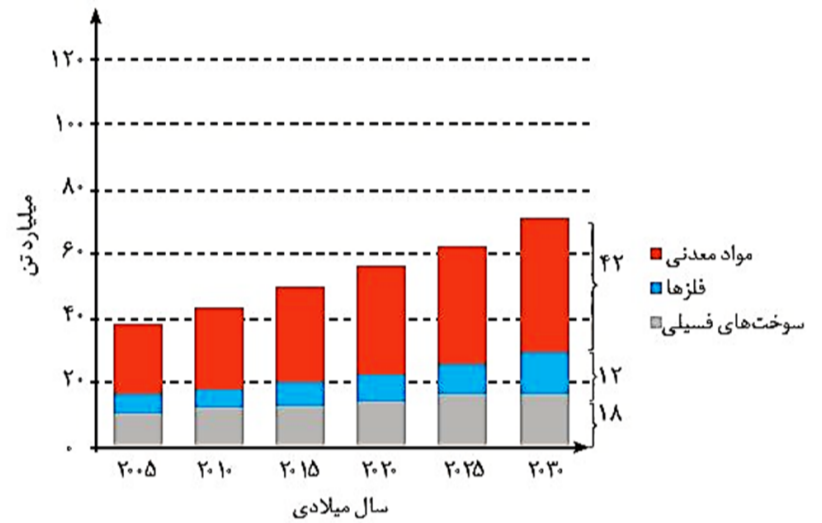




۱) همه گزینه‌های زیر درست هستند، به‌جز ...



- ۱) در سال ۲۰۲۰ میلادی حدود ۵۰ میلیارد تن مواد معدنی، فلزها و سوخت‌های فسیلی مصرف می‌شود.
۲) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی بردند.
۳) گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص ماده می‌شود.
۴) پراکندگی منابع، می‌تواند دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی باشد.

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

در سال ۲۰۱۵ میلادی حدود ۵۰ میلیارد تن مواد معدنی، فلزها و سوخت‌های فسیلی مصرف شده است.

۲) با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول تناوبی عنصرهاست، چند مورد از عبارتهای زیر صحیح هستند؟ (نمادهای استفاده شده فرضی هستند.)

* E همانند Z شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

* D بیشترین و Z کمترین خصلت نافلزی را دارد.

* X، ۴ زیرلایه اشغال شده از الکترون دارد و دارای سطحی کدر است.

* ترکیب حاصل از واکنش عنصر X با عنصر A، در آب خاصیت اسیدی دارد.

گروه				
	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
دوره				
۲			A	D
۳	E		X	
۴	Z			

۲ (۲)

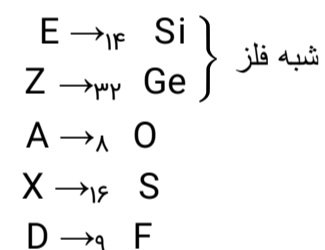
۴ (۴)

۱ (۱)

۳ (۳)

پاسخ: **گزینه ۳**

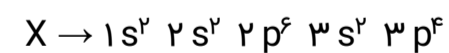
گزینه «۳»



عنصرهای E و Z هر دو شبه‌فلز هستند، پس طبق با هم بیندیشیم صفحه ۷ کتاب درسی، شکنندگی و خرد شدن از جمله خواص آنهاست.

خصلت نافلزی در یک دوره از چپ به راست افزایش و در یک گروه از بالا به پایین کاهش می‌یابد، بنابراین در این عناصر، عنصر D بیشترین و عنصر Z کمترین خصلت نافلزی را داراست.

از شیمی دهم به یاد داریم که اکسید نافلزات در آب خاصیت اسیدی دارد؛ عنصر X نافلز است، پس اکسید آن در آب خاصیت اسیدی خواهد داشت.



= ۵ تعداد زیرلایه دارای الکترون

۳) کدام موارد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

- آ) در دوره سوم جدول دوره‌ای، فقط نیمی از عناصر جامد سطح درخشان دارند.
- ب) خواص فیزیکی شبه‌فلزها کاملاً همانند فلزها است، در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.
- پ) بیشترین اختلاف شعاع اتمی در میان عناصر متوالی دوره سوم جدول دوره‌ای، میان یک فلز و یک شبه‌فلز است.
- ت) در هر دوره از جدول دوره‌ای از راست به چپ، از خاصیت فلزی کاسته و به خاصیت نافلزی افزوده می‌شود.
- ۱) آ، پ و ت ۲) ب، ت ۳) آ، ب و ت ۴) آ، ب

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

عبارات «آ»، «ب» و «ت» نادرست‌اند. بررسی عبارات:

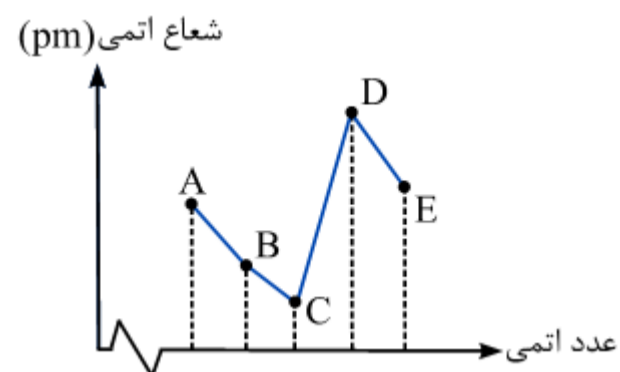
عبارت آ) نادرست. در دوره سوم ۶ عنصر S، P، Si، Al، Mg و Na جامدند که از میان آن‌ها سه فلز Na، Mg و Al و شبه فلز Si سطح درخشان دارند.

عبارت ب) نادرست. خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر شبیه فلزها است، به عنوان مثال برخلاف فلزها چکش‌خوار نیستند.

عبارت پ) درست. بیشترین اختلاف شعاع اتمی در میان عناصر متوالی از دوره سوم میان Al و Si است.

عبارت ت) نادرست. به‌طور کلی در هر دوره از جدول دوره‌ای از راست به چپ شعاع اتمی و خاصیت فلزی افزایش و خاصیت نافلزی کاهش می‌یابد.

۴) با توجه به نمودار زیر که شعاع اتمی ۵ عنصر متوالی از عنصرهای دوره های دوم و سوم را نمایش می دهد، عبارت کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) عنصری از دوره دوم جدول تناوبی است و آرایش الکترون - نقطه ای آن به صورت \ddot{B} است.
 ۲) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از دو عنصر A و D به صورت DA_2 است.
 ۳) شمار الکترون های موجود در زیرلایه های با عدد کوانتومی فرعی $l = 0$ در آرایش الکترونی اتم عنصر E، $1/5$ برابر آرایش الکترونی اتم عنصر C است.
 ۴) اختلاف شعاع اتمی دو عنصر آلومینیم و سیلیسیم از اختلاف شعاع اتمی دو عنصر D و E بیشتر است.

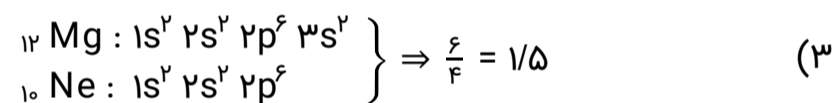
پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

عناصر A، B، C، D و E به ترتیب O ، F ، Ne ، Na و Mg هستند. فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از دو عنصر Na و O به صورت $(D_2A)Na_2O$ است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) فلئور عنصری از دوره دوم جدول دوره های است و آرایش الکترون - نقطه ای آن به صورت \ddot{B} است.



۴) با توجه به نمودار (۱) صفحه ۱۳ کتاب درسی درست است.

۵) با توجه به جدول مقابل، کدام مقایسه به درستی انجام شده است؟ (نمادها فرضی هستند)

گروه \ دوره	۱	۱۳	۱۴	۱۷
۲	A		B	
۳	C	D		E
۴	F		G	

- (۱) خاصیت فلزی: $G > D > C$
(۲) تمایل به جذب الکترون: $E > D > F$
(۳) خصلت نافلزی: $F > G > E$
(۴) تمایل به از دست دادن الکترون: $G > B > A$

پاسخ: **گزینه ۲**

گزینه «۲»

با توجه به جدول موردنظر به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»: خصلت فلزی: $C > D > G$ ←

از چپ به راست خصلت فلزی کاهش می‌یابد، پس خصلت فلزی عنصر C از D بیشتر است. عنصر G همان شبه‌فلز Ge است که خاصیت فلزی‌اش از دو عنصر دیگر کمتر است.

گزینه «۲»: مقایسه انجام شده صحیح است.

تمایل به جذب الکترون: $E > D > F$

طبیعتاً چون عنصر E نسبت به عنصر D در سمت راست قرار گرفته، تمایل بیشتری برای جذب الکترون دارد. عنصر F نیز که هم در سمت چپ و هم پایین‌تر قرار گرفته پس تمایلش برای جذب الکترون از همه کمتر است.

گزینه «۳»: خصلت نافلزی: $E > G > F$ ←

E یک عنصر نافلز از گروه ۱۷، G شبه‌فلز Ge و F همان فلز K است، پس واضح است که مقایسه انجام شده به صورتی که در بالا نوشته شده است می‌باشد.

گزینه «۴»: تمایل به از دست دادن الکترون: $A > G > B$

G ← شبه‌فلز ژرمانیم، B ← نافلز کربن و A ← فلز لیتیم است.

۶) آرایش الکترونی کاتیون X^{3+} به $3d^5$ ختم می‌شود. با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

الف) عدد اتمی X برابر ۲۸ بوده و در دسته d جدول تناوبی قرار دارد.

ب) اتم X دارای ۱۸ الکترون با $l=1$ و ۸ الکترون با $l=0$ است.

پ) محلول آبی دارای مقدار کافی کاتیون X^{3+} ، رنگی است.

ت) اتم X در دوره سوم و گروه ۸ جدول دوره‌ای قرار دارد.

ث) شمار الکترون‌های با $l=2$ در X^{3+} با شمار آن در $24Cr^{2+}$ برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

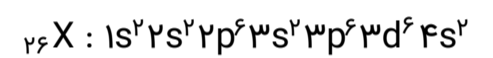
گزینه «۱»

فقط عبارت (پ) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): عدد اتمی X برابر ۲۶ است.

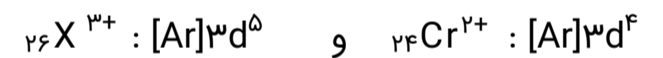
عبارت (ب): اتم X دارای ۱۲ الکترون با $l=1$ است:



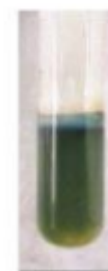
عبارت (پ): X جزو عناصر واسطه بوده و X^{3+} همان ${}_{26}Fe^{3+}$ است که محلول آبی آن زرد رنگ است.

عبارت (ت): اتم X در دوره چهارم و گروه ۸ جدول دوره‌ای قرار دارد.

عبارت (ث):



۷) با توجه به شکل زیر، لوله آزمایش باید حاوی کدام محلول باشد تا بعد از اضافه کردن مقداری سدیم هیدروکسید، رسوب سبز لجنی حاصل شود؟ رنگ محلول اولیه درون لوله آزمایش و مجموع ضرایب مواد محلول در معادله واکنش آن کداماند؟

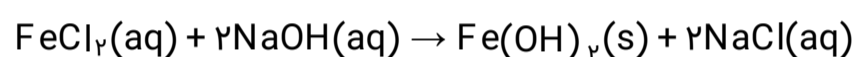


- (۱) FeCl_2 - سبز - ۵
 (۲) FeCl_3 - زرد مایل به قهوه‌ای - ۵
 (۳) FeCl_3 - سبز - ۶
 (۴) FeCl_2 - زرد مایل به قهوه‌ای - ۶

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

واکنش محلول FeCl_2 و سدیم هیدروکسید منجر به تولید رسوب سبز لجنی $\text{Fe}(\text{OH})_2$ می‌شود.



رسوب سبز لجنی بی‌رنگ سبز

محلول اولیه FeCl_2 به رنگ سبز است و مجموع ضرایب مواد محلول ($\text{Fe}(\text{OH})_2$ جامد است) برابر ۵ است.

۸) نام گزینه‌های زیر درست‌اند، به‌جز

- (۱) از اسکاندیم در وسایلی مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها استفاده می‌شود.
 (۲) اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسیدها و کربنات‌ها یافت می‌شوند.
 (۳) فلزهای دسته p به فلزهای اصلی و فلزهای دسته s و d به فلزهای واسطه معروفند.
 (۴) آرایش الکترونی ${}_{24}\text{Cr}^{3+}$ به $3d^3$ ختم می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۱»: درست

گزینه «۲»: درست

گزینه «۳»: نادرست

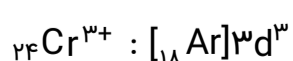
فلزهای دسته s و p به فلزهای اصلی و فلزهای دسته d به فلزهای واسطه شهرت دارند.

گزینه «۴»: درست.

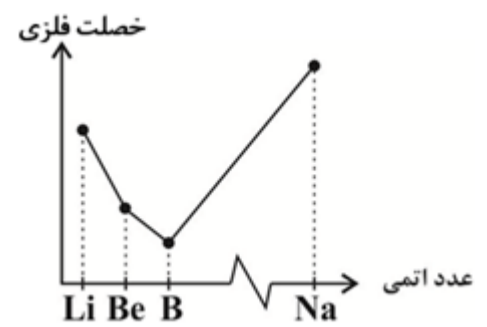
ابتدا آرایش الکترونی فشرده ${}_{24}\text{Cr}$ را رسم می‌کنیم:



حال می‌توان نوشت:



۹) کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) فلزهای دسته d رفتاری شبیه عناصر دسته های s و p دارند.
- ۲) نمودار روبه‌رو خصلت فلزی لیتیم، بریلیم، بور و سدیم را بر حسب عدد اتمی نمایش می‌دهد.
- ۳) مقایسه دمای لازم برای واکنش با گاز هیدروژن به صورت $Br > Cl > F$ است.
- ۴) فلزهای دسته d به فلزهای واسطه و فلزهای دسته های s و p به فلزهای اصلی شهرت دارند.

پاسخ: گزینه ۱

در دسته ی s عناصر فلزی و نافلزی و در دسته p علاوه بر فلز، عناصر نافلزی و شبه فلزی نیز وجود دارد.

۱۰) کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

- آ) رنگ زیبای سنگ‌های فیروزه و یاقوت نشان از وجود عناصر آزاد فلزی واسطه در آنهاست.
 - ب) نخستین سری از عناصر واسطه در دوره چهارم و گروه‌های ۳ تا ۱۲ قرار دارند.
 - پ) اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب های یونی همچون اکسیدها، کربنات‌ها و . . . یافت می‌شوند.
 - ت) آرایش الکترونی آنیون در FeO و Fe_2O_3 با هم یکسان است.
 - ث) شمار الکترون ها در سومین لایه اتم‌های Zn و Cu با هم متفاوت است.
- ۱) آ، ب، پ ۲) ب، پ، ت ۳) ب، ت، ث ۴) آ، پ، ث

پاسخ: گزینه ۲

- آ) نادرست - این رنگ‌ها نشانی از وجود برخی ترکیب های فلزهای واسطه در سنگ‌های نام‌برده شده است.
- ب) درست - نخستین سری از عناصر این دسته شامل ۱۰ عنصر از Sc تا Zn واقع در گروه‌های سوم تا دوازدهم و دوره ی چهارم می‌باشد.
- پ) درست - طبق متن کتاب درسی در صفحه ی ۱۵.
- ت) درست - زیرا آنیون در هر دو ترکیب، یون O^{2-} می‌باشد.
- ث) نادرست - شمار الکترون‌ها در سومین لایه ($n = 3$) اتم‌های Zn و Cu با هم یکسان و برابر ۱۸ الکترون می‌باشد.

۱۱) اگر شعاع اتمی دو عنصر A و B در دوره سوم، به ترتیب ۱۸۳ و ۱۰۰ پیکومتر باشد، کدام جمله زیر همواره صحیح است؟

- ۱) شعاع اتمی عنصرهای هم‌گروه با این دو عنصر، بیش‌تر از ۱۸۳ پیکومتر است.
- ۲) خصلت نافلزی عنصر A، کم‌تر از خصلت نافلزی عنصر B است.
- ۳) ترکیب حاصل از این دو عنصر، احتمالاً ترکیبی با پیوندهای یونی نیست.
- ۴) مقدار انرژی لازم برای جداکردن یک الکترون از اتم A بیش‌تر از مقدار انرژی لازم برای جداکردن یک الکترون از اتم B است.

پاسخ: گزینه ۲

علت نادرستی گزینه «۱»: عنصرهای هم‌گروه با این دو عنصر در دوره دوم، شعاع اتمی کم‌تر و عنصرهای هم‌گروه با این دو عنصر در دوره‌های چهارم و پس از آن، شعاع اتمی بیش‌تری نسبت به این دو عنصر دارند.

علت درستی گزینه «۲»: هر چه در یک دوره از چپ به راست حرکت کنیم، شعاع اتمی و خصلت فلزی کاهش و خصلت نافلزی افزایش می‌یابد پس خصلت نافلزی عنصر A (که شعاع بیش‌تری داشته و در سمت چپ دوره سوم است)، کم‌تر از خصلت نافلزی عنصر B است.

علت نادرستی گزینه «۳»: تفاوت زیاد شعاع اتمی این دو عنصر نشان می‌دهد یکی از این دو عنصر احتمالاً فلز (A) و دیگری نافلز (B) است پس ترکیب حاصل از آن‌ها، می‌تواند ترکیبی یونی باشد.

علت نادرستی گزینه «۴»: شعاع اتمی عنصر A بیش‌تر از عنصر B است پس عنصر A راحت‌تر و با جذب انرژی کم‌تری، الکترون خود را از دست می‌دهد.

۱۲) چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) ۴۰ درصد عناصر گروه ۱۴ که در دوره‌های ۲ تا ۶ جدول دوره‌ای عنصرها قرار دارند، در واکنش‌های شیمیایی با از دست دادن الکترون شرکت می‌کنند.

ب) در هر دوره از راست به چپ خصلت فلزی عناصر افزایش پیدا کرده و شعاع اتمی همواره رابطه مستقیم با فعالیت شیمیایی اتم دارد.

پ) در دوره سوم جدول دوره‌ای عنصرها، اختلاف شعاع اتمی فعال‌ترین فلز و منیزیم بیش‌تر از اختلاف شعاع اتمی فسفر و سیلیسیم است.

ت) آرایش الکترونی $[Ar]3d^3$ فقط می‌تواند مربوط به کاتیون یک فلز واسطه باشد.

۱ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

«الف»: در میان عناصر C-Si-Ge-Sn-Pb، سرب و قلع فلز بوده و با از دست دادن الکترون وارد واکنش می‌شوند. (درست)

«ب»: در هر دوره از چپ به راست خصلت فلزی کاهش می‌یابد (از راست به چپ افزایش) اما در نافلزات رابطه عکس میان شعاع اتمی و فعالیت شیمیایی وجود دارد. (نادرست)

«پ»: با توجه به جدول صفحه ۱۳ کتاب درسی، در دوره سوم از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد اما با توجه به نمودار، این فاصله برای Na ۱۱ و Mg ۱۲ بیش‌تر از P ۱۵ و Si ۱۴ است. (درست).

«ت»: همواره قبل از وارد شدن الکترون به ۳d، الکترون وارد ۴s می‌شود و فلزات واسطه هنگام تبدیل شدن به کاتیون الکترون‌های لایه بیرونی را ابتدا از دست می‌دهند (این‌جا ۴s نسبت به ۳d بیرونی‌تر است) پس این آرایش قطعاً مربوط به فلز واسطه‌ای است که الکترون‌های ۴s را از دست داده و به کاتیون تبدیل شده است. (درست)

۱۳) مطالب موجود در کدام گزینه، عبارت‌های (آ) و (ب) را به درستی و عبارت (پ) را به صورت نادریست تکمیل می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(آ) حدود . . . درصد عنصرهای موجود در تناوب چهارم جدول دوره‌ای را فلزات واسطه تشکیل می‌دهند.

(ب) عنصر کروم (Cr_{24})، عنصری از دوره . . . جدول تناوبی است.

(پ) در اتم آهن و یون آهن(II)، شمار الکترون‌های موجود در زیر لایه $3d$ یکسان

(۱) ۵۵ - چهارم - است (۲) ۵۰ - سوم - است (۳) ۵۰ - سوم - نیست (۴) ۵۵ - چهارم - نیست

پاسخ: **گزینه ۴**

(آ) حدود ۵۵ درصد عناصر موجود در دوره چهارم را فلزات واسطه تشکیل می‌دهند.

(ب) کروم در دوره چهارم جدول قرار دارد.

(پ) در اتم آهن و یون آهن (II) آرایش زیر لایه $3d$ به صورت $3d^6$ و یکسان است.

۱۴) چه تعداد از ویژگی‌ها یا کاربردهای نام برده شده در مورد عنصر طلا متداول است؟

* ساخت رشته سیم‌های بسیار نازک * استخراج همراه با پسماند بسیار زیاد

* واکنش ندادن با گازهای موجود در هوا کره * بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی

* مقدار بسیار بالا در معادن طلا * کاربرد در لباس فضانوردان

(۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

پاسخ: **گزینه ۲**

مقدار طلا در معادن آن بسیار کم است. به طوری که برای استخراج مقدار کمی از آن باید از حجم انبوهی خاک معدن استفاده کرد. به همین دلیل پسماند بسیار زیادی تولید می‌کند.

۱۵) کدام مطلب نادریست است؟

(۱) مقایسه سهولت تأمین شرایط نگهداری فلزهای پتاسیم، آهن و مس به صورت: $K > Fe > Cu$ می‌باشد.

(۲) آهن اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می‌شود و این فلز در سطح جهان بیش‌ترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

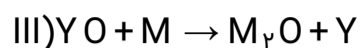
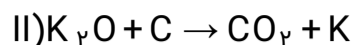
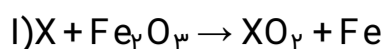
(۳) فلزها، منابعی تجدیدناپذیرند، زیرا آهنگ مصرف و استخراج فلز بیش‌تر از آهنگ بازگشت فلز به طبیعت است.

(۴) با انرژی ذخیره شده از بازگردانی هفت قوطی فولادی می‌توان ۵ لامپ ۶۰ واتی یک خانه را به مدت ۵ ساعت روشن نگه داشت.

پاسخ: **گزینه ۱**

مقایسه واکنش‌پذیری و فعالیت شیمیایی فلزها به صورت: $K > Fe > Cu$ می‌باشد بنابراین شرایط نگهداری پتاسیم سخت‌تر از آهن و آن هم سخت‌تر از مس می‌باشد.

۱۶) کدام گزینه در مورد واکنش‌های زیر درست است؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند)



- ۱) اگر M سدیم باشد، Y نمی‌تواند کلسیم باشد.
۲) به جای X، می‌توان سدیم و کربن قرار داد.
۳) در واکنش II، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است.
۴) مجموع ضرایب مواد در واکنش (I) برابر ۱۲ است.

پاسخ: **گزینه ۴**

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: سدیم از کلسیم واکنش‌پذیرتر است، پس واکنش قابل انجام است.

گزینه «۲»: به جای X، نمی‌توان سدیم قرار داد چون فرمول شیمیایی سدیم اکسید Na_2O است نه NaO .

گزینه «۳»: واکنش‌پذیری کربن از پتاسیم کم‌تر است و در نتیجه واکنش (II) انجام‌ناپذیر بوده و واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر از فراورده‌ها است.

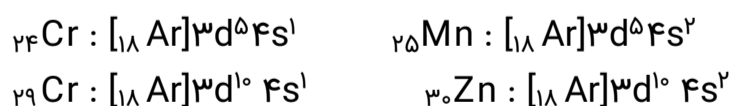
۱۷) کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) نخستین سری از فلزهای واسطه در دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارند که در دو عنصر زیرلایه d پر یا نیمه‌پر است.
۲) نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.
۳) با اضافه‌نمودن محلول سدیم هیدروکسید به محلول حاوی یون‌های Fe^{3+} رسوب سبز رنگ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ تشکیل می‌شود.
۴) با توجه به واکنش‌پذیری بیشتر آهن نسبت به کربن، می‌توان برای استخراج کربن از آهن بهره برد.

پاسخ: **گزینه ۲**

گزینه «۲»

بررسی درستی گزینه «۱»: در نخستین سری از فلزهای واسطه در ۲ عنصر زیرلایه d پر می‌باشد و در دو عنصر زیرلایه d نیمه‌پر است.



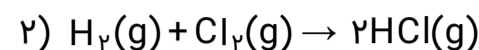
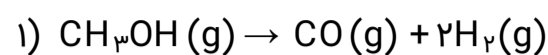
بررسی درستی گزینه «۲»: نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای اسکاندیم (${}_{21}\text{Sc}$) می‌باشد که با تشکیل کاتیون سه‌بار مثبت به آرایش الکترونی گازنجیب آرگون می‌رسد.

بررسی نادرستی گزینه «۳»: با اضافه‌نمودن محلول (NaOH) به محلول حاوی یون‌های Fe^{3+} رسوب قرمز - قهوه‌ای رنگ $(\text{Fe}(\text{OH})_3)$ تشکیل می‌شود.

بررسی نادرستی گزینه «۴»: واکنش‌پذیری کربن از آهن بیشتر بوده و به همین خاطر برای استخراج آهن از عنصر کربن بهره می‌گیرند.

۱۸) مطابق واکنش‌های موازنه شده زیر، گاز هیدروژن حاصل از تجزیه متانول، در تولید گاز هیدروژن کلرید به کار می‌رود. یک نمونه ۴۰ گرمی متانول باید به چه میزان تجزیه شود تا ۱۸/۲۵ گرم گاز هیدروژن کلرید در واکنش (۲) به دست آید؟

$$(C = ۱۲, Cl = ۳۵/۵, H = ۱, O = ۱۶ : g. mol^{-1})$$



۵۰ (۴)

۱۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

مقدار مول گاز هیدروژن مصرفی در واکنش ۲

$$۱۸/۲۵ g HCl \times \frac{1 mol HCl}{36/5 g HCl} \times \frac{1 mol H_2}{2 mol HCl} = \frac{1}{4} mol H_2$$

$$H_2 \text{ مول } \frac{1}{4} \times \frac{1 mol CH_3OH}{2 mol H_2} = \frac{1}{8} mol CH_3OH$$

$$\times \frac{32 g CH_3OH}{1 mol CH_3OH} = 4 g CH_3OH$$

$$\text{درصد تجزیه متانول} = \frac{4}{40} \times 100 = 10\%$$

۱۹) اگر ۱۳۶/۸ گرم آلومینیم سولفات حاوی ۲۰% ناخالصی را مطابق واکنش موازنه نشده زیر در ظرفی سرباز تجزیه کنیم، جرم جامد بر جای مانده چند گرم خواهد بود و در فراورده گازی حاصل چند مول الکترون خواهیم داشت؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) (بازده درصدی واکنش ۷۵% است و ناخالصی‌ها تجزیه نمی‌شوند. $(S = ۳۲, Al = ۲۷, O = ۱۶ : g. mol^{-1})$)



۹/۶ ، ۲۴/۴۸ (۴)

۹/۶ ، ۷۹/۲ (۳)

۲۸/۸ ، ۲۴/۴۸ (۲)

۲۸/۸ ، ۷۹/۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

جرم جامد باقی‌مانده با کم کردن جرم گاز تولیدی از جرم جامد اولیه حاصل می‌شود. $Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 3SO_3(g)$

$$? g SO_3 = 136/8 g Al_2(SO_4)_3 \times \frac{\text{خالص } 80 g}{\text{ناخالص } 100 g} \times \frac{1 mol Al_2(SO_4)_3}{342 g Al_2(SO_4)_3}$$

$$\times \frac{3 mol SO_3}{1 mol Al_2(SO_4)_3} \times \frac{80 g SO_3}{1 mol SO_3}$$

$$\times \frac{75}{100} = 57/6 g SO_3$$

$$\text{جرم جامد باقی‌مانده در ظرف} = 136/8 - 57/6 = 79/2 g$$

$$? mole^- = 57/6 g SO_3 \times \frac{1 mol SO_3}{80 g SO_3} \times \frac{40 mol e^-}{1 mol SO_3} = 28/8 mole^-$$

۲۰) ۸۰ گرم آهن (III) اکسید و ۸۰ گرم سدیم را با هم واکنش می‌دهیم تا واکنش به صورت کامل انجام شود. نمودار زیر، تغییرات مول کدام ماده را نشان می‌دهد و در پایان واکنش چند گرم آهن با خلوص ۷۰ درصد تولید می‌شود؟ (ناخالصی‌ها واکنش نمی‌دهند).

(Fe = ۵۶ , O = ۱۶ , Na = ۲۳ : g . mol⁻¹)

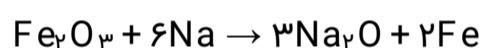


- (۱) سدیم- ۵۶
- (۲) سدیم- ۸۰
- (۳) آهن(III) اکسید- ۹۲/۷۵
- (۴) آهن(III) اکسید- ۸۰

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

واکنش Fe_2O_3 و Na به صورت زیر است:



ابتدا حساب می‌کنیم که ۸۰ گرم Fe_2O_3 برای واکنش کامل به چند گرم سدیم نیاز دارد؟

$$? \text{ g Na} = 80 \text{ g } Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 \text{ g } Fe_2O_3} \times \frac{6 \text{ mol Na}}{1 \text{ mol } Fe_2O_3}$$

$$\times \frac{23 \text{ g Na}}{1 \text{ mol Na}} = 69 \text{ g Na}$$

بنابراین ۸۰ گرم Fe_2O_3 به ۶۹ گرم Na نیاز دارد؛ در حالی که در این واکنش ۸۰ گرم Na وارد شده و مقداری از آن مصرف نخواهد شد. نمودار داده شده نیز به ماده‌ای مربوط است که به طور کامل مصرف نمی‌شود. به عبارتی می‌توان نمودار فوق را به سدیم نسبت داد. اکنون حساب می‌کنیم که در این واکنش چند گرم آهن با خلوص ۷۰ درصد تولید می‌شود. توجه کنید که در این واکنش ۸۰ گرم Fe_2O_3 به طور کامل مصرف شده است:

$$? \text{ g Fe} = 80 \text{ g } Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 \text{ g } Fe_2O_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{100}{70} = 80 \text{ g Fe}$$

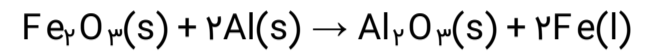
۲۱) در واکنش ترمیت با بازدهی ۸۰ درصد، (O = ۱۶ , Al = ۲۷ , Fe = ۵۶ : g . mol⁻¹)

- ۱) اگر ۴۰ گرم آهن(III) اکسید در واکنش وارد شود، ۵/۱۳ گرم آلومینیم مصرف می‌شود.
 ۲) اگر ۵/۵۰ مول Al با خلوص ۵۰ درصد در واکنش شرکت کند، ۰/۲ مول Al_۲O_۳ تولید می‌شود.
 ۳) برای تولید ۱/۱۲ گرم فراورده مذاب، به ۱/۲۸ گرم Fe_۲O_۳ نیاز است.
 ۴) برای تولید سه مول از مواد فراورده، به سه مول از مواد واکنش‌دهنده نیاز است.

پاسخ: **گزینه ۱**

گزینه‌ی «۱»

معادله موازنه شده واکنش ترمیت به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$\begin{aligned} ? \text{ g Al} &= 40 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \\ &\times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 13/5 \text{ g Al} \end{aligned}$$

گزینه «۲»:

$$? \text{ mol Al}_2\text{O}_3 = 0/5 \text{ mol Al} \times \frac{50}{100}$$

گزینه «۳»:

$$\begin{aligned} ? \text{ g Fe}_2\text{O}_3 &= 1/12 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{2 \text{ mol Fe}} \\ &\times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{100}{80} = 2 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \end{aligned}$$

گزینه «۴»: اگر بازده واکنش ۱۰۰ درصد بود، با مصرف ۳ مول از مواد واکنش‌دهنده، ۳ مول از مواد فراورده تولید می‌شد اما در این واکنش با بازدهی ۸۰ درصد:

$$\begin{aligned} \text{واکنش دهنده} &= \frac{3 \text{ mol}}{3 \text{ mol}} \times \text{فراورده} = 3 \text{ mol} \text{ واکنش دهنده ها} \\ \text{واکنش دهنده} &= \frac{3}{75} \text{ mol} \times \frac{100}{80} \end{aligned}$$

۲۲) چند مورد از عبارتهای زیر درباره شکل داده شده درست اند؟

الف) فرایند Δ ردپای کربن دی اکسید را کاهش می دهد و به حفظ گونه های زیستی کمک می کند.

ب) بازدهی فرایند x معمولاً پایین است و با صرف انرژی همراه است.

پ) تنها شرط لازم برای انجام فرایند z ، حضور اکسیژن هوا است.

ت) آهنک انجام فرایند x کمتر از آهنک بازگشت فلز به طبیعت، به شکل سنگ معدن است.



۲ (۲)

۴ (۴)

۱ (۱)

۳ (۳)

پاسخ: **گزینه ۲**

عبارتهای «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارتها:

عبارت «الف»: نشان دهنده فرایند بازیافت است که ردپای کربن دی اکسید را کاهش داده و باعث حفظ گونه های زیستی می شود.

عبارت «ب»: فرایند x استخراج فلز را نشان می دهد که بازدهی این فرایند پایین است.

عبارت «پ»: علاوه بر اکسیژن، وجود رطوبت نیز برای انجام فرایند z (خوردگی و فرسایش) لازم است.

عبارت «ت»: آهنک استخراج و مصرف فلز بیشتر از آهنک بازگشت آن به طبیعت است.

۲۳) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) آهنگ مصرف و استخراج فلز با آهنگ بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان نیست.
- ۲) براساس توسعه پایدار در تولید یک ماده یا عرضه خدمات، باید همه هزینه‌ها و ملاحظه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را در نظر گرفت.
- ۳) در استخراج ۱ تن آهن از سنگ معدن آن، تقریباً ۲ تن سنگ معدن آهن و ۱ تن از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود.
- ۴) بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن، سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی شده و گونه‌های زیستی بیشتری را از بین می‌برد.

پاسخ: گزینه ۴

بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن گونه‌های زیستی کمتری را از بین می‌برد؛ زیرا با کاهش ردپای کربن دی‌اکسید سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی و کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود.

۲۴) عبارت کدام گزینه درست است؟

- ۱) بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را آلکان‌ها تشکیل می‌دهند که به دلیل داشتن مولکول‌های ناقطبی، اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند.
- ۲) با استفاده از تقطیر جزءبه‌جزء، هر یک از هیدروکربن‌های نفت خام را از هم جدا می‌کنند.
- ۳) جایگزینی نفت با زغال سنگ سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هواکره شده و باعث تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.
- ۴) هرگاه مقدار گاز متان در هوای معدن به بیش از ۱۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

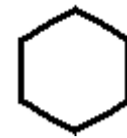
بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را آلکان‌ها تشکیل می‌دهند که به دلیل واکنش‌پذیری کم، اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند.

گزینه «۲»: با استفاده از تقطیر جزءبه‌جزء نفت خام، هیدروکربن‌های آن را به صورت مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم از هم جدا می‌کنند.

گزینه «۴»: هرگاه مقدار گاز متان در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

۲۵) در کدام موارد، ساختار ترکیب داده شده نادرست رسم شده است؟

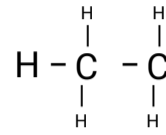


الف) سرگروه ترکیب‌های آروماتیک:



ب) مدت‌ها به عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است:

پ) جوش کاری و برش کاری فلزها با سوزاندن این گاز انجام می‌شود: $H-C \equiv C-H$



ت) ترکیب حاصل از واکنش گاز اتن در مخلوط آب و اسید:

۴) ب، پ

۳) الف، ت

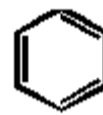
۲) پ، ت

۱) الف، ب

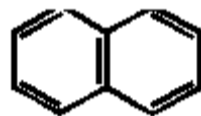
پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

بررسی موارد نادرست:



الف) بنزن سرگروه ترکیب‌های آروماتیک می‌باشد:



ب) از نفتالن مدت‌ها به عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس استفاده می‌شد:

۲۶) شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ مدل . . . و . . . مولکول . . . را نشان می‌دهد و در این مولکول . . . جفت الکترون پیوندی وجود دارد.



(۲)



(۱)

۲) فضا پرکن، گلوله-میله، متان، ۷

۴) گلوله - میله، فضا پرکن، اتان، ۷

۱) گلوله - میله، فضا پرکن، متان، ۱۴

۳) فضا پرکن، گلوله - میله، اتان، ۱۴

پاسخ: گزینه ۴

در مدل فضا پرکن اتم‌ها به هم چسبیده‌اند و پیوندها نشان داده نمی‌شوند اما در مدل گلوله - میله، پیوندها به صورت میله و اتم‌ها به صورت گلوله نشان داده می‌شوند.

در مولکول اتان ۷ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

۲۷) نام آیوپاک ترکیبی که با فرمول $(C_3H_7)C(CH_3)_3$ مطابقت داشته باشد، کدام است؟

آ) ۲،۲،۳ - تری‌متیل بوتان

پ) ۲،۲ - دی‌متیل پنتان

ب) ۳،۳،۲ - تری‌متیل بوتان

ت) ۳،۲،۲ - تری‌متیل پنتان

۴) آ و ت

۳) آ و پ

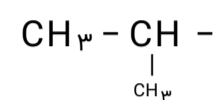
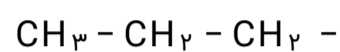
۲) ب و پ

۱) پ و ت

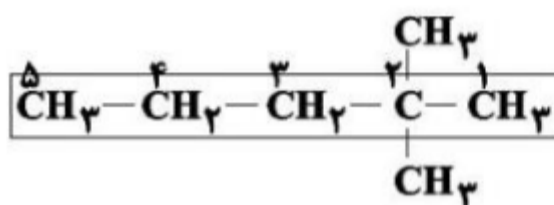
پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

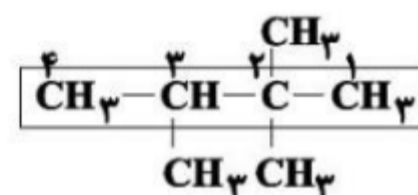
C_3H_7 مربوط به آلکیل ۳ کربنه است:



بنابراین:



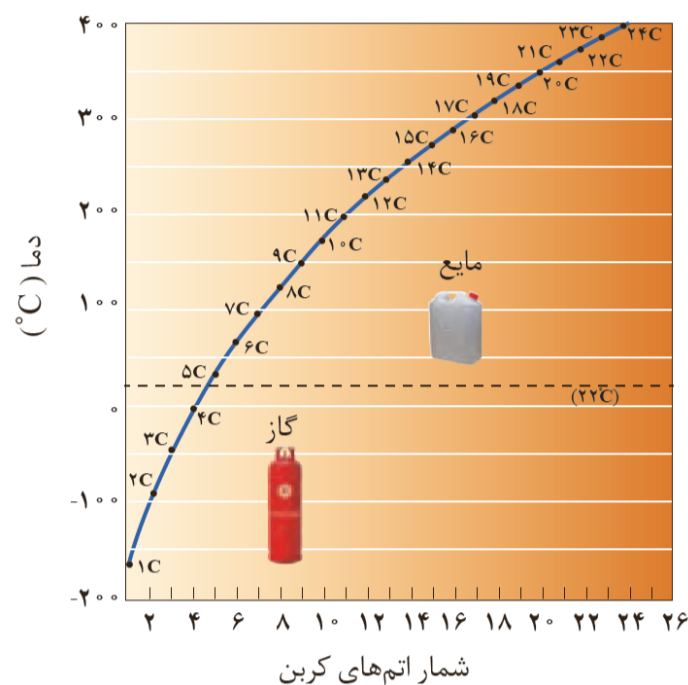
۲،۲ - دی‌متیل پنتان



۳،۲،۲ - تری‌متیل بوتان

۲۸) مقدار ۱۲/۸g از آلکانی در اثر سوختن کامل، ۲۰/۱۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌کند. با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (C = ۱۲, H = ۱: g.mol⁻¹)

- این آلکان در دما و فشار اتاق، به صورت مایع است.
- تفاوت جرم مولی آن با سنگین‌ترین آلکان گازی در دمای اتاق، برابر ۷۰ گرم بر مول است.
- گرانی آن از وازلین و گریس کم‌تر است.
- از این ترکیب می‌توان به عنوان سوخت هواپیما استفاده کرد.



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

$$\begin{aligned} 20/16 \text{ L CO}_2 &= 12/8 \text{ g C}_n\text{H}_{2n+2} \times \frac{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n+2}}{(14n+2) \text{ g C}_n\text{H}_{2n+2}} \\ &\times \frac{n \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n+2}} \times \frac{22/4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \Rightarrow n = 9 \end{aligned}$$

بررسی موارد:

مورد اول: با توجه به شکل داده شده آلکان با ۹ کربن در دما و فشار اتاق مایع است.

مورد دوم: سنگین‌ترین آلکان گازی شکل در دمای اتاق (با توجه به شکل) بوتان (C₄H₁₀) است.

جرم مولی C₄H₁₀ - جرم مولی C₉H₂₀ = تفاوت جرم مولی

$$= 128 - 58 = 70 \text{ g.mol}^{-1}$$

مورد سوم: گریس (C₁₈H₃₈) و وازلین (C₂₅H₅₂)، کربن بیشتری نسبت به C₉H₂₀ دارند و گرانی آن‌ها از C₉H₂₀ بیشتر است.

مورد چهارم: سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است، تهیه می‌شود.

۲۹) اگر به جای اتم‌های هیدروژن در متان، یک گروه متیل و سه گروه اتیل قرار گیرد، ترکیب حاصل با کدام ترکیب همپار (ایزومر) خواهد بود؟

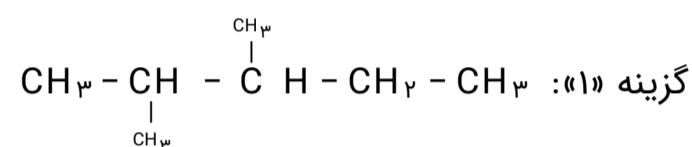
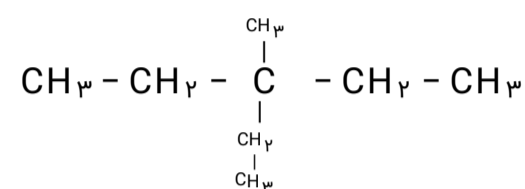
۱) ۳- اتیل، ۳- متیل پنتان
۳) ۳- متیل هگزان

۲) ۳- اتیل، ۲- متیل هگزان
۴) ۲، ۴- دی متیل هگزان

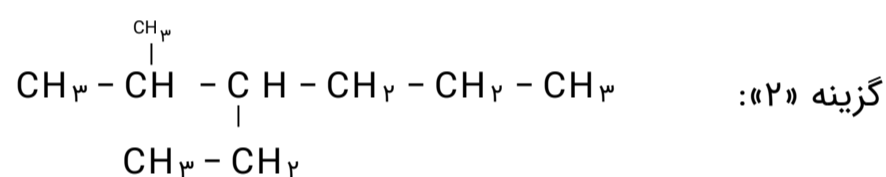
پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

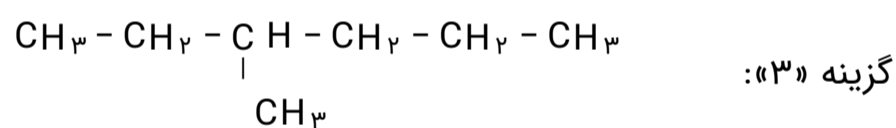
اگر به جای اتم‌های هیدروژن در متان، یک گروه متیل و سه گروه اتیل قرار گیرد، ترکیب حاصل دارای ساختار زیر بوده و فرمول مولکولی آن C_8H_{18} خواهد بود. از آنجا که ترکیب داده شده در گزینه «۴» با این ترکیب فرمول مولکولی یکسان و ساختار متفاوت دارد، پس این دو ترکیب ایزومر (همپار) می‌باشند.



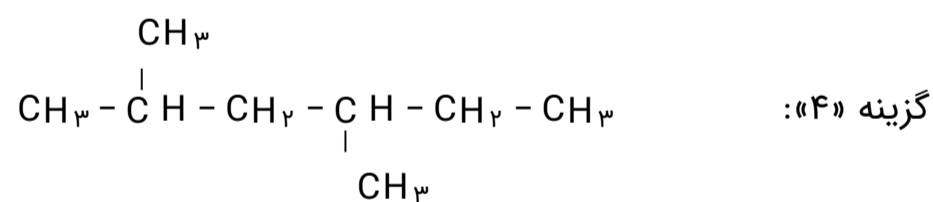
فرمول مولکولی: C_7H_{16}



فرمول مولکولی: C_9H_{20}



فرمول مولکولی: C_7H_{16}



فرمول مولکولی: C_8H_{18}

۳۵) کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ (C = ۱۲, H = ۱, F = ۱۹ : g. mol⁻¹)

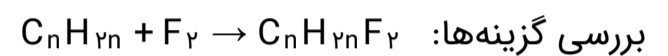
از واکنش یک مول از سومین عضو خانواده آلکن‌ها با مقدار کافی از گاز فلوئور

- ۱) با فرض این‌که پیوند دوگانه بین کربن اول و دوم باشد، ترکیبی حاصل می‌شود که نام آن «۱،۲-دی فلوئورو پروپان» است.
- ۲) ترکیب سیرنشده‌ای حاصل می‌شود که در ساختار خود دارای ۶ جفت الکترون ناپیوندی است.
- ۳) ۹۴ گرم ترکیب سیرشده فلوئوردار حاصل می‌شود.
- ۴) ترکیبی حاصل می‌شود که در آن نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر ۳ است.

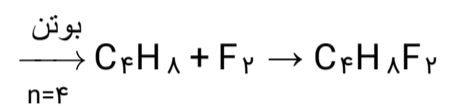
پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

سومین عضو خانواده آلکن‌ها، بوتن است با توجه به واکنش افزایشی آلکن‌ها داریم:



گزینه‌های «۱» و «۲»:

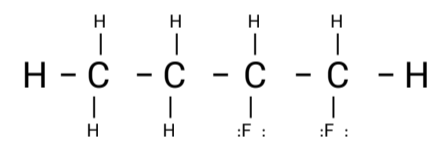


ترکیب به دست آمده سیرشده بوده و نام آن «۱،۲-دی فلوئورو بوتان» است.

گزینه «۳»:

$$\begin{aligned} ? \text{ g C}_4\text{H}_8\text{F}_2 &= 1 \text{ mol C}_4\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8\text{F}_2}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8} \times \frac{94 \text{ g C}_4\text{H}_8\text{F}_2}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8\text{F}_2} \\ &= 94 \text{ g C}_4\text{H}_8\text{F}_2 \end{aligned}$$

گزینه «۴»: با توجه به ساختار ترکیب حاصل داریم:



$$\frac{\text{شمار جفت الکترون های پیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون های ناپیوندی}} \approx \frac{2}{16}$$

- آ) تعداد پیوندهای کووالانسی در ساختار مولکول بنزن سه برابر تعداد پیوندهای دوگانه در ساختار نفتالن است.
- ب) برای شناسایی «۲- متیل بوتن» از گاز بوتان می‌توان از واکنش این مواد با برم مایع استفاده کرد.
- پ) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن در دومین عضو خانواده آلکان‌ها به سومین عضو خانواده آلکان‌ها، برابر با یک است.
- ت) سوخت هواپیما به‌طور عمده شامل آلکان‌هایی با ۱ تا ۱۰ اتم کربن است.
- ث) از واکنش گاز اتن با آب در مجاورت سولفوریک اسید، اتانول تولید می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

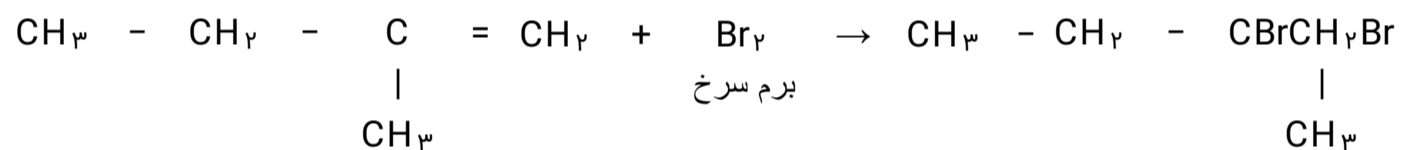
گزینه «۳»

عبارت‌های «پ» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): در ساختار یک مولکول بنزن ۱۵ پیوند کووالانسی و در ساختار یک مولکول نفتالن ۵ پیوند دوگانه وجود دارد.

عبارت (ب): بوتان یک هیدروکربن سیر شده است؛ از این رو با برم مایع واکنش نمی‌دهد و مخلوط این دو ماده، قرمز رنگ دیده می‌شود، در حالی که «۲- متیل بوتن» یک هیدروکربن سیر نشده است و با برم مایع واکنش داده و مخلوط این دو ماده بی‌رنگ می‌شود.



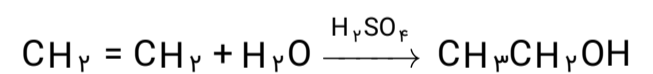
۲- متیل بوتن بی‌رنگ

فراورده بی‌رنگ

عبارت (پ): دومین عضو خانواده آلکان‌ها C_2H_6 و سومین عضو خانواده آلکان‌ها C_3H_8 است.

عبارت (ت): سوخت هواپیما به‌طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است، تهیه می‌شود.

عبارت (ث): از واکنش اتن با آب در مجاورت سولفوریک اسید، اتانول تولید می‌شود.



اتن (اتیلن)

اتانول

۳۲) نوعی هیدروکربن با فرمول مولکولی C_xH_{2x} را در محفظه‌ای حاوی گاز برم قرار می‌دهیم. با گذشت زمان رنگ گاز موجود در محفظه تغییری نمی‌کند. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد این ترکیب همواره درست است؟

- ۱) حداقل مقدار ممکن برای x عدد ۲ است.
- ۲) این ترکیب یک سیکلوآلکان بدون شاخه جانبی است.
- ۳) تعداد پیوندهای کربن-کربن نصف تعداد پیوندهای کربن-هیدروژن است.
- ۴) این ماده در واکنش با مخلوط آب و سولفوریک اسید، ترکیبی الکلی تولید می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

فرمول عمومی C_xH_{2x} مربوط به یک آلکن یا سیکلوآلکان است. با توجه به این‌که این ماده با برم واکنش نداده است، پس نمی‌تواند یک آلکن باشد و در نتیجه یک سیکلوآلکان است.

بررسی گزینه‌ها:

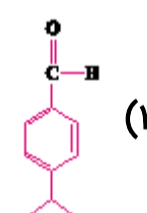
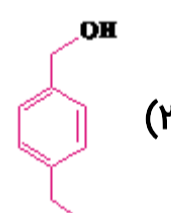
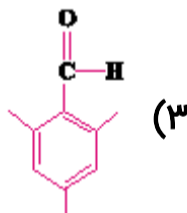
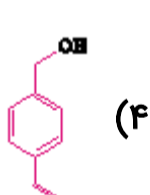
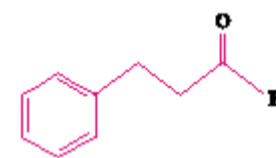
گزینه «۱»: حداقل تعداد کربن برای تشکیل حلقه در سیکلوآلکان‌ها ۳ است.

گزینه «۲»: این ترکیب می‌تواند یک سیکلوآلکان دارای شاخه جانبی باشد.

گزینه «۳»: در سیکلوآلکان داده شده، تعداد پیوندهای کربن-کربن برابر با x و تعداد پیوندهای کربن-هیدروژن برابر با $2x$ است.

گزینه «۴»: ترکیبات سیرنشده (مانند آلکن‌ها) در واکنش با مخلوط آب و سولفوریک اسید، الکل‌ها را تولید می‌کنند. سیکلوآلکان‌ها با مخلوط آب و سولفوریک اسید واکنش نمی‌دهند.

۳۳) ترکیب روبه‌رو با ترکیب موجود در کدام گزینه ایزومر است؟



پاسخ: گزینه ۴

۲۱۱- گزینه «۴»

برای پیدا کردن ایزومریک ترکیب، یکی از راه‌های متداول به‌دست آوردن فرمول‌های مولکولی ترکیبات است.

فرمول مولکولی ترکیب خواسته سؤال $C_9H_{10}O$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این گزینه ۱۰ کربن دارد.

گزینه «۲»: $C_9H_{12}O$

گزینه «۳»: این گزینه ۱۰ کربن دارد.

گزینه «۴»: $C_9H_{10}O$

۳۴) چند مورد از عبارت‌های زیر درستند؟ (C = ۱۲, H = ۱ : g.mol⁻¹)

آ) ترتیب $C_{12}H_{26} > C_9H_{20} > C_6H_{14}$ را می‌توان برای دمای جوش و گرانروی در نظر گرفت.

ب) اختلاف جرم مولی ۳- اتیل ۲، ۴- دی‌متیل هگزان با نفتالن برابر ۱۴ گرم بر مول است.

پ) برای سیر شدن ۰/۹ مول بنزن، ۵/۴ گرم گاز هیدروژن لازم است.

ت) تفاوت جرم مولی کوچک‌ترین سیکلوآلکان با دومین آلکین برابر ۱۶ گرم است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

هریک از موارد را بررسی می‌کنیم:

آ) در هیدروکربن‌ها با افزایش تعداد کربن نیروی بین مولکولی قوی‌تر می‌شود، پس ترتیب موردنظر درست است.

ب) جرم مولی ترکیب موردنظر ($C_{10}H_{22}$) برابر ۱۴۲ گرم بر مول و جرم مولی نفتالن ($C_{10}H_8$) برابر ۱۲۸ گرم بر مول است. (تفاوت در ۱۴ اتم H است.)

پ) هر مول بنزن ۳ مول پیوند دوگانه دارد. بنابراین در ۰/۹ مول بنزن ۲/۷ مول پیوند دوگانه وجود دارد که برای هر مول، ۲ گرم H_2 لازم است.

ت) کوچک‌ترین سیکلوآلکان C_3H_6 دارای جرم مولی ۴۲ گرم بر مول و دومین آلکین C_3H_4 نیز دارای جرم مولی ۴۰ گرم بر مول است. (تفاوت در ۲ اتم H است.)

۳۵) در زیر، مراحل پالایش نفت خام به صورت نامرتب آمده است. در کدام گزینه این مراحل به درستی از راست به چپ ارائه شده است؟

(a) هدایت به برج تقطیر (b) ورود هیدروکربن‌ها به سینی‌های برج

(c) گرم شدن نفت خام در محفظه‌های بزرگ (d) سرد شدن و به مایع تبدیل شدن هیدروکربن‌ها

(e) خروج هیدروکربن‌های سبک از نفت خام و حرکت به سوی بالای برج

b ← d ← e ← a ← c (۲)

b ← d ← e ← c ← a (۱)

d ← e ← b ← c ← a (۴)

e ← d ← a ← b ← c (۳)

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

برای پالایش نفت خام:

۱- نفت را درون محفظه ای بزرگ حرارت می دهند، ۲- آن را به برج تقطیر هدایت می کنند، ۳- وقتی نفت خام داغ به پایین برج که دمای بالایی دارد وارد می شود، مولکول های سبکتر و فرارتر از مایع خارج می شوند و به بالای برج تقطیر حرکت می کنند، ۴- به تدریج، با بالا رفتن، مولکول ها سرد شده و به مایع تبدیل می شود، ۵- در سینی هایی به فاصله گوناگون جمع آوری می شوند.