



نسل جدید
آزمون‌های
آزمایشی
آپ



پاسخ نامه تشریحی شخصی سازی شده



شبیه ترین سوالات به زیست کنکور



ثبت نام و راه‌های ارتباطی

 @alplandd  ۰۹۹۱۰۲۱۹۵۰۱  www.alpland.ir

امروز

🔒 پیام‌ها و تماس‌ها سرتاسر رمزگذاری شده‌اند. هیچ شخصی خارج از گفتگو حتی خود واتساپ هم نمی‌تواند آن‌ها را بخواند یا بشنود. برای کسب اطلاعات بیشتر، اینجا را بزنید.

عرض سلام وادب واحترام خدمت همکار محترم
وبزرگوار جناب آقای قهرمان

۲۲:۲۸

✓✓ ۲۲:۲۸ سلام

✓✓ ۲۲:۲۸ بفرمایید

یکی از دبیران فرزنانگان هستم تعریف جزوات
تدریس شمارو خیلی شنیدم

۲۲:۲۹

✓✓ ۲۲:۲۹ در خدمتم



یک پیام بنویسید





آزمون‌های تک‌درس شیمی اپکس

برگزارکننده: آموزشگاه آنلاین اپکس و مهندس مسعود جعفری

✎ مؤلف کتاب‌های شیمی نشر الگو (موج آزمون شیمی پایه و شیمی دوازدهم، جامع شیمی تیتانیم، جامع مسأله شیمی و ...)

✎ گزینشگر و طراح سؤال آزمون قلم‌چی سال دوازدهم تجربی و آزمون مدارس برتر

✎ دبیر شیمی کنکور دبیرستان انرژی اتمی تهران

دفترچه شماره (۱) - سؤال‌های تستی

ویژه دانش‌آموزان پایه یازدهم

۳۰ مهر ۱۴۰۴

آزمون شماره (۲)

۲۵ سؤال از صفحه ۱ تا ۴۰ کتاب درسی

نام درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان
شیمی یازدهم	۲۵	۱	۲۵	۳۵

اینستاگرام: [apexonline_ir](https://www.instagram.com/apexonline_ir)
[masoudJafari_shimi](https://www.instagram.com/masoudJafari_shimi)

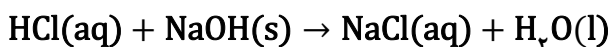
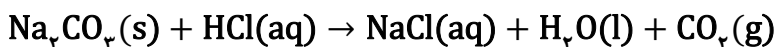
تلگرام: [apexonlineir](https://www.t.me/apexonlineir)
[masoudJafarishimi](https://www.t.me/masoudJafarishimi)



۵. عبارت کدام گزینه درست است؟

- (۱) در فلزات قلیایی، با افزایش شعاع اتمی، طول موج نور حاصل از واکنش فلز مربوطه با گاز کلر، افزایش می‌یابد.
 (۲) از برخی از اعضای خانواده هالوژن‌ها برخلاف اعضای خانواده گازهای نجیب، در ساخت لامپ‌ها استفاده می‌شود.
 (۳) جلای نقره‌ای فلزی که بخار آن، منشأ نور زرد چراغ‌های بزرگراه‌ها و آژادرها است، در مجاورت هوا به سرعت از بین می‌رود.
 (۴) عنصری که شمار پروتون‌های آن از شمار پروتون‌های سبک‌ترین فلز جدول تناوبی ۶ واحد بیشتر است، در دمای اتاق به کندی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۶. در یک فرایند خنثی‌سازی، ۵/۲ گرم نمونه‌ای از Na_2CO_3 ناخالص (شامل ناخالصی بی‌اثر) با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول HCl با غلظت ۰/۵ مولار واکنش می‌دهد. اگر پس از پایان واکنش، برای خنثی کردن کامل محلول HCl ، ۱۶/۶ میلی‌لیتر محلول ۱ مولار NaOH لازم باشد، درصد ناخالصی Na_2CO_3 در نمونه اولیه به تقریب کدام است؟ (واکنش موازنه شود). ($\text{Na}=23, \text{O}=16, \text{C}=12: \text{g.mol}^{-1}$)



۸۵ (۲)

۸۰ (۱)

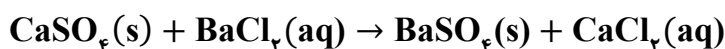
۱۵ (۴)

۲۰ (۳)

۷. یک نمونه ۱۷۲ گرمی از کود شیمیایی حاوی $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ را بررسی می‌کنند. ابتدا نمونه را حرارت می‌دهند تا آب آن خارج شود:



سپس جامد باقیمانده را با محلول باریم کلرید واکنش می‌دهند تا رسوب باریم سولفات ایجاد شود:



اگر جرم باریم سولفات تشکیل شده ۱۷۴/۷۵ گرم باشد، درصد خلوص نمونه اولیه بر اساس $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ چقدر

است؟ ($\text{Ba}=137, \text{Ca}=40, \text{S}=32, \text{O}=16, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$)

۷۰ (۲)

۶۰ (۱)

۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

۸. کدام موارد درست است؟

الف: استخراج فلز آلومینیم آسان‌تر از استخراج فلز نقره است.

ب: در واکنش سدیم و کربن با آهن (II) اکسید، واکنش‌دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.

پ: عنصری از تناوب سوم که حدود ۳۳ درصد گنجایش آخرین زیرلایه آن از الکترون اشغال شده است، یک نافلز است.

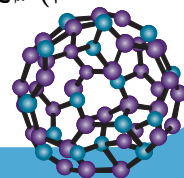
ت: از بازیافت ۷ قوطی فولادی آنقدر انرژی ذخیره می‌شود که می‌توان یک لامپ ۶۰ وات را حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت.

(۲) «ب» و «پ»

(۱) «ب» و «ت»

(۴) «الف» و «ت»

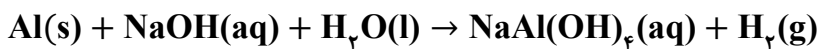
(۳) «الف» و «پ»



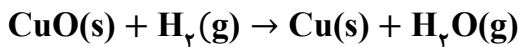


۹. کدام مورد درست است؟

- (۱) ارزیابی چرخه عمر کمک می‌کند که صنایع مختلف در مسیر توسعه پایدار گام بردارند.
 - (۲) آهنک مصرف و استخراج فلز با آهنک بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن، یکسان است.
 - (۳) واکنش هوازی تخمیر گلوکز، از جمله واکنش‌هایی است که به کمک آن می‌توان اتانول را تولید نمود.
 - (۴) برای استخراج فلزات قلیایی، می‌توان از کلوخه‌ها و پوسته‌های غنی از سولفید این مواد در بستر اقیانوس‌ها استفاده کرد.
۱۰. در آزمایشی، ۱۰ گرم فلز آلومینیم ناخالص را مطابق واکنش موازنه نشده زیر با محلول سدیم هیدروکسید واکنش می‌دهند:



سپس گاز هیدروژن تولید شده از روی مس (II) اکسید عبور داده می‌شود تا طبق واکنش زیر، فلز مس تولید شود:



اگر در پایان آزمایش، ۶/۷۲ گرم مس به دست آید، درصد خلوص آلومینیم در نمونه اولیه کدام است؟ (بازده درصدی

واکنش‌های اول و دوم را به ترتیب ۹۰ و ۷۰ درصد در نظر بگیرید و $(\text{H}=1, \text{Al}=27, \text{Cu}=64:\text{g.mol}^{-1})$

(۲) ۳۰

(۱) ۲۰

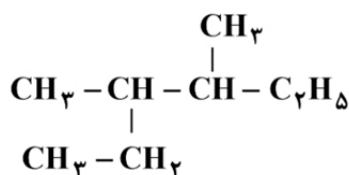
(۴) ۷۰

(۳) ۴۵

۱۱. کدام مورد درست است؟

- (۱) یک اتم کربن، همزمان حداکثر می‌تواند دو نوع پیوند (بر اساس یگانه یا غیر یگانه بودن) را با اتم‌های مجاور خود تشکیل دهد.
- (۲) عنصر کربن، تنها نافلز از جدول تناوبی است که تمایلی برای گرفتن الکترون در واکنش‌های شیمیایی را ندارد.
- (۳) بررسی‌ها نشان می‌دهد که بخش اعظم نفت خام، برای تولید مواد پتروشیمیایی و داروها استفاده می‌شود.
- (۴) بخش عمده نفت خام را ترکیباتی تشکیل می‌دهند که در ساختار خود سه نوع عنصر مختلف دارند.

۱۲. در مورد هیدروکربنی با ساختار زیر، کدام مورد نا درست است؟



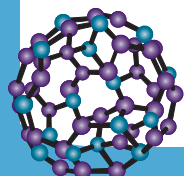
$(\text{H}=1, \text{C}=12:\text{g.mol}^{-1})$

(۱) درصد جرمی کربن در آن، از درصد جرمی کربن در ۳-اتیل - ۳،۲-دی‌متیل پنتان بیشتر است.

(۲) نام آیوپاک این هیدروکربن، «۳،۴-دی‌متیل هگزان» بوده و با اوکتان ایزومر است.

(۳) گرانروی این ترکیب، نسبت به آلکانی راست‌زنجیر با ۲۰ اتم هیدروژن، کمتر است.

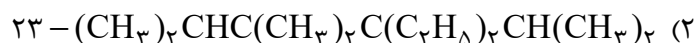
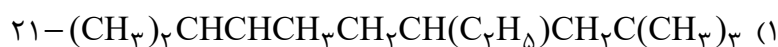
(۴) عضوی از فراوان‌ترین خانواده هیدروکربن‌های نفت خام است.





۱۳. کدام مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«مجموع اعداد در نامگذاری آلکان بر اساس قواعد آیوپاک برابر است.»



۱۴. کدام مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ ($\text{C}=12, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$)

«گریس نسبت به وازلین و درصد جرمی هیدروژن در آن، به تقریب برابر است.»

(۱) فرارتر بوده - ۱۵٪

(۲) گرانی کمتری داشته - ۱۲/۵٪

(۳) گشتاور دو قطبی بیشتری داشته - ۱۵٪

(۴) نقطه جوش بیشتری داشته - ۱۲/۵٪

۱۵. مخلوطی شامل ۳۵/۲ گرم پروپان و ۳۷/۷ گرم بوتان موجود است. این نمونه در مجموع شامل چند مول گاز است

و با چند مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد؟ (گزینه‌ها را از چپ به راست بخوانید، $\text{C}=12, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۲) ۱/۶۵ و ۷/۷۵۵

(۱) ۱/۴۵ و ۸/۲۲۵

(۴) ۱/۴۵ و ۷/۷۵۵

(۳) ۱/۶۵ و ۸/۲۲۵

۱۶. اگر ۲۱/۲۸ لیتر از یک گاز هالوژن بتواند در شرایط STP با مقدار کافی هیدروژن واکنش دهد، چند گرم ترکیب

هیدروژن دار در انتهای واکنش تولید می‌شود؟ (بازده واکنش را ۸۰ درصد در نظر بگیرید و

$(\text{F}=19, \text{Cl}=35/5, \text{Br}=80, \text{I}=127: \text{g.mol}^{-1})$

(۲) ۵۵/۴۸

(۱) ۱۲۳/۱۲

(۴) ۳۰/۴

(۳) ۳۸

۱۷. سوختی شامل پروپان (C_3H_8)، پروپن (C_3H_6) و بنزن (C_6H_6) به طور کامل می‌سوزد. اگر نسبت مولی پروپان به

پروپن برابر ۰/۵ باشد و در انتهای واکنش ۶۶۰ گرم گاز کربن دی‌اکسید و ۲۳۴ گرم آب تولید شود، جرم بنزن در

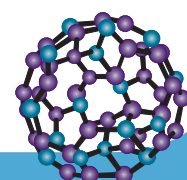
مخلوط اولیه چند گرم است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۲) ۵۲

(۱) ۴۴

(۴) ۲۰۶

(۳) ۷۸





۱۸. در یک شیشه‌ای، ۳/۱۶ گرم پتاسیم پرمنگنات با ۳/۴ گرم هیدروژن پراکسید و ۴/۹ گرم سولفوریک اسید واکنش داده می‌شود. اگر در انتهای واکنش ۱/۲۸ گرم گاز اکسیژن جمع‌آوری شده باشد، بازده درصدی واکنش

کدام است؟ (واکنش موازنه شود و $\text{Mn}=۵۵, \text{K}=۳۹, \text{S}=۳۲, \text{O}=۱۶, \text{N}=۱۴, \text{H}=۱: \text{g.mol}^{-۱}$)



۷۵ (۲)

۷۰ (۱)

۸۵ (۴)

۸۰ (۳)

۱۹. اگر برای سوختن کامل ۰/۰۵ مول از یک آلکان، به ۵۰ لیتر هوا نیاز باشد، اختلاف جرم مولی این آلکان با ۳- اتیل ۴،۳- دی متیل هگزان، برابر چند گرم است؟ (۲۰ درصد حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد، حجم مولی گازها

را در شرایط آزمایش ۲۵ لیتر است و $\text{C}=۱۲, \text{H}=۱: \text{g.mol}^{-۱}$)

۸۴ (۲)

۹۸ (۱)

۵۶ (۴)

۷۰ (۳)

۲۰. برای آلکانی با فرمول شیمیایی C_7H_{16} ، اگر فقط ایزومرهای را در نظر بگیریم که زنجیر اصلی آن‌ها ۵ یا ۶ کربنی باشد، شمار ایزومرهای ممکن کدام است؟

۵ (۲)

۴ (۱)

۷ (۴)

۶ (۳)

۲۱. یک آلکان دارای چهار شاخه فرعی متیل است که به سه اتم کربن مختلف متصل شده‌اند و در زنجیر اصلی آن یک گروه CH_3 وجود دارد. اگر مجموع اعداد در نامگذاری آیوپاک آن برابر یازده باشد، کدام مورد درباره این

آلکان درست است؟ ($\text{H}=۱, \text{C}=۱۲, \text{O}=۱۶: \text{g.mol}^{-۱}$)

(۱) اگر تمام شاخه‌های فرعی آن با گروه‌های اتیل جایگزین شود، جرم مولی حدود ۳۹/۴ درصد تغییر می‌کند.

(۲) شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار آن، هشت برابر شمار این پیوندها در ساده‌ترین آلکان است.

(۳) اختلاف جرم مولی آن با ۳- اتیل ۲- متیل هگزان، ۲۸ گرم بر مول است.

(۴) از سوختن کامل ۱/۲ مول از آن، ۶۱۶/۸ گرم فرآورده تولید می‌شود.

۲۲. نام آلکانی با ساختار زیر، است و با آلکانی با جرم مولی همپار است.

($\text{H}=۱, \text{C}=۱۲: \text{g.mol}^{-۱}$)

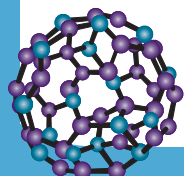


(۲) ۶، ۳، ۳- تری‌متیل اوکتان؛ ۱۵۶

(۱) ۶، ۳، ۳- تری‌متیل اوکتان؛ ۱۵۶

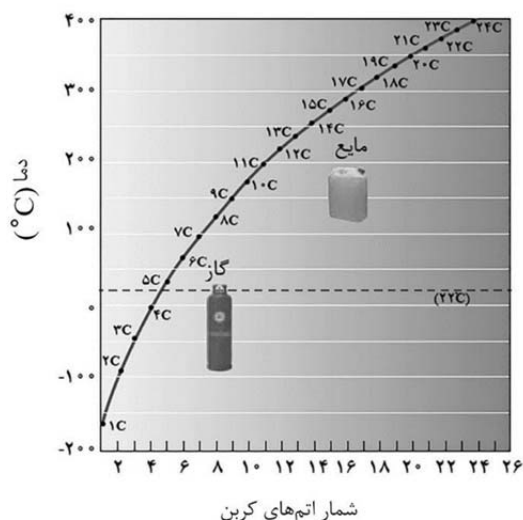
(۴) ۶، ۳، ۳- تری‌متیل اوکتان؛ ۱۸۴

(۳) ۶، ۳، ۳- تری‌متیل اوکتان؛ ۱۸۴





۲۳. با توجه به نمودار زیر که به تغییرات نقطه جوش آلکان‌های راست



زنجر مربوط است، کدام مورد درست است؟

(۱) آلکانی که شمار کل پیوندهای اشتراکی در آن، چهار برابر شمار پیوندهای کربن - کربن است، در دمای اتاق به حالت گازی یافت می‌شود.

(۲) اگر آلکانی نقطه جوش بیشتری نسبت به آب داشته باشد، جرم مولی آن حداقل برابر ۱۱۴ گرم است.

(۳) در تقطیر جز به جز مخلوطی از دو آلکان متوالی، هرچه دو ترکیب سبک‌تر باشند، جداسازی آن‌ها دشوارتر خواهد بود.

(۴) آلکانی که در دمای 5°C مایع و در دمای 8°C گازی شکل، در مجموع دارای ۲۲ جفت الکترون ناپیوندی است.

۲۴. اگر عناصر X و E دو عنصر نافلزی و گازی شکل، در شرایط اتاق باشند و عدد اتمی عنصر E از عنصر X بیشتر باشد، کدام مورد همواره درست است؟ (از گاز های نجیب، صرف نظر شود).

(۱) شعاع اتمی عنصر E از عنصر X کمتر است.

(۲) واکنش پذیری عنصر E از عنصر X بیشتر است.

(۳) نقطه جوش مولکول‌های عنصر E از مولکول‌های عنصر X بیشتر است.

(۴) هنگام واکنش دو عنصر با سدیم، اتم X الکترون‌های بیشتری می‌گیرد.

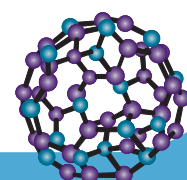
۲۵. کدام مورد درباره آلکان‌ها درست است؟

(۱) از بوتان به منظور حفاظت فیزیکی فلزها در برابر خوردگی استفاده می‌شود.

(۲) در ساختار آن‌ها، هر اتم کربن به چهار اتم هیدروژن اتصال پیدا کرده و تمامی پیوندها از نوع یگانه است.

(۳) این مواد تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی نداشته اما استنشاق غلظت بالای آن‌ها خطرناک است.

(۴) نسبت مجموع شمار اتم‌ها در ششمین عضو آن‌ها به مجموع شمار اتم‌ها در ساختار نخستین عضو، برابر ۵ است.





نسل جدید
آزمون‌های
آزمایشی
آلپ



پاسخ نامه تشریحی شخصی سازی شده



شبیه ترین سوالات به زیست کنکور



ثبت نام و راه‌های ارتباطی

 @alplandd  ۰۹۹۱۰۲۱۹۵۰۱  www.alpland.ir

امروز

🔒 پیام‌ها و تماس‌ها سرتاسر رمزگذاری شده‌اند. هیچ شخصی خارج از گفتگو حتی خود واتساپ هم نمی‌تواند آن‌ها را بخواند یا بشنود. برای کسب اطلاعات بیشتر، اینجا را بزنید.

عرض سلام و ادب و احترام خدمت همکار محترم
وبزرگوار جناب آقای قهرمان

۲۲:۲۸

✓✓ ۲۲:۲۸ سلام

✓✓ ۲۲:۲۸ بفرمایید

یکی از دبیران فرزنانگان هستم تعریف جزوات
تدریس شمارو خیلی شنیدم

۲۲:۲۹

✓✓ ۲۲:۲۹ در خدمتم



یک پیام بنویسید





آزمون‌های تک درس شیمی اپکس

دفترچه شماره (۲)
سؤال‌های تستی به همراه پاسخنامه تشریحی

ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

۳۰ مهر ۱۴۰۴

آزمون شماره (۲)

۲۵ سوال از صفحه ۱ تا ۴۰ کتاب درسی

گروه طراحی و ویراستاری:

- ۱- مهندس مسعود جعفری
- ۲- پرهام امیری، رتبه ۲۲ کنکور تجربی ۱۴۰۳
- ۳- علی باباخانی، رتبه ۳۹ کنکور ریاضی ۱۴۰۴
- ۴- مهدی عسگری، رتبه ۳۵۵ کنکور تجربی ۱۴۰۳
- ۵- رضا محمدی، رتبه ۷۴ کنکور سراسری ریاضی

اینستاگرام: [apexonline_ir](https://www.instagram.com/apexonline_ir)
[masoudJafari_shimi](https://www.instagram.com/masoudJafari_shimi)

تلگرام: [apexonlineir](https://www.t.me/apexonlineir)
[masoudJafarishimi](https://www.t.me/masoudJafarishimi)



۱. همه گزینه‌های زیر درست هستند، به جز ...

- (۱) امروزه میزان تولید یا مصرف نسبی سوخت‌های فسیلی از فلزها بیشتر بوده اما از مواد معدنی کمتر است.
- (۲) بررسی‌ها نشان می‌دهد که منابع شیمیایی موجود در جهان، به صورت غیر یکسان در سطح آن توزیع شده‌اند.
- (۳) استفاده از گیاهان، برای پالایش طلا مناسب بوده اما این روش برای پالایش فلزهای نیکل و روی، مقرون به صرفه نیست.
- (۴) از میان فلزهای مس و آهن، فلزی که می‌تواند کاتیونی با بار الکتریکی +۱ ایجاد کند، بیشترین مصرف را در صنعت دارد.

پاسخ: گزینه ۴

فلزهای آهن و مس از جمله فلزهای واسطه هستند. فلزهای واسطه اغلب می‌توانند کاتیون‌هایی با بارهای الکتریکی متفاوت ایجاد کنند. فلز آهن توانایی ایجاد کاتیون‌هایی با بار الکتریکی +۲ و +۳ را داشته در حالی که فلز مس می‌تواند کاتیون‌هایی با بار الکتریکی +۱ و +۲ ایجاد کند.

آهن فلزی است که بیشترین مصرف را در صنایع مختلف دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): مقایسه میزان مصرف یا تولید نسبی برخی مواد در جهان به صورت «فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی» است.



با توجه به نمودار زیر، به نکات زیر توجه کنید:

- میزان مصرف یا تولید مواد معدنی از سوخت‌های فسیلی بیشتر بوده و فلزها، کمترین میزان مصرف یا تولید را دارند. همچنین این مقایسه نسبی برای دو دهه گذشته و سال‌های آینده نیز صدق می‌کند.
- آهنگ استخراج و مصرف مواد معدنی بیشتر از آهنگ استخراج و مصرف فلزها و سوخت‌های فسیلی است. سوخت‌های فسیلی کمترین آهنگ استخراج و مصرف را دارند.

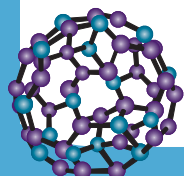
- پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۳۰ میلادی، میزان استخراج و مصرف مواد به حدود ۷۰ میلیارد تن در سال برسد.

گزینه (۲): منابع شیمیایی در مناطق مختلف زمین، به طور یکنواخت توزیع نشده‌اند که این امر سبب پیدایش تجارت جهانی شده است. گزینه (۳): یکی از روش‌های استخراج فلز از لابه‌لای خاک، استفاده از گیاهان است. در این روش در معدن یا خاک دارای فلز، گیاهانی را می‌کارند که می‌توانند آن فلز را جذب کنند. سپس گیاه را برداشت می‌کنند، می‌سوزانند و از خاکستر حاصل از آن، فلز مورد نظر را جداسازی می‌کنند. یکی از مواردی که برای تعیین به صرفه بودن پالایش فلز با این روش بررسی می‌شود، مقایسه درصد فراوانی فلز در سنگ معدن آن با درصد فراوانی فلز در گیاه است. چنانچه این مقایسه را برای فلزهای طلا، مس، نیکل و روی انجام دهیم، نتیجه می‌گیریم از آنجایی که درصد فراوانی فلزهای طلا و مس در گیاه بیشتر است، استخراج طلا و مس از نظر اقتصادی به صرفه بوده در حالی که استخراج فلزهای نیکل و روی به دلیل درصد فراوانی بیشتر این فلزها در سنگ معدن، از این دیدگاه به صرفه نیست.

۲. عناصر X، Y و Z به ترتیب سه عنصر متوالی دوره سوم جدول تناوبی هستند. اگر تمایل عنصر Z برای تشکیل آنیون

از عنصر Y بیشتر و تنها عنصر X در حالت طبیعی نتواند آنیون تک اتمی تشکیل دهد، کدام مورد درست است؟

- (۱) هر سه عنصر برخلاف گرافیت، نمی‌توانند جریان برق را از خود عبور دهند.
- (۲) عناصر X و Y، کمترین تفاوت شعاع اتمی ممکن را در دوره مربوط به خود دارند.
- (۳) شعله حاصل از سوختن عنصر Z، انرژی بیشتری نسبت به شعله حاصل از سوختن فلز مس دارد.
- (۴) ذرات تشکیل دهنده ترکیب حاصل از واکنش عناصر X و Y، از کاتیون‌ها و آنیون‌ها تشکیل شده است.





پاسخ: گزینه ۳

در دوره سوم، چهار عنصر اول (Na ، Mg ، Al ، Si) و عنصر آخر (گاز نجیب Ar) نمی‌توانند آنیون تک اتمی پایدار تشکیل دهند. از آنجایی که عناصر Y و Z می‌توانند آنیون تشکیل دهند و عناصر X ، Y و Z به صورت متوالی قرار گرفته‌اند، عنصر X همان Si است. عناصر Y و Z نیز به ترتیب P و S هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): عنصر X ، همان سیلیسیم است. سیلیسیم (Si) شبه‌فلزی از دوره سوم است که رسانای ضعیف جریان برق است.
گزینه (۲): با صرف نظر از گاز نجیب، کمترین تفاوت شعاع اتمی میان دو عنصر در دوره سوم، میان عناصر S و Cl دیده می‌شود.

توجه

در دوره سوم به‌طور کلی، از چپ به راست تفاوت شعاع اتمی میان دو عنصر متوالی کاهش پیدا می‌کند.

گزینه (۳): عنصر Z همان گوگرد است. گوگرد می‌تواند در واکنش سوختن شرکت کرده و شعله آبی رنگ تولید کند. شعله فلز مس به رنگ سبز دیده می‌شود و طول موج آن از طول موج نور آبی بیشتر و انرژی آن از انرژی نور آبی کمتر است.
گزینه (۴): عنصر X یک شبه‌فلز و عنصر Y یک نافلز است. ترکیبات یونی میان فلزها و نافلزها تشکیل می‌شوند.

۱۱. کدام مورد نادرست است؟

- (۱) اگر دو عنصر رسانایی الکتریکی کمی داشته باشند، ممکن است دو عنصر هم‌گروه باشند.
- (۲) با افزایش عدد اتمی روند تغییرات واکنش‌پذیری فلزها در گروه فلزات قلیایی با روند تغییرات شعاع اتمی در هر دوره، یکسان است.
- (۳) مجموع اعداد کوانتومی فرعی و اصلی فلزی از دوره چهارم که زیرلایه‌های ظرفیت آن نیمه‌پر اند، برابر ۲۹ است.
- (۴) در دوره سوم جدول تناوبی، شمار عناصری که در واکنش‌های شیمیایی تمایل به گرفتن الکترون دارند، برابر ۳ است.

پاسخ: گزینه ۲

در گروه‌های فلزی جدول تناوبی (مانند گروه فلزات قلیایی) از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش یافته و در نتیجه آن واکنش‌پذیری نیز افزایش پیدا می‌کند.

توجه

در میان فلزات، واکنش‌پذیری با شعاع اتمی رابطه مستقیم دارد.

دقت داشته باشید که در هر دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش پیدا می‌کند.

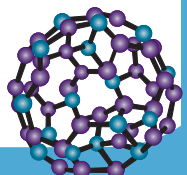
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): رسانایی الکتریکی کم به شبه‌فلزها مربوط است. ممکن است دو شبه‌فلز هم‌گروه باشند مانند سیلیسیم (Si) و ژرمانیم (Ge) که در گروه ۱۴ جدول تناوبی قرار گرفته‌اند.

گزینه (۳): در دوره چهارم جدول تناوبی، تنها در یک عنصر دو زیرلایه نیمه‌پر یافت می‌شود و آن کروم (Cr) است. در لایه ظرفیت این

عنصر دو زیرلایه $3d^5 4s^1$ دیده می‌شود که مجموع $n + l$ الکترون‌های ظرفیت آن، برابر $5 + 4 = 9$ است.

گزینه (۴): در دوره سوم جدول تناوبی، سه عنصر (P ، S و Cl) در واکنش‌های شیمیایی تمایل به گرفتن الکترون دارند.





نور زرد لامپ هایی که شب‌هنگام، آژادراه‌ها، بزرگراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار سدیم در آنها است. جلای نقره‌ای این فلز، در مجاورت هوا به سرعت از بین می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در فلزات قلیایی، با افزایش شعاع اتمی، شدت موج نور حاصل از واکنش فلز مربوطه با گاز کلر، افزایش پیدا می‌کند. شدت نور ایجاد شده با انرژی امواج رابطه مستقیم و با طول موج آن‌ها رابطه عکس دارد؛ بنابراین با افزایش شعاع اتمی در فلزات قلیایی، طول موج نور ایجاد شده از واکنش فلز مربوطه با گاز کلر، کاهش می‌یابد.

گزینه (۲): از هالوژن‌ها برای تولید لامپ چراغ جلوی خودروها استفاده می‌شود. همچنین از گاز نجیب نئون، می‌توان برای تولید لامپ نئون (که در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ فام استفاده می‌شود) استفاده کرد.

گازهای نجیب و هالوژن‌ها، هر دو در تولید لامپ‌ها کاربرد دارند.



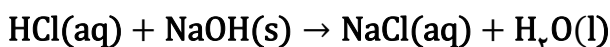
گزینه (۴): سبک‌ترین فلز جدول تناوبی، Li است. عدد اتمی F ، q ، 6 واحد از عدد اتمی این عنصر بیش‌تر است. این عنصر در دمای اتاق، به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۴. در یک فرایند خنثی‌سازی، $5/2$ گرم نمونه‌ای از Na_2CO_3 ناخالص (شامل ناخالصی بی‌اثر) با 200 میلی‌لیتر محلول

HCl با غلظت $0/5$ مولار واکنش می‌دهد. اگر پس از پایان واکنش، برای خنثی کردن کامل محلول HCl ، $16/6$

میلی‌لیتر محلول 1 مولار $NaOH$ لازم باشد، درصد ناخالصی Na_2CO_3 در نمونه اولیه به تقریب کدام است؟

(واکنش موازنه شود). ($Na=23, O=16, C=12: g.mol^{-1}$)



۱۵ (۴)

۲۰ (۳)

۸۵ (۲)

۸۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا محاسبه می‌کنیم که چند مول HCl با Na_2CO_3 واکنش داده است:

$$16/6 \text{ ml محلول} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1000 \text{ ml محلول}} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol NaOH}} = 0/0166 \text{ mol HCl}$$

$$200 \text{ ml محلول} \times \frac{0/5 \text{ mol HCl}}{1000 \text{ ml محلول}} = 0/1 \text{ mol HCl}$$

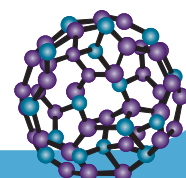
$$0/1 - 0/0166 = 0/0834 \text{ mol HCl}$$

اکنون می‌توان جرم Na_2CO_3 خالص را محاسبه کرد:



روش اول (کسر تبدیل):

$$0/0834 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol } Na_2CO_3}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{106 \text{ g } Na_2CO_3}{1 \text{ mol } Na_2CO_3} \cong 4/42 \text{ g } Na_2CO_3$$





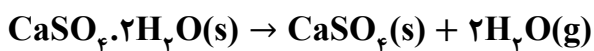
روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \rightarrow \frac{0.0834}{2} = \frac{x}{106 \times 1} \rightarrow x \cong 4.42 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$$

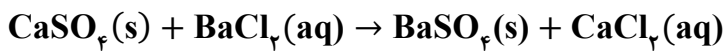
$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{4.42}{5.2} \times 100 = 85\%$$

در نتیجه درصد ناخالصی برابر ۱۵ درصد است.

۷. یک نمونه ۱۷۲ گرمی از کود شیمیایی حاوی $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ را بررسی می‌کنند. ابتدا نمونه را حرارت می‌دهند تا آب آن خارج شود:



سپس جامد باقیمانده را با محلول باریم کلرید واکنش می‌دهند تا رسوب باریم سولفات ایجاد شود:

اگر جرم باریم سولفات تشکیل شده ۱۷۴/۷۵ گرم باشد، درصد خلوص نمونه اولیه بر اساس $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ چقدراست؟ ($\text{Ba}=137, \text{Ca}=40, \text{S}=32, \text{O}=16, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$)

۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

۷۰ (۲)

۶۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

$$174.75 \text{ g BaSO}_4 \times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{233 \text{ g BaSO}_4} \times \frac{1 \text{ mol CaSO}_4}{1 \text{ mol BaSO}_4} \times \frac{1 \text{ mol CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol CaSO}_4} \times \frac{172 \text{ g CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}}$$

$$= 129 \text{ g CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{129}{172} \times 100 = 75\%$$

۸. کدام موارد درست است؟

الف: استخراج فلز آلومینیم آسان‌تر از استخراج فلز نقره است.

ب: در واکنش سدیم و کربن با آهن (II) اکسید، واکنش‌دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.

پ: عنصری از تناوب سوم که حدود ۳۳ درصد گنجایش آخرین زیرلایه آن از الکترون اشغال شده است، یک نافلز است.

ت: از بازیافت ۷ قوطی فولادی آنقدر انرژی ذخیره می‌شود که می‌توان یک لامپ ۶۰ واتی را حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت.

(۴) «الف» و «ت»

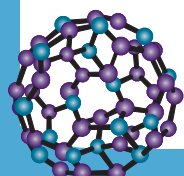
(۳) «الف» و «پ»

(۲) «ب» و «پ»

(۱) «ب» و «ت»

پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.





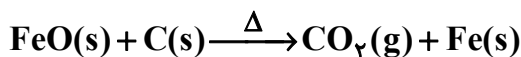
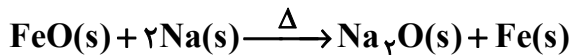
بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (الف): فلز آلومینیم واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به فلز نقره دارد؛ در نتیجه استخراج فلز آلومینیم نسبت به نقره دشوارتر است.



هرچه واکنش‌پذیری یک فلز بیشتر باشد، استخراج آن دشوارتر است.

عبارت (ب): مطابق واکنش‌های زیر، در بالا پیکان مربوط به هر دو واکنش، نماد (Δ) مشاهده می‌شود که به حضور گرما اشاره دارد:



عبارت (پ): عنصری با این ویژگی سیلیسیم (${}_{14}\text{Si}$) است که آخرین زیرلایه آن به صورت $3p^2$ است. دقت داشته باشید که سیلیسیم یک عنصر شبه‌فلزی است.

عبارت (ت): مطابق متن کتاب درسی، از بازگردانی ۷ قوطی فولادی آنقدر انرژی ذخیره می‌شود که می‌توان یک لامپ ۶۰ وات را حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت.

۹. کدام مورد درست است؟

(۱) ارزیابی چرخه عمر کمک می‌کند که صنایع مختلف در مسیر توسعه پایدار گام بردارند.

(۲) آهنک مصرف و استخراج فلز با آهنک بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن، یکسان است.

(۳) واکنش هوازی تخمیر گلوکز، از جمله واکنش‌هایی است که به کمک آن می‌توان اتانول را تولید نمود.

(۴) برای استخراج فلزات قلیایی، می‌توان از کلوخه‌ها و پوسته‌های غنی از سولفید این مواد در بستر اقیانوس‌ها استفاده کرد.

پاسخ: گزینه ۱

ارزیابی چرخه عمر حاصل تلاش برای پیدا کردن شاخص‌هایی است که کمک می‌کنند، صنایع گوناگون در مسیر بهره‌گیری از دانش فنی و تخصصی سازگارتر با محیط‌زیست حرکت کنند. به بیان دیگر این چرخه به صنایع کمک می‌کند که در مسیر توسعه پایدار حرکت کنند.



ارزیابی چرخه عمر شامل بررسی و ارزیابی میزان آب و انرژی مصرفی، پایدار بودن فرایند تأمین مواد خام، میزان زباله و پسماند ایجاد شده و سهم حمل و نقل در همه مراحل است.

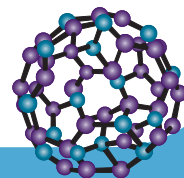
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): فلزها منابعی تجدیدناپذیر هستند؛ زیرا فرسایش و خوردگی فلزها به قدری کند است که می‌توان از آهنک برگشت آن‌ها به طبیعت در مقایسه با آهنک مصرف و استخراج آن‌ها صرف‌نظر نمود.

گزینه (۳): واکنش بی‌هوازی گلوکز (نه هوازی!)، از جمله واکنش‌هایی است که به کمک آن می‌توان اتانول را که یکی از انواع سوخت‌های سبز است، تهیه نمود.

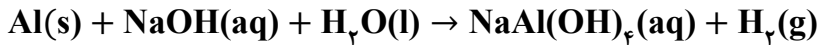


گزینه (۴): منابع غنی از فلزها در برخی مناطق اقیانوس محتوی سولفید چندین فلز واسطه و در برخی مناطق دیگر به صورت کلوخه‌ها و پوسته‌هایی غنی از فلزهایی مانند منگنز، کبالت، آهن، نیکل، مس و ... یافت می‌شود. غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف دریاها و اقیانوس‌ها از ذخایر زمینی بیشتر است؛ از این رو پیش‌بینی می‌شود اکتشاف و بهره‌برداری از منابع شیمیایی بستر دریاها به یکی از صنایع کلیدی و تأثیرگذار در روابط کشورها تبدیل شود.

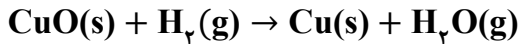




۱۰. در آزمایشی، ۱۰ گرم فلز آلومینیم ناخالص را مطابق واکنش موازنه نشده زیر با محلول سدیم هیدروکسید واکنش می‌دهند:



سپس گاز هیدروژن تولید شده از روی مس (II) اکسید عبور داده می‌شود تا طبق واکنش زیر، فلز مس تولید شود:



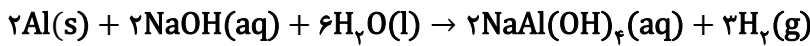
اگر در پایان آزمایش، ۶/۷۲ گرم مس به دست آید، درصد خلوص آلومینیم در نمونه اولیه کدام است؟ (بازده درصدی

واکنش‌های اول و دوم را به ترتیب ۹۰ و ۷۰ درصد در نظر بگیرید و $(\text{H}=1, \text{Al}=27, \text{Cu}=64:\text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$

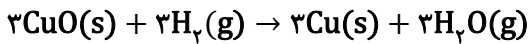
(۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۵ (۴) ۷۰

پاسخ: گزینه ۲

موازنه واکنش اول:



واکنش دوم را در عدد ۳ ضرب می‌کنیم تا ضریب استوکیومتری ماده مشترک در دو واکنش، یکسان شود:



روش اول:

اکنون می‌توان نوشت:

$$6/72\text{g Cu} \times \frac{100}{70} \times \frac{1\text{mol Cu}}{64\text{g Cu}} \times \frac{3\text{mol H}_2}{3\text{mol Cu}} \times \frac{100}{90} \times \frac{2\text{mol Al}}{3\text{mol H}_2} \times \frac{27\text{g Al}}{1\text{mol Al}} \times \frac{100\text{g Al}}{\text{خالص Ag Al}} = 10\text{g Al خالص}$$

$$a = 30\text{g Al خالص} \rightarrow \text{درصد جرمی} = 30\%$$

روش دوم:

$$\frac{\text{بازده واکنش دوم} \times \text{بازده واکنش اول} \times \text{خلوص} \times \text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \rightarrow \frac{10 \times a \times 0/9 \times 0/7}{27 \times 2} = \frac{6/72}{64 \times 3}$$

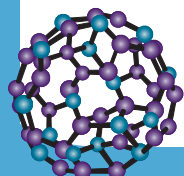
$$\rightarrow a = 0/3 = 30\%$$

۱۱. کدام مورد درست است؟

- (۱) یک اتم کربن، همزمان حداکثر می‌تواند دو نوع پیوند (بر اساس یگانه یا غیر یگانه بودن) را با اتم‌های مجاور خود تشکیل دهد.
- (۲) عنصر کربن، تنها نافلز از جدول تناوبی است که تمایلی برای گرفتن الکترون در واکنش‌های شیمیایی را ندارد.
- (۳) بررسی‌ها نشان می‌دهد که بخش اعظم نفت خام، برای تولید مواد پتروشیمیایی و داروها استفاده می‌شود.
- (۴) بخش عمده نفت خام را ترکیباتی تشکیل می‌دهند که در ساختار خود سه نوع عنصر مختلف دارند.

پاسخ: گزینه ۱

یک اتم کربن، ۴ الکترون ظرفیت داشته و از همین رو همزمان می‌تواند چهار پیوند یگانه، دو پیوند دوگانه، یک پیوند دوگانه و دو پیوند یگانه یا یک پیوند سه‌گانه و یک پیوند یگانه را تشکیل دهد. در نتیجه همزمان تشکیل حداکثر دو نوع پیوند (یگانه و سه‌گانه یا یگانه و دوگانه) برای این اتم امکان‌پذیر است.





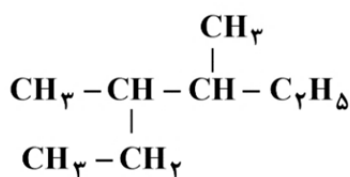
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): عنصر کربن نافلزی است که تمایلی برای تشکیل آنیون تک اتمی را در واکنش‌های شیمیایی نداشته و تنها پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.

گزینه (۳): بخش اعظم نفت خام برای تأمین انرژی استفاده می‌شود. کمتر از ۱۰ درصد نفت خام برای تولید مواد گفته شده کاربرد دارد.

گزینه (۴): بخش عمده نفت خام را هیدروکربن‌ها تشکیل می‌دهند. این مواد تنها از اتم‌های کربن و هیدروژن و پیوند بین آن‌ها تشکیل شده‌اند.

۱۷. در مورد هیدروکربنی با ساختار زیر، کدام مورد نادرست است؟ ($H=1, C=12: g \cdot mol^{-1}$)



(۱) درصد جرمی کربن در آن، از درصد جرمی کربن در ۳- اتیل - ۳،۲- دی‌متیل پنتان بیشتر است.

(۲) نام آیوپاک این هیدروکربن، «۴،۳- دی‌متیل هگزان» بوده و با اوکتان ایزومر است.

(۳) گرانروی این ترکیب، نسبت به آلکانی راست‌زنجیر با ۲۰ اتم هیدروژن، کمتر است.

(۴) عضوی از فراوان‌ترین خانواده هیدروکربن‌های نفت خام است.

پاسخ: گزینه ۱

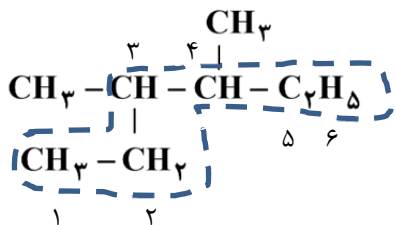
بدون محاسبه می‌توان این مورد را بررسی نمود. در آلکان‌ها با افزایش شمار کربن‌ها، درصد جرمی کربن افزایش و درصد جرمی هیدروژن کاهش پیدا می‌کند. آلکان موجود در شکل، ۸ اتم کربن داشته و ۳- اتیل - ۳،۲- دی‌متیل پنتان دارای ۹ اتم کربن است؛ بنابراین درصد جرمی کربن در ۳- اتیل - ۳،۲- دی‌متیل پنتان از درصد جرمی کربن در این آلکان بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): مطابق شکل زیر، این نامگذاری به درستی صورت گرفته است:

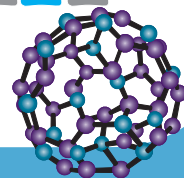
نامگذاری درست: ۴،۳- دی‌متیل هگزان

همچنین فرمول شیمیایی آن با اوکتان (C_8H_{18}) یکسان بوده و ایزومر یکدیگر هستند.



گزینه (۳): فرمول شیمیایی این آلکان به صورت C_8H_{18} است. آلکانی راست‌زنجیر با ۲۰ اتم هیدروژن، نونان (C_9H_{20}) است که به دلیل داشتن تعداد اتم‌های کربن بیشتر نسبت به ۴،۳- دی‌متیل هگزان، گرانروی آن نیز بیشتر است.

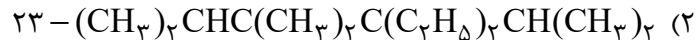
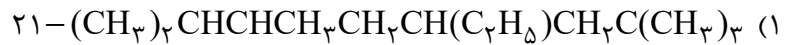
گزینه (۴): فراوان‌ترین هیدروکربن‌های نفت خام، آلکان‌ها هستند. ماده نشان داده شده در شکل نیز یک آلکان است.





۱۳. کدام مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«مجموع اعداد در نامگذاری آلکان بر اساس قواعد آیوپاک برابر است.»



پاسخ: گزینه ۱

نام‌گذاری این آلکان به صورت ۴-اتیل، ۶،۲،۲-۷-تترامتیل اوکتان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: نام‌گذاری درست این ترکیب به صورت ۳،۳-دی‌اتیل، ۵،۴،۴،۲-تترا متیل هگزان است.

گزینه ۳: نام این آلکان ۴،۳-دی‌اتیل، ۵،۲،۲-تری متیل هگزان است.

گزینه ۴: بر اساس قواعد آیوپاک، نام‌گذاری این آلکان به صورت ۵،۵،۲،۲-تترا متیل هگزان است.

۱۴. کدام مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ ($\text{C}=12, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$)

«گریس نسبت به وازلین و درصد جرمی هیدروژن در آن، به تقریب برابر است.»

(۱) فرارتر بوده - ۱۵٪

(۲) گرانی کمتر داشته - ۱۲/۵٪

(۳) گشتاور دوقطبی بیشتری داشته - ۱۵٪

(۴) نقطه جوش بیشتری داشته - ۱۲/۵٪

پاسخ: گزینه ۱

فرمول شیمیایی گریس و وازلین به ترتیب $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$ و $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ است. با توجه به جرم کمتر گریس نسبت به وازلین، این

هیدروکربن نقطه جوش، گرانی و چگالی کمتری نسبت به وازلین دارد. اکنون درصد جرمی کربن را در آن محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{38 \times 1}{(18 \times 12) + (38 \times 1)} \times 100 \cong 15\%$$

گشتاور دوقطبی گریس و وازلین به تقریب برابر صفر بوده و نمی‌توان مقایسه‌ای در این رابطه انجام داد.

توجه

۱۵. مخلوطی شامل ۲/۲۵ گرم پروپان و ۷/۷ گرم بوتان موجود است. این نمونه در مجموع شامل چند مول گاز است

و با چند مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد؟ (گزینه‌ها را از چپ به راست بخوانید، $\text{C}=12, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$)

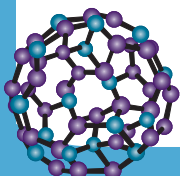
(۴) ۱/۴۵ و ۷/۷۵۵

(۳) ۱/۶۵ و ۸/۲۲۵

(۲) ۱/۶۵ و ۷/۷۵۵

(۱) ۱/۴۵ و ۸/۲۲۵

پاسخ: گزینه ۱





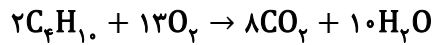
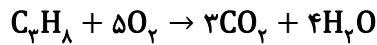
قسمت اول:

$$35/2g C_3H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{44g C_3H_8} = 0/8 \text{ mol } C_3H_8$$

$$37/7g C_4H_{10} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_{10}}{58 C_4H_{10}} = 0/65 \text{ mol } C_4H_{10}$$

$$n_{\text{کل}} = 0/8 + 0/65 = 1/45 \text{ mol}$$

قسمت دوم:



روش اول (کسر تبدیل):

$$0/8 \text{ mol } C_3H_8 \times \frac{5 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_3H_8} = 4 \text{ mol } O_2$$

$$0/65 \text{ mol } C_4H_{10} \times \frac{13 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_4H_{10}} = 4/225 \text{ mol } O_2$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} \rightarrow \frac{0/8}{1} = \frac{x}{5} \rightarrow x = 4 \text{ mol}$$

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} \rightarrow \frac{0/65}{2} = \frac{y}{13} \rightarrow y = 4/225 \text{ mol}$$

$$n_{\text{کل}} = 4 + 4/225 = 8/225 \text{ mol}$$

۱۶. اگر ۲۱/۲۸ لیتر از یک گاز هالوژن بتواند در شرایط STP با مقدار کافی هیدروژن واکنش دهد، چند گرم ترکیب هیدروژن دار در انتهای واکنش تولید می‌شود؟ (بازدهٔ واکنش را ۸۰ درصد در نظر بگیرید و

$$(F=19, Cl=35/5, Br=80, I=127: g.mol^{-1})$$

۳۰/۴ (۴)

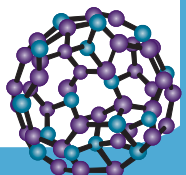
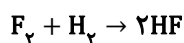
۳۸ (۳)

۵۵/۴۸ (۲)

۱۲۳/۱۲ (۱)

پاسخ: گزینهٔ ۴

ابتدا دقت کنید که مطابق جدول زیر، در شرایط STP (دمای صفر درجهٔ سلسیوس) تنها گاز فلوئور می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد. در نتیجه واکنش انجام شده به صورت زیر است:





نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای 200°C - به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای 200°C واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد.

پس:

روش اول (کسر تبدیل):

$$21/28 \text{L F}_2 \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol F}_2}{22/4 \text{L F}_2} \times \frac{2 \text{ mol HF}}{1 \text{ mol F}_2} \times \frac{20 \text{ g HF}}{1 \text{ mol HF}} = 30/4 \text{ g HF}$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{بازده} \times \text{حجم}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \rightarrow \frac{21/28 \times 0/8}{1 \times 22/4} = \frac{x}{20 \times 2} \rightarrow x = 30/4 \text{ g HF}$$

۱۷. سوختی شامل پروپان (C_3H_8)، پروپن (C_3H_6) و بنزن (C_6H_6) به طور کامل می‌سوزد. اگر نسبت مولی پروپان به پروپن برابر ۵/۰ باشد و در انتهای واکنش ۶۶۰ گرم گاز کربن دی‌اکسید و ۲۳۴ گرم آب تولید شود، جرم بنزن در

مخلوط اولیه چند گرم است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

۲۰۶ (۴)

۷۸ (۳)

۵۲ (۲)

۴۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

فرمول شیمیایی پروپان، پروپن و بنزن به ترتیب به صورت C_3H_8 ، C_3H_6 و C_6H_6 است. می‌دانیم که هیدروکربن‌ها هنگام سوختن، به تعداد اتم‌های کربن خود گاز CO_2 و به تعداد نصف اتم‌های هیدروژن خود H_2O تولید می‌کنند.

گام اول: محاسبه شمار مول‌های CO_2 و H_2O :

$$660 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} = 15 \text{ mol CO}_2$$

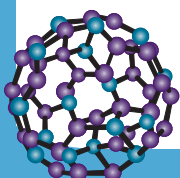
$$234 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = 13 \text{ mol H}_2\text{O}$$

برای سادگی در محاسبات، مول H_2O را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم تا مول اتم‌های هیدروژن حاصل شود:

$$n_{\text{هیدروژن}} = 13 \times 2 = 26 \text{ mol}$$

گام دوم: نوشتن معادلات تعداد اتم‌ها:

اگر فرض کنیم که در ابتدا x مول پروپان، 2x مول پروپن و y مول بنزن داریم، خواهیم داشت:





کربن:

$$3x + 3(2x) + 6y = 15 \rightarrow 3x + 6x + 6y = 15 \rightarrow 9x + 6y = 15 \text{ (I)}$$

هیدروژن:

$$8x + 6(2x) + 6y = 26 \rightarrow 8x + 12x + 6y = 26 \rightarrow 20x + 6y = 26 \text{ (II)}$$

اکنون از دو معادله بالا نتیجه می‌شود که:

$$(20x + 6y) - (9x + 6y) = 26 - 15 \rightarrow 11x = 11 \rightarrow x = 1 \text{ و } y = 1$$

گام سوم: محاسبه جرم بنزن:

$$1 \text{ mol } C_6H_6 \times \frac{78 \text{ g } C_6H_6}{1 \text{ mol } C_6H_6} = 78 \text{ g } C_6H_6$$

۱۸. در یک ارلن شیشه‌ای، ۳/۱۶ گرم پتاسیم پرمنگنات با ۳/۴ گرم هیدروژن پراکسید و ۴/۹ گرم سولفوریک اسید واکنش داده می‌شود. اگر در انتهای واکنش ۱/۲۸ گرم گاز اکسیژن جمع‌آوری شده باشد، بازده درصدی واکنش

کدام است؟ (واکنش موازنه شود و $Mn=55, K=39, S=32, O=16, N=14, H=1: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)



۸۵ (۴)

۸۰ (۳)

۷۵ (۲)

۷۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



ابتدا مول هر کدام از واکنش‌دهنده‌ها را حساب می‌کنیم:

$$KMnO_4: 3/16 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{158 \text{ g}} = 0.02 \text{ mol}$$

$$H_2O_2: 3/4 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{34 \text{ g}} = 0.1 \text{ mol}$$

$$H_2SO_4: 4/9 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{98 \text{ g}} = 0.05 \text{ mol}$$

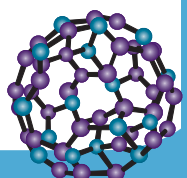
باتوجه به ضرایب استوکیومتری این مواد در واکنش، تنها پتاسیم پرمنگنات از نظر تئوری به طور کامل مصرف می‌شود. در نتیجه این ماده را

مبنای محاسبه بازده درصدی قرار می‌دهیم:

روش اول (کسر تبدیل):

$$0.02 \text{ mol } KMnO_4 \times \frac{5 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KMnO_4} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 1/6 \text{ g } O_2$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار تئوری}} \times 100 = \frac{1/28}{1/6} \times 100 = 78.6\%$$





روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{بازده} \times \text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \rightarrow \frac{0.02 \times R}{2} = \frac{1/28}{32 \times 5} \rightarrow R = 80\%$$

۱۹. اگر برای سوختن کامل ۰/۰۵ مول از یک آلکان، به ۵۰ لیتر هوا نیاز باشد، اختلاف جرم مولی این آلکان با ۳- اتیل ۴،۳- دی متیل هگزان، برابر چند گرم است؟ (۲۰ درصد حجم هوا را اکسیژن تشکیل می دهد، حجم مولی گازها

را در شرایط آزمایش ۲۵ لیتر است و $(C = 12, H = 1: g.mol^{-1})$

۵۶ (۴)

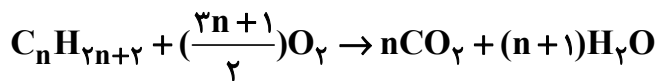
۷۰ (۳)

۸۴ (۲)

۹۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

معادله موازنه شده سوختن کامل آلکان ها به صورت زیر است:



بنابراین:

$$0.05 \text{ mol } C_nH_{2n+2} \times \frac{(1/5n + 0.5) \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}} \times \frac{25 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{100 \text{ L هوا}}{20 \text{ LO}_2} = 50 \text{ L هوا}$$

$$1/5n + 0.5 = 8 \rightarrow n = 5 \rightarrow C_5H_{12}$$

فرمول شیمیایی ۳- اتیل ۴،۳- دی متیل هگزان به صورت $C_{10}H_{22}$ است، پس:

$$5C + 10H = 60 + 10 = 70 \text{ g.mol}^{-1}$$

۲۰. برای آلکانی با فرمول شیمیایی C_7H_{16} ، اگر فقط ایزومرهای را در نظر بگیریم که زنجیر اصلی آن ها ۵ یا ۶ کربنی

باشد، شمار ایزومرهای ممکن کدام است؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

شمار کل ایزومرها برابر است با:

زنجیر ۷ کربنی: هپتان

زنجیر ۶ کربنی: ۲- متیل هگزان

زنجیر ۶ کربنی: ۳- متیل هگزان

زنجیر ۵ کربنی: ۲،۲- دی متیل پنتان

زنجیر ۵ کربنی: ۳،۲- دی متیل پنتان

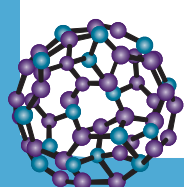
زنجیر ۵ کربنی: ۴،۲- دی متیل پنتان

زنجیر ۵ کربنی: ۳،۳- دی متیل پنتان

زنجیر ۵ کربنی: ۳- اتیل پنتان

زنجیر ۴ کربنی: ۳،۲،۲- تری متیل بوتان

در نتیجه در مجموع ۷ ایزومر با ویژگی خواسته شده وجود دارد.





۱۱. یک آلکان دارای چهار شاخه فرعی متیل است که به سه اتم کربن مختلف متصل شده‌اند و در زنجیر اصلی آن یک گروه CH_3 وجود دارد. اگر مجموع اعداد در نامگذاری آیوپاک آن برابر یازده باشد، کدام مورد درباره این

آلکان درست است؟ ($\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) اگر تمام شاخه‌های فرعی آن با گروه‌های اتیل جایگزین شود، جرم مولی حدود $39/4$ درصد تغییر می‌کند.
- (۲) شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار آن، هشت برابر شمار این پیوندها در ساده‌ترین آلکان است.
- (۳) اختلاف جرم مولی آن با ۳- اتیل ۲- متیل هگزان، ۲۸ گرم بر مول است.
- (۴) از سوختن کامل $1/2$ مول از آن، $616/8$ گرم فرآورده تولید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱

۴،۳،۲،۲- تترا متیل هگزان دارای ویژگی‌های مطرح شده است. اگر تمام شاخه‌های فرعی متیل در این ترکیب، با گروه‌های اتیل جایگزین شوند، به مولکول حاصل ۴ اتم کربن (به ازای هر جایگزینی یک اتم کربن) افزوده می‌شود. در نتیجه فرمول شیمیایی ترکیب حاصل $\text{C}_{14}\text{H}_{30}$ می‌شود که جرم مولی آن نسبت به ترکیب اولیه ($\text{C}_{10}\text{H}_{22}$)، ۵۶ گرم بیشتر است؛ بنابراین:

$$\frac{56}{142} \times 100 \cong 39/4\%$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): شمار پیوندهای اشتراکی در $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ و CH_4 به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{CH}_4: \frac{1 \times 4 + 4}{2} = 4$$

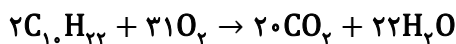
$$\text{C}_{10}\text{H}_{22}: \frac{10 \times 4 + 22}{2} = 31$$

در نتیجه:

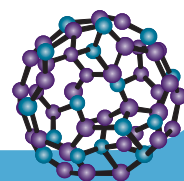
$$\frac{31}{4} \neq 8$$

گزینه (۳): جرم مولی $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ برابر ۱۴۲ گرم بر مول و جرم مولی C_9H_8 برابر ۱۲۸ گرم بر مول است. در نتیجه اختلاف جرم مولی این دو ترکیب برابر ۱۴ گرم است.

گزینه (۴): معادله سوختن کامل $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ به صورت زیر است:



$$1/2 \text{mol C}_{10}\text{H}_{22} \times \frac{[(20 \times 44) + (22 \times 18)] \text{g فرآورده}}{2 \text{mol C}_{10}\text{H}_{22}} = 765/6 \text{g فرآورده}$$





۲۲. نام آلکانی با ساختار زیر، است و با آلکانی با جرم مولی همپار است.

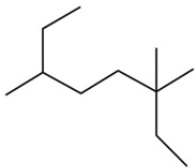
$$(H = 1, C = 12 : g.mol^{-1})$$



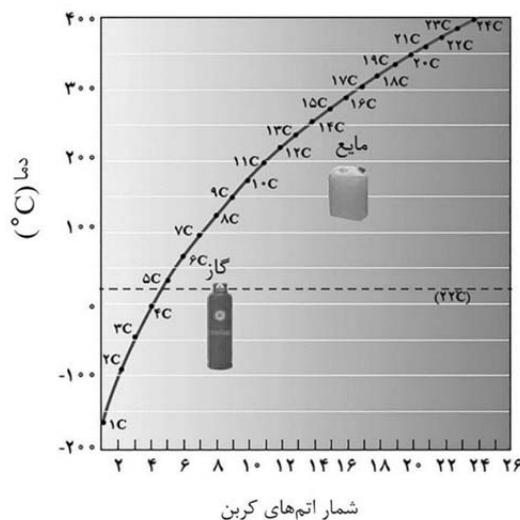
- (۱) ۳، ۶، ۶ - تری‌متیل اوکتان؛ ۱۵۶
 (۲) ۳، ۶، ۳ - تری‌متیل اوکتان؛ ۱۵۶
 (۳) ۳، ۳، ۶ - تری‌متیل اوکتان؛ ۱۸۴
 (۴) ۳، ۶، ۶ - تری‌متیل اوکتان؛ ۱۸۴

پاسخ: گزینه ۲

مطابق مدل پیوند - خط زیر، نام درست این آلکان به صورت ۳، ۳، ۶ - تری‌متیل اوکتان است. آلکان‌هایی با فرمول شیمیایی یکسان اما ساختار متفاوت با یکدیگر ایزومر هستند. از آنجایی که فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت $C_{11}H_{24}$ است، جرم مولی ترکیبی که ایزومر آن است نیز برابر ۱۵۶ گرم است.



۲۳. با توجه به نمودار زیر که به تغییرات نقطه جوش آلکان‌های راست زنجیر مربوط است، کدام مورد درست است؟



- (۱) آلکانی که شمار کل پیوندهای اشتراکی در آن، چهار برابر شمار پیوندهای کربن - کربن است، در دمای اتاق به حالت گازی یافت می‌شود.
 (۲) اگر آلکانی نقطه جوش بیشتری نسبت به آب داشته باشد، جرم مولی آن حداقل برابر ۱۱۴ گرم است.
 (۳) در تقطیر جز به جز مخلوطی از دو آلکان متوالی، هرچه دو ترکیب سبک‌تر باشند، جداسازی آن‌ها دشوارتر خواهد بود.
 (۴) آلکانی که در دمای $5^{\circ}C$ مایع و در دمای $8^{\circ}C$ گازی شکل، در مجموع دارای ۲۲ جفت الکترون ناپیوندی است.

پاسخ: گزینه ۲

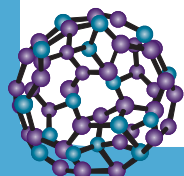
مطابق نمودار، آلکان‌هایی که شمار اتم‌های کربن آن‌ها بزرگ‌تر مساوی ۸ باشد، نقطه جوش بیشتری نسبت به آب $10^{\circ}C$ دارند. سبک‌ترین آلکانی با این ویژگی، $C_{18}H_{38}$ بوده که جرم مولی آن برابر ۱۱۴ گرم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ابتدا فرمول شیمیایی آلکان مورد نظر را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{3n+1}{n-1} = 4 \rightarrow 4n - 4 = 3n + 1 \rightarrow n = 5 \rightarrow C_5H_{12}$$

آلکان‌هایی با کمتر از ۵ کربن، در شرایط اتاق، گازند.





گزینه (۳): با توجه به نمودار، اختلاف نقطه جوش دو آلکان متوالی با افزایش شمار اتم‌های کربن کاهش پیدا می‌کند. در هنگام تقطیر جز به جز، هرچه اختلاف نقطه جوش میان دو ماده بیشتر باشد، جداسازی آن‌ها آسان‌تر خواهد بود. در نتیجه جداسازی دو آلکان سبک‌تر آسان‌تر صورت می‌گیرد.

گزینه (۴): مطابق نمودار، آلکانی با این ویژگی، C_6H_{14} است. توجه داشته باشید که این آلکان دارای ۱۹ پیوند اشتراکی (جفت الکترون پیوندی) است.

۲۴. اگر عناصر X و E دو عنصر نافلزی و گازی شکل، در شرایط اتاق باشند و عدد اتمی عنصر E از عنصر X بیشتر باشد، کدام مورد همواره درست است؟ (از گاز های نجیب، صرف نظر شود).

- (۱) شعاع اتمی عنصر E از عنصر X کمتر است.
- (۲) واکنش پذیری عنصر E از عنصر X بیشتر است.
- (۳) نقطه جوش مولکول‌های عنصر E از مولکول‌های عنصر X بیشتر است.
- (۴) هنگام واکنش دو عنصر با سدیم، اتم X الکترون‌های بیشتری می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۳

مولکول‌های دو گاز در شرایط اتاق به صورت دو اتمی هستند (زیرا از گازهای نجیب صرف نظر شده است). از آنجایی که در مولکول‌های دو اتمی، نقطه جوش با جرم مولی رابطه مستقیم دارد، نقطه جوش مولکول‌های عنصر E بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): در صورتی که این دو عنصر هم گروه باشند، شعاع اتمی عنصر E بیشتر است.
- گزینه (۲): اگر این دو عنصر هم گروه باشند، واکنش پذیری عنصر X بیشتر است.
- گزینه (۴): در صورتی که این عناصر هم گروه باشند، این مورد نیز رد می‌شود.

۲۵. کدام مورد درباره آلکان‌ها درست است؟

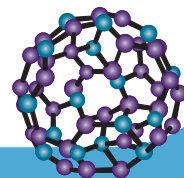
- (۱) از بوتان به منظور حفاظت فیزیکی فلزها در برابر خوردگی استفاده می‌شود.
- (۲) در ساختار آن‌ها، هر اتم کربن به چهار اتم هیدروژن اتصال پیدا کرده و تمامی پیوندها از نوع یگانه است.
- (۳) این مواد تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی نداشته اما استنشاق غلظت بالای آن‌ها خطرناک است.
- (۴) نسبت مجموع شمار اتم‌ها در ششمین عضو آن‌ها به مجموع شمار اتم‌ها در ساختار نخستین عضو، برابر ۵ است.

پاسخ: گزینه ۳

ویژگی مهم و برجسته آلکان‌ها این است که در ساختار آن‌ها هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر متصل بوده و به اصطلاح سیر شده هستند. از این رو آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند این ویژگی سبب می‌شود تا میزان سمی بودن آن‌ها کمتر شده و استنشاق آنها بر شش‌ها و بدن تأثیر چندانی نداشته باشد و تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم میشوند با وجود این هیچگاه برای برداشتن بنزین از باک خودرو یا بشکه از مکیدن شیلنگ استفاده نکنید زیرا بخارهای بنزین وارد شش‌ها شده و از انتقال گازهای تنفسی در شش‌ها جلوگیری می‌کند و نفس کشیدن دشوار می‌شود. اگر میزان بخارهای وارد شده به شش‌ها زیاد باشد ممکن است سبب مرگ فرد شود. بنابراین هنگام کار کردن با این مواد باید نکات ایمنی را جدی بگیرید و رعایت کنید.

توجه اگرچه استنشاق مقادیر کمی از آلکان‌ها تأثیر چندانی بر ریه‌ها ندارند، اما باید دقت داشت که استنشاق غلظت بالا از این

مواد می‌تواند سبب دشواری تنفس شود و خطرناک است.



**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه (۱): از آلکان‌های مایع (نه آلکان‌های گازی!) برای حفاظت فلزها استفاده می‌شود. دقت کنید که بوتان در دمای اتاق حالت گازی دارد و برای حفاظت فلزها مناسب نیست.

گزینه (۲): توجه کنید که در آلکان‌ها، هر اتم کربن به چهار اتم متصل است اما جز در متان، در سایر موارد این اتم‌ها همگی هیدروژن نیستند و حداقل یکی از پیوندها به اتم کربن اختصاص پیدا کرده است.

گزینه (۴): ششمین و نخستین آلکان به ترتیب هگزان (C_6H_{14}) و متان (CH_4) است. نسبت خواسته شده برابر $\frac{20}{5} = 4$ است.

