



دفترچه شماره ۲
آزمون شماره ۱۴
جمعه ۹۷/۱۰/۲۱

آزمون‌های سراسری کامپیوتری

کمپینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۹۹



پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم تجربی

دورهی دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۶۵	مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

عنوانین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال	مدت پاسخگویی
۱	فارسی ۲	۱۵	۱	۱۵ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۲	۱۵	۱۶	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۱۵	۳۱	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۱۵	۴۶	۱۵ دقیقه
۵	ریاضی ۲	۲۰	۶۱	۲۵ دقیقه
۶	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۸۱	۲۵ دقیقه
۷	فیزیک ۲	۲۵	۱۰۶	۳۰ دقیقه
۸	شیمی ۲	۲۵	۱۳۱	۲۵ دقیقه
۹	زمین‌شناسی	۱۰	۱۵۶	۱۰ دقیقه

آزمون‌های سراسری جای

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
ابوالفضل مزرعی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	فارسی
حسام حاج مؤمن - سید مهدی میرفتحی سمیه رضایپور	شاهو مرادیان	زبان عربی
بهاره سلیمی	علیرضا براتی	دین و زندگی
پریسا فیلو	امید یعقوبی‌فرد	زبان انگلیسی
ندا فرهختی پگاه افتخار - سودابه آزاد	یوسف داستان	ریاضیات
ابراهیم زره‌پوش - پوریا آبیتی فاتمه نوروزی‌نسب - ساناز فلاحتی	محمد عیسایی - اسفندیار طاهری حسین رضایی - بهزاد غلامی حسن قائمی	زیست‌شناسی
امیر بهشتی خو - علیرضا براتی آرمین کمالی - مروارید شاه‌حسینی	علیرضا ایدلخانی	فیزیک
امین بابازاده - ایمان زارعی رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان	مریم تمدنی	شیمی
بهاره سلیمی	حسین زارع‌زاده	زمین‌شناسی

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمی - ساناز فلاحتی - سمهیه رضایپور - بهاره‌سادات موحدی - آمنه قلی‌زاده

مدیر فنی: مهرداد شمسی

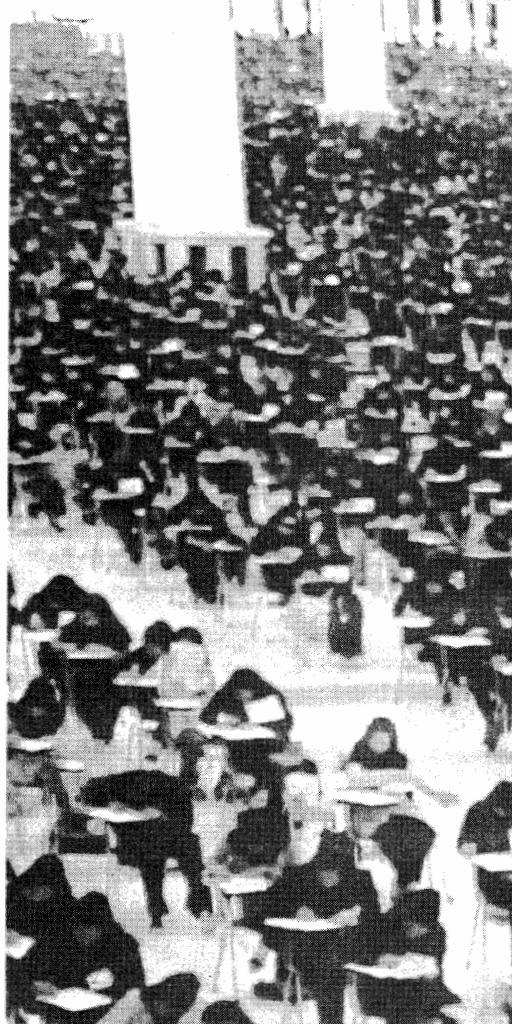
سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طرح شکل: فاطمه میناشرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - آنیتا طارمی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنساب - نرگس اسودی

فرهاد عبدی - سونیا قبیری

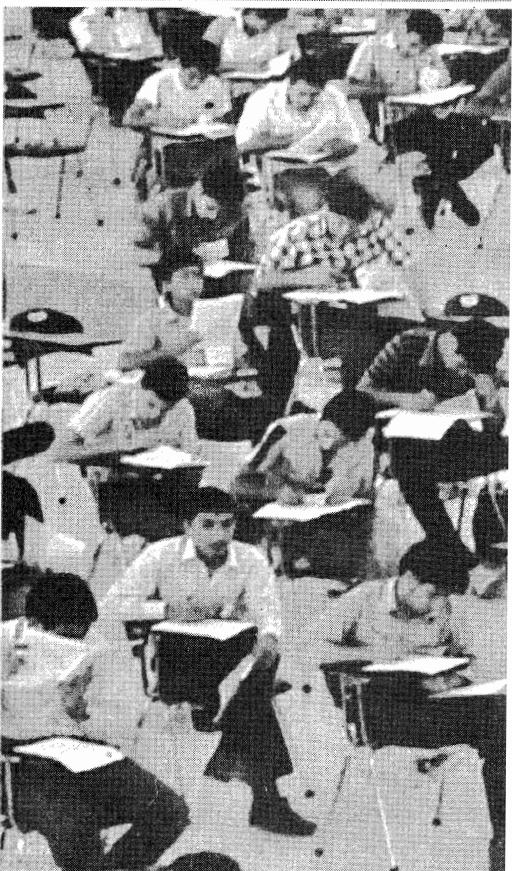
امور چاپ: عباس جعفری



دفتر مرکزی تهران، خیابان انقلابه بین
چهارراه ولی‌عصر (عج) و
خیابان فلسطین، شماره ۹۱۹

۰۲۱-۶۴۲۰
اطلاع رسانی مرکزت نام

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



حقوق دانشآموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نماییم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سوالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی تزدیک‌ترین سوالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.

۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحويل شما گردد:

- مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

- مراجعه به نمایندگی.

۸- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

- برگزاری جلسه مشاوره حضوری به صورت انفرادی حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

- تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

- تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

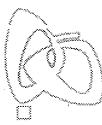
- بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلا فاصله با تلفن ۰۶۴۲۰—۰۲۱ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانشآموز است.



۱۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۴): آفرینش انسان از عشق

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بزرگی و بی کرانگی عشق
- (۲) ناکامی و بی بهرگی از عشق
- (۳) ویرانگری عشق و خاکساری عاشق / جاودانگی عشق

۱۳ مفهوم گزینه‌ی (۳): غم و شوریدگی عاشق

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: ناپایداری دنیا

۱۴ مفهوم گزینه‌ی (۱): پیروی از ابلیس، موجب گمراهی است.

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: نکوهش ظاهربینی

۱۵ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): هر کسی محروم راز عشق نیست.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیه به همت و تحمل دشواری‌های راه عشق

(۲) توصیه به تحمل دشواری‌های راه عشق / الذت رنج عاشقی

(۴) توصیه به افشاری حقایق / نکوهش تلاش بیهوده برای پوشاندن حقایق

زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در لغات، گفت‌وگو و یا مفهوم مشخص کن (۲۳ - ۲۶):

۱۶ استمع: گوش داد، گوش بدده؛ فعل شرط، ماضی است که هم به صورت ماضی و هم مضارع التزامی ترجمه می‌شود. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

الدرس: درس؛ مفرد است. [رد گزینه‌ی (۲)]

ما زیست: مردود نشد، مردود نمی‌شود؛ فعل جواب شرط، ماضی است که هم به صورت ماضی و هم مضارع اخباری ترجمه می‌شود. [رد گزینه‌ی (۳)]

امتحانات: امتحانات [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

۱۷ ما تقدّموا: هر چه پیش بفرستید؛ «ما» اسم شرط و «تقدّموا» فعل شرط مضارع است که به صورت مضارع التزامی ترجمه می‌شود. [رد سایر گزینه‌ها]

خبری: کار خوب، خوبی [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

تجددی: آن را می‌باید [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

۱۸ قد یئتسی: گاهی فراموش می‌شود؛ فعل مضارع مجهول است. [رد سایر گزینه‌ها]

جوزات البُلْط السَّلِيمَة: دانه‌های سالم بلوط؛ ترکیب وصفی - اضافی است. [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

یدفنه‌ها السَّنْجَاب: سنجب آن‌ها را دفن می‌کند. [رد گزینه‌های (۲) و (۴)].

۱۹ ما مِنْ رِجْلٍ: هیچ مردی نیست «ما» نافیه + مِن + اسم نکره) [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

غُرساً: نهالی، یک نهال؛ نکره است. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

كتب: نوشت؛ فعل ماضی است. [رد گزینه‌ی (۲)]

من الأجر: از پاداش [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

يخرج: درمی‌آید، خارج می‌شود؛ فعل مضارع لازم است. [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

ذلك الغرس: آن نهال [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

فارسی

۱ معنی درست واژه‌ها: رایست: بیرق، پرچم، درفش / سرعت: فطرت، آفرینش، طبع / اعطای: واگذاری، بخشش، عطا کردن / غیرت: حمیت، رشك بردن، تعصب / نهیب: فریاد، هراس، هیبت

۲ معنی درست واژه‌ها: رافت: مهربانی، شفقت (رفعت: بلندی) / غنا: بینایی، توانگری (غنا: سرودخوانی) / مشتبه: اشتباه‌کننده، دچار اشتباه؛ مشتبه شدن: به اشتباه افتادن / وجود: سرور، شادمانی و خوشی / شایق: آرزومند، مشتق / خصال: جمع خصلت، خوی‌ها، خواه نیک باشد یا بد

۳ املای درست واژه: بگذار: رها کن (بگزار: به جا بیاور، ادا کن)

۴ بررسی آرایه‌ها:

استعاره (بیت «ه»): دل شبها (اضافه‌ی استعاری) / این‌که انجم تیرگی را از دل شب بشوید، تشخیص و استعاره است.

تشبیه (بیت «ج»): گرد غم (اضافه‌ی تشبیه)

کنایه (بیت «الف»): زنگ کدورت از دل شستن، کنایه از رفع کدورت حسن‌آمیزی (بیت «ب»): شیرینی گفتار / شوریختی / شیرین بودن گوهر تلمیح (بیت «د»): اشاره به روایت زندگی و معجزه‌ی حضرت موسی (ع)

۵ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این بادیه

(۲) هر دل

(۴) بهترین پند

۶ در گزینه‌ی (۱) «فردا» نقش «مضاف‌الیه» دارد، اما در سایر گزینه‌ها «قید» است.

۷ مطیع امر / امر تو / دلم / اسیر حکم / حکم تو / تنم (۶ ترکیب اضافی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در قفس / کمند تو (۲ ترکیب اضافی)

(۲) غلام دولت / دولت آن / پای‌بند یکی (۳ ترکیب اضافی)

(۴) نماز شام / شام قیامت / بامداد السَّت (۳ ترکیب اضافی)

۸ جمله‌ی هسته: ماه و آفتاب بر خاک بارگاه تو به فخر سر نهند. جمله‌ی وابسته: اگر تو اشارت کنی.

۹ شاخص: سلطان محمود

۱۰ واژه‌ی «جهد» با تلفظ «جهد» در این گزینه در معنی «جهیدن» به کار رفته است و در سایر گزینه‌ها با تلفظ «جهد» و در معنی «تلash و کوشش»

۱۱ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۲): تنها انسان شایستگی پذیرش بار امانت عشق الهی را دارد.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیه به خاموشی

(۳) ناپایداری دنیا

(۴) جان آدمی امانت خداوند است.



٢٤ ترجمه عبارت سؤال: در مورد کوه طور متن سخن نمی‌گوید از ...:

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) مکانش در مصر.
- (۲) حادثی که در انجیل آمده است.
- (۳) اهمیت گردشگری اش.
- (۴) مقدس بودن این کوه نزد ادیان آسمانی.

٢٥ با توجه به متن، کوه طور نزدیک به آسیا است.

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) کوه طور محل شروع ادیان آسمانی است.
- (۲) خدا با موسی (ع) در کوه طور سینا سخن گفت.
- (۳) داستان کوه طور در کتاب‌های آسمانی مشابه نیست.
- (۴) کوه طور در قاره آسیا واقع است.

٢٦ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) در کوه طور کلیساها یونانی بسیاری هست.
- (۲) فلسطین‌ها کوه طور را کوه موسی می‌نامند.
- (۳) کسی مکان کوه طور موردنظر قرآن را نمی‌داند.
- (۴) نام کوه طور در قرآن ده بار یاد شده است.

٢٧ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) مفرد مذکور مخاطب → مفرد مؤنث غایب / مزید ثلثی من باب تفعیل ← مجرد ثلثی / الفعل المعلوم ← الفعل المجهول

(۲) خبر ← فعل

(۴) مفرد: امکن ← مفرد: مکان / اسم التفضيل ← اسم المكان
■■■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۳۰ - ۲۸):

٢٨ ۱ به دنبال حروف شرط غالباً دو فعل می‌آید که اولی فعل شرط و

دومی جواب شرط است. «عملت» فعل شرط و «يعلم» جواب شرط است. «ما» در گزینه‌های دیگر به ترتیب نافیه، موصول (به معنی آن‌چه) و اسم استقهام (کلمه پرسشی) است.

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) هر چه را انجام بدھی، خداوند آن را می‌داند.
- (۲) معلم مرا در خیلایان نشاخت.

(۳) به آن چه از کارهای نیک که دوست داری، عمل کن.

(۴) نوع میوه‌ها در این باغ چیست؟

٢٩ ۲ «علي» با وجود این که می‌تواند تنوین بگیرد ولی چون «اسم عالم» (اسم خاص) است، معرفه به شمار می‌آید. در این گزینه «اسم نکره» نداریم. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) أحد (یکی): اسم نکره (۳) غاباً جميلة (دو تا): اسم نکره

(۴) طالب مشاغب (دو تا): اسم نکره

٣٠ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) فعل مضارع ← فعل مضارع / متکلم وحده ← مفرد مؤنث غایب

(۲) مفهول ← فعل

(۳) مزید ثلثی من باب إفعال ← مجرد ثلثی

نکته: فعل «وجَدَ» به معنای «پیدا کرد، یافت» مجھوں آن در مضارع و مضارع به شکل زیر است:

وجَدَ (مضارع) ← يَوْجِدُ (یافت شد، پیدا شد)

یَعْدُ (مضارع) ← يَوْجَدُ (یافت شد، پیدا می‌شود، وجود دارد)

٢٥ ترجمه درست عبارت: و میوه‌هایش روی آن رشد می‌کند. توجه: اسم معنفه به «آل» را می‌توان با «این» و «آن» ترجمه کرد؛ مانند «الشجرة» در گزینه (۴).

٢١ ۱ «التفات» به معنای «رو برق‌داندن» با «التفاف» به معنای «در هم پیچیدن» متفاوت است. ترجمه گزینه‌ها:

(۱) روی برق‌داندن: جمع شدن و چرخیدن به دور یک چیز.

(۲) آهسته سخن گفتن: سخنی مخفیانه بین دو شخص.

(۳) سال خورده: کسی که مدت زمانی طولانی زندگی کرده است.

(۴) روغن: ماده‌ای مایع که از برخی گیاهان استخراج می‌شود.

٢٢ ترجمه عبارت سؤال: نتیجه مسابقه چیست؟ ترجمه گزینه‌ها:

(۱) بین تیم «الصداقة» و «السعادة».

(۲) دو هفته قبل مساوی شدند.

(۳) یکی از مهاجمان تیم «الصداقة» گلی خواهد زد.

(۴) برای بار دوم بدون گل مساوی شده‌اند.

٢٣ ترجمه عبارت سؤال: داشمندی که از علمش سود برده می‌شود، بهتر از هزار عابد (عبادت‌کننده) است.

مفهوم: این عبارت به اهمیت سودمندی به مردم اشاره دارد و با گزینه (۴) متناسب دارد.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) ساعتی تفکر بهتر از عبادت هفتاد سال است.

(۲) زیبایی علم، انتشار آن و ثمره‌اش، عمل کردن به آن است.

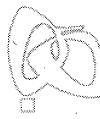
(۳) داشمند بدون عمل مانند درخت بدون میوه است.

(۴) محظوظ‌ترین بندگان خدا نزد خدا سودمندترین آن‌ها برای بندگانش است.

■■■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده :

(۲۴ - ۲۷)

کوه «طور» در قرآن کریم در چند جا یاد شده است: از جمله آن‌ها ذکر آن در سوره «تین» و در داستان موسی (ع) است. آن کوهی است که در آن وحی بر موسی (ع) نازل شد و خداوند بلندمرتبه با او سخن گفت. مردم در محل این کوه اختلاف داشته‌اند به طوری که دو کوه وجود دارد که نامشان طور است. یکی از آن‌ها در فلسطین و دیگری در مصر قرار دارد. داستان کوه طور قبل از قرآن در انجیل و تورات یاد شده است اما با رویدادهای متفاوت. اما تمام ادیان اتفاق نظر داشته‌اند که آن کوه مقدسی است که در آن حوادث مقدسی اتفاق افتاده است. مصری‌ها بر کوه طور نام کوه موسی یا کوه طور سینا می‌گذارند به خاطر اعتقادشان به این‌که آن کوهی است که موسی (ع) زمانی‌که خداوند متعال با او سخن گفت و فرمان‌های دگانه (موسی)، بر او نازل شد. روی آن [حاضر] بود و آن خاستگاه (نقطه آغاز) همه ادیان اسلام، مسیحیت و یهودیت است. کوه طور در مصر در سمت جنوب شبه جزیره سینا نزدیک به آسیا واقع است و در آن یکی از کلیساها یونانی قدیمی هست و همین‌طور در آن یک مسجد جامع کوچک قدیمی وجود دارد. با وجود این‌که مشخص نشده است کدام‌یک از دو کوه، کوه موردنظر در قرآن است ولی هر دو آن‌ها اهمیت دینی و تاریخی دارند و این دو کوه از مکان‌های گردشگری در دو کشور به شمار می‌روند.



٣٨ عبارت قرآنی «وَاللَّهُ يَعْصِمُكَ مِنَ النَّاسِ» بخشی از آیه‌ی شریفه‌ی «يَا أَيُّهَا الرَّسُولُ بَلَّغْ مَا أُنزِلَ إِلَيْكَ مِنْ رَبِّكَ وَإِنْ لَمْ تَفْعَلْ فَمَا بَلَّغْتَ رَسُولَهُ وَاللَّهُ يَعْصِمُكَ مِنَ النَّاسِ إِنَّ اللَّهَ لَا يَهْدِي الْقَوْمَ الْكَافِرِينَ؛ ای رسول، آن‌چه از سوی پروردگارتر بر تو نازل شده برسان و اگر چنین نکنی، رسالتش را داد نکرده‌ای و خداوند تو را از مردمان حفظ می‌کند؛ خداوند کافران را هدایت نمی‌کند.» است که خطاب به پیامبر اکرم (ص) و در رابطه با موضوع خلافت و جانشینی امیر المؤمنین (ع) می‌پاشد.

۳۹ با توجه به آیه شریفه‌ی «لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أَسْوَأُهُ حَسَنَةً لَمْ كَانَ يَرْجُو اللَّهَ وَالْيَوْمَ الْأَحْيَ وَذَكَرَ اللَّهَ كَثِيرًا؛ قَطْعًا بِرَأْيِ شَمَا در رسول خدا سرمشق نیکوبی است برای کسی که به خداوند و روز رستاخیز امید دارد و خدا را بسیار یاد می‌کند.»

شرط الگوپذیری از نبی مکرم اسلام (ص)، فراوانی یاد خدا و امید داشتن به خدا و روز قیامت است.

۴۰ درخواست عمومی مردم و اصرار آن‌ها بر قبول خلافت،
حاجت را بر امام تمام کرد و زمینه‌ساز پذیرش خلافت توسط ایشان گردید.

۱۴۱ همراهی همیشگی حضرت علی (ع) با حق بیانگر مصنویت
یشان از اشتباه و در نتیجه عصمت ایشان است که این مفهوم از دقت در آیه‌ی
شریفه‌ی «إنما يَرِيدُ اللَّهُ لِيَذْهَبَ عَنْكُمُ الْجُنُونُ أَهْلَ الْبَيْتِ وَ يُطْهِرَكُمْ
أَنْطَهِيرًا» نیز مستفاد می‌گردد.
توجه: آیه‌ی مذکور بیانگر عصمت اهل بیت (ع) است که حضرت علی (ع) را
بیز شامل می‌گردد.

۴۲ نام حضرت امیر (ع) را به پیشنهاد پیامبر اکرم (ص)، «علی» کذاشتند که به معنای والا و بلند مرتبه است.

۴۳) عبارت «پیامبر (ص) یک طبیب سیار بود» بخشی از روایت میرالمؤمنین (ع) است که بیانگر سختکوشی و دلسوزی پیامبر اکرم (ص) در هدایت مردم می‌باشد.

عبارت دوم نیز که بیانگر سفارش‌های رسول خدا (ص) به مسلمانان در هنگام جنگ با مشرکان است نیز بیانگر سخت‌کوشی و دلسوزی پیامبر اکرم (ص) در هدایت مردم است.

٤٤ مطابق حديث شريف «أَنَا مَدِينَةُ الْعِلْمِ وَ عَلَيَّ بِاَنْهَا فَقْنَ أَرَادَ

علم فَلَمَّا آتَيْنَا مِنْ بَاهِمَا: مِنْ شَهْرِ عِلْمٍ هَسْتَمْ وَ عَلَى در آن است، هر کسی خواهد به این علم برسد، باید از در آن وارد شود». شرط بهرمندی از علم پیامبر (ص) (علم نبوی) بهرمندی از علم امیرالمؤمنین (ع) (علم علوی) است و از آن جا که بهرمندی از علم پیامبر (ص) واجب است، می‌توان گفت که بهرمندی، از علم امام علی، (ع) بنی واحد است.

۴۵ ﴿۲﴾ رسول اکرم (ص) می فرمایند: «بے من (پیامبر) ایمان نیاوردہ سمت کسی که شب را با شکم سیر بخوابد و همسایه اش گرسنه باشد.»

زبان انگلیسی

۴۶ کدامیک از جملات زیر از نظر گرامری صحیح است؟
دانشجویان امروز صبح در دفتر رئیس داشکده با صبر و حوصله منتظر رئیس
دانشکده مانندند.

نوشیح: با توجه به ترتیب صحیح قرار گرفتن قیدها در جمله، گزینه‌ی (۲) باسخ سؤال است:

The students waited for the Dean patiently in the secretary's office this morning. مکان انتقام فعل قید خالد

patiently in the secretar

لیگ اول

دین و زندگی

۳۱) عبداللّه بن مسعود در رابطه با مسئولیت دریافت و ابلاغ وحی توسط پیامبر اکرم (ص) می‌گوید: «ما ده آیه از قرآن را از پیامبر (ص) فرامی‌گرفتیم و بعد از این که در معنای آن تفکر می‌کردیم و به آن عمل می‌نمودیم، بار دیگر برای یاد گرفتن آیات بعدی، نزد پیامبر می‌رفتیم.»

۴ ۳۲ پیام آیه‌ی شریفه‌ی «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رَسُولًاٍ بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنْزَلْنَا مَعَهُمْ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقَسْطِ» به راستی که پیامبر امان را همراه با دلایل روشن فرستادیم و همراه آنکه کتاب آسمانی و میزان نازل کردیم تا مردم به اقامه‌ی عدل و داد برخیزند.^۱ بیانگر دستور قرآن کریم به بربایی جامعه‌ای براساس عدل و دادگری توسط همه‌ی انسان‌ها به خصوص پذیرندگان اصول دعوت انبیاء، یعنی مسلمانان است. هم‌چنین از آن جا که این آیه به ضرورت بربایی عدل، به عنوان یکی از احکام الهی اشاره دارد، می‌توان گفت که پیام این آیه بیانگر ضرورت اجرای احکام اجتماعی اسلام به عنوان یکی از دلایل تشکیل حکومت اسلامی نیز می‌باشد.

۲۳ مطابق سخنان امام خمینی (ره) که می‌فرمایند: «ای مسلمانان جهان که به حقیقت اسلام ایمان دارید، به پا خیزید و در زیر پرچم توحید و در سایهٔ تعلیمات اسلام مجتمع شوید و دست خیانت ابرقدرت‌ها را از ممالک خود و خزانهٔ سرشمار آن کوتاه کنید. دست از اختلافات و هواهای نفسانی بردارید که شما دارای همه چیز هستید. بر فرهنگ اسلام تکیه کنید و با غرب و غرب‌زدگی مبارزه نمایید و روی پای خودتان بایستید.» برای مبارزه با فرهنگ غرب و غرب‌زدگی لازم است مسلمانان تکیه بر فرهنگ اسلام نمایند.

٣٤ حدود سه سال از بعثت گذشته بود که مطابق آیه‌ی شریفه‌ی «وَأَنذِرْ عَشِيرَةَ الْأَقْرَبِينَ: خویشان نزدیکت را انذار کن.» نبی اکرم (ص) مأمور انذار خویشان و نزدیکان خود گشتند و بدین منظور چهل نفر از بزرگان بنی هاشم را در منزل خود فراخواندند.

۱ پیامبر اکرم (ص) پس از نزول آیه‌ی شریفه‌ی «أَنَّمَا وَلِيَّكُمُ اللَّهُ وَرَسُولُهُ وَالَّذِينَ آتَيْنَا إِيمَانًا مُّكَبَّلاً إِنَّمَا يَقِيمُونَ الصَّلَاةَ وَيُؤْتُونَ الزَّكَاةَ وَهُمْ رَاكِعُونَ» همان‌اولی شما فقط خداوند و رسول او و کسانی‌اند که ایمان آورده‌اند. همان ایمان آورندگانی که نماز را برپا می‌دارند و در حال رکوع زکات می‌دهند. با شتاب و در حالی که آیه را می‌خوانند و مردم را از آن آگاه می‌کرد به مسجد آمد و پرسید: «چه کسی در حال رکوع صدقه داده است؟» اتخاذ چنین شیوه‌ای توسط رسول خدا (ص) برای آگاهی مردم از پیام این آیه و ولایت امیرالمؤمنین (ع) برای آن بود که مردم به چشم ببینند و از زبان پیامبر بشنوند تا امکان کتمان و مخفی کردن مفهوم آیه از بین برود.

٣٦ حجیت عمل به نظر اهل بیت (ع) معلول عصمت ایشان است که از دقت در پیام آیه شریفه‌ی «اِنَّمَا يُرِيدُ اللَّهُ لِيَذْهَبَ عَنْكُمُ الرَّجْسُ أَهْلُ الْبَيْتِ وَيُطَهِّرُكُمْ تَطْهِيرًا» همانا خدا اراده کرده که دور گرداند از شما اهل بیت پلیدی و نایاکی را و شما را کاملاً یاک و طاهر قرار دهد. مستفاد می‌گردد.

۴۳۷ رسول اکرم (ص) در تبیین آیه‌ی اطاعت به جابر فرمودند: «اوست که از نظر مردم پنهان می‌شود و غیبت او طولانی می‌گردد تا آن‌جا که فقط افرادی که ایمان راستخ دارند، بر عقیده‌ی به او باقی می‌مانند.» بنابراین شرط نجات در دوران طولانی غیبت امام زمان (عج) که در واقع همان استواری بر عقیده‌ی اشنان است، بهره‌مندی از ایمان راستخ می‌باشد.



۳ ۵۴

- ۱) با وجود این؛ هنوز
- ۲) هرگز
- ۳) تاکنون، تا به حال
- ۴) از وقتی که؛ چون (که)

۲ ۵۵

- ۱) ادامه یافتن
- ۲) بر مبنای
- ۳) شامل شده

چه چیزی یک شخص را دانشمند می‌کند؟ آیا او شیوه‌ها یا ابزارهای یادگیری دارد که با [شیوه‌ها و ابزارهای] دیگران متفاوت است؟ پاسخ «خیر» است. آن چه او را دانشمند می‌کند ابزارهایی نیست که استفاده می‌کند، بلکه شیوه‌ی کاربرد این ابزارها است. شما احتمالاً [با این موضوع] موافق خواهید بود که دانستن نحوه استفاده از برق برای یک نجار مهم است. هم‌چنین شما احتمالاً [با این موضوع] موافق خواهید بود که دانستن این که چطور تحقیق کنیم (نحوه تحقیق کردن)، [و] چطور اطلاعات را کشف کنیم (نحوه کشف کردن اطلاعات) برای هر کسی مهم است. با وجود این، دانشمند یک گام فراتر می‌نهد؛ او باید مطمئن باشد که پاسخ منطقی برای پرسش‌هایش دارد و این که پاسخ او می‌تواند توسط سایر افراد تأیید شود. هم‌چنین او تلاش می‌کند تا پاسخی را که برای پرسش‌های بسیار کسب می‌کند، در مجموعه‌ی بزرگی از ایده‌ها در مورد شیوه‌ی کار کردن [معدلات] جهان بگیاند.

دانش دانشمند می‌بایست دقیق باشد. امکان پذیرش [نظریه] نیمی درست یا فقط [در] نیمی از زمان‌ها درست بودن [نظریه] وجود ندارد. او می‌بایست تا جایی که شرایط امکان می‌دهد [در مورد نظریه‌هایش] تقریباً درست (دقیق) باشد. آن چیزی (متغیری) که در یک زمان تحت یک سری از شرایط کار می‌کند باید تحت شرایط یکسان در زمان‌های دیگر [نیز] کار کند. اگر شرایط متفاوت باشد هر تغییری [که] دانشمند در یک استدلال مشاهده می‌کند می‌بایست از طریق (توسط) تغییرات در شرایط توضیح داده شود. این یک دلیل است که تحقیقات در علم مهم هستند. آبرت اینشتین که تئوری نسبیت را شکل داد، از راه ریاضی به این نظریه دست یافت. صحت این [کاربرد] ریاضیات بعدها از طریق تحقیقات، آزمایش شد، و نشان داده شد که ایده‌های اینشتین صحیح است (نظریه‌ی وی اثبات شد). یک دانشمند از ابزارهای بسیاری برای اندازه‌گیری استفاده می‌کند. سپس این اندازه‌گیری‌ها به کار برد می‌شوند تا محاسباتی ریاضی را انجام دهند که ممکن است تحقیقات او را آزمایش کنند.

۲ ۵۶ طبق متن، چه چیزی دانشمند را شکل می‌دهد؟

- ۱) ابزارهایی [که] استفاده می‌کند
- ۲) شیوه‌ای [که] از ابزارهایش استفاده می‌کند
- ۳) شیوه‌ی یادگیری اش
- ۴) ابزارهای مختلفی [که] استفاده می‌کند

۳ ۵۷ نویسنده در پاراگراف اول جمله‌ی «با وجود این، دانشمند یک

- ۱) گام فراتر می‌نهد...» را می‌گوید تا نشان دهد.
- ۲) اهمیت اطلاعات را
- ۳) تفاوت بین دانشمندان و مردم عادی را
- ۴) تفاوت بین نجارها و افراد دارای سایر مشاغل را

او اشاره کرد که شرایط ترافیک در طول سال‌ها بدتر شده است چون که سیاست‌های شهر مؤثر نیستند.

- ۱) فزاینده، رو به افزایش
- ۲) مؤثر، کارآمد
- ۳) نسبی
- ۴) جسمانی؛ فیزیکی

به نظر می‌رسد آسپرین علاوه بر تسکین سردردها و پیشگیری کردن از حملات قلبی، مانع منتشر شدن سلول‌های سرطانی می‌شود.

- ۱) دفاع کردن از
- ۲) افزایش دادن؛ افزایش یافتن
- ۳) اندازه گرفتن، اندازه‌گیری کردن
- ۴) پیشگیری از، مانع ... شدن

۱ ما در هنگام استخدام کارمندان جدید، به معیارهای مختلفی توجه خواهیم کرد، اما از همه مهم‌تر تحصیلات و تجربه.

- ۱) آموزش؛ تحصیلات
- ۲) آهنگ کلام؛ زیر و بمی صدا
- ۳) آفرینش؛ خلق
- ۴) شرط؛ وضعیت

۳ من عادت بد درست نیستن کرکره‌ها یا فراموش کردن این که پرده‌ها باز هستند را دارم.

- ۱) فشار
- ۲) کارکرد؛ عملکرد
- ۳) عادت
- ۴) سبک زندگی

رمان یک داستان طولانی ساخته [ی ذهن بشر] است که به صورت نشر نوشته می‌شود. این شکل از نوشتن تنها در اوایل قرن ۱۷ آغاز شد و رشد فزاینده‌ای را در محبوبیت داشته است زیرا رمان‌هایی وجود دارد که با هر سلیقه‌ای متناسب هستند. برخی [رمان‌ها] بینش‌هایی را نسبت به زندگی روزمره ارائه می‌دهند، بقیه [ی رمان‌ها] ماجراهای تخلیلی را بازگو می‌کنند که شما را در حال ورق زن [کتاب] نگه می‌دارند. نویسنده‌ی آمریکایی لوییزا می‌الکات، [کتاب] «زنان کوچک» ۶۹ – ۱۸۶۸ را نوشت، که داستان چهار خواهر و زندگی شان را بیان می‌کند. این [کتاب] [به عنوان] یکی از محبوب‌ترین کتاب‌های کودکان باقی می‌ماند که تا به حال نوشته شده است. بسیاری از نویسنده‌گان موفق امروزی، در حال حاضر با درآمد بالایی از فروش کتاب‌هایشان و هم‌چنین فیلم‌های سینمایی [که] بر مبنای رمان‌هایشان [ساخته شده است] پاداش دریافت می‌کنند.

۳ توضیح: با توجه به این که بند قرارگرفته در جای خالی علت وجود بند پیش از جای خالی را توضیح می‌دهد، در ابتدای گزینه‌ی صحیح به because (چون که) نیاز داریم، نه however (با وجود این).

دقت کنید: novel، (زمان) و taste (سلیقه) هر دو در معانی مدنظر این سؤال قابل شمارش هستند و در نتیجه پس از there are و all به صورت جمع به کار می‌روند.

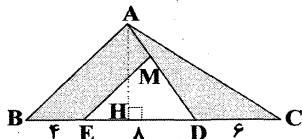
۴ ۵۲

- ۱) نگه داشتن؛ برگزار کردن
- ۲) بردن؛ گرفتن
- ۳) درست کردن؛ باعث ... شدن
- ۴) چرخیدن؛ چرخاندن؛ [ورق] زدن

۳ توضیح: با توجه به وجود رابطه‌ی ملکیت بین کلمه‌ی جای خالی و اسم پس از آن، در جای خالی به صفت ملکی (در این مورد their) نیاز است.



پاسخ یازدهم تجربی



$$\frac{S_{\Delta ABD}}{S_{\Delta ACD}} = \frac{\frac{1}{2}AH \times BD}{\frac{1}{2}AH \times CD} = \frac{BD}{CD} = \frac{12}{6} = 2$$

$$\frac{ED}{BD} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{S_{\Delta EMD}}{S_{\Delta ABD}} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{S_{\Delta ABD}}{S_{\Delta EMD}} = \frac{9}{4}$$

$$\frac{S_{\Delta ABC}}{S_{\Delta ABD}} = \frac{8+4+6}{8+4} = \frac{18}{12} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\Delta ABC}}{S_{\Delta EMD}} = \frac{S_{\Delta ABC}}{S_{\Delta ABD}} \times \frac{S_{\Delta ABD}}{S_{\Delta EMD}} = \frac{3}{2} \times \frac{9}{4} = \frac{27}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\Delta ABC}}{S_{\Delta EMD}} = \frac{27-8}{27} = \frac{19}{27}$$

$$\frac{S_{\Delta ADE}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{S_{\Delta ADE}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{2}{3}$$

همچنین چون $BC \parallel DE$, پس نسبت مساحت‌های دو مثلث ADE و ABC ، محدود نسبت تشابه آن‌ها است:

$$\frac{S_{\Delta ADE}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{2}{3} = \left(\frac{DE}{18}\right)^2 \Rightarrow \frac{DE}{18} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow DE = \frac{18\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{18\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{18\sqrt{6}}{3} = 6\sqrt{6}$$

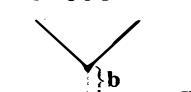
$$y = \frac{|x^2(x+a) + (x+a)|}{x^2+1} + b = \frac{|(x^2+1)(x+a)|}{x^2+1} + b$$

$$\frac{|x^2+1| = x^2+1}{x^2+1} \rightarrow y = \frac{(x^2+1)|x+a|}{x^2+1} + b = |x+a| + b$$

نمودار $y = |x+a| + b$ همواره محور y را در یک نقطه قطع می‌کند. پس با توجه به صورت تست، در واقع باید بررسی نماییم که این تابع در چه شرایطی محور x را قطع نمی‌کند.

می‌دانیم $y = |x+a|$ انتقال تابع $|x|$ به اندازه a واحد به چپ یا راست می‌باشد. پس مقدار a تأثیری در تعداد نقاط برخورد تابع با محور x ندارد. سه حالت زیر را داریم:

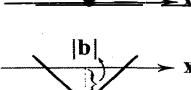
۱) $b > 0 \Rightarrow$ از بالای محور x ها قرار دارد.



۲) $b = 0 \Rightarrow$ نقطه شکستگی روی محور x ها قرار دارد.



۳) $b < 0 \Rightarrow$ نمودار از زیر محور x ها شروع می‌شود.



پس به ازای هر عدد حقیقی a ، اگر $b > 0$ باشد، نمودار و محورهای مختصات تنها یک نقطه‌ی تلاقی روی محور y ها دارند.

۳ ۶۴

۱) نظریه‌ی علمی بی‌نقص باید یک [نظریه‌ای] باشد که

(۱) نه تنها در یک زمان تحت یک سری از شرایط کار می‌کند، بلکه تحت شرایط یکسان در دیگر زمان‌ها هم [جواب می‌دهد].

(۲) امکان هیچ تغییری را حتی تحت شرایط متفاوت نمی‌دهد.

(۳) بتواند برای اهداف بسیاری استفاده شود حتی اگر شرایط واقعاً تغییر نکند.

(۴) اصلاً امکان پیشرفت ندارد حتی اگر ابزارهای مورد استفاده از جهات بسیار متفاوتی بهبود یافته باشند.

۳) نویسنده مورد آلبرت اینشتین را نقل می‌کند تا نشان دهد که

(۱) اندازه‌گیری‌ها کلید موقفيت در علم هستند

(۲) دقت ریاضیات مورد تردید است

(۳) بررسی‌ها در علم مهم هستند

(۴) ممکن است محاسبات ریاضی، بررسی‌های او را آزمایش کنند

۴) ایده‌ی اصلی این متن چیست؟

(۱) نظریه‌ی نسبیت در علم بسیار مهم است.

(۲) دقت اصل علم است.

(۳) دانشمندان با مردم عادی متفاوت هستند.

(۴) دقت و شیوه‌ی کاربرد ابزارها کلید شکل دادن دانشمند هستند.

ریاضیات

۲) ابتدا با نوشتن نسبت اضلاع، x را می‌یابیم.

$$\frac{3}{x-6} = \frac{5}{x+2} \Rightarrow 3x+6 = 5x-30 \Rightarrow 36 = 2x \Rightarrow x = 18$$

۱۸-۶، ۱۸+۲، ۱۸+۱۰ ⇒ ۱۲، ۲۰، ۲۸

⇒ = ۱۲+۲۰+۲۸=۶۰ محيط

۱) ابتدا از رابطه‌ی فیثاغورس طول AC را می‌یابیم:

$$AC^2 + BC^2 = AB^2 \Rightarrow AC^2 + 15^2 = (18+21)^2$$

$$\Rightarrow AC^2 = 39^2 - 15^2 = (39-15)(39+15)$$

$$= 24 \times 54 = (4 \times 6) \times (6 \times 9)$$

$$\Rightarrow AC = \sqrt{4 \times 6^2 \times 9} = 2 \times 6 \times 3 = 36$$

حال از تشابه دو مثلث ADE و ABC به حالت دو زاویه (۱) و $\hat{C} = \hat{D} = 90^\circ$ داریم: A مشترک)

$$\frac{AC}{ADE} \Rightarrow \frac{BC}{ED} = \frac{AB}{AE} = \frac{AC}{AD} \Rightarrow \frac{15}{ED} = \frac{39}{18} = \frac{36}{18} = 2$$

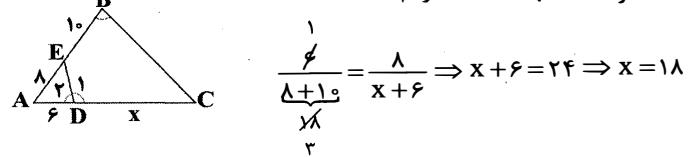
$$\Rightarrow ED = 7.5, AE = 19/5$$

$$ADE = 18+19/5+7/5 = 45 \text{ محيط مثلث}$$

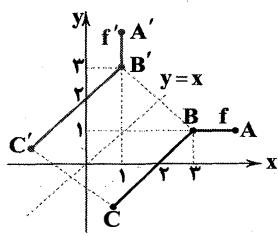
۴) با توجه به این که B و D_1 مکمل یکدیگرند داریم:

$$\begin{cases} \hat{D}_1 + \hat{B} = 180^\circ \\ \hat{D}_1 + \hat{D}_2 = 180^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{B} = \hat{D}_2$$

پس دو مثلث ABC و ADE به دلیل داشتن دو زاویه‌ی برابر (۱) و $\hat{B} = \hat{D}_2$ مشابه هستند. داریم: A مشترک)



$$\frac{1}{\frac{1}{6+15} + \frac{1}{15}} = \frac{1}{\frac{1}{21} + \frac{1}{15}} = \frac{1}{\frac{1}{105} + \frac{1}{45}} = \frac{1}{\frac{1}{105} + \frac{3}{105}} = \frac{1}{\frac{4}{105}} = \frac{105}{4} = 26.25$$



۷۲ ۳ ابتدا وارون این تابع را با قرینه کردن نسبت به خط $y=x$ رسم می‌نماییم:

بررسی گزینه‌ها:

(۱) وارون این تابع، تابع نیست، پس گزینه (۱) اشتباه است. (اگر به تابع بودن وارون اشاره نشده بود، این گزینه صحیح بود.)

(۲) همان‌طور که از شکل مشخص است، وارون تابع، خط $y=x$ را قطع نمی‌کند.

(۳) با توجه به نقاط داده شده، شیب پاره خط BC برابر (۱) می‌باشد، همچنین شیب پاره خط $B'C'$ ، نیز با توجه به نقاط (۱, ۳) و (۰, ۲)

برابر $= \frac{3-2}{1-0} = 1$ می‌باشد. پس وارون پاره خط BC موازی خط $y=x$ است و گزینه (۳) صحیح است.

(۴) معادله‌ی پاره خط $A'B'$ به صورت $x=a$ می‌باشد. این خط بر خط $y=x$ عمود نیست.

۷۳ ۴

$f = \{(1, 2), (a, 2), (-1, 4), (2a, 3)\}$ شرط یکی‌بیکی $\Rightarrow a = -1$

$\Rightarrow f = \{(1, 2), (-1, 4), (-2, 3)\}$

$\Rightarrow f^{-1} = \{(2, 1), (4, -1), (3, -2)\} \Rightarrow D_{f^{-1}} = R_f = \{2, 3, 4\}$

۷۴ ۲ ابتدا معادله‌ی خط گذرا از دو نقطه (۰, ۰) و (۳, ۰) را

$m = -\frac{3}{2} \Rightarrow y = -\frac{3}{2}x + 3$ می‌نویسیم:

حال ضابطه‌ی معکوس را محاسبه می‌کنیم:

$$y = -\frac{3}{2}x + 3 \Rightarrow y - 3 = -\frac{3}{2}x \Rightarrow 2y - 6 = -3x$$

$$\Rightarrow x = -\frac{2}{3}y + 2 \Rightarrow f^{-1}(x) = -\frac{2}{3}x + 2$$

برای یافتن طول محل برخورد دو تابع، ضابطه‌ها را با هم برابر قرار می‌دهیم:

$$-\frac{3}{2}x + 3 = -\frac{2}{3}x + 2 \Rightarrow 1 = \frac{5}{3}x - \frac{2}{3}x \Rightarrow x = \frac{6}{5}$$

با به دست آمدن طول نقطه‌ی برخورد و جایگذاری در یکی از معادلات، عرض آن را نیز می‌یابیم:

$$y = -\frac{3}{2}x + 3 \xrightarrow{x=\frac{6}{5}} y = -\frac{3}{2}\left(\frac{6}{5}\right) + 3 = -\frac{9}{5} + 3 = \frac{6}{5}$$

پس $a+b = \frac{6}{5} + \frac{6}{5} = \frac{12}{5}$ می‌شود.

۷۵ ۳

$$D_{f+g} = \{3, 4\} \xrightarrow{D_f \cap D_g = D_f \cap D_g = \{3, 4\}}$$

$$f = \{(1, 2), (a, 2), (3, b)\} \Rightarrow D_f = \{1, a, 3\}$$

$$g = \{(3, 2), (4, 1)\} \Rightarrow D_g = \{3, 4\}$$

با توجه به این‌که $D_f \cap D_g = \{3, 4\}$ ، پس تابع f نیز باید در دامنه‌اش ۳ و ۴ را داشته باشد، پس $a=4$. داریم:

$$3f = \{(1, 3 \times 3), (4, 2 \times 3), (3, 3 \times b)\}$$

$$= \{(1, 9), (4, 6), (3, 3b)\}$$

$$\Rightarrow 3f + g = \{(3, 3b+2), (4, 1+6)\} = \{(3, 3b+2), (4, 7)\}$$

۷۶ ۱ با توجه به دامنه‌ی تابع، مشخص است که عبارت درجه دوم مخرج، ریشه‌ی مضاعف دارد. پس داریم:

$$x^2 + ax + 9 = 0 \xrightarrow{\text{شرط ریشه‌ی مضاعف}} a^2 - 4(9) = 0$$

$$\Rightarrow a^2 = 36 \Rightarrow a = \pm 6$$

$$a = 6 \Rightarrow x^2 + 6x + 9 = 0 \Rightarrow (x+3)^2 = 0$$

$$\Rightarrow (x+3) = 0 \Rightarrow x = -3 \Rightarrow D = \mathbb{R} - \{-3\} \Rightarrow b = -3$$

$$a = -6 \Rightarrow x^2 - 6x + 9 = 0 \Rightarrow (x-3)^2 = 0$$

$$\Rightarrow (x-3) = 0 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow D = \mathbb{R} - \{3\} \Rightarrow b = 3$$

در هر دو حالت $ab = -18$ می‌شود.

۷۷ ۴ برد $f(x-2)$ و $f(x)$ با هم یکسان هستند. داریم:

$$R_f = [-2, 6] \Rightarrow -2 \leq f(x) \leq 6 \Rightarrow -2 \leq f(x-2) \leq 6$$

$$\xrightarrow{x+2} -4 \leq 2f(x-2) \leq 12 \xrightarrow{+1} -3 \leq 2f(x-2) + 1 \leq 13$$

برد تابع خواسته شده بازه‌ی $[-3, 13]$ است.

۷۸ ۲ برای تعیین دامنه باید نامعادله‌ی زیر را حل کنیم:

$$-4x + 16 \geq 0 \Rightarrow 16 \geq 4x \Rightarrow 4 \geq x$$

بنابراین دامنه‌ی این تابع شامل اعداد طبیعی ۱، ۲، ۳ و ۴ می‌باشد.

۷۹ ۳ از اشتراک دو شرط (I) و (II) داریم:

$$\begin{cases} x-a \geq 0 \Rightarrow x \geq a & (I) \\ 2-\sqrt{x-a} \geq 0 \Rightarrow \sqrt{x-a} \leq 2 \xrightarrow{\text{توان ۲}} x-a \leq 4 \Rightarrow x \leq 4+a & (II) \end{cases}$$

$$a \leq x \leq a+4 \Rightarrow D_y = [a, a+4]$$

پس این دامنه شامل ۵ عدد صحیح می‌باشد.

۸۰ ۴ می‌دانیم $D_f = \mathbb{R}$. حال به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم.

بررسی گزینه‌ها:

$$1) g(x) = \sqrt[3]{(x-2)^3} = x-2 \neq |x-2| \quad x$$

$$2) k(x) = (\sqrt{x-2})^2 \Rightarrow D_x : x-2 \geq 0 \Rightarrow x \geq 2 \Rightarrow D_k \neq D_f \quad x$$

$$3) h(x) = \left| \frac{x-4}{x+2} \right| = \left| \frac{(x-2)(x+2)}{x+2} \right| = |x-2|$$

$$D_h = \mathbb{R} - \{-2\} \neq D_f \quad x$$

$$4) m(x) = \sqrt[4]{(x-2)^4} = |x-2|$$

$D_m = D_f = \mathbb{R} \Rightarrow$ گزینه (۴) جواب است.

۸۱ ۳ می‌دانیم $D_f = \mathbb{R}$. فرض $-1 < 2 - \sqrt{7} < 0$ پس $0 < 2 - \sqrt{7} < 1$.

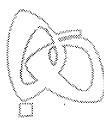
کنید $(2 - \sqrt{7})^y = \alpha$ ، داریم:

$$(2 + \sqrt{7})^y + \alpha = k \Rightarrow (2 + \sqrt{7})^y = k - \alpha$$

$$\xrightarrow{\text{مشتق}} -1 < \alpha < 0 \Rightarrow [k - \alpha] = k \rightarrow [(2 + \sqrt{7})^y] = k$$

دقت کنید: چون $\alpha -$ مقداری مثبت و بین ۰ و ۱ است، پس $k - \alpha$ ، یعنی

مقداری مثبت به عدد صحیح k اضافه شده است. چون $k - \alpha < k + 1$ پس $k - \alpha = k$ می‌شود.



۲ ۸۲ بی‌مهرگان دارای دفاع غیراختصاصی می‌باشند. این جانوران، فاقد اسکلت استخوانی هستند. دقت کنید که اسکلت استخوانی فقط در بدن مهره‌داران دیده می‌شود.

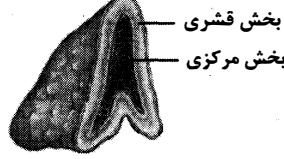
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) برخی مهره‌داران دارای اسکلت غضروفی هستند. این جانوران با کمک دفاع غیراختصاصی و اختصاصی به مقابله با عوامل بیگانه می‌پردازند.
- (۳) مارها می‌توانند با کمک زبان خود فرمون‌های موجود در هو را تشخیص دهند. این جانوران دارای اسکلت استخوانی هستند. در تشکیل اسکلت استخوانی، علاوه بر استخوان‌ها، غضروف‌ها نیز نقش دارند.
- (۴) همه‌ی جانوران (چه اسکلت آب‌ایستایی داشته باشند و چه نداشته باشند) دارای سازوکارهای دفاع غیراختصاصی هستند.

۱ ۸۳ منظور هورمون‌های ترشح شده از غده‌ی هیپوفیز (هم بخش پسین و هم بخش پیشین) است. همه‌ی این هورمون‌ها از طریق خون به سمت یاخته‌های هدف می‌روند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) ترشح هورمون‌ها از بخش پسین غده‌ی هیپوفیز تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده قرار نمی‌گیرد.
 - (۳) یاخته‌های عصبی موجود در هیپوتالاموس، هورمون‌های آزادشده از بخش پسین هیپوفیز را تولید می‌کنند.
 - (۴) برخی از هورمون‌های ترشح شده از بخش پیشین غده‌ی هیپوفیز، ترشح هورمون خاصی را تحریک می‌کنند، اما برخی دیگر چنین توانایی ندارند.
- ۲** ۸۴ موارد «الف» و «د» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. با توجه به شکل زیر بخش (۱) بخش قشری و بخش (۲) بخش مرکزی غده‌ی فوق‌کلیه را نشان می‌دهد.



بررسی موارد:

- (الف) در بی‌افزايش ترشح هورمون‌های بخش قشری غده‌ی فوق‌کلیه، ممکن است ترشح هورمون محرك غده‌ی فوق‌کلیه از هیپوفیز تحت تأثير قرار گیرد و کاهش یابد (مکانیسم خود تنظیمي منفي).
- (ب) در بی‌افزايش هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، قطر نایزک‌ها افزایش می‌یابد، نه نایزه‌ها.
- (ج) میزان غلظت یون‌های ادرار در پی افزایش ترشح هورمون آلدوسترون افزایش می‌یابد، زیرا این هورمون باعث افزایش بازجذب آب و افزایش غلظت ادرار می‌شود.
- (د) هورمون‌های بخش مرکزی غده‌ی فوق‌کلیه در پاسخ کوتاه‌مدت به تنش نشان دارند.

۳ ۸۵ منظور صورت سؤال یاخته‌های دندريتی است. یاخته‌های دارینهای (دندريتی) از تغیيرات مونوسيت‌ها پس از انجام دیاپدرز، درون بافت‌ها به وجود می‌آيند. یاخته‌های دندريتی همانند ماستوسيت‌ها در بخش‌هایی از بدنه مانند پوست و لوله‌ی گوارش که با محیط بیرون ارتباط دارند، یافت می‌شود. دقت کنید که یاخته‌های دندريتی در سطح پوست قرار ندارند، بلکه در زیر سطح و در بين یاخته‌های پوششی سنگفرشی حضور دارند.

با مقایسه‌ی $3f + g$ حاصل و $3f + g - 3$ داده شده داریم:

$$\begin{aligned} 3b + 2 = -1 &\Rightarrow b = -1, \quad 7 = c + a \xrightarrow{a=4} c = 3 \\ \Rightarrow a + b + c &= 4 + (-1) + 3 = 6 \end{aligned}$$

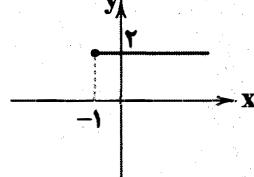
۳ ۷۷

$$(f+g)(x) = f(x) + g(x) = 1 - \sqrt{x+1} + \sqrt{x+1} + 1 = 2$$

پس تابع $(f+g)(x)$ تابع ثابت ۲ است. می‌دانیم:

$$D_{(f+g)(x)} = D_{f(x)} \cap D_{g(x)} = [-1, +\infty)$$

پس نمودار آن به صورت زیر است:



۴ ۷۸

$$57^\circ < 1\text{ Rad} < 58^\circ \xrightarrow{\times 12} 684^\circ < 12\text{ Rad} < 696^\circ$$

$$\Rightarrow 63^\circ < 684^\circ < 12\text{ Rad} < 696^\circ < 72^\circ \Rightarrow 2 \times 36^\circ + 27^\circ$$

پس انتهای کمان 12 Rad در ربع چهارم می‌افتد.

۳ ۷۹

ابتدا زاویه‌ی داده شده را به رادیان تبدیل می‌کنیم:

$$30^\circ = 30 \times \frac{\pi}{180^\circ} = \frac{\pi}{6}$$

$$l = r\theta \Rightarrow 7\pi = r \times \frac{\pi}{6} \Rightarrow r = 7 \times 6 = 42$$

۲ ۸۰

$$2 \times \frac{7\pi}{36} = \frac{7\pi}{18} \text{ اندازه‌ی زاویه‌ی رأس}$$

$$\frac{7\pi}{18} + 2x = \pi \Rightarrow 2x = \pi - \frac{7\pi}{18} = \frac{11\pi}{18} \Rightarrow x = \frac{11\pi}{36}$$

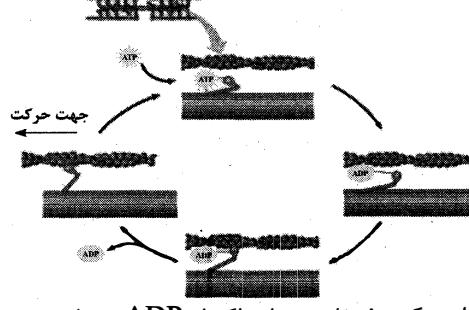
فیزیولوژی

۳ ۸۱

با توجه به شکل زیر، کمی پیش از آن که مولکول ADP از سر میوزین جدا شود، این رشته‌های پروتئینی به رشته‌های اکتین متصل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پیش از اتصال مولکول ATP به سر میوزین، دو رشته‌ی پروتئینی اکتین و میوزین به هم متصل هستند.
- (۲) با توجه به شکل زیر، چنان امکان وجود ندارد. در واقع پس از تبدیل ATP در سر میوزین، پل‌های اتصالی بین رشته‌های میوزین و اکتین تشکیل می‌شود.



- (۴) از سر میوزین ممکن است گروه فسفات و یا مولکول ADP جدا شوند. کمی پیش از آن که ADP از سر میوزین جدا شود، رشته‌های اکتین و میوزین به یکدیگر متصل هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماستوسمیت‌ها و نوتروفیل‌ها در پاسخ التهابی نقش دارند.

(۲) هر دوی این یاخته‌ها (هم یاخته‌های دارینه‌ای و هم نوتروفیل‌ها) توانایی

فاگوسیتوز عوامل بیگانه را دارند و یاخته‌های بیگانه خوار محسوب می‌شوند.

(۳) لنفوسمیت‌های ترشح‌کننده پروفورین، میان‌یاخته‌ی بدون دانه دارند، اما نوتروفیل نوعی گویچه‌ی سفید دارای دانه است.

(۴) **۹۰** این غدد شامل، غدد تیروئید و پاراتیروئید هستند. غدد

پاراتیروئید با ترشح هورمون پاراتیروئیدی، می‌توانند بازجذب کلسیم را در کلیه افزایش دهند. از سوی دیگر هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) نیز در همه‌ی

یاخته‌های بدن مثل یاخته‌های کلیه گیرنده دارند و می‌توانند میزان سوخت‌وساز را در این یاخته‌ها تنظیم کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

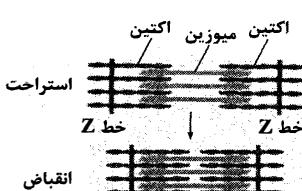
(۱) غدد پاراتیروئید برای ساخت هورمون خود نیازی به ید ندارند.

(۲) فعالیت غدد پاراتیروئیدی تحت تأثیر ترشحات غده‌ی هیپوفیز قرار نمی‌گیرد.

(۳) هورمون‌های T_3 و T_4 در یاخته‌های روده گیرنده دارند.

۹۱ با توجه به شکل‌های زیر، دم همه‌ی مولکول‌های میوزین در

بخش تیره‌ی سارکومر قرار می‌گیرند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در حین انقباض ماهیچه‌ها، فقط بخشی از یون‌های کلسیم موجود در شبکه‌ی آندوپلاسمی به فضای میان‌یاخته آزاد می‌شوند، نه همه‌ی آن‌ها.

(۲) بیشتر از این لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوكز تأمین می‌شود؛ نه همه‌ی آن.

(۳) با توجه به شکل بالا، رشتة‌های اکتین هم در بخش تیره و هم در بخش

روشن سارکومر دیده می‌شوند.

۹۲ **۱** فقط مورد «ب» درست است. در طی ورزش تارهای تند به

تارهای کند تبدیل می‌شوند، پس منظور صورت سؤال تارهای تند است.

بررسی موارد:

(الف) تارهای کند (نه تند) برای انجام حرکات استقامتی تخصص یافته‌اند.

(ب) میزان ذخیره‌ی میوگلوبین در تارهای تند نسبت به تارهای کند کمتر است.

(ج) در هر دو نوع تار ماهیچه‌ای امکان تولید لاکتیک اسید وجود دارد.

(د) تعداد میتوکندری در این تارها کمتر است و بیشتر از این خود را از طریق

تنفس بی‌هوایی به دست می‌آورند.

۹۳ **۲** با کاهش ترشح هورمون پاراتیروئیدی، میزان بازجذب کلسیم

در کلیه‌ها کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بی‌کاهش ترشح هورمون ضدادراری، میزان بازجذب آب از ادرار کاهش

می‌یابد. در نتیجه‌ی کاهش بازجذب آب، فشار اسمزی خوناب افزایش می‌یابد.

(۲) در نتیجه‌ی کاهش ترشح انسولین، میزان گلوكز خون افزایش یافته و

یاخته‌ها گلوكز کمتری دریافت می‌کنند و برای تولید انرژی از اسیدهای چرب و

پروتئین‌ها استفاده می‌کنند. در نتیجه محصولات اسیدی تولید شده، موجب

افزایش اسیدیتی خون می‌شوند.

(۳) در نتیجه‌ی کاهش ترشح هورمون آلدوسترون (نه کورتیزول)، بازجذب آب و

سدیم در کلیه‌ها کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های دندریتی و ماستوسمیت‌ها (ترشح‌کننده‌ی هیستامین در التهاب) تنها در بافت‌ها حضور دارند و در خون یافت نمی‌شوند.

(۲) یاخته‌های دندریتی علاوه بر بیگانه خواری، بخشی از میکروب‌ها را در سطح خود قرار داده و از طریق رگ‌های لنفی وارد گره‌های لنفی نزدیک به خود می‌شوند و با ارائه‌ی آنتی‌زن به لنفوسمیت‌های موجود در این گره‌ها، آن‌ها را فعال می‌کنند. لنفوسمیت‌ها در سوین خط دفاعی بدن نقش دارند.

(۳) در بی خروج مونوسمیت‌ها از خون و تغییر آن‌ها، یاخته‌های دارینه‌ای ایجاد می‌شوند.

۸۶ بازوفیل‌ها با ترشح مواد ضدانعقاد خون مانع بند آمدن

خونریزی می‌شوند. بازوفیل‌ها در پاسخ به ورود عامل حساسیت‌زا به بدن، هیستامین ترشح می‌کنند. این یاخته‌ها توانایی ترشح پادتن را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اوزینوفیل‌ها در مقابله با عوامل بیماری‌زای انگلی نقش مهمی دارند. درون میان‌یاخته اوزینوفیل‌ها دانه‌های زیادی یافت می‌شوند. این یاخته‌ها محظیات خود را بر روی عوامل خارجی نظری انگل‌ها می‌رینند و آن‌ها را نابود می‌کنند.

(۲) یاخته‌های دندریتی قادر به انجام هر دو عمل گفته شده در این گزینه هستند. پس دیگر نیازی به بررسی سایر فاگوسیت‌ها نیست.

(۳) یاخته‌های کشنده‌ی طبیعی و لنفوسمیت‌های T کشنده چین توانایی دارند. یاخته‌های کشنده‌ی طبیعی جزیی از دومین خط دفاعی بدن را تشکیل می‌دهند که در آن یاخته‌های خودی از یاخته‌های بیگانه براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌شوند.

۸۷ **۱** پاسخ دمایی باعث افزایش دمای کلی بدن می‌شود، اما پاسخ التهابی منجر به افزایش دمای ناحیه‌ی آسیب‌دیده (به صورت موضعی) می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هم اشک و هم بزاق دارای لیزوژیم هستند، اما بزاق برخلاف اشک، فاقد ترکیبات نمکی است.

(۳) گویچه‌های سفیدی که توانایی دیاپذیر دارند (مثل نوتروفیل‌ها)، طی این فرایند از دیواره‌ی رگ‌های خونی (نه لنفی) عبور می‌کنند.

(۴) اینترفرون نوع I برخلاف پروتئین مکمل، در حالت عادی به صورت محلول در خون یافت نمی‌شود.

۸۸ **۲** در حساسیت، هیستامین موجب بروز علائم بیماری می‌شود. هیستامین با اثر بر دیواره‌ی رگ‌های خونی موجب افزایش نفوذپذیری و قطر آن‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد به جریان خون وارد نمی‌شوند، اما هیستامین چینین توانایی دارد؛ پس هیستامین پیک شیمیایی کوتاه‌برد محسوب نمی‌شود.

(۲) بازوفیل‌ها و ماستوسمیت‌ها یاخته‌های دفاعی هستند که توانایی ترشح هیستامین دارند. بازوفیل‌ها نوعی گویچه‌ی سفید خونی هستند و درون خون یافت می‌شوند و توانایی دیاپذیر دارند.

(۳) در پاسخ التهابی، هیستامین ترشح می‌شود، اما در پاسخ دمایی نه.

۸۹ **۴** یاخته‌ی موجود در شکل صورت سؤال، نوتروفیل است.

نوتروفیل‌ها و بقیه‌ی یاخته‌های بیگانه خوار (از جمله درشت‌خوارها)، ذراتی را

بیگانه خواری می‌کنند که اندازه‌ای کوچک‌تر از آن‌ها دارند.



بررسی گزینه‌ها:

- (۱) بزرگ‌ترین بخش هیپوفیز، بخش پیشین آن است. هورمون رشد یکی از هورن‌های این غده است که با اثر بر یاخته‌های غضروفی موجود در صفحات رشد، عث رشد طولی استخوان‌های دراز می‌شود. این هورمون بر غضروف سر استخوان‌های دراز نمی‌تواند اثر بگذارد.
- (۲) کوچک‌ترین بخش هیپوفیز، بخش میانی آن است که عملکرد آن به خوبی شناخته نشده است.

- (۴) هورمون پرولاکتین از هیپوفیز پیشین (جلویی‌ترین بخش) ترشح می‌شود. این هورمون پس از تولد نوزاد (نه در حین بارداری) تولید شیر در غدد پستانی را تحریک می‌کند.

- ۹۸** هورمون تیموسین از غده‌ی تیموس ترشح شده و با اثر بر لنفوسيت‌ها موجب تمایز آن‌ها می‌شود. لنفوسيت‌ها یاخته‌هایی با میان یاخته‌ی بدون دانه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) لنفوسيت‌های T توانایی ترشح پادتن ندارند.
- (۳) لنفوسيت‌ها توانایی بیگانه‌خواری ندارند.
- (۴) لنفوسيت‌ها می‌توانند تقسیم شوند و پس از آن دچار تمایز شوند و یاخته‌هایی با ویژگی‌های دیگری ایجاد کنند.

- ۹۹** هورمون‌ها (چه تولیدشده توسط یاخته‌های عصبی و چه تولیدشده توسط یاخته‌های پوششی) برای اعمال اثر خود باید به خون وارد شده و به سمت یاخته‌ی هدف حرکت کنند.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) هورمون‌های کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی در تنظیم کلسیم خوناب نقش دارند. هورمون کلسی‌تونین در خارج از استخوان گیرنده ندارد، اما هورمون پاراتیروئیدی علاوه بر یاخته‌های استخوانی در یاخته‌های لوله‌های سازنده ادرار در کلیه نیز گیرنده دارد.

- (۲) انواعی از هورمون‌ها از جمله پرولاکتین، تیموسین و کورتیزول بر فعالیت لنفوسيت‌ها و فعالیت دستگاه ایمنی اثر می‌گذارند. در این بین فقط تیموسین از غده‌ای در ناحیه‌ی قفسه‌ی سینه ترشح می‌شود و سایر هورمون‌ها از غددی در خارج از قفسه‌ی سینه ترشح می‌شوند.

- (۳) انواعی از هورمون‌ها از جمله هورمون‌های ضدادراری، آلدوسترون و پرولاکتین باعث حفظ آب بدن می‌شوند. هورمون آلدوسترون توسط یاخته‌های غیرعصبی موجود در قشر غده‌ی فوق‌کلیه تولید می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

- (۲) هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز اثری بر فعالیت ترشحی غدد پاراتیروئیدی ندارد.
- (۳) هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین بدن را برای پاسخ کوتاه‌مدت نسبت به تنش آماده می‌کنند. ترشح این هورمون‌ها تحت تأثیر هورمون‌های بزرگ‌ترین بخش غده‌ی هیپوفیز قرار نمی‌گیرد.

- (۴) ترشح هورمون گلوکاگون و انسولین تحت تأثیر غده‌ی هیپوفیز قرار نمی‌گیرد.

۹۴ در همه‌ی افراد مبتلا به دیابت شیرین تولید گلوکاگون به صورت طبیعی انجام می‌شود و اختلالی در این باره وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) افراد مبتلا به دیابت شیرین نوع I کم وزن هستند (ممکن است چاق نباشند) اما یکی از علل ابتلا به دیابت نوع II افزایش وزن و چاقی (در افراد با زمینه‌ی ارثی) است.

- (۲) دیابت شیرین نوع II از حدود چهل سالگی به بعد و در نتیجه‌ی چاقی و عدم تحرك در افراد با زمینه‌ی ارثی ایجاد می‌شود؛ اما در افراد مبتلا به دیابت نوع I این طور نیست. بد نیست بدانید که به دیابت نوع I، دیابت جوانان می‌گویند.

- (۳) در افراد مبتلا به دیابت نوع I، غلظت انسولین در خون کمتر از حد طبیعی است، اما در افراد مبتلا به دیابت نوع II، غلظت انسولین خون طبیعی یا بیش‌تر از حد طبیعی است.

- ۹۵** هورمون‌های کورتیزول، اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و گلوکاگون موجب افزایش غلظت گلوکز در خون می‌شوند و هورمون‌های تیروئیدی و انسولین موجب کاهش غلظت گلوکز خون می‌شوند. هورمون‌های افزاینده‌ی گلوکز خوناب موجب افزایش میزان فشار اسمزی خوناب می‌شوند، اما هورمون‌های کاهنده‌ی گلوکز خوناب، فشار اسمزی خوناب را کاهش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ترشح هورمون گلوکاگون تحت تأثیر شرایط تنفس جسمی و روحی قرار نمی‌گیرد.
- (۲) ترشح هورمون کورتیزول تحت تأثیر هورمون محرك فوق‌کلیه که از بخش پیشین هیپوفیز ترشح می‌شود، قرار نمی‌گیرد؛ ولی ترشح هورمون گلوکاگون، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین این‌گونه نیست.

- (۴) هورمون‌های کورتیزول، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، گلوکاگون و انسولین از غددی تیروئید ترشح می‌شوند. این غده در ناحیه‌ی گلو قرار دارد.

- ۹۶** در صورت اختلال جذب ید در لوله‌ی گوارش، گواتر ناشی از کمبود ید در فرد ایجاد می‌شود. در این افراد میزان سوخت‌وساز پایه کم می‌شود. با کاهش سوخت‌وساز، مصرف ATP در یاخته‌ها نیز کم می‌شود. در نتیجه میزان ذخیره‌ی چربی در بدن آن‌ها افزایش می‌یابد.

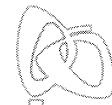
بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در صورت افزایش فعالیت غده‌ی تیروئید، اندازه‌ی این غده افزایش می‌یابد. پس ممکن است در افراد مبتلا به پرکاری غده‌ی تیروئید اندازه‌ی این غده افزایش یابد (پهون فعالیت این غده زیاده).

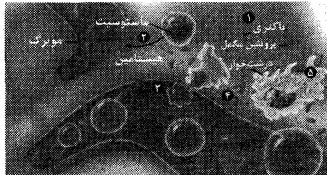
- (۲) در افراد مبتلا به گواتر ناشی از کمبود ید پس از مدتی عالیم کمکاری غده‌ی تیروئید بروز پیدا می‌کند. سوخت‌وساز در یاخته‌های این افراد کاهش یافته و ذخیره‌ی چربی و گلوکز در بافت‌های بدن آن‌ها و در نتیجه وزن آن‌ها افزایش می‌یابد. در افراد مبتلا به گواتر ناشی از تیروئید افزایش بدن کمتر از حالت عادی است، پس افزایش دمای عمومی بدن این افراد دور از انتظار است.

- (۳) در افراد مبتلا به کمکاری تیروئید، غلظت هورمون‌های تیروئیدی در خون کم است، پس طی تنظیم بازخوردی منفی، میزان ترشح هورمون محرك تیروئیدی افزایش می‌یابد تا با تحریک تولید این هورمون در تیروئید، غلظت آن در خون را به میزان اولیه بارگرداند.

- ۹۷** بخش پسین هیپوفیز، باعث حفظ آب می‌شود و دفع آب از طریق ادرار کاهش می‌یابد؛ در نتیجه‌ی حفظ آب، حجم خون افزایش می‌یابد، پس ترشح این هورمون، مانع کاهش نسبت حجم خون به حجم یاخته‌های خونی می‌شود.



۴ یاخته‌ی «D» درشت‌خوار است. پیکهای شیمیایی درشت‌خوارها، گویچه‌های سفید خون را به موضع آسیب فرا می‌خوانند. دقت کنید که درشت‌خوارها توانایی ترشح پادتن ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌ی «A» مونوستیت است که در حال انجام فرایند دیاپدز است، بعد از خروج از مویرگ به درشت‌خوار تبدیل شده و علاوه بر فاگوسیتوز عوامل بیگانه، محل التهاب را از یاخته‌های مرده پاکسازی می‌کند.

۲) یاخته‌ی «B» ماستوستیت است که با ترشح هیستامین سبب گشاد شدن رگ‌های خونی و افزایش میزان جریان خون به صورت موضوعی می‌شوند.

۳) یاخته‌ی «C» باکتری است. بعضی از ترشحات میکروب‌ها (مثل باکتری) از طریق خون به بخشی از زیننهنج (مرکز تنظیم دمای بدن) می‌رسند و دمای بدن را بالا می‌برند.

۳ پادتن‌ها در ساخت سرم به کار می‌روند. پادتن‌ها می‌توانند مستقیماً بر روی ویروس‌ها اثر بگذارند. لنفوسيت‌های T کشندگی می‌توانند پرپورین ترشح کنند، اما این پرپورین به سطح یاخته‌های آلوود به ویروس متصل می‌شود و بر این یاخته‌ها اثر می‌گذارد. به عبارت دیگر پرپورین به طور مستقیم بر روی سلول‌های آلوود به ویروس اثر می‌گذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل زیر می‌بینیم که یک پادتن می‌تواند به بیش از یک یاخته‌ی بیماری‌زا (حداکثر ۲ تا!) متصل شود.

۲) پادتن را یاخته‌های پادتن‌ساز ترشح می‌کنند. یاخته‌های پادتن‌ساز فاقد گیرنده‌ی آنتی‌ژنی هستند و توانایی اتصال به میکروب‌ها را ندارند. دقت کنید که لنفوسيت‌های دارای گیرنده‌ی آنتی‌ژنی، پادتن تولید می‌کنند؛ اما آن را ترشح نمی‌کنند.

۴) این پروتئین‌های مکمل هستند که در خون، ساختارهای حلقه‌مانند تشکیل می‌دهند، نه پادتن‌ها.



۱) با توجه به شکل زیر می‌بینیم که یک پادتن می‌تواند به بیش از یک یاخته‌ی بیماری‌زا (حداکثر ۲ تا!) متصل شود.

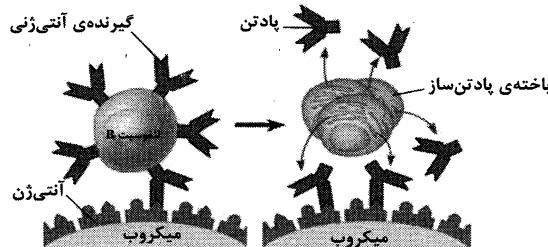
۲ هر نوع لنفوسيت که دارای گیرنده‌ی آنتی‌ژنی است، فقط یک نوع یاخته را شناسایی می‌کند، پس در سطح هر لنفوسيت فقط یک نوع گیرنده‌ی آنتی‌ژنی وجود دارد (یعنی همه‌ی گیرنده‌های آنتی‌ژنی سطح یک لنفوسيت مشابه یکدیگر هستند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده‌های آنتی‌ژنی سطح لنفوسيت‌های B و یاخته‌های خاطره‌ای که از آن پدید می‌آیند، Y شکل هستند و حداکثر (نه حداقل) به دو آنتی‌ژن متصل می‌شوند.

۳) مولکول گیرنده‌ی آنتی‌ژنی به آنتی‌ژن‌های مکمل خود (نه مشابه) متصل می‌شود.

۴) با توجه به شکل می‌بینیم که گیرنده‌ی آنتی‌ژنی فقط بخش‌های خاصی از آنتی‌ژن را شناسایی می‌کند؛ نه همه‌ی آن را.



۴ یاخته‌ی دارینه‌ای قسمتی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهد و آن را به لنفوسيت‌های غیرفعال ارائه می‌کند. یاخته‌های دارینه‌ای نوعی بیگانه‌خوار هستند و در بیگانه‌خواری عوامل بیماری‌زا نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ماستوستیت‌ها و سایر بیگانه‌خوارهای بافتی توانایی ترشح نوعی پیک شیمیایی در هنگام التهاب را دارند. هیستامین ترشح شده از ماستوستیت‌ها موجب افزایش قطر رگ‌های خونی می‌شود، اما ترشحات سایر بیگانه‌خوارهای بافتی بر گویچه‌های سفید خون اثر می‌گذارند، نه بر یاخته‌های دیواره‌ی رگ‌ها؛ پس این ترشحات برخلاف هیستامین قطر رگ‌های خونی را تغییر نمی‌دهند.

۲) یاخته‌های پادتن‌ساز، با ترشح پادتن می‌توانند موجب رسوب سم برخی میکروب‌ها شوند. این یاخته‌ها با ترشح پادتن می‌توانند موجب خنثی‌سازی ویروس‌ها می‌شوند، اما بر یاخته‌های آلوود به ویروس اثری ندارند.

۳) یاخته‌ی کشندگی طبیعی و لنفوسيت T کشندگی با وارد کردن آنزیم‌های الکاکنندگی مرگ برنامه‌ریزی شده به درون یاخته‌های سرطانی می‌توانند موجب مرگ آنها شوند. لنفوسيت‌های T کشندگی در مقابل با بخش‌های پیوندزده شده نقش دارند، اما یاخته‌های کشندگی طبیعی نه.

۳ اینترفرون نوع II موجب فعل شدن درشت‌خوارها می‌شود. درشت‌خوارهای موجود در بافت، به دنبال بروز التهاب می‌توانند پیکهای شیمیایی خاصی را ترشح کنند که بر گویچه‌های سفید موجود در خون (از جمله نوتروفیل‌ها) اثر می‌گذارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درشت‌خوارها جزی از دومین خط دفاعی بدن انسان را تشکیل می‌دهند که در آن میکروب‌ها براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌شوند، پس درشت‌خوارها می‌توانند یاخته‌های خود را از یاخته‌های بیگانه تشخیص دهند.

۲) ویژگی نوتروفیل‌ها است.

۴) ماستوستیت‌ها و بازوفیل‌ها توانایی ترشح هیستامین را دارند، ولی درشت‌خوارها نه.

۳ طبق رابطه‌ی $\Delta U = \Delta V \times q$ ، کولن ولت معادل با ژول و طبق رابطه‌ی $C = \frac{Q}{V}$ ، کولن بر ولت معادل با فاراد است.

۱ فرض کنید فاصله‌ی بین صفحات این خازن d باشد، در این صورت ظرفیت خازن برابر است با:

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} = \frac{\kappa (9 \times 10^{-12}) \times 2 \times 10^{-1}}{d} = \frac{1.8 \times 10^{-13}}{d}$$

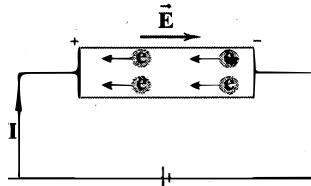
در ادامه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن را به دست می‌آوریم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow V = \frac{Q}{C} = \frac{9 \times 10^{-6}}{\frac{1.8 \times 10^{-13}}{2}} = \frac{10^7}{\frac{1.8 \times 10^{-13}}{2}} = \frac{10^7}{\frac{1}{2} \kappa}$$

و در نهایت داریم:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow 10^6 = \frac{\frac{10^7}{2} \kappa}{d} \Rightarrow 10^6 = \frac{10^7}{2 \kappa} \Rightarrow \kappa = 5$$

دقت کنید: جهت قراردادی جریان الکتریکی در خلاف جهت حرکت الکترون‌ها بوده و در جهت میدان الکتریکی است.



۱۱۳ ابتدا بار الکتریکی هرگوی را در حالت تعادل الکتریکی به دست می‌آوریم:

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{-4 + 8}{2} = 2\mu C$$

همان‌طور که می‌بینید بار الکتریکی کره‌ی A از $-4\mu C$ به $2\mu C$ رسیده است، بنابراین می‌توانیم نتیجه بگیریم که $-6\mu C$ بار الکتریکی از کره‌ی A به کره‌ی B منتقل شده است. دقت کنید که هنگام اتصال سیم رسانای مورد نظر، الکترون‌ها (بارهای منفی) در سیم شارش پیدا می‌کنند، از طرف دیگر همان‌طور که می‌دانید جهت قراردادی جریان در خلاف جهت حرکت الکترون‌ها می‌باشد، بنابراین جهت جریان الکتریکی مورد نظر از کره‌ی B به کره‌ی A است و مقدار این جریان برابر است با:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{6 \times 10^{-6}}{0.02 \times 10^{-3}} = 0.3 A$$

۱۱۴ الکترون‌های آزاد در طول سیم با تندی‌هایی از مرتبه $\frac{m}{s}$ 10^6 در حرکت هستند که بسیار زیاد است. هنگامی که به دو سر سیم اختلاف پتانسیل الکتریکی اعمال می‌کنیم، الکترون‌ها حرکت کاتورهای خود را تغییر می‌دهند و با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق که از مرتبه $\frac{mm}{s}$ ۱ است، در خلاف جهت میدان به طور آهسته سوق پیدا می‌کنند.

۱۱۵ طبق رابطه $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ بار الکتریکی عبوری از سیم مورد نظر را در هر بازه‌ی زمانی به دست می‌آوریم و سپس مجموع آن‌ها را حساب می‌کنیم:
 $t_1 = 5s$ تا $t_2 = 10s$ $\Delta q_1 = I_1 \Delta t_1 = 2(5) = 10C$
 $t_2 = 10s$ تا $t_3 = 15s$ $\Delta q_2 = I_2 \Delta t_2 = 6(5) = 30C$
 $\Delta q_{کل} = \Delta q_1 + \Delta q_2 = 10 + 30 = 40C$

۱۱۶ جریان الکتریکی عبوری از مدار مورد نظر به صورت زیر به دست می‌آید:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12}{1200} = 0.001 A = 1.0 mA$$

و مدت‌زمانی که باتری می‌تواند جریان $1A$ را تأمین کند، برابر است با:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow 1.0 = \frac{200}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 200 h$$

۱۱۷ ابتدا با نوشتن یک تناسب ساده R_B را به دست می‌آوریم:

$$R = \frac{V}{I} \xrightarrow{I_A = I_B} \frac{R_B}{R_A} = \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{R_B}{6} = \frac{4}{8} \Rightarrow R_B = 3\Omega$$

حالا به کمک قانون اهم جریان الکتریکی عبوری از مقاومت B را در حالتی که به اختلاف پتانسیل الکتریکی $12V$ متصل شده است، به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12}{3} = 4A$$

۱۰۸ همان‌طور که می‌دانید ظرفیت خازن تابع شرایط فیزیکی ساختمان خازن است و به بار الکتریکی و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن بستگی ندارد، بنابراین گزینه‌های (۲) و (۴) نادرست هستند.

از طرف دیگر با خالی کردن هوای بین دو صفحه‌ی خازن، طبق رابطه $C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$ ، ثابت دیالکتریک خازن کاهش یافته و ظرفیت خازن نیز کم می‌شود. بنابراین گزینه‌ی (۱) نادرست است. اما با کاهش فاصله‌ی بین صفحات خازن (d)، ظرفیت خازن افزایش می‌یابد و گزینه‌ی (۳) درست است.

۱۰۹ طبق رابطه $C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$ ، با سه برابر کردن مساحت صفحات خازن، ظرفیت خازن نیز سه برابر می‌شود. با توجه به این‌که خازن مورد نظر به باتری متصل است، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات آن ثابت است، داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{\text{ثابت}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \xrightarrow{C_2 = 3C_1} \frac{U_1 + 40}{U_2} = \frac{3C_1}{C_1} \xrightarrow{U_2 = U_1 + 40} \frac{3U_1}{U_1} = \frac{3}{1} \xrightarrow{3U_1 = U_1 + 40} U_1 = 20 mJ$$

در ادامه با یک جایگذاری ساده، مقدار C را به دست می‌آوریم:

$$U_1 = \frac{1}{2} CV_1^2 \Rightarrow 20 = \frac{1}{2} C(20)^2 \Rightarrow C = 0.1 \mu F$$

۱۱۰ با دو برابر کردن فاصله‌ی بین صفحات خازن، طبق رابطه $C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$ ظرفیت خازن نصف می‌شود. از آنجایی که خازن به باتری وصل است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن ثابت است، بنابراین داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{\text{ثابت}} \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} \xrightarrow{C' = \frac{1}{2} C} \frac{U'}{U} = \frac{\frac{1}{2} C}{C} = \frac{1}{2}$$

در حالت دوم خازن را از باتری جدا کرده و فاصله‌ی بین صفحات آن را نصف می‌کنیم. طبق رابطه $C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$ با نصف کردن فاصله‌ی صفحات، ظرفیت خازن دو برابر می‌شود. از آنجایی که خازن را از باتری جدا کرده‌ایم، بار الکتریکی ذخیره شده در آن ثابت است و داریم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \xrightarrow{\text{ثابت}} \frac{U''}{U'} = \frac{C'}{C''} \xrightarrow{C'' = 2C'} \frac{U''}{U'} = \frac{C'}{2C'} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow U'' = \frac{1}{2} U' \xrightarrow{U' = \frac{1}{2} U} U'' = \frac{1}{4} U$$

۱۱۱ ابتدا ظرفیت خازن C_1 را به دست می‌آوریم:

$$C_1 = \frac{Q_1}{V_1} = \frac{60}{20} = 3\mu F$$

در ادامه ولتاژ باتری (۲) را به دست می‌آوریم:

$$C_2 = \frac{Q_2}{V_2} \Rightarrow 10 = \frac{120}{V_2} \Rightarrow V_2 = 12V$$

طبق صورت سؤال، خازن C_1 به اختلاف پتانسیل الکتریکی V_2 متصل شده است. بنابراین بار ذخیره شده در آن در این حالت برابر است با:

$$Q = C_1 V_2 = 3(12) = 36\mu C$$

۱۱۲ همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، هنگامی که یک رسانا به اختلاف پتانسیل الکتریکی متصل می‌شود، در داخل رسانا یک میدان الکتریکی از پتانسیل بیشتر به سمت پتانسیل کمتر ایجاد می‌شود و الکترون‌ها در خلاف جهت میدان الکتریکی سوق پیدا می‌کنند.



۲ همان طور که می‌دانید آمپرسنچ، جریان الکتریکی عبوری از مدار را اندازه‌گیری می‌کند و باید به صورت متواالی با مقاومت مورد نظر بسته شود و ولتسنج اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت را اندازه‌گیری می‌کند و باید به صورت موازی با آن بسته شود؛ بنابراین مدار رسم شده در گزینه‌ی (۲) درست است.

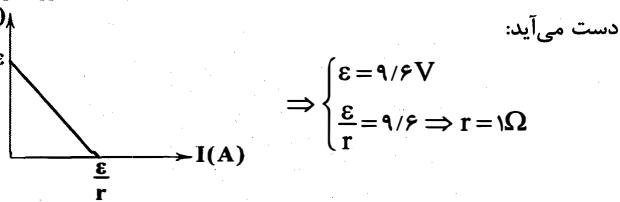
۳ ابتدا نیروی محرکه‌ی باتری مورد نظر را به دست می‌آوریم:

$$\epsilon = \frac{W}{q} = \frac{20}{4} = 5\text{V}$$

همان طور که می‌دانید، آمپرسنچ جریان الکتریکی عبوری از مدار را نشان می‌دهد که به صورت زیر به دست می‌آید:

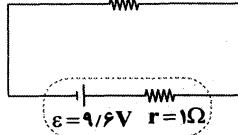
$$I = \frac{\epsilon}{R+r} = \frac{5}{9/25+0/75} = 5\text{A}$$

۴ نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک مولد بر حسب جریان الکتریکی عبوری از آن به صورت کلی به شکل زیر است. با مقایسه‌ی این نمودار با نمودار رسم شده در صورت سؤال مقادیر ϵ و r به صورت زیر به $V(V)$



حالا فرض کنید مولد مورد نظر مطابق شکل زیر به یک مقاومت ۲ اهمی متصل شده باشد. در این صورت داریم:

$$R = 2\Omega$$



$$I = \frac{\epsilon}{R+r} = \frac{9/6}{2+1} = 3/2\text{A}$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad \Delta t = 1\text{s} \Rightarrow \Delta q = 3/2\text{C}$$

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{3/2}{1/6 \times 10^{-19}} = 2 \times 10^{19}$$

۵ اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت الکتریکی R است. بنابراین داریم:

$$V = \frac{\lambda}{100} \epsilon = \frac{\lambda}{100} (10) = 8\text{V}$$

حالا به کمک قانون اهم جریان الکتریکی عبوری از مدار را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{\lambda}{2} = 4\text{A}$$

و در نهایت با یک جای‌گذاری ساده، I به دست می‌آید:

$$I = \frac{\epsilon}{R+r} \Rightarrow 4 = \frac{10}{2+r} \Rightarrow r = 0/5\Omega$$

۶ ابتدا جریان الکتریکی عبوری از مدار را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\epsilon}{R+r} = \frac{22}{5+0/5} = 4\text{A}$$

آمپرساعت یکای بار الکتریکی است. بنابراین می‌توانیم بگوییم بار الکتریکی که باتری می‌تواند در مدار جاری کند، برابر 12Ah است. از طرف دیگر جریان الکتریکی عبوری از لامپ 4A است. بنابراین داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow 4 = \frac{12}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 3\text{h}$$

۷ طبق قانون اهم در دمای ثابت نسبت اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک رسانا به جریان الکتریکی عبوری از آن مقدار ثابتی است. بنابراین با افزایش ولتاژ و جریان الکتریکی مقدار R تغییر نکرده و ثابت می‌ماند و نمودار رسم شده در گزینه‌ی (۳) درست است.

۸ به کمک نمودار داده شده مقدار مقاومت الکتریکی سیم مورد

$$R = \frac{V}{I} = \frac{7/2}{2/4} = 3\Omega \quad \text{نظر را به صورت زیر به دست می‌آوریم:}$$

در ادامه اطلاعات مسئله را در رابطه‌ی $R = \frac{\rho L}{A}$ قرار می‌دهیم تا سطح مقطع سیم مورد نظر به دست آید:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow 3 = \frac{3 \times 10^{-8} \times 120 \times 10^3}{A} \Rightarrow A = 12 \times 10^{-4} \text{m}^2$$

شعاع مقطع سیم مورد نظر برابر است با:

$$A = \pi r^2 \Rightarrow 12 \times 10^{-4} = \pi r^2 \Rightarrow r = 0/02\text{m} = 2\text{cm}$$

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

$$\Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B}$$

$$\frac{\rho_B = 2\rho_A}{R_B = R_A} \Rightarrow 1 = 2 \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B} \quad \frac{A = \pi r^2}{r_A = 3r_B} \Rightarrow 1 = \frac{2L_B}{L_A} \times \frac{9r_B^2}{r_B^2}$$

$$\Rightarrow L_A = 18L_B \quad \frac{L_B = 2\text{m}}{L_A = 36\text{m}}$$

۹ اطلاعات سیم قبل از عبور از ابزار مورد نظر را با اندیس (۱) و اطلاعات سیم بعد از عبور از ابزار را با اندیس (۲) نشان می‌دهیم و داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \text{ثابت است} \quad \frac{m_2}{m_1} = \frac{V_2}{V_1} \quad \frac{m_2 = \frac{\lambda}{10} m_1}{V_2 = \frac{1}{10} V_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{\frac{\lambda}{10} m_1}{m_1} = \frac{\lambda}{10}$$

همان طور که می‌دانید حجم سیم مورد نظر به کمک رابطه‌ی $V = AL$ قبل محاسبه است. بنابراین داریم:

$$V = AL \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{A_2}{A_1} \times \frac{L_2}{L_1} \quad \frac{A = \pi r^2}{r_2 = 2r_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{2r_1}{r_1}\right)^2 \times \frac{L_2}{L_1}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\lambda}{10} \Rightarrow \frac{\lambda}{10} = \frac{4L_2}{L_1} \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{5}$$

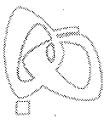
در ادامه به کمک رابطه‌ی $R = \frac{\rho L}{A}$ داریم:

$$R = \frac{\rho L}{A} \quad \text{ثابت است} \quad \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \quad \frac{\frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{5}}{A_2 = \frac{1}{4} A_1} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{5} \times \frac{1}{4}$$

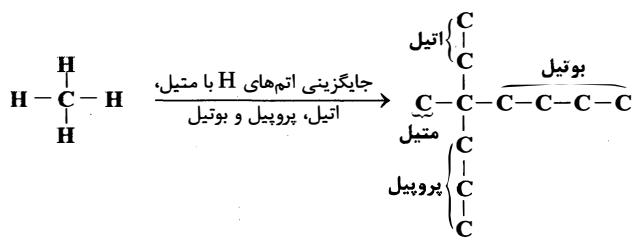
$$\frac{R_1 = 6\Omega}{R_2 = \frac{1}{5} \times 6\Omega} \Rightarrow R_2 = 2\Omega$$

۱۰ طبق رابطه‌ی $\epsilon = \frac{\Delta W}{\Delta q}$ نیروی محرکه‌ی یک باتری برابر کاری

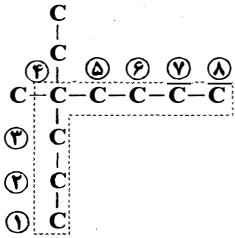
است که باتری بر روی یک کولن بار الکتریکی انجام می‌دهد تا در مدار جریان یابد. بنابراین هنگامی که می‌گوییم نیروی محرکه‌ی باتری 6V است، یعنی باتری روی هر کولن بار الکتریکی 6J کار انجام می‌دهد و انرژی پتانسیل الکتریکی بار مورد نظر را 6J افزایش می‌دهد.



۳ ۱۳۳



نام ترکیب حاصل ۴-اتیل - ۴-متیل اوکتان است.



۱ ۱۳۴ بر اثر سوختن کامل یک مول هیدروکربن C_xH_y یا یک مول

ترکیب آلی اکسیژن دار $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ ، به اندازه x مول گاز CO_2 و $\frac{y}{2}$ مول بخار آب تولید می شود. در دما و فشار ثابت، نسبت مولی میان دو گاز برابر با نسبت حجمی میان آن هاست. واضح است که هرچه نسبت حجمی بخار آب تولید شده به کربن دی اکسید به دست آمده بیشتر باشد، می توان گفت که درصد حجمی $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ در فراورده های حاصل بیشتر است.

بررسی گزینه ها:

۱) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$: $\frac{6}{2} = \frac{3}{2}$

۲) C_1H_8 : $\frac{8}{10} = \frac{2}{5}$

۳) C_6H_6 : $\frac{6}{6} = \frac{1}{2}$

۴) C_6H_{12} : $\frac{12}{6} = 2$

۳ ۱۳۵ هر مولکول از یک آلکان با فرمول عمومی $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

دارای $3n+1$ پیوند کووالانسی بوده که شامل $n-1$ پیوند $\text{C}-\text{C}$ و

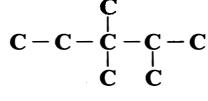
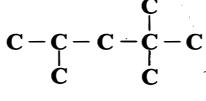
پیوند $\text{C}-\text{H}$ است. مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$(2n+2)-(n-1)=10 \Rightarrow n+3=10 \Rightarrow n=7$$

بنابراین آلکان مورد نظر، هبتان (C_7H_{16}) بوده و در مقایسه با

اوکتان (C_8H_{18}) فراتر و در مقایسه با دکان (C_1H_{22}) گرانروی کمتری دارد.

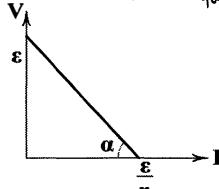
۱ ۱۳۶ تمام ساختارهای مورد نظر در زیر آمده است:



۲، ۲، ۲، ۳، ۴-تری متیل پنتان

۱ ۱۲۸ همان طور که در نمودار زیر می بینید؛ نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک باتری بر حسب جریان الکتریکی عبوری از آن به صورت خطی راستی با عرض از مبدأ ϵ و طول از مبدأ r است. همان طور که می دانید اندازه شیب این نمودار برابر r می باشد، بنابراین داریم:

$$\text{شیب نمودار} = \tan \alpha = \frac{\epsilon}{r}$$



$$\left. \begin{array}{l} r_A = \tan \alpha = \frac{12}{4} = 3\Omega \\ r_B = \tan \beta = \frac{10}{5} = 2\Omega \end{array} \right\} \Rightarrow r_A - r_B = 1\Omega$$

۲ ۱۲۹ هنگامی که کلید باز است، جریان الکتریکی عبوری از مدار صفر است و در این حالت ولتسنج مقدار ϵ را نشان می دهد. با بستن کلید جریان الکتریکی در مدار برقرار می شود و در این حالت ولتسنج مقدار $\epsilon - rI$ را نشان می دهد. بنابراین داریم:

$$V_2 = \frac{2}{3} V_1 \Rightarrow \epsilon - rI = \frac{2}{3} \epsilon - \frac{r=1\Omega}{\epsilon=12V} \Rightarrow 12 - I = \frac{2}{3}(12) \Rightarrow I = 4A$$

$$I = \frac{\epsilon}{R+r} \Rightarrow 4 = \frac{12}{R+1} \Rightarrow R = 2\Omega$$

۴ ۱۳۰ ابتدا جریان الکتریکی عبوری از مدار را در حالت اول به دست می آوریم:

$$V = \epsilon - rI_1 \Rightarrow 20 = 30 - I_1 \Rightarrow I_1 = 10A$$

به کمک جریان الکتریکی به دست آمده مقدار اولیه مقاومت رئوستا را پیدا می کنیم:

$$I_1 = \frac{\epsilon}{R_1 + r} \Rightarrow 10 = \frac{30}{R_1 + 1} \Rightarrow R_1 = 2\Omega$$

طبق صورت سؤال در حالت دوم، مقدار مقاومت رئوستا دو برابر شده و به ۴۲ می رسد، در این صورت جریان الکتریکی عبوری از مدار در حالت جدید برابر است با:

$$I_2 = \frac{\epsilon}{R_2 + r} = \frac{30}{4+1} = 6A$$

شیمی

۲ ۱۳۱ بدون شرح!

۲ ۱۳۲ بررسی سایر گزینه ها:

۱) روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا به شکل های گوناگون مصرف می شود.

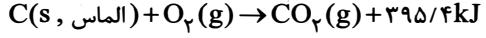
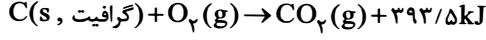
۳) شستن پوست یا تماس آن با آلکان های مایع در دراز مدت به بافت های پوست آسیب می رسانند.

۴) در چهار عضو نخست آلکان ها، پیشوندی که شمار اتم های کربن را معلوم کند، وجود ندارد.



- گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.
- گرما را می‌توان هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.

- ۲ ۱۴۸** گرافیت و الماس دو آلوتروپ کربن هستند که فراورده‌ی واکنش سوختن کامل آن‌ها، کربن دی‌اکسید است:



همان‌طور که می‌بینید گرمای حاصل از سوختن یک مول گرافیت، کمتر از گرمای حاصل از سوختن یک مول الماس است. زیرا الماس در مقایسه با گرافیت سطح انرژی بالاتری دارد و ناپایدارتر است.

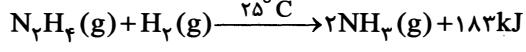
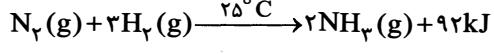
- ۱ ۱۴۹** از آن جا که ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آب، بیش‌تر از روغن زیتون است، تخم مرغ در آب $75^{\circ}C$ بهتر از روغن زیتون $75^{\circ}C$ پخته می‌شود (حذف گزینه‌های (۲) و (۴)). به این ترتیب مقدار Q_1 باید بزرگ‌تر از Q_2 باشد. اما می‌توان مقدار Q_1 را محاسبه کرد:

$$Q = mc\Delta\theta = 200 \times 4 / 18 \times 50 = 4180 \text{ J}$$

در نتیجه گزینه‌ی (۳) نیز حذف می‌شود.

- ۲ ۱۵۰** عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.
بررسی عبارت‌های نادرست:

- پ) گرمای ویژه‌ی اتانول بیش‌تر از نمک خوراکی است.
ت) تشكیل آمونیاک از N_2 و H_2 ، در مقایسه با تشكیل آمونیاک از N_2H_4 و H_2 با آزاد شدن گرمای کم‌تری همراه است:



- ۱ ۱۵۱** هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

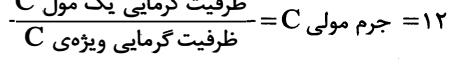
- ۲ ۱۵۲** عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

- بررسی عبارت‌های نادرست:

- آ) A یک پارچه‌ی نخی و مرتبط است.

- پ) C نشان‌دهنده‌ی دو ظرف سفالی (ساخته شده از خاک رس) است.

- ظرفیت گرمایی یک ماده برخلاف ظرفیت گرمایی ویژه به جرم نمونه‌ی ماده بستگی دارد.



- ۲ ۱۵۴** هر واکنش شیمیایی ممکن است با تغییر رنگ، تولید رسم، آزاد شدن گاز و ایجاد نور و صدا همراه باشد. اما یک ویژگی بنیادی در همه‌ی آن‌ها دادوستد گرما با محیط پیرامون است.

- ۳ ۱۵۵** واکنش میان گازهای هیدروژن و کلر که به تولید هیدروژن کلرید منجر می‌شود، همانند واکنش اکسایش گلوکز یک واکنش گرماده ($\Delta H < 0$) است. مقدار ΔH یک واکنش به دما و فشار انجام واکنش، نوع و مقدار واکنش‌دهنده‌ها و حالت فیزیکی اجزای واکنش بستگی دارد.

- هرگاه گاز اتن را در محلولی از برم وارد کنیم، رنگ قرمز محلول از بین می‌رود و ترکیب ۱-۲ دی‌برمواتان تشکیل می‌شود. برای انجام این واکنش (واکنش (II)) نیازی به استفاده از کاتالیزگر نیست.

- با وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و سولفوریک اسید (به عنوان کاتالیزگر)، اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می‌کنند.

- واکنش هیدروژن‌دار شدن ۱-هگزن و تبدیل آن به هگزان در حضور فلز نیکل به عنوان کاتالیزگر انجام می‌شود.

- ۲ ۱۳۸** فراورده‌های سوختن زغال‌سنگ شامل ۵ ترکیب O_2 , S , CO , NO_2 , SO_2 , H_2O بوده و در مجموع از ۵ عنصر O , S , H , N تشکیل شده‌اند.

- ۳ ۱۳۹** نخستین عضو خانواده‌ی آلکن‌ها، اتن (C_2H_4) است.

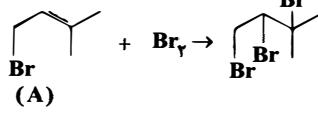
در صورتی که سبک‌ترین هیدروکربن سیر نشده، اتین (C_2H_2) است.

- ۳ ۱۴۰** مولکول‌های گازوئیل در مقایسه با نفت کوره کوچک‌ترند و نقطه‌ی جوش پایین‌تری دارند.

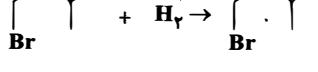
۱ ۱۴۱ برورسی عبارت‌های نادرست:

- پ) بیش از ۹۰ درصد نفت خام، صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود.
ت) آلکان‌ها بخش عمده‌ی هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند.

- ۲ ۱۴۲** نام ترکیب A به صورت ۱-برمو-۳-متیل-۲-بوتیلن است که در اثر واکنش برمدار شدن به ۱،۲-تری‌برمو-۳-متیل بوتان تبدیل می‌شود، معادله‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



- به این ترتیب معادله‌ی واکنش هیدروژن‌دار شدن ترکیب A و فراورده‌ی آن به صورت زیر خواهد بود:



۱-برمو-۳-متیل‌بوتیلن

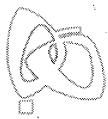
- ۲ ۱۴۳** سوخت هوایپیما به طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از آلکان‌هاست، تهیه می‌شود.

- ۲ ۱۴۴** هر مولکول نفتالن ($C_{10}H_8$) دارای ۸ اتم هیدروژن و هر مولکول متیل پروپان (C_4H_{10}) دارای ۱۰ اتم هیدروژن است.

- ۲ ۱۴۵** به جز عبارت «پ»، سایر عبارت‌ها درست هستند. اختلاف دمایی بین دو ظرف وجود ندارد و در صورت تماش آن‌ها با هم، گرمایی منتقل نمی‌شود. فراموش نکنید که شرط انتقال گرمای، اختلاف دما است.

- ۱ ۱۴۶** گرما از آب با دمای بالاتر به آب با دمای پایین‌تر انتقال می‌یابد.

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow (m_1 \cdot c \cdot \Delta\theta_1) + (m_2 \cdot c \cdot \Delta\theta_2) = 0 \\ \Rightarrow (20.0 \text{ g} \times c \times (\theta_e - 30)^{\circ}\text{C}) + (8.0 \text{ g} \times c \times (\theta_e - 70)^{\circ}\text{C}) = 0 \\ \Rightarrow 20.0\theta_e - 600.0 + 8.0\theta_e - 560.0 = 0 \Rightarrow 28.0\theta_e - 1160.0 = 0 \\ \Rightarrow \theta_e = 41.4^{\circ}\text{C}$$



زمین‌شناسی

۱۵۶ ۲ طبق مطلب «فکر کنید» صفحه‌ی ۴۴ کتاب درسی، در رود دارای انتفاصل سرعت آب در دیواره‌ی مقعر (در شکل حرف B) به حداقل می‌رسد، در نتیجه فرسایش کف رود بیشتر و عمق آن نیز زیادتر خواهد بود و در دیواره‌ی محدب (در شکل حرف A) سرعت حداقل و عمق آب کم و عمل رسوب‌گذاری انجام می‌گردد.

۱۵۷ ۱ خاک رس بسیار ریزدانه است، به طوری‌که گردش آب و هوا در آن به خوبی صورت نمی‌گیرد و برای رشد گیاهان مناسب نیست و در خاک‌های شنی آب به راحتی از میان ذرات عبور کرده و در نتیجه برای رشد گیاهان مناسب نمی‌باشد.

۱۵۸ ۱ اگر آب ورودی به آبخوان، بیشتر از آب خروجی باشد، بیلان آب مثبت است و در صورت ورود آب زیادتر به آبخوان، سطح ایستابی بالا آمده و در نتیجه عمق قرارگیری سطح ایستابی کاهش می‌یابد.

۱۵۹ ۳ مطابق مطلب «پیوند با شیمی» صفحه‌ی ۴۸ کتاب درسی، یون‌های کلسیم و منیزیم، به عنوان فراوان‌ترین یون‌های موجود در آب، ملاک تعیین سختی آب هستند.

۱۶۰ ۱ در شرایط طبیعی، به طور میانگین ۳۰۰ سال زمان لازم است تا خاکی به ضخامت ۲۵ میلی‌متر تشکیل شود، در نتیجه باگذشت ۱۲۰۰ سال، ۱۰۰ میلی‌متر (۱۰ سانتی‌متر) خاک به وجود می‌آید.

۱۶۱ ۴ اگر در سنگ‌های آهکی، آب‌های زیرزمینی نفوذ کنند، با پیشرفت عمل انحلال در این سنگ‌ها، حفره‌های انحلالی بزرگ در این سنگ‌ها پدید آمده و حتی ایجاد غار می‌شود که به آن کارستی شدن سنگ آهک گفته می‌شود.

۱۶۲ ۱ حفر مغار برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های مترو، ذخیره‌ی نفت و ... صورت می‌گیرد و حفر تونل به منظور حمل و نقل، انتقال آب، انتقال فاضلاب و استخراج مواد معدنی انجام می‌گردد.

۱۶۳ ۲ منظور از گالبیون، دیوار سنگی با تورهای سیمی است. (شرح زیر شکل ۸ - ۴ صفحه‌ی ۶۷ کتاب درسی)

۱۶۴ ۳ در بخش زیراساس جاده که به عنوان لایه‌ی زهکش عمل می‌کند، از مخلوط شن و ماسه یا سنگ شکسته استفاده می‌شود.

۱۶۵ ۴ اگر رطوبت در خاک‌های ریزدانه از حدی بیشتر شود، خاک به حالت خمیری در می‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود و سبب لغزش خاک در دامنه‌ها و ترانشه‌ها می‌گردد.

بسته ۱

یه سری نکات اولیه!

به به! سلام، فوبین؟ فیلی فوش او مدین به کتاب ما اویل این فصل با تقریب فوبی هیچ ربطی به شیمی نداره! ولی فرب شما باید کلمه به کلمشو باد پکیرین، پهرا؟ پون طراحی آزمون های آزمایشی فیلی علاوه مندن از هر چاپی سوال بدن اما تکران نباشین، پون این قسمت توی لکتور سراسری زیار محبوبیتی نداره! منتظر چی هستین؟ شروع کنین دیگه! راستی بسم الله يادتون نره ...

۱ زمین سرشار از نعمت ها و هدایای پیدا و نایبیدای گوناگونی است که هر یک اندازه معینی دارد. هدایایی که انسان با شناخت و بهره گیری از آن ها توانسته است، ابرارها و دستگاه های مختلفی بسازد تا حتی فضاهای دور دست و بی کران را کشف کند.

هو است باشه توانایی انسان در بیرون کشیدن موادی مانند نفت و فلزها به او این امکان را داده است تا سرپناهی این و گرم برای زندگی خود فراهم سازد. ۲ مواد در زندگی ما نقش شگرف و مؤثری دارند به طوری که هر بخش از زندگی ما که و بیش تحت تأثیر مواد قرار دارند. پس اغراق نیستش اگه رشد و گسترش تمدن بشری را در گروی کشف و شناخت مواد جدید بدانیم.

گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب باسته است، به طوری که کشف و درک خواص یک ماده جدید، پر جم دار توسعه فناوری است. مثال: گسترش صنعت خودرو، مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.^۱ هم چنین پیشرفت صنعت الکترونیک و ساخت انواع وسائل و دستگاه های الکترونیکی مانند رایانه، تلفن همراه و ... مدیون ویژگی نیمه رسانایی مواد (به خصوص سیلیسیم) است.

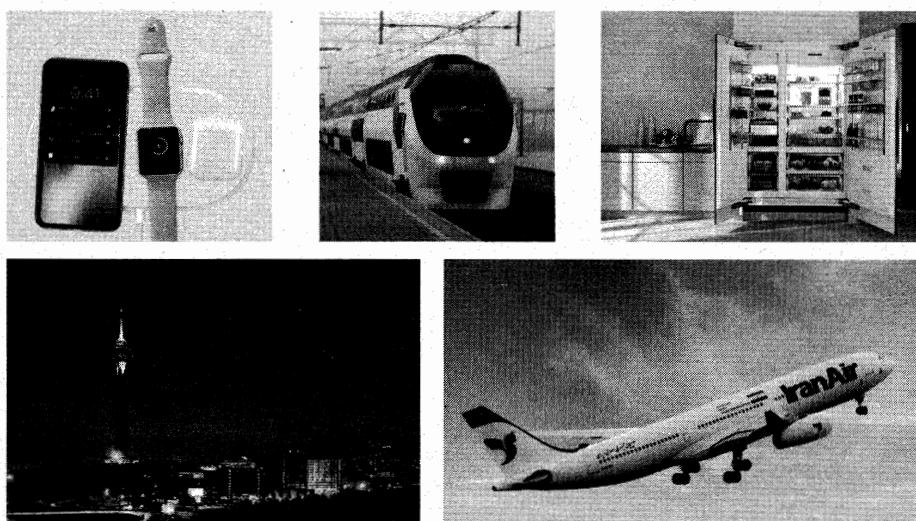
آقا ابا زار! نیمه رساناها هی هستن؟ پاسخ: البته که سؤالت قارچ از کتابه ولی فوبه که بروني ^۲ نیمه رساناها، عناصر یا موادی هستند که در حالت عادی و دمای اتاق، عایق (یا با رسانایی کم) هستند، ولی با افزودن مقداری ناخالصی یا افزایش دما، قابلیت هدایت الکتریکی پیدا می کنند. منظور از ناخالصی، عنصر یا عناصری غیر از عنصر موردنظر است. سیلیسیم قفن ترین و معروف ترین نیمه رسانای شناخته شده است.

توسعه جوامع انسانی به توانمندی افرادی هوشمند گره خورده است.

۳ بررسی تمدن ها از گذشته تا حالا انسان های پیشین تهها از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست استفاده می کردند.

بعد از مدتی، توانستند موادی مانند سفال را تولید و برخی فلزها را استخراج کنند که خواص مناسب تری داشتند.

۴ با گسترش دانش تجربی، بروپهه های شیمی دان! به رابطه میان خواص مواد با عناصرهای سازنده آن ها پی بردند. با تلاش های بی وقفه علمی - تقریبیشون! دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آن ها به یکدیگر سبب تغییر خواص و گاهی بهبود خواص می شود. شیمی دان ها با توجه به این روند، توانایی انتخاب مناسب ترین ماده برای یک کاربرد خاص را پیدا کردند تا جایی که می توانند موادی نو با ویژگی های منحصر به فرد و دلخواه تولید کنند.



شکوه و عظمت تمدن امروزی تا حدود زیادی مدیون مواد جدیدی است که از شیشه، پلاستیک، فلز، الیاف، سرامیک و ... ساخته می شوند. تمامی این مواد را می توان از بسته زمین به دست آورد.

- البته امروزه از خانواده ای از مواد برای ساختن بدنه و بخش های دیگر خودرو استفاده می شود که نسبت به فلزها چگالی کمتری دارند. به این خانواده از مواد کامپوزیت یا چندسازه می گویند. کامپوزیت ها دسته ای از خانواده پلیمرها هستند که در آن ها معمولاً الیاف طبیعی یا مصنوعی را در بسته پلاستیکی می خوابانند. استحکام رشته ها با انعطاف پذیری پلاستیک ادغام می شود و ماده ای به وجود می آید که بسیار محکم است و چگالی کمتری نسبت به فولاد دارد. پس ادامه گسترش و رویابرداری در صنعت خودروسازی مدیون پلیمرها به خصوص کامپوزیت ها است.

آقا اهوازها! لین چمله «گرما دارن به موارد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر یا بیوود فواین میشه» رو بیشتر توضیح میدین؟

پاسخ: با یه مثال پهلوه؟ ... ۲ تا ؟ پاشه ۲ تا مثال می‌زنیم براتون ☺

مثال: آهن خام نسبتاً نرم است و به سرعت در هوا اکسید می‌شود، اما با افزودن میزان کمی کردن به آن، به طور هشتگری! سخت‌تر و قوی‌تر می‌شود؛ به محصول به دست آمده فولاد می‌گویند. با افزودن بسیار کمی از فلزات دیگر مانند نیکل و کروم به فولاد می‌توان زنگ نزن تولید کرد. هب پس فومیدی که افزودن مواد به یکدیگر چه چوری فواین رو تغییر یا بیوود میده؟ ☺

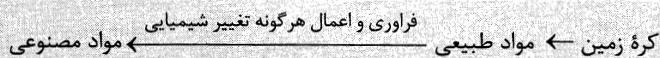
مثال: عناصر نیمه‌رسانا (مانند سیلیسیم) در دمای اتاق و حالت عادی، یا عایق هستند یا رسانایی الکتریکی کمی دارند. با افزایش دما، رسانایی الکتریکی این مواد به طور معجزه‌آسا! افزایش می‌یابد. هلا فومیدی گرما دارن چه چوری فواین رو تغییر میده دیگه!

یک «خود را بیازمایید» جذاب!

❶ برای تولید یک محصول (مانند دوچرخه) نیاز به مواد اولیه داریم. در یک نوع دسته‌بندی، مواد را به دو دسته طبیعی و مصنوعی تقسیم می‌کنند:

مواد طبیعی: موادی هستند که به طور مستقیم و بدون تغییر از کره زمین به دست می‌آیند، مانند نفت خام.

مواد مصنوعی: موادی هستند که انسان آن‌ها را از مواد طبیعی می‌سازد. مواد مصنوعی به شکلی که وجود دارند در طبیعت یافت نمی‌شوند، مانند پلاستیک‌ها که از پالایش و فراوری نفت خام تولید می‌شوند. لیوان یه بار معرفی که باهش آن ب می‌فوری یه ماده مصنوعیه هون عمران به این شکل توی طبیعت پیدا نمی‌شان!



فراوری: برخی از موادی که از کره زمین به دست می‌آیند، خام بوده و به طور مستقیم خیلی قابل استفاده نیستند. تبدیل یک ماده به وسیله‌ای که قابل استفاده برای مقصدودی خاص باشد را فراوری می‌گویند.

علم کارکشته: سلام پهنه‌ها ☺ به نظر شما فلز آلومینیم خالص جزو مواد طبیعی محسوب میشه یا مصنوعی؟

آقا اهوازها! چه سوالیه آقه استار! قب معلومه که هژو مواد طبیعی محسوب میشه!

علم کارکشته: سال پیش خواندید که آلومینیم به صورت بوکسیت (Al_2O_3 به همراه ناخالصی) در طبیعت یافت می‌شده. در این فصل هم می‌خونیم که اغلب عنصرها به صورت ترکیب در طبیعت یافت می‌شوند، بنابراین برای به دست آوردن اغلب فلزها مانند آلومینیم نیاز به فراوری و استخراج آن از سنگ معدن داریم، پس آلومینیم به این صورتی که ما می‌بینیم در طبیعت وجود نداره و ماده‌ای مصنوعی محسوب می‌شود. حالا به نظرت فلز طلا ماده طبیعی هستش یا مصنوعی؟

آقا اهوازها! ثب با توجه به توضیهاتن که برای فلز آلومینیم دارین، به نظرم طلا هم باید ماده‌ای مصنوعی باشه!

علم کارکشته: تبریک می‌کنم باز هم توی دام افتادی ☺ طلا، پالادیم و پلاتین جزو محدود عنصرهایی هستن که به صورت آزاد در طبیعت یافت می‌شوند، پس طلا جزو عنصرهایی هستش که باید اون رو ماده طبیعی حساب کرد. از مثال‌های دیگه مواد طبیعی: اکسیژن، نیتروژن، ماسه و ...

❷ با مفهوم مواد طبیعی و مصنوعی آشنا شدید و فهمیدید که مواد طبیعی به طور مستقیم از کره زمین به دست می‌آیند و مواد مصنوعی از مواد طبیعی تهیه می‌شوند. بنابراین منشأ تمام مواد (چه طبیعی و چه مصنوعی) زمین است و همه مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به دست می‌آیند.

❸ مواد طبیعی از منابع موجود در زمین به دست می‌آیند. منابع طبیعی به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند: منابع تجدیدپذیر و منابع تجدیدناپذیر.

منابع تجدیدپذیر: برخی از منابع طبیعی به وسیله فرایندهای طبیعی تشكیل یا از نو تولید می‌شوند. چنین منابعی که خود را به طور طبیعی ترمیم و تکمیل می‌کنند، منابع تجدیدپذیر می‌گویند. آب، هوا، خاک و گیاهان از جمله منابع تجدیدپذیرند و اگر ما از این منابع عالقانه و درست استفاده کنیم، طبیعت ما را در تأمین آن باری می‌دهد.

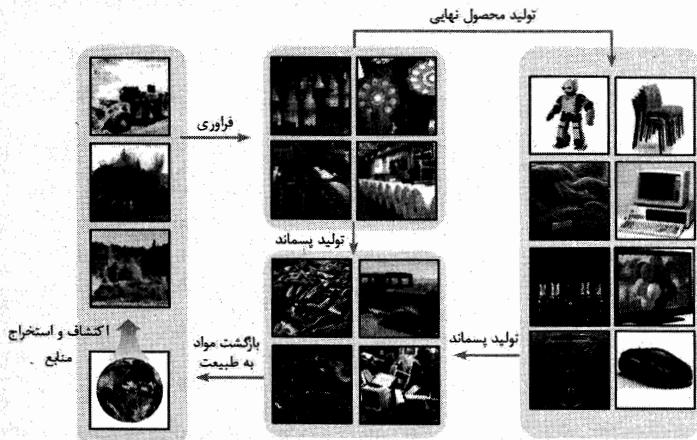
منابع تجدیدپذیر نیز: برخی از منابع وجود دارند که فرایندهای طبیعی حای خالی آن‌ها را پر نمی‌کند یا سرعت تشكیل و جایگزین شدن آن‌ها، چنان آهسته است که تأثیر چندانی بر مقدار این منابع ندارد. چنین منابعی را تجدیدناپذیر می‌گویند.

هواسات پاشه هنگامی که یک منبع تجدیدناپذیر مصرف شود، از دست رفته به شمار می‌آید و باید در پی جایگزینی برای آن بود یا بدون آن به زندگی ادامه داد.

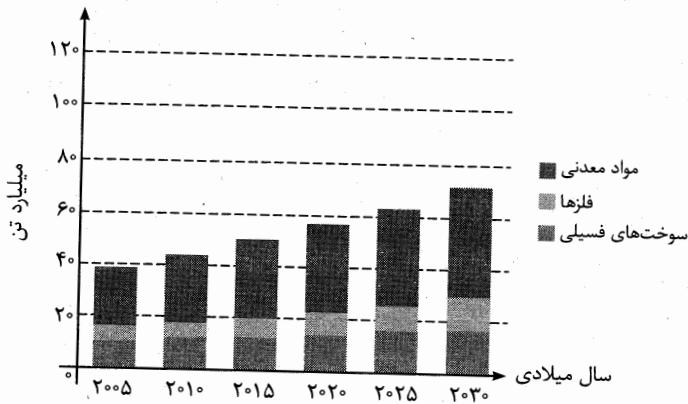
❹ شکل مقابل نمایشی از چرخه مواد در طبیعت را به طور کلی نشان می‌دهد.

همان‌طور که در این تصویر مشاهده می‌کنید، برای تولید هر محصول مانند خودرو، دوچرخه و ... ابتدا نیاز است که مواد شیمیایی را که یا به صورت نفتی یا به صورت معدنی هستند از زمین استخراج کنیم. پس از استخراج، باید بر روی ماده خام مردنظر، اصلاحات یا همون فراوری انجام دهیم تا به ماده یا جسم موردنظر تبدیل شود.

یکی از نکات بسیار مهم در فرایند تولید مواد این است که در هر مرحله (استخراج، پالایش، فراوری و ...) مقدار قابل توجهی پسماند و ضایعات تولید می‌شود. هم‌چنین خود جسم و ماده تولیدی نیز پس از چندین سال، فرسوده و غیرقابل استفاده و به زباله تبدیل می‌شود. تمام این پسماندهای تولیدشده، طی فرایندهایی بسیار کند و در مدت زمان بسیار طولانی، دوباره به دامان طبیعت! بازمی‌گردند.



- ۵ نکته قابل توجه و قابل تأمل دیگر این است که به طور کلی در ساخت هر وسیله یا ماده‌ای به مقداری انرژی نیاز داریم که غالباً به شکل گرما و از سوزاندن سوخت‌های فسیلی تأمین می‌شود.
- ۶ در ساخت و تولید هر وسیله‌ای، هر چند ما مواد را از شکلی به شکل دیگر تبدیل می‌کنیم، اما به تقریب جرم کل کره زمین ثابت باقی می‌ماند، زیرا اولاً واکنش هسته‌ای صورت نگرفته است و واکنش‌های انجام‌شده شیمیایی بوده و قانون پایستگی جرم در آن‌ها برقرار است، دوماً مواد (چه در مراحل تولید و چه بعد از استفاده) به صورت ضایعات به زمین بر می‌گردند و در نتیجه به تقریب جرم زمین ثابت می‌ماند.
- ۷ یک کشور ممکن است منابع بسیار زیادی داشته باشد اما به دلایلی مانند عدم شناسایی و بهره‌برداری، کشوری غیر توسعه‌یافته به شمار آید. برای مثال، کشور دوست و همسایه دوراً و نزوچلا دارای منابع بسیار زیادی است اما به دلایلی، اصلًاً کشور توسعه‌یافته‌ای به حساب نمی‌آید. در واقع کشوری توسعه‌یافته‌تر است که بتواند از منابع خود به میزان بیشتری بهره‌برداری کند.
- ۸ نمودار زیر، برآورد میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد را در جهان نشان می‌دهد. نکات زیر را در این رابطه به خاطر بسپارید:



- میزان استخراج هر سه ماده، رو به افزایش است. هر سال بیشتر از سال قبل، دینگ‌رینگ (۹)
- در سال ۲۰۱۵ حدود ۵۰ میلیارد تن از این سه ماده، استخراج شده است و تا ۲۰۳۰ این مقدار به حدود ۷۰ میلیارد تن می‌رسد، یعنی طی این ۱۵ سال حدود ۴۰٪ میزان استخراج این سه ماده افزایش پیدا می‌کند.

$$\frac{\text{میزان افزایش}}{\text{میزان اولیه}} = \frac{70 - 50}{50} = \frac{20}{50} = 40\%$$

- ترتیب میزان استخراج این سه ماده به صورت زیر است:

استخراج: مواد معدنی > سوخت‌های فسیلی > فلزها

- ۹ زندگی روزانه ما به منابع شیمیایی وابسته است، برای مثال:
- استکان یا لیوان شیشه‌ای شما از شن و ماسه ساخته شده است.
 - ظرفی که در آن غذا می‌خورید، از خاک چینی ساخته شده است.
 - از قاشقی استفاده می‌کنید که از فولاد زنگنزن ساخته شده است. فولادی که پس از طی مراحل طولانی از سنگ معدن آهن به دست می‌آید.
 - از سدیم کلرید که می‌توان آن را از خشکی یا آب دریاها به دست آورد، استفاده کردید.
 - سبزیجات یا میوه‌هایی را میل می‌کنید که با استفاده از کودهای پتاسیم، نیتروژن و فسفردار رشد کرده‌اند.
 - سوختی را استفاده و مصرف می‌کنید که از دل زمین بیرون کشیده شده است.
- ۱۰ سالانه حجم انبوحی از منابع شیمیایی زمین بهره‌برداری می‌شود و میزان بهره‌برداری هر سال نسبت به سال قبل، افزایش می‌یابد. یکی از نکته‌های قابل توجه این است که بسیاری از منابع مهم به طور یکنواخت و یکسان در سراسر جهان توزیع نشده‌اند و هیچ رابطه‌ای هم میان این منابع و وسعت یک سرزمین یا جمعیت آن وجود ندارد. **هم اشت باشه** همین پراکندگی منابع باعث پیدایش تجارت جهانی شد، زیرا هر کشور با این که دارای منابعی است، ولی به هر حال بعضی از منابع را در اختیار ندارد، از طرفی ممکن است تکنولوژی و دانش استخراج و بهره‌برداری منابع موجود در کشور را نداشته باشد. به همین علت مجبور است بعضی از منابع خود را صادر کند تا بتواند منابع و یا تکنولوژی موردنظر خود را وارد کند.

- ۱- همانطور که سال پیش خواندید، سنگ معدن آهن، هماتیت (جزء اصلی آن: Fe_2O_3) است. برای تولید فولاد، ابتدا آهن را از سنگ معدن آن، استخراج می‌کنند. در متداول ترین روش (که کوره بلند نامیده می‌شود)، با استفاده از گاز CO یا زغال سنگ (C)، آهن را از آهن (III) اکسید جدا می‌کنند:
- $$2\text{Fe}_2\text{O}_3(s) + 3\text{CO(g)} \rightarrow 3\text{CO}_2(g) + 4\text{Fe(l)}$$
- ۲- برای مثال، آفریقای جنوبی که تنها ۰/۸٪ جمعیت جهان در آن زندگی می‌کنند و مساحت آن ۰/۸٪ از مساحت کره زمین است، ۰/۶۸٪ کروم و ۰/۵۱٪ طلای جهان را در خود دارد.
- ۳- البته هستن بعضی کشورها که به لطف قدر از پوپ بستنی تا بیل و دسته آن را وارد می‌کنن (۱۰).

بسته ۲ الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها

تعريف شیمی و شیمی دان!

با مشاهده مواد و انجام آزمایش‌های گوناگون، آن‌ها را دقیق بررسی می‌کند.

شیمی دان کسی است که بتوش میده تا اطلاعات بیشتر و دقیق‌تر درباره ویژگی و خواص مواد به دست بیاورد.

سعی می‌کند الگو و روندی را برای پیش‌بینی خواص مواد ارائه کند.

علم شیمی را می‌توان مطالعه هدفدار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیابی آن‌ها دانست.

(۱) جدول دوره‌ای عنصرها، نمایشی بی‌نظیر از چیدمان عنصرها بوده و همانند یک نقشه راه برای شیمی دان‌ها عمل می‌کند. در واقع این جدول به آن‌ها کمک می‌کند تا حجم انبیوه از مشاهده‌ها را سازمان‌دهی و تجزیه و تحلیل کنند تا الگوهای پنهان در رفتار عنصرها را آشکار نمایند.

The image shows the periodic table of elements. A legend on the left side identifies the symbols for each element category:

- عدد اتمی (Atomic Number): Represented by a small black square.
- نام (Name): Represented by a horizontal line.
- جرم اتمی میانگین (Average atomic mass): Represented by a vertical line.

The periodic table is organized into groups and periods. Groups are labeled on the left: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 13, 14, 15, 16, 17, 18. Periods are labeled on the bottom: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Elements are color-coded into groups: alkali metals (Group 1), alkaline earth metals (Group 2), transition metals (Groups 3-12), post-transition metals (Groups 13-17), and noble gases (Group 18).

جدول دوره‌ای (تاریخی) عنصرها

مرور نکات جدول تناوبی از سال دهم

(۱) در جدول دوره‌ای (تناوبی) امروزی، ۱۱۸ عنصر شناخته شده براساس بنیادی‌ترین ویژگی خود، یعنی عدد اتمی (Z) چیده شده‌اند.

۱۸ گروه

(۲) جدول تناوبی عنصرها

۷ دوره (تناوب)

(۳) خواص شیمیابی عنصرهای هر گروه با هم مشابه است ولی خواص شیمیابی عنصرهای موجود در یک دوره، با هم تفاوت دارد.

(۴) نئون (Ne): عنصری است که تمایل به انجام واکنش‌های شیمیابی ندارد. با توجه به این که عنصر آرگون ($_{18}Ar$) با آن در یک گروه قرار دارد، می‌توان پیش‌بینی کرد که آرگون نیز تمایل به انجام واکنش‌های شیمیابی نداشته باشد. اما اصلاً انتظار ندارید و نداریم! که اکسیژن (O_2) که در یک دوره از جدول با نئون قرار دارد نیز، خاصیت شیمیابی مانند آن داشته باشد، اتفاقاً اکسیژن جزو واکنش‌پذیرترین نافلزهای است.

(۵) شماره خانه هر عنصر در جدول تناوبی، نشان‌دهنده عدد اتمی آن عنصر و تعداد الکترون‌های اتم آن عنصر در حالت خنثی است. برای مثال، عدد اتمی و تعداد الکترون اتم خنثی عنصری که در خانه شماره ۱۷ جدول تناوبی قرار دارد، برابر ۱۷ است.

(۶) الکترون‌های ظرفیتی یک اتم، الکترون‌هایی هستند که رفتار شیمیابی اتم را تعیین می‌کنند. الکترون‌های لایه ظرفیت یک اتم، بر اساس آرایش الکترونی آن تعیین می‌شود. از این‌رو، برای تعیین الکترون‌های ظرفیتی اتم، ابتدا آرایش الکترونی مرتب‌شده آن را می‌نویسیم. اگر n شماره زیرگ‌ترین لایه یا همون بزرگ‌ترین ضربی باشد:

• در عنصرهایی که زیرلایه S در حال پرشدن است، الکترون‌های زیرلایه S آخرین لایه الکترونی (ns)، الکترون‌های ظرفیتی هستند.

مثال: در اتم عنصر کلسیم الکترون‌های موجود در زیرلایه $4S$ (آخرین زیرلایه S با بزرگ‌ترین n)، الکترون‌های ظرفیتی هستند:

$$^{_{\text{۲}}\text{Ca}} : [_{18}Ar] \quad 4s^2 = \text{تعداد الکترون‌های ظرفیتی} \Rightarrow \text{لایه ظرفیت}$$

- در عنصرهایی که زیرلایه p در حال پر شدن است، مجموع الکترون‌های زیرلایه s و p آخرین لایه الکترونی (ns np)، الکترون‌های ظرفیتی هستند.

مثال: در اتم عنصر فسفر، الکترون‌های موجود در زیرلایه 3s و 3p (آخرین زیرلایه‌های s و p با بزرگترین n)، الکترون‌های ظرفیتی هستند:

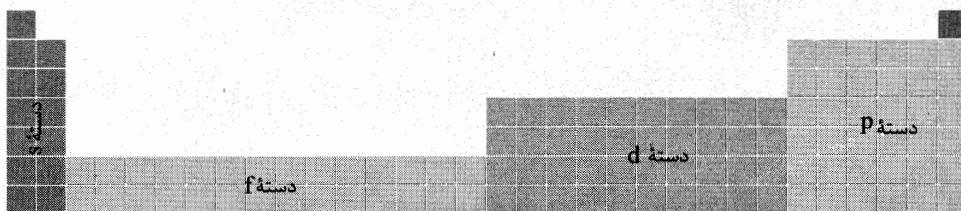
$$\text{P}_{15} : [1. \text{Ne}]^2s^2 3p^3 = 2+3 = 5 \quad \text{تعداد الکترون‌های ظرفیتی} \Rightarrow 3p^3 \quad \text{لایه ظرفیت}$$

- در عنصرهایی که زیرلایه d در حال پر شدن است، مجموع الکترون‌های موجود در زیرلایه s آخرین لایه الکترونی و زیرلایه d لایه ماقبل آخر (d ns (n-1)), الکترون‌های ظرفیتی به شمار می‌روند.

مثال: در اتم عنصر منگنز، الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های 4s و 3d، الکترون‌های ظرفیتی هستند:

$$\text{Mn}_{25} : [1. \text{Ar}]^3d^5 4s^2 = 5+2 = 7 \quad \text{تعداد الکترون‌های ظرفیتی} \Rightarrow 3d^5 4s^2 \quad \text{لایه ظرفیت}$$

- در یک دسته‌بندی کلی، عنصرهای جدول تناوبی را بر اساس آخرین زیرلایه‌ای که در آن‌ها الکترون می‌پذیرد، در چهار دسته s، p، d و f قرار می‌دهند:



عنصرهای دسته s: عنصرهایی هستند که زیرلایه s آن‌ها در حال پر شدن است.

- این دسته ۱۴ عنصر (همه عنصرهای گروههای ۱ و ۲ بعد علاوه هلیم) را شامل می‌شود.

الکترون‌های زیرلایه s آخرین لایه الکترونی این دسته از عناصر، همان الکترون‌های ظرفیتی هستند. پس این عناصر ۱ یا ۲ الکترون ظرفیتی دارند.

عنصرهای دسته p: عنصرهایی هستند که زیرلایه p آن‌ها در حال پر شدن است.

- این دسته ۳۶ عنصر (همه عنصرهای گروههای ۱۳ تا ۱۸ به جز هلیم) را شامل می‌شود.

مجموع الکترون‌های زیرلایه s و p آخرین لایه الکترونی این دسته از عناصر، همان الکترون‌های ظرفیتی هستند. پس این عناصر بین ۳ تا ۸ الکترون ظرفیتی دارند.

عنصرهای دسته d: عنصرهایی هستند که زیرلایه d آن‌ها در حال پر شدن است.

- این دسته، ۴۰ عنصر (همه عنصرهای گروههای ۳ تا ۱۲) را شامل می‌شود.

مجموع الکترون‌های موجود در زیرلایه s آخرین لایه الکترونی و زیرلایه d لایه ماقبل آخر این دسته از عناصر، همان الکترون‌های ظرفیتی هستند. پس این عناصر بین ۳ تا ۱۲ الکترون ظرفیتی دارند.

عنصرهای دسته f: عنصرهایی هستند که زیرلایه f آن‌ها در حال پر شدن است. این عناصر دو دسته لانتانیدها (که زیرلایه ۴f آن‌ها در حال پرشدن) و اکتینیدها (که زیرلایه ۵f آن‌ها در حال پرشدن) را شامل می‌شود.

- این دسته مشتمل بر ۲۸ عنصر (همه دو ردیف پایین جدول) است.

نکته: به عناصر دسته s و p، عناصر اصلی و به عناصر دسته‌های f و d، عناصر واسطه (یا فرعی) می‌گویند.

۷ کتاب درسی در صفحه ۶ فرموده که «در جدول تناوبی، عنصرهایی که شمار الکترون‌های بیرونی ترین لایه الکترونی اتم آن‌ها برابر است، در یک گروه جای گرفته‌اند»

قبلاً مؤلفای زمینت کش کتاب (رسی این قسمت رو اشتباہ نوشتن، په؟ یا یه مثال بزرگم برات) بیرونی ترین لایه الکترونی اتم عنصر Ca، لایه چهارم است به طوری که آرایش الکترونی Ca به $2s^2 3s^2 3p^6$ ختم می‌شود، بیرونی ترین لایه الکترونی اتم عنصر Zn هم لایه چهارم است که اتفاقاً آرایش الکترونی Zn هم به $2s^2 3s^2 3p^6$ ختم می‌شود. اما در گروه ۲ جدول ولی Zn در گروه ۱۲ جدول تناوبی قرار دارد، پس همۀ کتاب درس غلطه، هالا همۀ درست هیه؟ جمله درست را می‌توان به صورت زیر نوشت:

در اغلب گروههای جدول تناوبی، آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصرها مشابه یکدیگر است! یا می‌توان گفت، عنصرهایی که در یک گروه جدول جای گرفته‌اند، شمار الکترون‌های بیرونی ترین لایه الکترونی اتم آن‌ها برابر است.

مثال: آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم عناصرهای سیلیسیم و ژرمانیم شبیه به هم است، بنابراین این دو در یک گروه جدول قرار دارند:

$$\text{Si}_{14} : [1. \text{Ne}]^2s^2 3p^2 \quad \text{در یک گروه قرار دارند} \Rightarrow 3p^2 \quad \text{لایه ظرفیت}$$

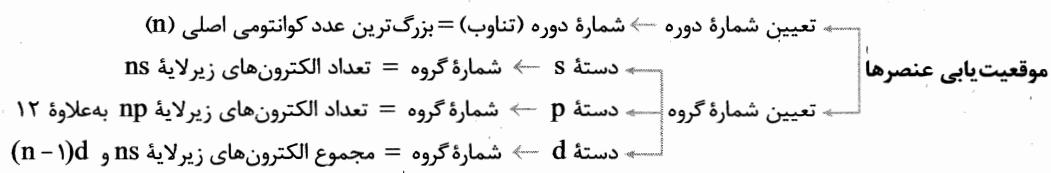
مثال: آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم عناصرهای کلسیم و نیکل مشابه نیست، بنابراین در یک گروه جدول قرار ندارند:

$$\text{Ca}_{20} : [1. \text{Ar}]^2s^2 \quad , \quad \text{Ni}_{28} : [1. \text{Ar}]^2d^8 4s^2 \quad , \quad \text{در یک گروه قرار ندارند} \Rightarrow 2d^8 4s^2 \quad \text{لایه ظرفیت}$$

۱-گفتیم اغلب گروههای هدول، پون در بعضی از گروههای ۱۳ تا ۱۲ یه اتفاقهای خاصی می‌فته که دونستش نه به درد شما می‌فوره و نه ما!

فصل ۱ اقدار هدایای زمینی را بدانیم

(۱) موقعیت یا مکان هر عنصر در جدول دوره‌ای، شماره‌گروه و دوره آن را نشان می‌دهد. تعیین موقعیت یک عنصر در جدول دوره‌ای، کمک شایانی به پیش‌بینی خواص و رفتار آن خواهد کرد. سال پیش با موقعیت یابی عناصرها آشنا شدی که هلا فقط برای یادآوری یه هرکتی می‌زنیم (۱).



تمرین

اگر تفاوت شماره الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون تکاتومی $^{207}_{Z}M^{2+}$ برابر ۴۵ باشد، عنصر M در کدام دوره و کدام گروه جدول تناوبی جای دارد؟

(۱) پنجم - ۱۳ (۲) ششم - ۱۴ (۳) پنجم - ۱۵ (۴) ششم - ۱۶ تجربی داخل ۹۰

پاسخ: ابتدا عدد اتمی عنصر M را که با تعداد الکترون‌های آن در حالت خنثی برابر است، تعیین می‌کنیم و سپس بر اساس آن، دوره و گروه عنصر M را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} {}_{Z}^{207}M^{2+} & \left\{ \begin{array}{l} e = Z - 2 \\ N - e = 45 \end{array} \right. \Rightarrow N - (Z - 2) = 45 \Rightarrow N - Z + 2 = 45 \Rightarrow N - Z = 43 \\ & \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} N - Z = 43 \\ N + Z = 207 \end{array} \right. \\ & \underline{2N = 250 \Rightarrow N = 125 \Rightarrow 125 - Z = 43 \Rightarrow Z = 82} \end{aligned}$$

${}_{82}^{182}M : [{}_{54}^{182}Xe]^{4f}1^4 5d^1 6s^2 6p^{\textcircled{1}} \longrightarrow (12+2)14$ تاب ششم - گروه ۱۴

(۹) بررسی‌ها نشان می‌دهند که عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس رفتار آن‌ها می‌توان در سه دسته فلز، نافلز و شبیه‌فلز جای داد. الان می‌فوایم رفتار هر دسته رو با هم بفونیم و بررسی کنیم. پس با هامون همراه شو!

فلزها و ویژگی‌های کلی آن‌ها

بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند. به طوری که تمام عنصرهای دسته S (به جز H و He)، دسته d و f را عناصر فلزی تشکیل می‌دهند. در ضمن دسته p هم تعدادی فلز مانند آلومینیم، قلع، سرب و ... دارد.

نهان فلزهای دسته S، به فلزهای اولی شهرت دارند. برخی از ویژگی‌های فلزها به شرح مبسوط زیر است:

(۱) رسانای خوب گرما و برق هستند.

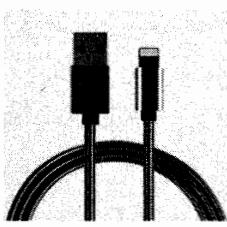
(۲) سطح فلزها درخشان و براق است، در ضمن وقتی آن‌ها را بشیزیم یا صیقل دهیم، سطحی براق پیدا می‌کنند.

(۳) قابلیت چکش خواری و شکل‌پذیری دارند، یعنی بر اثر ضربه خرد نمی‌شوند، بلکه تغییر شکل داده و می‌توان آن‌ها را با ضربه چکش شکل داد.

(۴) قابلیت مفتول شدن دارند و می‌توان از آن‌ها سیم تهیه کرد.

(۵) چگالی اغلب آن‌ها زیاد است.

(۶) نقطه ذوب و جوش اغلب آن‌ها بالاست.



قابلیت مفتول شدن



فلزهای استحکام بالای دارند.



فلزها، رسانای گرم و برق

هوایست باشه در دمای اتاق (25°C)، همه فلزهای موجود در طبیعت، جامد هستند به جز جیوه (Hg) که به صورت مایع در دمای اتاق موجود است.

(۷) فلزها قابلیت از دست دادن الکترون دارند. به طور معمول فلزها یک، دو یا سه الکترون از دست می‌دهند و به کاتیون تبدیل می‌شوند. اغلب فلزهای اصلی با این عمل به آرایش الکترونی پایدار گاز نجیب قبل از خود می‌رسند. هوایست باشه که گفتیم «اغلب فلزهای اصلی»، مثلاً قلع (Sn) و سرب (Pb) با این‌که جزو فلزهای اصلی هستند ولی با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.

- قدیم ترها به فلزات دسته d، عناصر واسطه فاری و به فلزات دسته f، عناصر واسطه افقی می‌گفتند.

- البته برخی از فلزها مانند کروم پاکش فوار نبوده و در اثر اعمال فشریده، فرد می‌شوند.

شفافسازی: اگرچه همه فلزها در حالت کلی رفتارهای مشابهی مثل پیزایی که بالاگفتیم، دارند، اما تفاوت‌های قابل توجهی میان آن‌ها وجود دارد، بهطوری که هر فلز رفتارهای ویژه خود را دارد.

نمیل: فلز سدیم (Na) آنچنان نرم است که با چاقو بردیده می‌شود و به سرعت در هوا اکسید شده و تیره می‌شود. اما آهن، فلزی محکم است و از آن برای ساخت در و پنجره فلزی استفاده می‌شود! این فلز با اکسیژن در هوای مطروب به کندی واکنش می‌دهد و به زنگ آهن تبدیل می‌شود. هلا این رو بیفایل، طلا رو عشقه! طلا در گذر زمان جلای فلزی خود را حفظ می‌کند (با اکسیژن واکنش نمی‌دهد) و همچنان خوش‌رنگ و درخشان باقی می‌ماند.

نافلزها و ویژگی‌های کلی آن‌ها

نافلزها در سمت راست و بالای جدول چیده شده‌اند. تمام نافلزها به جز H و He که در دسته S قرار دارند، جزو عناصر دسته p هستند. ویژگی‌های زیر از جمله ویژگی‌های مشترک نافلزها است:

۱ به طور معمول رساناهای خوبی برای گرما و برق نیستند.

۲ هواسست باشه گرافیت که یک نافلز و یکی از دگرشکل‌های کربن است، مانند فلزها، رسانای خوب جریان الکتریستیه است.

۳ سطح آن‌ها درخشان و براق نیست بلکه کدر است.

۴ برخلاف فلزها در حالت جامد شکننده‌اند و قابلیت چکش‌خواری و مفتول شدن ندارند، بهطوری که بر اثر ضربه خرد می‌شوند.

۵ چگالی اغلب آن‌ها کم است.

۶ نقطه ذوب و جوش اغلب آن‌ها پایین است.

۷ نافلزها هم می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند و هم الکترون دریافت کنند. در صورتی که دریافت‌کننده الکترون باشد، به آئیونی با آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره خود تبدیل می‌شوند.

۸ هواسست باشه کربن (C_۰) که در خانه ششم جدول قرار دارد، سطح آن مشکی و تیره است. نافلزی مانند کربن در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد (کربن نمی‌تواند الکترون دریافت کند) و آگه بوش ضربه بزنی، خرد می‌شود.

۹ بیشتر نافلزها مانند نیتروژن، اکسیژن، فلور و کلر در فشار ۱atm و دمای اتاق به صورت گاز هستند و برخی نیز مانند گوگرد و ید جامدند. تنها نافلزی که در دمای اتاق و فشار ۱atm به صورت مایع وجود دارد، بوم (Br_۲) است.

پارآوری: همانطور که در سال دهم خواندید، از میان عنصرهایی که تاکنون شناخته شده‌اند، ۱۱ عنصر در شرایط معمولی (دما و فشار اتاق) به حالت گاز هستند که همگی نافلزند. از این ۱۱ عنصر، ۶ عنصر متعلق به گروه ۱۸ جدول تناوبی (گازهای نجیب Rn، Xe، Kr، Ar، Ne، He) هستند و پنج عنصر دیگر عبارتند از: هیدروژن (H_۲)، نیتروژن (N_۲)، اکسیژن (O_۲)، فلور (F_۲) و کلر (Cl_۲).

۱۰ نافلزها به جز هیدروژن (H_۲) و هلیم (He)، جزو عنصرهای اصلی دسته p جدول تناوبی هستند، ولی همه عنصرهای دسته p نافلز نیستند. به قول معروف هر کلدوبی کرده ولی هر کردی کلدوب نیست!

شبهفلزها و ویژگی‌های کلی آن‌ها

شبهفلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند. خواص فیزیکی شبهفلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزهاست.

۱۱ تکه در کتاب درسی یازدهم به دو عنصر شبهفلز اشاره شده است: سیلیسیم (Si_{۱۴}) و ژرمانیم (Ge_{۳۲})

۱۲ سیلیسیم (Si_{۱۴}) یک عنصر نیمه‌رساناست که در حالت عادی رسانایی الکتریکی کمی داشته اما رسانایی گرمایی بالای دارد. این عنصر همانند فلزها درخشان بوده و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد. سیلیسیم همانند نافلزها شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

۱۳ تکه سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است که از واکنش مقابله تهیه می‌شود:



درصد خلوص سیلیسیم موجود در این سلول‌های خورشیدی برابر ۹۹/۹۹٪ است، یعنی در هر ۱۰۰ گرم از سیلیسیم حاصل از واکنش بالا برابر ۰/۰۰۱ گرم است.

۱۴ ژرمانیم (Ge_{۳۲}) همانند سیلیسیم رسانایی الکتریکی کمی دارد. در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد و در اثر ضربه خرد می‌شود. در ضمن باید بدوفونی که ژرمانیم رسانایی گرمایی بالای دارد.

۱- البته سال دهم خوندید و خوندیدم که گاهی از آلومینیم به جای آهن برای ساخت در و پنجره‌های فلزی استفاده می‌شود، زیرا آلومینیم برخلاف آهن، خورد نمی‌شود.

۲- قاطی پاطن گلن به وقت (۱) می‌دونیم زیاد به کتاب درس سر نمی‌زنی! ولی آگه صفحه ۷ کتاب درس (پاپ ۱۳۹۶) رو تگاه گلن می‌بینی که نوشته «ژرمانیم در اثر ضربه خرد نمی‌شود»، اما طبق اطلاعیه دفتر تایف که همین الان به دستمون رسیداً ثابت شده بود، اثر ضربه خرد می‌شود، پس ما جمله درست رو آوردهیم!

عنصرهای گروه چهاردهم

۱۴	C	کربن	۱۷/۰۱
۱۲	Si	سیلیسیم	۲۸/۰۹
۴	Ge	زرمانیم	۳۳/۰۴
۵	Sn	فلز	۱۱/۰۷
۶	Pb	سرب	۲۰/۰۷

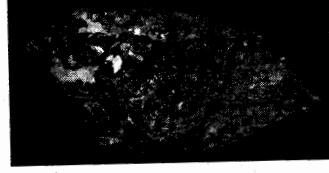
کربن



سیلیسیم



زرمانیم



فلز



سرب

عنصر اول این گروه، کربن است که یک نافلز محسوب می‌شود. عنصر دوم و سوم این گروه (سیلیسیم و زرمانیم) شبهفلز و بالاتر از همه این‌که عنصرهای چهارم و پنجم این گروه (یعنی قلع و سرب)، فلز هستند. بنابراین در گروه ۱۴، هر سه نوع فلز، شبهفلز و نافلز وجود دارد.

عنصر این گروه جزو عناصر دسته p به شمار می‌روند و آرایش الکترون‌های ظرفیتی اتم عنصرهای آن به صورت $ns^2 np^2$ است.

کربن، جامدی شکننده با سطحی کدر (تیره) است و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

سیلیسیم و زرمانیم دو عنصر شبهفلزی هستند که هر دو سه ویژگی زیر را دارند:

- رسانایی الکتریکی کمی دارند.
- در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارند.
- شکننده‌اند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

قلع (Sn_۵) و سرب (Pb_{۸۲}) عنصرهای فلزی این گروه هستند که ویژگی عمومی فلزها مانند شکل‌بازی و رسانایی گرمایی و الکتریکی به طور خوب را دارند. در ضمن مانند بقیه فلزها در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون از دست می‌دهد و به کاتیون‌های ۲+ و ۴+ تبدیل می‌شوند.

عنصرهای دوره سوم

۱ شش عنصر ابتدایی این دوره (سدیم، منیزیم، آلومنیم، سیلیسیم، فسفر و گوگرد) در دمای اتاق به حالت جامدند و دو عنصر بعدی (کلر و آرگون) در دمای اتاق به حالت گازی‌اند.

۱	Na	سدیم	۲۲/۰۹
۲	Mg	منیزیم	۲۲/۰۱
۱۳	Al	آلومنیم	۲۶/۰۸
۱۴	Si	سیلیسیم	۲۸/۰۹
۱۵	P	فسفر	۳۰/۰۷
۱۶	S	گوگرد	۳۲/۰۷
۱۷	Cl	کلر	۳۵/۰۵
۱۸	Ar	آرگون	۳۹/۰۵

۲ سه عنصر سدیم، منیزیم و آلومنیم فلزهای این دوره هستند. سیلیسیم یک شبهفلز است و فسفر، گوگرد، کلر و آرگون جزو نافلزها محسوب می‌شوند.



سدیم

منیزیم

آلومنیم

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

جمع‌بندی فوبه که برای جمع‌بندی چدrol زیر رو که برای عناصر مختلف تنقیم و آرینج! شده نگاه کنی 

نماد شیمیایی									خواص فیزیکی یا شیمیایی
Ge	Pb	P + Cl	Sn	Al	Na + Mg	S	Si	C	
کم	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	کم	دارد	رسانایی الکتریکی
دارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	رسانایی گرمایی
دارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	سطح همپایی
ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	چکش حواری
الکترون می‌دهد	الکترون می‌گیرد	الکترون می‌دهد	الکترون می‌دهد	الکترون می‌گیرد	الکترون می‌گیرد	اشتراک	اشتراک	اشتراک	تمایل به دادن، گرفتن با اشتراک الکترون
اشتراک	و اشتراک	و اشتراک	و اشتراک	و اشتراک	و اشتراک				

عنصرها در جدول تناوبی بر حسب افزایش عدد اتمی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. به این ترتیب می‌توانیم روند ویژه‌ای را در میان آن‌ها مشاهده کنیم. به زیون ساده‌تر، خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود که به قانون دوره‌ای عنصرها معروف است. در این فصل با دو روند تناوبی مهم (خلصت فلزی و نافلزی و شعاع اتمی) آشنا می‌شویم.

خلصت فلزی و نافلزی

❶ در یک دوره (تناوب): در هر تناوب که از سمت چپ با یک فلز قلیایی (گروه ۱) شروع می‌شود و در سمت راست به یک هالوژن (گروه ۱۷) می‌رسد. خصلت فلزی به تدریج کاهش یافته، بر خصلت نافلزی عنصرها افزوده می‌شود. در انتهای تناوب نیز، آخرین عنصر یک گاز نجیب است. عنصری که یا میل ترکیبی ندارد یا میل ترکیبی آن بسیار اندک است.

خلصت فلزی: ${}_{22}^{40}\text{Ge} < {}_{20}^{40}\text{Ca} < {}_{19}^{40}\text{K}$

(در هر تناوب از چپ به راست)



افزایش خصلت نافلزی - کاهش خصلت فلزی

❷ در یک گروه: در یک گروه از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش و خصلت نافلزی کاهش می‌یابد.

خلصت فلزی: ${}_{37}^{87}\text{Rb} < {}_{19}^{87}\text{K} < {}_{11}^{87}\text{Na} < {}_3^{87}\text{Li}$

خواست راهنمایی می‌دونیم فیلی مشتاقی که با شعاع اتمی و روند تناوبیش آشنا بشی! قرار ما، همین کتاب، قسمت بعدی 

۱-

منظور از این کربن، آلوتروپ گرافیت آن است، زیرا آلوتروپ دیگر آن مانند الماس، قابلیت رسانایی الکتریکی ندارد و حتماً منظور مؤلفای کتاب درسی، گرافیت بوده است. جالبه که بدونی الماس برخلاف گرافیت، رسانایی گرمایی بالای دارد.

نستهای بسته ۱

سلام مهردر ☺ همومنظر که درس میزني، اين بسته فيلي مفظي هستش، پس لطفاً طبق «راهنماي استفاده کتاب» عمل کن و لذت ببر!

۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

(آ) کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچمدار توسعه فناوری است.

(ب) اجزای اصلی یک دوچرخه یعنی ورقه‌های فولادی و تایر آن، از مواد معدنی ساخته می‌شوند.

(پ) همه مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به دست می‌آیند.

(ت) با توجه به استخراج مواد مختلف از زمین و مصرف آن‌ها، جرم کل مواد در کره زمین در حال کاهش است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲- در ده سال گذشته ترتیب میزان استخراج و مصرف مواد معدنی (a)، فلزها (b) و سوخت‌های فسیلی (c) به کدام صورت بوده است؟

b > c > a (۴)

c > a > b (۳)

a > c > b (۲)

a > b > c (۱)

۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

(آ) میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور ارتباطی با توسعه یافتنی آن کشور ندارد.

(ب) از سال ۲۰۰۵ تاکنون میزان استخراج و مصرف سوخت‌های فسیلی در حال کاهش است.

(پ) در سال ۲۰۱۵ به تقریب ۳۰ میلیون تن مواد معدنی در جهان استخراج و مصرف شده است.

(ت) پیش‌بینی می‌شود در ده سال آینده میزان استخراج و مصرف مواد معدنی همانند فلزها افزایش یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

(آ) رشد و گسترش تمدن بشری را می‌توان در گروی استخراج مواد معدنی و فلزهای شناخته‌شده دانست.

(ب) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از رساناهای الکترونیکی ساخته می‌شوند.

(پ) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به سوخت‌های فسیلی است.

(ت) بررسی تمدن‌ها از گذشته تاکنون نشان می‌دهد که توسعه جوامع انسانی به میزان منابع موجود در آن جامعه گره خورده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

(آ) پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۳۰ به تقریب در مجموع بیش از ۷۰ میلیارد تن از مواد معدنی، فلزها و سوخت‌های فسیلی از زمین استخراج و مصرف شوند.

(ب) ظروف شیشه‌ای از شن و ماسه ساخته شده‌اند.

(پ) از خاک چینی برای ساخت ظروف غذاخوری استفاده می‌شود.

(ت) برای رشد سبزیجات و میوه‌ها از کودهای پتاسیم، نیتروژن و فسفردار استفاده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

نستهای بسته ۲

تولی این بسته با فواید و ویژگی‌های عمومی فلزها، ناخلزها و شبه‌فلزها آشنا شدی، یه کلتة موم اینه که فواید رو با هم قاطی‌پاتی گئنی، لازمه این قاطی‌نگردن هم، تست زدن زیاده! پس منتظر چی هستی؟ شروع کن ☺

۶- چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند.

(ب) ناخلزهای جدول دوره‌ای در سمت راست و پایین جدول چیده شده‌اند.

(پ) خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به ناخلزها شبیه بوده، در حالی‌که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند فلزها است.

(ت) در شماری از گروههای جدول از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش و در شمار دیگری از گروههای این ویژگی از بالا به پایین کاهش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷- در میان ۵ عنصر نخست گروه چهاردهم جدول تناوبی چه تعداد از آن‌ها در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

(۱) صفر

۸- در کدام گزینه هر دو عدد اتمی مربوط به عناصر شبه‌فلزی است؟

۳۴ و ۱۴ (۴)

۳۲ و ۱۶ (۳)

۳۲ و ۱۴ (۲)

(۱) ۳۴ و ۱۶

۹- در چه تعداد از ستون‌های جدول تناوبی، عنصر آغازی در شرایط معمولی به حالت گاز است؟

۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

(۱) ۶

۱۰- چه تعداد از مطالب زیر درباره عنصری با عدد اتمی ۸۲ درست است؟

آ) یک عنصر واسطه است.

پ) حالت فیزیکی آن در دمای اتاق جامد است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

(۱) صفر

۱۱- در دوره پنجم جدول تناوبی، خصلت فلزی کدام عنصر زیر بیشتر از سه عنصر دیگر است؟

I (۴)

Sn (۳)

Cd (۲)

Y (۱)

۱۲- در دوره سوم جدول تناوبی چند عنصر متعلق به دسته p وجود دارد که در واکنش با دیگر اتم‌ها می‌تواند الکترون از دست بدهد؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

(۱) صفر

۱۳- کدام‌یک از عنصرهای زیر، رسانایی الکتریکی دارد اما فاقد رسانایی گرمایی است؟

۴) سدیم

۳) منزیم

۲) کربن

(۱) فسفر

توی گنکورهای پندر سال افیر، سوال‌های ترکیبی قلیل مُد شدن، قب ماهم دست به کار شدیم و علاوه بر تست‌های ترکیبی بین فصل‌های کتاب یازدهم، برآتون تست‌های ترکیبی از کتاب سال دهم هم آوردیم (۱) قلیل ذوق زده شدی، آره؟ بعدی رو هل کن تا بیشتر صفا کنی!

۱۴- چه تعداد از مطالب زیر در مورد عناصر گروه چهاردهم جدول تناوبی درست است؟

(آ) در این گروه دو عنصر شبه‌فلزی وجود دارد.

ب) نخستین عنصر این گروه جامدی شکننده با سطحی کدر است.

پ) فلزهای سخت سرب و قلع در این گروه جای دارند.

ت) در هر کدام از سیاره‌های زمین و مشتری، سومین عنصر فراوان آن سیاره متعلق به گروه چهاردهم جدول است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

(۱) ۱

۱۵- در کدام گزینه عنصر اول یک شبه‌فلز، عنصر دوم یک فلز اصلی و عنصر سوم جزو عناصر دسته f است؟ (گزینه‌های را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

۹۷ Bk, Pb, Ge (۴)

۱۰۵ Db, Sn, Si (۳)

۹۱ Pa, Ba, Se (۲)

۶۶ Dy, Cd, At (۱)

۱۶- عنصر X در دوره سوم و گروه شانزدهم جدول دوره‌ای جای دارد. کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد آن نادرست است؟

(۱) در واکنش با فلزها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

(۲) در اثر ضربه خرد می‌شود.

(۳) جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهد.

(۴) در دمای اتاق به حالت جامد است.

۱۷- اگر عنصر A در گروه ۱۴ و تناوب چهارم جدول جای داشته باشد، کدام عبارت‌ها درباره آن نادرست است؟

(آ) عدد اتمی آن برابر ۳۴ است.

ب) مانند نخستین عنصر گروه ۱۴، خاصیت نافلزی آشکار دارد.

ت) نسبت شمار اتم‌های ترکیب هیدروژن دار آن به اکسید آن برابر $\frac{5}{3}$ است.

پ) جامدی شکننده، درخشان و به رنگ خاکستری روشن است.

(۱) (آ) و (ب) (۲) (آ) و (پ) (۳) (ب) و (ت) (۴) (پ) و (ت)

۱۸- در مجموعه عنصرهایی که از عدد اتمی ۱۵ شروع شده و به عدد اتمی ۲۶ ختم می‌شود، چند عنصر نافلزی وجود دارد؟

۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

(۱) ۳

۱۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

(آ) ژرمانیم همانند سیلیسیم رسانایی گرمایی و الکتریکی کمی دارد.

ب) خاصیت فلزی سرب بیشتر از قلع است.

پ) گرافیت همانند فلزها جزو رساناهای الکترونی است و رسانایی گرمایی بالایی نیز دارد.

ت) خاصیت نافلزی نیتروژن بیشتر از فسفر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

(۱) ۱

فصل ۱ | قدر هدایای زمینی را بدانیم

بعدی تازه از خارج او مده! باور کن روش نزهه made in kharej

گروه دورة	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۳		A	D	
۴	E	X		
۵	Z			

۲۰- با توجه به جدول مقابل که بخشی از جدول تناوبی عنصرها است، چند مورد از مطالب

تجزیه خارج ۹۶

زیر درست‌اند؟

(آ) خاصیت شبکه‌فلزی دارد.

(ب) عنصر A با عنصر X، همواره ترکیب‌های دوتایی قطبی تشکیل می‌دهد.

(پ) عنصرهای A و D به صورت مولکول‌های $A_2(g)$ و $D_2(g)$ وجود دارند.

(ت) اتم Z با از دست دادن ۴ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره قبل از خود می‌رسد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۱- کدام یک از مطالبات زیر در مورد جدول دوره‌ای، نادرست است؟

(۱) جدول دوره‌ای را دانشمندی به نام مندلیف طراحی کرده است.

(۲) عنصرها در جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی (Z) چیده شده‌اند.

(۳) جدول دوره‌ای شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است.

(۴) در جدول دوره‌ای عنصرهایی که شمار الکترون‌های بیرونی ترین زیرلایه الکترونی اتم آن‌ها برابر است، در یک گروه جای گرفته‌اند.

۲۲- چند درصد از عناصر دوره سوم جدول تناوبی، سطح درخشنای داشته و چند درصد آن‌ها در دمای اتاق به حالت جامد یافت می‌شوند؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید).

۷۵، ۳۷/۵ (۴)

۶۲/۵، ۵۰ (۳)

۶۲/۵، ۳۷/۵ (۲)

۷۵، ۵۰ (۱)

۲۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد شبکه‌فلزهای گروه چهاردهم جدول تناوبی درست است؟

(آ) تفاوت عدد اتمی آن‌ها برابر ۱۸ است.

(ب) در آرایش الکترونی اتم هر دوی آن‌ها زیرلایه D_۲ خالی از الکترون است.

(پ) هر دوی آن‌ها همانند فلوها درخشنان و همانند نافلزهای جامد، شکننده هستند.

(ت) هر دوی آن‌ها رسانای الکتریکی کمی دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴- خاصیت نافلزی کدام عنصر زیر از بقیه بیشتر است؟

Sn (۴)

Ga (۳)

B (۲)

Be (۱)

۲۵- اگر بدانیم ۵۶٪ شمار ذره‌های درون هستة اتم As_{۲۳} را نوترن تشکیل دهد، چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد آن درست است؟

(آ) در گروه پانزدهم جدول تناوبی قرار دارد و با نافلزهای نیتروژن و فسفر هم‌گروه است.

(ب) عنصر قبل از آن در جدول تناوبی یک شبکه‌فلز است.

(پ) تنها از طریق به اشتراک گذاشتن الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسد.

(ت) تفاوت شمار نوترن‌ها و پروتون‌های درون هسته آن، برابر عدد اتمی فعال ترین نافلز جدول تناوبی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶- عناصرهای زیر مربوط به دوره سوم و گروه ۱۴ جدول تناوبی هستند. چه تعداد از مطالبات پیشنهادشده درباره آن‌ها درست است؟

Ge, Pb, P, Mg, Cl, Sn, Al, Na, S, Si, C

(آ) حداقل ۳ عنصر در بین آن‌ها وجود دارد که هم تمایل به گرفتن الکترون و هم تمایل به اشتراک الکترون دارند.

(ب) به جز یک عنصر بقیه در دمای اتاق به حالت جامد یافت می‌شوند.

(پ) ۷ عنصر سطح درخشنای دارند و هر کدام از آن‌ها در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.

(ت) ۵ عنصر جامد در بین آن‌ها وجود دارد که در اثر ضربه خرد می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۷- با توجه به اعداد اتمی عناصرهای داده شده، چه تعداد از آن‌ها جزو عناصرهای اصلی هستند؟

۸۱J •

۴۸G •

۵۳E •

۹۲D •

۷۰A •

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)