرار می‌گیری (نفی غرور)

بیت گزینه «۳»: از غرور فاصله بگیر که کسی با غرور بیجا مشهور نشد (نفی غرور)

بیت گزینه «۴»: اگر غرور را کنار بگذاری به درگاه حق راه می‌یابی (نفی غرور).

۱۶- عبارت زیر با کدام ابیات مفهوم مشترکی دارد؟

- « دعوتش اجابت کردم و امیدش برآوردم که از بسیاری دعا و زاری بنده شرم همی دارم. »
- الف) دمی خواهیم که سوی من قدم را رنجه گردانی
ب) گریه از صاحب دعا بی قیـل
ج) نیست آسان راه بر قصر اجابت یافتن
د) بهر گریه آمد آدم بر زمین
- اجابت میکنی؟ یا عذر می آری؟ چه می گویی؟
بر وجود اجابت است دلیل
احتیاطی کنن کمند ناله شبگیر را
تا بود گریبان و نالان و حزین
- (۱) ج ، الف
(۲) ج ، ب
(۳) د ، الف
(۴) د ، ب

پاسخ گزینه ۲

مفهوم مشترک: اجابت دعا در اثر گریه و زاری بنده.

بیت «ب»: اگر انسان صاحب دعا گریه و زاری کند حاجت او برآورده می شود.

بیت «ج»: اگر بر ناله سحرگهی مداومت داشته باشی حتما به قصر اجابت و پذیرش توبه خواهی رسید

معنی بیت «الف»: لحظه ای می خواهیم که پیشم بیایی، اجابت می کنی یا باز هم عذری می آورم و پاسخم را نمی دهی.

معنی بیت «د»: آدم برای گریه بر زمین فرود آمد تا این که گریان و نالان و حزین باشد. (به اجابت دعا بر اثر گریه اشاره نشده است)

۱۷- مفهوم کدام گزینه کمترین تناسب را با بیت زیر دارد؟

- «چه غم دیوار امت را که دارد چون تو پشتیبان؟
دوست گو یار شو و هر دو جهان دشمن باش
ور سایه عنایت تو بر سرم فتد
کسی که تکیه ز نند بر عنایت ساقی
تو آن یگانه دهری که در وساده (بالش) حکم»
- چه باک از موج بحر آن راکه باشد نوح کشتیبان؟
بخت گوپشت مکن روی زمین لشکر باش
خورشید و مه به تهنیت آید به روزنم
اگر غلط نکنم تکیه گاه جم دارد
به از تو تکیه نکردست هیچ صدرنشین

پاسخ گزینه ۴

همه ابیات متناسب با صورت سوال به پشتیبانی، توجه و حمایت خداوند از بندگان اشاره دارد. اما در گزینه ۴ شاعر می گوید که: «تو آن یگانه روزگار هستی که کسی در حکومت و حکمرانی از تو شایسته تر نبوده است.»

نکات مهم درسی:

پشتیبانی، توجه و حمایت خداوند از بندگان

مفهوم مشترک صورت سوال و ابیات دیگر:

پشتیبانی و توجه خداوند به بندگان

گزینه ۱: «یار ما باشد حال کل جهان هم دشمن ما باشد خیالی نیست اگر بخت یار ما باشد تمام مزین هم دشمن ما باشد مشکلی نیست.

گزینه ۲: «اگر سایه عنایت تو ای یار بر سرم باشه خورشید و ماه هم نوکری مرا می کنند.

گزینه ۳: «اگر کسی عنایت ساقی تکیه گاه او باشد بی شک او پشتیبانی مثل جمشید دارد.

۱۸- کدام گزینه از نظر معنایی با بقیه متفاوت است؟

- ۱) لب و دندان سنایی همه توحید تو گوید
۲) در آتش ار خیال رُخس دست می دهد
۳) سر موییم نظر کن که من اندر تن خویش
۴) غافل ز ذکر حق نشوی فیض یک نفس
- مگر از آتش دوزخ بودش روی رهایی
ساقی بیا که نیست ز دوزخ شکایتی
یک سر موی ندانم که تو را ذاکر نیست
بی ذکر مستدام عبادت بر دوام نیست

پاسخ گزینه ۲

گزینه «۲» صحیح است. مفهوم مشترک ابیات «۱»، «۳»، «۴» ستایش خداوند با تمام وجود است. مفهوم بیت گزینه «۲» پاکبختی عاشق است. عاشق به خاطر خیال یار حاضر به تحمل آتش است.

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه‌ی «۱»: خدارا با تمام وجود ستایش کردن.

گزینه‌ی «۳»: یک نگاه مختصر به من کن ببین که همه اجزای بدن من تو را ستایش می کند

گزینه‌ی «۴»: ای فیض حتی یک لحظه از ستایش حق غافل مباش عبادت باید به هم پیوسته باشد .

۱۹- مفهوم کدام گزینه با عبارت «واصفان حلیه جمالش به تحیر منسوب که: ما عرفناک حق معرفتک» کمترین تناسب

معنایی را دارد؟

- | | |
|-------------------------------------|--|
| در معرفت خدای چون دارد پای | (۱) عقلی که شود به جرعه ای دُرد از دست |
| نه فکرت به غور صفاتش رسد | (۲) نه ادراک در گنه ذاتش رسد |
| که در آن آینه صاحب نظران حیرانند | (۳) وصل خورشید به شب پره اعمی نرسد |
| نکته‌ای ناید از آتش به دهن شیرین‌تر | (۴) جامی از وصف لب‌ت گر نشکبید چه عجب |

پاسخ گزینه ۴

گزینه «۴» صحیح است. تمام ابیات اشاره به ناتوانی عقل در شناخت خداوند دارد و مرتبط با صورت سوال است که می گوید ما تو را آنگونه که شایسته است، نشناختیم. اما در گزینه ۴ می گوید: «جامی (شاعر این بیت شعر) نمی تواند وصف تو را نگوید و برای او هیچ چیز خوشایندتر از وصف یار نیست

نکات مهم درسی:

اعمی یعنی نابینا. شب پره از این جهت روزها در سوراخ خود مخفی است و شبها پرواز می کند که نور خورشید را نمی تواند تحمل کند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه‌ی «۱»: عقلی که با جرعه ای شراب از خود بیخود شده و مست میشود چگونه میتواند به تنهایی و صرفاً با تکیه بر توانائی و دانش خود به معارف خداوندی دست پیدا کند.

گزینه‌ی «۲»: اشاره به ناتوانی فکر و خرد که نمی تواند به ژرفای ذات پروردگار دست یابد.

گزینه‌ی «۳»: شب پره نابینا شایستگی ندارد که صفات خورشید را بیان کند؛ زیرا اهل بصیرت در وصف خداوند شگفت زده اند.

می گوید: آنها که چشم دارند نمی توانند خورشید را وصف کنند زیرا در برابر اشعه خورشید باید چشم خود را ببندند چه رسد به شب پره که چشمش بسته و نابینا است. مقصود اهل بصیرت است آنها که مراحل را در سیر و سلوک طی کرده اند. می گوید چنین اشخاصی نمی توانند جمال خالق را وصف کنند تا چه رسد به مردم عادی

۲۰- مفهوم تلمیحی بیت زیر در کدام گزینه تکرار شده است ؟

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| که پیدا کرد عالم از کفی خاک | به نام کردگار هفت افلاک |
| بگو روی اخلاص بر خاک نه | الف) مگو پای عزت بر افلاک نه |
| سر به زیر قدمش فرش کند عرش رفیع | ب) هر که چون خاک شود پست به درگاه خدا |
| آن که جان بخشید و ایمان خاک را | ج) آفرین جان آفرین پاک را |
| عجب باشد از مردمی گم کند | د) خدایی که از خاک مردم کند |
| بنی آدم سرشت از خاک دارد | ه) نه مردست آن که در وی مردمی نیست |
| ۳) د، ب، ه | ۲) ج، ب، ه |
| ۴) ج، الف، د | |

پاسخ گزینه ۱

پاسخ تشریحی :

بیت صورت سوال اشاره به خلقت انسان از خاک دارد و این مفهوم در ابیات «د، ه، ج» آمده است.

مفهوم بیت «د» خدا انسان را از خاک خلق کرده است در وجود همه انسانیت را قرار داد .

مفهوم بیت «ه»: انسان از خاک سرشته شده است پس باید مثل خاک فروتن باشد (پیدایش انسان از خاک)

مفهوم بیت «ج»: آفرین بر خداوند که انسان را از خاک خلق کرد (پیدایش انسان از خاک)

مفهوم بیت «الف»: تاکید و سفارش بر داشتن اخلاص است. رسیدن به جایگاه های بلند مرتبه و رفیع مهم نیست بلکه آن چه مهم است این است که انسان خالطانه روی به درگاه حضرت حق بیاورد.

مفهوم بیت «ب»: هم تاکید بر تواضع است. هرکس که در درگاه خداوندی تواضع پیشه کند آسمان رفیع در برابرش کرنش و تعظیم می کند.

biomaze.ir

۲۱- ﴿وَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ وَآتُوا الزَّكَاةَ وَمَا تُقَدِّمُوا لِأَنْفُسِكُمْ مِنْ خَيْرٍ تَجِدُوهُ عِنْدَ اللَّهِ﴾:

- ۱) و نماز را به پا دارید و زکات بدهید و هرچه را از کار نیک برای خود پیش بفرستید آن را نزد خداوند می یابید.
 ۲) و نماز بخوانید و زکات پرداخت کنید و آنچه از خیر برای خود پیش می فرستید، آن را نزد خداوند می یابید.
 ۳) و نماز را به پا دارید و زکات پرداخت کنید و آنچه از کار خیر پیش می فرستید آن را برای خود نزد خداوند خواهید یافت.
 ۴) و باید نماز را به پا دارید و زکات بدهید زیرا هر چه برای خود از خیر تقدیم کنید آن را نزد خداوند می یابید.

پاسخ گزینه ۱ - درس ۲ عربی دهم

أقيموا: به پا دارید (رد گزینه‌های ۲ و ۴) ما [شرط]: هر چیزی (رد گزینه ۲) / تقدموا [فعل شرط]: پیش بفرستید (رد گزینه ۳)

- * فعل شرط اگر مضارع باشد: مضارع التزامی
 * جواب شرط اگر مضارع باشد: مضارع اخباری
 * فعل شرط اگر ماضی باشد: ماضی ساده، مضارع التزامی
 * جواب شرط اگر ماضی باشد: ماضی ساده، مضارع اخباری

کتاب درسی یک تمرین مهم در صفحه ۱۹ آورده که باید به طور دقیق بلد باشید که انسان مومن در هر شرایطی چه عملکردی دارد چون ممکن است در سوالات Cloze با تست های مفهومی از اینها داشته باشید:

۴- عَلامَاتُ الْمُؤْمِنِ الْوَرَعُ فِي الْخَلْوَةِ، وَالصَّدَقَةُ فِي الْقَلَّةِ وَالصَّبْرُ عِنْدَ الْمُصِيبَةِ، وَالْحِلْمُ عِنْدَ الْغَضَبِ وَالصَّدْقُ عِنْدَ الْخَوْفِ. الْإِمَامُ السَّجَّادُ زَيْنُ الْعَابِدِينَ عَلَيْهِ السَّلَامُ

مثلاً این سوال را ببینید:

(الصدقة-الصدقة-الصدق) في قلته و(الصدقة-الصدقة-الصدق) عند الخوف من علامات المؤمن!

۲۲- «عندما رأيت في المطار السياح الذين يريدون أن يلبث اليوم الواحد في الأسبوع في طهران، قلت لهم: ضعوا حقائبكم على الارض و أخرجوا معاجمكم منها!»:

- ۱) هنگامی که در قطار گردشگرانی را که می خواستند یک روز در هفته در تهران اقامت کنند را دیدم به آن ها گفتم: کیف هایتان روی زمین افتاد و دانشنامه هایتان از آن خارج شد!
 ۲) هنگامی که در فرودگاه گردشگران را دیدم که می خواستند روز اول هفته در تهران اقامت کنند به آن ها گفتم: کیف هایتان روی زمین افتاد و دانشنامه هایتان از آن خارج شد!
 ۳) زمانی که در قطار گردشگرانی را دیدم که می خواستند روز اول هفته در تهران بگردند به آن ها گفتم: کیف های خود را روی زمین بگذارید و لغتنامه های خود را از آن در بیاورید!
 ۴) هنگامی که در فرودگاه گردشگرانی را که می خواستند یک روز در هفته در تهران اقامت کنند دیدم، به آن ها گفتم کیف های خود را روی زمین بگذارید و لغتنامه هایتان را از آن در بیاورید!

پاسخ گزینه ۴ - درس دوم عربی دهم

السياح الذين: گردشگرانی که (رد گزینه ۲) / يلبث: بمانند (رد گزینه ۳) اليوم الواحد: یک روز (رد گزینه های ۲ و ۳) / ضعوا: بگذارید (رد گزینه های ۱ و ۲) / أخرجوا: در بیاورید (رد گزینه های ۱ و ۲)

* اسم ال دار+ الذی، الذین و... ترجمه: اسم ی+ی+که

* اعداد اصلی (واحد، اثنان، ثلاثه، أربعه و....) باید به صورت یک، دو، سه و... ترجمه شوند.

۲۳- «أنا أعلم إنك تحب أن تظهر ينابيع الحكمة من قلبك على لسانك فعليك أن تخلص لله أربعين صباحاً حتى تثبت الورع والتوحيد و الصدقة في القلة و الصبر عند الغضب في نفسك!»:

- (۱) من میدانم تو دوست می‌داری که چشمه‌های حکمت از قلبت بر زبانت آشکار شود. پس باید که چهل صبح برای خدا خالص شوی تا پارسایی، یکتاپرستی، بخشش هنگام نیازمندی و صبر در عصبانیت را در خود استوار سازی!
- (۲) من می‌دانم تو دوست داری که منابع حکمت، از قلبت بر زبانت آشکار گردد. پس چهل صبح برای خدا خالص شو تا زهد، یکتاپرستی، بخشش هنگام نیازمندی و صبر در عصبانیت در تو استوار شود!
- (۳) من میدانم که تو دوست داری چشمه‌های حکمت را از قلبت بر زبانت آشکار کنی پس بر تو واجب است که چهلمین صبح برای خدا خالص شوی تا مهربانی، یکتاپرستی، بخشش به نیازمندان و صبر در عصبانیت را در وجودت استوار سازی!
- (۴) من میدانم که تو آشکاری منابع حکمت از قلب بر زبانت را دوست می‌داری. پس بر توست که چهل صبح برای خدا خالص شوی تا زهد، یکتاپرستی، بخشش در نیازمندی و صبر در عصبانیت در تو استوار شود!

پاسخ گزینه ۱ - درس دوم عربی دهم

تظهر: آشکار شود (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / ینابيع: چشمه‌های (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / علیک: باید، بر تو واجب است، بر تو است (رد گزینه ۲) / حتی تثبت: تا استوار کنی (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / الورع: پارسایی (رد گزینه ۳) / فی القلة: در نیازمندی (رد گزینه ۳)

باب‌های افعال و تفعیل فعل را متعدی (گذرا) می‌سازند. فلذا هر گاه این افعال را دیدیم فعل را به گونه‌ای ترجمه می‌کنیم که برایش در جمله مفعول لحاظ کنیم.

۲۴- «بدأ طالبان يتناجيان فدخل طالب آخر بينهما و هما قطعاً كلامهما عندئذ نصحه المعلم: إذا كان اثنان يتناجيان فأبعد من هناك!»:

- (۱) دانش‌آموزان شروع به راز گفتن کردند پس دانش آموز دیگری بر آن دو وارد شد و آن‌ها کلامشان را قطع کردند در آن هنگام معلم او را نصیحت کرد: هنگامی که دو نفر راز می‌گویند پس از آنجا دور شو!
- (۲) دو دانش‌آموز شروع کردند و راز گفتند پس دانش آموزی دیگر بر آن‌ها وارد شد و کلام آن دو را قطع کرد در آنجا معلم نصیحتش کرد: هنگامی که دو نفر راز می‌گویند پس از آن‌ها دور شو!
- (۳) دانش‌آموزان شروع به راز گفتن کردند پس با وارد شدن دانش آموز آخر بر آن دو، آن‌ها کلام خود را قطع کردند در آن هنگام معلم نصیحتش کرد: هنگامی که دو نفر راز می‌گویند پس از آنجا دوری کن!
- (۴) دو دانش‌آموز شروع به پیچ پیچ کردند پس دانش آموز دیگری بر آن دو وارد شد و آن دو کلامشان قطع شد در آنجا معلم نصیحتشان کرد: هنگامی که دو نفر پیچ پیچ می‌کنند پس از آنجا دوری کن!

پاسخ گزینه ۱ - درس ۱۳ عربی دهم و درس ۱۴ عربی دوازدهم

بدأ..... يتناجيان: شروع به راز گفتن کردند (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / دَخَلَ: وارد شد (رد گزینه ۳) / قطعاً: قطع کردند (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / عندئذ: در آن هنگام (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / أبعد: دور شو (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

بدأ + فعل: شروع به ... کردند. اسمی که «ال» دارد معرفه می‌باشد و نباید نکره ترجمه شود. مثال: مدرسه‌ای.

۲۵- «قرأت جزعین إثنين من القرآن ثم سافرت إلى مشهد المقدسة. إني أحب زيارة إمامنا المضيف كثيراً!»:

(۱) جزء دوم از قرآن را خواندم سپس به مشهد مقدس سفر کردم. من بسیار دوست دارم که امام مهمان نوازان را زیارت کنم!

(۲) دو جزء از قرآن را خواندم سپس به مشهد مقدس سفر کردم. من زیارت امام مهمان نوازان را بسیار دوست دارم!

(۳) جزء دوم از قرآن را خواندم سپس به مشهد مقدس سفر کردم. زیارت امام مهمان نوازان بسیار دوست داشتنی است!

(۴) دو جزء از قرآن را خواندم سپس به مشهد مقدس سفر کردم. زیارت امامان که مهمان نواز است را بسیار دوست دارم!

پاسخ گزینه ۲ - درس دوم عربی دهم

جزعین إثنين: دو جزء (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / أحب: دوست دارم (رد گزینه ۳)

زيارة إمامنا المضيف: زیارت امام مهمان نوازان (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

| | | | | | | |
|--------------|---|------------|---|------------|---|------------------|
| اسم بدون ال | + | اسم (ضمیر) | + | اسم ال دار | = | ترکیب وصفی اضافی |
| مضاف و موصوف | | مضاف إليه | | صفت | | |

اعداد ۱ و ۲ در عربی بعد از معدود هستند اما در ترجمه فارسی قبل از معدود می‌آیند.

۲۶- عین الخطاء:

(۱) أعرف التلميذ المجتهد الذي يساعدي في دروسى ولكنى لم استطع أن أساعده! دانش‌آموز کوشایی را می‌شناسم که در درس‌هایم به من کمک می‌کند اما من نتوانستم که کمکش کنم!

(۲) تعيش عصافير كثيرة على الشجرة ذات الغصون النضرة! گنجشک‌های زیادی روی درخت دارای شاخه‌های تر و تازه زندگی می‌کنند!

(۳) بنى جدى هذه الجامعة فى السنوات الماضية و تخرج منها مئة الآف تلميذاً! پدر بزرگم این دانشگاه را در سال‌های گذشته ساخته است و صدها هزار دانش‌آموز از آن فارغ‌التحصیل شده‌اند!

(۴) إذهب إلى البيت و قبّل يد أمك لأنها لا تعيش أبداً! به خانه برو و دست‌های مادرت را رو ببوس زیرا او تا ابد زندگی نمی‌کند!

پاسخ گزینه ۴ - درس ۱ عربی دهم و درس ۱ عربی دوازدهم

ید: دست (مفرد می‌باشد)

۲۷- عین الصحيح:

(۱) علّق إبراهيم الفأس على كتف أكبر الأصنام و ماخاف و ماهرب من المعبد! ابراهیم تبر را بر شانه بزرگ‌ترین بت‌ها آویخت و نترسید و از پرستشگاه فرار نکرد!

(۲) أقم وجهك للدين حنيفاً لأنّ الله يكفى لمن يعبده! با یکتاپرستی برای دین به پاخیز زیرا خداوند برای کسی که او را بپرستد کافی است!

(۳) أرسل الله الأنبياء لتبيين الصراط المستقيم حتى ينتفع به الناس! خدا پیامبران را برای آشکار شدن راه راست فرستاد تا مردم از آن نفع ببرند!

(۴) كل الآثار القديمة فى بلدنا تؤكّد إهتمام الإنسان بالدين! همه آثار قدیمی در کشور ما، به توجه انسان به دیدن تاکید می‌کردند!

پاسخ گزینه ۱ - درس عربی دوازدهم

۲- اقم وجهک: روی بیاور ۳- لتبیین: آشکار کردن ۴- توگد: تاکید می‌کنند

مصدر را نمی‌توان به صورت فعل ترجمه کرد.

فعل مضارع تنها در صورتی ماضی استمراری ترجمه می‌شود که قبل از آن «کان» یا «فعل ماضی» آمده باشد.

۲۸- «در ساعت سه صبح، در آسمان ستاره‌های زیبایی را دیدم که مانند مرواریدهای پراکنده‌ای می‌درخشیدند!»:

(۱) فی السّاعة الثّالثة صباحاً فی السّماء رأیت نجوماً جميلةً یزهر کالدّر المنتشرة!

(۲) فی السّاعة الثّالثة صباحاً فی السّماء رأیت الأنجم الجميلة تزهر کالدّر المنتشرة!

(۳) فی السّاعة الثّالثة صباحاً فی السّماء رأیت نجوماً جميلةً یزهر کدر منتشرة!

(۴) فی السّاعة الثّالثة صباحاً فی السّماء رأیت أنجماً جميلةً تزهر کدر منتشرة!

پاسخ گزینه ۱۴ - درس ۱۰ عربی دهم

ساعت سه: السّاعة الثّالثة (رد گزینه ۳) (ساعت، عدد ترتیبی می‌باشد) / ستاره‌های زیبایی: أنجماً، جميلةً، نجوماً جميلةً (رد گزینه ۲) / می‌درخشیدند: (رأیت) تزهر (رد گزینه‌های ۱ و ۳) مرواریدهای پراکنده‌ای: ددر منتشرة (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

* جمع غیرعقل در عربی در حکم مفرد مؤنث می‌باشد و اگر اسم اشاره، ضمیر، فعل، صفت و... بخواهیم برایش بیاوریم باید مفرد مؤنث باشد.

(تزره: به ستاره‌ها بر می‌گردد و باید مفرد مؤنث باشد).

۲۹- عین الخطأ:

(۱) هنگامی که مردم بت‌های خود را شکسته دیدند نیت ابراهیم را فهمیدند! لَمَّا رَأَى النَّاسَ أَصْنَامَهُمْ مَكْسُورَةً فَهَمُّوا قَصْدَ

ابراهیم!

(۲) این برندگان همان کسانی هستند که شب امتحان نخواهیدند! هَوْلَاءِ الْفَلَّاحُونَ هُمُ الَّذِينَ مَا نَامُوا فِي لَيْلِ الْإِمْتِحَانِ!

(۳) یاری جویندگان این روستا از ما خواستند که متن نامه‌هایشان را برایشان بنویسیم! شَاءَ مُسْتَعِينُونَ هَذِهِ الْقَرْيَةَ مَتَّأْنِ

نَكْتَبُ نَصَّ رَسَائِلِهِمْ لَهُمْ!

(۴) خورشید روستا سوزان بود و مردم به سختی به راهشان ادامه می‌دادند! كَانِ شَمْسُ الصَّحْرَاءِ مُحْرِقَةً وَ وَاوَّلَ النَّاسِ

طَرِيقَهُمْ صَعْبًا!

پاسخ گزینه ۳ - درس ۱ عربی دهم

مستعینو" صحیح می‌باشد زیرا مضاف است.

مضاف "ال"، "نون" و «تنوین» نمی‌تواند بگیرد.

■ «لَعَلَّ الْإِنْسَانَ يَتَصَوَّرُ أَنَّ الْإِنْتِقَامَ عِنْدَ الْقُدْرَةِ سَيَجْلِبُ لَهُ الْفَخْرُ وَ الْعِزَّةُ، وَلَكِنَّ الْفَخْرَ هُوَ أَنْ يَتَحَرَّكَ الْإِنْسَانُ فِي هَذِهِ الْمَوَارِدِ مِنْ

مَوْقِعِ ضَبْطِ النَّفْسِ وَ تَحْرِيكِ عُنَاوِرِ الْخَيْرِ فِي أَعْمَاقِ نَفْسِهِ وَ الْمَقَابِلَةِ بِالْعَفْوِ.

قال أمير المؤمنين (ع): «شَيئَانِ لَا يُوَزَنُ ثَوَابُهُمَا الْعَفْوُ وَ الْعَدْلُ!» هَذَا الْحَدِيثُ الشَّرِيفُ يُوضِّحُ أَهْمِيَّةَ الْعَفْوِ فِي الْعَلَاقَاتِ

الْإِجْتِمَاعِيَّةِ وَ الْمَرْتَبَةِ الْعَالِيَةِ لَهُ، وَ مِنْ جِهَةِ أُخْرَى يَدَلُّ عَلَيَّ أَنَّهُ قَرِينِ الْعَدْلِ، لِأَنَّ الْعَدْلَ مُضَافًا إِلَيَّ أَنَّهُ سَلُوكُ الْفَرْدِ فِي خَطِّ الْحَقِّ

فإنّه يسبّب تقوية مفاصل النّظم في المجتمع و العفو بما هو فضيلة أخلاقية يسبّب رفع الكراهية و إستبدالها (تبدیلها) بالعواطف الإنسانية و المحبة في العلاقات الإجتماعية، و إقتران هذين العنصرين في الدائرة الإجتماعية يرفع كلّ أشكال الظلم و التعدي علي حقوق الآخرين!»

شيوه پاسخ به سوالات درک مطلب:

بهترین روش برای پاسخگویی به سوالات درک مطلب این است که یک بار سریع متن خوانده شود و به سوالات پاسخ داده شود زیرا اکثر مواقع سوالات مفهومی هستند (مانند سوالات همین متن که نیاز به درک متن دارند) و نمی توان صرفاً با خواندن سوالات دنبال جواب در متن گشت. (بر خلاف اکثر متن های زبان انگلیسی)

■ ترجمه متن:

شاید انسان گمان کند که انتقام به وقت قدرتمندی، برایش افتخار و بزرگی می آورد، اما افتخار این است که انسان در این موارد، از جانب خویشتن داری و تحریک عوامل خیر در اعماق (وجود) خود و مقابله (با دیگران) با گذشت حرکت نماید.

امیر مؤمنان (ع) فرمود: « دو چیز ثوابشان سنجیده نمی شود: عفو و عدل! »

این حدیث شریف اهمیت روابط اجتماعی و درجه ی بالای آن را آشکار می کند، و از جهتی دیگر اشاره می کند که (عفو) همراه عدل است، چراکه عدل علاوه بر این که رفتار فرد در مسیر حق است، باعث تقویت مفاصل نظم در جامعه می شود و عفو از آنجایی که فضیلت اخلاقی است، باعث رفع نفرت و تبدیل آن به عواطف انسانی و محبت در روابط اجتماعی می شود و همراهی این دو عنصر در دایره اجتماعی، همه ی انواع ظلم و تجاوز به حقوق دیگران را از بین می برد!

۳۰- عَيْنَ الصَّحِيحِ حَسَبَ النَّصِّ:

(۱) الإنسان الذي يريد الانتقام فهو غير مستأهل للعفو! (۲) إن الله يجود علي من يواجه الناس بالفخر و العزّه!

(۳) لنعلم أنّ العفو يؤثّر في تشكيل المجتمع العادل! (۴) يختصر العفو بالذين يسعون لتقوية النّظم في مجتمعنا!

پاسخ گزینه ۳

۱- انسانی که انتقام می خواهد شایسته عفو نیست!

۲- خداوند بر کسی که با مردم با افتخار و بزرگی روبرو می شود، می بخشد!

۳- باید بدانیم که عفو در تشکیل جامعه عدل محور تاثیر دارد!

۴- عفو محدود به کسانی است که برای تقویت نظم در جامعه ما می کوشند

۳۱- عَيْنَ مَا لَيْسَ لَهُ اِرْتِبَاطٌ بِمَفْهُومِ النَّصِّ:

(۱) من لا يرحم الناس لا يرحمه الله!

(۲) عالجوا الغضب بالمغفرة تنجحوا!

(۳) عفو الله أكبر من ذنوبك!

(۴) العفو عن الناس سبيل المحسنين!

پاسخ گزینه ۳

۱- هر کس به مردم رحم نکند خداوند به او رحم نمی کند!

۲- خشم را با بخشش مداوا کنید تا موفق شوید!

۳- گذشت خداوند از گناهان تو بزرگتر است!

۴- گذشت از مردم، راه نیاکان است!

۳۲- عَيْنُ الْخَطِّ لِلْفَرَاغِ: العافون عن النَّاسِ... .

(۱) يغلبون أنفسهم حقاً!

(۲) يبنون المجتمع السعيد الفائز!

(۳) هم أصحاب المودة في العلاقات!

(۴) يعاملهم الجميع بالعدل معاملةً!

پاسخ گزینه ۴

۱- گذشت کنندگان از مردم قطعاً بر نفس‌هایشان غلبه می‌کنند!

۲- گذشت کنندگان از مردم جامعه خوشبخت و پیروز را می‌سازند!

۳- گذشت کنندگان از مردم همان اهل محبت در ارتباطات هستند!

۴- همه قطعاً با عدل با گذشت کنندگان از مردم رفتار می‌کنند!

۳۳- عَيْنُ الصَّحِيحِ:

«يوضِّح»:

(۱) فعل - للغائب - مجرد ثلاثي - مجهول / فعل و فاعله محذوف

(۲) فعل - للغائب - مزيد ثلاثي (مصدره: وضوح) / فعل و مع فاعله جملة فعلية

(۳) فعل مضارع - للغائب - (حروف الاصلية: و ض ح) - مجهول / فعل و فاعل

(۴) فعل مضارع - مزيد ثلاثي (مصدره: توضيح) - معلوم / خبر

پاسخ گزینه ۴

بررسی سایر گزینه‌ها

۱- مجرد ثلاثي ← مزيد ثلاثي / مجهول --- معلوم / فاعله محذوف --- « فاعله ضمير مستتر

۲- (مصدره: وضوح) ← (مصدره: توضيح)

۳- مجهول ← معلوم / فاعله محذوف --- « فاعل

۳۴- «الأخريين»:

(۱) اسم - جمع مذكر سالم - اسم تفضيل - معرف بال / مضاف إليه

(۲) اسم - جمع - مذكر - اسم الفاعل / صفة

(۳) اسم - جمع مكسر - معرفة - اسم تفضيل / مضاف إليه

(۴) اسم - جمع - نكرة - اسم الفاعل / صفة

پاسخ گزینه ۱

۲- اسم الفاعل --- « اسم تفضيل / صفة --- مضاف إليه

۳- جمع مكسر --- « جمع سالم

۴- نكرة --- « معرفة / صفة --- مضاف إليه

۳۵- عین الخطاء فی ضبط الحركات أو قراءة الكلمات:

- ۱) المُعَلِّمُ يُدَرِّسُ عَنْ طَرِيقِ الْجَوَالِ بِسَبَبِ كُورُونَا!
- ۲) هَلْ تَعَلَّمُ ضَوْءَ الشَّمْسِ يَصِلُ إِلَيْنَا بَعْدَ ثَمَانِي دَقَائِقٍ؟
- ۳) مَا وَصَفَتْ هَذِهِ الطَّبِيبَةُ لِي دَوَاءِ إِلَّا هَذِهِ الحُبوبُ!
- ۴) عَلَي كُلِّ الْمُؤْمِنِينَ الإِهْتِمَامَ بِالْعِلْمِ وَاجِب!

پاسخ گزینه ۳ - درس ۱ و ۲ عربی دهم

«وَصَفَتْ» که مفرد مونث مخاطب است، فعلی است که به «هذه الطَّبِيبَةُ» بر می‌گردد، و شکل صحیح آن «وَصَفَتْ» است که مفرد مونث غایب می‌باشد.

(بررسی سوالات ضبط حرکت)

اهمیت ضبط حرکت در کنکور سراسری بسیار آشکار است و معمولاً از جمله های کتاب یا جمله های شبیه به آنها برای طرح چنین سوالاتی استفاده می کنند و اصلی ترین توانایی لازم برای حل آنها، تسلط بر باب های هشتگانه و همچنین انواع ساخت های اسامی مشتق (اسم فاعل، اسم مفعول، اسم مبالغه و...) است. در اولویت بعدی، واژه نامه آخر کتاب درسی (دهم و یازدهم) می تواند برای بررسی این سوالات بسیار مفید باشد. در ادامه به بررسی مجموعه ای از اشتباهات متداول دانش آموزان در این موضوع می پردازیم:

جَدَارَان (نه جِدَارَان)

تَجَارِب (نه تَجَارِب)

خَزَانَه (نه خَزَانَه)

مُفَاعَلَه (نه مُفَاعَلَه)

إِثْنَان (نه إِثْنَان)

مَرْتَفِع (نه مَرْتَفِع)

هَاتِف (نه هَاتِف)

و نمونه های مشابه... بنابراین هنگام مطالعه ی خط به خط کتاب درسی، حتماً به این موضوع توجه کنید.

۳۶- عین الخطاء:

- ۱)..... كوكب يدور حول الأرض و ليس ضياؤه من نفسه! (القمر)
- ۲).... من أجزاء الأشجار يكون تحت التراب! (الغصن)
- ۳).... من الملابس النسائية ذات الألوان المختلفة! (الْقُستَان)
- ۴)..... من الأحجار الجميلة أعلى من الفضة! (الدَّهَب)

پاسخ گزینه ۲ - درس ۱ و ۲ عربی دهم

- ۱- ستاره‌ای که دور زمین می‌چرخد و نورش از خودش نیست! (ماه)
- ۲- از اجزاء درختان که زیر خاک است! (شاخه)
- ۳- از لباس‌های زنانه، دارای رنگ‌های مختلف! (پیراهن)
- ۴- از سنگ‌های زیبا، گران قیمت‌تر از نقره! (طلا)

کلاس های حل تست پیشرفته دروس اختصاصی کنکور



سروش مویینی



فرشاد هادیان فرد



پوریا فیراندیش

برای
اولین بار در
کشور



فرزام فرهنگندیا



ارسلان رحمانی

با مولفین پر فروش ترین کتاب های تست کشور برای
دانش آموزان تجربی و ریاضی



www.biomaze.ir



@biomaze

۳۷- عین الصحیح عن عملیات الحسابیة:

- (۱) أربعة فی عشرة يساوی أربعة عشر
- (۲) خمسة و سبعون زائد خمسة عشر يساوی تسعين
- (۳) تسعة و ستون تقسیم علی ثلاثة يساوی اثنین و ثلاثین.
- (۴) ثمانية و أربعون ناقص عشرين يساوی أربعة و ستین.

پاسخ گزینه ۲

$$۱۴ = ۱۰ \times ۴$$

$$۹۰ = ۷۵ + ۱۵ \text{ (تنها محاسبه درست)}$$

$$۳۲ = ۳ \div ۶۹$$

$$۶۴ = ۴۸ - ۲۰$$

در تمرین کتاب درسی، یک روش دیگر برای ساخت عدد ها را مشاهده می کنید که با ذکر یک عدد و سپس حذف بخشی از آن بوسیله ی «إلّا» می باشد:

۱- ﴿وَلَقَدْ أَرْسَلْنَا نُوحًا إِلَىٰ قَوْمِهِ فَلَبِثَ فِيهِمْ أَلْفَ سَنَةٍ إِلَّا عاماً﴾ العنكبوت: ۱۴
۹۵۰ سال

۳۸- عین الصحیح:

فی الساعة الثامنة ذهب أربعة أشخاص إلى البحر. ثم بعد دقيقتين ذهب خمسة أشخاص آخرين أيضاً. بعد ساعتین رجعت ثلاثة أشخاص. فی الساعة، كانت أشخاص فی البحر!
(۱) التاسعة - سنّة (۲) العاشرة - سنّة (۳) التاسعة - سبعة (۴) العاشرة - سبعة

پاسخ گزینه ۲- درس ۲ عربی دهم

در ساعت ۸، چهار نفر به دریا رفتند. سپس بعد از ۲ دقیقه، ۵ نفر دیگر نیز رفتند. بعد از ۲ ساعت، ۳ نفر برگشتند. در ساعت، نفر در دریا بودند.

$$۷ - ۱۰ (۴)$$

$$۷ - ۹ (۳)$$

$$۶ - ۱۰ (۲)$$

$$۶ - ۹ (۱)$$

۳۹- عین الخطأ:

- (۱) وجدتُ مفتاحاً واحداً أمام باب بيت جارنا فی الساعة الرابعة! (ترتیبی - ترتیبی)
- (۲) أعلم محمّد هو ثالث إخوانك الأعزّاء و هو یدرس فی الصف الخامس! (ترتیبی - ترتیبی)
- (۳) بعد ثلاث و عشرين دقيقة وصلت إلى هذه القرية و رأيت ثلاث عشرة بقرة! (اصلی - اصلی)
- (۴) هل تعلمون أنّ طول قامة الزرافة يبلغ سنّة أمتارٍ و الغراب يعيش ثلاثین سنة أو أكثر؟! (اصلی - اصلی)

پاسخ گزینه ۱ - درس ۲ عربی دهم

«واحداً» عدد اصلي می باشد.

تمام اعدادی که بر وزن فاعل هستند (به جز واحد) همگی اعداد ترتیبی می باشند، در غیر این صورت عدد اصلي هستند.

۴۰- فی أي عبارة لا تتغير معنى الجملة مع حذف العدد؟

(۱) جعل الله الرحمة مئة جزء،

(۲) فأمسك عنده تسعة و تسعين جزءاً،

(۳) و أنزل في الأرض جزءاً واحداً!

(۴) أربعة قليلها كثيرة: الفقر الوجد و العداوة و النار!

پاسخ گزینه ۳ - درس ۲ عربی دهم

مقصود از صورت سوال این است که در کدام گزینه اگر عدد را حذف کنیم معنی جمله تغییر نمی‌کند؟

فقط در گزینه ۳ اگر عدد واحداً را حذف کنیم معنی عبارت عوض نمی‌شود.

فقط اعداد ۲ و ۱ هستند که با حذفشان معنی جمله تغییر نمی‌کند.

۴۱- چند مورد از موارد زیر در ارتباط با حدیث «أَفْضَلُ الْعِبَادَةِ إِدْمَانُ التَّفَكُّرِ فِي اللَّهِ» صحیح می‌باشد؟

- (الف) تداوم اندیشه در خصوص قدرت الهی، برترین نوع عبادت است.
 (ب) اندیشیدن مداوم درباره‌ی خدا و قدرت او، بهار جوانی را پر طراوت می‌سازد.
 (ج) پیامبر (ص) ما را به استمرار تفکر در ذات الهی تشویق کرده‌اند.
- (۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) صفر مورد

پاسخ گزینه ۲ - مفهومی، حدیث

موارد (الف) و (ب) به درستی بیان شده‌اند.

دقت کنید تفکر در ذات الهی به علت نامحدود بودن ذات او برای انسان ناممکن است (نادرستی ج)

۴۲- چند مورد از موارد زیر، با یکدیگر تطابق دارند؟

- (الف) ذات نایافته از هستی بخش / کی تواند که شود هستی بخش: هر پدیده‌ای وجودش از خودش نیست.
 (ب) ما چو ناییم و نوا در ما ز توست / ما چو کوهیم و صدا در ما ز توست: نیازمندی جهان به خدا در بقا
 (ج) یَسْأَلُهُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ: عرض نیاز دائمی موجودات به خداوند
- (۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) صفر (۴) سه مورد

پاسخ گزینه ۲ - بیت

مورد (الف) به درستی بیان نشده است. بیت «ذات نایافته از هستی بخش...» به این موضوع اشاره دارد که هر پدیده‌ای وجودش از دیگری است. بیت «ما چو ناییم...» به نیازمندی جهان به خداوند در بقا اشاره دارد. همچنین آیه‌ی «یَسْأَلُهُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ» بیانگر عرض نیاز دائمی موجودات به خداوند و وابستگی آنها به خداوند در مرحله‌ی بقا می‌باشد.

۴۳- هر یک از مفاهیم «همیشگی بودن فقر و نیازمندی نسبت به خداوند» و «آشکار شدن موجودات به علت منشاء آنها» در کدام یک از عبارات زیر مشهود است؟

- (۱) «كُلُّ يَوْمٍ هُوَ فِي شَأْنٍ» - «اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ»
 (۲) «وَاللَّهُ هُوَ الْغَنِيُّ الْحَمِيدُ» - «اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ»
 (۳) «وَاللَّهُ هُوَ الْغَنِيُّ الْحَمِيدُ» - «يَسْأَلُهُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ»
 (۴) «كُلُّ يَوْمٍ هُوَ فِي شَأْنٍ» - «يَسْأَلُهُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ»

پاسخ گزینه ۱ - متنی و مفهومی

عبارت «كُلُّ يَوْمٍ هُوَ فِي شَأْنٍ» بیان می‌کند که موجودات برای بقای خود نیز، همیشه به خداوند نیازمند هستند.

عبارت «اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ» بیان می‌کند که تمام موجودات به سبب خداوند پیدا و آشکار می‌شوند.

۴۴- کدام یک از بیت‌های زیر، هم به موضوع «نیازمندی جهان به خدا در بقا» و هم به عبارت «هر پدیده‌ای وجودش از خودش نیست» اشاره دارد؟

- (۱) ما چو ناییم و نوا در ما ز توست / ما چو کوهیم و صدا در ما ز توست
- (۲) ذات نایافته از هستی بخش / کی تواند که شود هستی بخش
- (۳) ما عدم هاییم و هستی های ما / تو وجود مطلق، فانی نما
- (۴) ما که باشیم ای تو را ما جانِ جان / تا که ما باشیم با تو در میان

پاسخ گزینه ۳ - شعر

کلیدواژه: (۱) هستی / بقا

بیت «ما عدم هاییم و هستی های ما / تو وجود مطلق فانی نما» هم به «نیازمندی جهان به خدا در بقا» و هم به «هر پدیده‌ای وجودش از خودش نیست» اشاره دارد.

هر تست ماز، یک کلاس درس

| ویژه نامه درس اول | | |
|--|---|---|
| ارتباط | عبارت / واژه / مفهوم | |
| «یا ایها الناس أنتم الفقراء إلى الله» | نیازمندی موجودات به خداوند در پیدایش | ۱ |
| (۱) «ما عدم هاییم و هستی های ما / تو وجود مطلق فانی نما» | مقدمه اول (پدیده بودن موجودات جهان) | ۲ |
| (۱) «ذات نایافته از هستی بخش / چون تواند که بود هستی بخش» (۲) «خشک ابری که بود ز آب تهی / ناید از وی صفت آب دهی» | مقدمه دوم (نیازمندی پدیده ها به موجودی دیگر برای پدید آمدن) | ۳ |
| (۱) «یا ایها الناس أنتم الفقراء إلى الله ...» (۲) «یسأل من فی السماوات ...» (۳) «ما چو ناییم و نوا در ما ز توست ...» (۴) «ما همه شیران ولی شیر غلم ...» | نیازمندی موجودات به خداوند در بقا | ۴ |
| «الله نور السماوات و الأرض» | وابستگی موجودات به خداوند در پیدایش و بقا | ۵ |
| «اللهم لا تکلنی إلى نفسی طرفة عین أبداً» | ثمره درک نیازمندی به خداوند | ۶ |
| (۱) «الله نور السماوات و الأرض» (۲) «دلی کز معرفت نور و صفا دید ...» (۳) «به صحرا بنگرم صحرا تو بینم ...» (۴) «ما رأیت شیئاً» | تجلی خداوند در موجودات | ۷ |

۴۵- علت اصلی بودن شناخت چستی خداوند بودن وجود ما در برابر خداست که تجلی آن در عبارت مشهود است.

- (۱) ممکن - محاط - «تفکروا فی کل شیء»
- (۲) ناممکن - محاط - «و لا تفکروا فی ذات الله»
- (۳) ممکن - محیط - «تفکروا فی کل شیء»
- (۴) ناممکن - محیط - «و لا تفکروا فی ذات الله»

پاسخ گزینه ۲ - متنی و مفهومی

کلیدواژه: (۱) محیط / احاطه کننده؛ (۲) محاط / احاطه شده

«محیط» به معنای احاطه کننده و «محاط» به معنای احاطه شده می باشد. در حقیقت خداوند محیط بر کائنات است و محاط نمی باشد. انسان و سایر مخلوقات، محاط می باشند. محال و غیرممکن بودن شناخت چیستی خداوند، به دلیل محاط بودن وجود ما در برابر خداست که تجلی آن در حدیث پیامبر (ص) که فرمود: «تفکروا فی کل شیء و لا تفکروا فی ذات الله: در همه چیز تفکر کنید ولی در ذات خداوند تفکر نکنید» کاملاً مشهود است.

هر تست ماز، یک کلاس درس

| | | |
|----------------------------|-------------|---|
| موضوعاتی برای شناخت خداوند | (۱) محدود | (۱) موضوعاتی که در محدوده شناخت ما قرار می گیرند. (۲) احاطه داشتن ذهن ما بر آنها (۳) ذهن ما توان و گنجایش فهم چیستی و ذات آنها را دارد. |
| | (۲) نامحدود | (۱) عدم گنجایش ذهن ما برای درک آنها (۲) عدم احاطه ذهن ما به حقیقت آنها |

۴۶- افزایش در انسان در طول عمر خود، سبب درک بهتر و عامل او خواهد بود.

- (۱) خودشناسی - فقر و نیازمندی - تقویت عبودیت
- (۲) تقوا - فقر و نیازمندی - ارتقاء معرفت و بینش
- (۳) آثار و جلوه های الهی - ارتقاء معرفت و بینش
- (۴) تقوا - آثار و جلوه های الهی - تقویت عبودیت

پاسخ گزینه ۱ - متنی

کلیدواژه: (۱) افزایش خودشناسی / درک بهتر فقر

افزایش خودشناسی در انسان در طول عمر خود، سبب درک بهتر فقر و نیازمندی او نسبت به خداوند می شود که در نتیجه به تقویت عبودیت او منجر می شود.

هر تست ماز، یک کلاس درس

| علت | معلول | |
|--|--|---|
| اراده آئی خداوند مبنی بر از بین بردن یا حفظ موجودات جهان | نیازمندی مستمر جهان به خداوند و عدم قطع این نیاز | ۱ |
| افزایش خودشناسی | درک بیشتر فقر و نیاز | ۲ |
| درک بیشتر فقر و نیاز | افزایش عبودیت و بندگی | ۳ |
| وجود فطرت در انسان | درک حضور خداوند | ۴ |
| نگریستن با تأمل در جهان | دیدن خداوند در هر چیزی | ۵ |

۴۷- انس بیشتر و راز و نیاز انبیا و اولیای الهی با خداوند زائیده می باشد که می توان از آن، این حقیقت را

برداشت نمود که نیازمندی مخلوقات به خداوند است.

- (۱) فهم آنکه خداوند سرچشمه وجود و کمالات آنهاست - مطلق
- (۲) کمال حقیقی آنها و درک بهتر فقر خود در برابر خدا - نسبی
- (۳) کمال حقیقی آنها و درک بهتر فقر خود در برابر خدا - مطلق
- (۴) فهم آنکه خداوند سرچشمه وجود و کمالات آنهاست - نسبی

پاسخ گزینه ۳ - متنی و مفهومی

کلیدواژه: (۱) نیازمندی مخلوقات / مطلق

انسان ها هر قدر که به معنای حقیقی کامل تر شوند، فقر و نیازمندی خود به خداوند را بهتر درک می کنند و بندگی و عبودیتشان در پیشگاه خداوند قوی تر و بیشتر می شود. به همین جهت پیامبران، امامان و اولیای الهی بیش از دیگران با پروردگار جهان راز و نیاز می کنند و از او کمک می خواهند و در مشکلات به او پناه می برند. نیازمندی مخلوقات به خداوند، به صورت مطلق و همیشگی است.

هر تست ماز، یک کلاس درس

اشتباه نکنیم

- (۱) اشتراک انسان و دیگر موجودات جهان، در پدیده بودن است. (نه در موجود بودن)
- (۲) هر یک از عبارات «ذات و حقیقتش مساوی با موجود بودن است»، «قائم به ذات»، «هستی از او جدا نمی‌شود» و «واجب الوجود» متناسب با خداوند می‌باشد و عبارات «پدیده»، «عدم استقلال»، «ممکن الوجود» و «قائم به غیر» متناسب با موجودات جهان است. (الفقر ← نیازمندی در پیدایش و بقا)
- (۳) مطابق آیه شریفه «انتم الفقراء إلى الله» نیازمندی مخلوقات به خداوند در تمام مراحل هستی است و در به وجود آمدن و پدید آمدن محدود نمی‌شود.
- (۴) نسبت فقر و نیازمندی انسان‌ها و سایر مخلوقات به خداوند ثابت است و انسان‌ها با کسب معرفت بیشتر نسبت به رابطه خود با خداوند، تنها درک بیشتری نسبت به این فقر پیدا می‌کنند. و این فقر اضافه یا کاسته نمی‌شود. (نسبت ← ثابت / معرفت بیشتر ← درک بیشتر)
- (۵) رابطه خداوند با جهان، با رابطه و بنا و مسجد قابل مقایسه نیست، اما رابطه خداوند با جهان، مشابه رابطه مولد برق و جریان برق است. (رابطه خدا با جهان ← غیرقابل قیاس با رابطه بنا و مسجد / قابل قیاس با رابطه مولد برق و جریان برق)
- (۶) مطابق آیه «الله نور السماوات والأرض»، هر چیزی در جهان، جلوه‌ای از جلوه‌های الهی است، نه نوری از انوار وجود خودشان.

۴۸- اگر بخواهیم مخاطب و مفهوم متقابل عبارت قرآنی «انتم الفقراء إلى الله» را بیان کنیم کدام گزینه نمایانگر این موضوعات است؟

(۱) «أیها الناس» - «الله نور السماوات والأرض»

(۲) «أیها الذین آمنوا» - «الله نور السماوات والأرض»

(۳) «أیها الذین آمنوا» - «و الله هو العنی»

(۴) «أیها الناس» - «و الله هو العنی»

پاسخ گزینه ۴ - مفهومی، آیه

کلیدواژه: (۱) آیها الناس / انتم الفقراء

ابتدای این آیه، عبارت «یا ایها الناس» مشاهده می‌شود. همچنین، عبارت «انتم الفقراء إلى الله» بیانگر فقر و نیازمندی موجودات نسبت به خداست و عبارت «والله هو العنی» بیانگر بی‌نیازی خداوند است که مفهوم متقابل آن است.

۴۹- اگر بگوییم: «درک بهتر نیاز به خداوند ویژه دسته خاصی از انسان‌هاست.» این دسته بندی شامل کدام افراد می‌شود؟ همچنین این درک مولد چیست؟

(۱) افراد آگاه به ارزش خود در مسیر تقرب الهی - افزایش عبودیت و بندگی

(۲) افراد آگاه به رابطه خود با خداوند - افزایش عبودیت و بندگی

(۳) افراد آگاه به رابطه خود با خداوند - شناخت اسماء و صفات خداوند

(۴) افراد آگاه به ارزش خود در مسیر تقرب الهی - شناخت اسماء و صفات خداوند

پاسخ گزینه ۲ - متنی

کلیدواژه: (۱) درک بهتر / افزایش بندگی

افراد آگاه به رابطه خود با خداوند، درک بهتری نسبت به این نیاز پیدا می‌کنند و این درک موجب افزایش عبودیت و بندگی آنها می‌شود. قسمت اول گزینه‌های ۱ و ۴ در کتاب ذکر نشده.

۵۰- هرگاه ذهن ما توانایی.....را داشته باشد، شناسایی ماهیت یا امکان پذیر می‌شود.

(۲) تصویر سازی اجزاء-ذات
(۴) تصویر سازی اجزاء-صفات

(۱) احاطه و دسترسی کامل-ذات
(۳) احاطه و دسترسی کامل-صفات

پاسخ گزینه ۱ - متنی

هر گاه ذهن انسان بتواند بر یک چیز احاطه و دسترسی کامل داشته باشد، می تواند ماهیت یا ذات آنرا بشناسد یا درک کند. از این جهت است که درک ماهیت و ذات خداوند برای ما انسان ها مقدور نیست و تنها می توان وجود و هستی او را درک کنیم نه ذات و چیستی.

۵۱- از دقت در کدام قسمت گفت و گوی شیطان و انسان می توان برداشت نمود که اختیار از ویژگی های دنیایی انسان است که در آخرت بهره از آن ندارد؟

- ۱) «البته من بر شما تسلطی نداشتم و فقط شما را به گناه دعوت کردم»
- ۲) «نه من می توانم به شما کمکی کنم نه شما میتوانید مرا نجات دهید»
- ۳) «این خودتان بودید که دعوت مرا پذیرفتید امروز خودتان را سرزنش کنید نه مرا»
- ۴) «خداوند به شما وعده ی حق داد اما من به شما وعده ای دادم و خلاف آن عمل کردم»

پاسخ گزینه ۳ - مفهومی آیه

هر یک از بخش ها در جدول زیر بررسی شده اند:

| | | | |
|---|---|---|--|
| خداوند به شما وعده ی حق داد اما من به شما وعده ای دادم و خلاف آن عمل کردم | البته من بر شما تسلطی نداشتم و فقط شما را به گناه دعوت کردم | این خودتان بودید که دعوت مرا پذیرفتید امروز خودتان را سرزنش کنید نه مرا | نه من می توانم به شما کمکی کنم نه شما میتوانید مرا نجات دهید |
| راه نفوذ(نه راه فریب) شیطان = وسوسه و فریب | | اختیار انسان در دنیا(نه آخرت) + سلب اختیار از انسان در آخرت | |

۵۲- کدام پرسش است که اگر سایر کار ها فراموش شود ولی به آن پاسخ گفته شود، باکی برای انسان نیست و در بیان مولی امیر المومنین، چرا انسان نباید خود را سرگرم کار های لهُو کند؟

- ۱) تفاوت خاصه میان انسان و حیوان در رسیدن به مقصد کدام است؟- زیرا انسان به خود واگذار نشده تا کارهای بی ارزش کند
- ۲) تفاوت خاصه میان انسان و حیوان در رسیدن به مقصد کدام است؟- زیرا خالق جهان حکیم است و هیچ کس را بیهوده نیافریده است
- ۳) هدف زندگی انسان در این جهان کدام است؟- زیرا خالق جهان حکیم است و هیچ کس را بیهوده نیافریده است
- ۴) هدف زندگی انسان در این جهان کدام است؟- زیرا انسان به خود واگذار نشده تا کارهای بی ارزش کند

پاسخ گزینه ۳ - مفهومی، حدیث

دست یافتن به پاسخ این پرسش که «هدف زندگی انسان در این جهان کدام است» آنقدر دارای اهمیت است که اگر جمله چیز ها فراموش شود و پاسخ به این پرسش فراموش نشود انسان را باکی نیست. (فیه ما فیه- مولانا) امام علی(ع) می فرماید: هیچ کس بیهوده آفریده نشده تا خود را سرگرم کار های لهُو کند و او را به خود وا نگذاشته اند تا به کار های لغو و بی ارزش بپردازد.

۵۳- از مقایسه ی آیات ی شریفه ی «و ما آسمان ها و زمین و آنچه بین آنهاست را باز یچه نیافریدیم» و «برخی می گویند

خداوند ما در دنیا نیکی عطا کن ولی در آخرت بهره ای ندارند» به کدام مهم پی می بریم؟

- ۱) باطل انگاری خلقت سبب ساز باز یچه یافتن آن می گردد که پیامدی جز حق فراموشی ندارد.
- ۲) سرگرمی به دنیا به منزله ی هم گام شدن با باز یچه پنداشتن خلقت آسمان ها و زمین است.
- ۳) نیافتن هدف صحیح زندگی ره آوردی جز سرگرم شدن به دنیا و غفلت از آخرت نخواهد داشت.
- ۴) محدود و سرگرم شدن به لذت های مادی مسبب صرف سرمایه ی عمر خود برای کار های کم ارزش می شود.

پاسخ گزینه ۳ - آیه مفهومی

برای پاسخ گوی به این سوال، باید گزینه ای را انتخاب کنیم که هر دو پیام اصلی دو آیه را با هم داشته باشد؛ یعنی «حق بودن آفرینش و هدفمند بودن زندگی» و «پیامد اولویت دادن به اهداف دنیوی بی بهرگی در آخرت است» که تنها گزینه ۳ هر دو را با هم دارد (نیافتن هدف صحیح زندگی ره آوردی جز سرگرم شدن به دنیا و غفلت از آخرت نخواهد داشت).
گزینه ۱ و ۲ فقط به آیه ی اول اشاره دارند. گزینه ۴ نیز ارتباط کمی با آیه ی دوم دارد و با آیه ی اول نیز چندان مرتبط نیست.

۵۴- کدام گزینه با عبارت «هیچ چیز را مشاهده نکردم مگر آنکه خداوند را قبل از آن، بعد از آن و با آن دیدم» از امام علی(ع) هم مفهوم نیست؟

- ۱) با عزم و اراده می توان به معرفتی دست یافت که در فنای شیء نیز خداوند را مشاهده کنیم.
- ۲) هر کس در خود و جهان می نگرد، خدا را در هر آن می یابد و محبت وی را در دل خویش احساس می کند.
- ۳) سرشت خدا آشنا یکی از سرمایه های انسان در مسیر رستگاری و قرب الهی می باشد.
- ۴) گاهی گناهان سبب دوری خدا از ما و فراموشی یاد او می شود ولی باز که به خود بازگردیم، او را می یابیم.

پاسخ گزینه ۴ - مفهومی-ترکیبی، حدیث

بنابر فرمایش حضرت علی (ع)، موجودات هر کدام تجلی بخش و مظهري از خداوند می باشند. علت این موضوع آن است که خداوند، نور هستی است و تمام موجودات وجودشان را از او می گیرند. (الله نور السموات و الأرض) از طرفی در درس ۲ دین و زندگی دهم، این آیه به سرشت خدا آشنا از سرمایه های ما انسان ها اشاره دارد.

بررسی گزینه ها:

- ۱) مطابق درس ۱ دوازدهم، اگر قدم پیش گذاریم و با عزم و تصمیم قوی حرکت کنیم، به یقین خداوند نیز کمک خواهد کرد و لذت چنین معرفتی را به ما خواهد چشانند. با توجه به توضیحات کتاب معلم، لفظ «بعد» در حدیث امام علی(ع) اشاره به فنا ی شیء دارد که در آن نیز می توان خدا را مشاهده کرد.
- ۲) این عبارت عیناً توضیحات کتاب دهم در درس ۲ برای سرشت خدا آشنا است.
- ۳) با توجه به توضیحات بالا کاملاً درست است.
- ۴) گاهی گناهان سبب دوری ما از خدا و فراموشی یاد او می شود ولی باز که به خود بازگردیم، او را می یابیم.

۵۵- عبارت های زیر به ترتیب به کدام یک از آیات اشاره دارد؟

- معیار انتخاب هدف اصلی از غیر اصلی
- آثار و نتایج انتخاب هر هدف
- سرانجام نیک در آخرت

- ۱) آنچه به شما داده شده کالای زندگی و آرایش آن است و آنچه نزد خداست بهتر و پایدار تر است؛ آیا اندیشه نمی کنید؟- و آن کس که سرای آخرت را بطلبد و برای آن سعی و کوشش کند، پاداش داده خواهد شد- و میگویند اگر ما گوش شنوا داشتیم یا تعقل می کردیم در میان دوزخیان نبودیم
- ۲) بعضی مردم می گویند خداوند ما در دنیا نیکی عطا کن ولی در آخرت بهره ای ندارند- و آن کس که سرای آخرت را بطلبد و برای آن سعی و کوشش کند، پاداش داده خواهد شد- و میگویند اگر ما گوش شنوا داشتیم یا تعقل می کردیم در میان دوزخیان نبودیم
- ۳) آنچه به شما داده شده کالای زندگی و آرایش آن است و آنچه نزد خداست بهتر و پایدار تر است؛ آیا اندیشه نمی کنید؟- ...سپس دوزخ را برای او قرار خواهیم داد تا با خواری و سرافکندگی وارد آن شود- هر کس نعمت و پاداش دنیا را بخواهد نعمت و پاداش دنیا د آخرت نزد خداست
- ۴) بعضی مردم می گویند خداوند ما در دنیا نیکی عطا کن ولی در آخرت بهره ای ندارند- ...سپس دوزخ را برای او قرار خواهیم داد تا با خواری و سرافکندگی وارد آن شود- هر کس نعمت و پاداش دنیا را بخواهد نعمت و پاداش دنیا د آخرت نزد خداست

پاسخ گزینه ۱

خدای رحیم و مهربان که از همه به ما مهربان تر و از خود ما به نیازهای ما آگاه تر است، در مورد انتخاب هدف های زندگی ما را هدایت و راهنمایی کرده و معیار انتخاب هدف را مشخص فرموده و آثار و نتایج آن را نیز یادآور شده است. این موارد در تدریس صفحه ۱۷ و ۱۸ دیده می شود. بررسی موارد:

آنچه به شما داده شده کلاهی زندگی و آرایش آن است و آنچه نزد خداست بهتر و پایدار تر است؛ آیا اندیشه نمی کنید؟ معیار انتخاب هدف اصلی از غیر اصلی «پایدارتر بودن» آن است.

-و آن کس که سرای آخرت را بطلبد و برای آن سعی و کوشش کند، پاداش داده خواهد شد = آثار و نتایج انتخاب هدف
-و می گویند اگر ما گوش شنوا داشتیم یا تعقل می کردیم در میان دوزخیان نبودیم = سرانجام نیک در آخرت (نیک فرجامی آخری)

بررسی سایر آیات:

بعضی مردم می گویند خداوند ما در دنیا نیکی عطا کن ولی در آخرت بهره ای ندارد = برخی از هدف ها و دل بستگی ها محدود و پایان پذیر هستند و تنها پاسخگوی برخی از استعدادهای مادی ما هستند.

-...سپس دوزخ را برای او قرار خواهیم داد تا با خواری و سرافکندگی وارد آن شود = آثار و نتایج انتخاب هدف (برای کسی که تنها دنیا را بطلبد)

هر تست ماز، یک کلاس درس

| | | |
|-------|----------|--|
| اهداف | (۱) فرعی | (۱) پایان پذیر (۲) وجودشان ضروری است. (۳) به آن نباید وابسته شد. مثال: خرید خانه |
| | (۲) اصلی | (۱) پایان ناپذیر (۲) وجودشان لازم و ضروری است. (۳) می توانیم به آن وابسته شویم. مثال: محبت |

۵۶- با دقت در آیه شریفه «وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لِاعْبِينَا إِلَّا بِالْحَقِّ»، کدام یک از پیام‌های

زیر مفهوم می‌گردد؟

- (۱) در آفرینش هستی، انسان به عنوان موجود برتر، تنها مخلوق دارای هدف است.
- (۲) آسمان‌ها و زمین دارای خلقتی مشابه هستند که بیانگر هدفی خاص می باشد.
- (۳) در پس خلقت موجودات جهان، هدفی وجود دارد؛ زیرا خالق آنها حکیم است.
- (۴) خلقت جهان هستی عبث بوده و در پرتو حکمت الهی انجام گرفته است.

پاسخ گزینه ۳ - مفهومی، آیه

کلیدواژه: (۱) هدف‌داری، حکمت خداوند / بالحق

با توجه به «السماوات و الأرض» به تمام موجودات اشاره شده است، و «بالحق» به (۱) هدفمند بودن (۲) حکمت الهی اشاره دارد. هر یک از موجودات بر اساس برنامه ای حساب شده به این جهان گام نهاده و به سوی هدف حکیمانه ای در حرکت است.

۵۷- با توجه به مفاهیم نورانی وحی، مطابق سخنانی که میان شیطان و دوزخیان بیان می‌شود، شیطان رجیم چه عناوینی

را به اهل جهنم، خداوند و خودش نسبت می‌دهد؟

- (۱) پذیرنده دعوت ناحق - دعوت کننده به حق - دعوت کننده به سرکشی و عصیان
- (۲) فرمانبرداران شیطان - دعوت کننده به حق - دعوت کننده به سرکشی و عصیان
- (۳) فرمانبرداران شیطان - وعده دهنده به حق - دعوت کننده به گناه
- (۴) پذیرنده دعوت ناحق - وعده دهنده به حق - دعوت کننده به گناه

پاسخ گزینه ۴ - متنی و مفهومی

کلیدواژه: (۱) خدا / وعده دهنده؛ (۲) شیطان / وعده دهنده / دعوت کننده

مطابق سخن شیطان و اهل جهنم، خداوند به آنها وعده حق داد (وعده دهنده به حق) اما شیطان وعده ای می داد و خلاف آن عمل می کرد. او فقط آنها را به گناه دعوت می کرد (دعوت کننده به گناه) و این خودشان بودند که این دعوت را پذیرفتند (پذیرنده دعوت ناحق).

۵۸- بیت زیر در پی بیان کدام مفهوم است؟

«ای دوست شکر بهتر یا آن که شکر سازد / خوبی قمر بهتر یا آن که قمر سازد؟»

- ۱) هدف های بزرگ به همان میزان که ضامن خوشبختی ماست، همت بزرگ و ارادهء محکم می طلبد.
- ۲) انسان های هوشمند با بهره گیری از عقل خود، هدفی را انتخاب می کنند که کامل تر باشد.
- ۳) نزدیکی و تقرب به خداوند، از جنس مکان و ظاهری نیست، بلکه یک تقرب حقیقی است.
- ۴) انسان با تنوع طلبی، به دنبال اهداف متنوعی است که بتواند استعدادهای او را شکوفا سازد.

پاسخ گزینه ۲ - شعر (برگرفته از کنکور ۹۹ فارغ)

مفهوم بیت صورت سؤال و گزینه ۲، هر دو به این موضوع اشاره دارند که انتخاب هدف کامل تر (تقرب به خدا) بهتر از انتخاب اهداف پایان پذیر است و با انتخاب خداوند می توان به سایر اهداف نیز دست یافت. = انسان های هوشمند با بهره گیری از عقل خود، هدفی را انتخاب می کنند که کامل تر باشد. بررسی سایر گزینه ها:

۱) مفهوم بیت ضرورت همت و اراده ی محکم نیست.

۳) مفهوم بیت، شرح نزدیکی و تقرب به خدا نیست.

۴) مفهوم بیت، تنوع طلبی انسان نیست.

۵۹- حضرت علی (ع) سخن: «ای مردم ... هیچ کس بیپوده آفریده نشده تا خود را سرگرم کارهای لهُو کند و او را به خود

وا نگذاشته اند» در چه هنگام بیان می شد و با کدام عبارت قرآنی ارتباط مفهومی دارد؟

- ۱) در هنگام نماز - «فَعِنْدَ اللَّهِ ثَوَابَ الدُّنْيَا»
- ۲) در هنگام موعظه مردم - «فَعِنْدَ اللَّهِ ثَوَابَ الدُّنْيَا»
- ۳) در هنگام نماز - «ما خلقنا السماوات و الارض و ما بينهما لالعِيبین»
- ۴) در هنگام موعظه مردم - «ما خلقنا السماوات و الارض و ما بينهما لالعِيبین»

پاسخ گزینه ۴ - آیه و متن

کلیدواژه: ۴) در هنگام موعظه مردم - «ما خلقنا السماوات و الارض و ما بينهما لالعِيبین»
حضرت علی (ع) هرگاه که مردم را موعظه می کرد، این سخن را ابتدای عبارات خود به کار می برد. همچنین این سخن حضرت علی (ع)، بیپوده نبودن آفرینش الهی را نفی می کند و با عبارت «مل بینهما لالعِیبین» ارتباط مفهومی دارد.

۶۰- کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) اینکه هدف انسان تنها باید عبادت باشد، صرفاً انجام برخی اعمال عبادی است.
- ۲) اینکه هدف انسان باید عبادت باشد، صرفاً انجام برخی اعمال عبادی نیست.
- ۳) اینکه هدف انسان باید عبادت باشد، حتماً نباید تمامی اعمال با انگیزه الهی باشد.
- ۴) اینکه هدف انسان تنها نباید عبادت باشد، یعنی گاهی برای حس انسان دوستی اعمالی را انجام دهیم.

پاسخ گزینه ۲ - متنی و مفهومی

کلیدواژه: ۱) عبادت / عمل برای کسب رضایت خداوند
منظور از اینکه هدف انسان در زندگی باید بندگی خداوند باشد، صرفاً انجام برخی اعمال عبادی نیست. بر اساس تعالیم اسلام، هر حرکت و عملی که برای کسب رضایت خداوند و بر اساس معیارهای دینی انجام گیرد نیز عبادت است.

رد سایر گزینه ها:

گزینه ۱: عبادت را منجر به کارهای عبادی مانند نماز دانسته است. در گزینه ۳: ذکر کرده که انسان می تواند بدون انگیزه الهی داشتن نیز عبادت کند، ولی حتماً باید انگیزه الهی باشد تا عبادت شمرده شود. گزینه ۴: هم ابتدای گزینه که ذکر کرده است «هدف انسان نباید تنها عبادت باشد» نادرست است. دقت کنید: اعمال مختلفی می توانند عبادت شمرده شوند و تنها اعمال عبادی «مانند نماز» عبادت نمی باشد، ولی دقت کنید که همه اعمال برای عبادت شمرده شدن باید یک ویژگی مشترک داشته باشند: «انگیزه الهی». به همین علت گزینه ۳) نادرست است.

Part A: Grammar and Vocabulary

Directions: Questions 76-87 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

۶۱- brings you success is and you manage your time and techniques so as to do your best in various difficult conditions.

1) what/when/how

2) where/when/how

3) what/where/ when

4) where/ what/ how

۶۱- پاسخ گزینه ۱ - سفت - صفحه ۲۷ زبان انگلیسی ۱

آنچه باعث موفقیت میشود این است که چه وقت و چطور زمان و تکنیک هایتان را مدیریت کنید تا بهترین عملکرد خود را در شرایط دشوار مختلف داشته باشید.

شاید زدن این تست کمی دشوار به نظر آید اما برای تشخیص این ضمائر که چه قسمتی از جمله را مثلا زمان ، مکان ، شخص ، و یا چیزی را زیر سوال برده اند، ترجمه بسیار اهمیت دارد.

هر تست ماز، یک کلاس درس!



Educational Box

در زبان انگلیسی ضمائر متعددی وجود دارد از قبیل ضمائر موصولی، ضمائر ملکی، ضمائر فاعلی، مفعولی و غیره، ولی یکی از پایه ای ترین آن ها ضمائر پرسشی (interrogative pronouns) می باشند. ضمیرهای پرسشی همانطور که از اسم شان مشخص است برای سوال کردن بکار برده می شوند. ضمائر پرسشی what, which, who, whom و whose هستند.

ضمیر پرسشی who

از ضمیر پرسشی who به معنای (چه کسی، کی) برای سوال پرسیدن درباره افراد استفاده می کنیم.

به مثال زیر توجه کنید:

Who teaches in this class?

کی در این کلاس تدریس می کند ؟

ضمیر پرسشی whose

از ضمیر پرسشی whose (برای کی، مال چه کسی) برای سوال کردن درباره مالکیت چیزی که برای ما مشخص نیست استفاده می کنیم.

به مثال زیر توجه کنید:

Whose coat is this?

این کت مال کیست؟

ضمیر پرسشی what

از ضمیر پرسشی what (چی، چه چیز) برای سوال کردن درباره چیزی استفاده می کنیم. به مثال زیر توجه کنید:

What is that animal?

آن چه حیوانی است ؟

ضمیر پرسشی which

از ضمیر پرسشی which (کدام یک) برای سوال کردن از یک نفر درباره اینکه کدام چیز را انتخاب می‌کند، استفاده می‌کنیم. به مثال زیر توجه کنید:

I've got two books. Which do you want?

من دو تا کتاب دارم. کدام یک را می‌خواهی؟

شاید بپرسید پس why, where, when, و how چي؟ در حقیقت برخلاف چیزی که تصور می‌شود این چهار کلمه جزء قیدها هستند نه ضمائر پرسشی، اگرچه همانند ضمیرهای پرسشی بکار می‌روند.

دانستن چند نکته ضروری است. اول اینکه بیاید با خانواده wh... آشنا شوید. این خاندان سمت های زیادی دارند یکی از آنها سمت پرسشی است که در نقش ضمیر پرسشی ظاهر می‌شوند. دوم اینکه اگر قرار است ضمیر پرسشی باشند بر سر جمله یعنی ابتدای جمله می‌آیند و در انتهای جمله باید از علامت سوال استفاده کرد. تو درس اول سال دهم فقط چندتای این خاندان معرفی شده است Who, When, Where, What.

۶۲- A: I really do not know.

B: I'm tired of this state.

A: But all our life is it.

B: It's an unfortunate life. Let's go out.

A: I be ready soon.

1) going to

2) will

3) am going to

4) will to

۶۲- پاسخ گزینه ۲ - متوسط - صفحه ۲۴ زبان انگلیسی ۱

این یک مکالمه است بین دو نفر و باید مفهوم کامل گفتگو را درک کنید و سپس به انتخاب گزینه فکر کنید. نفر دومی به اولی در آخرین جمله اش می‌گوید بریم بیرون. دومی می‌گوید الان آماده می‌شوم. نفر دوم همین الان تصمیم گرفت که آماده رفتن شود. تصمیمات لحظه ای با will گرفته می‌شوند. راستی گزینه یک غلط است چون قسمت be را ندارد. گزینه ۳ آینده تصمیم گرفته شده از قبل است. گزینه ۴ هم غلط چرا که بلافاصله بعد از will که یک فعل وجهی است باید یک فعل ساده بیاید.

هر تست ماز، یک کلاس درس!



Educational Box

زمان آینده ساده با will برای نشان دادن: تهدید کردن، قول دادن، تصمیمات ناگهانی، فرض کردن یا وقایع آینده که نمی‌تواند در آنها تغییری ایجاد کرد استفاده می‌شود.

Will در یک جمله بعد از فاعل و قبل از فعل اصلی در جمله قرار می‌گیرد. شکل کوتاه آن که اغلب در محاوره و مکالمات غیر رسمی بکار می‌رود عبارت است از 'll : I'll give you a call at about 6 o'clock. حدود ساعت ۶ با شما تماس خواهم گرفت.

شکل سوالی will

برای تغییر به حالت سوالی جای will با فاعل عوض می‌شود، از do, does, did با همراه will استفاده نمی‌شود.

Will you be home earlier tomorrow?

میشه فردا زودتر به خانه بیاید؟

شکل منفی will

شکل منفی will عبارت است از won't. از don't, doesn't, didn't با will استفاده نمی‌کنیم:

Phil won't finish it in just one day.

فیل آن را فقط در یک روز تمام نمی‌کند.

گاهی در لحظه تصمیمی گرفته می‌شود تا کاری انجام شود. برای بیان این تصمیم آنی و در لحظه، می‌توان از فعل مُدال کمکی Will استفاده کرد. معمولا این فعل برای تصمیم آنی در سفارش غذا در رستوران یا خرید محصول یا یک تصمیم لحظه ای برای بیرون رفتن مثل همین تست بالا استفاده می‌شود. دقت کنید:

۶۳- You..... all of those toys right now. This room is a mess!

1) pick up 2) will pick up 3) 're picking up 4) 're going to pick up

۶۳- پاسخ گزینه ۴ - متوسط - صفحه ۱۸ کتاب کار انگلیسی ۱

هرگاه خواستید دستور بدهید تا کاری انجام شود یا الزامی بر کاری قرار گیرد کافی است از عبارت be going to + verb استفاده کنید. این قانون برای اجبارات استفاده می شود.

هر تست ماز، یک کلاس درس!



Educational Box

از زمان آینده با be going to برای نشان دادن یک نتیجه گیری منطقی یا یک برنامه از پیش تعیین شده برای آینده و دستور دادن استفاده می شود.

برای ساخت این زمان از فرمول زیر استفاده می کنیم :

am / is / are / was / were + going to + verb

سوالی کردن be going to

برای سوالی کردن جملات با going to باید جای فعل be را با فاعل عوض کنیم.

او قصد کمک به شما را نخواهد داشت. He is not going to help you.

منفی کردن be going to

منفی کردن این زمان با قرار دادن not بعد از فعل be و قبل از going to درست می شود.

من قصد رفتن به خرید را ندارم. I am not going to go shopping.

کاربردهای زمان آینده با going to

۱. برای بیان برنامه یا نقشه از قبل کشیده شده برای زمان آینده از زمان آینده با be going to استفاده می کنیم.

من قصد دارم برای امتحاناتم سخت بخوانم. I am going to study hard for my exams.

۲. برای بیان نتیجه گیری بر اساس شواهد درباره آینده استفاده می کنیم.

آسمان آبی است - قرار نیست باران ببارد. The sky is blue - it is not going to rain.

۳. برای جملات دستوری و یا انجام مراحل کار از این زمان استفاده می کنیم.

باید درس هایت را خیلی خوب بخوانی. You are going to study pretty well.

۶۴ After all, I caused that the women and children of my people should be hid in the wilderness; and I also caused that all my old men that could arms, and also all my young men that were able to bear arms, should gather themselves together to go to battle against the enemies.

۱) boost 2) burst 3) hug 4) bear

۶۴- پاسخ گزینه ۴ - سخت - صفحه ۲۲ کتاب زبان انگلیسی ۳

پاسخ تشریحی:

از اینها گذشته، من باعث شدم که زنان و فرزندان سرزمینم در بیابان پنهان شوند: و من همچنین سبب شدم که همه مردان مسن قومم که می توانند اسلحه حمل کنند، و همچنین مردان جوان قومم که قادر بودن اسلحه حمل کنند باید دور هم جمع شوند و بروند با دشمنان جنگ کنند.

(۱) افزایش دادن (۲) ترکیدن (۳) آغوش گرفتن (۴) تاب آوردن، زاییدن، حمل کردن

اگر کمی دقت میکردید و تست را دقیق و کامل تا انتها میخواندید واژه مدنظر مجدداً تکرار شده بود و این بر اساس تکنیک restating می باشد.

هر تست ماز، یک کلاس درس!



Educational Box

هرگاه خواستید تست واژگان بزنید ابتدا به نقش کلمات دقت کنید. واژگان ۴ نقش اصلی دارند. ۱. اسم ۲. فعل ۳. صفت ۴. قید می باشند.

حال باید تشخیص دهید که تست از چه نقش دستوری طرح شده است. در هر تست یکی از نقش ها مد نظر می باشد. یعنی هر چهار گزینه از یک جنس هستند.

در همین تست اگر کلمه bear را در معنی اسمی اش یعنی "خرس" ترجمه کردید باید بگویم که هنوز تشخیص نداده اید که تست بر اساس نقش دستوری فعلی واژگان می باشد. نه نقش دستوری اسم.

حال باید این نکته را مد نظر داشته باشید که طراحان آزمون های سراسری به دنبال متضاد و مترادف کلمات نیستند بلکه بیشتر معانی اول، دوم و گاهی سوم و چهارم یک کلمه را هدف می گیرند.

پس باید معانی مختلف هر کلمه و واژه را بلد باشید. درسته کتاب فقط یک معنی از واژه bear استفاده کرده ولی شما باید دیگر معانی این فعل را بلد باشید.

۶۵-Private charitable contributions play an essential role in most economies. Despite the existence of welfare states, people contribute money and supply labor to charity.

- 1) average 2) volunteer 3) ideal 4) close

۶۵- پاسخ گزینه ۲ - متوسط - صفحه ۸ کتاب کار انگلیسی ۱

کمک های خیریه خصوصی در اکثر اقتصادها نقش اساسی دارند. علیرغم وجود دولت های رفاهی، مردم به کمک پول و تأمین نیروی کار داوطلبانه به امور خیریه کمک می کنند.

- (۱) متوسط، میانگین (۲) داوطلبانه (۳) ایده آل (۴) صمیمی

۶۶-If we have difficulty between what we want and what we truly need, it might be helpful to take steps to ensure that we do not act irresponsibly.

- 1) protecting 2) distinguishing 3) destroying 4) sparing

۶۶- پاسخ گزینه ۲ - متوسط - صفحه ۲۰ زبان انگلیسی ۳

اگر در بین تشخیص آنچه می خواهیم و آنچه واقعاً نیاز داریم مشکل داریم، ممکن است مفید باشد تا قدم هایی برداریم تا اطمینان حاصل شود که ما غیرمسئولانه عمل نمی کنیم.

- (۱) محافظت (۲) تمایز (۳) تخریب (۴) دریغ

۶۷-As I remembered my father added "Promising too much can be as as caring too little."

- 1) cruel 2) lazy 3) kind 4) careful

۶۷- پاسخ گزینه ۱ - سفت - صفحه ۱۸ زبان انگلیسی ۳

همانطور که یاد می آمد پدرم به جملاتش افزود "وعده بیش از حد دادن درست مانند آنکه بی اعتنا باشیم، بی رحمانه است."

- (۱) بی رحمانه (۲) تنبل (۳) مهربان (۴) با دقت

Part B: Cloze Test

Directions: Questions 88-92 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark your answer sheet.

Think of a time you have told how grateful you were for their help, support or even just for being in your life. How did that moment make you and that person feel? A great person is someone who displays love, joy, peace and kindness to^(۶۸)..... his personality in life. He respects elderly people to receive^(۶۹)..... in return. He has learned to be generous and dedicated regarded as the most highlighted^(۷۰)..... of humanity. These features will bring others^(۷۱)..... between right and wrong. Therefore, try to improve your character to be a good person. Not^(۷۲)..... you will see the positive reflection in your life.

ترجمه:

به زمانی فکر کنید که گفتید چقدر از کمک، پشتیبانی یا حتی فقط بخاطر حضور دیگران در زندگیتان سپاسگزار بودید. آن لحظه شما و آن شخص چه احساسی کرده اید؟ شخص عالی کسی است که عشق، شادی، آرامش و مهربانی را برای تقویت شخصیت خود در زندگی به نمایش می گذارد. او به افراد مسن احترام می گذارد تا در عوض از آنها قدردانی دریافت کند. او آموخته است که سخاوتمندی و تعهد به عنوان برجسته ترین کار بشریت قلمداد می شود. این ویژگی ها باعث می شود دیگران بتوانند درست از نادرست تشخیص دهند. بنابراین، سعی کنید شخصیت خود را بهتر کنید تا انسان خوبی باشید. جای تعجب نیست که شما بازتاب مثبت در زندگی خود خواهید دید.

۶۸- پاسخ گزینه ۱

- 1) boost ۲) improves 3) enhance 4) burst

پاسخ تشریحی:

- (۱) تقویت کردن (۲) بهبود بخشیدن (۳) زیاد کردن (۴) ترکیدن

۶۹- پاسخ گزینه ۳

- 1) interpretation ۲) conversation 3) appreciation 4) communication

پاسخ تشریحی:

- (۱) تفسیر (۲) مکالمه (۳) قدردانی (۴) ارتباط

۷۰- پاسخ گزینه ۴

- 1) background ۲) features 3) ability 4) function

پاسخ تشریحی:

- (۱) سابقه (۲) ویژگی (۳) توانایی (۴) عملکرد

۷۱- پاسخ گزینه ۲

- 1) distinguishing ۲) to distinguish 3) distinguish 4) that distinguish

پاسخ تشریحی:

از گزینه ها پیداست که تست گرامر است. با توجه به گزینه ها و صورت سوال که فعل زماندار اول جمله آمده است پس شکل فعل دوم بر اساس فعل اول می باشد و فعل دوم زمان ندارد. فعل bring ، فعل بعد از خود را به مصدر تبدیل می کند.

هر تست ماز، یک کلاس درس!

**Educational Box**

تمامی جملات انگلیسی با فاعل شروع می شوند و بلافاصله بعد از آنها یک فعل زماندار می آوریم .
فعل زماندار یعنی هم دارای زمان است و هم دارای نحوه انجام عمل. زمان به سه دسته تقسیم می شود : ۱. گذشته ۲. حال ۳. آینده . نحوه انجام عمل نیز به چهار دسته تقسیم می شود که شما در دوره دوم دبیرستان فقط سه دسته آن ها را می خوانید : ۱. ساده ۲. استمراری ۳. کامل
حال اگر در یک جمله فاعل بیآوریم و سپس یک فعل زماندار داشته باشیم، میتوانیم در همان جمله دوباره از فعل استفاده کنیم ولی با این تفاوت که دیگر این فعل ها زمان ندارند. و به سه شکل درمی آیند : ۱. ساده ۲. اسم مصدر ۳. مصدر .

۷۲- پاسخ گزینه ۱

- ۱) Surprisingly ۲) absolutely 3) wonderfully 4) carefully

پاسخ تشریحی:

- ۱) بطور تعجب برانگیز ۲) کاملا ۳) بطور فوق العاده ای ۴) بطور دقیق

Part C: Reading Comprehension

Directions: In this part of the test, you will read two passages. Each passage is followed by four questions. Answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.

Passage 1

Glass is a remarkable substance made from the simplest raw materials. It can be colored or colorless, monochrome or polychrome, transparent, translucent, or opaque. It is lightweight, impermeable to liquids, readily cleaned and reused, durable yet fragile, and often very beautiful. Glass can be decorated in multiple ways and its optical properties are exceptional. In all its myriad forms – as table ware, containers, in architecture and design – glass represents a major achievement in the history of technological developments.

Since the Bronze Age, about 3,000 B.C., glass has been used for making various kinds of objects. It was first made from a mixture of silica, lime and an alkali such as soda or potash, and these remained the basic ingredients of glass until the development of lead glass in the seventeenth century. When heated, the mixture becomes soft and malleable and can be formed by various techniques into a vast array of shapes and sizes. The homogeneous mass thus formed by melting then cools to create glass, but in contrast to most materials formed in this way (metals, for instance), glass lacks the crystalline structure normally associated with solids, and instead retains the random molecular structure of a liquid. In effect, as molten glass cools, it progressively stiffens until rigid, but does so without setting up a network of interlocking crystals customarily associated with that process. This is why glass shatters so easily when dealt a blow. Why glass deteriorates over time, especially when exposed to

moisture, and why glassware must be slowly reheated and uniformly cooled after manufacture to release internal stresses induced by uneven cooling.

Another unusual feature of glass is the manner in which its viscosity changes as it turns from a cold substance into a hot, ductile liquid. Unlike metals that flow or "freeze" at specific temperature glass progressively softens as the temperature rises, going through varying stages of malleability until it flows like a thick syrup. Each stage of malleability allows the glass to be manipulated into various forms, by different techniques, and if suddenly cooled the object retains the shape achieved at that point. Glass is thus amenable to a greater number of heat-forming techniques than most other materials.

ترجمه:

شیشه ماده‌ای قابل توجه از ساده‌ترین مواد خام است. شیشه می‌تواند رنگی یا بی‌رنگ، تک‌رنگ یا رنگارنگ، شفاف یا مات باشد. شیشه سبک است، به مایعات غیرقابل نفوذ است، به آسانی تمیز و دوباره استفاده می‌شود، با دوام و در عین حال شکننده است و اغلب بسیار زیبا است. شیشه را می‌توان به روش‌های مختلف تزئین کرد و ویژگی‌های نوری آن استثنایی است. شیشه در همه اشکال بی‌شمار خود - به عنوان ظروف سفره، ظروف، در معماری و طراحی - نشان دهنده یک موفقیت بزرگ در تاریخ تحولات فناوری است.

از زمان عصر برنز (مفرغ)، حدود ۳۰۰ سال قبل از میلاد، برای ساخت انواع مختلف اشیاء از شیشه استفاده شده‌است. این فلز برای اولین بار از مخلوطی از سیلیس، لیمو و قلیایی مانند سودا یا پتاس تهیه شد و تا زمان گسترش شیشه سرب در قرن هفدهم، مواد اولیه شیشه باقی ماند. هنگامی که حرارت داده شود، مخلوط نرم و انعطاف پذیر می‌شود و می‌تواند با تکنیک‌های مختلف به مجموعه وسیعی از اشکال و اندازه‌ها شکل داده شود. جرم همگن که در نتیجه ذوب شکل گرفته بود سپس خنک می‌شود تا شیشه ایجاد شود، اما در مقایسه با بیشتر مواد تشکیل شده به این روش (برای مثال، فلزات)، شیشه فاقد ساختار بلوری است که معمولاً با جامدات نسبت داده می‌شود و در عوض ساختار مولکولی تصادفی یک مایع را حفظ می‌کند. در واقع، همانطور که شیشه مذاب سرد می‌شود، تا زمان سفت شدن منقبض می‌شود، اما بدون راه اندازی شبکه‌ای از کریستال‌های بهم پیوسته که به طور معمول با آن فرآیند مرتبط هستند، این کار را می‌کند. به همین دلیل است که شیشه هنگامی که ضربه به آن وارد می‌شود به راحتی خرد می‌شود. چرا شیشه در طول زمان تخریب می‌شود، به خصوص وقتی که در معرض رطوبت قرار می‌گیرد و چرا باید ابزارهای شیشه‌ای به آرامی بعد از تولید مجدداً گرم و بطور یکنواخت خنک شود، تنش‌های داخلی ناشی از سرد شدن نامتعادل، آزاد شود.

ویژگی غیر معمول دیگر شیشه روشی است که ویسکوزیته آن از یک ماده سرد به یک مایع گرم و نرم تبدیل می‌شود. برخلاف فلزاتی که در دمای خاص جریان می‌یابند یا "یخ می‌زنند"، شیشه با افزایش دما به تدریج نرم می‌شود و مراحل مختلف انعطاف پذیری را طی می‌کند تا اینکه مانند یک شربت غلیظ جریان یابد. هر مرحله از چکش خواری به شیشه اجازه می‌دهد تا به شکل‌های مختلف، توسط تکنیک‌های مختلف، دستکاری شود، و اگر ناگهان خنک شود، شیء شیشه‌ای شکل خود در آن نقطه را حفظ می‌کند. بنابراین شیشه مستعد تعداد بیشتری از تکنیک‌های شکل دهی گرما نسبت به اکثر مواد دیگر است.

۷۳- پاسخ گزینه ۲

Why does the author list the characteristics of glass in paragraph one?

- 1) to demonstrate how glass evolved
- 2) to show the different characteristics of glass
- 3) to explain glassmaking technology
- 4) to explain the purpose of each component of glass

پاسخ تشریحی:

چرا نویسنده مشخصات شیشه را در بند یک ذکر کرده است؟ برای نشان دادن خصوصیات مختلف شیشه.

۷۴- پاسخ گزینه ۱

What does the author imply about the raw materials used to make glass?

- 1) They were the same for centuries.
- 2) They are liquid.
- 3) They are transparent.
- 4) They are very heavy.

پاسخ تشریحی:

نویسنده در مورد مواد اولیه‌ای که برای ساخت شیشه استفاده می‌شود چه برداشتی دارد؟ آنها قرن‌ها یکسان بودند.

۷۵- پاسخ گزینه ۳

The word "customarily" in line 16 is closest in meaning to

- 1) naturally
- 2) necessarily
- 3) usually
- 4) certainly

پاسخ تشریحی:

کلمه customarily در سطر ۱۶ از نظر معنی به usually نزدیکتر است.

۷۶- پاسخ گزینه ۴

According to the passage, why can glass be more easily shaped into specific forms than can metals?

- 1) It resists breaking when heated.
- 2) It has better optical properties.
- 3) It retains heat while its viscosity changes.
- 4) It gradually becomes softer as its temperature rises.

پاسخ تشریحی:

مطابق متن، چرا شیشه می تواند راحت تر از فلزات به فرمهای خاصی تبدیل شود؟ با افزایش دما به تدریج نرمتر می شود.

Passage 2

We put considerable time, effort and money into saving endangered animals, but why? Extinction is a natural process that would happen with or without humans. But, while that is the case, research shows that extinctions are happening quicker now than ever before. And, loss of habitat is by far the biggest cause. This is a problem that we need to address, and here are a few reasons why.

One of the strongest arguments for saving endangered animals is simply that we want to. We get a lot of pleasure out of seeing and interacting with animals. Species that go extinct now are no longer around for us or future generations to see and enjoy. They can only learn about them in books and on the internet. And, that is heartbreaking.

Everything in nature is connected. If you remove one animal or plant it upsets the balance of nature, can change the ecosystem completely and may cause other animals to suffer. For example, bees may seem small and insignificant, but they have a huge role to play in our ecosystem – they are pollinators. This means they are responsible for the reproduction plants. Without bees, many plant species would go extinct, which would upset the entire food chain.

Many of our medicines have come from or been inspired by nature. The loss of plants and animals to extinction takes with it the potential for new cures and drugs that we have yet to discover. All in all, putting specific species endanger would result in creating an uncontrollable chain for the rest causing lots of trouble for our planet, earth.

ترجمه:

ما وقت، تلاش و پول زیادی را برای نجات حیوانات در معرض خطر قرار می دهیم، اما چرا؟ انقراض یک فرآیند طبیعی است که با یا بدون انسان اتفاق می افتد. اما، این در حالی است که، تحقیقات نشان می دهد. امروزه انقراض گونه ها سریعتر از گذشته اتفاق می افتد. و از بین رفتن زیستگاه حیوانات بزرگترین علت آن است. این مشکلی است که باید به آن بپردازیم و این چندین دلیل برای آن است.

یکی از قوی ترین استدلال ها برای نجات حیوانات در معرض خطر، به سادگی این است که خودمان این را می خواهیم. ما از دیدن و از برهم کنش با حیوانات لذت می بریم. نسل ما و نسل های آینده نمیتوانند از دیدن حیوانات منقرض شده لذت ببرند. آنها فقط می توانند درباره این حیوانات منقرض شده در کتاب و اینترنت بیاموزند. و این ناراحت کننده است.

همه چیز در طبیعت به هم متصل است. اگر یک حیوان یا گیاه را از بین ببرید، تعادل طبیعت را بهم می زنیم، می تواند اکوسیستم را به طور کامل تغییر دهد و ممکن است باعث اذیت شدن حیوانات دیگر شود. به عنوان مثال ، زنبورها ممکن است کوچک و ناچیز به نظر برسند ، اما در اکوسیستم ما نقش بسزایی دارند - آنها گرده افشان هستند. این بدان معنی است که آنها مسئول تولید مثل گیاهان هستند. بدون زنبورهای عسل ، بسیاری از گونه های گیاهی منقرض می شوند و این باعث اختلال در کل زنجیره غذایی می شود. بسیاری از داروهای ما از طبیعت تهیه شده اند یا از آن الهام گرفته اند. از بین رفتن گیاهان و حیوانات در معرض انقراض، توانایی کشف درمان ها و داروهای جدیدی که هنوز کشف نکرده ایم را از بین می یروند. در کل ، قرار دادن گونه ها در معرض خطر باعث ایجاد زنجیره ای غیرقابل کنترل برای بقیه موجودات می شود و باعث ایجاد دردسرهای زیادی برای سیاره مان، زمین خواهد شد.

هر تست ماز، یک کلاس درس!



Educational Box

این روز ها رتبه های برتر متن نمی خوانند، شما چطور ؟
به جمله بالا خوب دقت کنید شاید هر آنچه که برای درک مطلب میخواستیم بگویم در این جمله خلاصه کردم.
در آزمون های آزمایشی و کنکور سراسری در درس زبان انگلیسی دو درک مطلب (متن) و هر متن چهار سوال دارند که حدودا هر درک مطلب ۳۶۰ کلمه را شامل می شود. خوب حالا با این متن ها چه باید کرد؟
قطعا طراح هیچ زمانی برای خواندن درک مطلب ها نداده است پس نباید متنی بخوانید.
اگر جزو آن دسته از داوطلب ها هستید که وسواس زیادی در درک متن دارند و می بایست تمامی متن را ابتدا بخوانند و به سوالات پاسخ دهند باید بگویم انصافا کار سختی دارید. چرا که اول زمانی برای خواندن متن در آزمون اختصاص داده نشده است و ثانيا هیچ متنی از داخل کتاب نمی باشد و تمامی مفهوم و درک متن خارج از کتاب است. خوب حالا چه باید کرد ؟
چاره چیست ؟
شاید خیلی ها همین الان منصرف بشن و بگن بیخیال درک مطلب در آزمون ها بشیم. نه نه ! اصلا موافق افراد ترسو نیستیم. اتفاقا متن آسان ترین بخش آزمون زبان هستش، چرا؟؟ چون سوال و پاسخ هر دو در جلوی خودتان می باشد و نیاز به مطالعه قبلی ندارد.

اما حالا که می گویم متن نخوانید پس چطور به سوال ها پاسخ دهیم ؟

برای پاسخ دادن به سوال های درک مطلب کافی است ابتدا سوالات متن را بخوانید بدون اینکه به متن نگاهی بی اندازید تصمیم بگیرید این سوال چگونه سوالی است. یعنی استنباطی است، کلید دار است و یا ارجاعی. حالا تصمیم بگیرید به کدام سوال اول پاسخ دهید سپس گزینه ها را بخوانید و حدالامکان هر چیز غیر منطقی را از میان گزینه ها حذف کنید تا احتمال درست زدن بالا برود و شروع کنید از تکنیک های scanning و skimming برای پاسخ به سوالات استفاده کنید و تا میتوانید با این استراتژی ها متن را خوب شخم بزنید. در آزمون های بعدی مطالب ریز تری نسبت به درک مطلب برایتان خواهم گفت. به امید دیدار مجدد شما.

۷۷-Which sentence is true according to the first paragraph?

- 1) The main reason of species dying out is destroying their place of living.
- 2) Saving endangered animals is needless of putting so much effort.
- 3) The recent studies have pointed out that lives of animals are less in danger than past.
- ۴) Extinction is what has been caused by the existence of animals.

پاسخ گزینه ۱

مطابق پاراگراف اول "دلیل اصلی نابودی گونه ها از بین رفتن محل زندگی آنها است" جمله درست است.

۷۸-What is the best title for the passage?

- 1) For the enjoyment of future generations
- 2) For the environment and other animals
- 3) For medicinal purposes
- ۴) Why save endangered animals?

پاسخ گزینه ۴

چرا از گونه های در معرض خطر محافظت کنیم؟ بهترین عنوان برای متن است.

۷۹-We put considerable time, effort and money into saving endangered animals,..... .

- 1) animals are as significant as humans.
- 2) we need animals to use their skin and other usages
- 3) we want to keep them for just entertaining
- ۴) due to animals are part of the food chain

پاسخ گزینه ۴

ما زمان ، تلاش ، و پول قابل توجهی را صرف نگهداری حیوانات در معرض خطر می کنیم چرا که آنها بخشی از زنجیره غذایی هستند.

۸۰-According to the passage, humans shouldn't put lives of other species in danger since.....

- 1) they are God's creatures
- 2) animals are part of our ecosystem and they have the right to live and shouldn't be killed.
- 3) animals are useful in their life
- ۴) animals are just useful in medicine.

پاسخ گزینه ۲

مطابق متن انسان ها نباید زندگی دیگر گونه های حیوانات را در معرض خطر قرار دهند چون حیوانات بخشی از اکوسیستم ما هستند و آنها حق زندگی دارند و نباید کشته شوند.

۸۱- پاسخ گزینه ۳ - (زمین‌شناسی - فصل ۱ - صفحه ۱۱)

نظریه های نجومی کوپرنیک و بطلمیوس در کدام مورد زیر تفاوت دارند؟

- (۱) حرکت ظاهری خورشید
 (۲) شکل هندسی مدارهای گردش سیارات
 (۳) فرض ثابت ماندن زمین
 (۴) حرکت سیارات در خلاف عقربه های ساعت

پاسخ تشریحی

در نظریه نجومی بطلمیوس برخلاف نظریه کوپرنیک، زمین ثابت در نظر گرفته شده است.

نظریه های نجومی:

۱- نظریه زمین مرکزی:

بطلمیوس، با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید، به این نتیجه رسید که زمین، در مرکز عالم قرار دارد و اجرام آسمانی دیگر به دور آن می گردند. بر اساس این نظریه، زمین ثابت است و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده آن روزگار، یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می گردند.

۲- نظریه خورشید مرکزی:

نیکولاس کوپرنیک، ستاره شناس لهستانی که با علم ریاضی نیز به خوبی آشنا بود، با مطالعه حرکت سیارات در زمان های مختلف، نظریه خورشید مرکزی را بیان کرد:

- زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره ها در مدار دایره ای و مخالف حرکت عقربه های ساعت به دور خورشید می گردد.
 - حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

۸۲- پاسخ گزینه ۴ - (زمین‌شناسی - فصل ۱ - صفحه ۱۳)

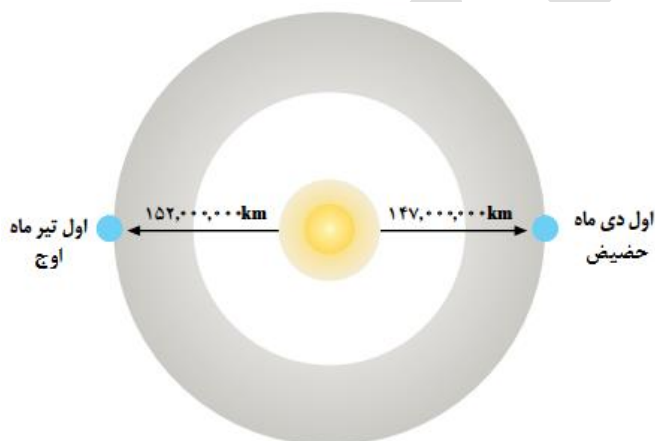
اختلاف فاصله زمین نسبت به خورشید، هنگام حضيض و اوج خورشیدی حدود چند متر است؟

- (۱) 2×10^6 (۲) 3×10^9 (۳) 4×10^6 (۴) 5×10^9

پاسخ تشریحی

میانگین فاصله خورشید از زمین، حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است که به آن، یک واحد نجومی می گویند. البته این مقدار در اول تیر ماه به حداکثر مقدار خود، یعنی ۱۵۲ میلیون کیلومتر و در اول دی ماه به حداقل خود، یعنی حدود ۱۴۷ میلیون کیلومتر می رسد.

$$152000000 - 147000000 = 5000000 \text{ km} = 5 \times 10^6 \text{ m}$$



۸۳- پاسخ گزینه ۳ - (زمین‌شناسی - فصل ۱ - صفحه ۱۷)

کدام دو رخداد زیر را می توان به دوره «تریاس» نسبت داد؟

- (۱) پیدایش گیاهان گل دار و پستانداران
 (۲) ظهور نخستین خزندگان و پرندگان
 (۳) پیدایش دایناسورها و پستانداران
 (۴) انقراض گروهی و ظهور نخستین پستاندار

پاسخ تشریحی

پیدایش نخستین پستاندار و دایناسور مربوط به دوره تریاس می باشد.

رویدادهای زیستی دوران مزوزوییک:

- ۱- پیدایش نخستین دایناسور ← تریاس
- ۲- پیدایش نخستین پستاندار ← تریاس
- ۳- پیدایش نخستین پرنده ← ژوراسیک
- ۴- پیدایش نخستین گیاهان گلدار ← کرتاسه
- ۵- انقراض دایناسورها ← کرتاسه

۸۴- پاسخ گزینه ۴ - (زمین شناسی - فصل ۱- صفحه ۱۸ و ۱۹)

با توجه به مراحل چرخه ویلسون، جزایر قوسی در کدام مرحله به وجود آمده و حاصل چه نوع فرآیندی است؟

- ۱) مرحله برخورد - حاصل بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه ها
- ۲) مرحله بازشدگی - حاصل خروج مواد مذاب از میان پوسته قاره ای
- ۳) مرحله گسترش - حاصل خروج مواد مذاب سست کره در بستر اقیانوس
- ۴) مرحله بسته شدن - حاصل فروانش ورقه اقیانوسی زیر ورقه اقیانوسی دیگر

پاسخ تشریحی

در برخی اقیانوس ها مانند اقیانوس آرام در بخشی از آن ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر فروانده شده و منجر به درازگودال و تشکیل جزایر قوسی می شود.

خلاصه مراحل چرخه ویلسون:

- ۱- بازشدگی : شکافتن بخشی از قاره ← بیرون آمدن مواد مذاب خمیرکره (مانند شرق آفریقا)
- ۲- گسترش : گسترش شکاف ایجاد شده ← تشکیل دریا (مانند دریای سرخ) ← تشکیل اقیانوس (مانند اقیانوس اطلس)
- ۳- بسته شدن : فروانش سنگ کره ی اقیانوسی ← کوچک شدن و بسته شدن اقیانوس (مانند بسته شدن اقیانوس تیتیسی)
- ۴- برخورد : برخورد ورقه ها ← تشکیل رسوبات اقیانوسی ← تشکیل رشته کوه (مانند هیمالیا، البرز و زاگرس)

۸۵- پاسخ گزینه ۱ - (زمین شناسی - فصل ۱- صفحه ۱۶)

برای تعیین سن جمجمه انسان های اولیه معمولاً از نوعی عنصر پرتوزا استفاده می شود که این عنصر بعد از واپاشی به کدام عنصر پایدار تبدیل می شود؟

- ۱) نیتروژن ۱۴ ۲) آرگون ۴۰ ۳) سرب ۲۰۶ ۴) سرب ۲۰۷

پاسخ تشریحی

برای تعیین سن فسیل ماموت و یا جمجمه انسان اولیه، از کربن ۱۴ استفاده می شود.

| عنصر پرتوزا | نیمه عمر (تقریبی) | عنصر پایدار |
|-------------|-------------------|-------------|
| کربن ۱۴ | ۵۷۳۰ سال | نیتروژن ۱۴ |

۸۶- پاسخ گزینه ۳ - (زمین شناسی - فصل ۱- صفحه ۱۶)

کدام عبارت، نشان دهنده سن نسبی است؟

- ۱) در اواسط دوران پالئوزوییک چین خوردگی های مهمی در زمین روی داد و کوه های مرتفعی پدید آمد.
- ۲) بسیاری از فسیل های متعلق به دوران پرکامبرین آثاری مربوط به کرم ها و جانداران تک یاخته ای اند.
- ۳) در دوره کرتاسه گیاهان گل دار و درختان میوه و برگ ریز بعد از فراوانی خزندگان بر روی زمین ظاهر شدند.
- ۴) تکامل اصلی و ازدیاد پستانداران، در دوران سنوزوییک رخ داده و این جانوران، جای داینوسورها را اشغال کردند.

پاسخ تشریحی

در تعیین سن نسبی، ترتیب تقدم، تأخر و هم زمانی وقوع پدیده ها، نسبت به یکدیگر مشخص می شود. در نتیجه مقایسه تقدم و تاخر رویدادهای زیستی در گزینه (۳)، را می توان سن نسبی در نظر گرفت.

۸۷- پاسخ گزینه ۲ - (زمین شناسی- فصل ۱- صفحه ۱۲)

فاصله سیاره ای فرضی تا خورشید ۶۴ برابر متوسط فاصله زمین تا خورشید بر حسب واحد نجومی است. بر اساس قانون سوم کپلر، چند سال طول می کشد تا این سیاره ۳ بار به دور خورشید گردش کند؟

- ۱) ۱۲۸۵ (۲) ۱۵۳۶ (۳) ۲۰۴۸ (۴) ۲۵۶۰

پاسخ تشریحی

بر اساس قانون سوم کپلر، مربع زمان یک دور گردش سیارات به دور خورشید (P^2) با مکعب فاصله آن سیاره از خورشید (d^3) متناسب است.

$$d^3 \rightarrow P^2 = (64)^3 \rightarrow P = 512$$

$$P^2 =$$

$$1536 = 3 \times 512 = \text{مدت زمان در } 3 \text{ دور گردش به دور خورشید}$$

۸۸- پاسخ گزینه ۳ - (زمین شناسی- فصل ۱- صفحه ۱۴)

کدام مورد را می توان عامل اصلی تشکیل رسوبات و سنگ های رسوبی در تاریخچه تکوین زمین دانست؟
 (۱) سرد شدن تدریجی کره زمین
 (۲) حرکت نزدیک شونده ورقه های سنگ کره
 (۳) به وجود آوردن چرخه آب
 (۴) افزایش تک یاخته ای ها در سطح زمین

پاسخ تشریحی

به وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ ها، تشکیل رسوبات و سنگ های رسوبی گردید.

۸۹- پاسخ گزینه ۲ - (زمین شناسی- فصل ۱- صفحه ۱۳ و ۱۴)

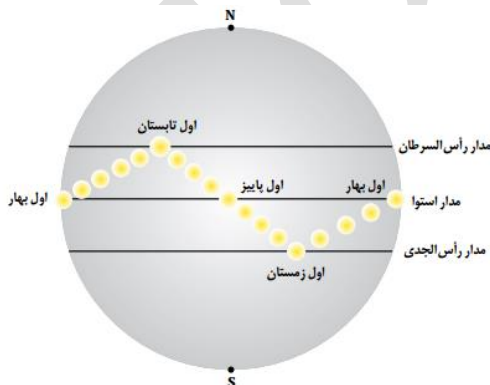
با توجه به جدول زیر، در کدام منطقه، همیشه سایه اجسام عمود بر زمین، به سمت جنوب قرار می گیرد؟

| منطقه | محدوده جغرافیایی |
|-------|------------------------------------|
| A | صفر تا حدود ۹۰ درجه جنوبی |
| B | ۲۳/۵ تا حدود ۹۰ درجه جنوبی |
| C | ۲۳/۵ درجه شمالی تا ۲۳/۵ درجه جنوبی |
| D | استوا تا ۲۳/۵ درجه جنوبی |

- (۱) A
 (۲) B
 (۳) C
 (۴) D

پاسخ تشریحی

با توجه به زاویه تابش خورشید، می توان گفت سایه اجسام در فاصله ۲۳/۵ درجه تا حدود ۹۰ درجه جنوبی، همواره به سمت جنوب تشکیل می شود.



۹۰- پاسخ گزینه ۱ - (زمین شناسی- فصل ۱- صفحه ۱۸)

همه موارد زیر در رابطه با سنگ کره قاره ای و اقیانوسی درست اند، به جز:

- (۱) سنگ کره اقیانوسی نسبت به سنگ کره قاره ای، چگالی کمتری دارد.
 (۲) سنگ های بستر اقیانوس ها حداکثر ۲۰۰ میلیون سال قدمت دارند.

- ۳) ورقه هند در یک بخش قاره ای و در بخشی دیگر از نوع اقیانوسی است.
- ۴) سنگ کره قاره ای نسبت به سنگ کره اقیانوسی، ضخامت بیشتر دارد.

پاسخ تشریحی

سنگ کره قاره ای، نسبت به سنگ کره اقیانوسی ضخامت بیشتر و چگالی کمتری دارد. از طرفی سن ورقه های قاره ای زیاد و حدود ۳/۸ میلیارد سال بوده و در حالی که سنگ های بستر اقیانوس ها حداکثر ۲۰۰ میلیون سال قدمت دارند.

سنگ کره اقیانوسی > سنگ کره قاره ای : ضخامت

سنگ کره اقیانوسی < سنگ کره قاره ای : چگالی

biomaze.ir

سوال ۱: تابع دهم: انتقال توابع

۹۱- مساحت ناحیه‌ی محصور بین دو تابع $f(x) = -|x-1| + 5$ و $g(x) = |2x| - x$ چند واحد مربع است؟

$$۸\sqrt{2} \quad (۴)$$

$$۱۰\sqrt{2} \quad (۳)$$

$$۱۰ \quad (۲)$$

$$۸ \quad (۱)$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

باید هر دو تابع را باهم در یک دستگاه مختصات رسم کنیم:

برای رسم نمودار $f(x)$ ابتدا نمودار $|x|$ را یک واحد به سمت راست می‌بریم، سپس نسبت به محور x ها قرینه می‌کنیم و سرانجام ۵ واحد بالا می‌بریم.

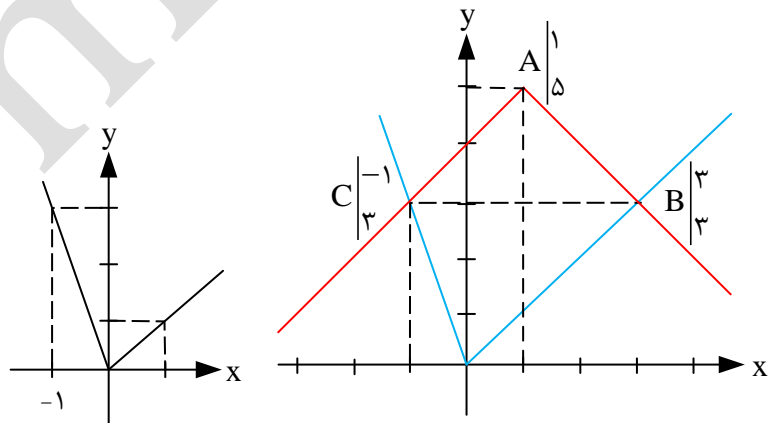
برای رسم نمودار $g(x) = |2x| - x$ تابع را به یک تابع ۲ ضابطه‌ای تبدیل می‌کنیم

$$g(x) = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -3x & x < 0 \end{cases}$$

مساحت مورد نظر، مجموع مساحت دو مثلث است که قاعده‌های آنها ۴ واحد است و ارتفاع آنها از محل برخورد دو نمودار به دست می‌آید. باید ضابطه‌های آنها را با هم برابر قرار دهیم و یک بار معادله را برای $x > 1$ و یک بار برای $x < 0$ حل کنیم:

$$-|x-1| + 5 = |2x| - x \xrightarrow{x > 1} -(x-1) + 5 = 2x - x \Rightarrow x = 3 \rightarrow B \begin{matrix} 3 \\ 3 \end{matrix}$$

$$-|x-1| + 5 = |2x| - x \xrightarrow{x < 0} (x-1) + 5 = -2x - x \Rightarrow 4x = -4 \Rightarrow x = -1 \rightarrow C \begin{matrix} -1 \\ 3 \end{matrix}$$



چون دو نقطه به دست آمده عرض یکسان دارند بنابراین اختلاف عرض نقطه A یا عدد ۳ ارتفاع مثلث بالایی و اختلاف عرض نقطه O با عدد ۳ ارتفاع مثلث پایینی است.

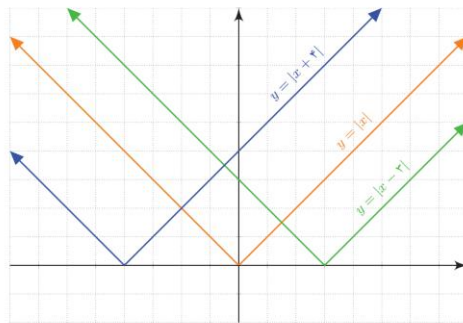
$$S = S_1 + S_2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 2 + \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 4 + 6 = 10$$

این سوال برگرفته از مبحث انتقال در کتاب دهم است، که طبق تعاریف زیر در صفحه ۱۱۴ کتاب مطرح شده است:

با داشتن نمودار تابعی مانند $f(x)$ ، می‌توان نمودار تابع $f(x) + k$ را با انتقال نمودار $f(x)$ به اندازه k واحد در امتداد محور y به دست آورد. اگر $k > 0$ باشد انتقال در جهت مثبت و اگر $k < 0$ باشد انتقال در جهت منفی خواهد بود.

کار در کلاس

۱ در شکل زیر دامنه و برد توابعی را که به کمک تابع $f(x) = |x|$ رسم شده‌اند، بیابید. آیا می‌توانید توضیح دهید نمودار این توابع چگونه رسم شده‌اند؟



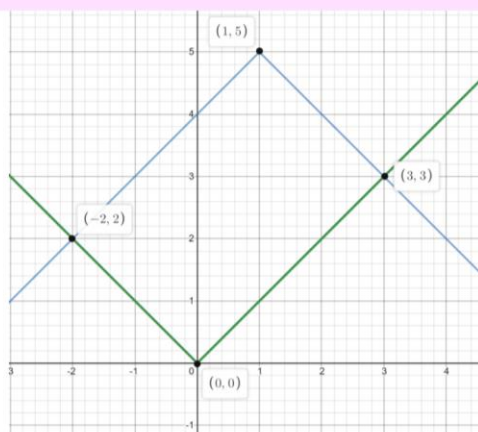
برای رسم نمودار تابع $f(x+k)$ کافی است نمودار تابع $f(x)$ را k واحد در امتداد محور x انتقال دهیم. اگر $k > 0$ باشد، انتقال در جهت منفی و اگر $k < 0$ باشد، انتقال در جهت مثبت خواهد بود.

همین موضوع به شکل زیر به سوال آزمون سراسری رشته ریاضی سال ۱۳۹۷ تبدیل شده بود:

آزمون سراسری رشته ریاضی سال ۱۳۹۷

مساحت ناحیه‌ی محدود به نمودارهای دو تابع $y = 5 - |x - 1|$ و $y = |x|$ ، کدام است؟
 ۱۲ (۴) ۱۰ (۳) ۹ (۲) ۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.



$$AB = \sqrt{(-2 - 1)^2 + (5 - 2)^2} = \sqrt{9 + 9} = 3\sqrt{2}$$

$$BC = \sqrt{(3 - 1)^2 + (5 - 3)^2} = \sqrt{4 + 4} = 2\sqrt{2}$$

$$\text{مساحت} = 3\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} = 12$$

سوال ۲: تابع دهم: دامنه تابع

$$f(x) = \begin{cases} 3x + a - 1 & ; x \geq 3 \\ x^2 - x - a & ; x \leq 3 \end{cases} \quad \text{اگر } -92$$

$g(x) = x + 2a$ ، آنگاه $g(-1)$ کدام است؟

(۱) -۳ (۲) ۳ (۳) -۸ (۴) ۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

چون $f(x)$ تابع است، به ازای $x=3$ باید مقادیر ضابطه‌ی پایین و بالا باهم برابر باشند. داریم:

$$x=3 \Rightarrow \begin{cases} \text{ضابطه بالا} : 3(3) + a - 1 \\ \text{ضابطه پایین} : 3^2 - 3 - a \end{cases} \Rightarrow 8 + a = 6 - a \Rightarrow a = -1$$

$$\Rightarrow g(x) = x + 2(-1) \Rightarrow g(x) = x - 2 \Rightarrow g(-1) = -1 - 2 = -3$$

سوال ۳: تابع دهم: برد تابع

۹۳- برد تابع مقابل برای مقادیر $m \in (a, b)$ برابر \mathbb{R} نیست بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

$$f(x) = \begin{cases} -x + 2 & x < -2 \\ -x^2 + mx + 4 & -2 \leq x < 2 \\ -2x & 2 \leq x \end{cases}$$

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

باید نمودار تابع را رسم کنیم: دو قسمت خطی تابع را برای اعداد کوچکتر از ۲- و اعداد بزرگتر از ۲ مقادیر بیشتر از ۴ و کمتر از ۴- را پوشش می‌دهد. در نتیجه اگر معادله درجه ۲ مقادیر بین ۴- و ۴ را پوشش دهد، برد تابع برابر \mathbb{R} خواهد بود که برای این موضوع ۲ حالت وجود دارد:

حالت اول:

تعداد تابع درجه ۲ در نقطه $x = -2$ کوچکتر یا مساوی ۴- شود یعنی:

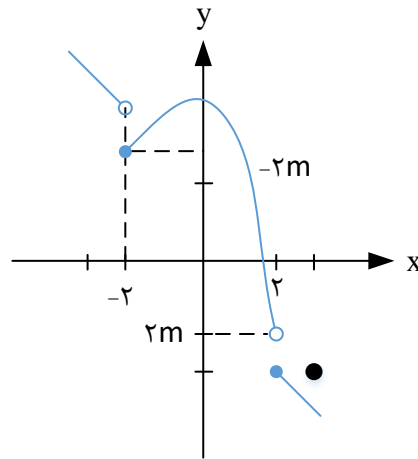
$$-4 - 2m + 4 \leq -4 \Rightarrow m \geq 2$$

حالت دوم:

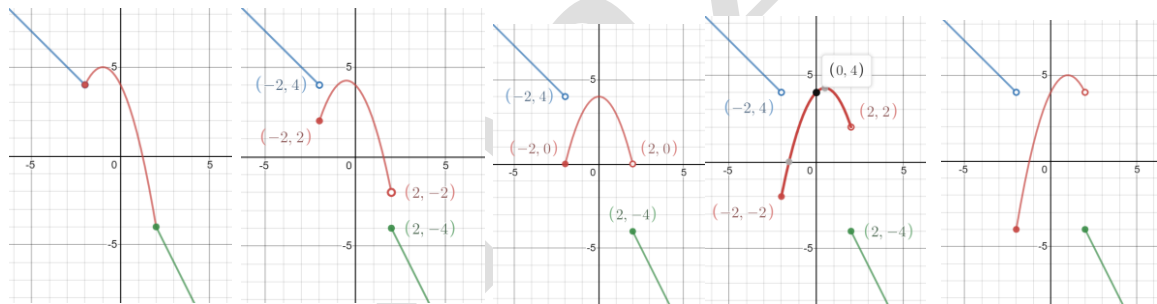
مقدار تابع درجه ۲ در نقطه $x = 2$ کوچکتر یا مساوی ۴- شود یعنی:

$$-4 + 2m + 4 \leq -4 \Rightarrow m \leq -2$$

در نتیجه اگر $-2 < m < 2$ قرار داشته باشد برد این تابع برابر \mathbb{R} نخواهد بود.



در شکل زیر از سمت چپ به راست نمودار تابع برای ۵ مقدار صحیح m به ترتیب از -2 تا $+2$ رسم شده است. در اولین شکل از سمت چپ که مقدار برابر -2 است، برد کل اعداد حقیقی است اما در شکل دوم که مقدار m برابر -1 است، برد اعداد بین -2 و -4 را ندارد. در شکل سوم که مقدار m برابر صفر است، برد تابع اعداد بین صفر و -4 را ندارد. در شکل چهارم که مقدار m برابر 1 است مجدداً برد تابع اعداد بین -2 و -4 را ندارد و در شکل آخر که m برابر با 2 می باشد مجدداً برد تابع کل اعداد حقیقی می شود.



سوال ۴: تابع دهم: انتقال توابع

۹۴- قرینه نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ را نسبت به محور y ها رسم کرده، سپس k واحد به طرف x های مثبت انتقال می دهیم. اگر طول نقطه تلاقی منحنی حاصل با $f(x) = x$ برابر ۲ باشد، $f(k-1)$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

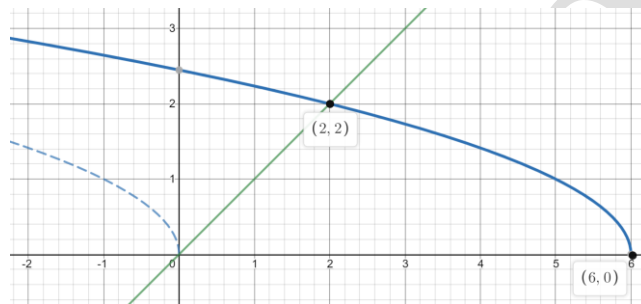
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

قرینه نسبت به محور y ها به صورت $y = \sqrt{-x}$ است. در انتقال به طرف x های مثبت کافی است به جای x مقدار $x-k$ قرار دهیم و در نتیجه داریم:

$$y = \sqrt{-(x-k)} = \sqrt{k-x}$$

برای بدست آوردن نقطه تلاقی آن با نیمساز ناحیه اول، تابع جدید را برابر با نیمساز ناحیه اول قرار می دهیم.

$$\sqrt{k-x} = x \xrightarrow{x=2} \sqrt{k-2} = 2 \Rightarrow \boxed{k=6} \Rightarrow f(k-1) = f(5) = 5$$



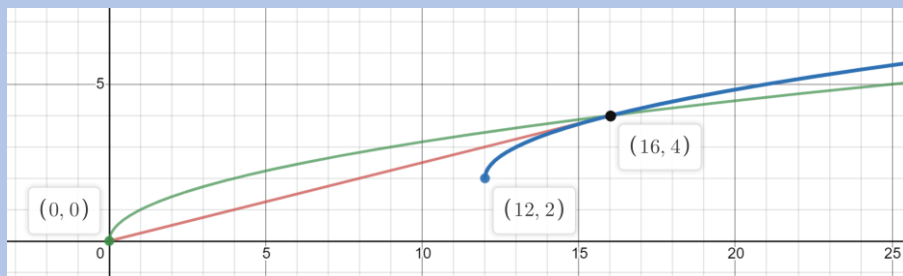
این سوال بر اساس سوال ۱۳۲ کنکور سراسری تجربی ۹۹ و مشابه با آن طراحی شده است:

آزمون سراسری رشته تجربی سال ۱۳۹۹

۱۳۲- نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \sqrt{x}$ را در امتداد محور x ها، ۱۲ واحد در جهت مثبت و سپس در امتداد محور y ها، ۲ واحد در جهت مثبت، انتقال می دهیم. فاصله نقطه برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع f ، از مبدأ مختصات، کدام است؟

- (۱) $4\sqrt{15}$ (۲) $6\sqrt{7}$ (۳) $4\sqrt{17}$ (۴) $6\sqrt{10}$

جواب این سوال گزینه ۳ است و شکل آن به صورت زیر است:



سوال ۵: تابع یازدهم: تساوی توابع

۹۵- اگر توابع $f(x) = \frac{1}{x-1}$ و $g(x) = \frac{x-1}{x^2 - bx + a}$ برابر باشند، $a+b$ کدام است؟

(۱) -۱ (۲) ۱ (۳) -۳ (۴) ۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

در صورتی دو تابع با هم برابر هستند که دامنه آنها با هم برابر باشند و مقادیر تولید شده توسط ضابطه آنها نیز برابر باشند.

تساوی دو تابع

دو تابع f و g را برابر نامیم هرگاه:
 الف) دامنه f و دامنه g با هم برابر باشند.
 ب) برای هر x از این دامنه یکسان داشته باشیم: $f(x) = g(x)$

بنابراین در صورت رسم نمودارهای دو تابع مساوی در یک دستگاه مختصات، باید نمودارهای آنها دقیقاً بر هم منطبق شوند.

چون دامنه f برابر با $\mathbb{R} - \{1\}$ است. پس باید $g(x) = \frac{x-1}{(x-1)^2}$ باشد، در نتیجه $b=2$ و $a=1$ است.

$$a+b=3$$

مفهوم تساوی توابع در کنکور سراسری تجربی ۹۷ خارج از کشور به صورت زیر مورد سوال قرار گرفته بود:

آزمون سراسری تجربی ۹۷ (خارج از کشور)

کدام یک از توابع زیر، با تابع $y = \text{Log} \frac{x-2}{x}$ برابر است؟

(۱) $\text{Log}(x-2) - \text{Log} x$ (۲) $\text{Log} \frac{x^2 - 4}{x^2 + 2x}$

(۳) $\frac{1}{2} \text{Log} \left(\frac{x-2}{x} \right)^2$ (۴) $2 \text{Log} \sqrt{\frac{x-2}{x}}$

جواب این سوال به دلیل برابری دامنه گزینه ۴ است. در این سوال هر سه گزینه دیگر نیز از نظر اتحادها با صورت سوال یکسان هستند اما دامنه آنها برابر نیست.

سوال ۶: تابع یازدهم: دامنه توابع رادیکالی

۹۶- به ازای مجموعه مقادیری از k بازه $(2k, k+2)$ زیرمجموعه‌ای از دامنه تابع $f(x) = \frac{\sqrt{9-x^2}}{x-1}$ است، اختلاف بیشترین مقدار و کمترین مقدار این مجموعه کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{5}{2}$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

دامنه تابع f به صورت $\{x \mid -3 \leq x \leq 3\}$ است. اگر بازه‌ی $(2k, k+2)$ زیرمجموعه آن باشد، دو حالت ممکن است اتفاق بیافتد:

$$\begin{cases} -3 \leq 2k \Rightarrow -\frac{3}{2}k \Rightarrow -\frac{3}{2} \leq k \leq -1 \\ k+2 \leq 1 \Rightarrow k \leq -1 \end{cases}$$

$$2k < k+2 \Rightarrow k < 2$$

$$\begin{cases} 1 \leq 2k \\ k+2 \leq 3 \Rightarrow \frac{1}{2} \leq k \leq 1 \end{cases}$$

در نتیجه مجموعه مقادیر آن به صورت $[-\frac{3}{2}, -1] \cup [\frac{1}{2}, 1]$ است.

این سوال با کمی تغییر مشابه با سوال ۱۵۰ کنکور ۹۸ ریاضی خارج از کشور است:

آزمون سراسری ریاضی ۹۸ (فارج از کشور)

۱۵۰- به ازای کدام مجموعه مقادیر k ، بازه $(k-2, 3k+2)$ زیرمجموعه‌ای از دامنه تابع $f(x) = \frac{\sqrt{9-x^2}}{x-1}$ است؟

- (۱) $[\frac{1}{3}, 3]$ (۲) $[-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}]$ (۳) $[-1, \frac{1}{3}]$ (۴) $[-1, -\frac{1}{3}]$

در این سوال جواب گزینه ۴ صحیح است.

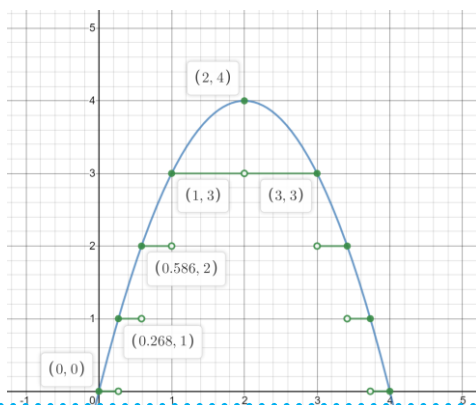
سوال ۷: تابع یازدهم: تابع جزء صحیح

۹۷- معادله $4x - x^2 = 4x - x^2$ دارای چند جواب در بازه $[0, 3]$ است؟ (،) نماد جزء صحیح است.

- (۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

در شکل زیر نمودار تابع $y = 4x - x^2$ رسم شده است. زمانی تساوی $[f(x)] = f(x)$ برقرار است که تابع $f(x)$ برابر با یک مقدار صحیح باشد، که با توجه به بازه داده شده یعنی $[0, 3]$ در ۶ نقطه این تساوی برقرار خواهد بود. دقت کنید برای $f(x) = 3$ دو مقدار وجود دارد و برای مقادیر $f(x)$ برابر با ۰ و ۱ و ۲ و ۴ هر کدام یک مقدار در این بازه وجود دارد.



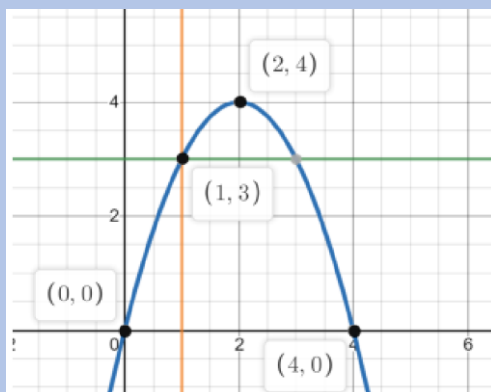
این سوال یک برداشت آزاد از سوال ترکیبی معادله درجه ۲ و جزء صحیح است که در کنکور ۹۹ تجربی مطرح شده بود و مقادیر برد تابع خواسته شده بود.

آزمون سراسری تجربی ۹۹

۱۳۴- اگر $f(x) = 2x - |2x|$ و $g(x) = -x^2 + 4x$ باشند، برد تابع $g \circ f$ کدام است؟

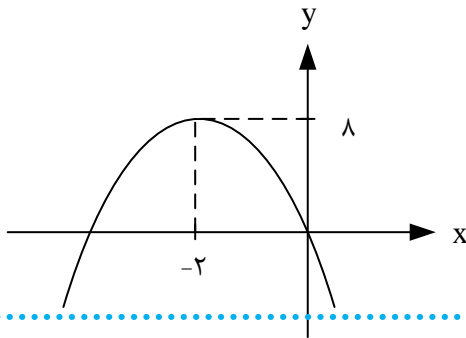
- (۱) $[0, 2]$ (۲) $[0, 3]$ (۳) $[0, 4]$ (۴) $[1, 4]$

جواب این سوال گزینه ۲ است و یک روش خوب برای حل سوال کنکور رسم شکل بود:



سوال ۸ تابع دوازدهم: نمودار چندجمله ای ها

۹۸- با توجه به نمودار تابع $f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$ ، مقدار a کدام است؟



(۱) -۲

(۲) ۲

(۳) -۱

(۴) ۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

با توجه به محور تقارن که خط $x = -2$ است، ریشه سمت چپ -4 است. در نتیجه معادله به صورت $f(x) = ax(x + 4)$ می باشد.

از طرفی نقطه $S(-2, 8)$ که مختصات رأس سهمی است در رابطه زیر که ضابطه تابع است صدق می کند.

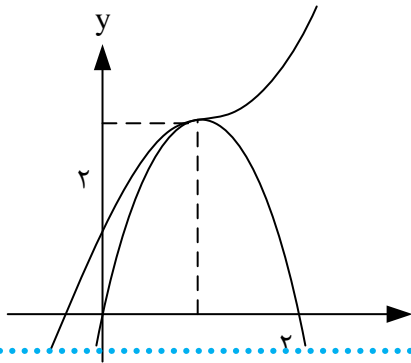
$$f(x) = ax(x + 4) \xrightarrow{(-2, 8)} 8 = a(-2)(-2 + 4) \Rightarrow a = -2$$

در صفحه ۲ کتاب ریاضی (۳) به توابع چندجمله ای که در کتابهای دهم و یازدهم مطرح شده بودند اشاره شده است:

| درجه تابع | ۰ | ۱ | ۲ |
|-----------|----------------|-----------------------------------|--|
| نام تابع | ثابت | خطی | درجه دوم |
| ضابطه کلی | $f(x) = b$ | $f(x) = ax + b$ ($a \neq 0$) | $f(x) = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) |
| مثال | $f(x) = 2$ | $f(x) = -2x - 1$ | $f(x) = x^2 - 6x + 9$ |

سوال ۹ تابع دوازدهم: نمودار چندجمله ای ها

۹۹- در شکل مقابل نمودار سهمی f و تابع $g(x) = (x-1)^3 + a$ رسم شده است. اگر همانطور که در شکل مشخص است $g(0) = 2$ باشد، مقدار $f(3)$ کدام است؟



(۱) -۳

(۲) -۶

(۳) -۹

(۴) -۱۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

مختصات رأس سهمی $(1, a)$ است. پس کافی است a را بیابیم.

$$g(0) = 2 \Rightarrow -1 + a = 2 \Rightarrow a = 3$$

$$f(x) = kx(x-2), \quad f(1) = 3 \Rightarrow k = -3$$

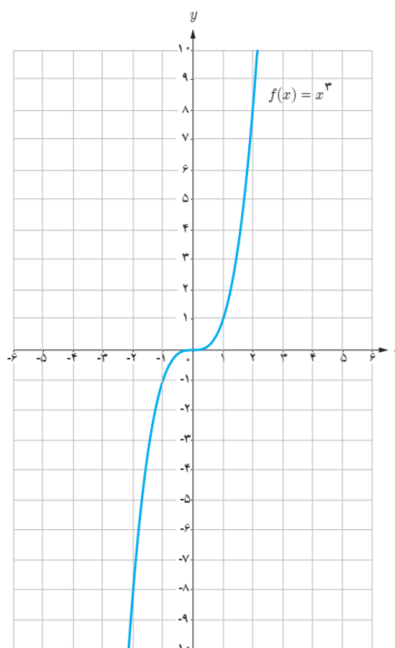
$$f(x) = -3x(x-2) \Rightarrow f(3) = -9$$

و در صفحه ۳ کتاب، تابع درجه ۳ در فرم ساده آن که ضریب درجه ۳ برابر یک و مابقی ضرائب صفر می باشند معرفی شده است.

تابع درجه ۳:

تابع چند جمله ای با ضابطه $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ ($a \neq 0$) یک تابع درجه ۳ است که در اینجا به طور خاص تابع $f(x) = x^3$ را بررسی می کنیم. دامنه و برد این تابع \mathbb{R} است. ابتدا به کمک نقطه یابی نمودار این تابع را رسم می کنیم:

| x | $f(x) = x^3$ |
|----------------|----------------|
| -۲ | -۸ |
| -۱ | -۱ |
| $-\frac{1}{2}$ | $-\frac{1}{8}$ |
| ۰ | ۰ |
| $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{8}$ |
| ۱ | ۱ |
| ۲ | ۸ |



سوال ۱۰ تابع دوازدهم: نمودار چندجمله ای ها

۱۰۰- توابع $f(x) = 6x^2 - x^3 - 12x$ و $g(x) = \sqrt{x+2}$ ، در چند نقطه متقاطع اند؟
 (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

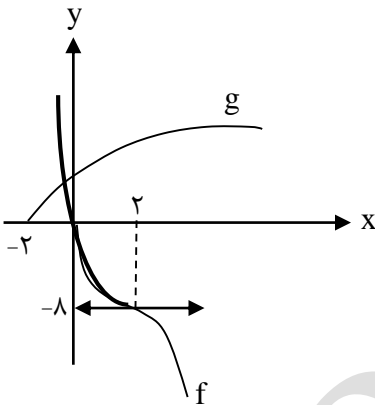
تابع f را به صورت مکعب کامل مرتب می کنیم.

$$f(x) = -(x^3 - 6x^2 + 12x) = -(x^3 - 6x^2 + 12x - 8) - 8$$

$$\Rightarrow f(x) = -(x-2)^3 - 8$$

نمودار f تغییر یافته ی نمودار x^3 است.

$$x^3 \rightarrow (x-2)^3 \rightarrow -(x-2)^3 \rightarrow -(x-2)^3 - 8$$



دقت کنید که تابع f از مبدا می گذرد.

دو تابع f و g در یک نقطه متقاطع اند.

این سوال برگرفته از تمرین کتاب در تشخیص نمودار تابع درجه ۳ است.

به کمک نمودار تابع $y = x^3$ ، ضابطه هر تابع را به نمودار آن نظیر کنید.

الف) $y = (x-1)^3 + 2$

ب) $y = (x-2)^3$

پ) $y = -x^3 + 1$

ت) $y = (x+1)^3 - 1$

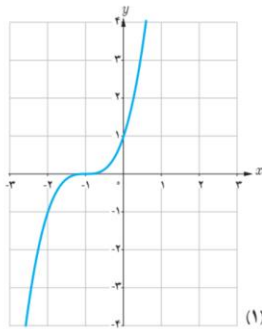
ث) $y = -x^3$

ج) $y = (x+1)^3$

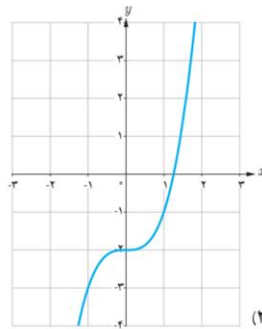
ح) $y = x^3 + 1$

خ) $y = -x^3 - 1$

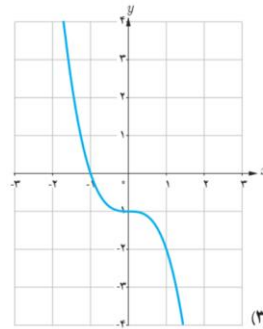
د) $y = x^3 - 2$



(۱)



(۲)



(۳)

در صورتی که برای ثبت نام در محصولات ماز به راهنمایی نیاز دارید عدد ۰۳ را به سامانه ۸۵۸۵۰۳۰۰۰

ارسال کنید.

سوال ۱۱ تابع دوازدهم: یکنوایی

۱۰۱- تابع f در دامنه خود اکیدا صعودی است. f کدام یک از گزینه های زیر نمی تواند باشد؟

$$f(x) = -\text{Log}_2(-x+2) \quad (۲)$$

$$f(x) = 2^{-x} - 2 \quad (۱)$$

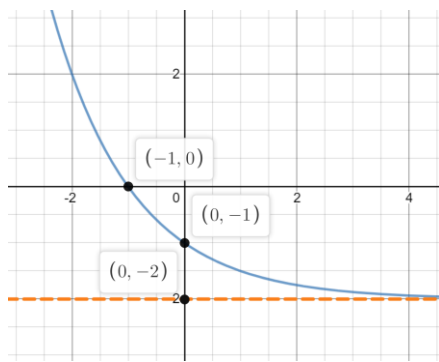
$$f(x) = x|x| \quad (۴)$$

$$f(x) = 2x + |x| \quad (۳)$$

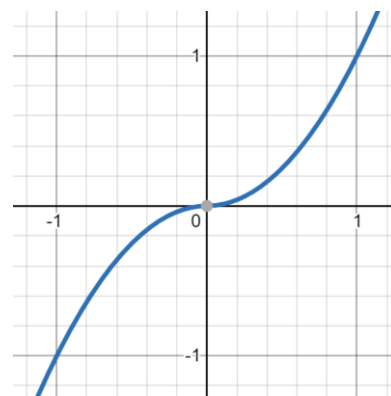
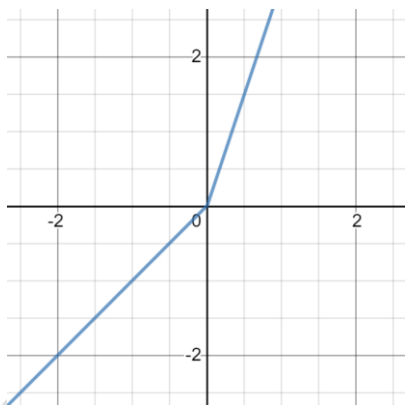
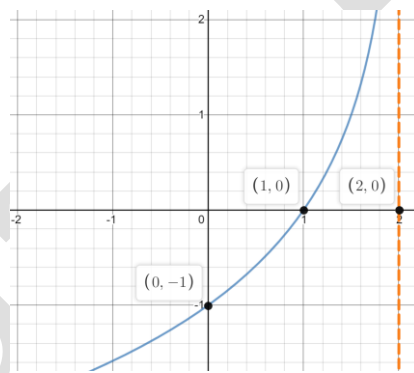
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

نمودار توابع داده شده را رسم می کنیم:

$$y = 2^{-x} - 2$$



$$y = -\log_2(-x+2)$$



$$f(x) = 2x + |x| = \begin{cases} 3x & x > 0 \\ x & x < 0 \end{cases}$$

$$f(x) = x|x| = \begin{cases} x^2 & x > 0 \\ -x^2 & x < 0 \end{cases}$$

توابع $f(x) = 2x + |x|$ و $f(x) = x|x|$ در دامنه خود اکیدا صعودی هستند ولی تابع

$f(x) = 2^{-x} - 2$ در دامنه اش اکیدا نزولی است.

سوال ۱۲ تابع دوازدهم: یکنوایی

۱۰۲- اگر تابع $f(x) = x^2 + \frac{a}{a-1}x$ در فاصله $(1, +\infty)$ صعودی اکید باشد، حدود a کدام است؟

(۱) $(-\infty, \frac{2}{3}] \cup (1, +\infty)$ (۲) $(1, +\infty)$

(۳) $(-\infty, \frac{2}{3}]$ (۴) $(-\infty, 1)$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

برای آن که تابع درجه دومی که ضریب درجه ۲ آن مثبت است، در فاصله $(x, +\infty)$ صعودی اکید باشد بایستی محور تقارن آن کوچکتر یا مساوی نقطه ابتدای بازه باشد یعنی $-\frac{b}{2a} \leq x$. پس در این سوال:

$$-\frac{\frac{a}{a-1}}{2 \times 1} \leq 1 \Rightarrow \frac{a}{a-1} \geq -2 \Rightarrow \frac{a}{a-1} + 2 \geq 0 \Rightarrow \frac{3a-2}{a-1} \geq 0 \Rightarrow a \leq \frac{2}{3} \text{ یا } a > 1$$

سوال ۱۳ تابع دوازدهم: یکنوایی

۱۰۳- نمودار تابع با ضابطه $f(x) = 6x - x|x|$ در بازه $(-3, 3)$ چگونه است؟

(۱) ابتدا نزولی سپس صعودی

(۲) صعودی

(۴) نزولی

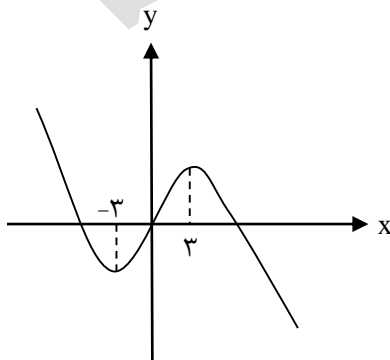
(۳) ابتدا صعودی سپس نزولی

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

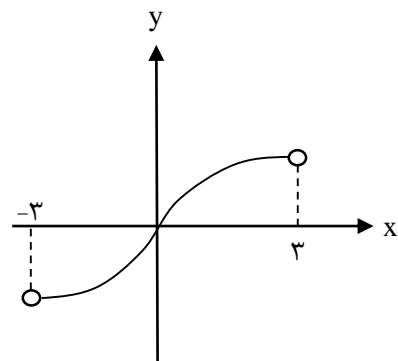
با تعیین علامت $|x|$ ، داریم:

$$f(x) = 6x - x|x| \Rightarrow f(x) = \begin{cases} -x^2 + 6x & x \geq 0 \\ x^2 + 6x & x < 0 \end{cases}$$

حال تابع را در بازه داده شده، رسم می کنیم و مشخص است که تابع در بازه $(-3, 3)$ صعودی است.



$$x \in (-3, 3) \rightarrow$$



در صورتی که برای ثبت نام در محصولات ماز به راهنمایی نیاز دارید عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.

سوال ۱۴ تابع دوازدهم: یکنوایی

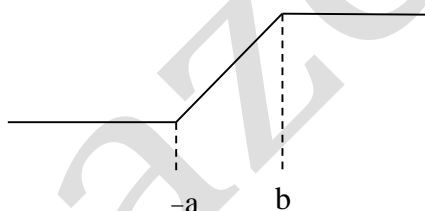
۱۰۴- اگر بزرگ ترین بازه ای که تابع $f(x) = |x+a| - |x-b|$ در آن اکیدا صعودی است، به صورت $[-۲, ۴]$ باشد، دو تایی مرتب (a, b) کدام است؟

- (۱) $(-۲, -۴)$ (۲) $(۲, -۴)$ (۳) $(۲, ۴)$ (۴) $(-۲, ۴)$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

چون تابع به صورت آبخاری یا سرسره ای است از دو قسمت افقی در سمت چپ و راست و یک قسمت با شیب غیر صفر در قسمت میانی تشکیل شده است. با توجه به اینکه قرار است این تابع در بازه ای اکیدا صعودی باشد، باید مقدار تابع در ابتدای قسمت میانی مقداری کمتر از انتهای این قسمت داشته باشد. در نتیجه باید $-a < b$ باشد. این توابع بین ریشه های عبارت داخل قدرمطلق اکیدا یکنوا هستند پس -۲ و ۴ همان ریشه ها هستند:

$$\left. \begin{array}{l} -a = -۲ \\ b = ۴ \end{array} \right\} \Rightarrow (a, b) = (۲, ۴)$$



این سوال برداشت آزادی از سوال کنکور تجربی ۹۸ خارج از کشور است:

آزمون سراسری رشته تجربی سال ۱۳۹۸ (فارج از کشور)

تابع با ضابطه $f(x) = |x+۱| - |x-۲|$ ، در کدام بازه، اکیدا صعودی است؟

- (۱) $(-∞, ۲)$ (۲) $(-۱, +∞)$ (۳) $(-۱, ۲)$ (۴) $(۲, +∞)$

پاسخ گزینه ۳ است و در اینگونه سوالات ریشه های قدرمطلق نقاط کلیدی و تعیین کننده هستند.

سوال ۱۵ تابع دوازدهم: یکنوایی

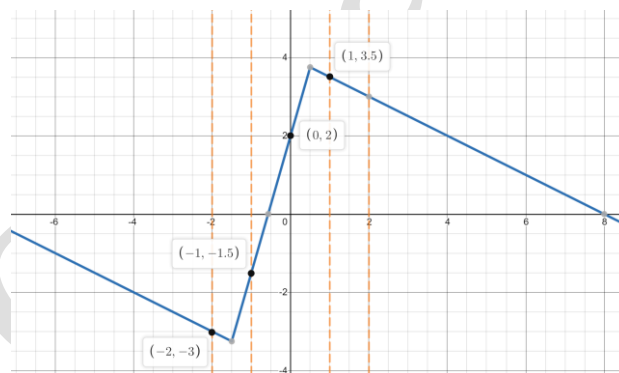
۱۰۵- تابع با ضابطه $f(x) = |2x+3| - |2x-1| - \frac{1}{2}x$ در کدام بازه صعودی است؟

- (۱) $(-2, 1)$ (۲) $(-1, 2)$ (۳) $(-1, 0)$ (۴) $(0, 2)$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$f(x) = \begin{cases} -2x - 3 + 2x - 1 - \frac{1}{2}x = -\frac{1}{2}x - 4 & x < -\frac{3}{2} \\ 2x + 3 + 2x - 1 - \frac{1}{2}x = \frac{7}{2}x + 2 & -\frac{3}{2} \leq x < \frac{1}{2} \\ 2x + 3 - 2x + 1 - \frac{1}{2}x = -\frac{1}{2}x + 4 & \frac{1}{2} \leq x \end{cases}$$

در فاصله ی $(-1, 0)$ شیب مثبت است و تابع صعودی است. دقت کنید که در این سوال اگر مقادیر تابع را در نقاط صحیح اطراف صفر محاسبه کنیم، به نظر می رسد که تابع در گزینه ۱ یا ۴ صعودی است در صورتی که از روی شکل کاملاً مشخص است که در ریشه های قدرمطلق جهت یکنوایی تابع تغییر می کند و در نتیجه تابع غیر یکنوا می باشد.



این سوال نیز برداشت آزادی از این سوال کنکور است که مساله یکنوایی تابع قدرمطلقى قسمتی از کل سوال است:

نمودار تابع $y = |2x - 6| - |x + 4| + x$ در یک بازه، اکیداً نزولی است. ضابطه‌ی معکوس آن در این بازه کدام است؟

(۱) $-x + 6$; $x < -4$

(۲) $-x + 5$; $x > 2$

(۳) $-\frac{1}{2}x + 1$; $-4 < x < 3$

(۴) $-\frac{1}{2}x + 1$; $-4 < x < 10$

پاسخ گزینه ۴ صحیح است.

سوال ۱۶ تابع دوازدهم: یکنوایی

$$f(x) = \begin{cases} -x^2 + mx & x < 2 \\ (6-m)x + 4 & x \geq 2 \end{cases} \quad \text{۱۰۶-} \quad \text{اکیدا صعودی است، حدود } m \text{ کدام است؟}$$

$$(1) \quad m < 6 \quad (2) \quad 4 \leq m \leq 5 \quad (3) \quad 4 \leq m < 6 \quad (4) \quad 4 \leq m$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

برای بررسی یکنوایی توابع دو ضابطه ای باید به سه قسمت توجه کنیم. یکنوایی در بازه اول، یکنوایی در بازه دوم و یکنوایی در همسایگی نقطه ای که ضابطه ها تغییر می کنند. در این سوال یکنوایی در بازه اول، با توجه به اینکه معادله درجه ۲ یک تابع غیر یکنواست با محدود شدن دامنه آن به صورتی که راس سهمی در آن قرار نگیرد امکان پذیر است. در تابع دوم که یک معادله خط است، با توجه به شیب خط اتفاق می افتد و در نقطه مرزی نیز باید مقداری که تابع از ضابطه اول دارد کمتر یا مساوی مقدار تابع در نقطه مرزی از ضابطه دوم باشد. بنابراین:

اولا: باید راس سهمی $-x^2 + mx$ بزرگ تر یا مساوی ۲ باشد.

$$\frac{m}{2} \geq 2 \Rightarrow m \geq 4 \quad (1)$$

ثانیا: شیب خط داده شده باید مثبت باشد.

$$6 - m > 0 \Rightarrow m < 6 \quad (2)$$

ثالثا: به ازای $x = 2$ مقدار $-x^2 + mx$ باید کوچک تر یا مساوی مقدار $(6-m)x + 4$ باشد.

$$-4 + 2m \leq 12 - 2m + 4 \Rightarrow 4m \leq 20 \Rightarrow m \leq 5 \quad (3)$$

$$(1), (2), (3) \Rightarrow 4 \leq m \leq 5$$

سوال ۱۷ مجموعه ها: مجموعه منتهای

۱۰۷- اگر $U = \{1, 2, 3, \dots, 39, 40\}$ مجموعه مرجع بوده و A مجموعه شمارنده های طبیعی عدد ۳۶ و B مجموعه شمارنده های طبیعی عدد ۲۴ باشد، مقدار $n(A' \cap B')$ کدام است؟

| | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ۲۹ (۴) | ۲۳ (۳) | ۱۷ (۲) | ۱۱ (۱) |
|--------|--------|--------|--------|

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

این سوال ترکیبی از تمرین ۲ صفحه ۷ و قسمت ت تمرین ۴ صفحه ۱۳ کتاب درسی است.

۲) منتهای یا نامتنهای بودن مجموعه های زیر را مشخص کنید.

الف) مجموعه اعداد طبیعی.

ب) مجموعه شمارنده های طبیعی عدد ۳۶.

۴) فرض کنیم A و B زیر مجموعه هایی از مجموعه مرجع U باشند، به طوری که $n(U) = 100$, $n(A) = 60$, $n(B) = 40$ و $n(A \cap B) = 20$ مطلوب است:

| | | | |
|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| (الف) $n(A \cup B)$ | (ب) $n(A \cap B')$ | (پ) $n(A' \cap B)$ | (ت) $n(A' \cap B')$ |
|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|

برای حل این سوال بایستی ابتدا شمارنده های اعداد ۳۶ و ۲۴ را محاسبه کنیم و سپس با توجه به اینکه اشتراک این دو مجموعه شمارنده های عدد ۱۲ می باشند، تعداد آنها را نیز به عنوان اشتراک دو مجموعه در نظر بگیریم.

برای محاسبه تعداد شمارنده های طبیعی می توانیم اعداد را تجزیه کنیم و بدون نوشتن تک تک اعداد تعداد آنها را از حاصل ضرب توانهای اعداد اول در تجزیه بعلاوه ۱ محاسبه کنیم.

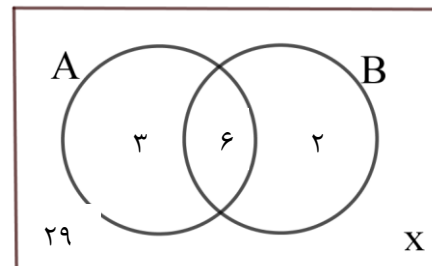
$$36 = 2^2 \times 3^2 \Rightarrow n(A) = (2+1)(2+1) = 9 \rightarrow A = \{1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36\}$$

$$24 = 2^3 \times 3 \Rightarrow n(B) = (3+1)(1+1) = 8 \rightarrow B = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$$

$$12 = 2^2 \times 3 \Rightarrow n(A \cap B) = (2+1)(1+1) = 6 \rightarrow A \cap B = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$$

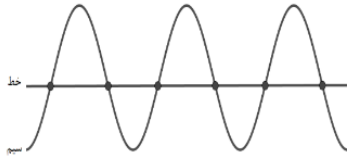
$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 9 + 8 - 6 = 11$$

$$n(A' \cap B') = n(U) - n(A \cup B) = 40 - 11 = 29$$



سوال ۱۸ الگویابی: الگوی خطی

۱۰۸- یک خط افقی قطعه سیمی را در ۶ نقطه قطع کرده و آن را مطابق شکل زیر به ۷ قطعه تقسیم کرده است. اگر به جای یک خط، ۹ خط موازی این سیم را طوری قطع کنند که هریک از آنها ۶ نقطه اشتراک با سیم داشته باشد، آنگاه سیم مزبور در مجموع به چند قطعه تقسیم می شود؟



۴۳ (۲)

۲۱ (۱)

۶۳ (۴)

۵۵ (۳)

مل : گزینه ۳ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} n=1 \rightarrow 7 \\ n=2 \rightarrow 13 \\ n=3 \rightarrow 19 \end{array} \right\} \rightarrow a_n = 6n + 1 \rightarrow a_9 = 6 \times 9 + 1 = 55$$

سوال ۱۹ دنباله ها: دنباله حسابی و غیر خطی

$$-\frac{2}{3}, -\frac{2}{5}, \frac{4}{9}, \dots$$

۱۰۹- در دنباله مقابل مقدار $a_1 - a_1$ چقدر است؟

۴ (۴)

 $\frac{10}{3}$ (۳) $\frac{8}{3}$ (۲)

۲ (۱)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

در این سوال مخرج کسر یک تصاعد حسابی است و صورت کسر یک الگوی غیر خطی برگرفته از تمرین ۴ صفحه ۲۰ است:

۴) برای هریک از دنباله های درجه دو زیر جمله عمومی را به دست آورید و سپس برای هر کدام، یک الگوی هندسی نظیر کنید.
 (الف) $5, 8, 13, 20, 29, \dots$ (ب) $5, 12, 22, 35, 51, \dots$

از اینکه جمله سوم صفر است مشخص می شود که در این الگو یک عامل $n - 3$ وجود دارد. و چون جمله اول و دوم با هم برابر هستند محور تقارن $\frac{3}{2}$ است و در نتیجه صورت کسر ضربی از $n(n - 3)$ خواهد بود. با جایگذاری جمله اول مشخص می شود که ضریب برابر ۱ است. در نتیجه جمله عمومی دنباله به صورت زیر خواهد بود:

$$a_n = \frac{n(n-3)}{2n+1} \xrightarrow{n=10} a_{10} = \frac{10 \times 7}{21} = \frac{10}{3} \Rightarrow a_{10} - a_1 = 4$$

سوال ۲۰ دنباله ها: دنباله حسابی و هندسی

۱۱۰- اگر جملات دوم، هشتم و یازدهم یک تصاعد حسابی به ترتیب جملات اول تا سوم یک تصاعد هندسی باشند، نسبت جمله چهارم تصاعد حسابی به جمله چهارم تصاعد هندسی چقدر است؟

$$\frac{40}{3} \quad (۴) \qquad ۱۰ \quad (۳) \qquad \frac{20}{3} \quad (۲) \qquad \frac{10}{3} \quad (۱)$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

در این سوال باید ابتدا با توجه به اطلاعات سوال نسبت قدرنسبت تصاعد حسابی به جمله اول آن را بدست آوریم:

$$a_2 \times a_{11} = a_8^2 \Rightarrow (a_1 + d)(a_1 + 10d) = (a_1 + 7d)^2$$

$$a_1^2 + 11a_1d + 10d^2 = a_1^2 + 14a_1d + 49d^2 \Rightarrow 3a_1d = -39d^2 \Rightarrow a_1 = -13d$$

$$a_2, a_8, a_{11} \xrightarrow{a_1 = -13d} -12d, -6d, -3d \Rightarrow b_4 = -\frac{3}{2}d$$

$$\frac{a_4}{b_4} = \frac{a_1 + 3d}{-\frac{3}{2}d} = \frac{-10d}{-\frac{3}{2}d} = \frac{20}{3}$$

اگر در صورت سوال قدرنسبت تصاعد هندسی خواسته شده بود، می توانستیم برای محاسبه قدرنسبت تصاعد هندسی از رابطه زیر استفاده کنیم:

$$q = \frac{11-8}{8-2} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

دانش آموزای مازی سلام! چطورید؟ ما که حالمون خوبه از اینکه تو این مسیر جذاب موفقیت از ابتدا در کنار شما هستیم! راستش خیلی‌ها کنکور رو به چشم یک جبر نگاه می‌کنند! اما یک دانش آموز یا اصلاً یک فرد ۱۸ ساله باید به کنکور به چشم یک فرصت نگاه کنه! یک فرصت عادلانه که می‌تونه با ۵۰۰ هزار نفر دیگه رقابت کنه و آینده شغلیشو انتخاب کنه و بر حسب میزان تلاشی که کرده به حقتش برسه! خیلی‌ها هستن که سال‌ها بعد از کنکور تازه متوجه میشن که کنکور عجب فرصت خوبی بوده و بهش توجه نکردند. اما شما از الان بدونید، کنکور یک فرصت استثناییه! یک موقعیت ایده‌آله برای کسی که می‌خواد زندگی‌شو عوض کنه، جایگاه اجتماعی‌شو تغییر بده، به موقعیت‌های شغلی خوب دست پیدا کنه و ...! پس کنکور یک جبر نیست، یک فرصته! ارزش استفاده کنید ...

اما درباره ماز چی میدونید؟ فقط این یک جمله رو درباره ماز بدونید، «ما تمام تلاشمون رو می‌کنیم تا در همه دروس عمومی و اختصاصی، کنکور رو براتون پیش‌بینی کنیم و در ۷ سال گذشته این کار رو کردیم و موفق بودیم!»

درباره پاسخ‌نامه ماز چی؟ باز هم فقط یک جمله: «پاسخ تشریحی و درسنامه‌های هر سوال (چه در دروس اختصاصی و چه در دروس عمومی) به‌شکلی آماده شدند که شما با بررسی پاسخ هر سوال، به تمام سوالاتی که از آن مبحث طرح می‌شوند بتونید جواب بدید!»

درباره سؤالات ماز چی؟ ما کنکور آینده رو پیش‌بینی می‌کنیم؛ نه اینکه کنکور گذشته رو تحلیل کنیم! تمام ایده‌هایی که فکر می‌کنیم در کنکور مطرح میشه رو در آزمون‌ها میاریم و همین باعث مطابقت بالای آزمون‌های ماز با کنکور شده! پس بعد از کنکور سوالات ماز رو قضاوت کنید و ببینید به کنکور شبیه بوده یا نه! (مطابقت سال‌های گذشته در لینک <https://biomaze.ir/news/> روبه‌رو)

درباره هزینه ثبت‌نام در ماز چی؟ همونطور که می‌دونید ما هیچ‌گونه تبلیغات تلویزیونی و ... نداریم و با کاهش هزینه‌های تبلیغاتی سعی کردیم که هزینه محصولات رو به حداقل برسونیم تا همه دانش‌آموزان بتوانند از ماز استفاده کنند؛ اما با وجود این هزینه اندک هم اگر دانش‌آموزی توانایی مالی نداشته باشه، بورسیه میشه!

و حرف آخر: برای آماده‌شدن آزمون‌های ماز چندین نفر شبانه‌روز تلاش می‌کنند و با توجه به هزینه اندک و امکان بورسیه‌شدن، استفاده از فایل سوال و پاسخ ماز توسط کسانی که در ماز ثبت‌نام نکردند، هیچ توجیهی ندارد و با عدم رضایت عمیق تیم ماز همراه است، پس لطفاً قانونی از ماز استفاده کنید و مطمئن باشید انرژی مثبت بیشتری می‌گیرید.

۱۱۱- اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های دانشمندی به دست آمد. کدام عبارت، درباره جانداران تک‌یاخته‌ای که در آزمایش‌های این دانشمند به کار گرفته شده‌اند، صحیح است؟

- ۱) اندازه‌ای کمتر از ۲۰۰ نانومتر دارند.
- ۲) در مجاورت سیتوپلاسم خود پوشینه‌ای ضخیم دارند.
- ۳) اطلاعات وراثتی خود را فقط در حین تقسیم به یاخته دیگر منتقل می‌کنند.
- ۴) ضمن بیان ژن یا ژن‌های خود، قطعاً نوعی نوکلئیک‌اسید با دو انتهای متفاوت تولید می‌کنند.

تک رقمی های مازی در رشته تجربی کنکور ۹۹

و تاریخ مازی شدن آن ها



شهریار سلیمانی

رتبه ۴ کشوری
رتبه ۴ منطقه ۲
۱۳۹۸/۰۵/۲۲



علی مولایی

رتبه ۵ کشوری
رتبه ۳ منطقه ۲
۱۳۹۸/۰۴/۲۵



محمد تیموری

رتبه ۳ کشوری
رتبه ۲ منطقه ۲
۱۳۹۸/۰۵/۱۳



رامین آزادی

رتبه ۲ کشوری
رتبه ۱ منطقه ۲
۱۳۹۸/۰۷/۰۹



سید امیر سید شنوا

رتبه ۴ کشوری
رتبه ۲ منطقه ۲
۱۳۹۸/۰۱/۲۲



صدرا شیداییان

رتبه ۷ کشوری
رتبه ۲ منطقه ۲
۱۳۹۸/۰۹/۱۷



محمد طاها سالاری

رتبه ۱ منطقه ۳
رتبه ۳/۰۹
۱۳۹۸/۰۳/۰۹



محمد مهدی فلی زاده

رتبه ۱ کشوری
رتبه ۵ منطقه ۲
۱۳۹۸/۱۲/۰۴



علی چیت ساز

رتبه ۸ کشوری
رتبه ۴ منطقه ۱
۱۳۹۸/۰۵/۱۸



سارا احمدی

رتبه ۷ کشوری
رتبه ۱ منطقه ۱
رتبه ۲۰ استان گیلان
۱۳۹۸/۰۱/۲۲



الهام وطن شوه

رتبه ۷ منطقه ۱
رتبه ۲
۱۳۹۹/۰۴/۲۲



سعید اسکندری

رتبه ۳ منطقه ۳
رتبه ۳/۰۳
۱۳۹۹/۰۱/۳۰



مصطفی مرادی اشکفتی

رتبه ۲ منطقه ۳
رتبه ۰/۰۲
۱۳۹۸/۰۵/۰۲



اشکان خضری

رتبه ۹ منطقه ۲
رتبه ۲
۱۳۹۸/۰۷/۲۲



فاطمه سادات میر یغایی

رتبه ۸ منطقه ۲
رتبه ۲
۱۳۹۸/۰۷/۲۲



علیرضا ایمان پور

رتبه ۹ منطقه ۳
رتبه ۰/۲۱
۱۳۹۸/۰۶/۲۱



امین دوست احمدی

رتبه ۲ ایثارگر
رتبه ۲/۰۶
۱۳۹۸/۱۲/۰۶



مهلا وجدانی

رتبه ۱ ایثارگر
رتبه ۰/۰۱
۱۳۹۹/۰۱/۰۱



احمد رضا پورش

رتبه ۲ منطقه ۳
رتبه ۰/۰۸
۱۳۹۸/۱۱/۰۸



آناهیت شورمیع

رتبه ۵ منطقه ۳
رتبه ۰/۰۲
۱۳۹۸/۰۶/۲۲



جعفر زمانی تکه

رتبه ۹ ایثارگر
رتبه ۸/۱۷
۱۳۹۸/۱۱/۱۷



علی رضا محمدی

رتبه ۸ ایثارگر
رتبه ۰/۰۵
۱۳۹۸/۰۷/۰۵



سهر زرافشان

رتبه ۵ ایثارگر
رتبه ۱۲/۲۰
۱۳۹۸/۱۲/۲۰



سارینا زارع

رتبه ۳ ایثارگر
رتبه ۱۲/۲۱
۱۳۹۸/۱۲/۲۱

www.biomaze.ir



@biomaze

در صورتی که برای ثبت نام محصولات ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱- متوسط- مفهومی)

اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های گریفیت به دست آمد. او در آزمایشات خود از باکتری استرپتوکوکوس نومونیا (جاندار تک‌یاخته‌ای و پروکاریوت) و موش استفاده کرد. در باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا، بیان هر ژن منجر به تولید نوعی رنا می‌شود. مولکول رنا ساختار خطی دارد. در نوکلئیک‌اسیدهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است؛ بنابراین هر رشته دنا و رنای خطی همیشه دو سر متفاوت دارد.

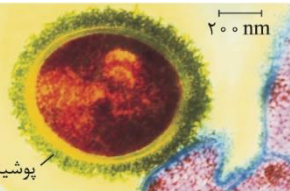
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، باکتری استرپتوکوکوس نومونیا اندازه‌ای بیشتر از ۲۰۰ نانومتر دارد.

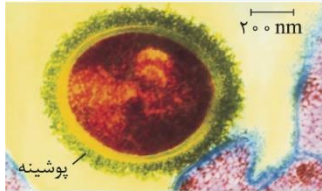
(۲) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در باکتری استرپتوکوکوس نومونیا بین پوشینه و سیتوپلاسم، بخشی قرار دارد. این بخش شامل غشا و دیواره یاخته‌ای است. فارچ از کتاب برونر که پوشینه از جنس پلی‌ساکارید است و بر روی دیواره یافته‌ای تشکیل می‌شود.

(۳) در مرحله ۴ آزمایش گریفیت، اطلاعات وراثتی باکتری استرپتوکوکوس نومونیا پوشینه‌دار به باکتری استرپتوکوکوس نومونیا بدون پوشینه منتقل شد ولی این انتقال از طریق تقسیم انجام نگرفت.

انتقال اطلاعات وراثتی از یک یاخته به یاخته‌ای دیگر می‌تواند از راه تقسیم یاخته‌ای و فرایند مهندسی ژنتیک نیز انجام بگیرد.



باکتری پوشینه‌دار



باکتری پوشینه‌دار

- (۱) باکتری استرپتوکوکوس نومونیا پوشینه‌دار از نوع بدون پوشینه بزرگ‌تر است (به‌خاطر وجود پوشینه!).
- (۲) باکتری استرپتوکوکوس نومونیا پوشینه‌دار اندازه‌ای بیشتر از ۲۰۰ نانومتر دارد.
- (۳) بین پوشینه و غشای باکتری وجود دارد. این بخش دیواره یاخته‌ای است.
- (۴) ضخامت پوشینه از ضخامت غشا و لایه میانی بین آن دو (دیواره یاخته‌ای) بیشتر است.
- (۵) باکتری به واسطه پوشینه می‌تواند به یاخته‌های مجاور خود متصل شود.

۱۱۲- با توجه به آزمایش‌های گریفیت، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«فقط در طی آزمایشی که»

- الف- نتیجه‌ای خلاف انتظار رخ داد، باکتری‌های پوشینه‌دار به شش‌های موش وارد شدند.
- ب- باکتری‌های زنده پوشینه‌دار به موش‌ها تزریق شد، تعداد زیادی باکتری پوشینه‌دار در خون موش یافت شد.
- ج- دو نوع باکتری به‌طور هم‌زمان به موش‌ها تزریق شد، گریفیت به چگونگی انتقال ماده وراثتی بین یاخته‌ها پی‌برد.
- د- باکتری‌های بدون پوشینه به نحوی تغییر کردند، در بدن موش علیه پوشینه باکتری پادتن تولید شد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱- متوسط - ترکیبی)

همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) در آزمایش مرحله ۴ که مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما و زنده پوشینه به موش تزریق شد، نتیجه آزمایش برخلاف انتظار بود. اما همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در آزمایش‌های مرحله ۱ و ۴، باکتری پوشینه‌دار به شش‌های موش وارد شدند و موش بیمار و در نهایت مرد!

ب) در آزمایش‌های مرحله ۱ و ۴، در خون موش‌ها تعداد زیادی باکتری پوشینه‌دار مشاهده شد. در آزمایش مرحله ۱، باکتری پوشینه‌دار زنده و در مرحله ۴، باکتری پوشینه‌دار کشته شده و زنده بدون پوشینه به موش تزریق شد.

ج) از نتایج آزمایشات گریفیت مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

گریفیت و ایوری هر دو از چگونگی انتقال ماده وراثتی اطلاعی نداشتند ولی ایوری برخلاف گریفیت، ماهیت ماده وراثتی را کشف کرد.

د) در آزمایش مرحله ۴ باکتری‌های بدون پوشینه زنده به نحوی تغییر کرده‌اند در حالی که در هر چهار مرحله از آزمایش گریفیت، در بدن موش برعلیه باکتری، پادتن تولید می‌شود. چون موش یک مهره‌دار است و ایمنی اختصاصی دارد!

آزمایش‌های گریفیت



اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری‌شناسی انگلیسی به نام گریفیت به دست آمد. او سعی داشت که واکنشی برای آنفلوانزا تولید کند. در آن زمان تصور می‌شد عامل این بیماری، نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا است. گریفیت با دو نوع از این باکتری، آزمایش‌هایی را روی موش‌ها انجام داد. نوع بیماری‌زای آن که پوشینه‌دار (کپسول‌دار) است در موش‌ها سبب سینه‌پهلو می‌شود، ولی نوع بدون پوشینه آن موش‌ها را بیمار نمی‌کند.

آزمایش گریفیت:



گریفیت مشاهده کرد تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار به موش باعث بروز علائم بیماری و مرگ در آن‌ها می‌شود؛ در حالی که تزریق باکتری‌های بدون پوشینه به موش‌های مشابه، باعث بروز علائم بیماری نمی‌شود. او در آزمایش دیگری، باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما را به موش‌ها تزریق و مشاهده کرد که موش‌ها سالم ماندند. گریفیت نتیجه گرفت که وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

سپس مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما و زنده بدون پوشینه را به موش‌ها تزریق کرد و دید که برخلاف انتظار، موش‌ها مردند! او در بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده، مقدار زیادی از باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده کرد. مسلماً باکتری‌های مرده، زنده نشده‌اند، بلکه تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه به نحوی تغییر کرده و پوشینه‌دار شده‌اند.

از نتایج این آزمایش‌ها مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل شود، ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

نکته: عامل موثر در انتقال این صفت تا حدود ۱۶ سال بعد از گریفیت، همچنان ناشناخته ماند. و در نهایت توسط ایوری کشف شد.

۱۱۳- با توجه به آزمایش‌هایی که ایوری و همکارانش به منظور شناخت مادهٔ وراثتی انجام دادند، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«ایوری و همکارانش در آزمایشی که»

(۱) در ابتدا برای شناسایی مادهٔ وراثتی انجام دادند، عصارهٔ باکتری‌ها را در گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا قرار دادند.
(۲) عصارهٔ باکتری‌ها را به چهار قسمت تقسیم کردند، برای نخستین بار نتیجه گرفتند که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند.
(۳) از گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا استفاده کردند، برای نخستین بار به این نتیجه رسیدند که دنا (DNA) مادهٔ وراثتی است.

(۴) پس از مورد قبول واقع نشدن نتایج آزمایش‌های قبلی آن‌ها توسط عده‌ای، انجام دادند، فقط پروتئین‌های موجود در عصارهٔ باکتری‌ها را تخریب کردند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۱- سخت- مفهومی)

ایوری و همکارانش در آزمایش دوم خود از گریزانه با سرعت بالا استفاده کردند. نتایج این آزمایش آنها را به این نتیجه رساند که عامل اصلی و موثر در انتقال صفات، دنا است. به عبارت ساده‌تر، دنا همان مادهٔ وراثتی است.

ایوری و همکارانش در آزمایش دوم با استفاده از گریزانه با سرعت بالا عصارهٔ باکتری کشته‌شدهٔ پوشینه‌دار را به صورت لایه‌لایه جدا کردند و با اضافه کردن هر لایه به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه مشاهده کردند که انتقال صفت با لایه‌ای که در آن دنا وجود دارد انجام می‌شود.

در آزمایش اول فقط ثابت شد که پروتئین مادهٔ وراثتی نیست!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ایوری و همکارانش در **آزمایش دوم** (نه اول!) خود از دستگاه گریزانه با سرعت بالا استفاده کردند.

(۲) ایوری و همکارانش در آزمایش سوم خود، عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار را به ۴ بخش تقسیم کردند. در حالی که در آزمایش اول خود و برای اولین بار نتیجه گرفتند که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند!

ایوری و همکارانش در آزمایش اول با استفاده از آنزیم پروتئاز، همهٔ پروتئین‌ها عصارهٔ باکتری پوشینه‌دار کشته شده را تخریب کردند و سپس به محیط کشت باکتری بدون پوشینهٔ زنده منتقل کردند و مشاهده شد که انتقال صفت انجام می‌گیرد.

(۴) ایوری و همکارانش پس از مورد قبول واقع نشدن نتایج آزمایش‌های قبلی توسط عده‌ای از دانشمندان، آزمایش سوم خود را انجام دادند. در آزمایش سوم، عصاره باکتری پوشینه‌دار به چهار بخش تقسیم شد و به هر یک از یک بخش‌ها، نوعی آنزیم تجزیه‌کننده اضافه کردند. بنابراین در آزمایش سوم، در هر بخش نوعی مادهٔ آلی تخریب می‌شود. (نه این که فقط پروتئین تخریب شود!)

ایوری و همکارانش در آزمایش اول از یک نوع آنزیم ولی در آزمایش سوم از چهار نوع آنزیم استفاده کردند.

در آزمایش اول، فقط پروتئین‌های موجود در عصارهٔ باکتری پوشینه‌دار، از بین رفت در حالی که در آزمایش سوم در هر بخش یکی از انواع مواد آلی از بین می‌رود.

۱۱۴- چند مورد، دربارهٔ هر نوکلئوتید سه فسفات‌های که در فضای احاطه‌شده توسط غشای یک باکتری یافت می‌شود، درست است؟

الف- به منظور ساخت نوکلئیک‌اسیدها مصرف می‌شود.

ب- دارای دو گروه OH متصل به حلقهٔ قند پنج کربنی خود است.

ج- باز آلی نیتروژن‌دار از طریق حلقهٔ پنج‌ضلعی خود به قند پنج کربنی متصل است.

د- می‌تواند از طریق بیش از یک بخش خود در ایجاد پیوندی فسفودی‌استر نقش داشته باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- سخت- مفهومی)

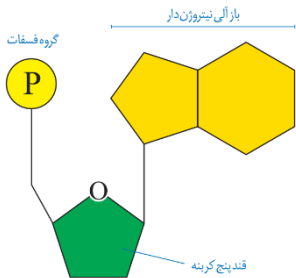
فقط مورد د درست است.

بررسی همه موارد:

الف) نوکلئوتیدها علاوه بر شرکت در ساختار نوکلئیک اسیدها (دنا و رنا) به عنوان منبع انرژی در یاخته مورد استفاده قرار می گیرند. مانند نوکلئوتید آدنین دار ATP (آدنوزین تری فسفات) که به عنوان منبع رایج انرژی در یاخته است و یاخته در فعالیت های مختلف از آن استفاده می کند.

نوکلئوتیدهای آدنین دار

- برقراری پیوند هیدروژنی با بیش از یک نوع باز آلی ← باز آلی تیمین در دنا و یا باز آلی یوراسیل در رنا.
- منبع رایج انرژی در یاخته (ATP)
- شرکت در ساختار ناقلین الکترونی NADH، NADPH و $FADH_2$
- برقراری پیوند میان حلقه پنج ضلعی باز آلی دو حلقه ای با قند پنج ضلعی
- برقراری کمترین تعداد پیوند هیدروژنی با بازهای مکمل

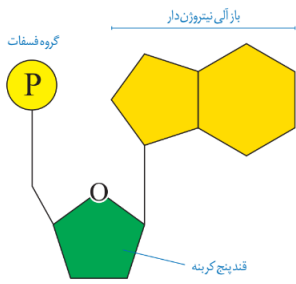


ب) نوکلئوتیدهای آزاد با قند ریبوز دارای دو گروه OH متصل به حلقه قند پنج کربنی و نوکلئوتیدهای آزاد با قند دئوکسی ریبوز، دارای یک گروه OH متصل به حلقه قند پنج کربنی هستند.

ج) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، در صورتی که نوکلئوتید دارای باز آلی دو حلقه ای باشد، باز آلی از طریق حلقه ۵ ضلعی خود به حلقه ۵ ضلعی قند متصل می شود.

د) در تشکیل پیوند فسفودی استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند نوکلئوتید دیگر متصل می شود؛ بنابراین، نوکلئوتیدها می توانند از طریق از هر دو بخش فسفات و قند پنج کربنی خود (گروه هیدروکسیل متصل به قند خود) در پیوند فسفودی استر شرکت کنند.

- در ساختار دنا، همه نوکلئوتیدهای قرار گرفته در ساختار دنا، در دو پیوند فسفودی استر شرکت دارند و هر کدام از طریق دو بخش خود (فسفات و گروه هیدروکسیل)
- در ساختار نوکلئیک اسید خطی (دنا یا رنا) نوکلئوتیدهای قرار گرفته در دو سر رشته پلی نوکلئوتیدی، فقط در یک پیوند فسفودی استر شرکت دارند؛ بنابراین از یک بخش خود وارد این پیوند می شوند.
- نوکلئوتیدهای قرار گرفته در دو سر یک رشته پلی نوکلئوتید خطی، از طریق بخش های متفاوتی در تشکیل پیوند فسفودی استر شرکت دارند؛ یکی از طریق گروه فسفات و دیگری از طریق گروه هیدروکسیل!



- ۱) باز آلی نیتروژن دار و گروه فسفات به دو قسمت متفاوت از قند متصل می‌شوند.
- ۲) باز آلی نیتروژن دار در صورت دو حلقه‌ای بودن، از حلقه کوچک‌تر خود (۵ ضلعی) به قند متصل می‌شود.
- ۳) در یک نوکلئوتید حداقل ۲ حلقه آلی و حداکثر ۳ حلقه آلی مشاهده می‌شود.
- ۴) هر نوکلئوتید دارای ۲ بخش حلقوی آلی است ← یکی باز آلی و دیگری قند پنج کربنه.
- ۵) نوکلئوتیدهای آزاد شرکت‌کننده در رونویسی و همانندسازی دارای ۳ گروه فسفات هستند ولی در زمان اتصال به رشته پلی‌نوکلئوتیدی دوتا از فسفات‌های خود را از دست می‌دهند.

۶) در ساختار نوکلئوتید به قند ۵ کربنه می‌تواند دو گروه هیدروکسیل (در قند ریبوز) و یا یک گروه هیدروکسیل (دئوکسی‌ریبوز) متصل باشد.

۷) یکی از کربن‌های قند ۵ کربنی در نوکلئوتیدها در خارج از ساختار حلقه قرار دارد؛ **●** بنا بر این ما حلقه ۵ کربنی نداریم!

۸) در نوکلئوتیدهای دارای باز آلی پورینی پیوند اشتراکی بین قند و باز، بین دو حلقه ۵ ضلعی **●** نه پنج کربنه! تشکیل می‌شود.

۹) در ساختار قند ۵ کربنی نوکلئوتیدها در یکی از رأس‌های حلقه ۵ ضلعی قند، اتم اکسیژن قرار دارد.

۱۰) **●** حواستون باشه که در ساختار بازهای آلی، ما حلقه ۵ کربنی و یا ۶ کربنی نداریم، بلکه این حلقه‌ها به صورت ۵ و یا ۶ ضلعی وجود دارد.

۱۱) همواره دو نوکلئوتید مکمل و مقابل از طریق حلقه ۶ ضلعی باز آلی خود با هم پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

۱۲) هیچ یک از کربن‌های درون ساختار حلقه ۵ ضلعی قند نوکلئوتیدها به فسفات متصل نمی‌شود.

۱۳) حواستون باشه که هر نوکلئوتید یک قند و یک باز آلی دارد، بنابراین همه نوکلئوتیدها از نظر تعداد قند و باز آلی مشابه هستند. ولی همه نوکلئوتید از نظر تعداد حلقه ۵ ضلعی مشابه نیستند، چون نوکلئوتیدهای پورین دار دو حلقه ۵ ضلعی (یکی قند و دیگری باز آلی) و نوکلئوتیدهای پیریمیدینی یک حلقه ۵ ضلعی (فقط قند) دارند. پس می‌تونیم بگیم هر نوکلئوتید حداقل یک حلقه ۵ ضلعی دارد.

۱۴) هر نوکلئوتید قطعاً یک حلقه ۶ ضلعی دارد ولی حلقه ۶ کربنی وجود ندارد!

۱۵) در همه نوکلئوتیدها اتصال حلقه ۶ ضلعی به ۵ ضلعی وجود دارد با این تفاوت که در نوکلئوتیدهای دارای بازهای پورینی، حلقه‌های ۶ و ۵ ضلعی باز آلی به هم متصل هستند ولی در نوکلئوتیدهای پیریمیدینی اتصال بین حلقه ۶ ضلعی باز آلی و با حلقه ۵ ضلعی قند برقرار می‌شود.

۱۱۵- کدام گزینه، درست است؟

- ۱) رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی هر نوکلئیک‌اسید دارای دو انتهای متفاوت هستند.
- ۲) درون یک یاخته یوکاریوتی حداکثر ۳۰ نوع نوکلئوتید مختلف یافت می‌شود.
- ۳) فقط در یک انتهای هر مولکول دِنای (DNA) خطی گروه هیدروکسیل یافت می‌شود.
- ۴) در انتهای فسفات‌دار هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی، اتم اکسیژن حلقه پنج ضلعی قند، به سمت انتهای رشته قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱- سخت- مفهومی)

همان‌طور که در شکل روبه‌رو مشاهده می‌کنید، در انتهای فسفات‌دار (انتهای بالایی شکل)، اکسیژن موجود حلقه پنج ضلعی قند پنج کربنی، به سمت انتهای رشته قرار گرفته است.

بررسی سایر موارد:

۱) در نوکلئیک‌اسیدهای خطی، هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارای دو انتهای متفاوت است. در یک انتها دارای گروه فسفات و در انتهای دیگر دارای گروه هیدروکسیل است. اما باید دقت کنید که هر نوکلئیک‌اسید الزاماً رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی ندارد! بلکه می‌تواند فقط از یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده باشد؛ مانند رِنا!

۲) درون یک یاخته یوکاریوتی حداکثر ۲۴ نوع مونومر نوکلئوتیدی وجود دارد. از نظر قند، دو نوع و از نظر نوع باز آلی ۴ نوع و از نظر تعداد فسفات هم ۳ نوع وجود دارد که مجموعاً می‌شود ۲۴ نوع!

حواستون باشه که قند دئوکسی‌ریبوز نمی‌تونه با باز آلی یوراسیل پیوند داشته باشه و همچنین قند ریبوز نمی‌تونه با باز تیمین نوکلئوتید تشکیل بده! بنا بر این ما ۱۲ نوع نوکلئوتید داریم که قند دئوکسی ریبوز دارند و ۱۲ نوع هم قند ریبوز، که مجموعاً میشه ۲۴ نوع نوکلئوتید!

۳) هر مولکول دناى خطى از دو رشته پلى نوکلئوتیدی تشکیل شده که هر رشته در یکی از انتهای خود گروه فسفات و در انتهای دیگر، گروه هیدروکسیل دارد؛ بنابراین دناى خطى در هر دو انتهای خود دارای گروه هیدروکسیل و گروه فسفات است.

۱۱۶- در بررسی‌های صورت گرفته توسط دانشمندان (ان)ی که، به‌طور قطع مشخص شد که

- ۱) مقدار بازهای آلی در دناى جانداران مختلف را اندازه‌گیری کرد- بازهای آلی رابطه مکملی دارند.
- ۲) برای نخستین بار تصاویری از دنا تهیه کردند- در هر مارپیچ دنا، دو رشته پلى نوکلئوتیدی قرار دارند.
- ۳) مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند- بین هر قند و فسفات در دنا، یک پیوند فسفودی‌استر وجود دارد.
- ۴) باکتری‌ها را در محیط حاوی ^{15}N یا ^{14}N کشت دادند- در هر مولکول دناى تازه ساخته شده، یک رشته قدیمی و یک رشته جدید وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱- متوسط- مفهومی)

مزلسون و استال دانشمندانی بودند که باکتری‌ها را در محیط حاوی ^{15}N یا ^{14}N کشت دادند. از نتایج آزمایشات آنها مشخص شد که همانندسازی به صورت نیمه حفاظتی است، یعنی؛ در هر مولکول دناى تازه ساخته شده، یک رشته قدیمی و یک رشته جدید وجود دارد.

بررسی سایر موارد:

۱) چارگاف دانشمندی بود که مقدار بازهای آلی در دناى جانداران مختلف را اندازه‌گیری کرد. در حالی که وجود رابطه مکملی توسط او مشخص شد.

چند نکته مهم در رابطه با جناب چارگاف !!

- برابر بودن تعداد پورین‌ها و پیریمیدین‌ها (انواع باز آلی) در مولکول دنا هم در زمان چارگاف و هم بعد از او مطرح بوده است.
- روابط چارگاف در مورد دنا صادق است نه تمام نوکلئیک‌اسیدهای یاخته! چون در یاخته به جز دنا، مولکول رنا هم وجود دارد.
- در هر مولکول دنا لزوماً $A+T=G+C$ صادق نیست ولی در هر دناى طبیعی، مقدار آدینین با تیمین و مقدار گوانین با سیتوزین برابر است!

۲) ویلکینز و فرانکلین دانشمندانی بودند که برای نخستین بار تصاویری از دنا تهیه کردند. با بررسی این تصاویر در مورد ساختار دنا نتایجی را به دست آوردند از جمله (❗ نه فقط!) اینکه دنا حالت مارپیچی و پیش از یک رشته (❗ نه فقط دو رشته!) دارد. البته با استفاده از این روش ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند.

۳) واتسون و کریک دانشمندانی بودند که مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند. در این مدل، بین قند یک نوکلئوتید با قند نوکلئوتید مجاور پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌شود.

پیوند فسفودی‌استر همواره بین دو نوکلئوتید مجاور تشکیل می‌شود و در ساختار یک نوکلئوتید وجود ندارد!

در ساختار هر نوکلئوتید یک پیوند قند-فسفات مشاهده می‌شود.

جمع‌بندی دانشمندان گفتار ۱ فصل اول دوازدهم/ویژه برترهای کنکور ۱۴۰۰

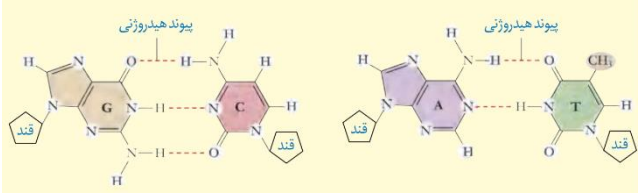
| دانشمند | آزمایش یا تحقیقات | توضیحات |
|---------------------|---|--|
| گریفیت | به دنبال کشف واکنشی علیه بیماری آنفلوآنزا بود بر روی ۲ نوع باکتری از یک گونه استریتوکوکوس نومونیا کار می‌کرد. ۴ آزمایش به شرح زیر انجام داد: | دلیل انجام آزمایش ۳ ← بررسی اینکه آیا کپسول عامل مرگ موش است. نتیجه آزمایش ۳ ← کپسول به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست. نتیجه آزمایش ۴ برخلاف انتظار کیفیت بود. |
| | ۱ تزریق باکتری کپسول دار زنده | مرگ موش |
| | ۲ تزریق باکتری بدون کپسول زنده | زنده مانده موش |
| | ۳ تزریق باکتری کپسول دار کشته شده | زنده مانده موش |
| گریفیت | ۴ تزریق باکتری بدون کپسول زنده و کپسول دارکشته شده با گرما | مرگ موش |
| | از نتایج این آزمایشات مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته‌ای دیگر منتقل شود ولی ماهیت ماده و نحوه انتقال مشخص نشد. کپسول نسبت به گرما مقاومت دارد. | گریفیت تصور می‌کرد عامل آنفلوآنزا، باکتری استریتوکوکوس نومونیاست. گریفیت از ماهیت ماده وراثتی، ژن، الی و نحوه توارث صفات خبر نداشت. |
| ایوری و همکاران | هدف آزمایشات ← شناسایی ماهیت ماده وراثتی استفاده از استریتوکوکوس نومونیا انجام ۳ آزمایش به شرح زیر: | |
| | ۱ تهیه عصاره باکتری کپسول‌دار کشته شده و تخریب همه پروتئین‌های موجود در عصاره ← اضافه کردن باقی عصاره به محیط کشت باکتری بدون کپسول ← مشاهده شدن انتقال صفت ← نتیجه گرفتند که پروتئین عامل انتقال صفت نیست. | |
| | ۲ قرار دادن عصاره باکتری کپسول‌دار در سانتریفیوژ با سرعت بالا ← مواد موجود در عصاره لایه لایه در آمدند ← اضافه کردن لایه‌ها به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری بدون کپسول ← مشاهده انتقال صفت فقط با لایه‌ای که در آن DNA بود ← نتیجه گرفتند که DNA عامل انتقال صفت است. | |
| چارگاف | نتیجه آزمایش مورد قبول عده‌ای قرار نگرفت چون در آن زمان بسیاری عقیده داشتند پروتئین عامل انتقال صفت است | |
| | استخراج عصاره باکتری کپسول دار ← تقسیم کردن عصاره به چند بخش ← اضافه کردن آنزیم تخریب‌کننده یک گروه از مواد آلی به هر بخش ← انتقال هر یک از بخش‌ها به محیط کشت باکتری بدون کپسول ← مشاهده شد در همه ظروف انتقال صفت صورت می‌گیرد به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب‌کننده DNA است ← نتیجه گرفتند که DNA عامل انتقال صفت است. ۳ آزمایش شماره ۳ برای تحکیم ادعای اینکه DNA عامل انتقال صفت است صورت گرفت. در این آزمایش از آنزیم‌های پروتئاز، نوکلئاز، لیپاز و کربوهیدراز (مانند آمیلاز) استفاده شد. | چارگاف نتیجه نگرفت که بازهای آدنین با تیمین و سیتوزین با گوانین مکمل است چون دلیل برابری را نمی‌دانست. یافته‌های چارگاف فقط برای DNA طبیعی صدق می‌کند. دانشمندان بعد از چارگاف توانستند دلیل برابری نوکلئوتیدها را مشخص کنند نه چارگاف!!!! |
| ویلیکینز و فرانکلین | مشاهدات و تحقیقات چارگاف رو دناهای طبیعی موجودات نشان داد که مقدار آدنین موجود در دنا با مقدار تیمین و مقدار گوانین با سیتوزین برابری می‌کند. در زمان چارگاف تصور این بود که مقدار هر ۴ باز یکسان است. | این دو دانشمند با استفاده از پرتوی X توانستند از دنا تصاویری را تهیه کنند و با مطالعه روی آنها به نتایج زیر دست یافتند: (۱) دنا حالت مارپیچی دارد. (۲) دنا بیش از یک رشته دارد. (۳) تشخیص ابعاد مولکول دنا دو رشته‌ای بودن DNA بعد از این دو دانشمند ثابت شد. |
| | برای تحقیقات استفاده کردند از: (۱) یافته‌های چارگاف (۲) نتایج پژوهش ویلیکینز و فرانکلین (۳) یافته‌های خودشان. ارائه مدل برای DNA که به صورت نردبان مارپیچ بود و نکات زیر از آن استخراج می‌شود: (۱) DNA از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است که حول یک محور طولی فرضی، به دور یکدیگر پیچیده‌اند. (۲) این مدل به مارپیچ دو رشته‌ای (مارپیچ دو گانه) معروف است که شبیه یک نردبان است. (۳) نرده‌های این نردبان را پیوندهای قندفسفات تشکیل می‌دهند (در این نرده‌ها پیوند فسفودی‌استر وجود دارد) (۴) پله‌های این نردبان را پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی مکمل تشکیل می‌دهند. | |

فعالیت در زمینه شناسایی ماهیت ماده ژنتیک

فعالیت در زمینه کشف ساختار DNA

۱۱۷- با توجه به نکات کلیدی مدل واتسون و کریک، بیان کدام عبارت درباره مولکول دنا (DNA) درست است؟

- ۱) جداسدن دو رشته دنا در هنگام همانندسازی موجب بهم خوردن پایداری دنا می شود.
 - ۲) در نقاطی از دنا که تعداد بازهای پیریمیدین بیشتر است، قطر مولکول نسبت به سایر نقاط کمتر است.
 - ۳) همواره یک حلقه شش ضلعی از باز آلی نیتروژن دار در مرکز پله های نردبان پیچ خورده دنا یافت می شود.
 - ۴) در حالت مارپیچی نوکلئوتیدهای غیرمکمل در دو رشته دنا نسبت به نوکلئوتیدهای مکمل در فاصله نزدیک تری قرار می گیرند.
- پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۱- سخت- مفهومی)



در مدل واتسون و کریک، پله های نردبان را بازهای آلی تشکیل می دهند. پیوندهای هیدروژنی که در پله ها وجود دارد به صورت اختصاصی بین جفت بازهای مکمل تشکیل می شود. آدنین با تیمین و سیتوزین با گوانین. پس یعنی همیشه یک باز دو حلقه ای در مقابل یک باز تک حلقه ای قرار می گیرد و در این

حالت در ساختار پله ها همواره بین دو قند مقابل سه حلقه آلی مشاهده می شود که حلقه مرکزی، یک باز حلقه شش ضلعی است!

در مقطع هر پله از مولکول دنا، ۳ حلقه آلی نیتروژن دار و ۵ حلقه آلی (سه حلقه نیتروژن دار + ۲ حلقه قند پنج کربنی) مشاهده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) دو رشته دنا در موقع نیاز (مثلاً رونویسی و همانندسازی) می توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون این که پایداری آنها به هم بخورد!
- ۲) قرارگیری جفت بازهای مکمل باعث می شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد، زیرا یک باز تک حلقه ای در مقابل یک باز دو حلقه ای قرار می گیرد و باعث پایداری مولکول دنا می شود.
- ۴) همان طور که در تصویر مقابل می بینید، در حالت مارپیچی نیز فاصله بین نوکلئوتیدهای مکمل کمتر از فاصله بین نوکلئوتیدهای غیرمکمل در دو رشته دنا است.



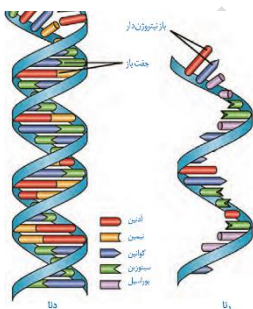
۱۱۸- در ارتباط با هر رنا (RNA) ی موجود در یک یاخته یوکاریوتی، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) در ساخت نوعی پروتئین دخالت دارد.
 - ۲) حاصل رونویسی ژن یا ژن هایی در دنا (DNA) است.
 - ۳) در بخش های مختلف از طول خود می تواند قطر متفاوتی داشته باشد.
 - ۴) پس از خروج از هسته، به نوعی با رناتن (ریبوزوم) ها همکاری می کند.
- پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۱- سخت- مفهومی)

مولکول رنا تک رشته ای است؛ بنابراین در آن جفت باز مکمل وجود ندارد در نتیجه در بخش هایی دارای قطر بیشتر (باز آلی پورین) و در بخش هایی دیگر قطر کمتر (دارای باز آلی پیریمیدین) است.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) رناها می توانند در تنظیم بیان ژن نیز دخالت کنند که در این صورت می توانند در ساخت پروتئین موثر نباشند؛ چون از بیان هر ژن، الزاماً پروتئین تولید نمی شود.
- ۲) در یاخته های یوکاریوتی، هر رنا حاصل رونویسی از یک ژن است.
- ۴) رناهایی که در تنظیم بیان ژن های هسته ای دخالت دارند، می توانند از هسته خارج نشوند!



| مقایسه انواع RNA های یک یاخته | | | |
|---|--|---|--|
| اسم | rRNA (رنای رناتنی) | mRNA (رنای پیک) | tRNA (رنای ناقل) |
| آنزیم سازنده | در هسته، رنابسپارازا | در هسته، رنابسپارازا | در هسته، رنابسپارازا |
| در یوکاریوت ها | در هسته، رنابسپارازا | در هسته، رنابسپارازا | در هسته، رنابسپارازا |
| در پروکاریوت ها | رنابسپاراز پروکاریوتی | رنابسپاراز پروکاریوتی | رنابسپاراز پروکاریوتی |
| نقش | در ساختار ریبوزوم وجود دارد نقش آنزیمی دارد | اطلاعات را از دنا به رناتن ها می برد | آمینواسیدها را برای پروتئین سازی به سمت ریبوزوم ها می برد |
| قابلیت ترجمه شدن (الگوی تولید پلی پپتید) | ندارد (اما در ترجمه نقش دارند) | دارد/ هر رنای پیک، الگوی یک یا چند نوع پلی پپتید را دارد | ندارد (اما در ترجمه نقش دارند) |
| محل تولید | در یوکاریوت ها | هسته / میتوکندری / کلروپلاست | هسته / میتوکندری / کلروپلاست |
| در پروکاریوت ها | سیتوپلاسم | سیتوپلاسم | سیتوپلاسم |
| محل فعالیت | سیتوپلاسم | سیتوپلاسم | سیتوپلاسم |
| نوع پیوند | فقط فسفودی استر | فقط فسفودی استر | فسفودی استر + هیدروژنی |
| دارای کدون(رمزه) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| دارای آنتی کدون(پادرمزه) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| دارای نقش آنزیمی | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| در یوکاریوت ها نوعی RNA به نام رنای کوچک وجود دارد که در تنظیم بیان ژن پس از رونویسی نقش دارد. این رناها از هسته خارج نمی شوند و در همان محل تولید، فعالیت دارند. | | | |

۱۱۹- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«به طور طبیعی، نوعی می تواند»

- ۱) رنا (RNA) در یوکاریوت ها- در محل تولید خود، فعالیت نماید.
 - ۲) دیسک (پلازمید حلقوی) در پروکاریوت ها- به غشای یاخته متصل باشد.
 - ۳) ترکیب نوکلئوتیدی در پروکاریوت ها- در واکنش های انرژی زای یاخته، الکترون دریافت کند.
 - ۴) دنا ی حلقوی در یوکاریوت ها- خارج از سبزدیسه (کلروپلاست) و راکیزه (میتوکندری) یافت شود.
- پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۱- سخت- مفهومی)

در پروکاریوت ها فام تن اصلی به صورت یک مولکول دنا ی حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته متصل است. پروکاریوت ها علاوه بر دنا ی اصلی ممکن است مولکول هایی از دنا یی دیگر به نام دیسک داشته باشند. * این مولکول ها به غشا متصل نیستند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) در یاخته های یوکاریوتی رناهایی که در تنظیم بیان ژن های هسته ای دخالت دارند در همان هسته که محل تولیدشان است، فعالیت دارند.
- ۳) نوکلئوتیدها در ساختار مولکول هایی وارد می شوند که در فرایندهای فتوسنتز و تنفس یاخته ای نقش حامل الکترون ها را برعهده دارند.
- ۴) در یوکاریوت ها علاوه بر هسته در سیتوپلاسم نیز مقداری دنا وجود دارد که به آن دنا ی سیتوپلاسمی می گویند. این نوع از دنا که حالت حلقوی دارد در راکیزه (میتوکندری) و دیسه (پلاست) دیده می شود؛ بنابراین در یک یاخته یوکاریوتی دنا ی حلقوی را می توان درون دیسه ای غیر از سبزدیسه نیز مشاهده کرد که در این صورت این دنا ی حلقوی خارج از راکیزه و سبزدیسه قرار دارد!

- ۱۲۰- چند مورد، دربارهٔ نوکلئوتیدی که به عنوان منبع رایج انرژی در یاخته شناخته می‌شود، درست است؟
- الف- ضمن انتقال فعال هر ماده از غشای یاخته مصرف می‌شود.
- ب- حضور آن جهت فعالیت اسفنگتر (بنداره)های لولهٔ گوارش الزامی است.
- ج- توسط پروتئین انتقال‌دهندهٔ گلوکز به درون یاختهٔ پرز روده تجزیه می‌شود.
- د- توسط پروتئین انتقال‌دهندهٔ سدیم-پتاسیم در غشای یاختهٔ پرز روده مصرف می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

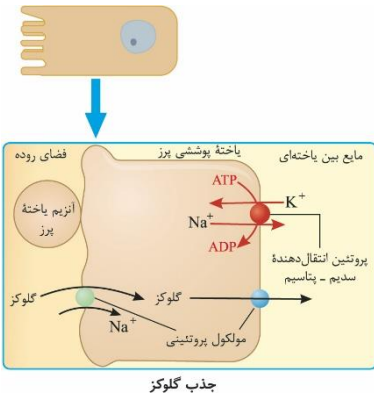
پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۱- متوسط- ترکیبی)

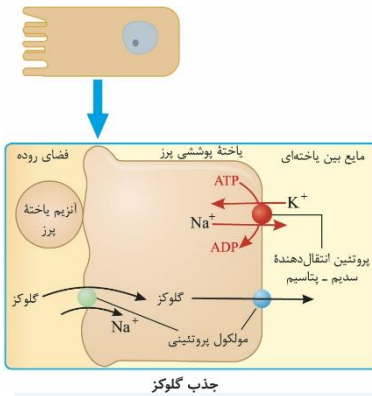
موارد ب و د درست است.

نوکلئوتید آدنین‌دار ATP (آدنوزین تری فسفات) به عنوان منبع رایج انرژی در یاخته است و یاخته در فعالیت‌های مختلف از آن استفاده می‌کند.

بررسی همهٔ موارد:

- الف) فرایند انتقال فعال همواره با مصرف انرژی است ولی این انرژی می‌تواند (⚡ * نه همواره و نه قطعاً!) از مولکول ATP تأمین شود. (در فصل ۵ و ۶ دوازدهم انتقال فعال بدون مصرف ATP رو می‌خونید!)
- ب) بخش‌های مختلف لولهٔ گوارش را ماهیچه‌های حلقوی به نام اسفنگتر(بنداره) از هم جدا می‌کنند. این ماهیچه‌ها با انقباض خود از برگشت محتویات لوله به بخش قبلی جلوگیری می‌کنند. انقباض ماهیچه‌ها با مصرف ATP همراه است.
- ج و د) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، ورود گلوکز به یاختهٔ پرز روده همراه با سدیم و با استفاده از انرژی شیب غلظت آن است (بدون صرف ATP) ولی برای حفظ شیب غلظت سدیم، پمپ سدیم-پتاسیم موجود در غشای یاختهٔ پرز روده، مولکول ATP مصرف می‌کند.





۱) سمتی از یاخته پوششی پرز روده باریک که به طرف فضای روده است دارای ریزپرز است.

۲) در هر دو سمت یاخته پوششی پرز روده باریک که در جذب گلوکز و بیشتر آمینواسیدها نقش

دارد، مولکول پروتئینی قرار دارند که می‌توانند گلوکز و آمینواسید را از عرض غشا جابه‌جا کنند.

۳) در سمتی از غشای یاخته پوششی پرز روده که به طرف فضای روده است، آنزیم‌های گوارشی در غشا قرار

دارند که به ترتیب می‌توانند برخلاف آمیلاز بزاق و لوزالمعده و پپسین معده، گلوکز و آمینواسید(مولکول قابل

جذب) ایجاد کنند.

۴) گلوکز و بیشتر آمینواسیدها با هم‌انتقالی (نوعی انتقال فعال) با یون سدیم وارد سیتوپلاسم یاخته پوششی

پرز روده باریک شده و با انتشار تسهیل‌شده از آن خارج می‌شوند؛ بنابراین برای عبور گلوکز و بیشتر آمینواسیدها از غشای یاخته پوششی پرز روده باریک، حضور پروتئین‌های غشایی از نوع سراسری الزامی است.

۵) در عبور یون سدیم از غشای یاخته پوششی پرز روده باریک، حضور پروتئین‌های غشایی از نوع سراسری الزامی است.

۶) گلوکز، سدیم و بیشتر آمینواسیدها می‌توانند هم در جهت شیب غلظت و هم برخلاف شیب غلظت از غشای یاخته پوششی پرز روده عبور کنند.

۷) هر پروتئین غشایی که از طریق آن گلوکز و بیشتر آمینواسیدها از عرض غشای یاخته پوششی پرز روده باریک، عبور می‌کنند: (a) سراسری است؛ بنابراین در تماس با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا است. (b) ضمن انتقال مولکول از عرض غشا، ATP مصرف نمی‌کنند. (c) می‌توانند مواد را در جهت شیب غلظت آن ماده از خود عبور دهند.

۸) پروتئین‌های غشایی که از طریق آن سدیم از عرض غشای یاخته پوششی پرز روده باریک، عبور می‌کنند: (a) سراسری است؛ بنابراین در تماس با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا است. (b) می‌تواند ضمن انتقال سدیم از عرض غشا، ATP مصرف نکند؛ مانند پروتئین غشایی واردکننده سدیم به یاخته و یا ATP مصرف کند، مانند پروتئین غشایی خارج‌کننده سدیم از یاخته! (c) گروهی از آنها فقط مواد را در خلاف جهت شیب غلظت از خود عبور می‌دهند (پمپ سدیم-پتاسیم) و گروهی از آنها هم در خلاف شیب غلظت (واردکننده گلوکز و بیشتر آمینواسیدها) و هم در جهت شیب غلظت (واردکننده سدیم)!

۹) در صورت توقف عملکرد پمپ سدیم پتاسیم در غشای یاخته پوششی پرز روده باریک، شیب غلظت سدیم از بین رفته و در نتیجه جذب گلوکز و بیشتر آمینواسیدها دچار اختلال می‌شود.

۱۰) **نمی‌توان گفت** در غشای یاخته پوششی پرز روده باریک ← (A) هر پروتئین غشایی که سدیم را از خود عبور می‌دهد، گلوکز را هم عبور می‌دهد. (B) هر سمتی از غشا که سدیم و گلوکز از آن عبور می‌کنند دارای ریزپرز هستند. (C) هر پروتئین غشایی که از آن سدیم عبور می‌کند، مولکول ATP (نوعی نوکلئوتید سه فسفاته با قند ریبوز) مصرف می‌کند. (D) هر پروتئین غشایی که دو ماده را انتقال می‌دهد، هر دو ماده را برخلاف شیب غلظت و با صرف ATP جابه‌جا می‌کند.

در موارد زیر از انرژی موجود در ATP استفاده می‌شود:

(۱) جذب بعضی مواد از طریق انتقال فعال در رودهٔ باریک؛ مانند کلسیم و آهن. (۲) درون‌بری و برون‌رانی. (۳) فرایندهای بازجذب و ترشح بیشتر به صورت فعال و با مصرف انرژی است. (۴) تغییر شکل سر میوزین در فرایند انقباض ماهیچه (۵) بازگشت یون کلسیم به شبکهٔ آندوپلاسمی با توقف پیام عصبی انقباض (۶) بارگیری و باربرداری آبکشی در انتقال شیرۀ پرورده (۷) جابه‌جایی یون‌های سدیم و پتاسیم توسط پمپ سدیم-پتاسیم (۸) آزاد شدن ناقل عصبی از پایانهٔ آکسون (۹) ترشح هورمون‌ها (۱۰) حرکت یاخته‌های تاژک‌دار (مثل اسپرم) و مژک‌دار (مانند مجاری تنفسی) (۱۱) انتقال یون‌های معدنی به درون آوند چوبی توسط یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زندهٔ درون استوانهٔ آوندی به منظور ایجاد فشارریشه‌ای (۱۲) تهیه پلی‌پپتید (۱۳) تأمین انرژی فعال‌سازی واکنش قندکافت (۱۴) عملکرد بنداره‌های لولهٔ گوارش (۱۵) حفظ شیب غلظت سدیم برای جذب گلوکز و بیشتر آمینواسیدها در رودهٔ باریک.

۱۲۱- با توجه به سه طرح مختلفی که برای همانندسازی دنا (DNA) پیشنهاد شده بود، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«فقط براساس از این طرح‌ها می‌توان گفت دناي جدیدی تولید می‌شود که»

(۱) یکی - دارای نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی است.

(۲) دو تا - در هر دو رشتهٔ خود نوکلئوتیدهای جدید دارد.

(۳) یکی - نیمی از هر یک از رشته‌های آن مربوط به دناي اولیه است.

(۴) دو تا - حاوی نوکلئوتیدهای جدید و نوکلئوتیدهایی از دناي اولیه است.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱- متوسط - مفهومی)

همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در طرح‌های نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی دناي جدید تولید شده حاوی نوکلئوتیدهای جدید و نوکلئوتیدهایی از دناي اولیه است.

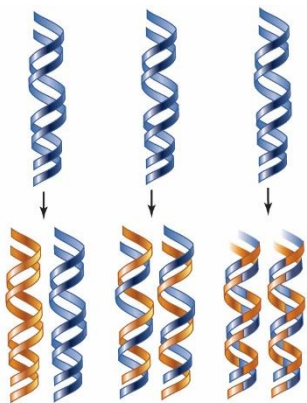
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در طرح‌های نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی دناي جدید تولید شده دارای نوکلئوتید جدید و قدیمی است.


(۳ و ۲) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، فقط در طرح غیرحفاظتی دناي جدید تولید شده در

هر دو رشتهٔ خود دارای نوکلئوتید جدید است. اما نمی‌توان با قطعیت بیان کرد که در این طرح نیمی از هر

رشته مربوط به دناي اولیه و نیمی مربوط به دناي جدید است.



غیرحفاظتی (پراکنده) نیمه‌حفاظتی حفاظتی
طرح‌های مختلف برای همانندسازی

| انواع طرح‌های مطرح‌شده برای همانندسازی | همانندسازی حفاظتی | همانندسازی نیمه-حفاظتی | همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده) |
|---|---|---|---|
|  | هر دو رشته دناي قبلی (اولیه) به صورت دست نخورده باقی مانده و وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شوند و دو رشته دناي جدید هم وارد یاخته دیگر می‌شوند - چون دناي اولیه به صورت دست نخورده در یکی از یاخته‌ها حفظ شده است به آن همانندسازی حفاظتی می‌گویند | در هر یاخته یکی از دو رشته دنا مربوط به دناي اولیه است و رشته دیگر با نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده است - چون در هر یاخته حاصل، فقط یکی از دو رشته دناي قبلی وجود دارد به آن نیمه حفاظتی می‌گویند | هر کدام از دناهای حاصل، قطعاتی از رشته‌های قبلی و رشته‌های جدید را به صورت پراکنده در خود دارند |

۱۲۲- با فرض آن که در آزمایش مزلسون و استال باکتری‌ها ابتدا در محیط ^{14}N رشد و تکثیر یابند و سپس به محیط حاوی ^{15}N منتقل شوند و همانندسازی صورت گیرد، انتظار می‌رود که در نمونه‌های سانتریفیوژ شده از دنا باکتری‌هایی که پس از دقیقه از محیط کشت جدا شده‌اند،

- ۱) حفاظتی - ۲۰- همه دناها در یک نوار در میانه لوله قرار گیرند.
 - ۲) نیمه‌حفاظتی - ۴۰- نواری در میانه و نواری در بالای لوله تشکیل شود.
 - ۳) حفاظتی - ۸۰- فقط برخی از دناها در نواری در میانه لوله قرار گیرند.
 - ۴) نیمه‌حفاظتی - ۶۰- بیشتر مولکول‌های دنا در نواری در انتهای لوله قرار گیرند.
- پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱- سخت- مفهومی)

در صورتی که دناهایی که حاوی نیتروژن سبک هستند، در محیط حاوی نیتروژن سنگین به روش نیمه‌حفاظتی همانندسازی شوند، پس از ۶۰ دقیقه (سه نسل همانندسازی) دو نوع دنا ایجاد می‌شود، دناهایی با چگالی متوسط (حاوی رشته‌ای از دنا اولیه) و دناهایی با چگالی سنگین (دناهایی که هر دو رشته آن‌ها سنگین است)! که تعداد دناهایی که چگالی سنگین دارند؛ بیشتر از تعداد دناهایی است که چگالی متوسط دارند.

مثلاً یک مولکول دنا با چگالی سبک پس از ۳ سه نسل همانندسازی نیمه‌حفاظتی در محیط حاوی نیتروژن سنگین، به ۸ مولکول دنا تبدیل می‌شود که فقط دو تا از آن‌ها چگالی متوسط دارند و شش تای آن‌ها چگالی سنگین دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صورتی که دناهایی که حاوی نیتروژن سبک هستند، در محیط حاوی نیتروژن سنگین به روش حفاظتی همانندسازی شوند، پس از ۲۰ دقیقه (یک نسل همانندسازی) دو نوع دنا داریم، دنا سبک و دنا سنگین! پس دو نوار در لوله تشکیل می‌شود؛ نواری در بالای لوله و نواری در انتهای لوله تشکیل می‌شود.

۲) در صورتی که دناهایی که حاوی نیتروژن سبک هستند، در محیط حاوی نیتروژن سنگین به روش نیمه‌حفاظتی همانندسازی شوند، پس از ۴۰ دقیقه (دو نسل همانندسازی) نواری در میانه لوله (حاوی دناهایی که چگالی متوسط دارند) و نواری در انتهای لوله (حاوی دناهایی که چگالی سنگین) دارند، ایجاد می‌شود.

۳) در صورتی که دناهایی که حاوی نیتروژن سبک هستند، در محیط حاوی نیتروژن سنگین به روش حفاظتی همانندسازی شوند، پس از ۸۰ دقیقه (چهار نسل همانندسازی)، دنا اولیه حاوی نیتروژن سبک (چگالی سبک) و دناهای همانندسازی شده حاوی نیتروژن سنگین هستند. پس نواری در میانه لوله تشکیل نمی‌شود.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۱۲۳- کدام عبارت، درباره آزمایش‌هایی که به منظور بررسی طرح‌های ارائه شده برای همانندسازی دنا (DNA) صورت گرفت، صحیح است؟

- ۱) برای سنجش چگالی مولکول‌های دنا، آن‌ها در شیبی از محلول سزیم کلرید با غلظت یکسان قرار داده شدند.
- ۲) ابتدا باکتری‌ها در محیط کشت ^{15}N کشت داده شده و سپس به محیط کشت دارای ^{14}N منتقل شدند.
- ۳) مولکول‌های دنا با استفاده از گریزانه‌ای با سرعت پایین بر اساس چگالی از هم جدا شدند.
- ۴) مولکول‌های دنا با استفاده از نوکلئوتیدهایی با ایزوتوپ سبک نیتروژن نشانه‌گذاری شدند.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۱- متوسط - خط به خط)

مزلسون و استال ابتدا باکتری‌ها را در محیط دارای ^{15}N کشت دادند. ^{15}N در ساختار بازهای آلی نیتروژن دار که در ساخت دنا باکتری شرکت می‌کنند، وارد شدند. پس از چندین مرحله رشد و تکثیر در این محیط، باکتری‌هایی تولید شدند که دنا سنگین تری نسبت به باکتری‌های اولیه داشتند. سپس این باکتری‌ها را به محیط کشت دارای ^{14}N منتقل کردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۳) برای سنجش چگالی مولکول‌های دنا در هر فاصله زمانی، دنا باکتری را استخراج و در شیبه از محلول سزیم کلرید ($^{133}\text{CsCl}$ نه سدیم کلرید!) با غلظت‌های متفاوت ($^{133}\text{CsCl}$ نه یکسان!) و در سرعتی بسیار بالا ($^{133}\text{CsCl}$ نه پایین!) گریز دادند؛ در نتیجه مواد براساس چگالی در بخش‌های متفاوتی از محلول در لوله قرار گرفتند.

۴) مزلسون و استال برای شروع کار باید بتوانند رشته‌های دنا نوساز را از رشته‌های قدیمی تشخیص دهند. آنها با این هدف دنا را با استفاده از نوکلئوتیدهایی که ایزوتوپ سنگین نیتروژن (^{15}N) (^{15}N نه ایزوتوپ سبک! نه ^{14}N !) دارند، نشانه گذاری کردند.

| نقاط مهم DNA در فرآیند همانندسازی | جایگاه | توالی از DNA که از آنجا فرآیند همانندسازی شروع می‌شود. | |
|---|---|--|---|
| | | در هر نوع DNA وجود دارد و همانندسازی می‌شود. | در پروکاریوت‌ها |
| تغییر در تعداد جایگاه آغاز | تعداد جایگاه ثابت است و معمولاً به تعداد DNA، جایگاه آغاز دارد. | پروکاریوت | در این جانداران بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌شود در ابتدای همانندسازی با تعدادی نقطه شروع می‌شود و در زمان افزایش سرعت تقسیم تعداد نقاط شروع مورد نیز افزایش می‌یابد. |
| | | یوکاریوت | |
| توالی از DNA که در آنجا فرآیند همانندسازی پایان می‌یابد | جایگاه پایان | $^{133}\text{CsCl}$ با توجه به شکل ص ۱۴ کتاب درسی در DNA خطی تعداد نقاط پایان می تواند از آغاز بیشتر باشد. | |
| انواع همانند سازی | ۱ ۲ ۳ | یک آنزیم هلیکاز در یک جهت ۲ رشته دنا را از هم باز می‌کند و آنزیم‌های دنباسپاراز در جهتی که ۲ رشته دنا از هم باز شده‌اند همانندسازی می‌کنند. این روش در پروکاریوت‌ها وجود دارد. | |
| | | در این روش به ازای هر جایگاه آغاز همانندسازی، ۱ هلیکاز و ۲ دنباسپاراز فعالیت دارند. | |
| | | در دنا حلقوی صورت می‌گیرد و جایگاه آغاز و پایان در کنار هم قرار دارند. | |
| ۱ ۲ ۳ | در جایگاه آغاز ۲ هلیکاز در خلاف جهت یکدیگر دو رشته دنا را باز می‌کنند؛ پس همانندسازی در ۲ جهت توسط دنباسپارازها انجام می‌شود. همه یوکاریوت‌ها و گروهی از پروکاریوت‌ها از این روش استفاده می‌کنند. | | |
| | در این روش به ازای هر جایگاه آغاز همانندسازی، ۲ هلیکاز و ۴ دنباسپاراز فعالیت دارند. | | |
| | در دنا حلقوی بدین صورت است که جایگاه آغاز در مقابل جایگاه پایان است. | | |

۱۲۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«پس از شروع همانندسازی یک دنا (DNA) ی خطی»

- ۱) پیچ و تاب فامینه (کروموزوم) از هم باز می‌شود.
- ۲) آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا (DNA) را از هم باز می‌کند.
- ۳) بیش از یک نوع آنزیم در ساخت یک رشته دنا در مقابل رشته الگو دخالت دارد.
- ۴) آنزیم دنباسپاراز پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر، رابطه مکملی نوکلئوتیدها را بررسی می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- متوسط - مفهومی)

باز شدن پیچ و تاب فامینه و جدا شدن پروتئین‌های همراه آن، قبل از شروع همانندسازی انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در شروع فرآیند همانندسازی با فعالیت آنزیم هلیکاز، مارپیچ دنا (DNA) با شکستن پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی مکمل از هم باز می‌شود.

۳) علاوه بر آنزیم هلیکاز، انواع دیگری از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. یکی از مهم‌ترین آنها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند، دنباسپاراز است.

۴) همانندسازی با دقت زیادی انجام می‌گیرد. اگرچه دنابسپاراز، نوکلئوتیدها را براساس رابطهٔ مکملی مقابل هم قرار می‌دهد ولی گاهی **(نه همیشه!)** در این مورد اشتباهی هم صورت می‌گیرد؛ بنابراین آنزیم دنابسپاراز پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر، برمی‌گردد و رابطهٔ مکملی نوکلئوتیدها را بررسی می‌کند که رابطهٔ آن درست یا اشتباه.

۱۲۵- به‌طور طبیعی چند مورد، همواره در یک دوراهی همانندسازی مشاهده می‌شود؟

- الف- آنزیم‌های هلیکاز دو رشتهٔ دنا (DNA) را از هم باز می‌کنند.
ب- رشته‌های در حال تشکیل دنا با پیوند هیدروژنی به هم متصل می‌شوند.
ج- نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته قبل از اتصال به دنابسپاراز دو فسفات خود را از دست می‌دهند.
د- دو رشتهٔ دنا (DNA) ی اولیه به تدریج از هم باز می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- سخت- مفهومی)

فقط مورد د درست است.

در محلی که دو رشتهٔ دنا از هم جدا می‌شوند، دو ساختار Y مانند به وجود می‌آید که به هر یک از آنها یک دوراهی همانندسازی می‌گویند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در هر دوراهی همانندسازی یک آنزیم هلیکاز وجود دارد. از همین اول‌کاری هاستون به جمع و فرد کلمات باشه!

ب) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در محل دوراهی همانندسازی،

هر رشتهٔ در حال تشکیل به یکی از رشته‌های دنا ی اولیه توسط پیوندهای هیدروژنی متصل می‌شود.

ج) هنگام **(نه قبل از و بعد از!)** اضافه شدن هر نوکلئوتید سه‌فسفاته به انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتید در حال ساخت، دوتا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شود و نوکلئوتید به صورت تک‌فسفاته به رشته متصل می‌شود.



همانندسازی DNA

جدا شدن فسفات‌ها از نوکلئوتید سه‌فسفاته توسط آنزیم دنابسپاراز انجام می‌گیرد.

پیوند بین فسفات‌های یک نوکلئوتید از نوع اشتراکی است.

هاستون باشه که فسفات از نوکلئوتیدهایی جدا می‌شود که قرار است در رشتهٔ دنا ی در حال ساخت قرار بگیرند نه در نوکلئوتیدهای رشتهٔ

الگو!

د) در محلی که قرار است همانندسازی انجام شود دو رشتهٔ دنا از هم باز می‌شوند، بقیهٔ قسمت‌ها بسته هستند و به تدریج باز می‌شوند.

۱۲۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«در هر جانداري که قطعاً»

۱) هیستون‌ها به مولکول‌های دنا متصل هستند- دنا در هر فام‌تن به‌صورت خطی است.

۲) بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا ی خود دارد- فام‌تن به غشای یاخته متصل نیست.

۳) مولکول‌های وراثتی در غشا محصور نیستند- دیسک (پلازمید) ژن‌های متفاوتی با فام‌تن اصلی دارد.

۴) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در مراحل مختلف زندگی متفاوت است- در مجاورت هر دنا، هیستون وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- سخت- مفهومی)

در جانداران یوکاریوتی دنا در هر فام‌تن به صورت خطی است و مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آنها هیستون‌ها هستند، همراه آن قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) داشتن بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا در همهٔ یوکاریوت‌ها و برخی از پروکاریوت‌ها مشاهده می‌شود در حالی که در همهٔ پروکاریوت‌ها فام‌تن اصلی به غشای یاخته متصل است.

اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا ی خود دارند.

همه یوکاریوت‌ها در فام‌تن‌های خود دارای بیش از یک (چندین) جایگاه آغاز همانندسازی هستند.

در همه پروکاریوت‌ها فام‌تن اصلی به صورت یک دای حلقوی است که به غشای یاخته متصل می‌باشد.

۳) در پروکاریوت‌ها که شامل همه باکتری‌های می‌شود، مولکول‌های وراثتی در غشا محصور نشده است. پروکاریوت‌ها علاوه بر دنا ی اصلی ممکن است (🔴 نه همواره!) مولکول‌هایی از دنا بی دیگر به نام دیسک (پلازمید) داشته باشند. اطلاعات این مولکول‌ها می‌تواند ویژگی‌های دیگری را به باکتری‌ها بدهد مانند افزایش مقاومت باکتری در برابر پادزیست (آنتی‌بیوتیک)‌ها.

۴) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها بسته به مراحل رشدونمو تنظیم می‌شود. در یوکاریوت‌ها فقط در مجاورت دنا ی خطی که درون هسته قرار دارد، پروتئین هیستون مشاهده می‌شود.

۱۲۷- پس از شروع همانندسازی در نقاط مختلف یک دنا (DNA) ی خطی در یاخته یوکاریوتی، کدام عبارت درباره «بخش‌های باز شده دنا» درست است؟

- ۱) اندازه بخش‌های مجاور هم با سرعت متفاوتی می‌تواند افزایش یابد.
- ۲) در هر یک از این بخش‌ها بیش از دو دوراهی همانندسازی یافت می‌شود.
- ۳) در ساخت هر دنا ی در حال تشکیل در این بخش‌ها فقط یک دنابسپاراز نقش دارد.
- ۴) همه دنابسپارازهای موجود در هر یک از این بخش‌ها فقط به صورت یک جهتی حرکت می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- سخت - مفهومی)

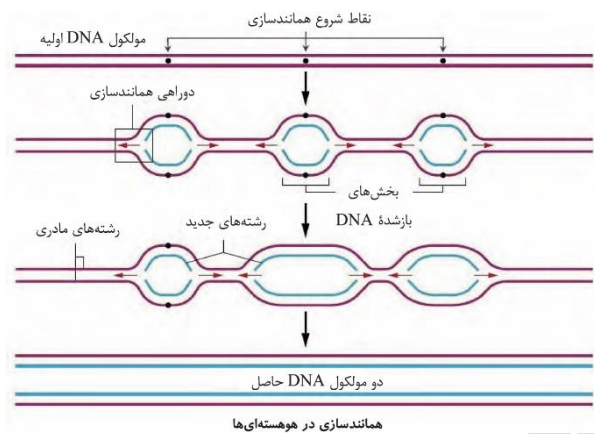
همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، اندازه بخش‌های باز شده دنا در فرایند همانندسازی با سرعت متفاوتی می‌تواند افزایش یابد. یعنی سرعت همانندسازی در بخش‌های مختلف می‌تواند متفاوت باشد.

بررسی سایر گزینه:

۲) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در هر بخش باز شده دو دوراهی همانندسازی وجود دارد.

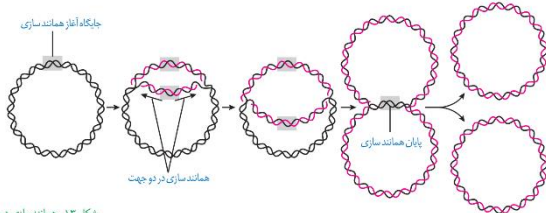
۳) در هر بخش باز شده در دنا، چهار دنابسپاراز در تشکیل دنا نقش دارند.

۴) دنابسپاراز در دو جهت می‌تواند حرکت کند. در فعالیت بسپارازی به سمت جایگاه پایان همانندسازی و در فعالیت نوکلئازی به سمت جایگاه آغاز همانندسازی!



۱۲۸- در ارتباط با همانندسازی دو جهتی دنا (DNA) در باکتری‌ها کدام عبارت درست است؟

- ۱) به‌طور طبیعی جایگاه آغاز و پایان قطعاً در دو نقطهٔ مقابل هم قرار دارند.
 - ۲) هنگام شروع همانندسازی دنا در همهٔ بخش‌های آن پیچ و تاب دنا از هم باز می‌شود.
 - ۳) جدا شدن هیستون‌ها و جدا شدن دو رشتهٔ دنا توسط آنزیم‌های متفاوتی صورت می‌گیرد.
 - ۴) ضمن افزایش فاصله بین دوراهی‌های همانندسازی، هر دو رشتهٔ دناهای جدید به حالت مارپیچی دیده می‌شوند.
- پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱- سخت- مفهومی)



شکل ۱۳- همانندسازی دوجبهتی دنا در پروکاریوت‌ها با یک نقطه آغاز

همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در همانندسازی دوجبهتی دنا در باکتری‌ها با افزایش فاصله بین دوراهی‌های همانندسازی، رشته‌های دنا جدید به حالت مارپیچی دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند. همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در صورتی که در دنا باکتری یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود داشته باشد، جایگاه آغاز و پایان همانندسازی مقابل هم قرار می‌گیرند ولی اگر بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشیم (مثل برخی از پروکاریوت‌ها) آنگاه جایگاه آغاز و پایان در مقابل هم قرار نمی‌گیرند.
- ۲) باز شدن پیچ‌وتاب دنا در همانندسازی به تدریج انجام می‌گیرد.
- ۳) پروکاریوت‌ها هیستون ندارند.

۱۲۹- به منظور تکثیر مولکول دنا (DNA) در هر جاندار به‌طور حتم

- ۱) تک‌یاخته‌ای- آنزیم‌های دنا بسپاراز بر روی مولکول متصل به غشا، در دو جهت حرکت می‌کنند.
- ۲) پریاخته‌ای- با فعالیت آنزیم‌هایی، ساختارهای هسته‌تن (نوکلئوزوم) از هم باز می‌شوند.
- ۳) پروکاریوتی- حداکثر دو نوع آنزیم پروتئینی فعالیت می‌کنند.
- ۴) یوکاریوتی- دنا بی با دو انتهای متفاوت ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۱- سخت- ترکیبی)

جانداران پریاخته‌ای همگی یوکاریوت هستند. در یوکاریوت‌ها هر رشتهٔ فامینه دارای واحدهای تکراری به نام هسته‌تن (نوکلئوزوم) است. در هر هسته‌تن، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام هیستون پیچیده است. قبل (☺ نه بعد! نه ضمن! و نه همزمان!) از همانندسازی دنا پیچ‌وتاب (☺ نه مارپیچ!) فامینه باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها جدا می‌شوند؛ بنابراین ساختارهای هسته‌تن (نوکلئوزوم) از هم باز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جانداران تک‌یاخته‌ای شامل همهٔ پروکاریوت‌ها و گروهی از یوکاریوت‌ها هستند. فقط در پروکاریوت‌ها، مولکول دنا به غشا متصل است.

☑ حواستون باشه که در پروکاریوت‌ها فقط دنا اصلی به غشا متصل است. در پروکاریوت‌ها، دنا می‌تواند به غشا متصل نباشد؛ مانند دیسک که نوعی دنا حلقوی است. پس اگه بهت گفتن هر جاندار که دنا به غشا متصل نیست، می‌تونه هم پروکاریوت و هم یوکاریوت باشه!

۳) به منظور همانندسازی به جز هلیکاز که دو رشته دنا را از هم باز می‌کند، انواع دیگری از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. یکی از مهم‌ترین آنها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند، دنا بپاراز است. بنابراین در همانندسازی بیش از دو آنزیم فعالیت دارند.

| مقایسه آنزیم‌های مرتبط با DNA | | | | | |
|-------------------------------|-------|--------|------------|------------|-------------------------|
| برش دهنده | لیگاز | هلیکاز | رنا بپاراز | دنا بپاراز | |
| × | ✓ | × | ✓ | ✓ | تشکیل پیوند فسفودی‌استر |
| ✓ | × | × | × | ✓ | شکستن پیوند فسفودی‌استر |
| × | × | × | × | × | تشکیل پیوند هیدروژنی |
| × | × | ✓ | ✓ | × | شکستن پیوند هیدروژنی |

۴) در یوکاریوت‌ها هم دنا ی خطی (در هسته) و هم دنا ی حلقوی (در دیسه و راکیزه) وجود دارد. فقط دنا ی خطی دارای دو انتهای متفاوت است. * البته حواست باشه که در دنا ی خطی هر رشته دارای دو انتهای متفاوت است وگرنه در هر دو انتهای دنا ی خطی هم گروه فسفات و هم گروه هیدروکسیل مشاهده میشه!!!

۱۳۰- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در آزمایشی که توسط مزلسون و استال انجام شد، همه که پس از گریزدادن (سانتریفیوژ) به شکل یک نوار در لوله آزمایش دیده شدند،»

الف- مولکول‌های دنا یی - میانه - حاصل دور اول همانندسازی بودند.

ب- رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی - میانه - چگالی متوسط داشتند.

ج- مولکول‌های دنا یی - بالای - دو رشته با چگالی سبک داشتند.

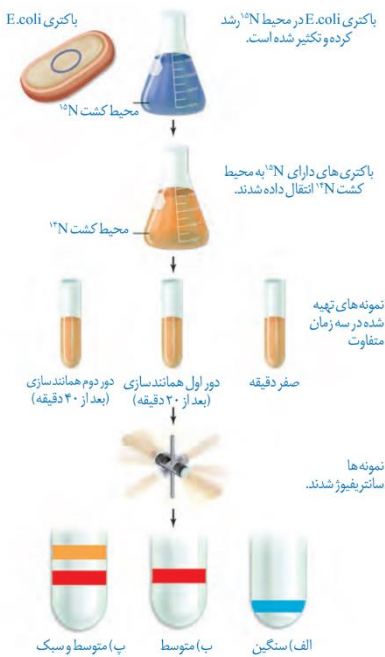
د- رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی - انتهای - حاصل دور سوم همانندسازی بودند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- سخت- مفهومی)

فقط مورد ج درست است.

بررسی همه موارد:

الف) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در دور اول و دوم همانندسازی، پس از سانتریفیوژ، در میانه لوله یک نوار تشکیل می‌شود.

ب) دناهایی که در میانه لوله ایجاد شدند دارای دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی با چگالی متفاوت بودند؛ یکی سبک و دیگری سنگین! بنابراین خود مولکول دنا دارای چگالی متوسط است نه هر یک از رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی!

ج) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در دور دوم همانندسازی دو نوار در لوله تشکیل می‌شود. یکی در میانه و دیگری در بالای لوله که هر یک از دناهای موجود در نوار بالای لوله دارای دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی با چگالی سبک هستند؛ بنابراین همه دناهای قرار گرفته در این نوار هم دارای چگالی سبک هستند.

د) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، قبل از همانندسازی و در صفر دقیقه بعد از سانتریفیوژ، یک نوار در انتهای لوله تشکیل می‌شود که دارای دناهایی با چگالی سنگین است.

| آزمایش‌های مزلسون و استال که نشان داد همانندسازی دنا، نیمه‌حفاظتی است. | |
|--|--|
| مراحل | شرایط آزمایش و مشاهدات و نتایج |
| مرحله یک | در دقیقه صفر دناهای باکتری‌های اولیه (DNA والدی) بدون همانندسازی سانتریفیوژ می‌شود. یک نوع مولکول DNA (سنگین-سنگین / ۱۵ - ۱۵) از نظر وزن در لوله آزمایش قرار دارد؛ بنابراین، یک نوار در انتهای لوله تشکیل می‌شود. همه مولکول‌های DNA موجود در لوله، دارای رشته با ^{15}N می‌باشند پس مولکول دنا با دو زنجیره هم‌وزن مشاهده می‌شود. |
| مرحله دو | در دقیقه ۲۰ ام، دناهای باکتری‌های حاصل از دور اول همانندسازی (DNA نسل اول) سانتریفیوژ می‌شود. یک نوع مولکول DNA (سبک - سنگین / ۱۴ - ۱۵) از نظر وزن در لوله آزمایش قرار دارد؛ بنابراین، یک نوار در میانه لوله تشکیل می‌شود. همه مولکول‌های DNA موجود در لوله، دارای رشته با ^{15}N و ^{14}N می‌باشند پس همه مولکول‌های دنا موجود در لوله از نظر وزنی دارای دو رشته متفاوت هستند. تشکیل یک نوار سبب رد مدل حفاظتی همانند سازی دنا شد. |
| مرحله سه | در دقیقه ۴۰ ام، دناهای باکتری‌های حاصل از دور دوم همانندسازی (DNA نسل دوم) سانتریفیوژ می‌شود. دو نوع مولکول DNA (سبک - سنگین: ۱۴ - ۱۵ و سبک - سبک: ۱۴ - ۱۴) از نظر وزن در لوله آزمایش قرار دارد. دو نوار یکی در میانه (۱۴-۱۵) لوله و دیگری (۱۴ - ۱۴) در بالای لوله تشکیل می‌شود. یک نوع از مولکول‌های DNA موجود در لوله از نظر وزنی دارای ۲ رشته مشابه و دیگری دارای ۲ رشته متفاوت است. در لوله آزمایش همه مولکول‌های DNA دارای رشته ^{14}N می‌باشند اما نمی‌توان گفت همگی دارای رشته با ^{15}N هستند. |

۱۳۱- چند مورد، درباره هر جاندار در زیست‌کره صحیح است؟

الف- قطعاً سطوحی از سازمان‌یابی حیات دارد.

ب- قطعاً به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهد.

ج- قطعاً با تولیدمثل ژن‌های خود را به نسل بعد منتقل می‌کند.

د- قطعاً ضمن تجزیه نوعی ماده آلی، انرژی زیستی تولید می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۱- سخت- ترکیبی)

فقط مورد ج نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) همه جانداران، سطوحی از سازمان‌یابی را دارند و منظم هستند.

ب) همه جانداران توانایی پاسخ به محرک‌های محیطی را دارند.

ج) هر جاندار لزوماً به هر محرک محیطی پاسخ نمی‌دهد. مثلاً انسان توانایی پاسخ به نور فرابنفش را ندارد.

د) پاسخ جانوران (نه همه جانداران!) به محرک‌های محیطی با دخالت دستگاه عصبی، دستگاه درون‌ریز و یا هر دوی آنها انجام می‌شود.

ه) در هر جاندار پریاخته‌ای به منظور بروز پاسخ به محرک شیمیایی داخلی یا خارجی لازم است که مولکول‌های شیمیایی به گیرنده‌های اختصاصی خود متصل گردند.

و) هر جاندار توانایی تولیدمثل را ندارد. مانند جانورانی که هنوز بالغ نشده‌اند و یا جانوران نازا مانند زنبورهای کارگر!

گاهی ممکن است دو گونه مختلف با هم آمیزش کنند؛ در این صورت، ممکن است زاده دورگه به وجود بیاید که دارای تفاوت‌های اساسی با والدین خود باشد.

تولیدمثل جنسی می‌تواند تک والدی و بدون لقاح باشد مثل بکرزایی، خودلقاحی در گیاهان دو جنسی و گروهی از جانوران هرمافرودیت (کرم کبک)

ویژگی تولیدمثل در یک جمعیت، مربوط به افراد سالم و بالغ است.

د) همه جانداران انرژی می‌گیرند و از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و بخشی را به صورت گرما از دست می‌دهند.

۱۳۲- بیان کدام عبارت، درباره پروانه مونارک نادرست است؟

۱) هر سال از مکزیک تا جنوب کانادا و سپس از جنوب کانادا تا مکزیک مهاجرت می‌کنند.

۲) با استفاده از نوعی از یاخته‌های عصبی، جایگاه خورشید در آسمان را تشخیص می‌دهند.

۳) برای حفظ هم‌ایستایی (هومئوستازی) خود نیازمند مصرف انرژی زیستی است.

۴) در دوره نوزادی به کمک رنگ پوست مشابه برگ‌ها، بقای خود را حفظ می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۱- متوسط- مفهومی)

همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، نوزاد پروانه مونارک بدنی راه‌راه دارد که در آن رنگ‌های زرد و سیاه و سفید مشاهده می‌شود در حالی که برگ‌هایی که نوزاد پروانه روی آن قرار داشته و از آن تغذیه می‌کند سبز رنگ هست. فکر کنم اینپوری بیشتر یادت بمونه که این پروانه در دوران نوزادی طرفدار دور تمونره!



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پروانه مونارک یکی از شگفت‌انگیزترین رفتارها را به نمایش می‌گذارد. این پروانه هر سال هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می‌پیماید.

۲) در بدن پروانه مونارک یاخته‌های عصبی‌ای وجود دارد که پروانه با استفاده از آنها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند.

۳) همه جانداران می‌توانند وضع درونی پیکر خود را در حد ثابتی نگه دارند. جانداران برای حفظ هم‌ایستایی نیازمند مصرف انرژی زیستی هستند.

یک پروانه مونارک به دلایل مختلف مانند طول عمر کوتاه نمی‌تواند مسافت طولانی مکزیک تا جنوب کانادا را پیماید، در واقع مهاجرت رفت و برگشتی این جانور، طی چندین نسل انجام می‌گیرد.

پروانه مونارک همواره به سمت مقصد پرواز می‌کند نه سمت خورشید. جایگاه خورشید در آسمان متغیر است. بنابراین می‌توان گفت:

نور خورشید ← تحریک گیرنده‌های نوری موجود در چشم مرکب مونارک ← انتقال پیام حسی ایجاد شده در چشم به مغز مونارک ← تحریک نورون‌های مغز ← تعیین جایگاه خورشید در آسمان ← تعیین جهت مقصد.

جهت‌یابی در پروانه مونارک فقط با استفاده از موقعیت خورشید است. بنابراین، این جانور فقط در روز مهاجرت می‌کند.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

فصل ۸ دوازدهم:

- ◀ رفتار، واکنش یا مجموعه واکنش‌هایی است که جانور در پاسخ به محرک یا محرک‌ها انجام می‌دهد.
- ◀ محرک‌هایی مانند بو، رنگ، صدا، تغییر میزان هورمون‌ها یا گلوکز در بدن جانور، تغییر دمای محیط و تغییر طول روز موجب بروز رفتارهای گوناگون در جانوران می‌شوند.
- ◀ جابجایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران مهاجرت نام دارد. این رفتار غریزی بوده و دارای برنامه‌ریزی ژنی است.
- ◀ جانوران در زمان مهاجرت برای جهت‌یابی از نشانه‌های محیطی و میدان مغناطیسی زمین استفاده می‌کنند. مثال:

| | | |
|--------------------------|--------------|--|
| موقعیت خورشید در آسمان | در روز | مانند پروانه موناک |
| موقعیت ستاره‌ها در آسمان | در شب | - |
| میدان مغناطیسی زمین | در هوای ابری | در جهت‌یابی بعضی پرنده‌گان مانند کبوترخانگی و لاک‌پشت‌ها نقش دارد. |

۱۳۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انواع جانداران، ساختاری که مکان خاصی در سلسله مراتب سازمان‌یابی زیستی دارد، قطعاً.....»

- ۱) محل انجام همه فعالیت‌های زیستی هر جاندار است.
 - ۲) با انجام تقسیم، اساس رشد و نمو را ایجاد می‌کند.
 - ۳) اطلاعات لازم برای زندگی را در یک بخش خود نگه می‌دارد.
 - ۴) در ایجاد همه ویژگی‌های حیات برای جاندار نقش اساسی دارد.
- پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۱- متوسط- مفهومی)

یاخته مکان خاصی در سلسله مراتب سازمان‌یابی زیستی دارد؛ زیرا ویژگی حیات در این سطح، پدیدار می‌شود و در ایجاد همه ویژگی‌های حیات یک جاندار نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یاخته، پایین‌ترین سطح ساختاری است که همه فعالیت‌های زیستی در آن انجام می‌شود. در جانداران پریاخته‌ای برخی از فعالیت‌های زیستی در خارج از یاخته انجام می‌شود؛ مانند فعالیت آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای؛ مثل پپسین و ...
- ۲) توانایی یاخته در تقسیم شدن و تولید یاخته‌های جدید، اساس تولیدمثل، رشد و نمو و ترمیم موجودات پریاخته‌ای (● نه همه جانداران!) است.
- ۳) یاخته‌های یوکاریوتی اطلاعات لازم برای زندگی (DNA) را در هسته و سیتوپلاسم (راکیزه و دیسه) نگهداری می‌کنند.

۱۳۴- کدام گزینه، صحیح است؟

- ۱) امروزه زیست‌شناسان آزمایش‌های مهندسی‌شده‌ای برای تولید سلولز تولید می‌کنند.
- ۲) در پزشکی شخصی از روش‌های درمانی متفاوتی برای افراد مبتلا به یک بیماری استفاده می‌شود.
- ۳) ویژگی‌های هر سامانه مرکب از طریق مطالعه اجزای آن به‌طور کامل شناسایی می‌شود.
- ۴) دانشمندان علوم تجربی بیشتر در جستجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده هستند.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۱- متوسط - مفهومی)

پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها به جای مشاهده حال بیمار، با بررسی اطلاعاتی که روی ژن‌های هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند؛ بنابراین در پزشکی شخصی از روش‌های درمانی متفاوتی برای افراد مبتلا به یک بیماری استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) امروزه زیست‌شناسان آزمایش‌های مهندسی‌شده‌ای برای تجزیه بهتر (☞ نه تولید!) سلولز تولید می‌کنند.
- ۳) ویژگی‌های سامانه‌های پیچیده و مرکب را نمی‌توان فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آنها توضیح داد.
- ۴) دانشمندان علوم تجربی فقط (☞ نه بیشتر!) در جستجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده هستند.

۱۳۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در مهندسی ژن (ژنتیک).....»

- ۱) می‌توان ژن‌های انسان را به گیاهان منتقل کرد.
- ۲) هر جانداري که ژن خارجی دریافت کرده‌است، تراژنی است.
- ۳) ژن‌های منتقل شده به یک جاندار می‌توانند اثر خود را ایجاد کنند.
- ۴) برای بهبود محصولات کشاورزی، ژن گیاهان خودرو را به آنها منتقل می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۱- آسان - خط به خط)

جاندارانی که ژن‌های افراد **گونه‌های دیگر** را در خود دارند، جانداران تراژن می‌نامند. بنابراین جانداري که ژن خارجی دریافت کرده‌است، زمانی تراژن خواهد بود که این ژن را از گونه‌های دیگر دریافت کرده باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مهندسان ژن می‌توانند ژن‌های انسانی را به گیاهان، جانوران دیگر و حتی باکتری‌ها وارد کنند.
- ۳) زیست‌شناسان می‌توانند ژن‌های یک جاندار را به بدن جانداران دیگر وارد کنند به گونه‌ای که ژن‌های منتقل شده بتوانند اثر خود را ظاهر کنند. این روش که باعث انتقال صفت یا صفاتی از یک جاندار به جانداران دیگر می‌شود، مهندسی ژن نام دارد.
- ۴) با استفاده از مهندسی ژنتیک می‌توان از گیاهان خودرو که دارای رشد و زادآوری سریع هستند و در مدت نسبتاً کوتاهی به تولیدکنندگی بسیار زیاد می‌رسند، ژن استخراج کرد و به گیاهان زراعی منتقل کرد.

۱۳۶- کدام عبارت، درباره همه یاخته‌های زنده بدن انسان درست است؟

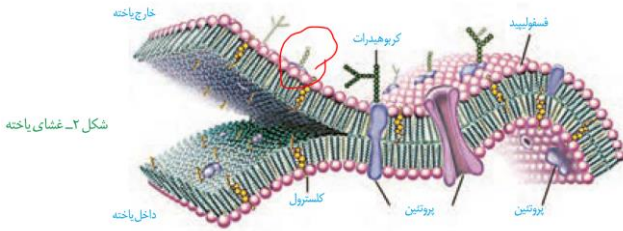
- ۱) در دو لایه غشای خود، حاوی لیپیدهایی با چهار حلقه آلی هستند.
- ۲) مواد غذایی مورد نیاز خود را مستقیماً از خوناب (پلاسما) دریافت می‌کنند.
- ۳) ماده وراثتی خود را در چندین رشته دناي خطی و حلقوی نگهداری می‌کنند.
- ۴) به هر یک از پروتئین‌های سطحی غشای آنها نوعی کربوهیدرات منشعب اتصال دارد.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۲- متوسط - مفهومی)

همه یاخته‌های زنده بدن انسان دارای غشای یاخته‌ای هستند. همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در هر دو لایه غشا، کلسترول قرار دارد. کلسترول دارای ۴ حلقه آلی است.

تعداد حلقه آلی در موارد مختلف:

۱) کلسترول ← ۴ حلقه آلی



(۲) یک نوکلئوتید پورین دار ← ۳ حلقه آلی

(۳) یک نوکلئوتید پیریمیدین دار ← ۲ حلقه آلی

(۴) یک جفت باز مکمل در دنا ← ۵ حلقه آلی (۳ تا نیتروژن دار و ۲ تا بدون نیتروژن)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) فضای بین یاخته‌های بدن انسان را مایع بین‌یاخته‌ای پر کرده است.

این مایع محیط زندگی یاخته‌هاست؛ بنابراین یاخته‌ها مواد غذایی مورد نیاز خود را مستقیماً از مایع میان‌بافتی (نه خوناب) دریافت می‌کنند.

یاخته‌های درون خون و همچنین یاخته‌های سنگفرشی در سطح داخلی رگ‌ها و قلب می‌توانند مواد را مستقیماً از خوناب دریافت کنند.

(۳) گویچه‌های قرمز بالغ، فاقد هسته و لذا فاقد دنا ی خطی هستند.

(۴) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، برخی کربوهیدرات‌های متصل به سطح خارجی غشا غیرمنشعب هستند.

۱۳۷- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ضمن عبور نوعی ماده از عرض غشای یک یاخته جانوری به روش به طور حتم»

الف - انتشار - مولکول‌های پروتئینی غشا نقشی در انتقال مواد ندارند.

ب - گذرندگی (اسمز) - آب به سمتی با فشار اسمزی بیشتر حرکت می‌کند.

ج - برون‌رانی (اگزوسیتوز) - نوعی کیسه غشایی از غشای یاخته‌ای جدا می‌گردد.

د - انتقال فعال - پروتئین انتقال‌دهنده غشایی به‌طور موقت شکل خود را تغییر می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۲ - متوسط - مفهومی)

موارد ب و د درست است.

بررسی همه موارد:

الف) در انتشار از نوع تسهیل‌شده، پروتئین‌های غشا انتشار مواد را تسهیل می‌کنند و مواد را در جهت شیب غلظت آن‌ها از غشا عبور می‌دهند.

ب) در فرایند اسمز مولکول‌های آب از سمتی که پتانسیل آب بیشتر دارد به سمتی با پتانسیل آب کمتر حرکت می‌کنند. فشار اسمزی با میزان پتانسیل آب رابطه عکس دارد؛ بنابراین در اسمز، مولکول‌های آب به سمتی با فشار اسمزی بیشتر حرکت می‌کنند.

< هر نوع حرکت آب اسمز محسوب نمی‌شود، در واقع عبور آب از یک غشا با نفوذپذیری انتخابی اسمز است. اما حرکت آب در مایع بین یاخته‌ای اسمز نیست.

< در صورت توقف اسمز، سیستم به تعادل می‌رسد، اما باز هم مولکول‌های آب در دو طرف غشا جابجا می‌شوند (اما با تعداد برابر).

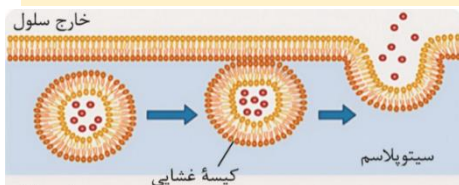
< در اسمز همانند انتشار ساده و تسهیل‌شده، برآیند کلی حرکت مولکول‌های آب (نه هر مولکول آب)، از جای رقیق به جای غلیظ است.

< تخم مرغ و اسمز:

☑ اگر تخم مرغ فاقد پوسته آهکی را در آب مقطر قرار دهیم، آب وارد آن می‌شود و آن را متورم‌تر می‌کند و در ادامه این روند می‌تواند منجر به ترکیدن آن شود.

☑ اگر تخم مرغ فاقد پوسته آهکی را در محلول نمک غلیظ قرار دهیم، تخم‌مرغ آب از دست می‌دهد و چروکیده می‌شود.

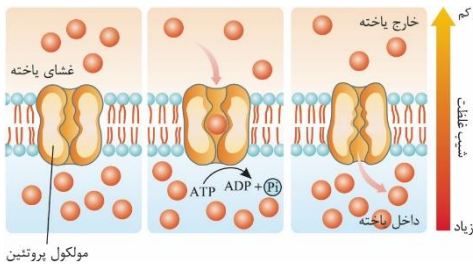
☑ سرکه می‌تواند پوسته تخم‌مرغ را از بین ببرد.



ج) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در برون‌رانی کیسه غشایی به غشای یاخته اضافه شده و در نتیجه مساحت غشای یاخته افزایش می‌یابد.

د) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در فرایند انتقال فعال، یاخته مولکول‌ها را برخلاف شیب غلظت از عرض جابه‌جا می‌کند. در این فرایند مولکول‌های پروتئینی با صرف انرژی و تغییر شکل، مولکول‌ها را جابه‌جا می‌کنند.

در انتشار تسهیل‌شده همانند انتقال فعال، پروتئین غشایی در جابه‌جایی مولکول از عرض غشا نقش دارد. در انتقال فعال همواره پروتئین ضمن جابه‌جایی مولکول تغییر شکل می‌دهد در حالی که در انتشار تسهیل‌شده تغییر شکل پروتئین همیشگی نیست!



| انواع مولکول‌های غشای یاخته جانوری | | |
|------------------------------------|-----------|---|
| لیپیدها | فسفولیپید | <input checked="" type="checkbox"/> بیشترین تعداد مولکول‌های غشا را به خود اختصاص داده است. <input checked="" type="checkbox"/> بخش آب‌دوست این مولکول‌ها، سطح داخلی و خارجی و بخش آب‌گریز این مولکول‌ها، بخش میانی غشا را تشکیل می‌دهند. <input checked="" type="checkbox"/> می‌تواند به کربوهیدرات متصل شده باشد. |
| | کلسترول | <input checked="" type="checkbox"/> مولکولی متشکل از چهار حلقه آلی که در لایه‌لای فسفولیپیدهای غشا (هم لایه خارجی و هم لایه داخلی) قرار دارند. <input checked="" type="checkbox"/> کلسترول در صفرایک ماده دفعی و در ساختار کیلومیکرون‌ها، HDL و LDL حضور دارد. <input checked="" type="checkbox"/> به کربوهیدرات اتصال ندارد. |
| کربوهیدرات | | <input checked="" type="checkbox"/> این مولکول‌ها فقط در سطح خارجی غشا قرار دارند. <input checked="" type="checkbox"/> کربوهیدرات‌های غشا به فسفولیپید و پروتئین غشا (● گروهی از پروتئین‌های سطحی خارجی و گروهی از سراسری‌ها!) متصل می‌شوند. <input checked="" type="checkbox"/> کربوهیدرات‌های غشا منشعب هستند. |
| پروتئین‌ها | سطحی | <input checked="" type="checkbox"/> در سطح داخلی یا سطح خارجی غشا قرار می‌گیرند و فقط با یک لایه فسفولیپیدی در تماس هستند. <input checked="" type="checkbox"/> نقش‌های متفاوتی در غشا برعهده دارند. مثل اتصال به پروتئین‌های مابعد بین‌یاخته‌ای یا فعالیت آنزیمی در سطح داخلی غشا. |
| | سراسری | <input checked="" type="checkbox"/> در عرض غشا بوده و در تماس با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا قرار دارند. <input checked="" type="checkbox"/> می‌توانند نقش کانالی، انزیم‌های غشایی و داشته باشند. |

۱۳۸- در بدن انسان، هر بافت قطعاً.....

- (۱) ماهیچه‌ای که یاخته‌های منشعب دارد- به بافت پیوندی استخوانی متصل است.
- (۲) پیوندی که بزرگترین ذخیره انرژی بدن است- در همه بخش‌های بدن نقش ضربه‌گیر دارد.
- (۳) پیوندی که ماده زمینه‌ای سست و شفاف دارد- حاوی نوعی یاخته تک‌هسته‌ای با زوائد غشایی است.
- (۴) پوششی که در سطح مخاط لوله گوارش یافت می‌شود- از یک لایه یاخته متصل به غشای پایه تشکیل شده است.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۲- متوسط- مفهومی)

بافت پیوندی سست انعطاف پذیر است. مادهٔ زمینه‌ای بافت پیوندی سست شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین دارد. همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در این بافت یاخته‌هایی تک هسته‌ای با زوائد غشایی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های ماهیچه‌ای منشعب فقط در بافت ماهیچه قلبی وجود دارد که به استخوان متصل نیست!

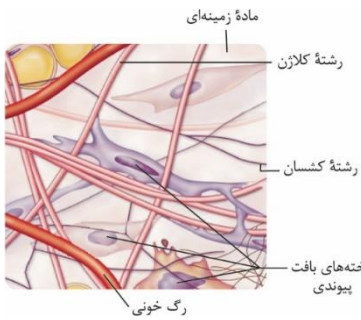
(۲) بافت پیوندی چربی، بزرگ‌ترین ذخیرهٔ انرژی در بدن است. در بخش‌هایی مانند **(نه همهٔ بخش‌ها!)** کف دست‌ها و پاها نقش ضربه‌گیری دارد و به عنوان عایق حرارتی نیز عمل می‌کند.

در یاخته‌های چربی، هسته در مرکز یاخته قرار ندارد همانند یاخته‌های پادتن‌ساز، تارکشنده، یاخته‌های پشتیبان سازندهٔ غلاف میلین اطراف رشته‌های عصبی و یاخته‌های گردهٔ نارس!

در صورتی که منابع قندی بدن کافی نباشد، بدن برای تولید ATP به سراغ تجزیهٔ چربی‌ها و پروتئین‌ها می‌رود و بر اثر تجزیهٔ چربی‌ها، ترکیبات اسیدی تولید می‌شود و pH خون را کاهش می‌دهد.

کیلومیکرون‌های خارج شده از یاخته‌های جذبی روده، همراه با لنف به خون وارد می‌شوند و لیپیدهای آن در کبد یا بافت چربی ذخیره می‌شوند.

تقسیم تنظیم نشده یاخته‌های چربی سبب ایجاد نوعی تومور خوش‌خیم به نام لیپوما می‌شود. این تومور می‌تواند در نزدیکی آرنج ایجاد شود و در افراد بالغ متداول است.



تومور خوش‌خیم، لیپوما در نزدیکی آرنج



(۱) در بافت پیوندی سست انواعی از یاخته‌ها مشاهده می‌شود که به طور نامنظم قرار گرفته‌اند.

(۲) در بافت پیوندی سست همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، می‌توان یاخته‌های چربی را مشاهده کرد.

(۳) یاخته‌های درون بافت پیوندی سست می‌توانند دارای زوائد سیتوپلاسمی باشند.

(۴) یاخته‌هایی که در بافت پیوندی سست قرار دارند ← می‌توانند دارای هستهٔ مرکزی باشند / می‌توانند دارای هستهٔ غیرمرکزی (مثلاً کشیده با حالت بیضی) باشند / می‌توانند با رشته‌های پروتئینی کلاژن و یا رشته‌های کشسان تماس داشته باشند. / دارای هسته‌ای در بخش مرکزی باشند.

(۵) کلاژن ضخامت بیشتری از رشته‌های کشسان دارد.

(۶) رشته‌های کلاژن در بافت پیوندی سست همانند رشته‌های کلاژن بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) در میوکارد قلب به صورت نامنظم قرار دارند.

مثال‌های این بافت در کتاب درسی: پیراشامه و برون‌شامهٔ قلب + اطراف هر کلیه (نقش ضربه‌گیری و حفظ موقعیت کلیه) + اطراف چشم + ساختار مغز زرد استخوان + کف دست‌ها و پاها.

در لولهٔ گوارش در دهان و مری بافت پوششی سنگفرشی چندلایه و در سایر بخش‌ها بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه سطح مخاط را می‌پوشاند. در دهان و مری بافت پوششی چندلایه است.

۱۳۹- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور طبیعی، در لولهٔ گوارش انسان هر بنداره (اسفنکتری) که در خط میانی بدن قرار»

(۱) دارد، از یاخته‌های ماهیچه‌ای تشکیل شده است که توسط اعصاب پیکری عصب‌دهی می‌شوند.

(۲) ندارد، تحت تأثیر شبکهٔ یاخته‌های عصبی در دیوارهٔ لولهٔ گوارش منقبض می‌شوند.

(۳) دارد، پس از دریافت پیام عصبی از یاخته‌های عصبی قشر مخ، باز می‌شود.

(۴) ندارد، نمی‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کند.

مقایسه بنداره‌های لوله گوارش

| نام بنداره | نوع ماهیچه | در کدام سمت بدن؟ | موقعیت نسبت به دیافراگم | عصب‌دهی | عملکرد | جهت حرکت مواد از آن | نکات |
|-------------------|------------|------------------|-------------------------|----------|----------|---------------------|--|
| ابتدی مری | اسکلتی | خط وسط بدن | بالتر | پیکری | غیرارادی | دوطرفه | در ناحیه گردن، پشت حنجره و خارج از حفره شکمی قرار دارد. |
| انتهای مری | صاف | چپ | پایین‌تر | خودمختار | غیرارادی | دوطرفه | نزدیک‌ترین بنداره به دیافراگم است. در پشت کبد قرار دارد. |
| پیلور | صاف | راست | پایین‌تر | خودمختار | غیرارادی | دوطرفه | نزدیک‌ترین بنداره به لوزالمعده و کیسه صفرا |
| انتهای روده باریک | صاف | راست | پایین‌تر | خودمختار | غیرارادی | یک‌طرفه | بالتر از روده کور و آپاندیس است |
| داخلی مخرج | صاف | خط وسط بدن | پایین‌تر | خودمختار | غیرارادی | یک‌طرفه | خارج از حفره شکمی قرار دارند؛ در واقع درون حفره لگنی هستند |
| خارجی مخرج | اسکلتی | خط وسط بدن | پایین‌تر | پیکری | ارادی | یک‌طرفه | |

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۲- سخت- مفهومی)

بنداره‌های انتهایی مری و پیلور در خط میانی بدن قرار ندارند (بنداره انتهایی مری در سمت چپ بدن و بنداره پیلور در سمت راست بدن). این بنداره‌ها تحت تأثیر شبکه یاخته‌های عصبی در دیواره لوله گوارش که از مری تا مخرج قرار دارند، منقبض می‌شوند. شبکه یاخته‌های عصبی دیواره لوله گوارش می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند. (رد گزینه ۴) اما دستگاه عصبی خودمختار با آنها ارتباط دارد و بر عملکرد آنها تأثیر می‌گذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۳ و ۱) بنداره‌های ابتدای مری، داخلی و خارجی مخرج در خط میانی بدن قرار دارند. از بین این بنداره‌ها، بنداره ابتدای مری و خارجی مخرج از جنس ماهیچه اسکلتی (مخطط) و بنداره داخلی مخرج از جنس ماهیچه صاف است. ماهیچه اسکلتی تحت کنترل اعصاب پیکری و ماهیچه صاف تحت کنترل اعصاب خودمختار است. در ضمن از میان این سه بنداره، فقط بنداره خارجی مخرج به صورت ارادی (تحت تأثیر قشر مخ) باز می‌شود. بنداره ابتدای مری به صورت انعکاسی (غیرارادی) توسط اعصاب پیکری کنترل می‌شود.

بنداره‌های لوله گوارش در حالت عادی منقبض هستند و با انقباض خود سبب بسته بودن بنداره‌ها می‌شوند در حالی که در زمان عبور مواد از بخشی از لوله به بخشی دیگر، یاخته‌های ماهیچه‌ای از انقباض رها شده و بنداره باز می‌شود.

بنداره‌های ابتدای مری و خارجی مخرج با وجود این که از نوع ماهیچه اسکلتی هستند ولی به استخوان متصل نیستند!

بنداره ابتدای مری با وجود اینکه از نوع ماهیچه اسکلتی است اما به شکل انعکاسی باز می‌شود.

بنداره‌های ابتدا و انتهایی مری و پیلور در مجاورت با کیموس اسیدی معده قرار می‌گیرند.

در نزدیکی بنداره انتهایی روده باریک، مقادیر فراوانی از گره‌های لنفی وجود دارد (فصل ۴ دهم)

در ابتدای بعضی از مویرگ‌های خونی، حلقه‌های ماهیچه‌ای قرار دارد که میزان جریان خون در مویرگ‌ها را تنظیم می‌کند و به آن بنداره مویرگی می‌گویند. این بنداره از جنس ماهیچه صاف است و باز و بسته شدن آن به صورت موضعی انجام می‌گیرد. (فصل ۴ دهم)

میزراه دارای دو بنداره داخلی و خارجی است. بنداره داخلی در محل اتصال مثانه به میزراه قرار داشته و از جنس ماهیچه صاف است. این بنداره در زمان ورود ادرار به میزراه باز می‌شود. بنداره خارجی که بعد از بنداره داخلی قرار دارد (یعنی در طول میزراه!) از نوع ماهیچه مخطط و ارادی است. (فصل ۵ دهم)

۱۴۰- در ارتباط با ضخیم‌ترین لایه لوله گوارش در یک فرد سالم، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) تنها لایه حاوی یاخته‌های ماهیچه‌ای است.
- ۲) فقط یک شبکه از یاخته‌های عصبی را در برمی‌گیرد.
- ۳) حاوی برخی غدد برون‌ریز لوله گوارش است.
- ۴) برخلاف لایه زیرین خود فاقد بافت پیوندی است.

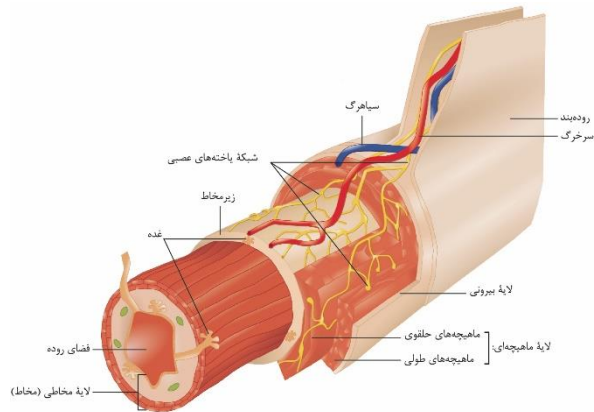
پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۲- متوسط- مفهومی)

همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، لایه ماهیچه‌ای ضخیم‌ترین لایه لوله گوارش در یک فرد سالم است. در دیواره لوله گوارش دو شبکه از یاخته‌های عصبی وجود دارد؛ یکی در لایه ماهیچه‌ای و دیگری در لایه زیرمخاط.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در لایه ماهیچه‌ای و لایه مخاطی (ماهیچه مخاطی)، یاخته ماهیچه‌ای مشاهده می شود.

۳) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، غدد برون ریز لوله گوارش در لایه‌های مخاط و زیرمخاط قرار دارند.



جمع‌بندی لایه‌های لوله گوارش: در همه این لایه‌ها بافت پیوندی سست وجود دارد.

| مخاط | بافت پوششی | سنگفرشی چندلایه | در دهان و مری |
|----------------|--|--|---|
| | | استوانه‌ای یک لایه | در معده و روده‌ها |
| | بافت پیوندی سست | حاوی رگ‌های خونی و لنفی و غدد | |
| | ماهیچه مخاطی | نوعی ماهیچه صاف | |
| زیر مخاط | بافت پیوندی سست | حاوی رگ‌های فراوان + شبکه‌ی عصبی + (برخی غده‌ها در روده) | |
| لایه ماهیچه‌ای | ماهیچه مخطط | در دهان، حلق و ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج (ماهیچه حلقوی) | |
| | ماهیچه صاف | ماهیچه حلقوی در لایه داخلی | در بین این ماهیچه‌ها، بافت پیوندی سست، رگ‌های خونی و شبکه عصبی وجود دارد. |
| | ماهیچه طولی در لایه خارجی | | |
| لایه بیرونی | لایه بیرونی در حفره شکمی بخشی از صفاق است. صفاق پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را از خارج به هم وصل می‌کند. | | |

۴) در همه لایه‌های دیواره لوله گوارش، بافت پیوندی سست مشاهده می شود.

۱۴۱- در ارتباط با بخشی از لوله گوارش انسان که با روش‌های درون بینی (آندوسکوپی) و کولون بینی (کولونوسکوپی) قابل مشاهده نیست، کدام گزینه درست است؟

۱) محل تخلیه ترشحات برون ریز لوزالمعده است.

۲) محل اصلی آبکافت لیپیدهای موجود در غذاست.

۳) ماده مخاطی و انواعی آنزیم گوارشی را ترشح می کند.

۴) خون سیاهرگی آن به سیاهرگ باب کبدی وارد می شود.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۲- متوسط- مفهومی)

درون بینی (آندوسکوپی) روشی است که با آن می توان درون بخش های مختلف بدن از جمله: درون مری، معده و دوازدهه را مشاهده کرد. کولون بینی (کولونوسکوپی) روشی است برای بررسی کولون یا روده بزرگ که به کمک آن روده بزرگ را تا محل اتصال به روده کوچک بررسی می کند؛ بنابراین بخشی از روده باریک که در حفاصل دوازدهه تا محل اتصال به روده بزرگ است را نمی توان با روش های درون بینی (آندوسکوپی) و کولون بینی (کولونوسکوپی) مشاهده کرد. همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، خون سیاهرگی این بخش به سیاهرگ باب کبدی وارد می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲۱) دوازدهه محل تخلیه ترشحات لوزالمعده و هم چنین محل اصلی آبکافت لیپیدهای موجود در غذا است. این بخش با آندوسکوپی قابل مشاهده است.

(۳) روده باریک توانایی ترشح آنزیم گوارشی را ندارد. آنزیم های روده باریک در غشای یاخته های آن قرار دارند.

| کاربرد استفاده | نحوه ورود درون بین به بدن | بخش های قابل مشاهده | |
|--|---------------------------|---|--------------------------|
| تشخیص زخم ها و عفونت در اثر هلیکوباکتر پیلوری و نمونه برداری به منظور بررسی سلامت بافت | از راه دهان | درون بخش های مختلف بدن از جمله درون مری، معده و دوازدهه | درون بینی (آندوسکوپی) |
| بررسی اختلال های احتمالی دیواره روده بزرگ (سرطان و سایر بیماری ها) | از راه مخرج | روده بزرگ را تا محل اتصال به روده کوچک | کولون بینی (کولونوسکوپی) |

۱۴۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک غده معده در مجاورت دریچه پیلور، فقط آن دسته از یاخته های پوششی که»

- ۱) ریزکیسه های ترشحاتی در سیتوپلاسم آن ها به سمت غشای پایه حرکت می کند، نوعی هورمون ترشح می کنند.
- ۲) اندازه ای بزرگتر از سایر یاخته ها دارند، در فعال نمودن پروتئازهای غیرفعال معده تأثیر دارند.
- ۳) تعداد بیشتری در عمق غده دارند، با ترشح ماده مخاطی به حفاظت از مخاط کمک می کنند.
- ۴) در نواحی سطحی غده قرار گرفته اند، ماده مخاطی را به همراه بیکرینات ترشح می کنند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۲- سخت- مفهومی)

همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، در یاخته های ترشح کننده هورمون ریزکیسه های ترشخی درون سیتوپلاسم به سمت غشای پایه حرکت می کند. از این یاخته ها، هورمون گاسترین به محیط داخلی بدن (نه مجرای غده) ترشح می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، یاخته های کناری نسبت به سایر یاخته های غده معده اندازه ای بزرگ تر دارند. فعال کردن پروتئازهای غیرفعال معده توسط HCL و پپسین انجام می گیرد. یاخته های کناری HCL و یاخته های اصلی

پپسینوژن را ترشح می کنند که پس از تبدیل شدن به پپسین می تواند سایر پپسینوژن ها را فعال کند.

۳) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، در عمق غده معده یاخته های اصلی، بیشترین یاخته ها هستند در حالی که ماده مخاطی در معده توسط یاخته های سطحی و یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی ترشح می شود.

۴) در معده، یون بی کربنات فقط توسط **یاخته های پوششی سطحی** ترشح می شود؛ نه یاخته های درون غده معده!

۱۴۳- در ارتباط با ترشحاتی که توسط یاخته های برون ریز کبد تولید و در کیسه صفرا ذخیره می گردند، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) همواره همزمان با کیموس به محل آغاز مراحل پایانی گوارش شیمیایی مواد تخلیه می گردند.
- ۲) پس از عبور از مجرای مشترک صفرا، ابتدا به مجاری صفراوی کبد وارد می شوند.
- ۳) علاوه بر گوارش چربی ها، در ورود آن ها به محیط داخلی بدن نیز نقش دارند.
- ۴) به طور طبیعی فقط از طریق مجراهای لوزالمعده به روده وارد می شوند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۲- متوسط- مفهومی)

یاخته های برون ریز کبد، صفرا را می سازند ولی صفرا در کیسه صفرا ذخیره می شود. صفرا در گوارش و ورود چربی ها به محیط داخلی بدن نقش دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) صفرا کمی بعد (**نه قبل! نه همزمان!**) از ورود کیموس به دوازدهه، به دوازدهه می ریزد. دوازدهه محل آغاز مراحل پایانی گوارش شیمیایی مواد است.

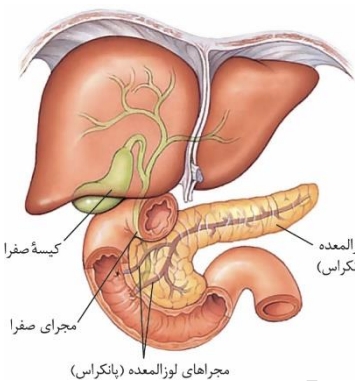
صفرا همراه و همزمان با شیره لوزالمعده به دوازدهه تخلیه می شود.

۲) صفرا از راه مجاری صفراوی کبد، به یک مجرای مشترک وارد و در کیسه صفرا ذخیره می شود. بنابراین صفرا ابتدا از مجاری صفراوی کبد عبور و سپس وارد مجرای مشترک می شود.

۴) همان طور که در شکل مشاهده می کنید، به طور طبیعی لوزالمعده از طریق دو مجرا به دوازدهه راه دارد. در حالی که مجرای صفرا فقط به یکی از این مجاری متصل می شود.

مجرای که فقط شیره لوزالمعده از طریق آن وارد دوازدهه می شود در سطح بالاتری (**نزدیک تر**)

به پیلورا! نسبت مجرای که هم صفرا و هم شیره لوزالمعده از طریق آن به دوازدهه وارد می شوند، قرار دارد.



۱۴۴- در بخشی از لوله گوارش انسان که می شود، قطعاً

- ۱) نشاسته به مالتوز تجزیه - از تجزیه پروتئین ها مولکول های کوچک تری ایجاد می گردد.
- ۲) آنزیم مؤثر در تجزیه لیپیدها ترشح - نخستین گام در گوارش چربی ها انجام می شود.
- ۳) فراوان ترین لیپید موجود در رژیم غذایی تجزیه - نمک های صفراوی لیپیدها را آبکافت می کنند.
- ۴) ویتامین B_{۱۲} به کمک عامل داخلی معده جذب - حضور صفرا در جذب ویتامین E تأثیرگذار است.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۲- متوسط- مفهومی)

در روده باریک ویتامین B_{۱۲} به کمک عامل داخلی معده و با آندوسیتوز جذب می‌شود. صفرا در گوارش و ورود (جذب) چربی‌ها و ویتامین‌های محلول در چربی ADEK نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در دهان و روده باریک، نشاسته تحت تأثیر آمیلاز به مالتوز تجزیه می‌شود. در حالی که در دهان پروتئین‌ها تجزیه نمی‌شوند.

در محیط اسیدی معده، تجزیه پروتئین‌ها توسط پپسین آغاز و مولکول‌های کوچک تری ایجاد می‌گردد.

در محیط قلیایی روده باریک در نتیجه فعالیت پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های یاخته‌های روده باریک (* پروتئاز نیستند و ترشح

نمی‌شوند!) پروتئین‌ها به واحدهای سازنده خود، یعنی آمینواسیدها، آبکافت می‌شوند.

۲) معده بخشی از لوله گوارش است که در آن آنزیم مؤثر در تجزیه لیپیدها ترشح می‌شود. نخستین گام در گوارش چربی‌ها، تبدیل آنها به قطره‌های ریز است تا آنزیم لیپاز بتواند بر آنها اثر کند. صفرا و حرکات مخلوط‌کننده روده باریک موجب ریز شدن چربی‌ها می‌شود؛ بنابراین نخستین گام در گوارش چربی‌ها در روده باریک انجام می‌گیرد.

* معده، محل آغاز گوارش شیمیایی لیپید است ولی نخستین گام در گوارش چربی‌ها در روده باریک انجام می‌گیرد.

معده تنها بخشی از لوله گوارش است که می‌تواند آنزیم لیپاز ترشح کند در حالی که در معده و روده باریک، لیپاز فعال دیده می‌شود.

لوزالمعده توانایی ترشح لیپاز را دارد ولی جزء دستگاه گوارش است نه لوله گوارش!

۳) فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، تری‌گلیسریدها هستند که معمولاً آنها را چربی می‌نامند. چربی‌ها در روده باریک تجزیه می‌شوند. نمک‌های صفراوی و لسیتین به قطره‌های چربی می‌چسبند و آنها را به قطره‌های بسیار ریز تبدیل می‌کنند تا لیپاز آنها را آبکافت کند.

* یادتون باشه که واکنش آبکافت توسط آنزیم انجام می‌گیرد و صفرا فاقد آنزیم است.

۱۴۵- در انسان، به منظور جذب مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها در روده باریک، حداقل چند مورد زیر ضروری است؟

الف- عبور تری‌گلیسریدها از میان فسفولیپیدهای غشایی یاخته پرز

ب- برون‌رانی (اگزوسیتوز) کیلومیکرون‌ها از یاخته پرز

ج- تشکیل ساختارهای کیلومیکرون درون یاخته پرز

د- ورود کیلومیکرون‌ها به مویرگ‌های لنفی

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۲- سخت- مفهومی)

فقط ب و ج درست است. مواد غذایی برای رسیدن به یاخته‌های بدن باید از یاخته‌های بافت پوششی لوله گوارش عبور کنند و وارد محیط داخلی شوند. ورود مواد به محیط داخلی بدن جذب نام دارد. **خون، لنف و آب میان بافتی** محیط داخلی را تشکیل می‌دهند. پس جذب یعنی عبور ماده مورد نظر از یاخته پوششی و ورود به مایع میان بافتی!

بررسی همه موارد:

الف) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها (🔴) **تری گلیسریدها!** به درون یاخته پرز، با عبور از فسفولیپیدهای غشایی منتشر می‌شوند.

ب و ج) درون یاخته‌های پرز (🔴) **یعنی یاخته‌هایی استوانه‌ای شکل با فضای بین یاخته‌ای اندک و روی غشای پایه!** مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها دوباره ساخته می‌شوند. تری گلیسریدها همراه با

پروتئین‌ها و سایر لیپیدها به شکل کیلومیکرون (ذره‌هایی شامل تری گلیسرید، فسفولیپید، کلسترول و پروتئین) در می‌آیند و با برون رانی به مایع بین یاخته‌ای و سپس مویرگ لنفی وارد می‌شوند.

د) همان طور که گفتیم ورود مواد به مایع (آب) میان بافتی جذب محسوب می‌شود؛ بنابراین چون در صورت سوال عنوان شده که حداقل برای جذب ضروری باشد، می‌توان گفت ورود کیلومیکرون‌ها به مویرگ لنفی جزء حداقل موارد برای جذب مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها نیست! چون قبلش جذب شده است.

۱۴۶- در ارتباط با یک فرد سالم، کدام گزینه درست است؟

- ۱) سیاهرگ باب کبدی در نزدیکی مجرای صفرا به دو شاخه اصلی منشعب می‌شود.
- ۲) خون سیاهرگی طحال برخلاف پانکراس به طور مستقیم به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می‌شود.
- ۳) سیاهرگ فوق کبدی همانند سیاهرگ باب کبدی از به هم پیوستن دو سیاهرگ بزرگ تشکیل می‌شود.
- ۴) در ساختار هر چین حلقوی روده، لایه ماهیچه‌ای حلقوی در سطح داخلی لایه ماهیچه‌ای طولی قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۲- سخت- مفهومی)

همان طور که در شکل‌های مقابل مشاهده می‌کنید، سیاهرگ باب کبدی درون کبد و در نزدیکی مجرای صفراوی به دو شاخه اصلی منشعب می‌شود.

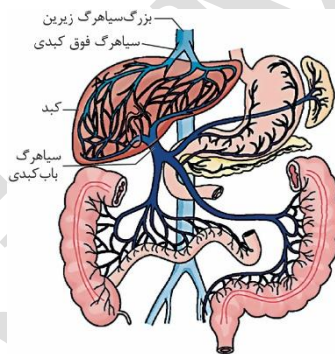
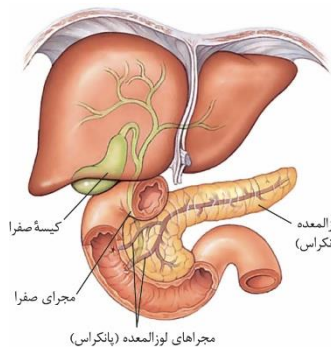
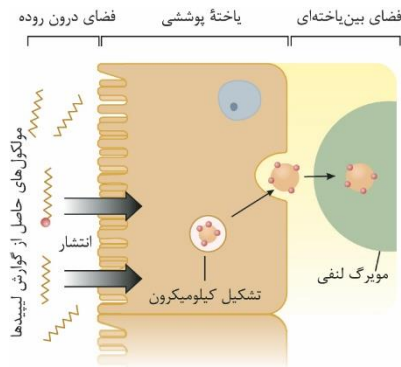
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) خون سیاهرگی طحال و لوزالمعده وارد سیاهرگ باب کبدی شده و از طریق سیاهرگ فوق کبدی به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می‌شود.

۳) همان طور که در شکل مشاهده می‌کنید، سیاهرگ باب کبدی از به

هم پیوستن سه سیاهرگ بزرگ ولی سیاهرگ فوق کبدی از به هم پیوستن دو سیاهرگ بزرگ ایجاد می‌شود.

۴) لایه بیرونی و ماهیچه‌ای دیواره لوله گوارش در ساختار چین‌های حلقوی روده باریک قرار ندارند. در ساختار چین‌های حلقوی روده باریک فقط لایه‌های زیر مخاط و مخاط قرار دارند.



< خون سیاهرگی از بیشتر اندام‌های بدن مستقیماً به قلب می‌رود ولی خون لوله گوارش (البته بخش‌هایی از آن) و برخی از اندام‌های دیگر مانند طحال (نوعی اندام لنفی) و لوزالمعده، مستقیماً به قلب نمی‌رود بلکه از راه سیاهرگ باب، ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر (ابتدا فوق‌کبدی و سپس بزرگ سیاهرگ‌زیرین) وارد دهلیز راست قلب می‌شود.

< سیاهرگ باب، خون سیاهرگی:

- ۱) روده باریک ← حاوی مواد مغذی فراوان (یعنی بیشتر مواد جذب شده در لوله گوارش) و هورمون سکرترین.
- ۲) روده بزرگ ← حاوی آب و یون‌های جذب شده
- ۳) لوزالمعده ← حاوی هورمون‌های انسولین و گلوکاگون
- ۴) معده ← حاوی برخی از مواد جذب شده و هورمون گاسترین است را دریافت و وارد کبد می‌کند.

| رگ‌های سازنده سیاهرگ باب | سمت راست | جمع‌آوری خون سیاهرگی روده باریک، روده کور، کولون بالارو (و آپاندیس) |
|--------------------------|----------|---|
| | سمت چپ | جمع‌آوری خون سیاهرگی طحال و بخشی از معده |
| | تحتانی | جمع‌آوری خون سیاهرگی لوزالمعده + بخشی از معده که در مجاورت لوزالمعده قرار دارد + کولون پایین‌رو + راست روده |

● خون سیاهرگ باب پس از ورود به کبد وارد شبکه مویرگی می‌شود که برخلاف سایر مویرگ‌ها خون را از سیاهرگ می‌گیرد.

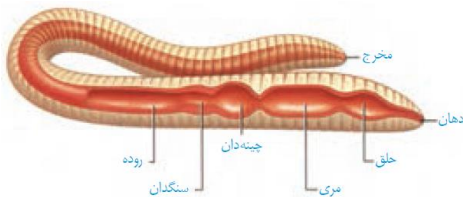
۱۴۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در، اندامی که گوارش فیزیکی غذا را آغاز می‌کند،

- ۱) گاو - با جایگاه وارد عمل شدن آنزیم‌های گوارشی جانور در ارتباط است.
- ۲) ملخ - فاقد ارتباط مستقیم با جایگاه آغاز گوارش شیمیایی مواد غذایی است.
- ۳) کرم‌خاکی - محتویات خود را از قطورترین بخش لوله گوارش دریافت می‌کند.
- ۴) کبوتر - ترشحات بزرگ‌ترین غده گوارشی را از طریق مجرای باریک دریافت می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۲ - سخت - مفهومی)

همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، سنگدان که گوارش فیزیکی غذا را آغاز می‌کند، محتویات خود را از چینه‌دان (قطورترین بخش لوله گوارش) دریافت می‌کند.

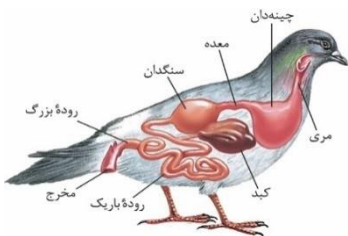


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جایگاه وارد عمل شدن آنزیم‌های گوارشی جانور در گاو شیردان و اندام شروع‌کننده گوارش فیزیکی غذا دهان است.

۲) ملخ حشره‌ای گیاه‌خوار است و با استفاده از آرواره‌ها، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند؛ بنابراین آرواره با دهان ارتباط مستقیم دارد. در ملخ، آرواره جایگاه گوارش فیزیکی غذا و دهان جایگاه آغاز گوارش شیمیایی است.

۴) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، کبد بزرگ‌ترین غده گوارشی است و روده باریک ترشحات آن را از طریق مجرای دریافت می‌کند.



۱۴۸- گروهی از جانوران گیاه‌خوار، به سرعت غذا می‌خورند تا در فرصتی مناسب غذا را درون دهان خود نشخوار کنند. مشخصه این جانوران کدام است؟

- ۱) همانند گیاه‌خواران غیرنشخوارکننده معده چهارقسمتی دارند.
- ۲) در همه بخش‌های معده آن‌ها امکان گوارش مواد وجود دارد.
- ۳) گوارش آنزیمی را قبل از گوارش میکروبی انجام می‌دهند.
- ۴) مواد غذایی فقط یک بار به سیرابی آن‌ها وارد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۲ - سخت - مفهومی)

پستانداران نشخوارکننده به سرعت غذا می‌خورند تا در فرصت مناسب یا مکانی امن، غذا را با نشخوار کردن وارد دهان کنند و بچوند. این جانوران دارای معده چهارقسمتی هستند. درون نگاری و سیرابی گوارش میکروبی غذا تحت تأثیر آنزیم‌های ترشح‌شده از میکروب‌ها صورت می‌گیرد. از طرفی مواد غذایی از نگاری به هزارلا وارد می‌شوند؛ پس درون هزارلا هم امکان گوارش میکروبی وجود دارد. درون شیردان نیز آنزیم‌های گوارشی خود جانور ترشح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) گیاه‌خواران نشخوارکننده برخلاف غیرنشخوارکننده‌ها، دارای معدۀ چهار قسمتی هستند.
- ۳) در گیاه‌خواران نشخوارکننده، عمل گوارش میکروبی، قبل از گوارش آنزیمی صورت می‌گیرد. در حالی که در پستانداران غیرنشخوارکننده مانند اسب، گوارش میکروبی بعد از گوارش آنزیمی صورت می‌گیرد.
- ۴) سیرابی دوبار موادی غذایی را دریافت می‌کند؛ بار اول غذای نیمه جویده و بار دوم غذای کامل جویده!

مسیر عبور غذا در نشخوارکنندگان:

- ۱- ابتدا غذای نیمه‌جویده به سرعت بعیده و وارد سیرابی می‌شود: درون سیرابی غذا در معرض میکروب‌ها قرار می‌گیرد. میکروب‌ها به کمک ترشح مایعات، حرارت بدن و حرکات سیرابی، تا حدودی توده‌های غذا را گوارش می‌دهند.
- ۲- توده‌های غذایی که در معرض گوارش میکروبی قرار گرفتند وارد نگاری می‌شوند. سپس توده غذایی مجدداً به دهان بر می‌گردد.
- ۳- درون دهان غذا به طور کامل جویده می‌شود.
- ۴- وقتی غذای دوباره جویده‌شده به سیرابی وارد می‌شود، بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند و به نگاری جریان می‌یابد.
- ۵- مواد گوارش‌یافته از نگاری به هزارلا جریان می‌یابند. درون هزارلا مواد گوارش‌یافته آبگیری می‌شوند.
- ۶- مواد غذایی از هزارلا به شیردان وارد می‌شوند. درون شیردان آنزیم‌های گوارشی وارد عمل می‌شوند و گوارش ادامه پیدا می‌کند.
- ۷- مواد گوارش‌یافته از شیردان به روده می‌روند و جذب مواد غذایی در روده صورت می‌گیرد.

۱۴۹- در ارتباط با پارامسی، کدام گزینه درست است؟

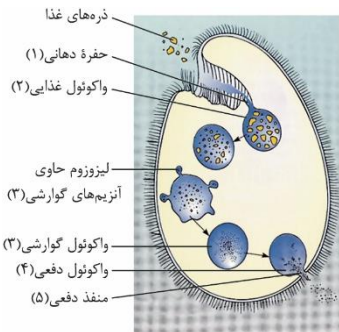
- ۱) حرکت مژک‌ها فقط در حفره دهانی دیده می‌شود.
- ۲) درون بری در ابتدای حفره دهانی منجر به تشکیل کریچه غذایی می‌شود.
- ۳) ضمن تبدیل هر کریچه غذایی به کریچه گوارشی، مساحت غشای کریچه افزایش می‌یابد.
- ۴) کریچه‌های دفعی در هر بخشی از پارامسی می‌توانند به غشای یاخته‌ای متصل و موادی دفعی را خارج نمایند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۲- سخت- مفهومی)

همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در تبدیل کریچه غذایی به گوارشی، غشای اندامک کافنده‌تن با غشای کریچه غذایی ادغام می‌شود؛ بنابراین در این زمان مساحت غشای کریچه افزایش می‌یابد و غشای کریچه گوارشی وسیع‌تر از غشای کریچه غذایی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در پارامسی، حرکت مژک‌ها غذا را از محیط به حفره دهانی منتقل می‌کند ولی *هواستون باشه* که پارامسی به وسیله مژک حرکت می‌کند؛ بنابراین حرکت مژک‌ها در همه سطوح پارامسی دیده می‌شود.
- ۲) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در *انتهای حفره دهانی*، کریچه غذایی تشکیل می‌شود.
- ۴) محتویات کریچه دفعی از راه *منفذ دفعی* یاخته خارج می‌شوند * **نه هر بخشی از پارامسی!**





- ۱) پارامسی از یک طرف پهن و از سمت دیگر، باریک است. در انتهای باریکتر این جاندار، حفره دهانی قرار دارد.
- ۲) طول مژک‌های پارامسی در بخش‌های مختلف یکسان نیست و بلندترین مژک‌ها در حفره دهانی وجود دارند.
- ۳) به کریچه غذایی بیشتر از یک کافنده‌تن (لیوزوم) اتصال می‌یابد.
- ۴) اندازه کریچه گوارشی بزرگ‌تر از کریچه غذایی تشکیل‌دهنده آن است؛ بنابراین سطح غشای کریچه گوارشی از کریچه‌های غذایی و دفعی بیشتر است.
- ۵) ذرات بزرگ غذا با فرایند آندوسیتوز (مصرف انرژی + تشکیل کیسه غشایی) جذب می‌شود؛ در واقع کریچه غذایی از طریق آندوسیتوز ذرات بزرگ غذا از غشای یاخته جدا می‌شود.
- ۶) خروج مواد گوارش‌نیافته (دفعی) از طریق منفذ دفعی که در سمت پهن‌تر پارامسی قرار دارد، با روش اگزوسیتوز (مصرف ATP + تشکیل کیسه غشایی) انجام می‌گیرد.
- ۷) در محل قرارگرفتن منفذ دفعی، مژک قرار ندارد.
- ۸) گوارش در پارامسی از نوع درون‌یاخته‌ای و جهت حرکت مواد غذایی یک‌طرفه است.
- ۹) مژک‌های پارامسی در حرکت واکوئول‌ها درون سیتوپلاسم نقشی ندارند.

۱۵۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

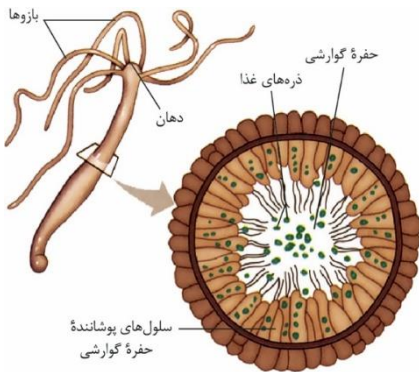
«هر یک از یاخته‌های پوشاننده سطح داخلی حفره گوارشی در هیدر.....»

- ۱) دارای دو تاژک بلند است.
 - ۲) اندازه‌های مشابه یاخته‌های مجاور خود دارد.
 - ۳) به شبکه پروتئینی غشای پایه متصل است.
 - ۴) آنزیم‌هایی برای اتمام گوارش مواد غذایی ترشح می‌کند.
- پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۲ - متوسط - مفهومی)

همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، همه یاخته‌های پوشاننده سطح داخلی حفره گوارشی از نوع پوششی استوانه‌ای تک‌لایه‌ای هستند و با غشای پایه در تماس هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، فقط گروهی از یاخته‌های پوشاننده سطح داخلی حفره گوارشی، دارای تاژک هستند.
- ۲) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، یاخته‌های پوشاننده سطح داخلی حفره گوارشی اندازه‌های مشابه هم ندارند.
- ۴) گروهی از یاخته‌های پوشاننده حفره گوارشی آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که گوارش برون‌یاخته‌ای را آغاز می‌کنند. یاخته‌های این حفره ذره‌های غذایی را با ذره‌خواری (فاگوسیتوز) دریافت می‌کنند. فرایند گوارش درون‌یاخته‌ای در کریچه‌های غذایی ادامه می‌یابد. ذرات غذایی با درون‌بری وارد یاخته می‌شوند؛ پس گوارش مواد غذایی درون یاخته‌ها به اتمام می‌رسد!



- ۱) هیدر دارای ۶ بازو است که حفره گوارشی تا درون آن امتداد یافته است.
- ۲) هیدر بدنی با دو لایه یاخته‌ای دارد ولی در پیکر هیدر انواعی از یاخته‌ها وجود دارد. مانند یاخته‌های پوششی، عصبی و ماهیچه‌ای!
- ۳) بدن هیدر استوانه‌ای شکل است و در انتها باریک می‌شود.
- ۴) بیشتر یاخته‌های پوشاننده حفره گوارشی هیدر، دو تاژک دارند و در مخلوط کردن مواد غذایی با آنزیم‌های گوارشی نقش دارند. این یاخته‌ها شکلی استوانه‌ای دارند.
- ۵) یاخته‌های لایه خارجی بدن هیدر، شکلی مکعبی دارند.
- ۶) یاخته‌های پوشاننده حفره گوارشی و یاخته‌های لایه خارجی در هیدر، هر دو از نوع یاخته پوششی هستند؛ بنابراین بر روی غشای پایه قرار دارند و در تماس با رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار دارند.
- ۷) ذرات غذایی توسط یاخته‌های پوششی، فاگوسیتوز می‌شود.
- ۸) هیدر سر ندارد ولی دهان دارد اما کرم کدو سر دارد ولی دهان ندارد! البته هیدر و کرم کدو هر دو مخرج ندارند.
- ۹) جهت حرکت مواد درون کیسه گوارشی، دو طرفه است.
- ۱۰) یاخته‌های پوشاننده حفره گوارشی، اندازه‌های متفاوت دارند.

۱۵۱- پاسخ گزینه ۴

جسمی روی محور X ها در حال حرکت است. با کدام شرط زیر می توان نتیجه گرفت جسم در حال نزدیک شدن به مبدأ محور مختصات است؟

- (۱) بردار سرعت جسم هم جهت با محور X باشد.
- (۲) بردار سرعت جسم خلاف جهت محور X باشد.
- (۳) بردار سرعت جسم هم جهت با بردار مکان جسم باشد.
- (۴) بردار سرعت جسم خلاف جهت بردار مکان جسم باشد.

پاسخ تشریحی:

هر تست ماز، یک کلاس درس!

بردار مکان جسم برداری است که در هر لحظه مبدأ را به مکان جسم متصل می کند.

بردار سرعت جسم که هم جهت با بردار جابه جایی است جهت حرکت جسم را مشخص می کند. هرگاه بردار سرعت مثبت باشد یعنی جسم هم جهت با محور حرکت می کند ولی ممکن است به مبدأ نزدیک تر شود (اگر بردار مکان آن منفی باشد) و ممکن است از مبدأ دور شود (اگر بردار مکان آن مثبت باشد).
نتیجه آن که

اگر بردار مکان و سرعت، هم جهت (هم علامت) باشند متحرک از مبدأ دور می شود. $xv > 0$

اگر بردار مکان و سرعت، خلاف جهت یکدیگر باشند متحرک به مبدأ نزدیک می شود. $xv < 0$

۱۵۲- پاسخ گزینه ۱

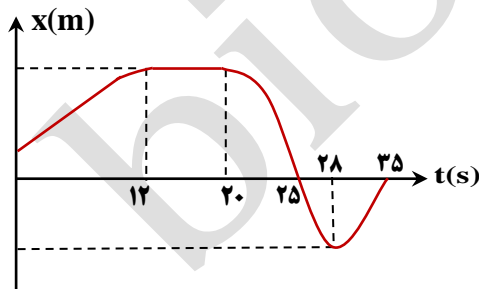
نمودار مکان-زمان جسمی که روی محور X ها حرکت می کند، به صورت شکل مقابل است. مدت زمانی که جسم متوقف بوده است، چند برابر مدت زمانی بوده که بردار مکان جسم منفی بوده است؟

$\frac{8}{19}$ (۴)

۱ (۳)

$\frac{5}{4}$ (۲)

$\frac{4}{5}$ (۱)



پاسخ تشریحی:

جسم در بازه ۱۲ تا ۲۰ ثانیه متوقف بوده یعنی به مدت ۸ ثانیه.

بردار مکان جسم در بازه ۲۵ تا ۳۵ منفی بوده است یعنی مدت ۱۰ ثانیه.

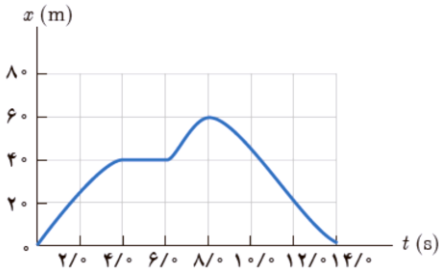
خواسته سوال برابر است با $\frac{8}{10}$ یعنی گزینه ۱

۱۵۳- پاسف گزینه ۲

شکل روبرو نمودار مکان - زمان جسمی را که روی محور X در حال حرکت

است نشان می دهد. چند مورد از عبارات زیر صحیح می باشند؟

- (۱) ۴ مورد
- (۲) ۳ مورد
- (۳) ۲ مورد
- (۴) ۱ مورد



الف) بردار سرعت متوسط جسم از لحظه‌ای که برای اولین بار متوقف می گردد تا لحظه‌ای که به بیشترین فاصله از مبدأ می رسد در SI برابر با $\Delta \mathbf{i}$ است.

ب) بزرگی تندى متوسط جسم در کل زمان نشان داده شده بزرگتر از ۱۰ واحد SI است.

پ) بردار مکان جسم دو ثانیه ثابت و بی تغییر بوده است.

ت) کل زمانی که متحرک در جهت محور X حرکت کرده برابر با کل زمانی است که در خلاف جهت محور X حرکت کرده است.

پاسف تشریحی:

وقتی جسم متوقف می گردد که نمودار مکان - زمان آن خطی افقی شود پس در لحظه $t = 4s$ جسم برای اولین بار متوقف شده است. (در مکان

$X = 40m$). ضمناً جسم در لحظه $t = 8s$ به بیشترین فاصله از مبدأ می رسد که این فاصله برابر با ۶۰ متر است پس برای محاسبه اندازه سرعت

متوسط جسم داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{60 - 40}{8 - 4} = \frac{20}{4} = 5 \frac{m}{s}$$

چون جابه جایی مثبت است پس سرعت متوسط هم مثبت خواهد بود.

$$\mathbf{v}_{av} = +\Delta \mathbf{i} \left(\frac{m}{s} \right)$$

پس عبارت (الف) صحیح است.

تندی متوسط جسم برابر است با نسبت مسافت طی شده به زمان:

$$S_{av} = \frac{120}{14} < 10$$

پس عبارت (ب) غلط است.

جسم به مدت ۲ ثانیه (۴s تا ۶s) جسم ساکن بوده و بردار مکان آن ثابت و بی تغییر مانده پس عبارت (پ) صحیح است.

عبارت (ت) نیز صحیح است و چون نمودار X-t، ۶ ثانیه صعودی و ۶ ثانیه نزولی بوده پس مدت زمانی که در جهت و درخلاف جهت محور حرکت می کرده باهم برابرند.

پس گزینه ۲ صحیح می باشد.

۱۵۴- پاسف گزینه ۳

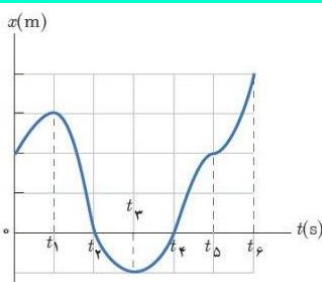
نمودار مکان - زمان شکل روبرو متعلق به جسمی است که روی محور X در حال

حرکت است. در بازه زمانی ۰ تا t_a جهت حرکت جسم a بار و علامت بردار مکان

جسم b بار تغییر کرده اند و سرعت لحظه‌ای جسم c بار صفر شده است. حاصل

عبارت $a + b + c$ کدام است؟

- (۱) ۵
- (۲) ۶
- (۳) ۷
- (۴) ۸



پاسف تشریحی:

هر تست ماز، یک کلاس درس!

نکته: به تعداد نقاط ماکزیمم و می نیمم نمودار $x-t$ علامت سرعت جسم (و جهت حرکت جسم) عوض شده است (یعنی لحظات t_1 و t_3) پس $a = 2$ است.

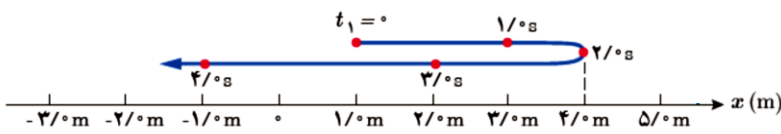
نکته: به تعداد لحظات عبور نمودار از محور t بردار مکان جسم صفر شده و علامت آن عوض شده است (یعنی لحظات t_2 و t_4) پس $b = 2$ است.

نکته: در لحظات t_1, t_3, t_5 که خط مماس بر منحنی افقی می شود (شیب آن صفر می شود) سرعت لحظه ای جسم صفر شده است پس $c = 3$ است.

$$a + b + c = 2 + 2 + 3 = 7$$

۱۵۵- پاسخ گزینه ۳

مسیر حرکت متحرکی روی محور x مطابق شکل روبرو است. نسبت اندازه سرعت متوسط جسم در بازه زمانی ۰ تا ۴S به تندی متوسط جسم در همین بازه زمانی کدام است؟



- (۱) $\frac{1}{2}$
- (۲) $\frac{1}{4}$
- (۳) $\frac{1}{8}$
- (۴) $\frac{1}{4}$

پاسخ تشریحی:

در بازه زمانی ۰ تا ۴S جسم از مکان $x = 1m$ به مکان $x = -1m$ رفته است پس سرعت متوسط جسم برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{-1 - 1}{4 - 0} = \frac{-2}{4} = -\frac{1}{2} \frac{m}{s}$$

نکته: برای محاسبه مسافت طی شده توسط جسم، جابه جایی جسم قبل و بعد از لحظه تغییر جهت ($t = 2s$) را جداگانه محاسبه کرده و اندازه آنها را با هم جمع می کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} \Delta x = 4 - 1 = 3m \\ \Delta x = -1 - 4 = -5m \end{array} \right\} \text{مسافت طی شده} \Rightarrow l = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 3 + 5 = 8m$$

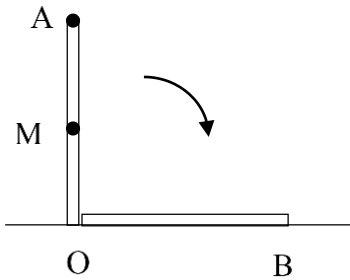
پس تندی متوسط جسم برابر است با:

$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{8}{4} = 2 \frac{m}{s}$$

$$\frac{|v_{av}|}{S_{av}} = \frac{\frac{1}{2}}{2} = \frac{1}{4}$$

۱۵۶- پاسخ گزینه ۳

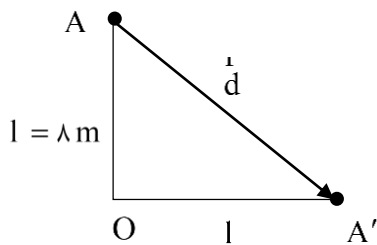
میله‌ای به طول ۸ متر به صورت قائم روی سطح زمین قرار دارد. میله حول نقطه اتکایش بر سطح زمین چرخیده و به زمین می‌آفتد. نسبت اندازه سرعت متوسط نقطه A در بالای میله به تندی متوسط نقطه M در وسط میله در بازه زمانی رسیدن میله از حالت قائم به سطح زمین کدام است؟ ($\pi = 3$)



- (۱) ۴
- (۲) $8\sqrt{2}$
- (۳) $\frac{4\sqrt{2}}{3}$
- (۴) ۱

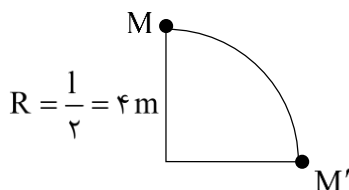
پاسخ تشریحی:

در ابتدا جابه‌جایی نقطه A را تا رسیدن به زمین (نقطه A') به دست می‌آوریم:



$$d = \sqrt{l^2 + l^2} = l\sqrt{2} = 8\sqrt{2} \text{ m}$$

مسافت طی شده توسط نقطه M برابر است با ربع محیط دایره‌ای که می‌پیماید تا به M' برسد.



$$\text{مسافت طی شده} = \frac{1}{4} \times 2\pi R = \frac{1}{4} \times 2 \times 3 \times 4 = 6 \text{ m}$$

زمان حرکت دو نقطه A و M برابرند پس داریم:

$$\frac{|v_{av}|}{S_{av}} = \frac{\frac{d}{\Delta t}}{\frac{l}{\Delta t}} = \frac{d}{l} = \frac{8\sqrt{2}}{8} = \frac{4\sqrt{2}}{3}$$

۱۵۷- پاسخ گزینه ۴

معادله مکان - زمان ذره‌ای در SI به صورت $x = t^2 - 8t + 16$ است. بردار مکان جسم در طول مسیر حرکتش بار تغییر جهت داده و بار صفر شده است؟

- (۱) -۱ صفر
- (۲) ۱ -۲
- (۳) ۱ -۱
- (۴) صفر -۱

پاسخ تشریحی:

هر تست ماز، یک کلاس درس!

شرط تغییر جهت بردار مکان جسم آن است که معادله مکان آن صفر شود ولی دقت کنید که در ریشه مضاعف معادله مکان، تغییر جهت در بردار مکان نداریم (هرچند جسم به مبدأ می‌رسد).

$$x = t^2 - 8t + 16$$

$$\Delta = 64 - 4 \times 1 \times 16 = 0 \Rightarrow t = 4 \text{ s} \quad (\text{ریشه مضاعف})$$

پس جسم در لحظه $t = 4 \text{ s}$ به مبدأ رسیده در حالی که سرعتش تغییر جهت داده (از مقداری منفی به مثبت رسیده) ولی بدون تغییر جهت در بردار مکان دوباره به مکان‌های مثبت بازمی‌گردد.

پس گزینه (۴) صحیح است.

۱۵۸- پاسخ گزینه ۱

جسمی بر روی محور X ها حرکت می کند و در لحظه ی $t_1 = 2s$ از $x_1 = +20m$ و در لحظه ی $t_2 = 5s$ از $x_2 = -40m$ می گذرد. اگر تندی متوسط جسم در بازه ی زمانی t_1 تا t_2 برابر با ۲۴ متر بر ثانیه بوده باشد، در این صورت
 (۱) جسم حداقل یک بار تغییر جهت حرکت داده است. (۲) جسم همواره در جهت محور در حرکت بوده است. (۳) جسم حداکثر یک بار تغییر جهت حرکت داده است. (۴) جسم همواره در خلاف جهت محور در حرکت بوده است.

پاسخ تشریحی:

اگر سرعت متوسط جسم را محاسبه کنیم ، خواهیم داشت:

$$v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow (v_{av})_{2 \rightarrow 5} = \frac{-40 - 20}{3} = -20 \text{ m/s}$$

چون تندی متوسط جسم از بزرگی سرعت متوسط جسم بیشتر است ($s_{av} > |v_{av}|$) ، حتماً مسافت طی شده از جا به جایی بیشتر است در نتیجه ، جهت حرکت جسم حداقل یک بار تغییر کرده است.

۱۵۹- پاسخ گزینه ۲

جسمی روی خط مستقیم فاصله بین دو نقطه را با سرعت متوسط v بدون توقف طی می کند سپس همین مسیر را با سرعت متوسط $\frac{v}{3}$ و باز هم بدون توقف بازمی گردد. نسبت تندی متوسط جسم در مسیر رفت به تندی متوسط جسم در کل حرکتش کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $\frac{1}{3}$

پاسخ تشریحی:

فرض کنید فاصله دو نقطه از هم l باشد و جسم آن را در زمان t طی کند در مسیر بازگشت جسم همین فاصله را با سرعت متوسط $\frac{v}{3}$ در زمان $3t$ طی خواهد کرد پس تندی متوسط در مسیر رفت برابر است با:

$$S_{av} = \frac{l}{t}$$

و تندی متوسط در کل مسیر عبارت است از:

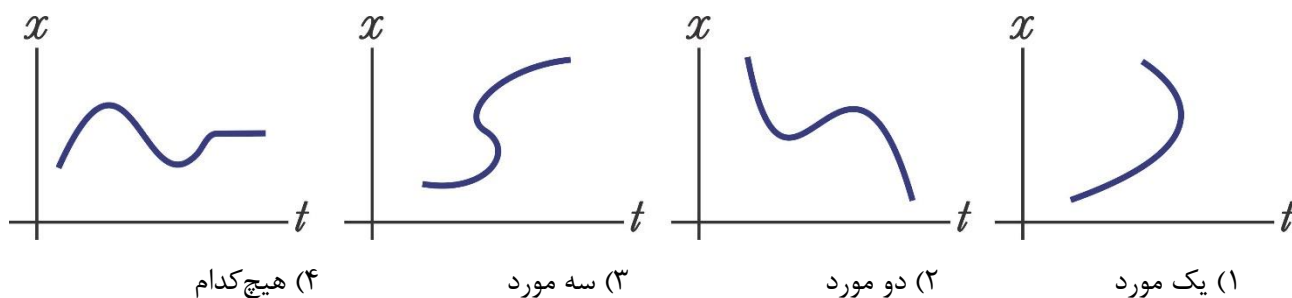
$$S'_{av} = \frac{l + l}{t + 3t} = \frac{2l}{4t} = \frac{l}{2t}$$

$$\frac{S_{av}}{S'_{av}} = \frac{\frac{l}{t}}{\frac{l}{2t}} = 2$$

در نهایت داریم:

۱۴۰- پاسخ گزینه ۲

چند مورد از نمودارهای زیر می توانند نمودار مکان - زمان متحرکی روی محور X باشند؟

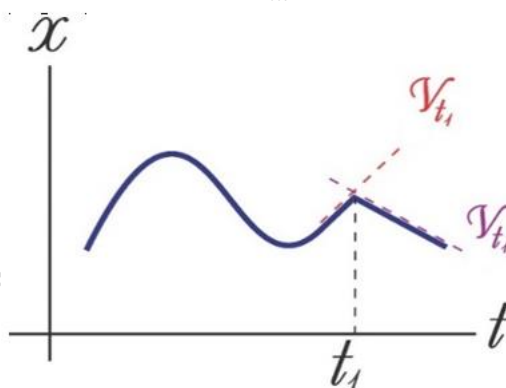


پاسخ تشریحی:

هر تست ماز، یک کلاس درس!

نکته: شرط آن که منحنی رسم شده در صفحه $X-t$ متعلق به جسمی متحرک باشد آن است که در یک لحظه خاص برای جسم نتوان دو مکان مشخص کرد. به عبارت ساده تر اگر خطی به موازات محور X رسم کنیم، فقط در یک نقطه از نمودار بگذرد که این شرط فقط در دو شکل از ۴ شکل ترسیم شده صادق می باشد است.

نکته: دقت داشته باشید که در نمودار $X-t$ نمی توانیم شکستگی داشته باشیم چرا که در صورت وجود شکستگی در آن لحظه متحرک نیاز به ۲ سرعت مختلف دارد که این موضوع غیر ممکن است. به شکل زیر توجه کنید که در لحظه t_1 دو سرعت مختلف وجود دارد.



حرکت شناسی (سینماتیک) :

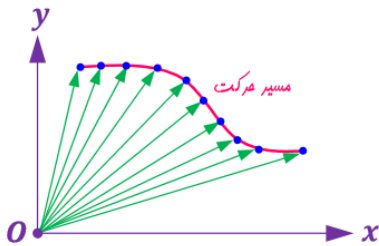
بخشی از علم مکانیک است ، که درباره‌ی حرکت جسم بدون در نظر گرفتن علت آن صحبت می‌کند .

مختصات :

برای حل مسائل و بررسی حرکت جسم باید یک دستگاه مختصات انتخاب کنیم . اگر حرکت روی خط راست و در راستای افق باشد ، محور x ها و اگر حرکت روی خط راست و در راستای قائم باشد ، محور y ها و اگر حرکت در صفحه باشد ، دستگاه $x - y$ و اگر حرکت در فضا باشد دستگاه $x - y - z$ را در نظر می‌گیریم .
البته در فیزیک دوازدهم فقط به بررسی حرکت روی خط راست می‌پردازیم و حرکت در صفحه و فضا بررسی نمی‌شود .

حرکت :

هرگاه مختصات جسمی نسبت به یک مبدا بر حسب زمان تغییر کند ، می‌گوییم جسم نسبت به آن دستگاه در حال حرکت است . دقت شود که حرکت و سکون مفاهیمی نسبی‌اند . بدین معنا که ممکن است ، یک جسم نسبت به مبدا ساکن و نسبت به مبدا دیگر دارای حرکت باشد . برای مثال ، شخص ساکن روی پله برقی نسبت به دستگاه مختصات متصل به آن پله ساکن ولی نسبت به دستگاه مختصات متصل به زمین دارای حرکت است . اگر بخواهیم نمونه‌ی دیگری را مثال بزنیم می‌توان شخص ساکن روی زمین را در نظر گرفت که نسبت به دستگاه مختصات متصل به زمین ساکن ولی نسبت به دستگاه مختصات متصل به خورشید دارای حرکت است .

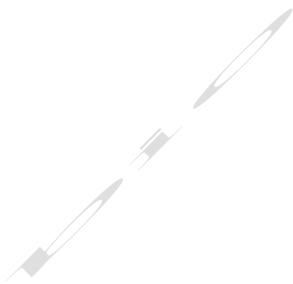


مسیر حرکت :

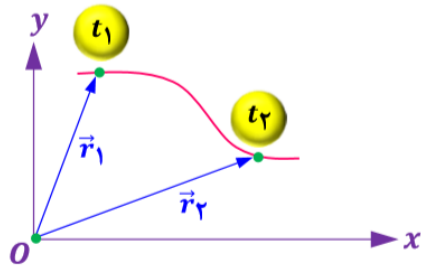
مکان هندسی نقاطی است که متحرک از آن‌ها می‌گذرد . به عبارت دیگر ، مسیر حرکت ، مکان هندسی نقاطی است که از تغییرات انتهای بردارهای مکان حاصل شده است .
 مسیر حرکت می‌تواند خط راست ، دایره و یا هر شکل دیگری باشد .

مبدأ مکان :

نقطه‌ای است که وضعیت متحرک در هر لحظه نسبت به آن سنجیده می‌شود . مبدأ مکان نقطه‌ای است اختیاری و این نقطه لزوماً نقطه‌ی شروع حرکت نیست .



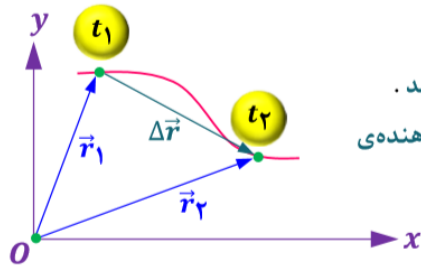
بردار مکان :



برداری است که موقعیت متحرک را در هر لحظه نسبت به مبدأ مشخص می‌کند .
 به عبارت دیگر ، بردار مکان برداری است که ابتدای آن مبدأ مختصات و انتهای آن مکان جسم است . بردار مکان را با \vec{r} نمایش می‌دهند . در شکل مقابل ، \vec{r}_1 و \vec{r}_2 بردار مکان ذره در لحظه‌های t_1 و t_2 است .

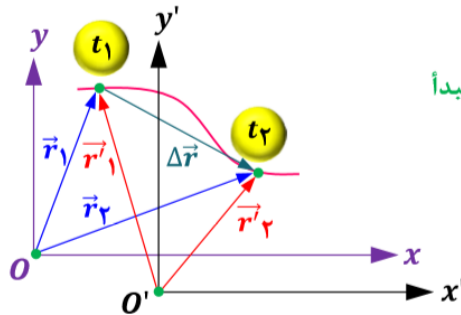
➤ نکته : بردار مکان هر ذره تابع زمان است ($\vec{r} = f(t)\vec{i} + g(t)\vec{j}$) .

بردار تغییر مکان یا جابجایی :



- ☑ برداری است که ابتدای آن مکان اولیه‌ی جسم و انتهای آن مکان نهایی جسم باشد .
- ☑ برداری است که مکان اولیه‌ی متحرک را به مکان ثانویه‌ی آن وصل کند و نشان‌دهنده‌ی تغییر موقعیت جسم نسبت به مبدأ مختصات است .
- ☑ برداری است که از تفاضل برداری مکان‌های ثانویه و اولیه بدست می‌آید .

$$\vec{d} = \Delta\vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$$



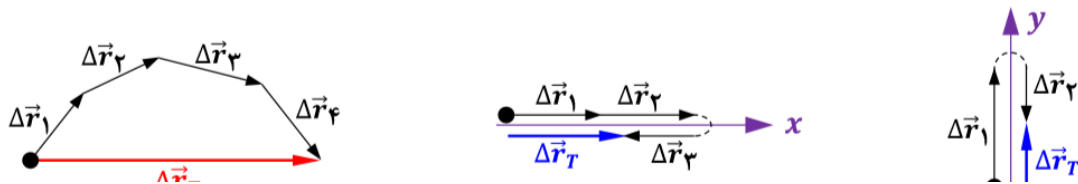
➤ نکته : جابجایی مستقل از مسیر طی شده است و به شکل مسیر و انتخاب مبدأ بستگی ندارد .

➤ نکته : جابجایی تنها به مکان اولیه و مکان ثانویه جسم بستگی دارد .

➤ نکته : بردار مکان به مبدأ مختصات یا دستگاه بستگی دارد .

➤ نکته : بردار تغییر مکان به مبدأ مختصات بستگی ندارد .

➤ نکته : اگر متحرکی جابجایی‌های متوالی داشته باشد ، جابجایی کل آن برابر جابجایی‌های انجام شده است و اگر حرکت یک بعدی باشد (فقط حرکت روی محور Xها یا فقط روی محور Yها باشد) ، این برآیند همان جمع جبری خواهد بود .

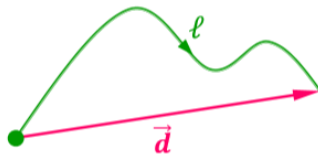


➤ نکته : اگر جابجایی جسمی صفر باشد یا جسم حرکت نکرده یا حرکت کرده ولی به مکان اولیه اش برگشته است .

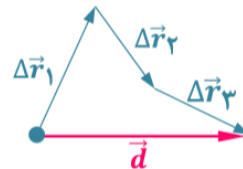
مسافت :

طول مسیر طی شده توسط متحرک را مسافت می‌نامند. مسافت کمیتی نرده‌ای و مثبت است که به شکل مسیر طی شده بین دو نقطه بستگی دارد و آن را با نماد ℓ نمایش می‌دهیم.

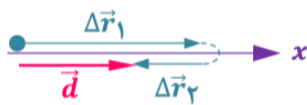
نکته: در حرکت بر مسیر منحنی و در حرکت روی خط راست، اگر متحرک تغییر جهت ندهد، $\ell = |\vec{d}|$ و اگر تغییر جهت دهد، $\ell > |\vec{d}|$ خواهد بود.



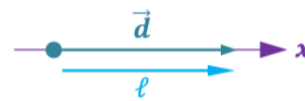
$$\ell = \text{طول مسیر منحنی} > |\vec{d}|$$



$$\ell = |\Delta\vec{r}_1| + |\Delta\vec{r}_2| + |\Delta\vec{r}_3| > |\vec{d}|$$



$$\ell = |\Delta\vec{r}_1| + |\Delta\vec{r}_2| > |\vec{d}|$$

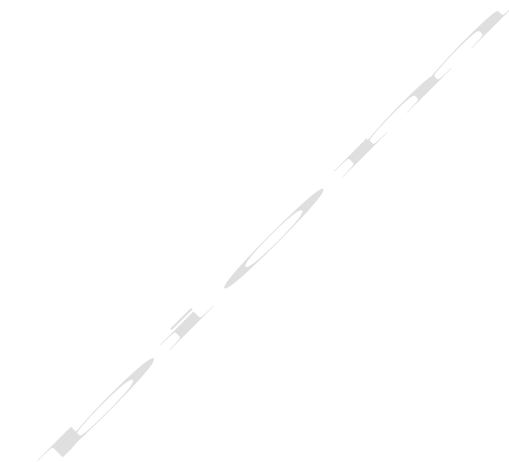


$$\ell = |\vec{d}|$$

مقایسه و جمع بندی جابجایی (تغییر مکان) با مسافت طی شده :



- جابجایی کمیتی است برداری ولی مسافت کمیتی است عددی (نرده‌ای).
- جابجایی می‌تواند منفی، مثبت و یا صفر باشد اما مسافت طی شده همواره مثبت است. (در صورت انجام حرکت)
- جابجایی به مسیر حرکت بستگی ندارد اما مسافت طی شده به مسیر حرکت بستگی دارد.
- برای محاسبه‌ی جابجایی، تنها فاصله‌ی بین نقاط ابتدایی و انتهایی را محاسبه می‌کنیم اما برای محاسبه‌ی مسافت طی شده باید تک تک طول‌های پیموده شده را با علامت مثبت یا یکدیگر جمع کنیم.



حرکت در یک بُعد (حرکت روی خط راست) :

اگر متحرک فقط روی محور x ها یا فقط روی محور y ها حرکت کند ، حرکت متحرک را حرکت یک بُعدی می نامند .

معادله‌ی مکان - زمان :

$$y = f(t)$$

یا

$$x = f(t)$$

تابعی است که در هر لحظه ، مکان جسم را مشخص می کند .

نمودار مکان - زمان :

اگر معادله‌ی مکان - زمان را در دستگاه مختصات $x - t$ رسم کنیم ، نمودار مکان - زمان بدست می آید و برای توصیف حرکت یک جسم به کار می رود . با استفاده از این نمودار می توان دریافت که متحرک در هر لحظه در چه مکانی قرار دارد و جابجایی آن بین هر دو لحظه چقدر است .

سرعت متوسط :

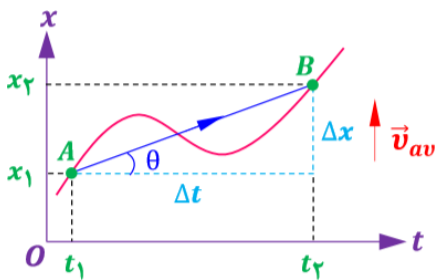
۱۲ تحلیل فیزیکی :

جابجایی (تغییر مکان) متحرک در واحد زمان را **سرعت متوسط** می گویند .

$$\vec{v} = \vec{v}_{av} = \frac{\vec{d}}{\Delta t}$$

نکته : رابطه‌ی فوق یک رابطه‌ی کلی است و در هر شرایطی می توان از آن استفاده کرد .

۱۳ تحلیل هندسی :

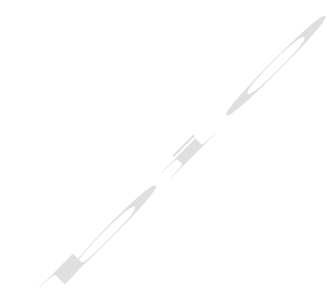


شیب خط واصل بین دو نقطه از نمودار مکان - زمان برابر سرعت متوسط است .

$$\vec{v} = tg\theta$$

نکته : بردار سرعت متوسط همواره با بردار تغییر مکان (جابجایی) هم جهت و هم راستا است .

نکته : سرعت متوسط کمیتی است برداری و یکای آن در SI متر بر ثانیه (m/s) است .



سرعت لحظه‌ای :

تحلیل فیزیکی :

آهنگ تغییر مکان جسم را سرعت لحظه‌ای می‌نامند .

تغییر مکان یا جابجایی در بازه‌ی زمانی بسیار کوچک (در یک لحظه) ، سرعت لحظه‌ای نامیده می‌شود .

حد سرعت متوسط ، هنگامی که تغییرات زمان به سمت صفر میل کند ، سرعت لحظه‌ای نام دارد .

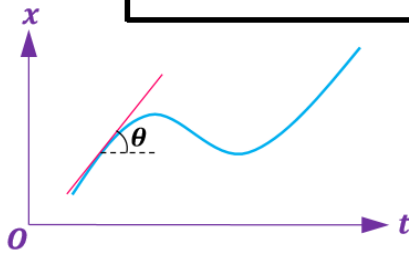
مشتق مکان در واحد زمان را سرعت لحظه‌ای می‌نامند .

$$v_x = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} v_{av} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

$$v_y = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} v_{av} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{dy}{dt}$$

تحلیل هندسی :

شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان برابر سرعت لحظه‌ای است .

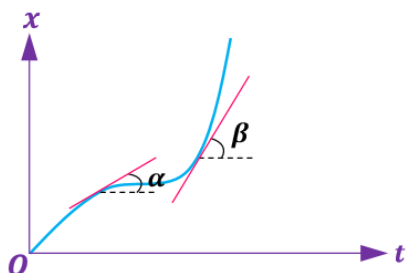


$$v_x = tg\theta$$

توجه: برای تبدیل متر بر ثانیه (m/s) به کیلومتر بر ساعت (km/h) و برعکس باید به شکل زیر عمل کرد :

$$\frac{km}{h} \xleftarrow{\div 3.6} \frac{m}{s} \xrightarrow{\times 3.6}$$

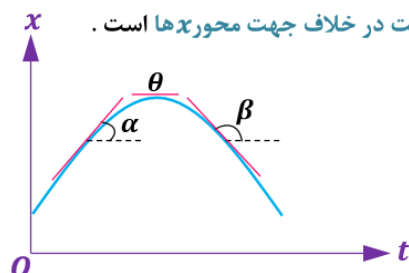
توجه: هر چه شیب مماس بر نمودار مکان - زمان با گذشت زمان بیشتر شود ، بزرگی سرعت لحظه‌ای متحرک بیشتر می‌شود و برعکس . اگر شیب مماس مثبت باشد ، سرعت مثبت و حرکت در جهت مثبت محور x ها و اگر شیب مماس منفی باشد ، سرعت منفی و حرکت در خلاف جهت محور x ها است .



$$v_{1x} = tg\alpha$$

$$\Rightarrow \beta > \alpha \Rightarrow v_{2x} > v_{1x}$$

$$v_{2x} = tg\beta$$



$$v_{1x} = tg\alpha \Rightarrow v_{1x} > 0$$

$$v_{2x} = tg\theta \Rightarrow v_{2x} = 0$$

$$v_{3x} = tg\beta \Rightarrow v_{3x} < 0$$

تندی متوسط :

نسبت مسافت به زمان را تندی متوسط می‌نامند .

توجه: تندی متوسط کمیتی است نرده‌ای و واحد آن در SI ، متر بر ثانیه (m/s) است .

$$\bar{s} = s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t}$$

تندی لحظه‌ای :

تندی متحرک در هر لحظه از زمان را تندی لحظه‌ای می‌نامند .

توجه: عقربه‌ی تندی سنج خودرو فقط و فقط تندی لحظه‌ای خودرو را نشان می‌دهد .

توجه: واژه‌ی « لحظه » در فیزیک به هیچ وجه طول نمی‌کشد و به یک تک مقدار از زمان اشاره دارد .



آقا سرعت متوسط چه فرقی با تندى متوسط داره؟

همونطوری که از فرمولشون معلومه په نسبت چاپچایی په زمان چاپچایی سرعت متوسط می گن و په نسبت مسافت طی شده په همون زمان تندى متوسط می گن .

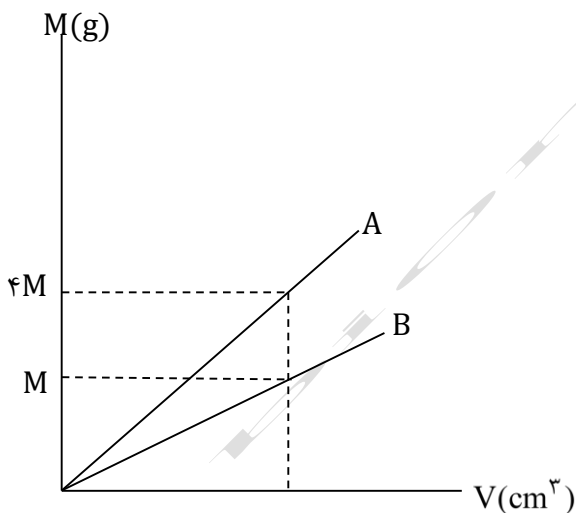


آقا سرعت لحظه‌ای چه فرقی با تندى لحظه‌ای داره؟

تندى لحظه‌ای صرفا په عدده ولی سرعت لحظه‌ای همون عدد همراه با جهت حرکت متحرکه ... اگه بخوام په بیان دیگه‌ای بگم اینچوری می شه گفت که اگه هنگام گزارش تندى لحظه‌ای په جهت حرکت هم اشاره بشه در واقع سرعت لحظه‌ای رو بیان کردیم .

۱۶۱- پاسخ گزینه ۲

نمودار تغییرات جرم بر حسب حجم در فلز A و B مطابق شکل زیر است. آلیاژی از این فلز می سازیم به طوری که ۷۵ درصد حجم آن از فلز A باشد .



جرم 20 cm^3 از این آلیاژ چند برابر جرم همین حجم از فلز B است؟

$\frac{1}{4}$ (۴)

$\frac{13}{16}$ (۳)

$\frac{13}{4}$ (۲)

۴ (۱)

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\frac{4m}{V}}{\frac{m}{V}} = 4 \Rightarrow \rho_A = 4\rho_B$$

$$\rho = \frac{M_A + M_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A \times \frac{3}{4}V + \rho_A \times \frac{1}{4}V}{V} = \frac{3}{4}\rho_A + \frac{1}{4}\rho_B$$

$\frac{3}{4}V = \frac{75}{100}V$ $\frac{25}{100}V = \frac{1}{4}V$

حجم کل آلیاژ $V = V_B$

$$\rho = \frac{3}{4}(\rho_B) + \frac{1}{4}\rho_B = \frac{3}{4}\rho_B + \frac{1}{4}\rho_B = \frac{13}{4}\rho_B$$

$$\frac{M_{\text{آلیاژ}}}{V_{\text{آلیاژ}}} = \frac{13}{4} \times \frac{M_B}{V_B} \Rightarrow M_{\text{آلیاژ}} = \frac{13}{4}M_B$$

$$V = V_B = 20 \text{ cm}^3$$

۱۶۲- پاسخ گزینه ۴

یک دماسنج رقمی (دیجیتال)، دمای اتاقی را مطابق شکل روبرو نشان می‌دهد. دقت این دماسنج درجه سلسیوس و خطای آن برابر با مثبت و منفی درجه سلسیوس است و عدد نشان داده شده دارای است.



- ۲،۰/۰۵،۰/۱(۲) رقم با معنا
- ۳،۰/۱،۰/۱(۴) رقم با معنا

- ۳،۰/۰۵،۰/۱(۱) رقم با معنا
- ۲،۰/۱،۰/۱(۳) رقم با معنا

پاسخ تشریحی:

در وسایل رقمی، خطای وسیله، مثبت و منفی یک واحد از آخرین رقمی است که می‌خوانند. ضمناً عدد صفر هر چند رقم غیرقطعی است ولی جزء ارقام با معنا محسوب می‌گردد پس ۳ رقم با معنا داریم و گزینه ۴ صحیح است.

هر تست ماز، یک کلاس درس!

نکته ۱: دقت اندازه‌گیری یک وسیله = کمینه درجه‌بندی وسیله اندازه‌گیری

در وسایل مدرج $\pm \frac{1}{p}$ = دقت اندازه‌گیری

نکته ۲: خطای اندازه‌گیری

در وسایل رقمی (دیجیتال) \pm = دقت اندازه‌گیری

نکته ۳: رقم غیرقطعی (حدسی) = آخرین رقم سمت راست (این عدد جزء ارقام با معنا محسوب می‌گردد).

۱۶۳- پاسخ گزینه ۲

کمینه درجه بندی یک خطکش مدرج برابر با ۵ میلی متر است. چند مورد از اندازه گیری های زیر با این خطکش انجام شده است؟

- | | |
|---|---|
| الف) $87/2 \text{ cm} \pm 0/5 \text{ cm}$ | ب) $87/2 \text{ cm} \pm 0/3 \text{ cm}$ |
| پ) $87/2 \text{ cm} \pm 0/25 \text{ cm}$ | ت) $87/20 \text{ cm} \pm 0/30 \text{ cm}$ |
| ۱) صفر مورد | ۲) ۱ مورد |
| ۳) ۲ مورد | ۴) ۳ مورد |

پاسخ تشریحی:

دقت وسیله برابر با کمینه درجه بندی آن است پس:

دقت خطکش = $5 \text{ mm} = 0/5 \text{ cm}$

خطای وسیله مدرج برابر با $\pm \frac{1}{2}$ دقت آن است پس: $0/3 \text{ cm} \approx 0/25 \text{ cm} = 2/5 \text{ mm} =$ خطای خطکش

ضمناً دقت کنید که در گزارش اندازه گیری، تعداد ارقام اعشاری عدد اندازه گیری شده و خطای دستگاه باید یکسان باشد پس مورد (پ) نمی تواند صحیح بوده و فقط عبارت (ب) صحیح می باشد، بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

۱۶۴- پاسخ گزینه ۱

در کمیت های زیر همگی کمیت ها نرده ای یا همگی برداری هستند، و تعداد کمیت های اصلی آن دسته ها برابر با کمیت می باشد.

- | | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|
| الف) فشار ، نیرو ، شتاب ، کار ، جریان الکتریکی | | | |
| ب) فشار ، جریان الکتریکی ، جرم ، مقدار ماده ، شار مغناطیسی | | | |
| پ) چگالی ، جرم ، زمان ، دما ، میدان مغناطیسی | | | |
| ت) جریان الکتریکی ، نیرو ، جابه جایی ، میدان الکتریکی | | | |
| ۱) یک دسته - ۳ | ۲) دو دسته - ۴ | ۳) یک دسته - ۱ | ۴) دو دسته - ۳ |

پاسخ تشریحی:

کمیت هایی که فقط با یک عدد و یکا مشخص می شوند و نیازی به دانستن جهت آنها نمی باشد ، نرده ای هستند مثل جرم و زمان و ...

هر تست ماز، یک کلاس درس!

تذکر ۱: دقت کنید که فشار برابر است با نسبت اندازه نیروی عمودی وارده به سطح جسم پس فشار کمیتی نرده ای است .

ضمناً جریان الکتریکی هم چون از قواعد جمع برداری پیروی نمی کند کمیتی نرده ای است .

شار مغناطیسی و کار نیز می دانیم که از نوع کمیت های نرده ای هستند.

کمیت هایی که باید به جهت آنها اشاره شود و همچنین از قواعد جمع برداری پیروی می کند، کمیت برداری نامیده می شوند ، مثل نیرو، شتاب، سرعت و میدان الکتریکی و مغناطیسی.

تذکر ۲: دقت کنید که تندی، اندازه سرعت بوده و کمیتی است نرده ای.

نکته : ضمناً کمیت های اصلی به تعداد ۷ مورد هستند که عبارتند از: طول- جرم - زمان - دما - مقدار جریان الکتریکی - شدت روشنایی

۱۶۵- پاسخ گزینه ۳

متحرکی با تندی ثابت ۵ هکتومتر بر دقیقه حرکت می‌کند. این خودرو در طی ۳ ساعت مسافت چند دسی‌متر را طی می‌کند؟

- (۱) 15×10^3 (۲) 9×10^3
 (۳) 9×10^5 (۴) 15×10^5

پاسخ تشریحی:

ابتدا باید واحد تندی را به واحدی مناسب (برای حل سوال) تبدیل کنیم.

طبعاً برای این کار باید از روش تبدیل واحد زنجیره‌ای استفاده کنیم، که در این صورت داریم:

$$v = 5 \frac{\text{hm}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{10^2 \text{ m}}{1 \text{ hm}} \times \frac{1 \text{ dm}}{10^{-1} \text{ m}} = 3 \times 10^5 \frac{\text{dm}}{\text{h}}$$

$$\Delta x = vt = 3 \times 10^5 \frac{\text{dm}}{\text{h}} \times 3 \text{ h} = 9 \times 10^5 \text{ dm}$$

۱۶۶- پاسخ گزینه ۱

اگر یکاهای فرعی کمیت‌های نیرو، فشار و گرمای ویژه را به ترتیب با A, B, C نشان دهیم، یکای فرعی کمیت فرضی

کدام است؟ $\frac{\sqrt{A \times B}}{C}$

- (۱) $\frac{\text{kg K}}{\text{m}^2}$ (۲) $\frac{\text{kg}^2 \text{ K}}{\text{m}^2 \text{ s}^2}$ (۳) $\frac{\text{kg}^2 \text{ s}}{\text{m}^2 \text{ K}}$ (۴) $\frac{\text{kg K}^2}{\text{m}^2 \text{ s}}$

پاسخ تشریحی:

می‌دانیم که کمیت فرعی نیرو و فشار و گرمای ویژه برابرند با:

گرمای ویژه: $C = \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2 \text{ K}}$ و فشار: $B = \frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$ و نیرو: $A = \frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}$

پس داریم:

$$\frac{\sqrt{A \times B}}{C} = \frac{\sqrt{\frac{\text{kg m}}{\text{s}^2} \times \frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}}}{\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2 \text{ K}}} = \frac{\sqrt{\frac{\text{kg}^2}{\text{s}^4}}}{\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2 \text{ K}}} = \frac{\frac{\text{kg}}{\text{s}^2}}{\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2 \text{ K}}} = \frac{\text{kg K}}{\text{m}^2}$$

هر تست ماز، یک کلاس درس!

برای پیدا کردن یکاهای فرعی بر حسب یکاهای اصلی از فرمول‌های فیزیکی مناسب باید استفاده کرد.

مثلاً برای پیدا کردن یکای نیرو در SI که نیوتون است بر حسب یکاهای اصلی از قانون دوم نیوتون استفاده می‌کنیم:

فرمول: $F = ma$

یکای کمیت $N = \text{kg} \times \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

۱۶۷- پاسخ گزینه ۱

فرض کنید قد شخصی حین تولد ۴۵ سانتی‌متر و در ۱۸ سالگی ۱۸۰ سانتی‌متر باشد. مرتبه بزرگی آهنگ متوسط رشد قد شخص چند میکرومتر بر ساعت است؟ (با فرض اینکه سال دقیقاً برابر با ۳۶۵ روز می باشد)

- ۱) 10^2 (۲) 10^5 (۳) 10^7 (۴) 10^9

پاسخ تشریحی:

$$\text{افزایش قد شخص} = 180 - 45 = 135 \text{ cm} = 135 \times 10^4 \mu\text{m}$$

آهنگ رشد قد یعنی تغییرات قد شخص بر واحد زمان :

$$\text{آهنگ رشد} = \frac{135 \times 10^4 \mu\text{m}}{18 \text{ year}} = \frac{135 \times 10^4}{18 \times 365 \times 24} \times \frac{\text{محاسبه مرتبه بزرگی}}{10 \times 10^2 \times 10} = 10^2 \frac{\mu\text{m}}{\text{h}}$$

تبدیل زمان به ساعت

هر تست ماز، یک کلاس درس!

در فیزیک، نسبت تغییر هر کمیت به زمان را، آهنگ تغییرات آن کمیت می‌گویند و برای تبدیل یکاهای آنها معمولاً از تبدیل واحد زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم.

۱۶۸- پاسخ گزینه ۱

حاصل عبارت $A = 2/3 \times 10^3 \text{ dm}^3 + 1/8 \times 10^{-9} \text{ km}^3$ برابر با کدام گزینه است؟

- ۱) $4/1 \text{ m}^3$ (۲) $41 \times 10^{-6} \text{ hm}^3$ (۳) $4/1 \times 10^{-17} \mu\text{m}^3$ (۴) $41 \times 10^{+6} \text{ cm}^3$

پاسخ تشریحی:

ابتدا باید عدد ها را بصورت اعدادی با واحد های یکسان بنویسیم (مثلاً متر مکعب)، سپس عدد حاصل جمع بدست آمده را با گزینه های سوال مقایسه کنیم که در اینصورت داریم :

$$\left. \begin{aligned} 2/3 \times 10^3 \text{ dm}^3 \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^3 \text{ dm}^3} &= 2/3 \text{ m}^3 \\ 1/8 \times 10^{-9} \text{ km}^3 \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^{-9} \text{ km}^3} &= 1/8 \text{ m}^3 \end{aligned} \right\} A = 2/3 + 1/8 = 4/1 \text{ m}^3 = 4/1 \times 10^{-6} \text{ hm}^3 = 4/1 \times 10^{+18} \mu\text{m}^3 = 4/1 \times 10^6 \text{ cm}^3$$

گزینه (۱) صحیح است.

۱۶۹- پاسخ گزینه ۴

دو مایع به چگالی ρ_1 و $\rho_2 = k\rho_1$ در اختیار داریم. اگر جرم‌های m_1 و $m_2 = km_1$ از مایع‌های اول و دوم را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط حاصل چند برابر ρ_1 خواهد بود؟ (از تغییر حجم مایعات در حین مخلوط کردن صرف نظر شود).

- (۱) ۱ (۲) k (۳) $k+1$ (۴) $\frac{k+1}{2}$

پاسخ تشریحی:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}} = \frac{m_1 + km_1}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{km_1}{k\rho_1}} = \frac{m_1(1+k)}{\frac{m_1}{\rho_1}} = \rho_1(1+k)$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \left(\frac{k+1}{2}\right)\rho_1$$

هر تست ماز، یک کلاس درس!

اگر جرم‌های m_1, m_2, m_3, \dots از مایع‌هایی به چگالی‌های $\rho_1, \rho_2, \rho_3, \dots$ و حجم‌های V_1, V_2, V_3, \dots را با هم مخلوط می‌کنیم به شرط آنکه تغییر حجمی رخ ندهد چگالی مخلوط از رابطه مقابل به دست می‌آید:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + L}{V_1 + V_2 + V_3 + L} = \frac{\sum m}{\sum V}$$

در صورت لزوم به جای $\frac{m}{\rho}$ را به جای V استفاده شود.

هر تست ماز، یک کلاس درس!

$$\rho = \frac{\sum m}{\sum V \pm \Delta V}$$

اگر در حین مخلوط کردن، تغییر حجم ΔV رخ دهد داریم:

$+\Delta V$ برای افزایش حجم

$-\Delta V$ برای کاهش حجم

۱۷۰- پاسخ گزینه ۱

چگالی ماده A ، ۳۰ درصد چگالی ماده B است. اگر از هر دو ماده گلوله‌هایی کروی و توپُر بسازیم به نحوی که جرم گلوله A ، $\frac{2}{4}$ برابر گلوله B باشد، قطر گلوله A چند برابر قطر گلوله B است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

پاسخ تشریحی:

$$\rho_A = \frac{1}{3}\rho_B \rightarrow \frac{m_A}{V_A} = \frac{1}{3}\frac{m_B}{V_B}$$

$$\frac{2/4 \cancel{m_B}}{V_A} = 0/3 \frac{\cancel{m_B}}{V_B} \rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{2/4}{0/3} = 8, V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$\frac{V_A}{V_B} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3 = 8 \rightarrow \frac{r_A}{r_B} = 2, \frac{d_A}{d_B} = 2$$

هر تست ماز، یک کلاس درس!

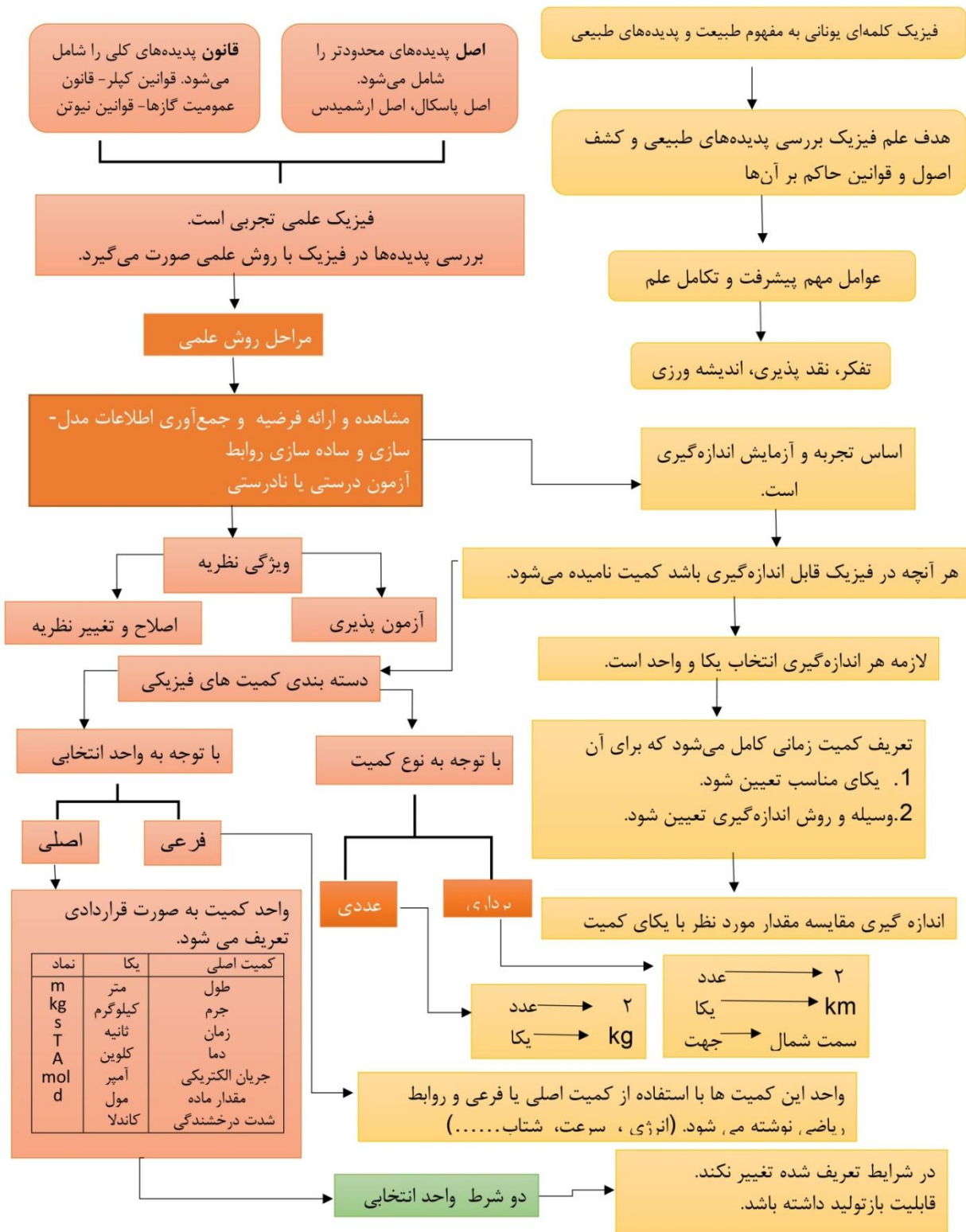
فرمول محاسباتی حجم مکعب، استوانه و کره:

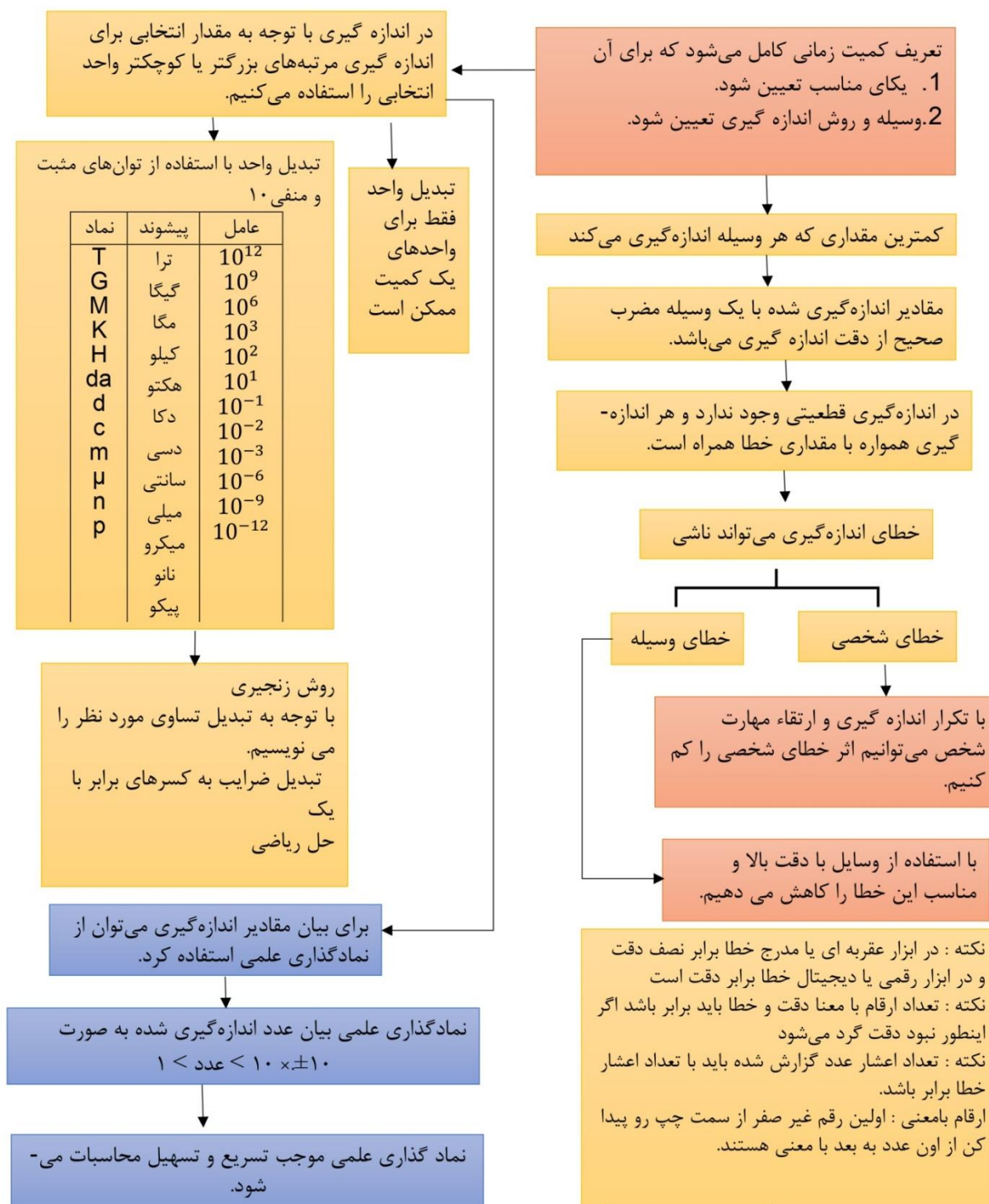
$$V = a^3 \text{ حجم مکعبی به ضلع } a$$

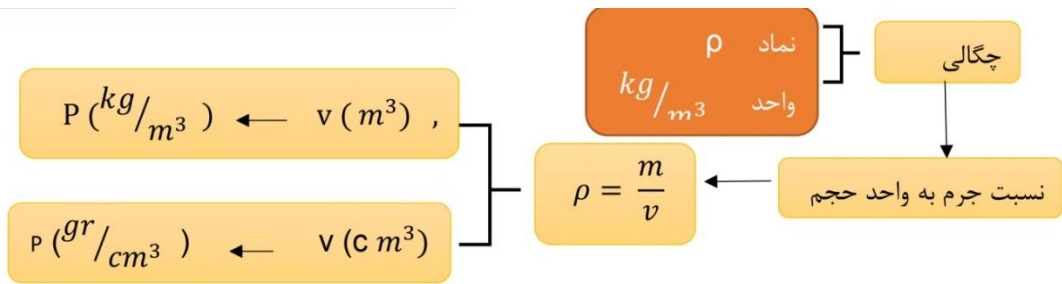
$$V = \pi R^2 \times h \text{ حجم استوانه‌ای به شعاع قاعده } R \text{ و ارتفاع } h$$

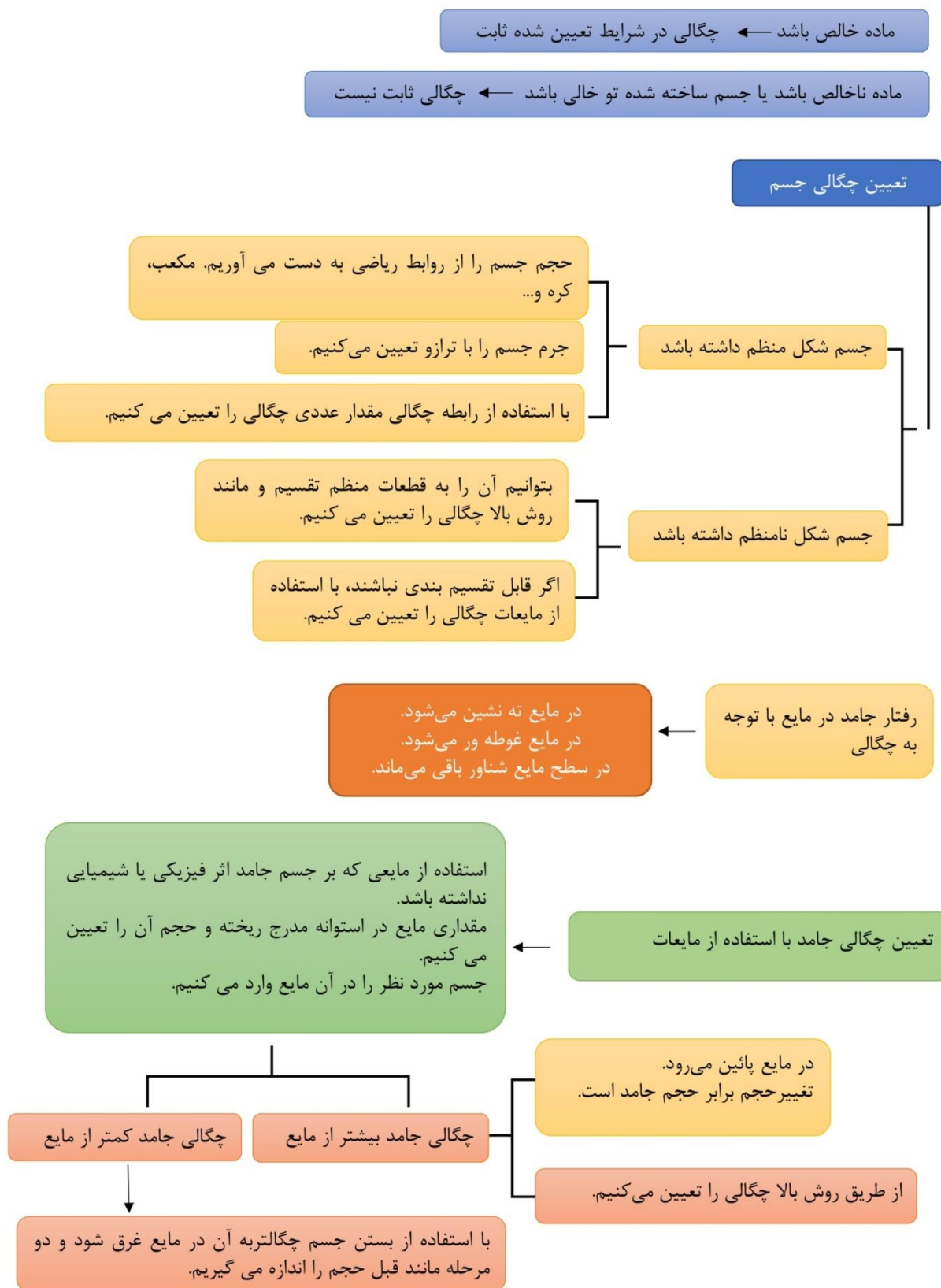
$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 \text{ حجم کره‌ای به شعاع } R$$

فیزیک و اندازه‌گیری در یک نگاه









۱۷۱- پاسخ گزینه ۳

جسمی خنثی به روش مالش، دارای بار الکتریکی مثبت شده است. بار این جسم کدام مقدار زیر می تواند باشد؟
 (e = ۱/۶ × ۱۰^{-۱۹} C)

(۲) ۵ × ۱۰^{-۷} pc

(۱) ۲ × ۱۰^{-۷} pc

(۳) ۸ × ۱۰^{-۷} pc

(۴) محدودیتی در مقدار بار جسم به روش مالش وجود ندارد.

پاسخ تشریحی:

هر تست ماز، یک کلاس درس!

طبق اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی، همواره و در هر نوع از باردار کردن اجسام، بار جسم باید مضرب درستی از بار بنیادی باشد.

$$|q| = ne \Rightarrow n = \frac{|q|}{e}$$

$$n = \frac{۸ \times ۱۰^{-۷} \times ۱۰^{-۱۲}}{۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}} = \frac{۸}{۱/۶} = ۵$$

تنها در گزینه (۳) n عددی طبیعی به دست می آید پس گزینه (۳) تنها مقدار باری است که جسم می تواند داشته باشد.

۱۷۲- پاسخ گزینه ۱

دو کره کوچک و فلزی مشابه دارای بارهای -q و +۵q در فاصله r از هم قرار دارند. اگر این دو کره را به هم تماس دهیم و در فاصله r' از هم قرار دهیم نیروی الکتریکی که دو کره به هم وارد می کنند نسبت به حالت اول ۶۰ درصد کاهش

می یابد. نسبت $\frac{r'}{r}$ کدام است؟

(۴) ۴

(۳) ۲/۵

(۲) ۲

(۱) $\sqrt{۲}$

پاسخ تشریحی:

بار کره های مشابه رسانا، پس از تماس و جدا سازی دقیقاً با هم برابری شود که می توان از رابطه زیر برای بدست آوردن مقدار آن کمک گرفت:

$$q' = \frac{q_1 + q_2}{۲} = \frac{-q + ۵q}{۲} = ۲q$$

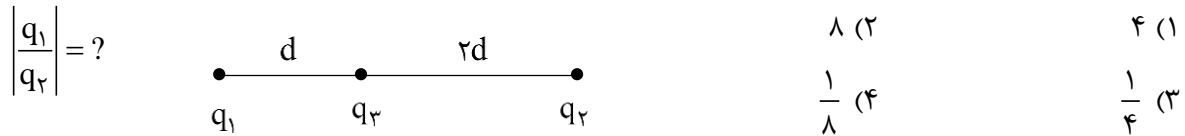
نیروی بین دو کره کوچک باردار از رابطه کولن ($F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$) محاسبه می شود که در آن باید اندازه بارهای q_۱ و q_۲ قرار داده شود پس داریم:

$$F_۲ = F_۱ - ۰/۶F_۱ \Rightarrow F_۲ = \frac{۴۰}{۱۰۰}F_۱ = \frac{۲}{۵}F_۱$$

$$\frac{F_۲}{F_۱} = \frac{K \frac{۲q \times ۲q}{r'^2}}{K \frac{q \times ۵q}{r^2}} \rightarrow \frac{۲}{۵} = \frac{\frac{۴q^2}{r'^2}}{\frac{۵q^2}{r^2}} \rightarrow \frac{۲}{۵} = \frac{۴r^2}{۵r'^2} \rightarrow r' = \sqrt{۲}r$$

۱۷۳- پاسخ گزینه ۴

مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای روی خط راستی قرار گرفته‌اند و برآیند نیروهای وارد بر بار q_3 برابر با بردار \vec{F} است. اگر بار q_2 حذف شود، بردار نیروی وارد بر بار q_3 برابر با $\frac{\vec{F}}{3}$ می‌شود. نسبت اندازه بار q_1 به بار q_2 کدام است؟



پاسخ تشریحی:

بردار نیروهای وارده از طرف بار q_1 و q_2 به بار q_3 را با \vec{F}_1 و \vec{F}_2 نشان می‌دهیم:

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

با حذف بار q_2 تنها نیروی وارده به بار q_3 از طرف بار q_1 است و داریم:

$$\frac{\vec{F}}{3} = \vec{F}_1 \Rightarrow \vec{F}_2 = -\frac{2}{3}\vec{F}$$

با تقسیم دو رابطه بالا بر هم خواهیم داشت:

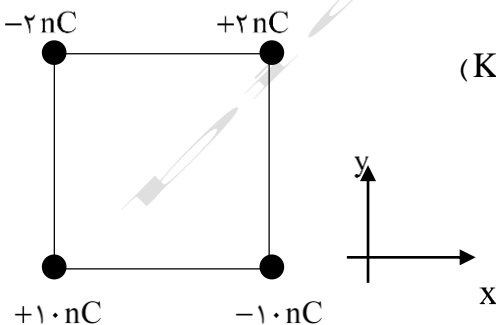
$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\frac{1}{3}F}{-\frac{2}{3}F} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = -\frac{1}{2}$$

با جاگذاری در قانون کولن داریم:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{K \frac{q_1 q_3}{d^2}}{K \frac{q_2 q_3}{(2d)^2}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{4q_1}{q_2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{1}{8}$$

۱۷۴- پاسخ گزینه ۲

مطابق شکل، چهار بار الکتریکی در رئوس مربعی به ضلع ۴ سانتی‌متر واقع شده‌اند. بردار میدان الکتریکی برآیند در



مرکز مربع در SI و برحسب بردارهای یکه کدام است؟ ($K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$)

- (۱) $9 \times 10^4 \hat{i}$
- (۲) $9\sqrt{2} \times 10^4 \hat{i}$
- (۳) $-9 \times 10^4 \hat{i}$
- (۴) $-9\sqrt{2} \times 10^4 \hat{i}$

پاسخ تشریحی:

با توجه به فرمول مربوط به میدان الکتریکی حاصل از یک بار نقطه‌ای ($E = K \frac{q}{r^2}$) برای مقایسه ی میدان حاصل از چند بار کافیست که فاصله و مقدار بارها تا نقطه ی مورد نظر مقایسه شود که در اینصورت:

اگر قطر مربع را d فرض کنیم؛

$$r = \frac{d}{2} = \frac{\sqrt{4^2 + 4^2}}{2} = 2\sqrt{2} \text{ cm}$$

فاصله هر بار از مرکز مربع برابر است با:

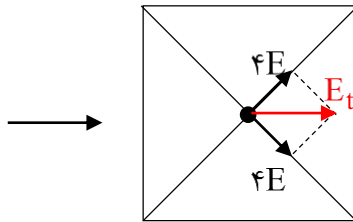
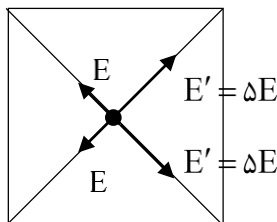
$$E = K \frac{q}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{2 \times 10^{-9}}{(2\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = \frac{9}{4} \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

برای محاسبه میدان بار 2 nC در مرکز مربع داریم:

برای محاسبه میدان بار 10 nC کافی است میدان بار 2 nC را 5 برابر کنیم چرا که فاصله همه بارها از مرکز مربع برابر است:

$$E' = 5E = \frac{45}{4} \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

جهت میدان الکتریکی در هر نقطه، هم جهت با نیروی وارده بر بار مثبت آزمون است و داریم:



$$E_t = 4\sqrt{2}E$$

$$E_t = 4\sqrt{2} \times \frac{9}{4} \times 10^4 = 9\sqrt{2} \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\vec{E}_t = 9\sqrt{2} \times 10^4 \hat{i} \left(\frac{\text{N}}{\text{C}} \right)$$

میدان برآیند حاصل هم جهت با محور X است پس:

۱۷۵- پاسخ گزینه ۴

ذره‌ای کوچک با بار الکتریکی -20 نانوکولن در یک میدان الکتریکی یکنواخت و عمود بر سطح زمین به بزرگی $15 \frac{\text{KN}}{\text{C}}$ رها شده است. جرم ذره باردار چند میلی‌گرم و جهت میدان الکتریکی یکنواخت کدام طرف باشد تا ذره شتابی معادل

$$20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ به سمت بالا بگیرد؟ } (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

(۱) 0.1 میلی‌گرم - رو به بالا

(۲) 0.1 میلی‌گرم - رو به پایین

(۳) 10 میلی‌گرم - رو به بالا

(۴) 10 میلی‌گرم - رو به پایین

پاسخ تشریحی:

$$F_E = Eq = 15 \times 10^3 \times 20 \times 10^{-9} = 3 \times 10^{-4} \text{ N}$$

نیروی وارد بر بار در میدان

$$a = \frac{F_{\text{برآیند}}}{m} \rightarrow 20 = \frac{F_E - mg}{m} \rightarrow 20 = \frac{3 \times 10^{-4} - 10m}{m}$$

شتاب ذره باردار

$$m = 10^{-5} \text{ kg} = 10 \text{ mg}$$

چون ذره به سمت بالا شتاب گرفته پس برآیند نیروها نیز باید به سمت بالا برسد. چون نیروی وزن به سمت پایین است پس حتماً نیروی الکتریکی وارد بر بار منفی باید روبه بالا و در نتیجه میدان الکتریکی باید روبه پایین باشد. پس گزینه (۴) صحیح است.

هر تست ماز، یک کلاس درس!

نکته: میدان حاکم بر محیط همیشه هم جهت با نیروی وارد بر بار الکتریکی مثبت و در خلاف جهت نیروی وارد بر بار الکتریکی منفی می باشد.

۱۷۶- پاسخ گزینه ۴

اگر پایانه منفی یک باتری ۱۲ ولتی را به زمین وصل کنیم پتانسیل پایانه مثبت آن V_1 می شود. حال اگر پایانه منفی را از زمین جدا کرده و پایانه مثبت باتری را به زمین وصل کنیم پتانسیل پایانه منفی آن V_2 می شود. حاصل عبارت $V_1 - V_2$ چند ولت است؟

- (۱) +۱۲ (۲) صفر (۳) -۱۲ (۴) +۲۴

پاسخ تشریحی:

وقتی می گوئیم یک باتری ۱۲ ولتی است یعنی پتانسیل پایانه مثبت آن از پایانه منفی آن ۱۲ ولت بیشتر است. $V_+ - V_- = 12$ ضمناً پتانسیل پایانه‌ای که به زمین وصل شود را صفر در نظر می گیریم پس:

در حالت اول: $V_+ - 0 = 12 \Rightarrow V_+ = 12 \Rightarrow V_1 = 12$

در حالت دوم: $0 - V_- = 12 \Rightarrow V_- = -12 \Rightarrow V_2 = -12$

$V_1 - V_2 = 12 - (-12) = 24V$

هر تست ماز، یک کلاس درس!

اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری برابر است با تفاضل پتانسیل قطب مثبت باتری (V_+) از پتانسیل قطب منفی همان باتری (V_-) که برابر است با: $V_+ - V_-$ اختلاف پتانسیل دو سر باتری

۱۷۷- پاسخ گزینه ۳

کدام یک از عبارات الف یا ب یا ج می تواند جمله زیر را به عبارتی نادرست تبدیل کند؟

بار الکتریکی اضافی داده شده به یک جسم به نحوی توزیع می گردد که

الف) بار اضافی داده شده روی سطح خارجی جسم رسانا توزیع گردد.

ب) میدان الکتریکی خالص داخل رسانا صفر شود.

ج) تراکم بار در نقاط تیز (و گوشه‌ها) بیشتر از نقاط دیگر باشد.

- (۱) عبارت (الف) (۲) عبارت (ب) (۳) عبارت (ج) (۴) هیچ کدام

پاسخ تشریحی:

با توجه به اینکه در صورت سوال اشاره به رسانا یا نارسانا بودن جسم نشده است و گزینه (ج) تنها با فرض رسانا بودن صحیح می باشد، بنابراین در صورت نارسانا بودن جسم، جمله فوق را غلط می کند. لذا همه عبارات داده شده بجز مورد ج صحیح هستند. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

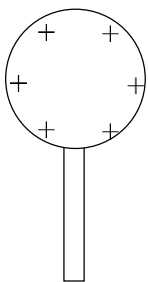
هر تست ماز، یک کلاس درس! آزمایش فارادی

فارادی با آزمایش مشهور لیوان فارادی به چگونگی توزیع بار الکتریکی در اجسام رسانا پی برد. خلاصه نتایج آزمایشات فارادی چنین است:

- (۱) بار الکتریکی داده شده به یک جسم رسانا، روی سطح خارجی آن قرار می‌گیرد.
- (۲) پس از آنکه بارها روی جسم رسانا پخش شد و به تعادل رسید میدان الکتریکی داخل جسم رسانا صفر می‌شود.
- (۳) تراکم بار الکتریکی در نقاطی که شعاع انحناء کمتری دارند، (مثلاً نقاط نوک تیز و گوشه‌ها) بیشتر است.
- (۴) بار منتقل شده بر روی جسم نارسانا در همان نقطه می‌ماند بنابراین در یک جسم نارسانا دیگر نقاط نوک تیز یا ... معنا نخواهد داشت!

۱۷۸- پاسخ گزینه ۴

یک کره باردار با بار مثبت مطابق شکل روی پایه عایقی قرار دارد. اگر یک بار



الکتریکی از نقطه A به نقطه B جابه‌جا شود، از پتانسیل رفته است و

A

B

انرژی پتانسیل الکتریکی ذره باردار یافته است.

- (۱) کمتر به پتانسیل بیشتر - کاهش
- (۲) بیشتر به پتانسیل کمتر - افزایش
- (۳) کمتر به پتانسیل بیشتر - بسته به نوع بار کاهش یا افزایش
- (۴) بیشتر به پتانسیل کمتر - بسته به نوع بار کاهش یا افزایش

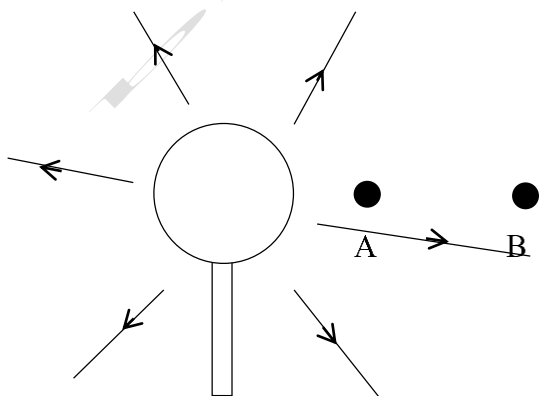
پاسخ تشریحی:

هر تست ماز، یک کلاس درس!

نکته ۱: جهت خطوط میدان الکتریکی از پتانسیل بیشتر به پتانسیل کمتر است، یعنی اگر همسو با خطوط میدان حرکت کنید پتانسیل الکتریکی نقاط عبوری کاهش می‌یابد و بالعکس، که این موضوع فارق از نوع بار الکتریکی در حال جابجایی می‌باشد.

نکته ۲: اگر یک بار الکتریکی، در جهت طبیعی‌اش حرکت کند (مثلاً بار مثبت در جهت میدان یا بار منفی در خلاف جهت میدان) انرژی پتانسیل آن کاهش می‌یابد و بالعکس.

نکته ۳: همواره خطوط میدان از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شود.



جهت خطوط میدان الکتریکی از پتانسیل بیشتر به کمتر است پس جسم باردار از پتانسیل بیشتر به کمتر رفته است.

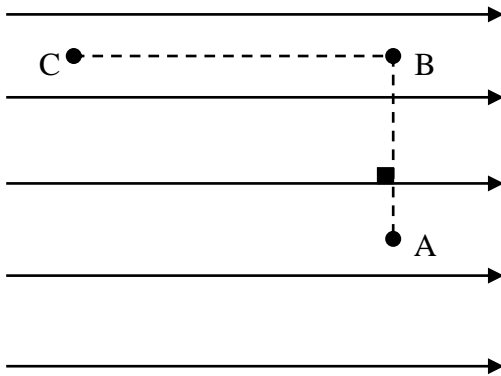
ولی تغییرات انرژی ذره باردار بستگی به نوع بار جابجا شده دارد. اگر ذره مثبت باشد انرژی پتانسیل آن کاهش یافته و اگر بار ذره منفی باشد، افزایش یافته است.

۱۷۹- پاسخ گزینه ۱

مطابق شکل داده شده، بار $q = +10 \cdot nC$ را در میدان الکتریکی یکنواخت $\frac{N}{C} \cdot 500$ نخست از نقطه A تا نقطه B و سپس

تا نقطه C جابه‌جا می‌کنیم. اگر $AB = 0.2m$ و $BC = 0.4m$ باشد، کدام گزینه کاری که نیروی الکتریکی در این

جابه‌جایی انجام می‌دهد را درست نشان می‌دهد؟



(۱) -2×10^{-5}

(۲) 2×10^{-5}

(۳) -3×10^{-5}

(۴) 3×10^{-5}

پاسخ تشریحی:

درسنامه

- برای محاسبه کار نیروی الکتریکی توجه کنید که در صورت نیاز و ساده‌تر شدن کار، کار این نیرو به مسیر حرکت بستگی ندارد. مانند ۲ نیروی وزن و نیروی کشسانی فنر. گرچه در این تست مسیر حرکت، مسیر مناسبی است.

- در ضمن راه دیگر برای محاسبه کار نیروی الکتریکی یا کار میدان روی بار این است که اختلاف پتانسیل الکتریکی نقاط ابتدا و انتهای مسیر را یافته و از روش زیر استفاده نماییم:

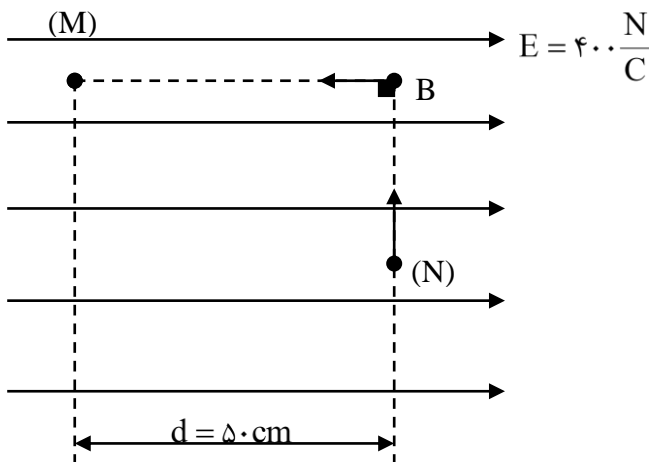
$$\Delta V = \frac{\Delta U'}{q} - \frac{-W_{\text{میدان}}}{q} \Rightarrow W = -q\Delta V_{\text{میدان}}$$

با علامت جبری نوشته شود

- برای محاسبه ΔV (اختلاف پتانسیل الکتریکی) در یک میدان الکتریکی یکنواخت اگر جابه‌جایی در امتداد خطوط میدان d باشد:

$$\Delta V = \pm Ed$$

که اگر در جهت خطوط میدان حرکت کرده باشیم پتانسیل کاهش یافته و $\Delta V = -Ed$ و در حالت عکس $\Delta V = +Ed$ مثلاً:



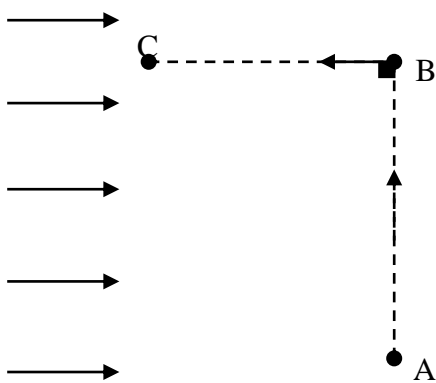
$$V_M > V_N \xrightarrow{(M \text{ از } N)}$$

$$\Delta V = V_f - V_i = V_M - V_N > 0 \Rightarrow \Delta V = +Ed$$

یا (ولت V) $\left(\frac{J}{C}\right)$ $\left(\frac{N}{C}\right)$ (m)

این روش در مسائلی که ذره باردار یک منحنی خمیده نامشخص را طی می‌کند، چاره ساز است.

اکنون برای پاسخ به تست از روش اختلاف پتانسیل استفاده می‌کنیم:



ذره از A به C رفته:

$$\begin{cases} \Delta V = V_C - V_A \\ V_C > V_A \Rightarrow (V_C - V_A) > 0 \end{cases} \Rightarrow \Delta V = +Ed = (E)(\overline{BC}) = (400) \left(\frac{5}{100}\right) \Rightarrow \Delta V = 200 \text{ V}$$

طبق توضیحاتی که در درسنامه داده شده:

میدان $W = -q\Delta V$:

میدان $W = -(1.0 \times 10^{-9})(200) = -2 \times 10^{-5} \text{ J}$

۱۸۰- پاسخ گزینه ۴

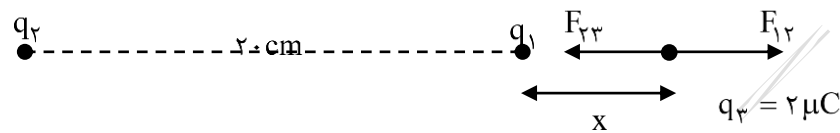
مطابق شکل زیر بارهای الکتریکی $q_1 = 1\mu C$ و $q_2 = -4\mu C$ در فاصله ۲۰ سانتی متری یکدیگر ثابت نگاه داشته شده‌اند. بار الکتریکی $q_3 = 2\mu C$ را در مکانی قرار می‌دهیم به طوری که برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر q_3 از طرف دو

بار دیگر صفر شود. در این حالت، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر q_1 چند نیوتن است؟ $(SI) K = 9 \times 10^9$



پاسخ تشریحی:

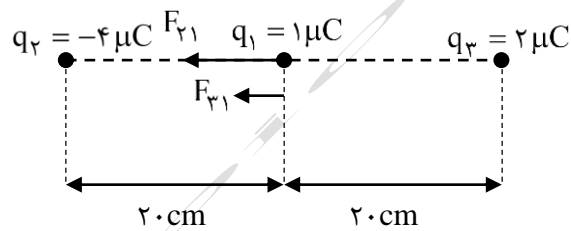
گام اول: چون دو بار الکتریکی q_1 و q_2 مختلف‌العلامت هستند، بنابراین برای این که نیروهای وارد بر بار q_3 از طرف بارهای q_1 و q_2 یکدیگر را خنثی نمایند، بایستی این بار روی خط واصل دو بار q_1 و q_2 و در خارج فاصله دو بار و نزدیک به باری باشد که مقدار آن کوچک‌تر باشد:



$$F_{23} = F_{13} \rightarrow \frac{K|q_2||q_3|}{(20+x)^2} = \frac{K|q_1||q_3|}{x^2} \rightarrow \frac{4}{(20+x)^2} = \frac{1}{x^2}$$

$$\rightarrow 2x = 20 + x \rightarrow x = 20 \text{ cm}$$

گام دوم: حال برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 را می‌یابیم:



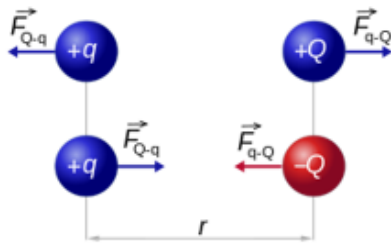
$$\left\{ \begin{aligned} F_{21} &= \frac{K|q_2||q_1|}{r_{21}^2} = \frac{(9 \times 10^9)(4 \times 10^{-6})(1 \cdot 10^{-6})}{(0.2)^2} = \frac{36 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-2}} = 0.9 \text{ N} \\ F_{31} &= \frac{Kq_1q_3}{r_{31}^2} = \frac{(9 \times 10^9)(1 \cdot 10^{-6})(2 \times 10^{-6})}{(0.2)^2} = \frac{18 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-2}} = 0.45 \text{ N} \end{aligned} \right.$$

$$\rightarrow (F_T)_{q_1} = F_{21} + F_{31} = 0.9 + 0.45 = 1.35 \text{ N}$$

(گزینه ۴) صحیح است.

هر تست ماز، یک کلاس درس!

قانون کولن:



میدانیم که دو بار الکتریکی به یکدیگر نیرو وارد میکنند.

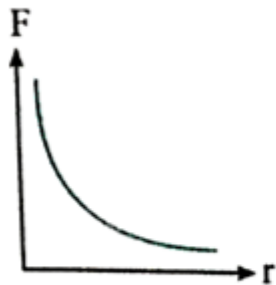
با چه ساز و کاری؟! قانون کولن

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2}$$

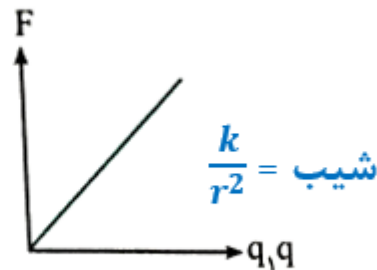
$$|\vec{F}_{Q-q}| = |\vec{F}_{q-Q}| = k \frac{|q \times Q|}{r^2}$$

ثابت کولن: $K = 8.99 * 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

نمودارهای قانون کولن:



نیرو بر حسب فاصله بین دو بار



نیرو بر حسب ضرب دو بار

بار الکتریکی یک مشخصه ذاتی (مثل جرم، رنگ و ...) ذره های بنیادی است که اجسام از آنها ساخته شده اند: یعنی این ویژگی به طور خود به خود، هر جا این ذره ها وجود داشته باشند همراه آنهاست. همانطور که برای مشخص کردن دیگر ویژگی های ذاتی اجسام، کارهای مختلفی انجام میدهم (مثلا برای مشخص کردن جرم آنرا وزن میکنیم یا برای مشخص کردن رنگ، آنرا مشاهده!! (مقایسه) میکنیم و...) برای پی بردن به این ویژگی اجسام نیز ترفندهایی به کار میبریم. مثلا اگر دو تیغه پلاستیکی را به پارچه پشمی مالش دهیم و به یکدیگر نزدیک کنیم یکدیگر را دفع می کنند و اگر دو تیغه شیشه ای را به پارچه ابریشمی مالش دهیم و به یکدیگر نزدیک کنیم نیز یکدیگر را دفع می کنند. پس باید بپذیریم که در اثر مالش دو نوع خاصیت متفاوت ایجاد می شود. به این خاصیت بار الکتریکی می گوئیم که به صورت ربایش یا رانش الکتروستاتیکی در حضور ماده ای دیگر نمود پیدا می کند.

یکای بار الکتریکی: بار الکتریکی را با حرف q نشان میدهم و یکای آن کولن است. (C)

قانون بنیادی الکتروسیسته ساکن: بارهای هم نام یکدیگر را دفع و بارهای ناهم نام یکدیگر را جذب میکنند.

نکته مهم: جسم باردار میتواند علاوه بر جسم با بار مخالف خود، جسم خنثی را نیز جذب کند.

کولن یک واحد بزرگ است و اغلب از پیشوند های کوچک ساز مانند میکرو و نانو استفاده میکنیم.

اصل پایستگی : بار الکتریکی از بین نمی‌رود و به وجود نمی‌آید بلکه از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شود.

دو اصل مهم در الکتروسیسته ساکن

اصل کوانتیده بودن: همواره بار اجسام ، مضرب صحیحی از بار پایه است :
یعنی ما در طبیعت $0.5e$ نداریم!

$$q = \pm ne \quad , n = 1,2,3,4, \dots$$



مالش : اگر دو جسم با جنس های مختلف را به یکدیگر مالش دهیم الکترون از یکی به دیگری انتقال پیدا میکند.

از کدوم به کدوم ؟!!!! از روی سری مالشی تشخیص میدیم!!!

در این سری ، پایینا الکترون خواهی بیشتری دارند! یعنی اگه شیشه رو با ابریشم مالش بدیم ، چون ابریشم پایین تره برای الکترون تشنه تره و اون الکترون رو از شیشه میگیره !

پس ابریشم چون الکترون میگره میشه منفی و اون یکی یارو (!) (شیشه) میشه مثبت!

به همین راحتی و به همین خوشمزگی!

تماس : اگر جسم رسانا یا نارسنایی را که خنثی است با یک جسم باردار تماس دهیم ، آن جسم خنثی به طور هم نام با جسم باردار ، باردار میشود .

انتهای مثبت سری

- موی انسان
- شیشه
- نایلون
- بشم
- موی گربه
- سُرب
- ابریشم
- آلومینیم
- پوست انسان
- کاغذ
- چوب
- پارچه کتان
- کهریا
- برنج ، نقره
- پلاستیک ، پلی اتیلن
- لاستیک
- تفلون

انتهای منفی سری

۱ میدان الکتریکی :

یک بار الکتریکی در فضای اطراف خود یک خاصیت (نامرئی!) ایجاد میکند که هر بار الکتریکی دیگر که در آن ناحیه قرار میگیرد به آن نیرو وارد میشود .

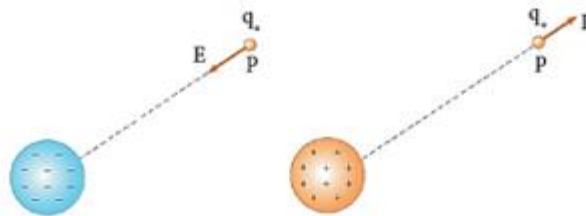
در فیزیک به این خاصیت ذاتی که توسط یک بار الکتریکی ایجاد میشود ، میدان الکتریکی میگوییم و آنرا با نماد \vec{E} مشخص میکنیم .

دقت کنید که مسئله از ما چه میخواهد :
 میدان حاصل از یک ذره باردار در اطراف خودش
 میدان در یک نقطه از فضا

✓ اگر بخواهیم بدانیم یک ذره بار دار در اطراف خودش چه میدانی ایجاد میکند از رابطه ی $\vec{E} = k \frac{|q|}{d^2}$ استفاده میکنیم .

✓ حال اگر بخواهیم بدانیم در فلان نقطه از فضا چه میدانی وجود دارد اینگونه عمل میکنیم :

یک بار کوچک الکتریکی مثبت (بار آزمون) را در آن نقطه از فضا قرار میدهیم و سپس نیروی الکتریکی وارد بر آن را اندازه گیری میکنیم و سپس از رابطه ی $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$ استفاده میکنیم.

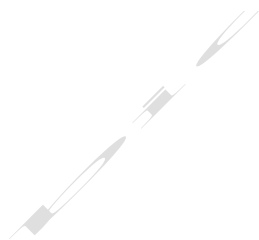


☞ نکته: جهت میدان الکتریکی در هر نقطه از فضا همان جهت نیروی وارد بر بار آزمون است (بار الکتریکی مثبت) .

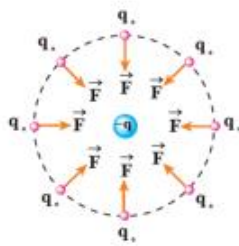
طبق رابطه ی $\vec{E} = k \frac{|q|}{d^2}$ میبینیم که میدان با فاصله از بار فاصله ی عکس دارد یعنی اینکه هر چقدر از یک بار الکتریکی دور شویم میدان الکتریکی که آن بار ایجاد میکند هم ضعیفتر میشود .

$$\vec{E} \propto \frac{1}{r^2} \quad r \rightarrow \infty \Rightarrow \vec{E} \rightarrow 0$$

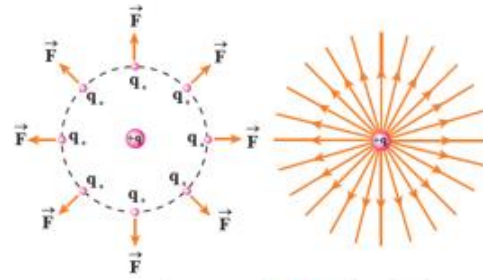
طبق رابطه ی $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$ یکای میدان الکتریکی نیوتون بر کولن است .



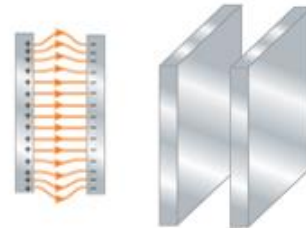
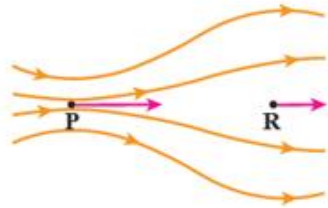
خطوط میدان الکتریکی :



بار الکتریکی منفی مانند چاه است ، خطوط به سمت بار منفی است.

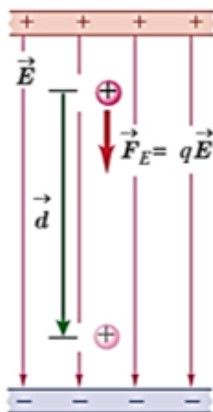


بار الکتریکی مثبت مانند چشمه است.



میدان یکنواخت یعنی خطوط مستقیم ، موازی و هم اندازه و خطوط هم فاصله هرکجا فشردگی بیشتر ، میدان در آن منطقه قوی تر

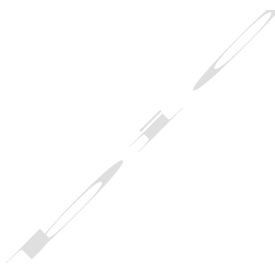
انرژی پتانسیل الکتریکی :

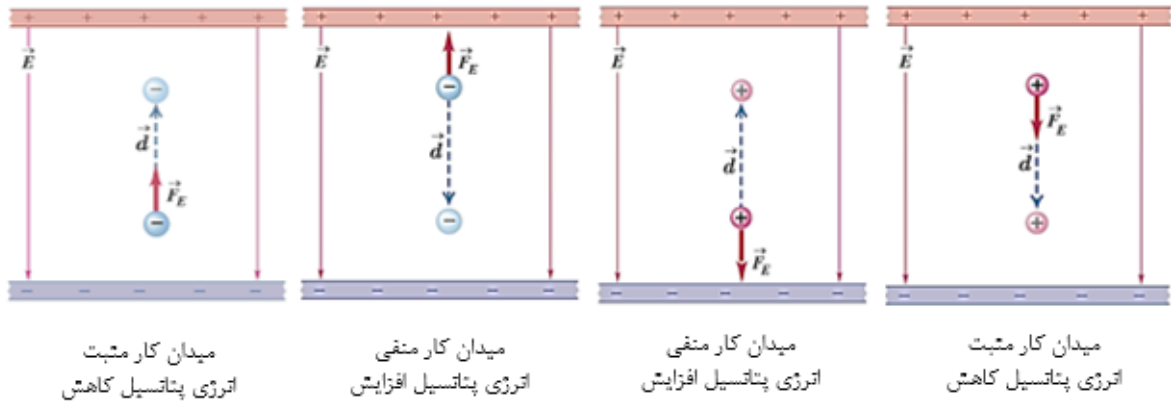


کاری که انجام می‌دهیم (انرژی که صرف می‌کنیم) تا دو بار همنام را با سرعت ثابت به هم نزدیک کنیم ، یا دو بار ناهمنام را با سرعت ثابت از هم دور کنیم .

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی یک ذره باردار در میدان الکتریکی E در یک جابجایی مشخص برابر منفی کار انجام شده توسط نیروی الکتریکی در همان جابجایی است یعنی :

$$W_E = -\Delta U_E = -E|q|d \cos \theta$$





به شکل های بالا توجه کنید :

برای تحلیل انرژی پتانسیل همانطور که گفتیم ببینید که ذره طبق میلش رفتار میکند یا نه سپس افزایش یا کاهش آنرا مشخص میکنید و کار میدان هم عکس انرژی پتانسیل .

اول از خودت بپرس به بار مثبت کدام طرف نیرو وارد میشه؟ در جهت میدان الکتریکی، پس اگه در جهت همون نیرویی که وارد میشه بره انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش پیدا میکنه یعنی اگه به بار منفی خلاف جهت میدان نیرو وارد میشه و خلاف جهت میدان حرکت کنه انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش پیدا میکنه



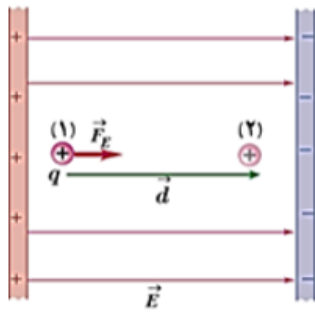
$$\begin{array}{c} K \downarrow \quad U \uparrow \quad +q \quad U \downarrow \quad K \uparrow \\ \leftarrow \quad \quad \quad \rightarrow \quad \quad \quad \leftarrow \quad \quad \quad \rightarrow \\ \hline E \\ \leftarrow \quad \quad \quad \rightarrow \\ K \uparrow \quad U \downarrow \quad -q \quad U \uparrow \quad K \downarrow \end{array}$$

$\Delta U + \Delta K = 0$

به شرطی که اصطکاک وجود نداشته باشد

پتانسیل الکتریکی :

به نسبت تغییرات انرژی پتانسیل یک بار به اندازه آن بار بین دو نقطه ، اختلاف پتانسیل بین آن دو نقطه میگویند .
پتانسیل الکتریکی مستقل از نوع بار و اندازه آن بار جابجا شده است و فقط به نقاط ابتدا و انتها بستگی دارد :



$$\Delta V = V_2 - V_1 = \frac{\Delta U_E}{q}$$

واحد اختلاف پتانسیل (پتانسیل) طبق محاسبه زیر برابر ژول بر کولن است که برای احترام به الکساندر ولتا به آن ولت میگوییم .

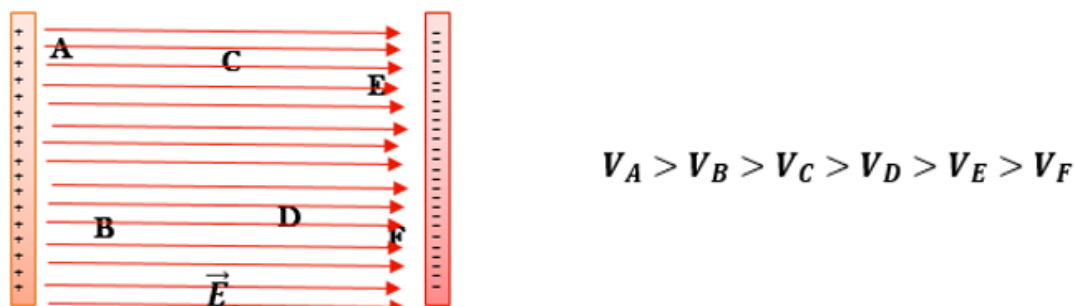
$$[V] = \frac{[U]}{[q]} = \frac{j}{c} \rightarrow V = \frac{j}{c}$$

واضح است که اختلاف پتانسیل الکتریکی کمیتی نرده ای است .

در بیشتر تست ها و سوالات یا مستقیم میپرسند که پتانسیل الکتریکی **نقاط** را باهم مقایسه کنید یا لازم است که پتانسیل نقاط را برای حل سوال تحلیل کنید. نکته زیر را به یاد بسپارید :



در شکل های زیر پتانسیل نقاط با هم مقایسه شده اند :



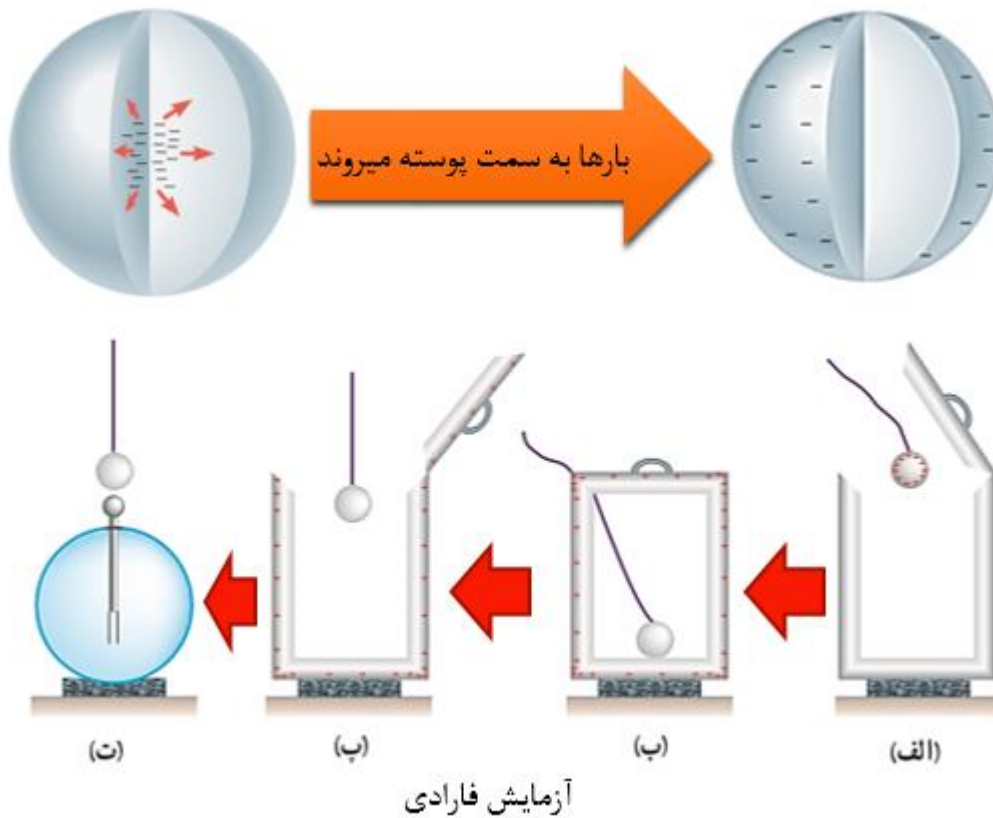
موضوع بالا را ممکن است در تست ها اینگونه مطرح کنند . مفهوم همان مفهوم است ولی نحوه ی بیان آن فرق میکند . حواستان باشد که جمله ((با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی پتانسیل نقاط کاهش میابد و با حرکت در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی پتانسیل الکتریکی نقاط افزایش مییابد.)) همان مفاهیم بالا را دارد .

📌 **نقطه زمین:** معمولاً در محاسبات مهندسی پتانسیل قسمتی از مدار یا پتانسیل سطح زمین را صفر در نظر می گیرند و به آن نقطه اصلاحاً نقطه زمین میگویند و پتانسیل نقطه های دیگر را نسبت به آن می سنجند. نماد پتانسیل زمین را در مدارهای الکتریکی به صورت \perp نمایش می دهند.

🔪 توزیع بار الکتریکی در اجسام رسانا:

آزمایش فاراده: ظرف رسانایی یا درپوش فلزی که روی پایه عایق قرار دارد را در نظر بگیرید. در ابتدا ظرف بدون بار است ، گلوله بارداری را به وسیله نخ عایق درونش می اندازیم ، سپس درب ظرف را می بندیم و دوباره باز کرده و گوی را خارج می کنیم، هنگامی که گوی را به الکتروسکوپ نزدیک می کنیم ورقه های الکتروسکوپ از هم باز نمی شوند. در این آزمایش مشاهده کردیم هنگامی که درب ظرف را ببندیم بار گلوله صفر می شود پس نتیجه می گیریم داخل ظرف بدون بار می شود.

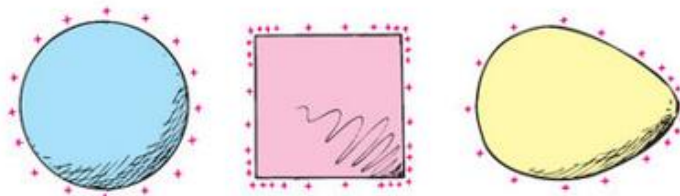




آزمایش فارادی

نتیجه آزمایش فاراده: بار اضافی داده شده به یک رسانا روی سطح خارجی آن توزیع میشود. پس بار الکتریکی همواره در سطح خارجی رسانا توزیع می شود و به گونه ای توزیع و پخش می شود که میدان الکتریکی داخل رسانا صفر گردد.

نکته: تراکم بار روی اجسام رسانا در نقاط تیز بیشتر می شود (شکل زیر)



الکتروسکوپ:

وسیله ای است که به کمک آن می توانیم مقدار و نوع بار الکتریکی اجسام را اندازه بگیریم -

نکته: اگر یک جسم را نزدیک کلاهک الکتروسکوپ بدون بار بگیریم ، ورقه های الکتروسکوپ از هم باز می شوند.



الکتروسکوپ باردار



الکتروسکوپ بدون بار

۱۸۱-گزینه ۲ (متوسط - مفظی و مفهومی - ۱۲۱)

کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟


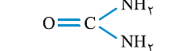

- (۱) چند هزار سال پیش، انسان علاوه بر آب، از موادی شبیه به صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی استفاده می کرد.
- (۲) مولکولهای عسل دارای تعدادی گروه عاملی کربوکسیل در ساختار خود بوده و با آب پیوند هیدروژنی می دهند.
- (۳) اوره از جمله مواد محلول در آب بوده و گشتاور دوقطبی مولکولهای آن، همانند آمونیاک، بزرگتر از صفر است.
- (۴) اتیلن گلیکول، به عنوان ضدیخ کاربرد داشته و در ساختار هر مولکول آن، ۹ پیوند اشتراکی بین اتمها وجود دارد.

پاسخ تشریحی

لکه عسل به راحتی با آب شسته شده و در آن پخش می شود، چراکه عسل حاوی مولکولهای قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) دارند. هنگامی که عسل وارد آب می شود، مولکولهای سازنده آن با مولکولهای آب پیوند هیدروژنی برقرار می کنند و در سرتاسر آن پخش می شوند. به این ترتیب، آب پاک کننده مناسبی برای لکه های شیرینی مانند آب قند، شربت آبلیمو و چای شیرین است.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) حفاری های باستانی از شهر بابل نشان می دهد که چند هزار سال پیش از میلاد، انسانها به همراه آب از موادی شبیه به صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی استفاده می کردند. نیاکان ما به تجربه پی برده بودند که اگر ظرفهای چرب را به خاکستر آغشته کرده و سپس با آب گرم شست و شو دهند، این ظروف آسان تر تمیز می شوند. در واقع، خاکستر حاوی برخی از فلزهای قلیایی بوده و در تماس با چربیها، صابون تولید می کند.
- (۳) جدول زیر، اطلاعات مربوط به اوره، بنزین و اتیلن گلیکول را نشان می دهد:

| نام ماده | فرمول شیمیایی | ساختار | نوع ماده | حلال مناسب |
|--------------|----------------|---|---------------|---------------------|
| بنزین | C_6H_6 |  | مولکول ناقطبی | حلال ناقطبی (هگزان) |
| اوره | $CO(NH_2)_2$ |  | مولکول قطبی | حلال قطبی (آب) |
| اتیلن گلیکول | CH_2OHCH_2OH |  | مولکول قطبی | حلال قطبی (آب) |

آمونیاک، بخاطر داشتن یک جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی خود، ساختاری نامتقارن داشته و همانند اوره، یک ترکیب قطبی است. ترکیبهای قطبی، در حلالهای قطبی مثل آب حل می شوند.

(۴) اتیلن گلیکول، یک الکل دوعاملی است که به عنوان ضدیخ کاربرد دارد. در هر مولکول از این ماده، ۹ پیوند اشتراکی بین اتمها برقرار شده است.

۱۸۱-گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۲۱)

چند مورد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- (آ) در طول سالهای اخیر، طول عمر اکثر انسانها به طور میانگین، بیشتر از ۸۰ سال بوده است.
- (ب) وبا، یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آبها و نبود بهداشت، شایع می شود.
- (پ) مقدار شاخص امید به زندگی در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز متفاوت است.
- (ت) در سالهای اخیر، شاخص امید به زندگی در مناطق پرخوردار بیشتر از مناطق کمبرخوردار افزایش یافته است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

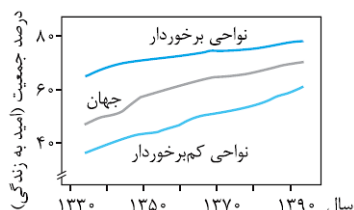
پاسخ تشریحی

عبارتهای (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

- (آ) در طول سالهای اخیر، طول عمر اغلب مردم جهان در بازه بین ۷۰ تا ۸۰ سال قرار داشته است، درحالی که درصد کمی از جمعیت جهان، طول عمر بیشتر از ۸۰ سال دارند.
- (ب) وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت، شایع می شود. این بیماری در طول تاریخ بارها در جهان همه گیر شده و جان میلیون ها انسان را گرفته و هنوز هم می تواند برای هر جامعه تهدید کننده باشد. ساده ترین و مؤثرترین راه پیشگیری این بیماری، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.
- (پ) امید به زندگی شاخصی است که در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای مختلف یک کشور نیز با هم تفاوت دارد، زیرا این شاخص به عوامل گوناگونی بستگی دارد.

ت) به نمودار مقابل، توجه کنید:



مطابق این نمودار، امید به زندگی در مناطق توسعه یافته و برخوردار در مقایسه با مناطق کم برخوردار بیشتر است. با توجه به داده‌های نشان داده شده در این نمودار، امید به زندگی افراد در مناطق برخوردار و مناطق کم‌برخوردار افزایش یافته است، اما مقدار این افزایش در مناطق کم‌برخوردار بیشتر بوده است. توجه داریم که میانگین جهانی امید به زندگی در حال حاضر در حدود ۶۸ سال است.

۱۸۳-گزینه ۴ (سفت - مساله - ۱۲۱)

نمونه‌های مجزایی از گلوکز و اوره در اختیار داریم. اگر شمار اتم‌های اکسیژن موجود در ساختار این دو ماده برابر بوده و جرم آن‌ها به اندازه‌ی ۱۲ گرم با هم تفاوت داشته باشد، بر اثر سوختن نمونه‌ی گلوکز در شرایط استاندارد، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟ ($O = ۱۶$ و $N = ۱۴$ و $C = ۱۲$ و $H = ۱$: $g \cdot mol^{-1}$)

۸/۹۶ (۴)

۴/۴۸ (۳)

۶/۷۲ (۲)

۳/۳۶ (۱)

پاسخ تشریحی

گلوکز، یک قند ۶ کربنه بوده و با نام قند خون نیز شناخته می‌شود. این ماده با اکسایش خود، انرژی مورد نیاز یاخته‌ها را تامین می‌کند. فرمول مولکولی گلوکز و اوره به ترتیب به صورت $C_6H_{12}O_6$ و $(NH_2)_2CO$ است. بر این اساس، اگر مقدار اتم‌های اکسیژن موجود در هر ماده برابر با n مول باشد، جرم هر کدام از این مواد را محاسبه می‌کنیم.

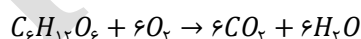
$$? g C_6H_{12}O_6 = n mol O \times \frac{1 mol C_6H_{12}O_6}{6 mol O} \times \frac{180 g C_6H_{12}O_6}{1 mol C_6H_{12}O_6} = 30 n g$$

$$? g (NH_2)_2CO = n mol O \times \frac{1 mol (NH_2)_2CO}{1 mol O} \times \frac{60 g (NH_2)_2CO}{1 mol (NH_2)_2CO} = 60 n g$$

جرم نمونه‌های اوره و گلوکز به اندازه‌ی ۱۲ گرم با هم تفاوت دارد. بر این اساس، جرم هر ماده را با توجه به مقدار n محاسبه می‌کنیم.

$$60 n - 30 n = 12 \Rightarrow 30 n = 12 \Rightarrow n = 0.4$$

با توجه به مقدار n ، جرم نمونه‌های اوره و گلوکز به ترتیب برابر با ۲۴ و ۱۲ گرم می‌شود. گلوکز بر اساس معادله‌ی زیر می‌سوزد:



با توجه معادله‌ی این واکنش، حجم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? L CO_2 = 12 g C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 mol C_6H_{12}O_6}{180 g C_6H_{12}O_6} \times \frac{6 mol CO_2}{1 mol C_6H_{12}O_6} \times \frac{22.4 L CO_2}{1 mol CO_2} = 8.96 L$$

با توجه به محاسبات انجام شده، حجم گاز تولید شده برابر با ۸/۹۶ لیتر می‌شود.

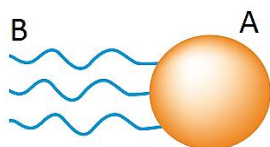
چند روز پیش، داشتم با یکی از بچه‌های خیلی درس‌خون و خفن کنکور ۹۹ صحبت می‌کردم. کسی که رتبه‌ی ۸ کنکور شده، هم‌شهری خودمه و البته، شیمی کنکورش رو بالای ۸۰ زده! بین صحبتام، نظرش رو در رابطه با آزمون‌های شیمی ماز هم پرسیدم. بین تموم حرفایی که میزد، یه جمله‌ی خیلی قشنگ گفت! جمله‌ای که گفت رو دوس داشتم با شما هم به اشتراک بذارم:

((آزمون‌های آزمایشی آسون، هیچ کمکی بهم نکردن! آزمونی خوب بود که درصدم توش بشه ۸۰، اما در عوض ازش چنتا

نکته خوب یاد بگیرم ...))

من حس کردم که همین جمله و سبک فکر، چیزی بوده که اون رو به موقعیت خیلی خوبش رسونده. بچه‌ها، با توجه به سبک و سیاق کنکور ۹۹ و سطح بالای درس شیمی، دوستانه بهتون توصیه می‌کنم که از حل کردن سوالات چالشی و نکته‌دار فرار نکنید و همه‌ی سعی و تلاش خودتون رو به کار بگیرید تا این مسیر رو جواری سپری کنید که خدایی نکرده، سر جلسه‌ی کنکور سال ۱۴۰۰ با دیدن سطح سوالا سورپرایز نشید! آزمون‌هایی که از نظر سطح و مدل سوالات شبیه به کنکور نیستن، نه‌تنها به شما در این مسیر کمکی نمی‌کنن، بلکه حتی ممکنه سبک درس خوندن شما رو هم وارد مسیر اشتباه بکنن ...

۱۸۴-گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۲۱)



کدام موارد از عبارتهای زیر در رابطه با ترکیب مقابل درست هستند؟

(آ) در ساختار هر مولکول آن، ۳ پیوند اشتراکی $C - O$ دیده می شود.

(ب) عناصر موجود در ساختار این ترکیب، همگی متعلق به دسته p هستند.

(پ) بخش A ، قسمت قطبی مولکول را تشکیل داده و شامل گروههای عاملی استری می شود.

(ت) با ریختن آن در مخلوط آب و صابون، مخلوط پایداری ایجاد می شود که به ظاهر همگن است.

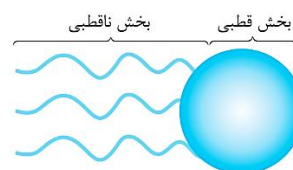
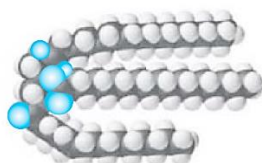
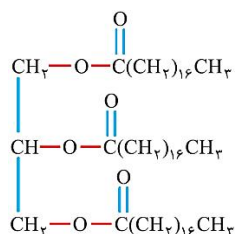
- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) آ و ت

پاسخ تشریحی

تصویر مورد نظر، ساختار استرهای سنگین موجود در چربیها را نشان می دهد. در رابطه با این ماده، عبارتهای (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) ساختارهای مختلفی که استرها را می توان با استفاده از آنها نشان داد، به شرح زیر است:

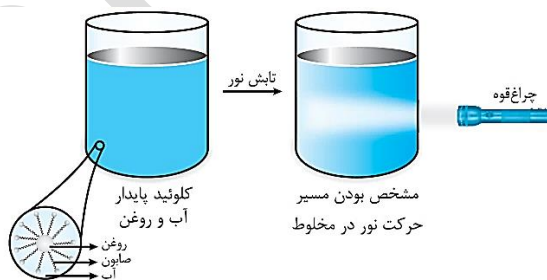


پیوندهای $C - O$ موجود در ساختار این ماده با رنگ قرمز مشخص شده است. همانطور که مشخص است، در ساختار هر مولکول از این ترکیب ناقطبی، مجموعاً ۶ پیوند اشتراکی $C - O$ دیده می شود.

(ب) در ساختار استرهای سنگین، اتمهای کربن، اکسیژن و هیدروژن وجود دارد. هیدروژن، متعلق به دسته s است، در حالی که عناصر اکسیژن و کربن متعلق به دسته p هستند.

(پ) با توجه به تصویر بالا، بخش A ، قسمت قطبی مولکول را تشکیل داده و شامل سه گروه عاملی استری می شود. بخش B نیز قسمت ناقطبی مولکول را تشکیل داده و شامل زنجیرههای هیدروکربنی می شود.

(ت) با ریختن چربیها و یا روغنها (استرهای سنگین)، در مخلوطی از صابون و آب، یک کلوئید ایجاد می شود. کلوئیدها مخلوطهای پایداری هستند که ظاهری همگن دارند. رفتار این مخلوطها نشان می دهد که این مواد همگن نبوده و حاوی تودههای مولکولی با اندازههای متفاوت هستند. تصویر زیر، نمایی از کلوئید پایدار چربی در مخلوطی از آب و صابون را نشان می دهد:



۱۸۵-گزینه ۴ (متوسط - مسأله - ۱۲۱)

پاک کنندهای با ساختار زیر را در نظر بگیرید:



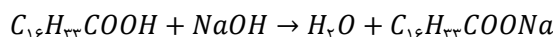
۵۸/۴ گرم از این ماده، شامل چند گرم اکسیژن در ساختار خود شده و برای تولید این مقدار پاک کننده، به چند میلی لیتر

محلول سود با غلظت ۰/۲۵ مول بر لیتر نیاز است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $Na = 23$)

- (۱) ۱۲۵۰ - ۱۲/۸ (۲) ۸۰۰ - ۱۲/۸ (۳) ۱۲۵۰ - ۶/۴ (۴) ۸۰۰ - ۶/۴

پاسخ تشریحی

پاک‌کننده‌های صابونی را از واکنش میان اسیدهای چرب، استرهای سنگین (چربی‌ها و روغن‌ها) و یا استرهای تک‌عاملی با محلول سدیم هیدروکسید (محلول سود) می‌توان بدست آورد. فرمول شیمیایی پاک‌کننده‌ی مورد نظر به صورت $C_{16}H_{33}COONa$ است. واکنش تولید این ماده با استفاده از اسیدهای چرب، به صورت زیر است:



بر این اساس، مقدار محلول سدیم هیدروکسید مصرف شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? L \text{ محلول} = 58/4 \text{ g } C_{16}H_{33}COONa \times \frac{1 \text{ mol } C_{16}H_{33}COONa}{292 \text{ g } C_{16}H_{33}COONa} \times \frac{1 \text{ mol } NaOH}{1 \text{ mol } C_{16}H_{33}COONa} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{0/25 \text{ mol } NaOH} = 0/8 \text{ L}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، طی این فرایند ۰/۸ لیتر محلول سود، معادل با ۸۰۰ میلی‌لیتر از این محلول مصرف شده است. در قدم بعد، جرم اتم‌های اکسیژن موجود در این ترکیب یونی را محاسبه می‌کنیم.

$$? g O = 58/4 \text{ g } C_{16}H_{33}COONa \times \frac{1 \text{ mol } C_{16}H_{33}COONa}{292 \text{ g } C_{16}H_{33}COONa} \times \frac{2 \text{ mol } O}{1 \text{ mol } C_{16}H_{33}COONa} \times \frac{16 \text{ g } O}{1 \text{ mol } O} = 6/4 \text{ g}$$

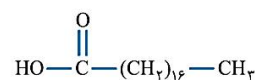
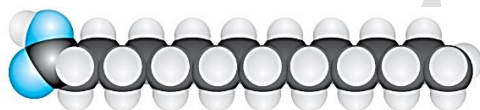
۱۸۶- گزینه ۲ (سفت - مساله و مفهومی - ۱۲۱)

کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست است؟

- (۱) هگزان، یک ترکیب ناقطبی بوده و به عنوان یک پاک‌کننده برای زدودن لکه‌های گریس کاربرد دارد.
- (۲) درصد جرمی کربن در اسید چرب سیرشده‌ای که دارای ۱۴ پیوند $C - C$ است، برابر ۷۵٪ می‌شود.
- (۳) صنعت صابون‌سازی، نقش زیادی در کاهش بیماری‌ها داشته و سطح بهداشت جهانی را افزایش داده است.
- (۴) میزان چسبندگی لکه‌های چربی بر روی پارچه‌های پلی‌استری در مقایسه با پارچه‌های نخی بیشتر است.

پاسخ تشریحی

فرمول مولکولی کلی اسیدهای چرب سیرشده به صورت $C_nH_{2n+1}COOH$ است. ساختار چنین ترکیبی در حالتی که مقدار $n = 17$ باشد، به صورت زیر خواهد بود.



از آنجا که در ساختار اسید چرب فوق، ۱۷ پیوند $C - C$ دیده می‌شود، پس می‌توان گفت اگر در ساختار یک اسید چرب ۱۴ پیوند $C - C$ داشته باشیم، فرمول مولکولی این اسید چرب به صورت $C_{14}H_{29}COOH$ می‌شود. در رابطه با چنین ترکیبی، داریم:

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{\text{جرم مولی کربن}}{\text{جرم مولی } C_{14}H_{29}COOH} \times 100 = \frac{15 \times 12}{242} \times 100 = 74/3 \text{ درصد}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هگزان و گریس، هر دو ترکیب‌های ناقطبی هستند. چون مواد ناقطبی، مواد ناقطبی را در خود حل می‌کنند، از هگزان به عنوان یک پاک‌کننده می‌توان برای زدودن لکه‌های گریس استفاده کرد.

(۳) صنعت صابون‌سازی نقش چشمگیری در کاهش بیماری‌های گوناگون داشته و سطح بهداشت را در جهان افزایش داده است. با افزایش جمعیت جهان، مصرف صابون نیز افزایش یافت. بدیهی است که برای تولید صابون در مقیاس انبوه، به مقدار زیادی چربی نیاز بود و این خود چالش بزرگی به شمار می‌رفت! از این رو تأمین صابون مورد نیاز جهان به روش‌های سنتی تقریباً ناممکن شد. علاوه بر این، صابون در همه شرایط به خوبی عمل نکرده و استفاده از آن در محیط‌های گوناگون مانند سفرهای دریایی و صنایع وابسته به آب شور، پاسخگوی نیاز انسان نبود. این موانع، باعث تولید پاک‌کننده‌های غیرصابونی شد!

(۴) در شرایط یکسان، پاک‌کننده‌های صابونی لکه‌های چربی روی پارچه‌های نخی را بهتر از پارچه‌های پلی‌استری پاک می‌کنند. بر این اساس، می‌توان گفت میزان چسبندگی لکه‌های چربی بر روی پارچه‌های پلی‌استری در مقایسه با پارچه‌های نخی بیشتر است.

۱۸۷-گزینه ۳ (آسان - مفهومی - ۱۲۱)

در واحد فرمولی پاک‌کننده‌ای که ساختار بخش آنیونی آن به صورت زیر است، چند اتم هیدروژن وجود داشته و ذرات این پاک‌کننده پس از ورود به مخلوطی از آب و روغن، از چه سمتی به طرف ذرات روغن جهت‌گیری پیدا می‌کنند؟



A - ۲۹ (۱)

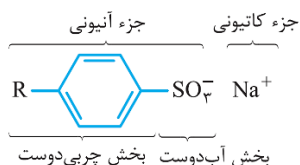
B - ۲۷ (۲)

A - ۲۷ (۳)

B - ۲۹ (۴)

پاسخ تشریحی

تصویر زیر، نمایی از ساختار یک پاک‌کننده غیرصابونی را نشان می‌دهد:



با ورود این ماده به مخلوطی از آب و روغن، ذرات سازنده‌ی آن از سمت دم‌هیدروکربنی (بخش ناقطبی) به سمت مولکول‌های چربی و از سمت بخش اکسیژن‌دار (بخش قطبی) خود نیز به طرف مولکول‌های آب جهت‌گیری پیدا می‌کنند. فرمول شیمیایی چنین پاک‌کننده‌ای به صورت $RC_nH_{2n+1}SO_3Na$ است. اگر بخش R از مولکول این پاک‌کننده یک زنجیره‌ی کربنی سیرشده باشد، فرمول مولکولی این ماده به صورت $C_nH_{2n+1}SO_3Na$ می‌شود. در پاک‌کننده‌ی داده شده در صورت سوال نیز یک دم‌هیدروکربنی ۱۱ کربنه‌ی سیرشده به حلقه‌ی بنزنی متصل است، پس فرمول شیمیایی این پاک‌کننده به صورت $C_{11}H_{23}SO_3Na$ یا $C_{17}H_{27}SO_3Na$ می‌شود. پاک‌کننده‌های غیرصابونی، با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی تولید می‌شوند. این مواد در مقایسه با صابون‌ها قدرت پاک‌کنندگی بیشتری داشته و کارایی خود را در حضور آب‌های سخت نیز از دست نمی‌دهند.

۱۸۸-گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۲۱)

چه تعداد از عبارتهای داده شده درست است؟

- (آ) صابون‌های مایع را از گرم کردن مخلوط روغن‌های مایع با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.
 (ب) کلوئیدها از ذرات ریز ماده تشکیل شده و مسیر حرکت نور در یک نمونه از آن‌ها مشخص است.
 (پ) پاک‌کننده‌های غیرصابونی، در صنعت با استفاده از بنزن و طی واکنش‌های پیچیده تولید می‌شوند.
 (ت) افزایش دمای آب، همانند افزودن آنزیم‌های مناسب، قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها را افزایش می‌دهد.
 (ث) آب مناطق کویری، از نوع آب سخت بوده و حاوی مقادیر چشم‌گیری از یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ تشریحی

عبارتهای (پ)، (ت) و (ث) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) حالت فیزیکی صابون‌ها، ربطی به حالت فیزیکی مواد مصرف شده برای تولید آن‌ها نداشته و وابسته به نوع کاتیون موجود در ساختار آن‌ها است. در واقع، صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون (استرهای سنگینی که حالت مایع دارند) یا چربی (استرهای سنگینی که حالت جامد دارند) مانند روغن زیتون، نارگیل و پیه با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند. صابون‌های مایع نیز نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند.

(ب) جدول زیر، ویژگی‌های کلوئیدها را نشان می‌دهد:

| ویژگی | مخلوط ناهمگن (سوسپانسیون) | کلوئید | مخلوط همگن (محلول) |
|-----------|-------------------------------------|--|---|
| عبور نور | نور را پخش می‌کند. | نور را پخش می‌کند. | نور را عبور می‌دهد. |
| همگن بودن | ناهمگن است. | ناهمگن است. | همگن است. |
| پایداری | ناپایدار است. | پایدار است. | پایدار است. |
| نوع ذره | ذره‌ها و قطعات مجزا | مولکول‌های بزرگ یا توده‌های مولکولی | یون‌ها یا مولکول‌ها |
| مثال‌ها | سالاد - مخلوط آب و روغن - شربت معده | مخلوط آب و صابون و روغن - سرامیک‌ها - انواع رنگ‌ها - چسب‌ها - شیر - ژله - مایونز | محلول آب‌نمک - محلول مس (II) - سولفات در آب |

با توجه به جدول بالا، کلونیدها از مولکول‌های بزرگ و یا توده‌های مولکولی با اندازه‌ی متفاوت تشکیل شده‌اند. توجه داریم که ذره‌های موجود در کلونید درشت‌تر از محلول و کوچک‌تر از سوسپانسیون هستند و به همین دلیل، کلونیدها نور را پخش می‌کنند.

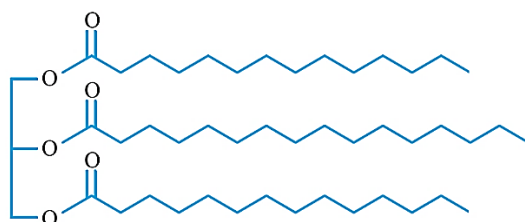
پ) پاک‌کننده‌های غیرصابونی از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شوند. این مواد قدرت پاک‌کنندگی بالایی داشته و با یون‌های موجود در آب‌های سخت نیز رسوب نمی‌دهند.

ت) افزایش دمای آب، موجب سست شدن آلودگی‌ها از بافت لباس و پاک‌شدن این آلودگی‌ها می‌شود. آنزیم‌ها نیز با شکستن ذرات آلاینده‌ها به مواد ساده‌تر، موجب بهتر پاک‌شدن آن‌ها از روی بافت لباس‌ها می‌شوند.

ث) آب دریا و آب مناطق کویری، شور بوده و مقادیر چشمگیری از یون‌های کلسیم و منیزیم دارند. چنین آب‌هایی به آب سخت معروف هستند. صابون در این آب‌ها به خوبی کف نکرده و قدرت پاک‌کنندگی آن کاهش می‌یابد، زیرا صابون با یون‌های موجود در آب سخت رسوب تشکیل می‌دهد. لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس با صابون روی آن‌ها بر جای می‌ماند، نشانه‌ای از تشکیل چنین رسوب‌هایی است.

۱۸۹-گزینه ۱ (سفت - مساله و مفهومی - ۱۲۱)

ترکیبی با ساختار مولکولی زیر را در نظر بگیرید:



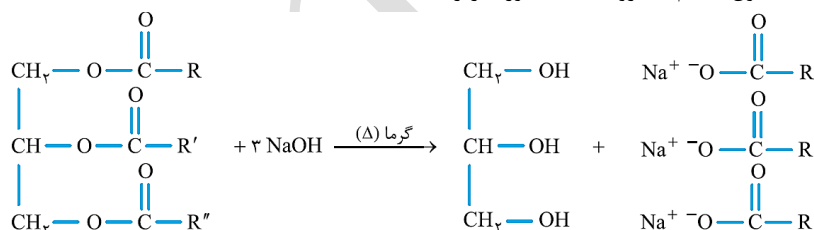
این ماده، وازلین، نامحلول در آب بوده و در صورت واکنش کامل ۰/۲ مول از این ترکیب با مقدار کافی محلول سود،

..... گرم پاک‌کننده‌ی صابونی بدست می‌آید. ($g \cdot mol^{-1}$: $H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $Na = 23$)

(۱) همانند - ۱۵۵/۶ (۲) همانند - ۱۶۶/۸ (۳) برخلاف - ۱۵۵/۶ (۴) برخلاف - ۱۶۶/۸

پاسخ تشریحی

معادله‌ی کلی واکنش چربی‌ها با محلول سدیم هیدروکسید به صورت زیر است:



با توجه به ساختار داده شده در صورت سوال، گروه‌های هیدروکربنی R ، R' و R'' به ترتیب معادل $C_{13}H_{27}$ ، $C_{15}H_{31}$ و $C_{17}H_{35}$ هستند. بر این اساس، می‌توان گفت به ازای مصرف شدن هر مول از استر مورد نظر، دو مول پاک‌کننده با فرمول $C_{13}H_{27}COONa$ (معادل با ۵۰۰ گرم پاک‌کننده با فرمول $C_{17}H_{35}COONa$) و یک مول پاک‌کننده با فرمول $C_{15}H_{31}COONa$ (معادل با ۲۷۸ گرم پاک‌کننده با فرمول $C_{15}H_{31}COONa$) تولید می‌شود، پس به ازای مصرف هر مول استر سنگین، ۷۷۸ گرم پاک‌کننده تولید شده است. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ گرم پاک‌کننده} = \frac{778 \text{ گرم پاک‌کننده}}{1 \text{ مول استر}} \times 0.2 \text{ مول استر} = 155.6 \text{ گرم}$$

فرمول مولکولی استر مورد نظر به صورت $C_{47}H_{96}O_2$ بوده و در هر مولکول از این ماده نیز ۱۴۵ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها برقرار شده است. چون بخش عمده‌ای از مولکول‌های این ماده از دم‌های هیدروکربنی ناقطبی تشکیل شده است، بخش‌های ناقطبی مولکول بر بخش قطبی آن غلبه کرده و این ماده در کل ناقطبی است. چنین ترکیبی در حلال‌های ناقطبی مثل هگزان حل می‌شود، درحالی که در حلال‌های قطبی مثل آب نامحلول است.

۱۹۰-گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۲۱)

کدام یک از عبارتهای داده شده درست است؟

- (۱) معروفترین صابون سنتی ایران، حالت جامد داشته و بخاطر افزودنیهای مناسب، در شستن موی چرب کاربرد دارد.
- (۲) رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، لولهها، آبراهها و دیگهای بخار را می توان با استفاده از صابونها پاک کرد.
- (۳) به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی صابونها، به آنها ماده شیمیایی گوگردار اضافه می کنند.
- (۴) پاک کننده های غیرصابونی از جمله مواد آروماتیک بوده و بر اساس برهم کنش میان ذره ها آلودگی ها را پاک می کنند.

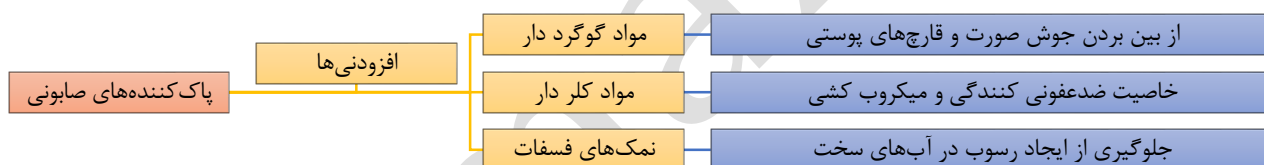
پاسخ تشریحی

پاک کننده های غیرصابونی، دارای یک حلقه ی بنزنی در ساختار بخش آنیونی خود بوده و از جمله مواد آروماتیک به شمار می روند. این مواد، همانند پاک کننده های صابونی، بر اساس برهم کنش میان ذره ها آلودگی ها را پاک می کنند. در نقطه ی مقابل، پاک کننده های خورنده افزون بر این برهم کنشها، با آلاینده ها واکنش می دهند و از این طریق نیز سبب زدودن آنها می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) صابون طبیعی معروف به صابون مراغه، معروفترین صابون سنتی ایران است. برای تهیه این صابون، پیه گوسفند و سود سوزآور را در دیگهای بزرگ با آب برای چندین ساعت می جوشانند و پس از قالب گیری آنها را در آفتاب خشک می کنند. این صابون حالت جامد داشته و از آنجا که فاقد افزودنی شیمیایی بوده و خاصیت بازی مناسبی دارد، از آن برای شست و شوی برای موهای چرب استفاده می شود.
- (۲) رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، لولهها، آبراهها و دیگهای بخار، آن چنان به این سطوح می چسبند که با صابون و پاک کننده های غیرصابونی زدوده نمی شوند. برای زدودن این رسوبها، به پاک کننده هایی نیاز است که بتوانند با آنها واکنش شیمیایی داده و آنها را به فرآورده هایی تبدیل کنند که با آب شسته شوند. موادی مانند هیدروکلریک اسید (جوهر نمک)، سدیم هیدروکسید (محلول سود) و سفیدکننده ها از جمله این پاک کننده ها هستند.

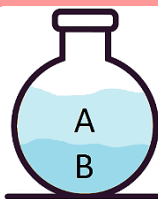
(۳) نمودار زیر، نقش افزودنی های مختلف را در پاک کننده های صابونی نشان می دهد:



با توجه به نمودار بالا، به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی صابونها، به آنها ماده شیمیایی کلردار اضافه می کنند.

۱۹۱-گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۲۱)

مطابق تصویر مقابل، مقداری از آب و روغن زیتون را با یکدیگر مخلوط کرده و در یک محیط ثابت قرار می دهیم. از میان مواد داده شده در کادر زیر، نسبت تعداد موادی که در قسمت A حل می شوند به تعداد موادی که در قسمت B حل می شوند کدام است؟



هگزان - بنزین - صابون - مخلوط اسیدهای چرب - اتیلن گلیکول - منیزیم هیدروکسید

۱/۳۳ (۴)

۱/۶۶ (۳)

۲ (۲)

۱/۵ (۱)

پاسخ تشریحی

روغن زیتون، یک ترکیب نامحلول در آب بوده و در مقایسه با آب، چگالی کمتری دارد؛ پس با مخلوط کردن این دو ماده، روغن زیتون به صورت یک لایه بر روی سطح آب قرار می گیرد. بر این اساس، می توان گفت مواد A و B به ترتیب معادل با روغن زیتون و آب هستند. روغن زیتون، از جمله موادی است که از مولکول های دو قسمتی تشکیل شده، اما چون قسمت عمده ای از مولکول های سازنده ی این ماده از بخش ناقطبی (دم هیدروکربنی) ساخته شده است، این ماده در مجموع ناقطبی به شمار رفته و مواد ناقطبی را در خود حل می کند. از بین مواد داده شده در کادر سوال، هگزان، بنزین و اسیدهای چرب مواد ناقطبی هستند. صابون نیز یک ماده ی دوگانه دوست بوده و بر این اساس، هم در روغن و هم در آب حل می شود.

آب نیز یک حلال قطبی بوده و مواد قطبی را در خود حل می کند. از بین مواد داده شده در کادر سوال، اتیلن گلیکول تنها ترکیب قطبی است. البته همانطور که گفتیم، صابون یک ماده ی دوگانه دوست بوده و بر این اساس، هم در روغن و هم در آب حل می شود.

توجه داریم که منیزیم هیدروکسید یک نمک نامحلول در آب بوده و بر این اساس، ذرات آن پس از ورود به محلول‌های آبی در آب حل نشده و به صورت جامد ته‌نشین می‌شوند.

۱۹۲- گزینه ۴ (سفت - مفهومی - ۱۲۱)

کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

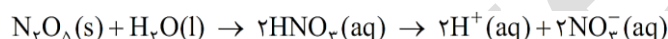
- (۱) بر اثر انحلال هر مول N_2O_5 جامد در یک لیتر آب، دو مول یون در محلول آبی مورد نظر تولید می‌شود.
- (۲) سرکه‌ی سفید، همانند جوهر نمک، در مجاورت با کاغذ pH ، رنگ این کاغذ را از زرد به آبی تغییر می‌دهد.
- (۳) فراورده‌ی گازی حاصل از واکنش پودر آلومینیم و $NaOH$ با آب، در واکنش تجزیه آب اکسیژنه نیز تولید می‌شود.
- (۴) نخستین کسی که اسیدها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد، بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد.

پاسخ تشریحی

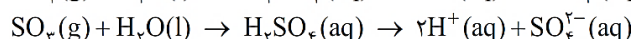
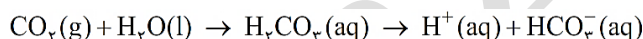
آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد. او بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد. یافته‌های تجربی آرنیوس نشان داد که محلول اسیدها و بازها رسانای برق هستند، اما میزان رسانایی آنها با یکدیگر یکسان نبوده و هر محلول، رسانایی الکتریکی متفاوتی با سایر محلول‌ها دارد. البته، توجه داریم که شواهد تاریخی نشان می‌دهند پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها، با برخی از واکنش‌های آنها نیز آشنا بودند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

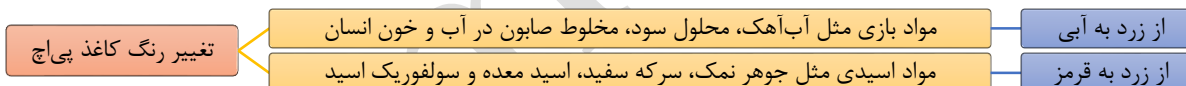
(۱) دی‌نیتروژن پنتاکسید، یک اکسید اسیدی است. معادله‌ی واکنش این ماده با آب به صورت زیر است:



با توجه به معادله‌ی این واکنش، بر اثر انحلال هر مول N_2O_5 جامد در یک لیتر آب، چهار مول یون (دو مول یون هیدروژن و دو مول یون نیترات) در محلول آبی مورد نظر تولید می‌شود. واکنش سایر اکسیدهای اسیدی با آب نیز به صورت زیر است:



(۲) سرکه‌ی سفید، همانند جوهر نمک، خاصیت اسیدی داشته و در مجاورت با کاغذ pH ، رنگ این کاغذ را از زرد به قرمز تغییر می‌دهد. روند تغییر رنگ کاغذ pH در مجاورت با مواد مختلف به صورت زیر است:



(۳) نوعی پاک‌کننده که به شکل پودر عرضه می‌شود، شامل مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم است. این پاک‌کننده‌ی خورنده برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود. واکنش پودر آلومینیم و $NaOH$ با آب به صورت زیر است:

گرما + فراورده‌های دیگر $(NaAl(OH)_4) +$ گاز هیدروژن \rightarrow آب + پاک‌کننده (پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید)

در این واکنش، گاز هیدروژن تولید می‌شود. گاز هیدروژن تولید شده در این واکنش، با نفوذ به درون رسوب‌ها و خورد کردن آن‌ها، موجب افزایش قدرت پاک‌کنندگی این پودر می‌شود. واکنش تجزیه آب اکسیژنه (محلول آبی هیدروژن پراکسید) نیز به صورت $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$ است. همانطور که مشخص است، بر اثر تجزیه این ماده، گاز اکسیژن تولید می‌شود.

۱۹۳- گزینه ۲ (سفت - مساله - ۱۲۱)

پاک‌کننده‌ای با ساختار زیر را در نظر بگیرید:



در ساختار بخش آنیونی این پاک‌کننده، چند پیوند اشتراکی بین اتم‌ها برقرار شده است و ۱/۰ مول از این پاک‌کننده، با چند میلی‌لیتر محلول منیزیم کلرید با درصد جرمی ۱/۹٪ و چگالی $1/25 g \cdot mL^{-1}$ به طور کامل واکنش می‌دهد؟

$$(Cl = 35/5 \text{ و } Mg = 24 : g \cdot mol^{-1})$$

$$200 - 44 \text{ (۴)}$$

$$400 - 44 \text{ (۳)}$$

$$200 - 46 \text{ (۲)}$$

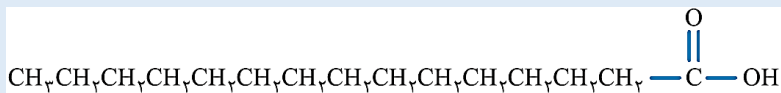
$$400 - 46 \text{ (۱)}$$

پاسخ تشریحی

فرمول شیمیایی پاک‌کننده‌ی مورد نظر به صورت $C_{14}H_{29}COOK$ است. با توجه به ساختار نشان داده شده، فرمول شیمیایی بخش آنیونی این پاک‌کننده به صورت $C_{14}H_{29}COO^-$ بوده و در ساختار این بخش، ۴۶ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها برقرار شده است. ساختار این بخش به صورت زیر است:



بچه‌ها برای بدست آوردن تعداد پیوندهای اشتراکی در آنیون $C_{14}H_{29}COO^-$ ، بجای اینکه بشینیم دونه دونه تعداد پیوندها رو بشماریم، میشه به ایده‌ی خیلی خفن زدا! بیاین به یون هیدروژن به این آنیون وصل کنیم تا تبدیل به یک کربوکسیلیک اسید بشه. فرمول شیمیایی این کربوکسیلیک اسید به صورت $C_{14}H_{29}COOH$ خواهد بود. ساختار این ماده نیز به صورت زیر است:



خب این ترکیب کاملا خنثی هست و می‌تونیم تعداد پیوندهای اشتراکی اون رو با استفاده از فرمول معروف زیر محاسبه کنیم.

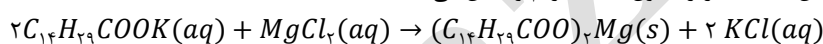
$$\text{تعداد پیوند اشتراکی} = \frac{(4 \times C) + (2 \times O) + (2 \times H)}{2} = \frac{4 \times 15 + 2 \times 2 + 1 \times 30}{2} = 47$$

به ساختار این کربوکسیلیک اسید و یون $C_{14}H_{29}COO^-$ دقت کنید! یون مورد نظر کاملا شبیه به این کربوکسیلیک اسید هست و فقط یک پیوند $O-H$ کمتر از اون داره، پس می‌شه گفت که یون $C_{14}H_{29}COO^-$ در مجموع دارای ۴۶ پیوند اشتراکی در ساختار خود است.

برای محاسبه‌ی قسمت دوم سوال، ابتدا غلظت مولی محلول منیزیم کلرید را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{چگالی} \times \text{درصد جرمی}}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 1/9 \times 1/25}{95} = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

پاک‌کننده‌ی مورد نظر بر اساس معادله‌ی زیر با یون‌های منیزیم واکنش می‌دهد:



با توجه به معادله‌ی این واکنش، حجم محلول منیزیم کلرید مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mL} = 0.25 \text{ mol } C_{14}H_{29}COOK \times \frac{1 \text{ mol } MgCl_2}{2 \text{ mol } C_{14}H_{29}COOK} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{0.25 \text{ mol } MgCl_2} \times \frac{1000 \text{ mL محلول}}{1 \text{ L محلول}} = 200 \text{ mL}$$

۱۹۶- گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۲۱)

کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

- (۱) اسیدها با اغلب عناصر فلزی واکنش داده و انواع خوراکی آن‌ها، مزه‌ی ترش دارند.
- (۲) شیره معده، حاوی سولفوریک اسید بوده و موجب فعال شدن آنزیم‌های گوارشی می‌شود.
- (۳) سدیم هیدروکسید و محلول سفیدکننده، از جمله پاک‌کننده‌های خورنده به شمار می‌روند.
- (۴) طی واکنش مخلوط آلومینیم هیدروکسید و پودر آلومینیم با آب، پایداری مواد افزایش پیدا می‌کند.

پاسخ تشریحی

اسید معده، به طور عمده از هیدروکلریک اسید تشکیل شده است. یاخته‌های دیواره معده با ورود مواد غذایی به آن، هیدروکلریک اسید ترشح می‌کنند. این اسید افزون بر فعال کردن آنزیم‌های گوارشی (آنزیم‌هایی برای تجزیه مواد غذایی)، جانداران ذره بینی موجود در غذا را نیز از بین می‌برد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) اسیدها با اغلب فلزها واکنش می‌دهند، درحالی که با برخی از عناصر فلزی مثل مس و طلا وارد واکنش نمی‌شوند. این مواد در تماس با پوست، احساس سوزش ایجاد می‌کنند. دلیل سوزش معده که درد شدیدی در ناحیه سینه ایجاد می‌کند نیز برگشت مقداری از محتویات اسیدی معده به لوله مری است. توجه داریم که اسیدهای خوراکی، مزه‌ی ترش دارند.
- (۳) سدیم هیدروکسید، جوهر نمک و محلول سفیدکننده، از جمله پاک‌کننده‌های خورنده به شمار می‌روند.
- (۴) مخلوطی از آلومینیم هیدروکسید و پودر آلومینیم، طی یک واکنش گرماده (واکنشی با $\Delta H < 0$) با آب واکنش می‌دهند. طی این واکنش، آنتالپی مواد کاهش یافته و مقدار پایداری آن‌ها افزایش پیدا می‌کند.

۱۹۵- گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۲۱)

چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

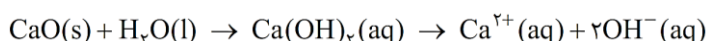
- (آ) آهک یک اکسید اسیدی بوده و از آن برای کاهش میزان بازی بودن خاک استفاده می‌شود.
 (ب) یک نمونه از جوهر نمک، از نظر شیمیایی فعال بوده و برخلاف صابون‌ها، خاصیت اسیدی دارد.
 (پ) غلظت یون هیدروژن در محلول آبی ۱ مولار HF ، بیشتر از محلول آبی ۱ مولار HCl است.
 (ت) یون هیدروکسید، یک یون چنداتیمی بوده و خاصیت بازی محلول‌ها با غلظت آن رابطه مستقیم دارد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ تشریحی

عبارتهای (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) آهک یا کلسیم اکسید، یک اکسید فلزی با خاصیت بازی است. این ماده بر اساس معادله‌ی زیر با آب واکنش می‌دهد:



با توجه به خاصیت بازی آهک، برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک، به آن آهک می‌افزایند.

(ب) جوهر نمک یک پاک‌کننده‌ی خورنده با خاصیت اسیدی است. پاک‌کننده‌های خورنده، مستقل از خاصیت اسیدی یا بازی آن‌ها، از نظر شیمیایی فعال بوده و خاصیت خوردگی دارند. به همین دلیل، این مواد نباید با پوست بدن تماس داشته باشند.

(پ) تصویر زیر، نمایی از محلول‌های هیدروفلوئوریک اسید و هیدروکلریک اسید با غلظت یکسان را نشان می‌دهد:



هیدروفلوئوریک اسید، در محلول خود به طور جزئی به یون‌های هیدروژن و فلئورید یونیده شده و تعدادی از مولکول‌های HF موجود در این محلول یونش پیدا نمی‌کنند، اما هیدروکلریک اسید، در محلول خود به طور کامل به یون‌های هیدروژن و کلرید یونیده می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت غلظت یون هیدروژن در محلول آبی ۱ مولار HF ، کمتر از محلول آبی ۱ مولار HCl است.

(ت) مواد و ترکیب‌هایی که با حل شدن در آب، غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را افزایش می‌دهند، به ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند. در واقع رفتار اسید و باز آرنیوس را بر مبنای تغییر غلظت یون‌های هیدروکسید و هیدروژن توضیح می‌دهند. در چنین شرایطی، هرچه غلظت یون هیدروکسید در یک محلول بیشتر باشد، خاصیت بازی آن محلول نیز بیشتر خواهد بود.

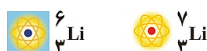
۱۹۶- گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۰۱)

در یک نمونه‌ی لیتیم که از اتم‌های طبیعی این عنصر ساخته شده است، به ازای هر اتم از ایزوتوپ سبک‌تر، ۴ اتم از ایزوتوپ سنگین‌تر وجود دارد. جرم یک نمونه از این فلز که شامل $10^{21} \times 1/204$ اتم می‌شود، برابر با چند میلی‌گرم بوده و این مقدار از فلز لیتیم، با چند گرم گاز کلر به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($Cl = 35/5 \text{ g. mol}^{-1}$)

- (۱) $12/4 - 0/071$ (۲) $12/4 - 0/142$ (۳) $13/6 - 0/071$ (۴) $13/6 - 0/142$

پاسخ تشریحی

تصویر زیر، نمایی از اتم‌های موجود در یک نمونه‌ی طبیعی لیتیم را نشان می‌دهد:



بچه‌ها، توصیه می‌کنم حفظ باشید که در یک نمونه‌ی طبیعی از منیزیم، لیتیم، کالر و هیدروژن، کدام ایزوتوپ فراوانی بیشتری دارد. به عنوان مثال، در یک نمونه‌ی طبیعی از لیتیم، ایزوتوپ 7Li دارای بیشترین مقدار فراوانی است.

اگر در یک نمونه‌ی لیتیم، به ازای هر اتم از ایزوتوپ سبک‌تر، ۴ اتم از ایزوتوپ سنگین‌تر وجود داشته باشد، می‌توان گفت درصد فراوانی ایزوتوپ‌های 7Li و 6Li در نمونه‌ی مورد نظر به ترتیب برابر با ۸۰ و ۲۰ درصد می‌شود. بر این اساس، جرم اتمی میانگین لیتیم را محاسبه می‌کنیم.

$$= \frac{(\text{جرم اتمی ایزوتوپ دوم} \times \text{درصد فراوانی ایزوتوپ دوم}) + (\text{جرم اتمی ایزوتوپ اول} \times \text{درصد فراوانی ایزوتوپ اول})}{100} = \text{جرم اتمی میانگین}$$

$$\frac{(20 \times 6) + (80 \times 7)}{100} = 6/8 \text{ amu}$$

در قدم بعد، جرم نمونه‌ای از این فلز که شامل $1/204 \times 10^{21}$ اتم می‌شود را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mg Li} = 1/204 \times 10^{21} \text{ atom Li} \times \frac{1 \text{ mol Li}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom Li}} \times \frac{6/8 \text{ g Li}}{1 \text{ mol Li}} \times \frac{1000 \text{ mg Li}}{1 \text{ g Li}} = 13/6 \text{ mg}$$

معادله‌ی واکنش فلز لیتیم با گاز کلر به صورت $2 \text{ Li}(s) + \text{Cl}_2(g) \rightarrow 2 \text{ LiCl}(s)$ است. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ g Cl}_2 = 1/204 \times 10^{21} \text{ atom Li} \times \frac{1 \text{ mol Li}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom Li}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol Li}} \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 0/071 \text{ g}$$

۱۹۷- گزینه ۲ (سفت - مفهومی و مساله - ۱۰۱)

کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $O = 16$ و $Si = 28$ و $Fe = 56$)

- (۱) پرسش ((هستی چگونه پدید آمده است؟))، پرسشی بنیادی بوده و در قلمرو علوم تجربی نمی‌گنجد.
- (۲) سیاره‌ی مشتری بیشتر از عناصر جامد تشکیل شده و اندازه‌ی آن نیز در مقایسه با سیاره زمین بزرگ‌تر است.
- (۳) در ترکیبی با فرمول شیمیایی Fe_2SiO_4 ، درصد جرمی دومین عنصر فراوان موجود در زمین تقریباً برابر $31/4\%$ است.
- (۴) فضاپیماهای وویجر مأموریت داشتند ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر سیاره مشتری و ترکیب درصد این مواد را تهیه کنند.

پاسخ تشریحی

سیاره‌ی مشتری بیشتر از عناصر گازی مثل هیدروژن، هلیوم، اکسیژن و نیتروژن تشکیل شده است. این سیاره فاقد عناصر فلزی در ساختار خود بوده و اندازه‌ی آن نیز در مقایسه با سیاره زمین بزرگ‌تر است. در واقع، مشتری بزرگ‌ترین سیاره‌ی موجود در سامانه‌ی خورشیدی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پرسش ((هستی چگونه پدید آمده است؟))، پرسشی بنیادی بوده و در قلمرو علوم تجربی نمی‌گنجد و آدمی تنها با مراجعه به چارچوب اعتقادی و بینش خویش، در پرتو آموزه‌های الهی می‌تواند به پاسخی جامع برای آن دست‌یابد. در نقطه‌ی مقابل، پرسش‌های ((جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟)) و ((پدیده‌های طبیعی چگونه و چرا رخ می‌دهند؟)) در چارچوب علم تجربی قرار گرفته و سبب شدند تا دانش ما درباره جهان مادی افزایش یابد.
- (۳) پنج عنصر فراوانی که در ساختار سیاره‌های مشتری و زمین قرار می‌گیرند، به شرح نمودار زیر هستند:



اکسیژن، دومین عنصر فراوان موجود در سیاره‌ی زمین است. بر این اساس، داریم:

$$\text{درصد جرمی اکسیژن در } Fe_2SiO_4 = \frac{\text{جرم مولی اکسیژن} \times 4}{\text{جرم مولی } Fe_2SiO_4} \times 100 = \frac{4 \times 16}{204} \times 100 = 31/4 \text{ درصد}$$

- (۴) دو فضاپیمای وویجر، مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، شناسنامه‌ی فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کرده و ارسال کنند. این شناسنامه‌ها حاوی اطلاعاتی مانند نوع عنصرهای سازنده، ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر سیاره‌ها و ترکیب درصد این مواد بوده است. توجه داریم که در زمان حال حاضر، فضاپیمای وویجر ۱ از سامانه‌ی خورشیدی خارج شده است.

۱۹۸- گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۰۱)

کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (آ) تعداد ذرات زیراتمی باردار در فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی منیزیم، ۲ برابر تعداد نوترون‌ها است.
 - (ب) در یون $^{34}X^{2-}$ ، اگر تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر باشد، عنصر X در گروه ۱۶ قرار می‌گیرد.
 - (پ) یک نمونه طبیعی هیدروژن، شامل ۳ ایزوتوپ شده و پایداری اتم‌های موجود در آن مشابه هم است.
 - (ت) چون خواص ایزوتوپ‌ها به مقدار A بستگی دارد، ایزوتوپ‌های لیتیم خواص شیمیایی مشابهی دارند.
- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) آ و ت

پاسخ تشریحی

عبارتهای (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

آ) منیزیم دارای ۳ ایزوتوپ ^{24}Mg ، ^{25}Mg و ^{26}Mg است. از بین این ایزوتوپها، ایزوتوپ ^{24}Mg دارای بالاترین درصد فراوانی در نمونههای طبیعی است. در ساختار این ایزوتوپ، مجموعاً ۲۴ ذره زیراتمی باردار (الکترون و پروتون) و ۱۲ ذره زیراتمی بدون بار وجود دارد.

ب) در رابطه با یون $^{34}X^{2-}$ داریم:

$$\begin{cases} p = e - 2 \\ n + p = 34 \end{cases} \implies n + e - 2 = 34 \implies n + e = 36 \xrightarrow{n=e} 2e = 36 \implies e = 18 \implies p = 16$$

عنصری با عدد اتمی ۱۶، معادل با گوگرد بوده و در گروه ۱۶ و تناوب سوم جدول دوره‌ای قرار می‌گیرد. توجه داریم که گوگرد، ششمین عنصر فراوان در سیاره‌های زمین و مشتری بوده و رتبه‌ی فراوانی این عنصر در دو سیاره‌ی زمین و مشتری مشابه هم است.

پ) جدول زیر، ایزوتوپهای هیدروژن را نشان می‌دهد:

| ایزوتوپ | 1H | 2H | 3H | 4H | 5H | 6H | 7H |
|-----------------------|-----------------|----------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| نیم‌عمر | پایدار | پایدار | ۱۲/۳۲ سال | $1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه | $9/1 \times 10^{-32}$ ثانیه | $2/9 \times 10^{-22}$ ثانیه | $2/3 \times 10^{-22}$ ثانیه |
| درصد فراوانی در طبیعت | ۹۹/۹۸۸۵ (طبیعی) | ۰/۰۱۱۴ (طبیعی) | ناچیز (طبیعی) | ۰ (ساختگی) | ۰ (ساختگی) | ۰ (ساختگی) | ۰ (ساختگی) |

همانطور که مشخص است، سه ایزوتوپ اول هیدروژن در یک نمونه‌ی طبیعی از این عنصر وجود دارند. دو ایزوتوپ اول این عنصر کاملاً پایدار هستند، اما ایزوتوپ سوم، ناپایدار بوده و نیم‌عمر آن در حدود ۱۲/۳ سال است.

همین اول کار که دارین اولین قدم‌ها رو برای کنکور تون بر می‌دارین، لازمه به یک بحث خیلی مهم توجه کنید.

((اعداد داده شده در کتاب درسی شیمی!))

بچه‌ها، هر سال مدام از ما درباره‌ی حفظ کردن اعداد کتاب درسی سوال می‌شه. یکی از اعدادی که دقیقاً خیلی راجع بهش بحث میشه، همین عدد ۱۲/۳۲ سال (نیم‌عمر ایزوتوپ 3H) هست که متأسفانه، در یکی از کتاب‌های کمک آموزشی هم ازش سوال مطرح شده! بچه‌ها، بعضی از اعداد کتاب درسی هستن که توی متن کتاب بهشون مستقیماً اشاره شده و قسمت زیادی از بحث کتاب درسی، دقیقاً راجع به همون عدد. این اعداد رو حتماً باید حفظ باشید. برای نمونه، باید بدونید که در شرایط بهینه، ۲۸٪ حجمی از مخلوط گازی شرکت‌کننده در فرایند هابر، توسط گاز آمونیاک تشکیل می‌شه؛ یا مثلاً باید بدونید که جدول تناوبی ۱۱۸ عنصر داره و از این بین، ۲۶ عنصر به صورت ساختگی هستن و توی طبیعت پیدا نمی‌شن!

در نقطه‌ی مقابل، برخی از اعداد هستن که توی جداول و یا حاشیه‌نویسی‌ها کتاب درسی اومدن و هدف از بیان اونا، صرفاً مقایسه‌ی بین چند مولفه بوده. مثل همین نیم‌عمر ایزوتوپ 3H و یا ارزش سوختی زغال‌سنگ، بنزین و ... بچه‌ها، این اعداد رو نمی‌خواه حفظ کنین. همین که روند تغییر اون مولفه رو بدونید، برای کنکور کافیه!

ت) عدد اتمی عنصرها با نماد Z و عدد جرمی آن‌ها با نماد A مشخص می‌شود. چون خواص شیمیایی اتم‌ها به مقدار عدد اتمی بستگی داشته و عدد اتمی ایزوتوپ‌های یک عنصر مشابه به هم است، پس ایزوتوپ‌های یک عنصر خواص شیمیایی مشابهی دارند. ایزوتوپ‌های یک عنصر، در جدول دوره‌ای تنها یک مکان را اشغال می‌کنند. توجه داریم که همین ایزوتوپ‌ها، در خواص فیزیکی وابسته به جرم، مانند چگالی یا یکدیگر تفاوت دارند.

۱۹۹- گزینه ۲ (سخت - مساله - ۱۰۱)

نمونه‌ای از هیدروژن که شامل مخلوطی از ایزوتوپ‌های 1H ، 2H و 3H می‌شود، در اختیار داریم. اگر جرم این ایزوتوپ‌ها در نمونه‌ی اولیه برابر باشد، با گذشتن $2/8 \times 10^{-22}$ ثانیه از ابتدای کار، درصد فراوانی 3H در مخلوط مورد نظر تقریباً چقدر تغییر می‌کند؟ (جرم مولی هر ایزوتوپ برابر با جرم اتمی آن بوده و نیم‌عمر ایزوتوپ‌های 2H و 3H به ترتیب برابر با $2/8 \times 10^{-22}$ و $1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه است.)

۹/۷ (۴)

۸/۴ (۳)

۱۷/۶ (۲)

۱۲/۶ (۱)

پاسخ تشریحی

جرم اتمی هر ایزوتوپ، معادل با جرم مولی آن است، پس جرم مولی ایزوتوپ‌های 1H ، 2H و 3H ، به ترتیب برابر با ۱، ۲ و ۳ گرم بر مول می‌شود. در نمونه‌ی اولیه جرم این سه ایزوتوپ برابر است، پس اگر تعداد اتم‌های ایزوتوپ 3H را برابر با x در نظر بگیریم، تعداد اتم‌های ایزوتوپ‌های 2H و 1H به ترتیب برابر با $1/2x$ و $1/3x$ می‌شود. درصد فراوانی ایزوتوپ 3H را در نمونه‌ی اولیه محاسبه می‌کنیم.

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ } {}^4\text{H} = \frac{\text{تعداد اتم } {}^4\text{H}}{\text{تعداد کل اتمها}} \times 100 = \frac{1/5x}{3x + 1/5x + x} \times 100 = 27/3 \text{ درصد}$$

برای محاسبه‌ی تعداد اتم‌های باقیمانده از یک ایزوتوپ رادیواکتیو با نیم‌عمر T ، پس از گذشتن Δt از ابتدای کار، از رابطه‌ی زیر استفاده می‌شود:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{T}{\Delta t}} \times \text{مقدار (تعداد اتم) اولیه} = \text{مقدار (تعداد اتم) باقیمانده}$$

بازه‌ی زمانی $2/8 \times 10^{-22}$ ثانیه، معادل با دو نیم‌عمر ایزوتوپ ${}^4\text{H}$ و یک نیم‌عمر ایزوتوپ ${}^3\text{H}$ است. بر این اساس، با گذشتن $2/8 \times 10^{-22}$ ثانیه، تعداد اتم‌های ایزوتوپ‌های ${}^4\text{H}$ و ${}^3\text{H}$ به ترتیب $0/25$ و $0/5$ برابر می‌شود. توجه داریم که ایزوتوپ ${}^4\text{H}$ کاملاً پایدار بوده و تعداد اتم‌های آن با گذشت زمان تغییری نمی‌کند. جدول زیر، روند تغییر تعداد اتم‌های هر ایزوتوپ را نشان می‌دهد:

| ایزوتوپ | ${}^3\text{H}$ | ${}^4\text{H}$ | ${}^6\text{H}$ |
|---|----------------|----------------|----------------|
| تعداد اتم‌های ایزوتوپ در ابتدای کار | $3x$ | $1/5x$ | x |
| تعداد اتم‌های ایزوتوپ پس از گذشتن $2/8 \times 10^{-22}$ ثانیه | $3x$ | $0/375x$ | $0/5x$ |

با توجه به داده‌های موجود در جدول بالا، درصد فراوانی ایزوتوپ ${}^4\text{H}$ را در نمونه‌ی نهایی محاسبه می‌کنیم.

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ } {}^4\text{H} = \frac{\text{تعداد اتم } {}^4\text{H}}{\text{تعداد کل اتمها}} \times 100 = \frac{0/375x}{3x + 0/375x + 0/5x} \times 100 = 9/7 \text{ درصد}$$

بر این اساس، می‌توان گفت درصد فراوانی ایزوتوپ ${}^4\text{H}$ تقریباً به اندازه‌ی $17/6$ درصد کاهش پیدا کرده است.

۲۰۰- گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۱)

همه‌ی عبارت‌های زیر درست هستند، بجز

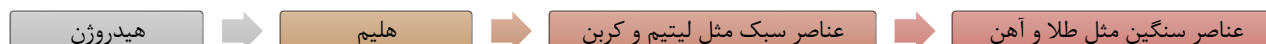
- (۱) پس از مه‌بانگ، ذرات زیراتمی مثل پروتون و نوترون ایجاد شده و سپس، عناصر هیدروژن و هلیوم تولید شدند.
- (۲) سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها شده و عناصر اصلی سازنده‌ی آن‌ها متعلق به تناوب اول جدول دوره‌ای هستند.
- (۳) انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید، به دلیل تجزیه هلیوم به هیدروژن در واکنش‌های هسته‌ای است.
- (۴) در روند تشکیل عناصر، فلزهای آهن و طلا با استفاده از عناصر سبک‌تر مثل کربن و لیتیم تولید شده‌اند.

پاسخ تشریحی

درون ستاره‌ها در دماهای بسیار بالا، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد. در این واکنش‌ها، از عنصرهای سبک‌تر، عنصرهای سنگین‌تر پدید می‌آیند. خورشید نیز نزدیک‌ترین ستاره به زمین است که دمای بسیار بالایی دارد. انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده‌ی خورشید، به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش‌های هسته‌ای است. واکنش‌هایی که در آنها انرژی هنگفتی آزاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) سر آغاز کیهان با انفجاری مهیب به نام مه‌بانگ همراه بوده که طی آن، انرژی عظیمی آزاد شده است. در آن شرایط، پس از پدید آمدن ذرات زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون، عنصرهای هیدروژن و هلیوم پا به عرصه‌ی جهان گذاشتند.
- (۲) پس از مه‌بانگ، با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده متراکم شدند و مجموعه‌های گازی به نام سحابی را ایجاد کردند. بعدها این سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شدند.
- (۴) تصویر زیر، روند تشکیل عناصر را در ستاره‌ها نشان می‌دهد:



با توجه به این نمودار، فلزهای آهن و طلا با استفاده از عناصر سبک‌تر مثل کربن و لیتیم در ستاره‌ها تولید شده‌اند.

۲۰۱-گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۱)

چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- (آ) نخستین عنصر ساخته شده در واکنش گاه هسته‌ای، به عنوان سوخت در نیروگاه‌های اتمی کاربرد دارد.
 (ب) بیشتر از ۲۵٪ عناصری که تا به امروز شناخته شده‌اند، در طبیعت یافت نشده و ساختگی هستند.
 (پ) با استفاده از مولکول‌های گلوکز حاوی اتم‌های پرتوزا، موقعیت توده‌های سرطانی را مشخص می‌کنند.
 (ت) عنصری که از آن برای تصویربرداری تیروئید استفاده می‌شود، به طور طبیعی در جهان وجود ندارد.
- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
| ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

پاسخ تشریحی

عبارتهای (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) نخستین عنصر ساخته شده در واکنش گاه هسته‌ای، تکنسیم (${}^{99}Tc$) است. تکنسیم یک فلز واسطه از تناوب پنجم است که از آن برای تصویربرداری از غده‌ی پروانه‌ای شکل تیروئید استفاده می‌شود. این درحالی است که از عنصر اورانیم به عنوان سوخت در نیروگاه‌های اتمی استفاده می‌شود.
 (ب) از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود. به عبارت دیگر، ۲۶ عنصر دیگر موجود در جدول دوره‌ای ساختگی هستند. این ۱۱۸ عنصر، در قالب ۱۸ گروه و ۷ تناوب در کنار هم در ساختار جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند.

(پ) توده‌های سرطانی، یاخته‌هایی هستند که رشد غیرعادی و سریع‌تری دارند، پس این یاخته‌های مقدار انرژی بیشتری نیاز داشته و به همین خاطر، گلوکز بیشتری را از جریان خون برداشت می‌کنند. با تزریق مولکول‌های گلوکز نشان‌دار (به گلوکز حاوی اتم پرتوزا، گلوکز نشان‌دار می‌گویند) به بیمار، مولکول‌های گلوکز عادی و پرتوزا در توده‌ی سرطانی تجمع پیدا می‌کنند. در این حالت، با استفاده از یک آشکارساز می‌توان موقعیت توده‌ی سرطانی را پیدا کرد.

(ت) از تکنسیم برای تصویربرداری از تیروئید استفاده می‌شود. همه‌ی اتم‌های تکنسیم موجود در جهان، باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود. از آنجا که نیم‌عمر تکنسیم کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد، بسته به نیاز، آن را با یک مولد هسته‌ای تولید و سپس مصرف می‌کنند.

یه نکته‌ی خیلی خیلی تکراری و خیلی خیلی مهم در رابطه با تکنسیم وجود داره بچه‌ها! یون یدید (I^-)، با یون تکنسیم هم‌اندازه نیست، بلکه با یون چنداتی هم اندازه است که در ساختار آن، اتم تکنسیم نیز وجود دارد. بر این اساس، غده‌ی تیروئید هنگام جذب یون یدید، این یون را نیز جذب می‌کند. با افزایش مقدار این یون در غده‌ی تیروئید، امکان تصویربرداری از این غده فراهم می‌شود.

۲۰۱-گزینه ۳ (آسان - مفهومی - ۱۰۱)

ایزوتوپ X از اورانیم، به عنوان سوخت هسته‌ای کاربرد دارد. اگر عدد اتمی اورانیم برابر با ۹۲ باشد، شمار نوترون‌های موجود در ایزوتوپ X ، چند برابر شمار نوترون‌ها در یون ${}^{235}_{92}U$ می‌شود؟ (یون Y^{2+} و اتم آرگون، تعداد الکترون‌های برابری دارند.)

- | | | | |
|-----|-----|------|------|
| (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
| ۷/۳ | ۶/۸ | ۷/۱۵ | ۶/۶۵ |

پاسخ تشریحی

رادیوایزوتوپ‌ها اگرچه مواد خطرناکی هستند، اما پیشرفت دانش و فناوری، بشر را موفق به مهار و بهره‌گیری از آنها کرده است؛ به طوری که از این مواد در پزشکی، کشاورزی و به عنوان سوخت در نیروگاه‌های اتمی استفاده می‌شود. اورانیم، شناخته شده‌ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود. این ایزوتوپ، همان ${}^{235}U$ است. در رابطه با این ایزوتوپ، داریم:

$$A = n + p \Rightarrow 235 = n + 92 \Rightarrow n = 143$$

آرگون نیز سومین گاز نجیب موجود در جدول دوره‌ای بوده و در هر اتم خود، ۱۸ الکترون دارد. بر این اساس، می‌توان گفت در ساختار هر اتم Y نیز ۲۰ الکترون، ۲۰ نوترون و ۲۰ پروتون وجود دارد؛ پس داریم:

$$\frac{\text{تعداد نوترون‌ها در اورانیم-۲۳۵}}{\text{تعداد نوترون‌ها در اتم } Y} = \frac{143}{20} = 7.15$$

رسیدیم به یکی از عددهایی که حتما باید حفظش باشید! فراوانی ایزوتوپ ${}^{235}U$ در یک مخلوط طبیعی از اورانیم، کمتر از ۰/۷ درصد است. دانشمندان هسته‌ای ایران با تلاش بسیار موفق شدند مقدار آن را در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر افزایش دهند. به این فرایند، غنی‌سازی ایزوتوپ‌ی گفته می‌شود. فرایند غنی‌سازی ایزوتوپ‌ی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است.

در صورتی که برای ثبت نام در محصولات ماز به راهنمایی نیاز دارید عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۲۰۰۰ ارسال کنید

۲-۲۰۳-گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۱)

کدام یک از مطالب داده شده درست است؟

- (۱) شمار عنصری از تناوب دوم که نماد تک حرفی دارند، ۲ برابر شمار چنین عنصری در تناوب سوم است.
- (۲) اتم ${}^1_1\text{H}$ ، فاقد نوترون بوده و جرم اتمی آن در مقایسه با هر واحد مقیاس جرم اتمی، بیشتر است.
- (۳) نور خورشید، به رنگ سفید دیده شده و فقط شامل پرتوهایی با طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر می‌شود.
- (۴) ریزموجها انواعی از پرتوهای الکترومغناطیسی بوده و در مقایسه با امواج رادیویی طول موج بلندتری دارند.

پاسخ تشریحی

اتم ${}^1_1\text{H}$ ، فقط دارای یک الکترون و یک پروتون بوده و فاقد نوترون است. جرم این اتم در مقیاس واحد جرم اتمی، برابر با $1/0.08 \text{ amu}$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تصویر زیر، نمایی از عناصر موجود در تناوب‌های اول تا سوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد:

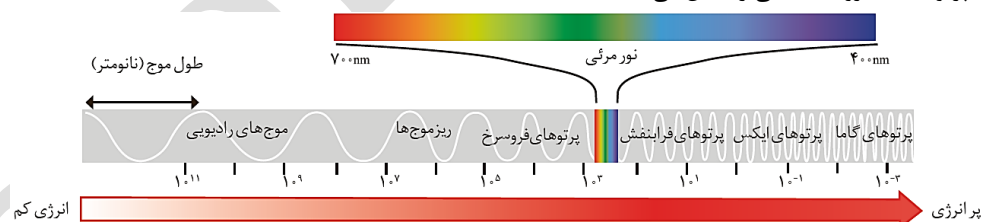
| | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 1 H Hydrogen 1.01 | 2 He Helium 4.00 | | | | | | |
| 3 Li Lithium 6.94 | 4 Be Beryllium 9.01 | 5 B Boron 10.81 | 6 C Carbon 12.01 | 7 N Nitrogen 14.01 | 8 O Oxygen 16.00 | 9 F Fluorine 19.00 | 10 Ne Neon 20.18 |
| 11 Na Sodium 22.99 | 12 Mg Magnesium 24.31 | 13 Al Aluminum 26.98 | 14 Si Silicon 28.09 | 15 P Phosphorus 30.97 | 16 S Sulfur 32.06 | 17 Cl Chlorine 35.45 | 18 Ar Argon 39.95 |

یک مورد از عناصر موجود در تناوب اول، پنج مورد از عناصر موجود در تناوب دوم و دو مورد از عناصر موجود در تناوب سوم، با نمادهای یک حرفی نشان داده می‌شوند. باقی عناصر موجود در این سه تناوب، با نمادهای دو حرفی نشان داده می‌شوند. توجه داریم که در تناوب چهارم، فقط ۱ عنصر با نماد تک حرفی داریم. این عنصر معادل با وانادیم بوده و در گره ۵ قرار گرفته است.

(۳) نور خورشید، اگرچه سفید به نظر می‌رسد اما با عبور از یک منشور و یا قطره‌های آب موجود در هوا، تجزیه شده و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند. این گستره‌ی رنگی، شامل بی نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون می‌شود. بررسی‌ها نشان می‌دهد که نور خورشید، شامل گستره‌ی بسیار بزرگ‌تری از این پرتوها است. پرتوهایی که از نوع پرتوهای الکترومغناطیسی بوده و با خود انرژی حمل می‌کنند؛ به طوری که هر چه طول موج این پرتوها کوتاه‌تر باشد، انرژی بیشتری با خود حمل می‌کنند. نمودار زیر، انواع امواج مرئی را در مقایسه با یکدیگر نشان می‌دهد:



(۴) تصویر زیر، طیف پرتوهای الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد:



با توجه به طیف نشان داده شده، ریزموجها در مقایسه با امواج رادیویی طول موج کوتاه‌تر و انرژی بیشتری دارند.

۳-۲۰۴-گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۰۱)

چه تعداد از عبارتهای داده شده درست است؟

- (آ) عنصری با عددهای اتمی ۱۵، ۳۴ و ۵۳، در سه گروه متوالی از جدول تناوبی قرار گرفته‌اند.
 - (ب) پروتون با نماد ${}^1_1\text{p}^+$ مشخص شده و همانند نوترون، جرم هر ذره از آن بیشتر از یک amu است.
 - (پ) نمونه‌هایی با جرم برابر از گازهای اوزون و اکسیژن، شامل شمار برابری از اتم‌های اکسیژن می‌شوند.
 - (ت) بار یون تک‌اتمی حاصل از عنصری با عدد اتمی ۳۵، مشابه بار یون حاصل از عنصری با عدد اتمی ۹ است.
 - (ث) از کربن-۱۲، برای ایجاد مقیاس amu استفاده شده و جرم هر اتم آن تقریباً برابر $10^{-23} \times 2$ کیلوگرم است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ تشریحی

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی پنج عبارت:

آ) عناصری با عددهای اتمی ۱۵، ۳۴ و ۵۳، به ترتیب معادل با فسفر، سلنیم و ید هستند. عناصر فسفر، سلنیم و ید، به ترتیب در گروه ۱۵ از تناوب سوم، گروه ۱۶ از تناوب چهارم و گروه ۱۷ از تناوب پنجم قرار دارند.
ب) جدول زیر، نماد ذرات زیراتمی مختلف را نشان می‌دهد:

| نام ذره | نماد | بار الکتریکی نسبی | جرم (amu) |
|---------|--------------|-------------------|-----------|
| الکترون | ${}_{-1}^0e$ | -۱ | ۰/۰۰۰۵ |
| پروتون | ${}_{+1}^1p$ | +۱ | ۱/۰۰۷۳ |
| نوترون | ${}_{0}^1n$ | ۰ | ۱/۰۰۸۷ |

با توجه به اطلاعات داده شده در این جدول، پروتون با نماد ${}_{+1}^1p$ مشخص شده و همانند نوترون، جرم هر ذره از آن بیشتر از یک amu است. به طور کلی، نماد ذرات زیراتمی به صورت ${}_{Z}^AX$ جرم ذره نشان داده می‌شود.

پ) فرمول شیمیایی اوزون و اکسیژن به صورت O_3 و O_2 است. چون این دو ماده، نمونه‌های خالصی از اکسیژن بوده و در ساختار آن‌ها هیچ عنصر دیگری وجود ندارد، نمونه‌هایی با جرم برابر از آن‌ها، شامل شمار برابری از اتم‌های اکسیژن می‌شوند.

ت) عناصری با عدد اتمی ۳۵ و ۹، به ترتیب در تناوب‌های چهارم و دوم از گروه ۱۷ قرار داشته و معادل با برم و فلوئور هستند. از طرفی، عناصری که در گروه‌های مشابه قرار دارند، خواص شیمیایی مشابهی نیز خواهند داشت. چون فلوئور و برم متعلق به یک گروه مشابه هستند، بار الکتریکی یون حاصل از آن‌ها نیز مشابه هم خواهد بود.

ث) از کربن-۱۲، برای ایجاد مقیاس amu استفاده شده است. در واقع، هر واحد از مقیاس amu برابر با $\frac{1}{12}$ از جرم یک اتم کربن-۱۲ است. برای محاسبه جرم هر اتم کربن، داریم:

$$? kg C = 1 \text{ atom C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom C}} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} \times \frac{1 \text{ kg C}}{1000 \text{ g C}} = 2 \times 10^{-26} \text{ kg}$$

۲۰۵-گزینه ۱ (سفت - مساله - ۱۰۱)

دو نمونه‌ی مجزا از گاز هلیوم، از ایزوتوپ‌های 3He و 4He تشکیل شده‌اند. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ 4He در نمونه‌ی دوم، سه برابر درصد فراوانی این ایزوتوپ در نمونه‌ی اول بوده و جرم اتمی میانگین هلیوم در نمونه‌ی دوم، به اندازه‌ی $12/5$ درصد بیشتر از نمونه‌ی اول باشد، در یک نمونه‌ی ۷۲ گرمی از نمونه‌ی اول، چند مول اتم هلیوم وجود خواهد داشت؟

- (۱) $22/5$ (۲) ۲۰ (۳) ۴۵ (۴) ۴۰

پاسخ تشریحی

درصد فراوانی ایزوتوپ 4He را در نمونه‌های اول و دوم به ترتیب برابر با x و $3x$ در نظر می‌گیریم. در این حالت، درصد فراوانی ایزوتوپ 3He در نمونه‌های اول و دوم به ترتیب برابر با $100 - x$ و $100 - 3x$ می‌شود. اگر میانگین جرم اتمی هلیوم در نمونه اول را برابر با M در نظر بگیریم، میانگین جرم اتمی هلیوم در نمونه دوم برابر با $1/125 M$ می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{((100 - x) \times 3) + (x \times 4)}{100} + \frac{((100 - 3x) \times 3) + (3x \times 4)}{100} = \dots$$

$$M = \frac{((100 - x) \times 3) + (x \times 4)}{100}$$

$$1/125 M = \frac{((100 - 3x) \times 3) + (3x \times 4)}{100} \Rightarrow M = \frac{((100 - 3x) \times 3) + (3x \times 4)}{112/5}$$

در قدم بعد، مقدار این دو معادله را برابر با یکدیگر قرار داده و مقدار x را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{((100 - x) \times 3) + (x \times 4)}{100} = \frac{((100 - 3x) \times 3) + (3x \times 4)}{112/5} \Rightarrow \frac{300 + x}{100} = \frac{300 + 3x}{112/5} \Rightarrow x = 20 \text{ درصد}$$

با توجه به مقدار x ، در نمونه‌ی اول درصد فراوانی ایزوتوپ 4He برابر با ۲۰٪ و درصد فراوانی ایزوتوپ 3He نیز برابر با ۸۰٪ می‌شود. بر این اساس، جرم اتمی میانگین را در نمونه‌ی اول محاسبه کرده و در قدم بعد، شمار اتم‌های موجود در ۷۲ گرم از این نمونه را محاسبه می‌کنیم.

$$M = \frac{((100 - x) \times 3) + (x \times 4)}{100} = 3/2 \text{ amu}$$

$$? \text{ atom He} = ۷۲ \text{ g He} \times \frac{۱ \text{ mol He}}{۳/۲ \text{ g He}} = ۲۲/۵ \text{ mol}$$

بچه‌ها این سوال، نمونه‌ای از سوالات سخت بود که به سبک کنکور ۹۹ طرح شده بود. البته، احتمالاً امسال بجز ماز، در سایر آزمون‌ها خیلی نمونه‌های زیادی از این سوالات رو نبینید، چون طرح چنین سوالاتی هم کلی وقت میگیره، هم کلی مهارتای خاص و باحال نیاز داره (۴) البته، حل کردن این سوالا سر جلسه کنکور هم مهارت خاصی می‌خواد که مسلماً بجز بچه‌های مازی، کس دیگه‌ای از پشش بر نمیداد (۴) حالا اگر می‌خواستیم این سوال رو سخت‌تر کنیم، باید می‌گفتم توی نمونه‌ی نهایی چنتا اتم هلیم وجود داره. در این حالت، از کسر تبدیل زیر استفاده می‌شد:

$$? \text{ atom He} = ۷۲ \text{ g He} \times \frac{۱ \text{ mol He}}{۳/۲ \text{ g He}} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ atom He}}{۱ \text{ mol He}} = ۱/۳۵ \times ۱۰^{۲۵} \text{ atom}$$

۲۰۷-گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۱)

کدام یک از عبارتهای داده شده، نادرست است؟

- (۱) با استفاده از نور، می‌توان دمای شعله‌های بسیار داغ و یا دمای سطحی ستاره‌ها را تعیین کرد.
- (۲) شعله‌ی قرمز رنگ حاصل از لیتیم نیترات، بخش عمده‌ای از گستره‌ی مرئی نور را در بر می‌گیرد.
- (۳) در هنگام عبور نور مرئی از منشور، پرتوهای بنفش در مقایسه با پرتوهای نیلی بیشتر منحرف می‌شوند.
- (۴) طول موج پرتو الکترومغناطیسی گسیل شده از چشمی کنترل، در محدوده ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر قرار ندارد.

پاسخ تشریحی

شعله‌ی قرمز رنگ حاصل از لیتیم نیترات، بخش کوچکی از گستره‌ی مرئی نور را در بر می‌گیرد. با عبور این نور قرمز از منشور، طیف زیر ایجاد می‌شود:



همانطور که مشخص است، این طیف به صورت خطی بوده و فقط بخش کوچکی از گستره‌ی طیف مرئی را در بر می‌گیرد. طیف نشری-خطی حاصل از سایر عناصر نیز پیوسته نبوده و بخش کوچکی از گستره‌ی مرئی را در بر می‌گیرد. جدول زیر، شمار خطوط رنگی در طیف نشری-خطی عناصر مختلف را نشان می‌دهد:

| عناصر | هیدروژن | هلیم | نئون | لیتیم |
|--------------------------------|---------|------|------|-------|
| شمار خطوط مرئی در طیف نشری-خطی | ۴ | ۹ | ۲۲ | ۴ |

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دمای اجزای بسیار داغ آسمانی، با استفاده از دماسنج قابل اندازه‌گیری نیست. در چنین شرایطی، با استفاده از نور، می‌توان دمای شعله‌های بسیار داغ و یا دمای سطحی ستاره‌ها را تعیین کرد. هرچه نور گسیل شده از یک جرم آسمانی انرژی بیشتر و طول موج کمتری داشته باشد، می‌توان گفت آن جسم دمای سطحی بالاتری دارد.
- (۲) میزان انحراف پرتوها در منشور، با طول موج این پرتوها رابطه‌ی وارونه دارد. چون نور بنفش طول موج کوتاه‌تری نسبت به نور نیلی دارد، پس در هنگام عبور نور مرئی از منشور، پرتوهای بنفش در مقایسه با پرتوهای نیلی بیشتر منحرف می‌شوند.
- (۳) پرتو الکترومغناطیسی گسیل شده از چشمی کنترل، نوعی پرتوی نامرئی بوده و طول موج آن در محدوده ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر قرار ندارد. برای آشکار ساختن این پرتوهای نامرئی، می‌توانیم از دوربین موبایل استفاده کنیم.

۲۰۷-گزینه ۱ (آسان - مفهومی - ۱۰۱)

عناصر A را در نظر بگیرید. بین این عنصر و عنصری با عدد اتمی ۳۴، عنصر دیگر در جدول دوره‌ای قرار گرفته و اگر شماره گروه عنصر D ، نصف عنصر A و شماره تناوب آن دو برابر عنصر A باشد، عدد اتمی عنصر D برابر با می‌شود.

$$۲۵ - ۲۵ \quad (۲) \quad ۲۶ - ۲۶ \quad (۳) \quad ۲۶ - ۲۶ \quad (۴) \quad ۲۵ - ۲۶$$

پاسخ تشریحی

عدد اتمی عنصر A برابر با ۸ است. بر این اساس، شمار عناصری که بین این عنصر و عنصر X قرار می‌گیرند را محاسبه می‌کنیم.

$$۲۵ = (۳۴ - ۸) - ۱ = \text{عدد اتمی عنصر } A - \text{عدد اتمی عنصر } X = \text{شمار عناصر}$$

دوستان، برای پیدا کردن شماره گروه و تناوب عناصر مختلف، حتماً نیازه که عدد اتمی گازهای نجیب مختلف رو بلد باشید و با مقایسه‌ی هر عنصر با گاز نجیب قبل و بعد از خودش، شماره گروه و شماره تناوب هر عنصر رو پیدا کنید! نمودار زیر، کل اطلاعات مهم از گازهای نجیب رو نشون میده!

| شماره تناوب | عدد اتمی | گاز نجیب |
|-------------|----------|-----------|
| ۱ | ۲ | هلیوم |
| ۲ | ۱۰ | نئون |
| ۳ | ۱۸ | آرگون |
| ۴ | ۳۶ | کریپتون |
| ۵ | ۵۴ | زنون |
| ۶ | ۸۶ | رادون |
| ۷ | ۱۱۸ | اوگانسیوم |

عدد اتمی عنصر A ، دو واحد کمتر از عدد اتمی گاز نجیب قرار گرفته در انتهای دوره‌ی دوم است، پس این عنصر در گروه ۱۶ از دوره دوم قرار دارد. بر این اساس، می‌توان گفت عنصر D در گروه ۸ از تناوب چهارم قرار گرفته است. چنین عنصری، معادل با آهن بوده و عدد اتمی آن برابر با ۲۶ است.

۲۰۸- گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۰۱)

جرم اتمی میانگین نمونه‌ای از گاز کلر که از ایزوتوپ‌های طبیعی این عنصر تشکیل شده است، برابر با $36/2 \text{ amu}$ است. اگر نیمی از اتم‌های ایزوتوپ سبک‌تر کلر را از این مخلوط خارج کنیم، جرم اتمی میانگین کلر به اندازه‌ی چند amu تغییر می‌کند؟

- (۱) $0/15$ (۲) $0/1$ (۳) $0/3$ (۴) $0/25$

پاسخ تشریحی

تصویر زیر، یک نمونه‌ی طبیعی از کلر را نشان می‌دهد:



یک نمونه‌ی طبیعی از این عنصر، شامل ایزوتوپ‌هایی با جرم اتمی ۳۵ و ۳۷ می‌شود. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ ^{35}Cl را برابر با x در نظر بگیریم، درصد فراوانی ایزوتوپ دیگر این عنصر برابر با $100 - x$ می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$\Rightarrow \text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(\text{جرم اتمی ایزوتوپ دوم} \times \text{درصد فراوانی ایزوتوپ دوم}) + (\text{جرم اتمی ایزوتوپ اول} \times \text{درصد فراوانی ایزوتوپ اول})}{100}$$

$$36/2 = \frac{(x \times 35) + ((100 - x) \times 37)}{100} \Rightarrow x = 40 \text{ درصد}$$

یک نمونه‌ی ۱۰۰ اتمی از کلر را در نظر می‌گیریم. در این نمونه ۴۰ اتم ^{35}Cl و ۶۰ اتم ^{37}Cl وجود دارد. اگر نیمی از اتم‌های ^{35}Cl را حذف کنیم، در نمونه‌ی مورد نظر ۲۰ اتم ^{35}Cl و ۶۰ اتم ^{37}Cl باقی می‌ماند. بر این اساس، داریم:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(\text{جرم اتمی ایزوتوپ دوم} \times \text{فراوانی ایزوتوپ دوم}) + (\text{جرم اتمی ایزوتوپ اول} \times \text{فراوانی ایزوتوپ اول})}{\text{مجموع فراوانی اتم‌ها}}$$

$$\frac{(20 \times 35) + (60 \times 37)}{80} = 36/5 \text{ amu}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، جرم اتمی میانگین کلر طی این فرایند از $36/2$ به $36/5$ واحد جرم اتمی رسیده است.

۲۰۹- گزینه ۲ (متوسط - مساله و مفهومی - ۱۰۱)

کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- واکنش هسته‌ای که با کاهش ۱ گرم از جرم مواد همراه است، 9×10^{16} ژول انرژی تولید می‌کند.
- جرم هسته‌ی اتم ${}^4_2\text{He}$ ، تقریباً ۴۵۰۰ برابر جرم الکترون‌های موجود در اطراف این هسته است.
- پسماندهای تولید شده در رآکتور اتمی، برخلاف مواد مصرف شده در آن، خاصیت پرتوزایی ندارند.
- نور لامپ‌هایی که در طول شب، خیابان‌ها را روشن می‌کنند، به دلیل وجود سدیم مذاب در آنها است.

پاسخ تشریحی

هسته‌ی اتم ${}^{90}_{40}\text{Zr}$ شامل ۵۰ نوترون و ۴۰ پروتون شده و در این اتم، ۴۰ الکترون نیز وجود دارد. از طرفی، می‌دانیم که جرم نوترون‌ها و پرون‌ها، تقریباً ۲۰۰۰ برابر جرم الکترون‌ها است. بر این اساس، داریم:

$$\frac{\text{جرم هسته } {}^{90}_{40}\text{Zr}}{\text{جرم الکترون‌ها در } {}^{90}_{40}\text{Zr}} = \frac{(40 + 50) \times 2000}{40 \times 1} = 4500$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) واکنش‌های هسته‌ای، با کاهش جرم مواد و تولید انرژی همراه هستند. مقدار انرژی آزاد شده در این واکنش‌ها با استفاده از رابطه‌ی اینشتین ($E = mc^2$) قابل محاسبه است. در این رابطه، جرم مواد با یکای کیلوگرم قرار گرفته و مقدار انرژی بر حسب ژول بدست می‌آید، پس داریم:

$$E = \left(1 \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}}\right) \times (3 \times 10^8)^2 = 9 \times 10^{13} \text{ J}$$

(۳) پسماند راکتورهای اتمی، هنوز خاصیت پرتوزایی داشته و خطرناک است؛ از این رو دفع این مواد از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به شمار می‌آید.
(۴) نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام، آزادراه‌ها، بزرگراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار سدیم در این لامپ‌ها است. در واقع، الکترون موجود در اتم‌های سدیم، در حضور ولتاژ بالا برانگیخته شده و به هنگام بازگشت به لایه‌های پایین‌تر، نور زرد رنگ از خود گسیل می‌کند. این نور زرد، مشابه به رنگ شعله‌ی فلز سدیم است.

۳۱۰- گزینه ۳ (آسان - مفهومی - ۱۰۱)

کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) رنگ شعله‌ی حاصل از فلز مس و ترکیب‌های گوناگون آن مثل مس (II) سولفات، مشابه و سبز رنگ است.
- (۲) طیف نشری خطی فراوان‌ترین عنصر موجود در سیاره مشتری، در ناحیه‌ی مرئی شامل ۴ پرتو مختلف می‌شود.
- (۳) جدول تناوبی، شامل ۱۱۸ عنصر شده و هر یک از تناوب‌های ششم و هفتم آن، شامل ۳۲ گروه مختلف می‌شوند.
- (۴) به فرایندی که در آن یک ماده با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌کند، نشر گفته می‌شود.

پاسخ تشریحی

عناصر جدول دوره‌ای امروزی در ۱۸ گروه و ۷ تناوب در کنار هم چیده شده‌اند. هرچند که در تناوب‌های ششم و هفتم این جدول ۳۲ عنصر قرار گرفته است، اما در هر کدام از این تناوب‌ها، ۱۴ عنصر دسته‌ی f متعلق به گروه ۳ بوده و در گروه‌های جداگانه قرار نمی‌گیرند. به همین علت، تناوب‌های ششم و هفتم جدول دوره‌ای، همانند تناوب‌های قبل از آن، شامل ۱۸ گروه مختلف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) رنگ شعله‌ی حاصل از فلز مس و ترکیب‌های گوناگون آن از جمله مس (II) سولفات و مس (II) نترات، مشابه و سبز رنگ است. رنگ شعله‌ی فلزهای لیتیم و سدیم نیز به ترتیب، قرمز و زرد است.
- (۲) فراوان‌ترین عنصر موجود در سیاره مشتری، هیدروژن است. طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه‌ی مرئی، شامل ۴ پرتو مختلف می‌شود. البته، توجه داریم که طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه‌ی غیرمرئی مثل فرورسرخ و فرابنفش نیز شامل تعداد طول موج مختلف می‌شود.
- (۴) به فرایندی که در آن یک ماده با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌کند، نشر گفته می‌شود.

۳۱۱- گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۱)

کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

- (۱) وسایل شیشه‌ای با استفاده از شن و ماسه و قاشق چای‌خوری نیز با استفاده از فولاد تولید می‌شوند.
- (۲) پیشرفت صنعت الکترونیک، بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.
- (۳) همه‌ی عناصر گروه ۱۴، در مقایسه با عنصری که عدد اتمی آن برابر ۵۳ است، رسانایی الکتریکی بیشتری دارند.
- (۴) بنیادی‌ترین ویژگی عنصرها، با نماد A مشخص شده و از آن برای چینش عناصر در جدول دوره‌ای استفاده می‌شود.

پاسخ تشریحی

بنیادی‌ترین ویژگی عنصرها، عدد اتمی آن‌ها است. عدد اتمی عناصر با نماد Z مشخص شده و از آن برای چینش عناصر در جدول دوره‌ای استفاده می‌شود. توجه داریم که از نماد A برای نمایش عدد جرمی (مجموع شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها) اتم‌ها استفاده می‌شود.

از میان مواد موجود در این نمودار، ترتیب میزان استخراج مواد معدنی، سوخت‌های فسیلی و فلزها در طول سال‌های نشان داده شده (از سال ۲۰۰۵ تا سال ۲۰۳۰) به صورت مقابل است:

بچه‌ها، این نمودار چنان نکته‌ی مهم دیگه هم داره! توجه شما رو به این نکات مهم جلب می‌کنم:

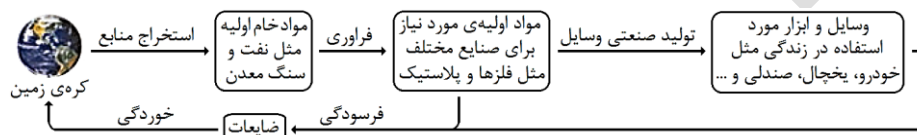
✓ از سال ۲۰۰۵ تا سال ۲۰۳۰، میزان استفاده از مواد معدنی، سوخت‌های فسیلی و فلزها همواره افزایش پیدا کرده است. البته، مقدار این افزایش برای مواد معدنی بیشتر از سایر مواد بوده است.

✓ در سمت راست نمودار، مقادیر پیش‌بینی شده برای میزان استفاده از این منابع نشان داده شده است. بر این اساس، در سال ۲۰۳۰ مجموعاً ۷۲ میلیارد تن از این منابع مورد استفاده قرار می‌گیرد که در حدود ۵۸/۳ درصد از آن‌ها توسط منابع معدنی تامین می‌شوند. سوخت‌های فسیلی و فلزها نیز به ترتیب ۲۵ و ۱۶/۶ درصد از مواد استفاده شده را تشکیل می‌دهند.

✓ در هر بازه زمانی، مقدار مواد معدنی مصرف شده از مجموع فلزها و سوخت‌های فسیلی مصرف شده نیز بیشتر بوده است.

(پ) عناصر گروه ۱۸ جدول تناوبی، معادل با گازهای نجیب هستند. گازهای نجیب به طور کلی واکنش‌پذیری بسیار کمی داشته و بجز هلیوم، بقیه‌ی آن‌ها متعلق به دسته p هستند. توجه داریم که هلیوم، متعلق به دسته‌ی s است.

(ت) همه مواد طبیعی و ساختگی، از کره زمین بدست آمده و در نهایت به کره زمین باز می‌گردند. تصویر زیر، روند تغییر مواد را نشان می‌دهد:



۲۱۳- گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۱۱)

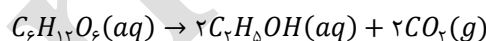
اتانول تولید شده بر اثر تخمیر ۶۰ گرم گلوکز را به طور کامل می‌سوزانیم. اگر بازده فرایند تخمیر برابر با ۳۰٪ باشد، جرم بخار آب

تولید شده طی این فرایند، چند برابر جرم گلوکز مصرف شده می‌شود؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$)

۰/۰۹ (۱) ۰/۱۸ (۲) ۰/۲۷ (۳) ۰/۳۶ (۴)

پاسخ تشریحی

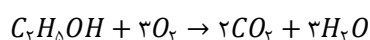
تانول (C_2H_5OH)، یک سوخت سبز محسوب می‌شود. یکی از راه‌های تهیه‌ی این ترکیب، استفاده از واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز است. این فرایند، با استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب زمینی و ذرت انجام می‌شود. معادله‌ی این واکنش به صورت زیر است:



با توجه به معادله‌ی این واکنش، مقدار اتانول تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol } C_2H_5OH = 60 \text{ g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} \times \frac{2 \text{ mol } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{30 \text{ mol عملی}}{100 \text{ mol نظری}} = 0.2 \text{ mol}$$

اتانول بر اساس معادله‌ی زیر به طور کامل می‌سوزد:



با توجه به معادله‌ی این واکنش، جرم بخار آب تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g } H_2O = 0.2 \text{ mol } C_2H_5OH \times \frac{3 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 10.8 \text{ g}$$

طی این فرایند، ۶۰ گرم گلوکز مصرف شده و ۱۰/۸ گرم بخار آب تولید شده است، پس داریم:

$$\frac{\text{جرم بخار آب تولید شده}}{\text{جرم گلوکز مصرف شده}} = \frac{10.8}{60} = 0.18 \text{ برابر}$$

۲۱۴- گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۱)

کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) گرافیت در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک گذاشته و یک نمونه از آن، رسانایی گرمایی بالایی دارد.
- (۲) عنصری با عدد اتمی ۱۲۰، ساختگی بوده و آخرین عنصری است که در جدول دوره‌ای امروزی قرار می‌گیرد.
- (۳) شعاع اتمی قلع، نسبت به سرب بزرگ‌تر بوده و آرایش الکترونی این عنصر به یک زیرلایه ۲ الکترونی ختم می‌شود.
- (۴) نماد شیمیایی عناصری از دوره سوم که سطح صیقلی دارند، همانند عناصری از آن که حالت گاز دارند، ۲ حرفی است.

پاسخ تشریحی

جدول زیر، ویژگی‌های مربوط به عناصر فلزی و شبه‌فلزی موجود در تناوب سوم را نشان می‌دهد:

| نام عنصر | شماره گروه | آرایش الکترونی | رسانایی الکتریکی | رسانایی گرمایی | سطح صیقلی | چکش‌خواری در حالت جامد | تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون |
|---------------|------------|------------------|------------------|----------------|-----------|------------------------|--|
| سدیم (Na) | ۱ | $[Ne] 3s^1$ | دارد | دارد | دارد | دارد | الکترون می‌دهد |
| منیزیم (Mg) | ۲ | $[Ne] 3s^2$ | دارد | دارد | دارد | دارد | الکترون می‌دهد |
| آلومینیم (Al) | ۱۳ | $[Ne] 3s^2 3p^1$ | دارد | دارد | دارد | دارد | الکترون می‌دهد |
| سیلیسیم (Si) | ۱۴ | $[Ne] 3s^2 3p^2$ | دارد | دارد | دارد | ندارد | اشتراک |

این عناصر سطح صیقلی (درخشان) داشته و همه‌ی آن‌ها با نمادهای دوحرفی مشخص می‌شوند. در این تناوب، دو عنصر آرگون و کلر نیز در شرایط اتاق حالت گازی داشته و این دو عنصر نیز با نماد دوحرفی مشخص می‌شوند. جدول زیر نیز اطلاعات مربوط به عناصری از تناوب سوم که با نماد یک حرفی مشخص شده‌اند را نشان می‌دهد:

| نام عنصر | شماره گروه | آرایش الکترونی | رسانایی الکتریکی | رسانایی گرمایی | سطح صیقلی | چکش‌خواری در حالت جامد | تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون |
|-----------|------------|------------------|------------------|----------------|-----------|------------------------|--|
| فسفر (P) | ۱۵ | $[Ne] 3s^2 3p^3$ | ندارد | ندارد | ندارد | ندارد | گرفتن اشتراک |
| گوگرد (S) | ۱۶ | $[Ne] 3s^2 3p^4$ | ندارد | ندارد | ندارد | ندارد | گرفتن اشتراک |

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گرفتاری رسانایی الکتریکی بالایی دارد، اما این ماده گرما را از خود عبور نمی‌دهد.

(۲) همه‌ی ۱۱۸ عنصر جدول دوره‌ای بر اساس افزایش عدد اتمی در ۷ دوره و ۱۸ گروه در کنار یکدیگر چیده شده‌اند؛ به طوری که هیچ خانه‌ای از این جدول خالی نیست. در این شرایط، شناسایی و ساخت عنصرهایی با عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۱۸ سبب ارائه طبقه بندی‌های تازه‌ای از عناصر خواهد شد؛ چراکه در جدول دوره‌ای امروزی، جایی برای این عناصر جدید پیش‌بینی نشده است. توجه داریم که عناصری با عدد اتمی ۱۱۹ و ۱۲۰، متعلق به دسته‌ی S بوده و زیرلایه‌ی S آن‌ها در حال پر شدن است.

شارل ژانت، یکی از افرادی بود که با ارائه‌ی یک الگوی جدید، توانست عناصری با عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۱۸ است را نیز طبقه‌بندی کند. جدول پیشنهاد شده توسط آقای ژانت، با مدل کوانتومی اتم‌ها همخوانی داشت. بر اساس چینش عناصر مختلف در این جدول، زیرلایه‌ی g به عنوان زیرلایه‌ی پنجم، پس از پر شدن زیرلایه‌های s، p، d و f شروع به پر شدن می‌کند. در این جدول، برخلاف جدول دوره‌ای امروزی، عناصر دسته‌ی S در دو ستون موجود در انتهای هر تناوب قرار گرفته‌اند.

بچه‌ها، هرچند که جدول ژانت در قسمت تفکر نقادانه مطرح شده، اما همونطور که احتمالاً در جریان هستید، در کنکور ۹۸ یک سوال از این جدول مطرح شد. توصیه می‌کنم اطلاعات کلی از این جدول رو توی ذهن خودتون داشته باشید!

(۳) سرب در خانه‌ی زیرین قلع قرار دارد و به همین خاطر، می‌توان گفت شعاع اتمی این عنصر فلزی در مقایسه با قلع بیشتر است. قلع و سرب، متعلق به گروه ۱۴ بوده و آرایش الکترونی آن‌ها به زیرلایه‌ی np^2 ختم می‌شود.

۲۱۵- گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۱)

معادله‌ی واکنش‌های زیر را در نظر بگیرید:

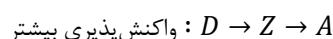


با توجه به معادله‌ی این واکنش‌ها، با استفاده از عنصر فلزی D، عنصر A را از ساختار ACl_2 خارج کرد و از بین این سه عنصر فلزی، تأمین شرایط مورد نیاز برای نگهداری فلز دشوارتر از سایر فلزها است.

(۱) می‌توان D - (۲) نمی‌توان D - (۳) می‌توان Z - (۴) نمی‌توان Z -

پاسخ تشریحی

واکنش‌پذیری هر عنصر، به معنای تمایل اتم‌های آن عنصر به انجام واکنش شیمیایی است. هرچه واکنش‌پذیری اتم‌های عنصری بیشتر باشد، در شرایط یکسان تمایل آن عنصر برای تبدیل شدن به ترکیب بیشتر است. با توجه به معادله‌ی واکنش $ACl_2(s) + Z(s) \rightarrow A(s) + ZCl_2(s)$ و انجام شدن خودبه‌خودی آن، می‌توان گفت واکنش‌پذیری فلز Z در مقایسه با فلز A بیشتر است. از طرفی، با توجه به انجام نشدن واکنش $DCl_2(s) + Z(s) \rightarrow$ می‌توان گفت فلز D در مقایسه با فلز Z واکنش‌پذیری بالاتری دارد. بر این اساس، مقایسه‌ی واکنش‌پذیری فلزهای داده شده به صورت زیر می‌شود:



چون عنصر D از A واکنش پذیرتر است، با استفاده از این فلز می‌توان فلز A را از ترکیبات آن خارج کرد. از طرفی، چون فلز D در مقایسه با سایر فلزهای داده شده واکنش پذیرتر است، تامین شرایط مورد نیاز برای نگهداری آن نیز سخت‌تر خواهد بود.

بچه‌ها، دقت داشته باشید که هرچه یک فلز فعال‌تر باشد، اتم‌های آن فلز میل بیشتری به تولید کاتیون و ایجاد ترکیب داشته و ترکیب‌های حاصل از آن فلز نیز پایدارتر از خود آن فلز خواهند بود. به عبارت دیگر، هرچه واکنش‌پذیری یک عنصر فلزی بیشتر باشد، استخراج آن فلز از ترکیبات حاوی آن دشوارتر است. به عنوان مثال، چون واکنش‌پذیری سدیم بیشتر از آلومینیم است، استخراج سدیم از Na_2O دشوارتر از استخراج آلومینیم از Al_2O_3 است. از طرفی، در هوای مرطوب نیز فلزی که واکنش‌پذیری بالاتری داشته باشد سریع‌تر از سایر عناصر فلزی واکنش می‌دهد. به عنوان مثال، چون واکنش‌پذیری سدیم بیشتر از روی است، در شرایط یکسان و در هوای مرطوب، یک قطعه از فلز سدیم در مقایسه با یک قطعه از فلز روی سریع‌تر واکنش می‌دهد.

۲۱۶- گزینه ۲ (آسان - مساله - ۱۱۱)

برای استخراج آهن موجود در ۱۴۴ گرم Fe_2O_3 طی واکنش موازنه نشده $Fe_2O_3(s) + C(s) \rightarrow Fe(s) + CO_2(g)$ ، به چند گرم گرافیت با خلوص ۶۰٪ نیاز بوده و طی این فرایند، جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش به اندازه‌ی چند گرم کاهش پیدا می‌کند؟ ($Fe = ۵۶$ و $O = ۱۶$ و $C = ۱۲ : g \cdot mol^{-1}$)

$$۵۹/۴ - ۱۶/۲ (۴)$$

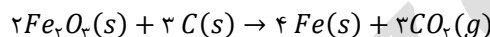
$$۸۸ - ۱۶/۲ (۳)$$

$$۵۹/۴ - ۲۷ (۲)$$

$$۸۸ - ۲۷ (۱)$$

پاسخ تشریحی

معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در قدم اول، جرم گرافیت مصرف شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? g C = ۱۴۴ g Fe_2O_3 \times \frac{۱ mol Fe_2O_3}{۱۶۰ g Fe_2O_3} \times \frac{۳ mol C}{۲ mol Fe_2O_3} \times \frac{۱۲ g C}{۱ mol C} \times \frac{۱۰۰ g C}{۶۰ g C} = ۲۷ g$$

گاز کربن دی‌اکسید، تنها فراورده‌ی گازی تولید شده در واکنش بوده و کاهش جرم مواد موجود در ظرف، بخاطر خروج این گاز از ظرف واکنش است. بر این اساس، می‌توان گفت مقدار کاهش جرم مواد موجود در ظرف، برابر با جرم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در واکنش است.

$$? g CO_2 = ۱۴۴ g Fe_2O_3 \times \frac{۱ mol Fe_2O_3}{۱۶۰ g Fe_2O_3} \times \frac{۳ mol CO_2}{۲ mol Fe_2O_3} \times \frac{۴۴ g CO_2}{۱ mol CO_2} = ۵۹/۴ g$$

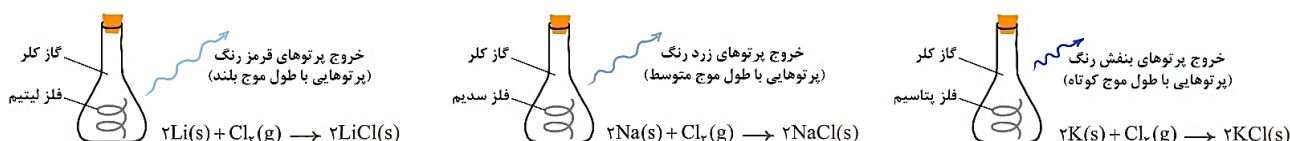
۲۱۷- گزینه ۳ (سفت - مفهومی - ۱۱۱)

همه‌ی عبارت‌های داده شده درست هستند، بجز

- (۱) عنصری از تناوب سوم با بزرگ‌ترین شعاع اتمی، نسبت به عناصر قبل و بعد از خود واکنش‌پذیری بیشتری دارد.
- (۲) داشتن جلا، رسانایی گرمایی و قابلیت ورقه و مفتول شدن، از جمله خواص فیزیکی فلزها به شمار می‌روند.
- (۳) پتاسیم، سریع‌تر از لیتیم با گاز کلر واکنش داده و از سامانه‌ی واکنش آن، نور زردرنگ گسیل می‌شود.
- (۴) در مجاورت با هوا، عنصری با عدد اتمی ۱۱، همانند یک نمونه از گوگرد، دارای سطحی کدر است.

پاسخ تشریحی

تولید نور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز، نشانه‌هایی از انجام تغییر شیمیایی هستند. هرچه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده بیشتر باشد، واکنش شیمیایی مورد نظر سریع‌تر و شدیدتر بوده و واکنش دهنده‌ی شرکت‌کننده در آن، فعالیت شیمیایی بیشتری دارد. تصاویر زیر، نمایی از واکنش میان فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم با گاز کلر (Cl_2) را نشان می‌دهد:



از آنجا که پرتوهای نور خارج شده از ظرف محتوی پتاسیم در مقایسه با پرتوهای خارج شده از سایر ظرف‌ها طول موج کوتاه‌تر و انرژی بیشتری دارند، پس می‌توان گفت شدت نور خارج شده از این ظرف در مقایسه با سایر ظرف‌ها بیشتر بوده و واکنش‌دهنده‌ی مصرف شده در این ظرف (فلز پتاسیم) نیز در مقایسه با واکنش‌دهنده‌ی مصرف شده در سایر ظرف‌ها فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سدیم، عنصری از تناوب سوم است که بزرگ‌ترین شعاع اتمی را دارد. عنصر قبل از سدیم، گاز نئون است. همانطور که می‌دانیم، نئون یک گاز نجیب بوده و واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد. عنصر بعد از سدیم نیز منیزیم است. منیزیم نسبت به سدیم شعاع اتمی کوچک‌تری داشته و در مقایسه با سدیم، واکنش‌پذیری کمتری دارد.

۲) ویژگی‌های عناصر موجود در جدول تناوبی مطابق با نمودار زیر، در دو گروه خواص فیزیکی و خواص شیمیایی قرار می‌گیرد:



با توجه به نمودار بالا، داشتن جلا، رسانایی گرمایی و قابلیت ورقه و مفتول شدن، از جمله خواص فیزیکی فلزها به شمار می‌روند.

۴) عنصری با عدد اتمی ۱۱، معادل با سدیم است. جلائی نقره‌ای فلز سدیم در مجاورت هوا به سرعت از بین می‌رود و سطح آن کدر می‌شود. گوگرد نیز یک عنصر نافلزی بوده و سطح آن کدر است.

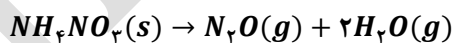
۲۱۸- گزینه ۴ (سخت - مفهومی - ۱۱۱)

نمونه‌های ناخالصی از کلسیم کربنات و آمونیوم نیترات با جرم برابر را وارد یک ظرف سربسته می‌کنیم تا بر اساس معادله‌های زیر تجزیه شوند. اگر پس از پایان این فرایند، درصد حجمی بخار آب در ظرف واکنش برابر ۴۰٪ باشد، درصد خلوص نمونه‌ی کلسیم کربنات چند برابر درصد خلوص نمونه‌ی آمونیوم نیترات بوده است؟

$$(Ca = 40 \text{ و } O = 16 \text{ و } N = 14 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$



۲/۵ (۴)



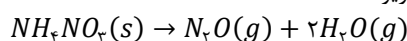
۲ (۳)

۰/۵ (۲)

۰/۴ (۱)

پاسخ تشریحی

در شرایط یکسان، حجم اشغال شده توسط یک ماده‌ی گازی، با شمار مول‌های آن ماده رابطه‌ی مستقیم دارد. بخار آب فقط در واکنش تجزیه آمونیوم نیترات تولید می‌شود. معادله‌ی این واکنش به صورت زیر است:



با توجه به صورت سوال، در پایان واکنش ۴۰٪ از حجم گازهای موجود در ظرف واکنش توسط بخار آب تشکیل شده است. همانطور که گفتیم، حجم هر گاز با شمار مول‌های آن گاز رابطه‌ی مستقیم دارد، پس با توجه به ضرایب استوکیومتری مواد در معادله‌ی واکنش، درصد حجمی گاز N_2O در ظرف برابر با ۲۰٪ (نصف درصد حجمی بخار آب در ظرف واکنش) می‌شود. از طرفی، مجموعاً ۶۰ درصد حجمی از گازهای موجود در ظرف واکنش توسط بخار آب و گاز N_2O اشغال شده است، پس درصد حجمی گاز CO_2 در این ظرف برابر با مقدار باقیمانده بوده و معادل با ۴۰٪ می‌شود.

همانطور که گفتیم، حجم اشغال شده توسط یک ماده‌ی گازی، با شمار مول‌های آن ماده رابطه‌ی مستقیم دارد، پس اگر شمار مول‌های N_2O (گازی با درصد حجمی ۲۰٪) را برابر با x در نظر بگیریم، شمار مول‌های بخار آب و CO_2 (گازهایی با درصد حجمی ۴۰٪) موجود در ظرف واکنش برابر با $2x$ مول می‌شود. بر این اساس، جرم آمونیوم نیترات و کلسیم کربنات خالص مصرف شده را محاسبه می‌کنیم.

$$g \text{ } NH_4NO_3 = x \text{ mol } N_2O \times \frac{1 \text{ mol } NH_4NO_3}{1 \text{ mol } N_2O} \times \frac{80 \text{ g } NH_4NO_3}{1 \text{ mol } NH_4NO_3} = 80 \cdot x \text{ g}$$

$$g \text{ } CaCO_3 = 2 \cdot x \text{ mol } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{100 \text{ g } CaCO_3}{1 \text{ mol } CaCO_3} = 200 \cdot x \text{ g}$$

اگر جرم اولیه‌ی کلسیم کربنات و آمونیوم نیترات ناخالص را برابر با m گرم در نظر بگیریم، داریم:

$$\frac{\text{جرم خلوص کلسیم کربنات}}{\text{جرم کل}} = \frac{\text{جرم خلوص آمونیوم نیترات}}{\text{جرم کل}} = \frac{200x}{m} \times 100 = \frac{80x}{m} \times 100 = 2/5$$

با توجه به محاسبات انجام شده، درصد خلوص نمونه‌ی کلسیم کربنات ۲/۵ برابر درصد خلوص نمونه‌ی آمونیوم نیترات بوده است.

۲۱۹- گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۱)

کدام موارد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

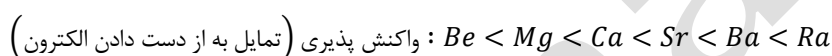
- (آ) منیزیم، دومین عنصر از خانواده‌ی فلزهای قلیایی بوده و در مقایسه با کلسیم، واکنش پذیری کمتری دارد.
 (ب) دو مورد از عناصر موجود در تناوب چهارم، دارای ۵ زیرلایه ۲ الکترونی در آرایش الکترونی خود هستند.
 (پ) فلزی که بیشترین مصرف سالانه را بین صنایع دارد، نسبت به مس، در هوای مرطوب کندتر واکنش می‌دهد.
 (ت) طلا با مواد موجود در بدن واکنش نداده و رسانایی الکتریکی خود را در شرایط دمایی گوناگون حفظ می‌کند.
- (۱) آ و پ (۲) آ و ت (۳) ب و پ (۴) ب و ت

پاسخ تشریحی

عبارتهای (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) در گروه دوم جدول دوره‌ای، عناصر بریلیم (Be ، ۴)، منیزیم (Mg ، ۱۲)، کلسیم (Ca ، ۲۰)، استرانسیم (Sr ، ۳۸)، باریوم (Ba ، ۵۶) و رادیم (Ra ، ۸۸) وجود دارند. این عناصر، اصطلاحاً به فلزهای قلیایی خاکی معروف هستند. با افزایش عدد اتمی عناصر موجود در گروه فلزهای قلیایی خاکی، شعاع اتمی این عناصر افزایش یافته و به دنبال آن، واکنش پذیری این فلزها نیز بیشتر می‌شود. ترتیب واکنش پذیری این عناصر فلزی به صورت زیر است:

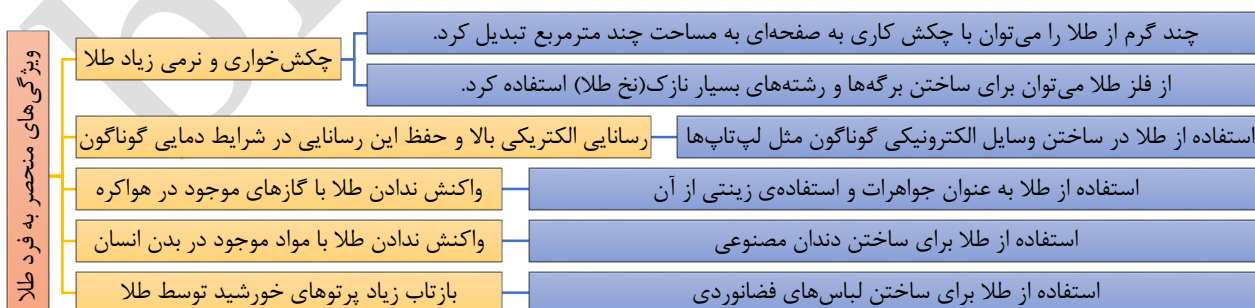


همانطور که گفتیم، منیزیم یک فلز از گروه فلزهای قلیایی خاکی است، درحالی که فلزهای قلیایی، نام دیگر عناصر فلزی موجود در گروه اول است.

(ب) عناصر تیتانیوم و ژرمانیم با عدد اتمی ۲۲ و ۳۲، عناصری از تناوب چهارم هستند که بجز چهار زیرلایه‌ی دو الکترونی s ، دارای یک زیرلایه‌ی دو الکترونی دیگر هم هستند.

(پ) آهن فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد. در کشور ما نیز مصرف سالانه‌ی آهن بسیار زیاد است. این فلز اغلب به شکل اکسید در طبیعت یافت می‌شود. آهن در مقایسه با مس واکنش پذیری بیشتری داشته و به همین خاطر، یک نمونه از آن در مقایسه با مس با سرعت و شدت بیشتری در هوای مرطوب واکنش می‌دهد.

(ت) طلا فلزی ارزشمند و گران بها است که افزون بر داشتن ویژگی‌های مشترک با سایر فلزها، ویژگی‌های منحصر به فردی نیز دارد. برخی از ویژگی‌های طلا به شرح زیر هستند:



ویژگی‌های مناسب طلا سبب شده کاربردهای این فلز گسترش یافته و تقاضای جهانی آن روزبه‌روز افزایش پیدا کند.

۲۲۰- گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۱)

کدام عبارت زیر در رابطه با عضوی از خانواده‌ی هالوژن‌ها که زیر دمای $400^{\circ}C$ با گاز هیدروژن واکنش نمی‌دهد، درست است؟
 (۱) این عنصر، در مقایسه با گاز کلر، با سرعت و شدت بیشتری با فلز پتاسیم وارد واکنش می‌شود.

- (۲) آرایش الکترونی یون پایدار حاصل از این عنصر، مشابه آرایش الکترونی گاز کریپتون است.
 (۳) این عنصر، همانند ژرمانیم، حالت جامد داشته و در واکنش با نافلزها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
 (۴) فلز روی در واکنش با این عنصر، ۲ الکترون با $l = 2$ از دست داده و به کاتیون تبدیل می‌شود.

پاسخ تشریحی

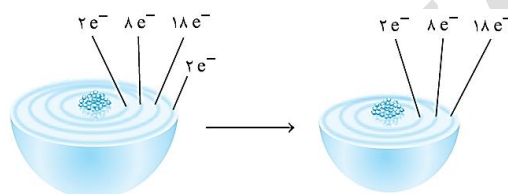
جدول زیر، شرایط مورد نیاز برای واکنش هالوژن‌ها با گاز هیدروژن را نشان می‌دهد:

| نام هالوژن | شرایط واکنش با گاز هیدروژن |
|------------|---|
| فلوئور | حتی در دمای 200°C به سرعت واکنش می‌دهد. |
| کلر | در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد. |
| برم | در دمای 200°C واکنش می‌دهد. |
| ید | در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد. |

با توجه به داده‌های موجود در این جدول، ید تنها هالوژنی است که در دمای زیر 400 درجه‌ی سانتی‌گراد با گاز هیدروژن واکنش نمی‌دهد. ید، یک نافلز جامد است. این عنصر در واکنش با نافلزها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ید در مقایسه با کلر واکنش‌پذیری کمتری داشته و به همین خاطر، سرعت واکنش ید با فلز پتاسیم، کمتر از سرعت واکنش کلر با پتاسیم است.
 (۲) ید با گرفتن یک الکترون، به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود (گاز نئون) دست پیدا می‌کند.
 (۴) ید بر اساس معادله‌ی $I_2 + Zn \rightarrow ZnI_2$ با روی واکنش می‌دهد. طی این واکنش، اتم‌های روی به یون Zn^{2+} تبدیل می‌شوند. فرایند انجام شده از دیدگاه اتمی به شکل زیر است:



همانطور که مشخص است، فلز روی ۲ الکترون با $l = 0$ از زیرلایه‌ی s از دست داده و به کاتیون تبدیل می‌شود.

۲۲۱- گزینه ۳ (آسان - مسأله - ۱۱۱)

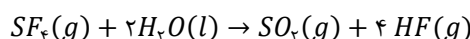
واکنش موازنه نشده‌ی $SF_6(g) + H_2O(l) \rightarrow SO_2(g) + HF(g)$ ، با مصرف شدن 60 گرم گاز SF_6 با خلوص 90% انجام شده است. اگر طی این فرایند 12 گرم گاز هیدروژن فلوئورید تولید شده باشد، بازده درصدی واکنش انجام شده چقدر می‌شود؟

$$(S = 32 \text{ و } F = 19 \text{ و } H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

پاسخ تشریحی

معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به معادله‌ی این واکنش، مقدار نظری گاز هیدروژن فلوئورید تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? g HF = 60 g SF_6 \times \frac{90}{100} \times \frac{1 mol SF_6}{108 g SF_6} \times \frac{4 mol HF}{1 mol SF_6} \times \frac{20 g HF}{1 mol HF} = 40 g$$

مقدار عملی گاز هیدروژن فلوئورید تولید شده، برابر با 12 گرم است. بر این اساس، داریم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{12}{40} \times 100 = 30\%$$

۲۲۲- گزینه ۲ (متوسط - مسأله و مفهومی - ۱۱۱)

چند مورد از عبارات‌های زیر درست هستند؟ ($Fe = 56$ و $O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- (آ) طلا خاصیت چکش‌خواری زیادی داشته و تنها فلزی است که به شکل آزاد در طبیعت یافت می‌شود.
 (ب) با استفاده از کربن، عناصر فلزی موجود در اکسیدهای Na_2O و CuO را می‌توان استخراج کرد.
 (پ) با انجام واکنش‌های ناخواسته در کنار یک واکنش شیمیایی، بازده درصدی آن واکنش کاهش می‌یابد.

ت) طی واکنش $144g$ از اکسید فلزی موجود در زنگ آهن با اسیدها، $1/8$ مول کاتیون وارد محلول می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ تشریحی

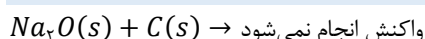
عبارت‌های (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

آ) اغلب عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب با سایر عناصر یافت می‌شوند. به عنوان مثال، اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسیدها و کربنات‌ها وجود دارند. فلزهای کلسیم و سدیم نیز به ترتیب در قالب ترکیب‌های سفیدرنگ کلسیم کربنات و سدیم کلرید یافت می‌شوند. در این میان، برخی از عناصر نافلزی مانند اکسیژن (در قالب گاز O_2)، نیتروژن (در قالب گاز N_2) و گوگرد (در قالب کانی زرد رنگ S_8)، به شکل آزاد (عنصری) در طبیعت وجود دارند. وجود نمونه‌هایی از برخی فلزها مثل طلا، نقره، مس و پلاتین نیز در طبیعت گزارش شده است. البته، طلا تنها فلزی است که به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

بچه‌ها، حتماً از شیمی دهم به یاد دارید که در طبیعت، فلز آلومینیم اغلب به صورت ترکیب بوکسیت (Al_2O_3 به همراه ناخالصی) و فلز آهن نیز اغلب به صورت ترکیب هماتیت (Fe_2O_3 به همراه ناخالصی) یافت می‌شود.

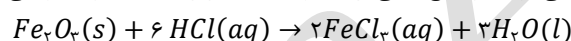
ب) به معادله‌ی واکنش مقابل دقت کنید:



چون واکنش‌پذیری کربن از سدیم کمتر است، این واکنش غیر خودبه‌خودی بوده و در شرایط طبیعی انجام نمی‌شود. در نقطه‌ی مقابل، چون کربن از مس واکنش‌پذیرتر است، با استفاده از کربن می‌توان فلز مس موجود در یک ترکیب را از آن استخراج کرد.

پ) در بسیاری از واکنش‌های شیمیایی، به دلیل انجام شدن برخی از واکنش‌های ناخواسته در کنار واکنش اصلی و یا ناخالص بودن واکنش‌دهنده‌های مصرف شده، مقدار فراورده‌های تولید شده کمتر از مقدار مورد انتظار می‌شود. در چنین شرایطی، به مقداری از فراورده‌ها که به صورت عملی در طول واکنش‌های شیمیایی بدست می‌آیند، مقدار عملی می‌گویند.

ت) یک میخ آهنی زنگ‌زده، شامل Fe_2O_3 می‌شود. این میخ آهنی بر اساس معادله‌ی زیر با اسیدها واکنش می‌دهد:



با توجه به معادله‌ی این واکنش، داریم:

$$? mol Fe^{3+} = 144 g Fe_2O_3 \times \frac{1 mol Fe_2O_3}{160 g Fe_2O_3} \times \frac{2 mol FeCl_3}{1 mol Fe_2O_3} \times \frac{1 mol Fe^{3+}}{1 mol FeCl_3} = 1/8 mol$$

بچه‌ها، آهن دو اکسید با فرمول‌های شیمیایی FeO و Fe_2O_3 دارد. فرض کنید می‌خواهیم نوع کاتیون‌های فلزی موجود در یک جسم آهنی زنگ‌زده را مشخص کنیم. برای این منظور، ابتدا زنگ آهن ایجاد شده در سطح جسم را به کمک یک قاشق فلزی تراشیده و قطعات حاصل را در مقداری محلول هیدروکلریک اسید ($HCl(aq)$) می‌ریزیم. با این کار، کاتیون‌های موجود در زنگ آهن به حالت محلول در می‌آیند. در مرحله‌ی بعد، محلول حاصل را با مقداری محلول سدیم هیدروکسید ($NaOH(aq)$) مخلوط کرده و نوع کاتیون فلزی موجود در آن را با توجه به رنگ رسوب ایجاد شده مشخص می‌کنیم. تصویر زیر، مراحل انجام شدن این فرایند را نشان می‌دهد:

محلول بی‌رنگ سدیم هیدروکسید

رسوب قهوه‌ای رنگ آهن (III) هیدروکسید

تشکیل رسوب قهوه‌ای رنگ آهن (III) هیدروکسید در محلول

واکنش مرحله دوم: افزودن محلول سدیم هیدروکسید به محلول آهن (III) کلرید

محلول زرد رنگ آهن (III) کلرید

واکنش مرحله اول: افزودن قطعات خراشیده شده به محلول هیدروکلریک اسید

محلول هیدروکلریک اسید

میخ آهنی زنگ‌زده و قطعات خراشیده شده از آن

واکنش مرحله اول: $Fe_2O_3(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2FeCl_3(aq) + 3H_2O(l)$

واکنش مرحله دوم: $FeCl_3(aq) + 3NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s) + 3NaCl(aq)$

۲۲۳-گزینہ ۲ (سفت - مفهومی - ۱۱۱)

مجموع عدد اتمی عناصری از تناوب چهارم که فقط دارای یک زیرلایه‌ی الکترونی نیمه پر هستند چقدر بوده و بین اولین عنصری که در دسته‌ی d این تناوب قرار دارد و عنصری از تناوب دوم که بیشترین خاصیت نافلزی را دارد، چند عنصر دیگر در جدول دوره‌ای قرار می‌گیرند؟

۱۱ - ۸۷ (۴)

۱۲ - ۸۷ (۳)

۱۱ - ۱۰۶ (۲)

۱۲ - ۱۰۶ (۱)

پاسخ تشریحی

در صورتی که برای ثبت نام در محصولات ماز به راهنمایی نیاز دارید عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید

تصویر زیر، آرایش الکترونی لایه ظرفیت عناصر واسطه‌ای تناوب چهار را نشان می‌دهد:

| | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|
| $[18Ar]3d^1 4s^2$ | $[18Ar]3d^2 4s^2$ | $[18Ar]3d^5 4s^2$ | $[18Ar]3d^6 4s^2$ | $[18Ar]3d^7 4s^2$ | $[18Ar]3d^8 4s^2$ | $[18Ar]3d^9 4s^1$ |
| ۲۱ Sc اسکاندیم | ۲۲ Ti تیتانیوم | ۲۳ V وانادیم | ۲۴ Cr کروم | ۲۵ Mn منگنز | ۲۶ Fe آهن | ۲۷ Co کوبالت |
| | | | | | | ۲۸ Ni نیکل |
| | | | | | | ۲۹ Cu مس |
| | | | | | | ۳۰ Zn روی |
| | $[18Ar]3d^2 4s^2$ | $[18Ar]3d^5 4s^1$ | $[18Ar]3d^6 4s^2$ | $[18Ar]3d^8 4s^2$ | $[18Ar]3d^10 4s^2$ | |

همانطور که مشخص است، در آرایش الکترونی عناصر منگنز و مس، فقط یک زیرلایه‌ی نیمه‌پر وجود دارد. علاوه بر این دو عنصر، در آرایش الکترونی عناصر پتاسیم (عنصری با عدد اتمی ۱۹ و زیرلایه‌ی نیمه‌پر $4s^1$) و آرسنیک (عنصری با عدد اتمی ۳۳ و زیرلایه‌ی نیمه‌پر $4p^3$) نیز فقط یک زیرلایه‌ی الکترونی نیمه‌پر وجود دارد. مجموع عدد اتمی این ۴ عنصر برابر با ۱۰۶ می‌شود.

اسکاندیم (Sc)، نخستین فلز واسطه موجود در جدول دوره‌ای است. این ماده در برخی وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد. فلونور (F) نیز عنصری از تناوب دوم است که بیشترین خاصیت نافلزی را دارد. بر این اساس، داریم:

$$11 = (21 - 9) - 1 = (\text{عدد اتمی عنصر با عدد اتمی کوچک‌تر} - \text{عدد اتمی عنصر با عدد اتمی بزرگ‌تر}) = \text{شمار عناصر مابین دو عنصر}$$

۲۲۴-گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۱۱)

با شرکت کردن ۴۸ گرم SiO_2 ناخالص در واکنش $SiO_2(s) + 2C(s) \rightarrow SiC(s) + 2CO(g)$ ، $4/48$ لیتر گاز کربن مونوکسید در شرایط استاندارد تولید شده است. درصد ناخالصی در این نمونه از SiO_2 چقدر بوده و جرم اتم‌های کربن موجود در SiC تولید شده با جرم اتم‌های کربن موجود در چند گرم اتانول برابر است؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $Si = 28$ $g \cdot mol^{-1}$)

$$2/3 - 12/5 \quad (4)$$

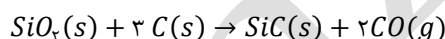
$$2/3 - 87/5 \quad (3)$$

$$4/6 - 12/5 \quad (2)$$

$$4/6 - 87/5 \quad (1)$$

پاسخ تشریحی

معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به معادله‌ی این واکنش، جرم سیلیسیم دی‌اکسید خالص مصرف شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? g SiO_2 = 4/48 L CO \times \frac{1 mol CO}{22/4 L CO} \times \frac{1 mol SiO_2}{2 mol CO} \times \frac{60 g SiO_2}{1 mol SiO_2} = 6 g$$

جرم نمونه‌ی اولیه‌ی سیلیسیم دی‌اکسید (SiO_2) برابر با ۴۸ گرم بوده است، پس می‌توان گفت در این نمونه ۶ گرم SiO_2 و ۴۲ گرم ناخالصی وجود داشته است. بر این اساس، داریم:

$$\text{درصد ناخالصی} = \frac{\text{جرم ناخالصی}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{42}{48} \times 100 = 87/5 \text{ درصد}$$

بچه‌ها، دقیقاً یکی از سوالات کنکور تجربی ۹۹، مثل همین سوال، درصد جرمی ناخالصی رو خواسته بود و متأسفانه تعداد خیلی زیادی از بچه‌ها، با به بی‌دقتی ساده نه تنها درصد اون سوال رو از دست دادن، بلکه نمره منفی هم گرفتن و چند دقیقه از وقتشون هم هدر رفت. همش بخاطر به بی‌دقتی ساده و توجه نکردن به متن سوال! امسال آمادگی اینو داشته باشین که توی آزمونای آزمایشی، به وفور از چنین دام‌های آموزشی ببینید!

در قدم بعد، شمار مول اتم‌های کربن موجود در SiC تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? mol C = 4/48 L CO \times \frac{1 mol CO}{22/4 L CO} \times \frac{1 mol SiC}{2 mol CO} \times \frac{1 mol C}{1 mol SiC} = 0/1 mol$$

در قدم بعد، جرمی از اتانول (C_2H_5OH) که حاوی ۰/۱ مول اتم کربن باشد را محاسبه می‌کنیم.

$$? g C_2H_5OH = 0/1 mol C \times \frac{1 mol C_2H_5OH}{2 mol C} \times \frac{46 g C_2H_5OH}{1 mol C_2H_5OH} = 2/3 g$$

۲۲۵-گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۱)

کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) بخاطر سرعت زیاد واکنش میان فلز سدیم و Fe_2O_3 ، در شرکت‌های فولاد از فلز سدیم برای استخراج آهن استفاده می‌شود.
- ۲) استفاده از گیاهان برای استخراج آخرین فلزی که در دسته‌ی d از تناوب چهارم قرار می‌گیرد، مقرون به صرفه نیست.
- ۳) منابع موجود از عناصر فلزی واسطه در کف اقیانوس‌ها، در مقایسه با ذخایر زمینی این فلزها، غلظت بالاتری دارند.
- ۴) در واکنش ترمیت، آهن به حالت مذاب تولید شده و از آن برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می‌شود.

پاسخ تشریحی

از آنجا که واکنش پذیری عناصر کربن و سدیم در مقایسه با آهن بیشتر است، برای استخراج این فلز از Fe_2O_3 از واکنش های زیر می توان استفاده کرد:



چون دسترسی به کربن در مقایسه با سدیم آسان تر بوده و استفاده از این عنصر صرفه اقتصادی بیشتری دارد، در فولاد مبارکه همانند همه ی شرکت های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می شود. البته، برای استخراج آهن از Fe_2O_3 از واکنش این ماده با گاز کربن مونوکسید (CO) بر اساس معادله ی $Fe_2O_3(s) + 3CO(s) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$ نیز می توان استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) آخرین عنصر واسطه از تناوب چهارم، فلز روی است. این فلز را با استفاده از گیاهان، می توان از دل خاک استخراج کرد.

خاک موجود در بعضی از مناطق، محتوی برخی از عناصر فلزی مثل طلا، نیکل، مس و روی است. یکی از روش های بیرون کشیدن فلز از لابه لای خاک، استفاده از گیاهان است. در این روش، در معدن یا خاک دارای فلز مورد نظر گیاهانی را می کارند که می توانند آن فلز را جذب کنند. در مرحله ی بعد، گیاه را برداشت کرده و می سوزانند. در مرحله ی آخر، از خاکستر تولید شده فلز را جداسازی کرده و از آن استفاده می کنند.

چون درصد فلز روی در گیاه کمتر از درصد این فلز در سنگ معدن است؛ پس استفاده از روش گیاه پالایی برای استخراج روی صرفه ی اقتصادی ندارد. استفاده از این روش برای استخراج فلز نیکل نیز صرفه ی اقتصادی ندارد.

۳) بستر اقیانوس ها منبع بزرگی از منابع فلزی گوناگون به شمار می رود که انسان به تازگی آن را کشف کرده است. این منبع عظیم، در برخی مناطق محتوی سولفید چندین فلز واسطه و در برخی از مناطق دیگر، محتوی کلوخه ها و پوسته هایی غنی از فلزهایی مانند منگنز، کبالت، آهن، نیکل و مس است. توجه داریم که غلظت اغلب گونه های فلزی موجود در کف اقیانوس، نسبت به ذخایر زمینی این فلزها بیشتر است.

۴) از آنجا که واکنش $Fe_2O_3(s) + 2Al(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(l)$ به طور طبیعی انجام می شود، می توان گفت واکنش پذیری آلومینیم از فلز آهن بیشتر است. این واکنش، به واکنش ترمیت معروف بوده و از آهن مذاب تولید شده طی آن در صنعت جوشکاری استفاده می شود.