

خلاصه نکات درس شیمی ۲

فصل ۱

بودجه بندی فصل اول در کنکور سال های اخیر

کنکور تجربی	کنکور ریاضی	شیمی یازدهم - فصل اول
سوال ۲	سوال ۴	کنکور ۱۴۰۰
سوال ۴	سوال ۴	کنکور ۱۳۹۹
سوال ۴	سوال ۴	کنکور ۱۳۹۸

دسته بندی عنصر ها و ویژگی های هر دسته

علم شیمی را می توان مطالعه ی هدفدار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد، برای یافتن روندها و الگوی رفتار فیزیکی و شیمیایی آن ها دانست.

همانطور که می دانید بنیادی ترین ویژگی عنصرها عدد اتمی Z است و عناصر در جدول دوره ای بر اساس افزایش عدد اتمی چیده شده اند. در این جدول عنصرهایی که **تعداد الکترون های بیرونی** **ترین لایه آن ها یکسان** است، **هم گروه** هستند به **جز He** در گروه گاز های نجیب. عناصر هم دوره دارای تعداد الکترون های برابری می باشند.

با بررسی رفتار و خواص عناصر می توان عناصر جدول دوره ای را به **۳ دسته** تقسیم کرد:

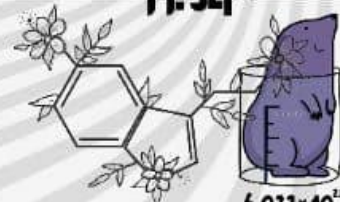
۱- فلز ها

بیش تر عناصر جدول دوره ای را تشکیل می دهند که دارای خواص زیر می باشند:

- به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند.
- اغلب دارای سطح براق و صیقلی هستند.
- اغلب جامد هایی شکل پذیر هستند.
- در واکنش با دیگر عنصر ها الکترون از دست می دهند.
- در اثر ضربه تغییر شکل می دهند اما خرد نمی شوند (قابلیت چکش خواری، شکل پذیری)
- مانند Na, Mg, Al, Sn, Pb

نکته: همه ی فلزات جدول جامد و تک اتمی هستند به جز جیوه (Hg) که تنها فلز مایع است.

کانون برترها

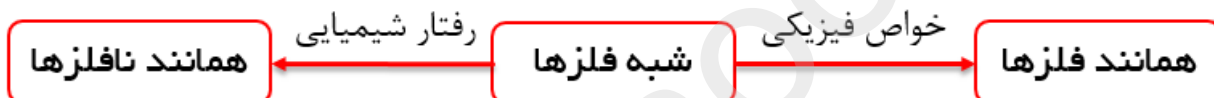



۲- نافلزها:

- ❖ به طور عمده در سمت راست و بالای جدول دوره ای قرار دارند.
- ❖ در واکنش با دیگر اتم ها، الکترون به اشتراک می گذارند یا می گیرند.
- ❖ سطح آن ها در حالت جامد درخشان نبوده و کدر هستند.
- ❖ جریان برق و گرما را عبور نمی دهند، به جز کربن که رسانای الکتریسیته است.
- ❖ در حالت جامد در اثر ضربه خرد می شوند. (شکننده)
- ❖ مانند کربن $6C$ ، فسفر $15P$ ، گوگرد $16S$ ، کلر $17Cl$


۳- شبه فلزها:

- ❖ عنصری هستند که همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند.
- ❖ خواص فیزیکی آن ها بیش تر به فلزها شبیه است در حالی که رفتار شیمیایی آن ها همانند نافلزهاست.
- ❖ اغلب رسانایی الکتریک کمی دارند(نیمه رسانا)
- ❖ در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارند.
- ❖ معمولا شکننده هستند و بر اثر ضربه خرد می شوند. $32Ge$ ، $14Si$






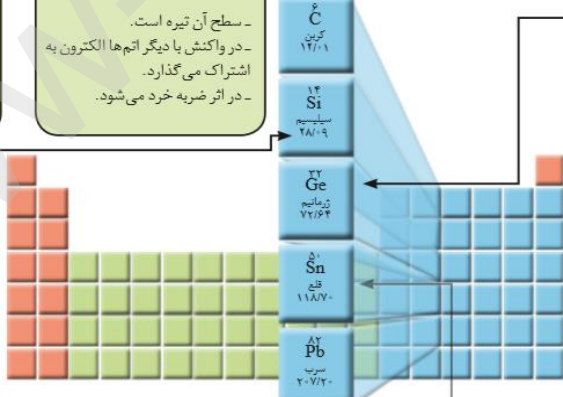
- رسانایی الکتریکی کمی دارد.
- در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می گذارد.
- شکننده است و در اثر ضربه خرد می شود.




- سطح آن تیره است.
- در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می گذارد.
- در اثر ضربه خرد می شود.




- رسانایی الکتریکی کمی دارد.
- در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می گذارد.
- در اثر ضربه خرد می شود.





- جامدی شکل پذیر است.
- رسانای خوب گرما و الکتریسیته است.
- در واکنش با دیگر اتمها الکترون از دست می دهد.



- رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد.
- در واکنش با دیگر اتمها الکترون از دست می دهد.
- در اثر ضربه شکل آن تغییر می کند اما خرد نمی شود.

کانون برترها

تمام عنصر های دسته ی S به جز (H و He)، تمام عنصر های دسته ی d , f و برخی از عناصر دسته p فلزند.
در بین عنصر های دسته p، فلز، نافلز و شبه فلز وجود دارد.

عناصر دوره ی سوم

فلز		شبه فلز		نافلز			
۱۱ Na سدیم ۲۲/۹۹	۱۲ Mg منیزیم ۲۴/۳۱	۱۳ Al آلومینیم ۲۶/۹۸	۱۴ Si سیلیسیم ۲۸/۰۹	۱۵ P فسفر ۳۰/۹۷	۱۶ S گوگرد ۳۲/۰۷	۱۷ Cl کلر ۳۵/۴۵	۱۸ Ar آرگون ۳۹/۹۵

۸ عنصر وجود دارد.

۳ فلز، ۱ شبه فلز، ۴ نافلز وجود دارد.

۴ عنصر سطح صیقلی و براق دارند.

در دما و فشار اتاق، ۶ عنصر به حالت جامد و ۲ عنصر به حالت گازند.

۶ عنصر می توانند یون تک اتمی تشکیل دهند.

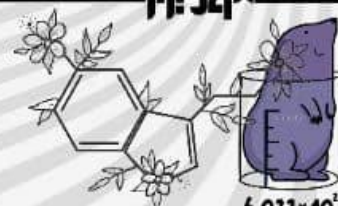
زیر لایه های ۳s و ۳p در حال پر شدن هستند.

در دوره ی سوم جدول تناوبی

کانون برترها



کانون برترها
@kanoon.bartarha



6.022×10^{23}

خصلت فلزی و نافلزی

خصلت فلزی به معنای ویژگی های فیزیکی و شیمیایی مربوط به فلز می باشد که **در یک گروه از بالا به پایین، افزایش** می یابد.

توجه: هر چه یک فلز، تمایل بیش تری به از دست دادن الکترون های ظرفیتی خود داشته باشد، واکنش پذیری و خصلت فلزی آن بیش تر است. به عنوان مثال: $Fr > Cs > Rb > K > Na > Li$: خصلت فلزی

خصلت نافلزی به معنای ویژگی های فیزیکی و شیمیایی مرتبط به نافلزها می باشد که **در یک گروه از بالا به پایین، کاهش** می یابد.

توجه: هر چه یک نافلز، تمایل بیش تری برای گرفتن الکترون داشته باشد، واکنش پذیری و خصلت نافلزی بیش تری دارد.

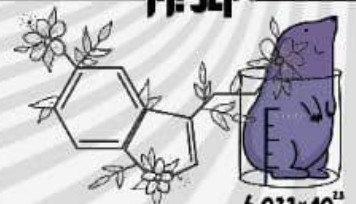
به عنوان مثال: $F > Cl > Br > I > At$ خصلت نافلزی

نکته: خصلت فلزی در یک دوره از چپ به راست، کاهش و خصلت نافلزی در یک دوره از چپ به راست، افزایش می یابد.

نکته: به طور کلی: در بین عناصر جدول دوره ای، فرانسیم فعال ترین فلز و فلوئور فعال ترین نافلز می باشند.

توجه: جدول پیشنهادی ژانت مطابق با مدل کوانتومی است و در دو ردیف جدید این جدول زیر لایه (g) به عنوان زیر لایه ی پنجم پس از s , p , d , f پر می شود. در ضمن زیر لایه ی g با (I=4) حداکثر گنجایش ۱۸ الکترون را دارد.

کانون پرتوها



6.022×10^{23}



کانون پرتوها
@kanoon.bartarha

شعاع اتمی عنصرهای کاهش می یابد.

خصیلت فلزی و واکنش پذیری فلزها کاهش می یابد.

خصیلت نافلزی و واکنش پذیری نافلزها افزایش می یابد.

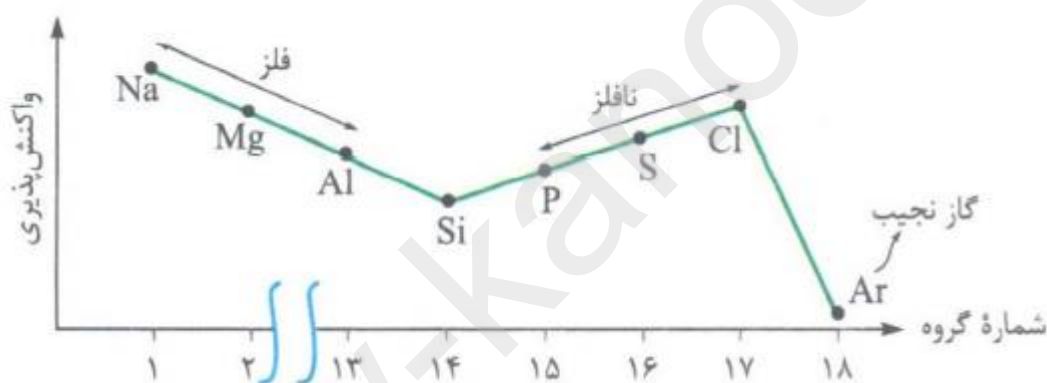
شعاع اتمی عنصرها افزایش می یابد.

خصیلت فلزی و واکنش پذیری فلزها افزایش می یابد.

خصیلت نافلزی و واکنش پذیری نافلزها کاهش می یابد.

در یک دوره از چپ به راست

در یک گروه از بالا به پایین



شعاع اتمی

به طور کلی هر چه شعاع یک اتم بزرگتر باشد، اندازه آن اتم نیز، بزرگتر است. به طور کلی، شعاع اتمی عنصرهای جدول دوره ای در یک گروه از بالا به پایین افزایش می یابد؛ زیرا تعداد لایه های الکترونی بیش تر می شود.

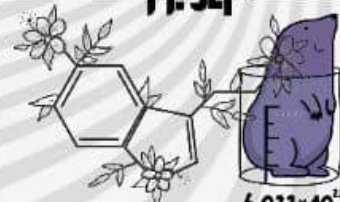
به طور کلی در یک دوره شعاع اتمی از چپ به راست کاهش می یابد؛ زیرا در یک دوره تعداد لایه های الکترونی ثابت می ماند؛ در حالی که تعداد پروتون های هسته بر الکترون ها بیش تر شده و شعاع اتم کاهش می یابد.

در بین تمام عناصر جدول دوره ای، عنصر Fr دارای بیش ترین و عنصر H دارای کم ترین شعاع اتمی است. **توجه:** از آن جا که عنصر Fr بسیار کمیاب است، می توان شعاع Cs را به عنوان بیش ترین شعاع اتمی در نظر گرفت.

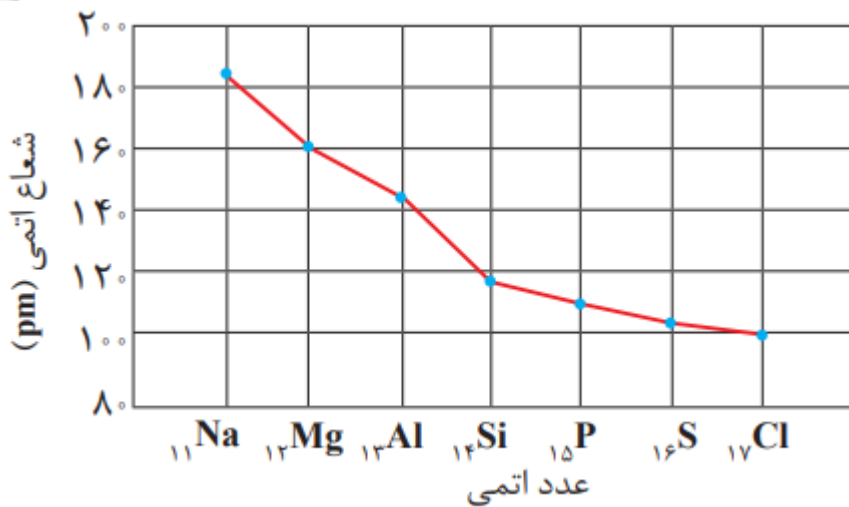
کانون برترها



کانون برترها
@kanoon.bartarha



6.022×10^{23}



در این دوره بیشترین تفاوت شعاع اتمی دو عنصر متوالی به Al, Si مربوط است.

با توجه به نمودار می توان فهمید که شیب تغییرات شعاع در ابتدا (سمت چپ) تناوب بیش تر از شیب آن ها در انتها (سمت راست) تناوب است که این موضوع به دلیل افزایش دافعه بین الکترون ها در عناصر انتهایی تناوب می باشد.

با توجه به روند تغییر شعاع اتمی در یک گروه و دوره، هر چه عنصری در جدول دوره ای، سمت چپ تر و پایین تر، شعاع آن بزرگتر است و بالعکس.



رابطه خصلت فلزی و نافلزی با شعاع اتمی

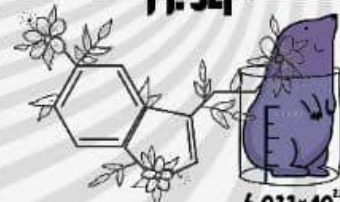
هر چه شعاع اتم بزرگتر باشد، اتم آسان تر الکترون از دست می دهد و خصلت فلزی افزایش می یابد.

خصلت فلزی عناصر گروه اول از عناصر هم دوره گروه دوم بیش تر است که این موضوع به دلیل کم تر بودن تعداد الکترون ظرفیت عناصر گروه اول (۱ الکترون) نسبت به تعداد الکترون های لایه ظرفیت گروه دوم (۲ الکترون) می باشد.

کانون برترها



کانون برترها
@kanoon.bartarha



6.022×10^{23}

به طور کلی هر چه شعاع اتمی کوچک تر می شود، اتم آسان تر الکترون می گیرد، بنابراین دلیل اینکه خصلت نافلزی در یک گروه از بالا به پایین کاهش می یابد، افزایش شعاع اتم می باشد.

نکات حفظی:

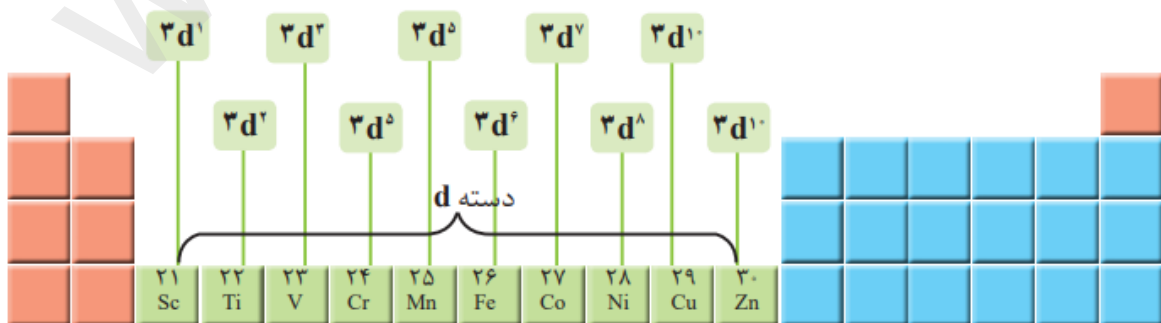
تولید نور، آزاد کردن گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز نشانه های تغییر شیمیایی هستند، به طوری که هر چه شدت نور یا آهنگ خروج گاز سریع تر باشد، واکنش سریع تر و شدید تر بوده و واکنش دهنده ها فعالیت شیمیایی بیش تری دارد. هالوژن ها با گرفتن یک الکترون به آنیون یک بار منفی (یون هالید) تبدیل می شوند. در تولید لامپ چراغ های جلوی خودروها از هالوژن ها استفاده می شود.

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

فلزات واسطه

دسته ای از عناصر جدول دوره ای می باشند که در مرکز جدول دوره ای قرار دارند و زیر لایه d در آن ها در حال پر شدن است و دارای خصوصیات زیر هستند:

- همگی فلز هستند و دارای رسانایی الکتریکی و گرمایی می باشند.
- اغلب این فلزها در طبیعت به شکل ترکیب های یونی مانند اکسیدها، کربنات ها و ... یافت می شوند.
- یون های فلزات واسطه و ترکیبات یونی دارای این یون ها اغلب رنگی هستند. به عنوان مثال یون مس Cu^{2+} ، آبی رنگ است.
- مهم ترین فلزات واسطه مربوط به دوره ی چهارم جدول دوره ای هستند که عدد اتمی آن ها ۲۱ تا ۳۰ می باشد.



کانون بارتارها



برخی از فلزهای واسطه که بیش از یک نوع کاتیون دارند.

نام کاتیون	کاتیون	فلز
مس (I)	Cu^+	مس
مس (II)	Cu^{2+}	
آهن (II)	Fe^{2+}	آهن
آهن (III)	Fe^{3+}	
کروم (II)	Cr^{2+}	کروم
کروم (III)	Cr^{3+}	
وانادیم (II)	V^{2+}	وانادیم
وانادیم (III)	V^{3+}	

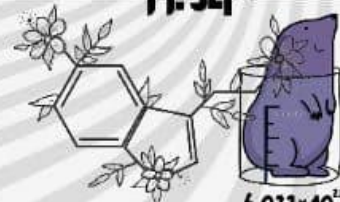
طلا 79Au فلزی ارزشمند و گران از دسته ی d جدول دوره ای است که علاوه بر علاوه بر ویژگی های مشترک فلزها، ویژگی های منحصر به فردی دارد.

کاربرد	ویژگی های طلا
ساخت برگه ها و رشته سیم های بسیار نازک (نخ طلا)	چکش خواری بالا و نرم بودن
در وسایل الکتریکی مثل لپ تاپ و قطعه الکتریکی مربوط به چرخ ویلچر	رسانایی الکتریکی بالا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون
ساخت جواهرات و استفاده در دندان پزشکی	واکنش ندادن با گازهای موجود در در هواکره و مواد موجود در بدن انسان
کلاه فضانوردی	توانایی بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی

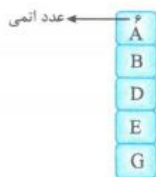
کانون برترها



کانون برترها
@kanoon.bartarha



6.022×10^{23}



کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ عنصرهای گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، نادرست‌اند؟
 (آ) تفاوت عدد اتمی عنصرهای B و E با تفاوت عدد اتمی عنصرهای D و G برابر است.
 (ب) عنصر A برخلاف عنصر G یک نافلز است و در واکنش با دیگر اتم‌ها، می‌تواند الکترون گرفته و یا الکترون به اشتراک بگذارد.
 (پ) عنصر D برخلاف عنصر E در اثر ضربه خرد می‌شود.
 (ت) رسانایی الکتریکی عنصرهای B و D از عنصر E کم‌تر است.

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

گزینهٔ ۲

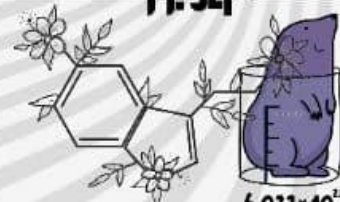
عبارت‌های «آ» و «ب» نادرست‌اند.
 اول بپایید تکلیف عنصرها و عدد اتمی شون رو مشخص کنیم؛
 (آ) تفاوت عدد اتمی عنصرهای B و E برابر با $36 - 14 = 22$ است، در حالی که تفاوت عدد اتمی عنصرهای D و G برابر با $50 - 32 = 18$ می‌باشد.
 (ب) کربن (A) برخلاف سرب (G) نافلز است، اما *هواستون پاشه!* که کربن نمی‌تواند الکترون بگیرد و یون تک‌اتمی تشکیل دهد. این عنصر در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد.
 (پ) ژرمانیم (D) یک شبه‌فلز است و در اثر ضربه خرد می‌شود، در حالی که قلع (E)، فلز می‌باشد و در برابر ضربه *استوار و مملکه!*
 (ت) B و D (سیلیسیم و ژرمانیم) شبه‌فلزند و رسانایی الکتریکی آن‌ها از فلز قلع (E)، کم‌تر است.

چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- عنصر دوم گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، رسانایی الکتریکی دارد.
 - کلر گازی زردرنگ از دورهٔ سوم جدول دوره‌ای است که بیشترین خصلت نافلزی را در میان عنصرهای این دوره دارد.
 - بین نخستین عنصر گروه ۱۴ و دومین عنصر گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، تنها ۲ عنصر فلزی وجود دارد.
 - فسفر، نافلزی از دورهٔ سوم جدول تناوبی است که دگرشکل سفید آن را در آزمایشگاه، زیر آب نگهداری می‌کنند.
 - عنصری با عدد اتمی ۳۲، سخت است و در اثر ضربه خرد نمی‌شود.
- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

گزینهٔ ۳

عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست‌اند. بپایید همهٔ عبارت‌ها را *دونه‌دونه!* بررسی کنیم:
 ○ عنصر دوم گروه ۱۴، Si است. این عنصر شبه‌فلز است و رسانایی الکتریکی کمی دارد.
 ○ *هی بگیم رنگه؟! زردرنگ و دورهٔ سوم رو که هتماً می‌دونید!* بیشترین خصلت نافلزی کلر هم که از روند تغییر خصلت نافلزی در دوره‌ها معلومه!
 ○ بین نخستین عنصر گروه ۱۴ (C) و دومین عنصر گروه ۱۷ (Cl)، سه عنصر فلزی (Na، Mg و Al) وجود دارد. عنصرهای دیگری که بین این دو عنصر قرار دارند، یا نافلزند (N، O، F، Ne، P و S) یا شبه‌فلز (Si).
 ○ در شکل صفحهٔ ۸ کتاب درسی، دو دگرشکل فسفر، یعنی فسفر سفید و قرمز، نشان داده شده است. همان‌طور که می‌بینید، فسفر سفید را داخل آب نگهداری می‌کنند.
 ○ عنصری با عدد اتمی ۳۲، همان شبه‌فلز ژرمانیم (Ge) است که *متأسفانه!* زیر ضربه طاقت نمی‌آورد و *فرد می‌شه!*



کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) اگر عنصر M بیشترین خصلت نافلزی را در میان عنصرهای دوره دوم و عنصر X بزرگ‌ترین شعاع اتمی را در میان عنصرهای دوره سوم جدول داشته باشد، تفاوت عدد اتمی آن‌ها برابر با ۲ است.

(ب) عنصری که با سی و چهارمین عنصر جدول، هم‌دوره و با چهارمین عنصر جدول، هم‌گروه است، شعاع اتمی بیشتری از شبه‌فلز دوره چهارم دارد.

(پ) در یک دوره جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی عنصرها، جاذبه هسته بر الکترون‌های لایه ظرفیت کم‌تر می‌شود.

(ت) روند تغییر شعاع اتمی عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی با روند تغییر شمار نقطه‌های قرار داده شده در آرایش الکترون - نقطه‌ای این عنصرها، هم‌سو است.

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

گزینه «۴»

بیشترین خصلت نافلزی در میان عنصرهای هر دوره متعلق به عنصر گروه ۱۷ است؛ بنابراین عنصر M همان F می‌باشد. هم‌چنین بزرگ‌ترین شعاع اتمی در میان عنصرهای هر دوره، متعلق به عنصر گروه اول است؛ پس عنصر X همان Na می‌باشد: $11 - 9 = 2$

(ب) سی و چهارمین عنصر جدول در دوره چهارم و چهارمین عنصر جدول در گروه ۲ قرار دارد (چرا؟)؛ بنابراین عنصر موردنظر در دوره چهارم و گروه ۲ قرار دارد. شبه‌فلز دوره چهارم (Ge) در گروه ۱۴ قرار دارد. از آن‌جا که در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، شعاع اتمی عنصر گروه ۲ در دوره چهارم، از شعاع اتمی عنصر گروه ۱۴ در این دوره بیشتر است.

(پ) با افزایش شمار پروتون‌ها در یک دوره، جاذبه هسته بر الکترون‌های لایه ظرفیت بیشتر می‌شود.

(ت) در عنصرهای دوره سوم از چپ به راست، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ ولی با افزایش عدد اتمی در این دوره، شمار الکترون‌های ظرفیت و در نتیجه شمار نقطه‌ها در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن‌ها، افزایش می‌یابد.

آرایش الکترونی $[\text{Ar}] 3d^4 4s^2$ به مربوط است که یک است و در گروه جدول تناوبی جای دارد.

- (۱) 28 Ni - عنصر واسطه - 10
 (۲) 29 Cu^{2+} - کاتیون عنصر واسطه - 2
 (۳) 28 Ni - عنصر واسطه - 18
 (۴) 29 Cu^{2+} - کاتیون عنصر واسطه - 9

گزینه «۱»

آرایش الکترونی داده‌شده دارای زیرلایه $4s$ به همراه $3d$ است $(n-1)d ns$ ؛ بنابراین مربوط به عنصر واسطه می‌شود نه کاتیون عنصر واسطه! پس تا این‌جا گزینه‌های (۲) و (۴) پُر!

در عنصرهای دسته d، مجموع الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های ns و $(n-1)d$ ، تعداد الکترون‌های ظرفیت و شماره گروه عنصر واسطه را مشخص می‌کند.

$28 \text{ Ni} : [\text{Ar}] 3d^4 4s^2 \Rightarrow$ شماره گروه عنصر در جدول تناوبی: $8 + 2 = 10$

کانون برترها



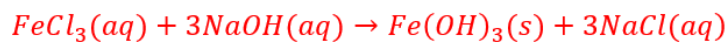
کانون برترها
@kanoon.bartarha



6.022×10^{23}

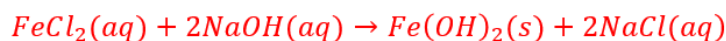
شناسایی کاتیون های آهن

شناسایی یون Fe^{3+} : برای این کار محلول سدیم هیدروکسید $NaOH$ به محلول دارای یون Fe^{3+} اضافه می شود، چنانچه رسوب قرمز - قهوه ای، آهن (III) هیدروکسید $Fe(OH)_3$ تشکیل شود وجود این یون اثبات می شود.



محلول بی رنگ رسوب قهوه ای رنگ محلول بی رنگ محلول زرد رنگ

شناسایی یون Fe^{2+} : برای این کار نیز از محلول سدیم هیدروکسید $NaOH$ استفاده می شود که در صورت وجود یون Fe^{2+} در محلول، رسوب سبز رنگ $Fe(OH)_2$ تشکیل می شود.

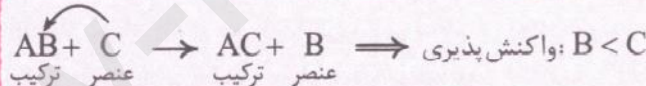


رسوب سبز رنگ

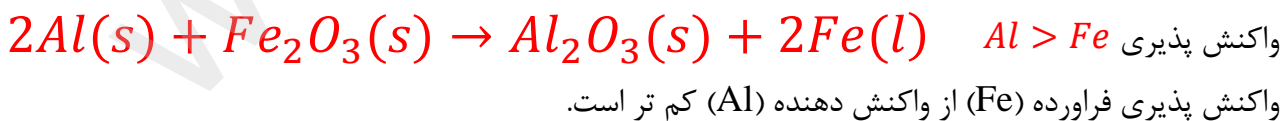
مقایسه ی واکنش پذیری عناصر

واکنش پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است. هر چه واکنش پذیری اتم های عنصری بیشتر باشد، در شرایط یکسان تمایل آن برای انجام واکنش و تبدیل شدن به ترکیب بیشتر است.

❖ در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می شود، واکنش پذیری فراورده ها از واکنش دهنده ها کمتر است؛ پس اگر یک واکنش به ما بدهند که در دو طرفش به عنصر آزاد وجود داشته باشد و بگن که این واکنش به طور طبیعی انجام میشه، ما خیلی سریع می تونیم واکنش پذیری دو عنصر آزاد در دو طرف معادله را با هم مقایسه کنیم:



در معادله کلی بالا، واکنش پذیری C از B بیشتر بوده است؛ به همین دلیل میل بیشتری به تشکیل ترکیب داشته؛ از این رو با انجام واکنش، جاشو با B عوض می کند. واکنش زیر به طور طبیعی انجام می شود.



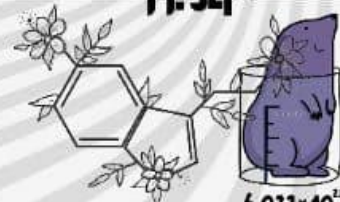
واکنش ترمیت از آهن مذاب تولید شده برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می شود.

$Al > C > Zn > Fe > Cu, Ag, Au$ فلز های گروه ۱ و ۲: واکنش پذیری

کانون برترها



کانون برترها
@kanoon.bartarha



6.022×10^{23}

واکنش پذیری			رفتار
ناچیز	کم	زیاد	
مس، نقره، طلا	آهن، روی	سدیم، پتاسیم	نام فلز

در شرایط یکسان تمایل سدیم و پتاسیم برای تبدیل شدن به کاتیون بیشتر از فلزهای دیگر است.

کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) معمولاً هر چه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن، دشوارتر است.

(ب) واکنش پذیری هر عنصر، به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است.

(پ) در واکنش FeO(s) با Na(s) ، واکنش پذیری فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها بیشتر است.

(ت) در واکنش $\text{Na}_2\text{O(s)}$ با C(s) ، واکنش پذیری واکنش دهنده‌ها از فراورده‌ها بیشتر است.

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

گزینه ۳ عبارت‌های «آ» و «ب» درست‌اند.

آ هر چه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد، تمایل آن برای تبدیل شدن به ترکیب بیشتر است. به عبارت دیگر ترکیب‌های پایدارتر از خودش است؛ بنابراین استخراج آن فلز دشوارتر خواهد بود.

ب درسته!

پ در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش پذیری فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها کم‌تر است. در این‌جا واکنش FeO با Na انجام پذیر است (سدیم واکنش پذیری بیشتری از Fe دارد و جای آن را در ترکیبش می‌گیرد). پس این جمله غلطه!

ت C واکنش پذیری کم‌تری از Na دارد؛ پس واکنش Na_2O با C به طور طبیعی انجام نمی‌شود. یعنی واکنش پذیری واکنش دهنده‌ها در آن کم‌تر از فراورده‌ها است (اگر یک واکنش به طور طبیعی انجام نشود، واکنش پذیری فراورده‌های فرضی آن از واکنش دهنده‌ها بیشتر است).

بر اساس واکنش زیر (معادله موازنه شود)، از واکنش MnO_2 کافی با 100 میلی‌لیتر محلول 3 mol.L^{-1} هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز کلر آزاد می‌شود، در صورتی که بازده درصدی واکنش 80 درصد و جگالی گاز کلر در شرایط واکنش برابر 3 g.L^{-1} باشد؟



۲/۲۴ (۴)

۲/۱۳ (۳)

۱/۴۲ (۲)

۱/۱۲ (۱)



معادله موازنه‌شده واکنش به صورت روبه‌رو است:

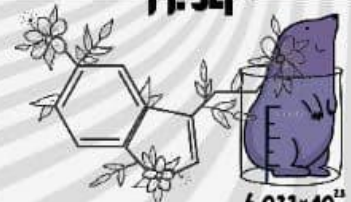
گزینه ۲

می‌شه خیلی سریع نوشت:

$$\frac{80}{100} \times 100 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{1000 \text{ mL HCl}} \times \frac{3 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{4 \text{ mol HCl}} \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{1 \text{ L Cl}_2}{3 \text{ g Cl}_2} = 1/42 \text{ L Cl}_2$$

بازده درصدی

کانون برترها



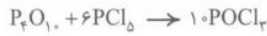
اگر در واکنش P_4O_{10} با فسفر پنتاکلرید که به تشکیل $POCl_3$ می‌انجامد، ۳ مول فسفر پنتاکلرید مصرف شود، چند گرم فرآورده با بازده ۸۰ درصد تشکیل می‌شود؟ ($Cl = ۳۵/۵, P = ۳۱, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)

$$۴۶۰/۵ (۴)$$

$$۶۱۴ (۳)$$

$$۷۶۷/۵ (۲)$$

$$۹۲۱ (۱)$$



گزینه ۳: اول از همه! باید معادله واکنش را بنویسیم:

توجه: شما می‌توانید موازنه را با عنصر اکسیژن یا کلر شروع کنید. از هر دو به مراد دلتون می‌رسید!

$$۳ \text{ mol } PCl_5 \times \frac{۱۰ \text{ mol } POCl_3}{۶ \text{ mol } PCl_5} \times \frac{۱۵۳/۵ \text{ g } POCl_3}{۱ \text{ mol } POCl_3} = ۷۶۷/۵ \text{ g } POCl_3 \text{ (نظری)}$$

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$۳ \text{ mol } PCl_5 \times \frac{۱۰ \text{ mol } POCl_3}{۶ \text{ mol } PCl_5} \times \frac{۱۵۳/۵ \text{ g } POCl_3}{۱ \text{ mol } POCl_3} = ۷۶۷/۵ \text{ g } POCl_3 \text{ (نظری)}$$

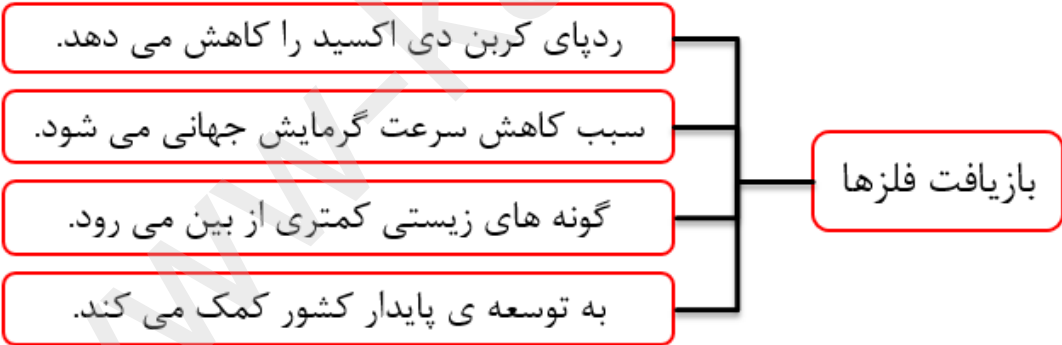
روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

باز ۳ می‌گیریم در روش تناسب، باید مقدار بازده درصدی را در مقدار واکنش دهنده ضرب کنیم:

$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{مول}}{۱۰۰} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{۳ \times \frac{۸۰}{۱۰۰}}{۶ \times ۱} = \frac{x}{۱۰ \times \frac{۱۵۳}{۵}} \Rightarrow ۶x = ۳ \times \frac{۸۰}{۱۰۰} \times ۱۰ \times \frac{۱۵۳}{۵} \Rightarrow x = ۶۱۴ \text{ g (عملی)}$$

هر چه واکنش پذیری فلز بیشتر باشد، در هوای مرطوب سریع تر واکنش می دهد. تامین شرایط نگه داری برای سدیم و پتاسیم دشوارتر از بقیه ی فلز هاست چون تمایل به ایجاد ترکیب دارند.

به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می شود، واکنش پذیری فرآورده ها از واکنس دهنده ها کم تر است.



$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده خالص}} \times ۱۰۰$$

درصد خلوص :

کانون بارتارها



در مسائل استوکیومتری واکنش‌ها با چاشنی درصد خلوص، با یکی از این چهار حالت زیر می‌شویم:

حالت اول:

مقدار گرم خالص یک ماده موجود در واکنش را می‌دهند و مقدار گرم ناخالص یک ماده دیگر را می‌خواهند. در این جا ابتدا مقدار گرم خالص ماده داده شده را با محاسبات استوکیومتری به مقدار گرم خالص ماده خواسته شده تبدیل می‌کنیم و سپس با توجه به درصد خلوص ماده خواسته شده، به راحتی می‌توان مقدار گرم ناخالص آن را به دست آورد.

تمرین — برای تولید ۲۸۰ گرم آهن طبق واکنش ترمیت، چند گرم آلومینیم با خلوص ۸۰٪ لازم است؟ (Fe = ۵۶, Al = ۲۷ : g.mol⁻¹)

۳۳۷/۵ (۴)

۲۱۶ (۳)

۱۶۸/۷۵ (۲)

۱۰۸ (۱)

پاسخ — گزینه «۲» اول از همه! معادله موازنه‌شده واکنش:



روش اول — استفاده از کسر تبدیل:

ابتدا مقدار Al خالص را حساب کرده، سپس با توجه به درصد خلوص آن، مقدار گرم ناخالص آن را حساب می‌کنیم.

$$280 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 135 \text{ g Al خالص}$$

$$\text{Al درصد خلوص} = \frac{\text{جرم Al خالص}}{\text{جرم نمونه ناخالص}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{135}{\text{جرم Al ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم Al ناخالص} = 168/75 \text{ g}$$

نکته در حل مسائل درصد خلوص با روش کسر تبدیل، به جای این که به طور جداگانه از فرمول درصد خلوص استفاده کنیم، می‌شود یهو! کسر تبدیل مناسبی نوشت که در صورت و مخرج آن مقدار خالص یا ناخالص مواد وجود دارد؛ به طور مثال در این جا آلومینیم با خلوص ۸۰٪ یعنی این که در ۱۰۰ گرم آلومینیم ناخالص، ۸۰ گرم آلومینیم خالص وجود دارد؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$280 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{27 \text{ g Al خالص}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{100 \text{ g Al}}{80 \text{ g Al خالص}} = 168/75 \text{ g Al ناخالص}$$

روش دوم

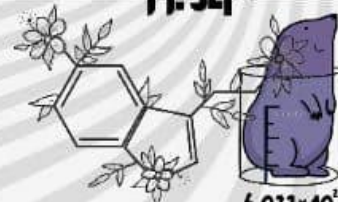
استفاده از کسر تناسب: برای حل مسائل استوکیومتری واکنش‌ها با چاشنی درصد خلوص به این روش، کافی است که درصد خلوص ماده موردنظر را در مقدار داده شده در تناسب مربوط به آن ماده ضرب کنیم:

$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{100} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{Al جرم ناخالص} \times \frac{80}{100}}{2 \times 27} = \frac{280}{2 \times 56} \Rightarrow \text{Al جرم ناخالص} \times \frac{80}{100} \times 27 \times 56 = 280 \times 27 \times 27$$

$$\Rightarrow \text{Al جرم ناخالص} = \frac{28 \times 27 \times 100}{8 \times 56} = \frac{2700}{16} = 168/75 \text{ g}$$

کانون پرترها



حالت دوم:

در این حالت، مقدار گرم ناخالص یک ماده موجود در واکنش را می دهند و مقدار گرم خالص یک ماده دیگر را می خواهند. برای حل این مسائل به روش کسر تبدیل، ابتدا با توجه به درصد خلوص ماده داده شده، مقدار گرم خالص آن را به دست می آوریم و سپس با محاسبات استوکیومتری، مقدار گرم خالص ماده خواسته شده را حساب می کنیم. برای حل به روش تناسب، فقط کافیست که در تناسب مربوط به ماده موردنظر، درصد خلوص را در مقدار داده شده ضرب کنید.

نمونه ۱ - از واکنش ۶۰ گرم فلز منیزیم با خلوص ۸۰٪ با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP آزاد می شود؟ (فراورده دیگر واکنش، منیزیم کلرید است.) ($Mg = 24 \text{ g.mol}^{-1}$)

$$\begin{array}{cccc} 44/8 \text{ (۴)} & 56 \text{ (۳)} & 64/6 \text{ (۲)} & 70 \text{ (۱)} \end{array}$$

پاسخ - گزینه «۴» معادله موازنه شده واکنش این طوری است:



روش اول - استفاده از کسر تبدیل:

$$60 \text{ g Mg} \times \frac{80 \text{ g Mg خالص}}{100 \text{ g Mg ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg خالص}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Mg}} \times \frac{22.4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 44/8 \text{ L H}_2$$

روش دوم - استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{100} = \frac{\text{جرم}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{60 \times 80}{100} = \frac{H_2 \text{ حجم}}{1 \times 24} \Rightarrow H_2 \text{ حجم} = \frac{60 \times 80 \times 22.4}{24} = 44/8 \text{ L}$$

حالت سوم:

این گونه مسائل در واقع ترکیبی از مسائل حالت اول و حالت دوم هستند، به طوری که مقدار گرم ناخالص یک ماده موجود در واکنش را می دهند و مقدار گرم ناخالص یک ماده دیگر را می خواهند.

نمونه ۲ - برای تهیه ۶ گرم کلسیم اکسید با خلوص ۷۰٪ مطابق واکنش $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ ، به چند گرم نمونه ناخالص کلسیم کربنات با خلوص ۷۵٪ نیاز است؟ ($Ca = 40, O = 16, C = 12; \text{g.mol}^{-1}$)

$$\begin{array}{cccc} 15 \text{ (۴)} & 12 \text{ (۳)} & 10 \text{ (۲)} & 8 \text{ (۱)} \end{array}$$

پاسخ - گزینه «۲» - **روش اول** - استفاده از کسر تبدیل:

$$CaO \text{ جرم مولی} = 40 + 16 = 56 \text{ g.mol}^{-1}, CaCO_3 \text{ جرم مولی} = 40 + 12 + 3(16) = 100 \text{ g.mol}^{-1}$$

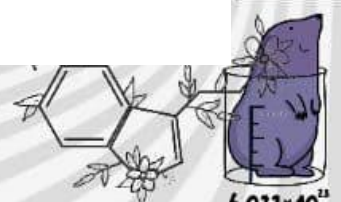
$$6 \text{ g CaO} \times \frac{70 \text{ g CaO خالص}}{100 \text{ g CaO ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{56 \text{ g CaO خالص}} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CaO}} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3 \text{ خالص}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3 \text{ ناخالص}}{75 \text{ g CaCO}_3 \text{ خالص}} = 10 \text{ g CaCO}_3 \text{ ناخالص}$$

روش دوم - استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{100} = \frac{\text{جرم ناخالص} \times \text{درصد خلوص}}{100} \Rightarrow \frac{6 \times 70}{100} = \frac{\text{جرم ناخالص CaCO}_3 \times 75}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{6 \times 70}{1 \times 56} = \frac{\text{جرم ناخالص CaCO}_3 \times 75}{1 \times 100} \Rightarrow \text{جرم ناخالص CaCO}_3 \times 75 \times 56 = 6 \times 70 \times 100$$

$$\Rightarrow \text{جرم ناخالص CaCO}_3 = \frac{6 \times 70 \times 100}{75 \times 56} = \frac{6 \times 10 \times 6}{3 \times 4} = \frac{60}{6} = 10 \text{ g}$$



حالت چهارم:

در این حالت، از ما درصد خلوص یکی از مواد ناخالص موجود در واکنش را می پرسند. در این جا با توجه به مقدار گرم خالص یکی از موادی که به ما داده است، مقدار گرم خالص ماده مورد نظر را به دست می آوریم؛ سپس آن را در رابطه درصد خلوص گذاشته و درصد خلوص این ماده را حساب می کنیم.

نمونه - در واکنش موازنه نشده $KNO_3(s) \rightarrow KNO_2(s) + O_2(g)$ ، اگر مقدار $50/5$ گرم پتاسیم نیترات ناخالص تجزیه شود، $2/8$ لیتر گاز در شرایط STP آزاد می شود. درصد خلوص این نمونه پتاسیم نیترات، کدام است؟ ($1 \text{ mol } KNO_3 = 101 \text{ g}$)



پاسخ - گزینه «۱»

روش اول - استفاده از کسر تبدیل:

ابتدا باید ببینیم برای تولید $2/8$ لیتر گاز اکسیژن، چند گرم پتاسیم نیترات خالص نیاز است:

$$2/8 \text{ L } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22/4 \text{ L } O_2} \times \frac{2 \text{ mol } KNO_3}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{101 \text{ g } KNO_3 \text{ خالص}}{1 \text{ mol } KNO_3} = 25/25 \text{ g } KNO_3 \text{ خالص}$$

$$\text{درصد خلوص } KNO_3 = \frac{\text{جرم } KNO_3 \text{ خالص}}{\text{جرم } KNO_3 \text{ ناخالص}} \times 100 = \frac{25/25}{50/5} \times 100 = 50\%$$

روش دوم - استفاده از کسر تناسب:

به جای درصد خلوص KNO_3 در تناسب مربوط به آن، x قرار می دهیم:

$$\frac{\text{درصد خلوص}}{100} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\frac{50/5 \times x}{2 \times 101} = \frac{2/8}{1 \times 22/4} \Rightarrow 2/8 \times 2 \times 101 = 50/5 \times \frac{x}{100} \times 1 \times 22/4 \Rightarrow x = 50$$

بازده درصدی واکنش ها

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

به مقدار فرآورده مورد انتظار در هر واکنش، **مقدار نظری** و به مقدار فرآورده ای که در عمل تولید می شود،

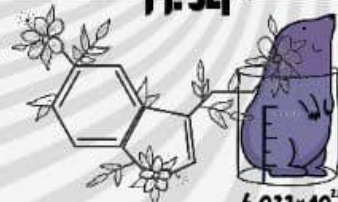
مقدار عملی گفته می شود.

در مسائل استوکیومتری واکنش ها با چاشنی بازده درصدی، با یکی از این سه حالت زیر می شویم:

حالت اول:

در این گونه مسائل خواسته مسئله، به دست آوردن بازده درصدی است. در این حالت مقدار فرآورده ای که در واکنش داده شده، همان مقدار عملی است. خب مقدار نظری فرآورده با داده های دیگر مسئله به دست آورده و مقدار عملی و نظری را در رابطه بازده درصدی قرار می دهیم و تمام.

کانون پرزها



تمرین ۱ - اگر در واکنش 0.5 مول فلز آهن با هیدروکلریک اسید، 10 لیتر فرآورده گازی در شرایطی که حجم مولی گازها برابر 24 لیتر است، به دست آید، بازده درصدی واکنش به تقریب کدام می‌باشد؟

۸۹/۲ (۴) ۸۳/۳ (۳) ۷۶/۸ (۲) ۶۴/۱ (۱)

پاسخ - گزینه «۳» معادله موازنه شده واکنش به صورت روبه‌رو است:

روش اول - استفاده از کسر تبدیل:

ابتدا مقدار نظری گاز هیدروژن را به دست می‌آوریم:

$$0.5 \text{ mol Fe} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{24 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 12 \text{ L H}_2$$

مقدار عملی گاز هیدروژن برابر 10 لیتر است؛ به این ترتیب خواهیم داشت:

روش دوم - استفاده از کسر تناسب:

در حل مسائل بازده درصدی به روش کسر تناسب، حتماً حتماً بازده درصدی را باید در مقدار مربوط به واکنش دهنده ضرب کنیم! بازده درصدی را $X\%$ در نظر می‌گیریم:

$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{مول}}{100} = \frac{\text{حجم}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.5 \times X}{100} = \frac{10}{1 \times 24} \Rightarrow 10 \times 1 \times 1 = 1 \times 24 \times 0.5 \times \frac{X}{100} \Rightarrow X \approx 83.3\%$$

حالت دوم:

در این گونه مسائل، مقدار واکنش دهنده را می‌دهند و از ما مقدار عملی یک فرآورده را می‌خواهند. در این جا ابتدا باید با استفاده از محاسبات استوکیومتری، مقدار نظری فرآورده را حساب کرد؛ سپس با استفاده از مقدار نظری به دست آمده و بازده درصدی، مقدار عملی فرآورده را حساب کرد.



تمرین ۲ - سیلیسیم کاربید (SiC) در واکنش $\text{SiO}_2(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{SiC}(\text{s}) + 2\text{CO}(\text{g})$ تهیه می‌شود. اگر بازده درصدی واکنش 80% باشد، از واکنش $1/2$ کیلوگرم SiO_2 ، چند لیتر گاز CO در شرایطی که چگالی آن $1/6 \text{ g.L}^{-1}$ باشد، تولید می‌شود؟

(سراسری تهرانی فارج از کشور ۹۳) $(\text{Si} = 28, \text{O} = 16, \text{C} = 12; \text{g.mol}^{-1})$

۱۱۲۰ (۱) ۸۹۶ (۲) ۷۲۵ (۳) ۵۶۰ (۴)

پاسخ - گزینه «۴» - **روش اول** - استفاده از کسر تبدیل:

تدا باید مقدار نظری CO را بساییم:

$$1/2 \text{ kg SiO}_2 \times \frac{1000 \text{ g SiO}_2}{1 \text{ kg SiO}_2} \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60 \text{ g SiO}_2} \times \frac{2 \text{ mol CO}}{1 \text{ mol SiO}_2} \times \frac{28 \text{ g CO}}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{1 \text{ L CO}}{1/6 \text{ g CO}} = 700 \text{ L CO}$$

هالا با توجه به بازده درصدی، خواهیم داشت:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{\text{مقدار عملی CO}}{700} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار عملی CO} = 560 \text{ L}$$

روش دوم - استفاده از کسر تناسب:

یادتون باشه که بازده درصدی را باید حتماً در مقدار واکنش دهنده ضرب کنیم:

$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{جرم}}{100} = \frac{\text{حجم} \times \text{چگالی}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

SiO_2 (واکنش دهنده) CO

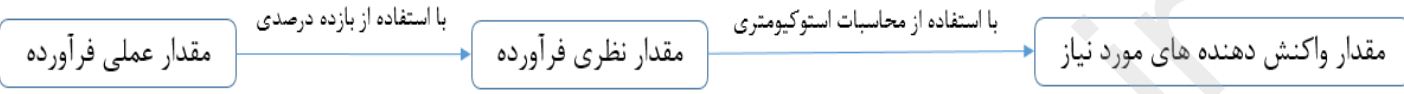
$$\Rightarrow \frac{1200 \times 80}{1 \times 60} = \frac{1/6 \times \text{حجم CO}}{2 \times 28} \Rightarrow \text{حجم CO} = \frac{2 \times 28 \times 1200 \times 80}{60 \times 1/6} = \frac{2 \times 28 \times 12 \times 80}{60 \times 1/6} = \frac{56 \times 12 \times 80}{1} = 560 \text{ L}$$

کانون برترها



حالت سوم:

در این گونه مسائل، مقدار عملی یک فرآورده را می دهند و مقدار واکنش دهنده (ها) را می خواهند. در این حالت ابتدا با استفاده از مقدار عملی و بازده درصدی واکنش، مقدار نظری فرآورده را حساب می کنیم؛ سپس با استفاده از مقدار نظری به دست آمده و محاسبات استوکیومتری، مقدار مورد نیاز از واکنش دهنده (ها) را به دست آوریم:



تمرین - بر اثر تجزیه مقدار معینی آلومینیم سولفات مطابق واکنش $Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 3SO_2(g)$ گرم گاز تولید شده است. اگر بازده درصدی این واکنش برابر با ۸۰٪ باشد، مقدار اولیه آلومینیم سولفات بر حسب گرم کدام است؟ (معادله موازنه شود.)

$$(S = 32, Al = 27, O = 16 : g.mol^{-1})$$

$$5/35 \quad (4)$$

$$8/55 \quad (3)$$

$$16/55 \quad (2)$$

$$25/65 \quad (1)$$



پاسخ - گزینه «۳»

$$Al_2(SO_4)_3 \text{ مولی جرم} = (2 \times 27) + (3 \times 32) + (12 \times 16) = 342 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$SO_2 \text{ مولی جرم} = 32 + 2(16) = 80 \text{ g.mol}^{-1}$$

روش اول - استفاده از کسر تبدیل: اول از همه! مقدار نظری SO_2 را می‌ساییم!

$$\text{مقدار نظری } SO_2 = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{4/8}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار نظری } SO_2 = 6 \text{ g}$$

حالا! به راحتی می‌توان جرم آلومینیم سولفات اولیه را به دست آورد:

$$6 \text{ g } SO_2 \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{80 \text{ g } SO_2} \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{3 \text{ mol } SO_2} \times \frac{342 \text{ g } Al_2(SO_4)_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} = 8/55 \text{ g } Al_2(SO_4)_3$$

روش دوم - استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{جرم}}{100} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{Al_2(SO_4)_3 \text{ جرم} \times \frac{80}{100}}{1 \times 342} = \frac{4/8}{3 \times 80} \Rightarrow Al_2(SO_4)_3 \text{ جرم} = 8/55 \text{ g}$$

کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) معمولاً هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن، دشوارتر است.
 (ب) واکنش‌پذیری هر عنصر، به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است.
 (پ) در واکنش $FeO(s)$ با $Na(s)$ ، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.
 (ت) در واکنش $Na_2O(s)$ با $C(s)$ ، واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فرآورده‌ها بیشتر است.

(۴) ب و ت

(۳) آ و ب

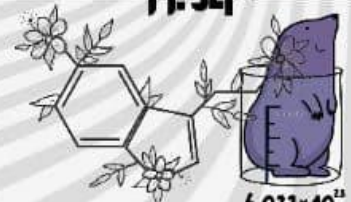
(۲) ب، پ و ت

(۱) آ، پ و ت

کانون پرترها



کانون پرترها
@kanoon.bartarha



6.022 x 10²³

گزینه «۳» عبارتهای «آ» و «ب» درست‌اند.

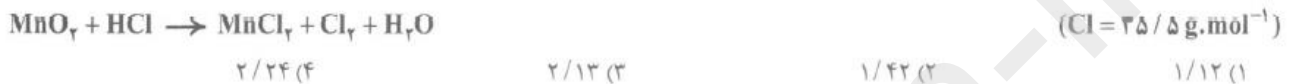
آ هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، تمایل آن برای تبدیل شدن به ترکیب بیشتر است. به عبارت دیگر ترکیب‌های پایدارتر از خودش است؛ بنابراین استخراج آن فلز دشوارتر خواهد بود.

ب درسته!

پ در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است. در این‌جا واکنش FeO با Na انجام‌پذیر است (سدیم واکنش‌پذیری بیشتری از Fe دارد و جای آن را در ترکیبش می‌گیرد). پس این جمله غلطه!

ت C واکنش‌پذیری کم‌تری از Na دارد؛ پس واکنش C با Na₂O به طور طبیعی انجام نمی‌شود. یعنی واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها در آن کم‌تر از فرآورده‌ها است (اگر یک واکنش به طور طبیعی انجام نشود، واکنش‌پذیری فرآورده‌های فرضی آن از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است).

براساس واکنش زیر (معادله موازنه شده)، از واکنش MnO₂ کافی با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۳ mol.L⁻¹ هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز کلر آزاد می‌شود، در صورتی که بازده درصدی واکنش ۸۰ درصد و چگالی گاز کلر در شرایط واکنش برابر ۳ g.L⁻¹ باشد؟



معادله موازنه‌شده واکنش به صورت روبه‌رو است:

گزینه «۲»

می‌شه خیلی سریع نوشت:

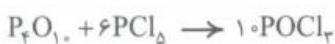
$$\frac{80}{100} \times 100 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{1000 \text{ mL HCl}} \times \frac{3 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{4 \text{ mol HCl}} \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{1 \text{ L Cl}_2}{3 \text{ g Cl}_2} = 1/42 \text{ L Cl}_2$$

مقدار مول واقعی HCl مصرفی

بازده درصدی

اگر در واکنش P₂O₅ با فسفر پنتاکلرید که به تشکیل POCl₃ می‌انجامد، ۳ مول فسفر پنتاکلرید مصرف شود، چند گرم فرآورده با بازده ۸۰ درصد تشکیل می‌شود؟ (Cl = ۳۵/۵، P = ۳۱، O = ۱۶ : g.mol⁻¹)

۴۶۰/۵ (۴) ۶۱۴ (۳) ۷۶۷/۵ (۲) ۹۲۱ (۱)



گزینه «۳» اول از همه! باید معادله واکنش را بنویسیم:

پس شما می‌توانید موازنه را با عنصر اکسیژن یا کلر شروع کنید. از هر دو به مراد دلتون می‌رسید!

$$3 \text{ mol PCl}_5 \times \frac{10 \text{ mol POCl}_3}{6 \text{ mol PCl}_5} \times \frac{153/5 \text{ g POCl}_3}{1 \text{ mol POCl}_3} = 767/5 \text{ g POCl}_3 \quad (\text{نظری})$$

— روش اول — استفاده از کسر تبدیل:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{\text{مقدار عملی}}{767/5} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار عملی} = 614 \text{ g POCl}_3$$

— روش دوم — استفاده از کسر تناسب:

بازم می‌گیریم در روش تناسب، باید مقدار بازده درصدی را در مقدار واکنش‌دهنده ضرب کنیم:

$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{مول}}{100} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{3 \times 80}{6 \times 100} = \frac{x}{10 \times 153/5} \Rightarrow 6x = 3 \times \frac{80}{100} \times 10 \times 153/5 \Rightarrow x = 614 \text{ g (عملی)}$$

(واکنش‌دهنده) PCl₅ POCl₃

کانون بارتها



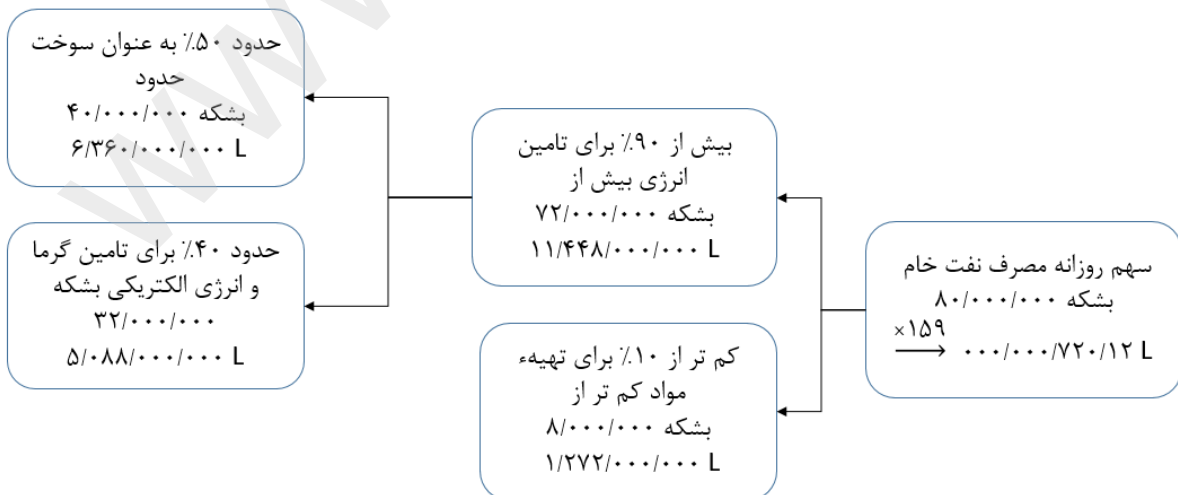
آشنایی با نفت خام

نفت خام یکی از سوخت های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می شود. یکی از شیمی دان های قدیم، نفت خام را به جنگلی تاریک تشبیه کرده بود که اطلاعاتی درباره آن نداشت. خوشبختانه! با گذشت زمان، برخی شیمی دانها با بررسی نفت خام، موفق به شناسایی برخی مواد سازنده آن، ساختار و رفتار آن شدند. و نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن های گوناگون تشکیل داده اند. و امروزه به دلیل کاربردهای زیاد نفت خام، به آن **طلای سیاه** هم می گویند.

نفت خام دو نقش اساسی دارد:

(1) **منبع تأمین انرژی است:** حدود نیمی از نفتی که از چاه های نفت، بیرون کشیده می شود، به عنوان سوخت در وسایل نقلیه به کار می رود. بخش اعظم از نیم دیگر آن برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به کار می رود.

(2) **ماده اولیه** برای تهیه بسیاری از مواد مانند الیاف، پارچه، شوینده ها و ... است. و روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا به شکل های گوناگون مصرف می شود. هر بشکه نفت خام هم ارز با ۱۵۹ لیتر است.



کانون برترها

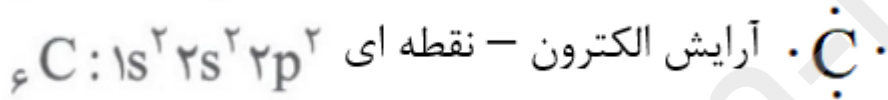


کربن

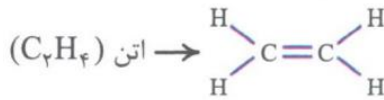
عنصر اصلی سازنده نفت خام، کربن است. همانطور که می دانید این عنصر در خانه شماره ۶ جدول دوره ای قرار دارد. ترکیب های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیبهای شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره ای بیشتر است.

اتم کربن در دوره دوم و گروه ۱۴ جدول دوره ای قرار دارد. این اتم در لایه ظرفیت خود ۴ الکترون داشته و می تواند از طریق

به اشتراک گذاشتن همه الکترون های ظرفیت خود و با تشکیل چهار پیوند اشتراکی به آرایش هشت تایی برسد.

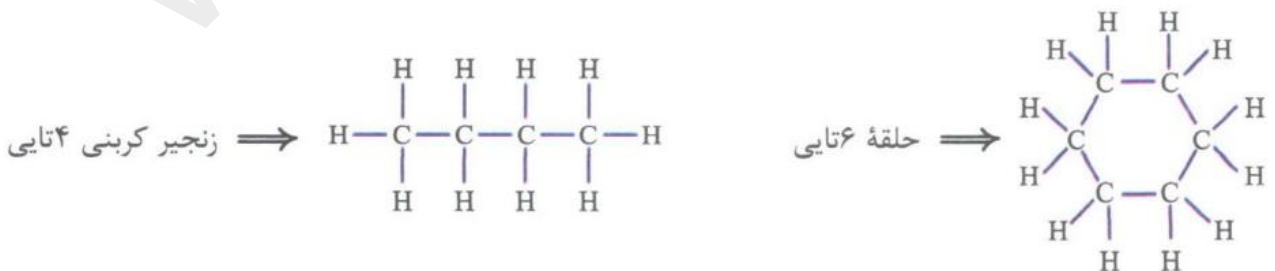


اتم کربن به چهار حالت می تواند پیوند اشتراکی تشکیل دهد:



همانطور که دیدیم، اتم کربن علاوه بر تشکیل پیوند اشتراکی یگانه، توانایی تکمیل پیوندهای دوگانه و سه گانه را با خود و برخی اتم های دیگر دارد. البته این رفتار کربن برای تشکیل پیوندهای اشتراکی مشابه رفتار دیگر نافلزها مانند نیتروژن، فسفر، گوگرد و .. است.

اتم کربن، می تواند با خودش پیوندهای اشتراکی تشکیل دهد و زنجیر و حلقه های کربنی در اندازه های گوناگون بسازد.



کانون برترها



اتم کربن می تواند به اتم عنصرهای هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و فسفر به شیوه های گوناگون متصل شده و مولکول تعداد زیادی از مواد مانند کربوهیدرات ها، چربی ها، آمینو اسیدها، آنزیم ها، پروتئین ها و ... را بسازد.

اتم های کربن می توانند با یکدیگر (و بدوتن حضور اتمع بقیه ء عنصرها) به روش های متفاوت متصل شده و دگرشکل های متفاوتی از این عنصر مانند گرافیت، الماس و ... را ایجاد کنند.



$$\text{تعداد پیوندهای اشتراکی در هیدروکربن ها} = \frac{(1 \times \text{تعداد اتم های کربن}) + (4 \times \text{تعداد اتم های هیدروژن})}{2}$$

کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟

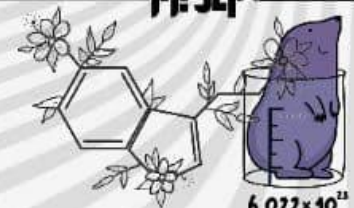
(آ) معمولا هر چه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن، دشوارتر است.

(ب) واکنش پذیری هر عنصر، به معنای تمایل آن اتم به انجام واکنش شیمیایی است.

(پ) در واکنش $FeO(s)$ با $Na(s)$ ، واکنش پذیری فرآورده ها از واکنش دهنده ها بیشتر است.

(ت) در واکنش $Na_2O(s)$ با $C(s)$ ، واکنش پذیری واکنش دهنده ها از فرآوردهها بیشتر است.

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



گزینه ۳ عبارت‌های «آ» و «ب» درست‌اند.

آ هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، تمایل آن برای تبدیل شدن به ترکیب بیشتر است. به عبارت دیگر ترکیب‌هایش پایدارتر از خودش است؛ بنابراین استخراج آن فلز دشوارتر خواهد بود.

ب درسته!

پ در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است. در این‌جا واکنش Na با FeO انجام پذیر است (سدیم واکنش‌پذیری بیشتری از Fe دارد و جای آن را در ترکیبش می‌گیرد). پس این جمله غلطه!

ت C واکنش‌پذیری کم‌تری از Na دارد؛ پس واکنش C با Na₂O به طور طبیعی انجام نمی‌شود. یعنی واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها در آن کم‌تر از فرآورده‌ها است (اگر یک واکنش به طور طبیعی انجام نشود، واکنش‌پذیری فرآورده‌های فرضی آن از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است).

کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

آ) معمولاً هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن، دشوارتر است.

ب) واکنش‌پذیری هر عنصر، به معنای تمایل آن اتم به انجام واکنش شیمیایی است.

پ) در واکنش FeO(s) با Na(s)، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

ت) در واکنش Na₂O(s) با C(s)، واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فرآورده‌ها بیشتر است.

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

گزینه ۳ عبارت‌های «آ» و «ب» درست‌اند.

آ هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، تمایل آن برای تبدیل شدن به ترکیب بیشتر است. به عبارت دیگر ترکیب‌هایش پایدارتر از خودش است؛ بنابراین استخراج آن فلز دشوارتر خواهد بود.

ب درسته!

پ در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است. در این‌جا واکنش Na با FeO انجام پذیر است (سدیم واکنش‌پذیری بیشتری از Fe دارد و جای آن را در ترکیبش می‌گیرد). پس این جمله غلطه!

ت C واکنش‌پذیری کم‌تری از Na دارد؛ پس واکنش C با Na₂O به طور طبیعی انجام نمی‌شود. یعنی واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها در آن کم‌تر از فرآورده‌ها است (اگر یک واکنش به طور طبیعی انجام نشود، واکنش‌پذیری فرآورده‌های فرضی آن از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است).

اگر ۲۵ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد بر اثر گرما طبق واکنش $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ به میزان ۶۰

درصد تجزیه شود، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP آزاد می‌شود؟ (C=12 g.mol⁻¹ و O=16 و Ca=40)

(Ca=40)

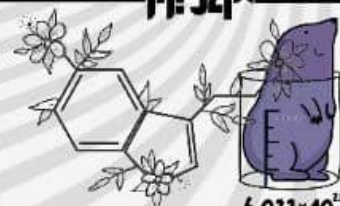
۵.۳۴۴ - ۴

۴.۲۲۶ - ۳

۳.۴۵۵ - ۲

۲.۶۸۸ - ۱

کانون پرترها



گزینه «۱» باز م با دو روش در فدمتنونیم:

روش اول - استفاده از کسر تبدیل:

مقدار واقعی CaCO_3 که در واکنش شرکت می‌کند.

$$\frac{60}{100} \times 25 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{80 \text{ g CaCO}_3 \text{ خالص}}{100 \text{ g CaCO}_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3 \text{ خالص}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 2.688 \text{ L CO}_2$$

بازده درصدی (درصد تجزیه)

روش دوم - استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{100 \times 100} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\frac{\text{CaCO}_3}{\text{CO}_2}$$

$$\Rightarrow \frac{25 \times \frac{80}{100} \times \frac{60}{100}}{1 \times 100} = \frac{x}{1 \times 22.4/4} \Rightarrow 100x = 25 \times \frac{80}{100} \times \frac{60}{100} \times 22.4/4 \Rightarrow x = 2.688 \text{ L CO}_2$$

بر اساس واکنش زیر (معادله موازنه شود)، از واکنش MnO_2 کافی با 100 میلی لیتر محلول 3 mol.L^{-1} هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز کلر آزاد می‌شود، در صورتی که بازده درصدی واکنش 80 درصد و چگالی گاز کلر در شرایط واکنش برابر 3 g.L^{-1} باشد؟



$$\frac{2}{24.4} \quad \frac{2}{13} \quad \frac{1}{42} \quad \frac{1}{12}$$



معادله موازنه شده واکنش به صورت روبه‌رو است:

گزینه «۲»

می‌شه خیلی سریع نوشت:

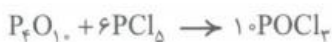
مقدار مول واقعی HCl مصرفی

$$\frac{80}{100} \times 100 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{1000 \text{ mL HCl}} \times \frac{3 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{4 \text{ mol HCl}} \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{1 \text{ L Cl}_2}{3 \text{ g Cl}_2} = 1.42 \text{ L Cl}_2$$

بازده درصدی

اگر در واکنش P_2O_5 با فسفر پنتاکلرید که به تشکیل POCl_3 می‌انجامد، 3 مول فسفر پنتاکلرید مصرف شود، چند گرم فرآورده با بازده 80 درصد تشکیل می‌شود؟ ($\text{Cl} = 35.5, \text{P} = 31, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

$$\frac{460}{5} \quad \frac{614}{3} \quad \frac{767}{5} \quad 921$$



گزینه «۳» اول از همه! باید معادله واکنش را بنویسیم:

شما می‌توانید موازنه را با عنصر اکسیژن یا کلر شروع کنید. از هر دو به مراد دلتون می‌رسید!

$$3 \text{ mol PCl}_5 \times \frac{10 \text{ mol POCl}_3}{6 \text{ mol PCl}_5} \times \frac{153/5 \text{ g POCl}_3}{1 \text{ mol POCl}_3} = 767/5 \text{ g POCl}_3 \text{ (نظری)}$$

روش اول - استفاده از کسر تبدیل:

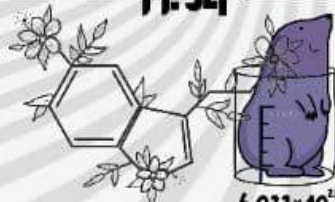
$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{\text{مقدار عملی}}{767/5} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار عملی} = 614 \text{ g POCl}_3$$

روش دوم - استفاده از کسر تناسب:

باز م می‌گیم در روش تناسب، باید مقدار بازده درصدی را در مقدار واکنش دهنده ضرب کنیم:

$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{مول}}{100} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{3 \times \frac{80}{100}}{6 \times 1} = \frac{x}{10 \times 153/5} \Rightarrow 6x = 3 \times \frac{80}{100} \times 10 \times 153/5 \Rightarrow x = 614 \text{ g (عملی)}$$

کانون برترها



کدام عبارت دربارهٔ کربن نادرست است؟

- (۱) به گروه ۱۴ جدول دوره ای تعلق دارد و در بیرونی ترین زیر لایه آن ۴ الکترون وجود دارد.
- (۲) شمار ترکیب های شناخته شده از آن، از مجموع ترکیب های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول تناوبی بیشتر است.
- (۳) شمار الکترون های جفت نشده در آرایش الکترون - نقطه ای آن، بیشتر از سایر عنصرهای هم دوره اش است.
- (۴) برای رسیدن به آرایش هشت تایی پایدار می تواند چهار پیوند کووالانسی با دو، سه یا چهار اتم دیگر تشکیل دهد.

گزینه ۱ اتم کربن در لایه ظرفیت خود، چهار الکترون دارد، نه در بیرونی ترین زیر لایه! بیرونی ترین زیر لایه این اتم، $2p$ است که دارای ۲ الکترون می باشد.
درستی گزینه های (۲) و (۴) را در صفحه های ۳۰ و ۳۱ کتاب درسی پیدا می کنید. در مورد گزینه (۳) همان طور که قبلاً گفتیم، در بین عنصرهای دوره های دوم و سوم، عنصرهای گروه ۱۴ بیشترین الکترون جفت نشده (تا ۴) را در آرایش الکترون - نقطه ای خود دارند.

کانون برترها



6.022×10^{23}



کانون برترها
@kanoon.bartarha

آلکان ها

آلکان ها دسته ای از هیدروکربن ها هستند که در آن ها هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم های اطراف متصل شده است. فرمول عمومی آنها به صورت C_nH_{2n+2} می باشد و جرم مولی آن ها از رابطه $14n+2$ به دست می آید.

آلکان ها به دلیل داشتن پیوند های یگانه، تمایلی به انجام واکنش ندارند و سیر شده هستند و گشتاور دو قطبی آن ها حدود صفر است.

آلکان ها هیدروکربن هایی هستند که به دلیل داشتن پیوند های یگانه، تمایلی به انجام واکنش ندارند و سیر شده می باشند. به همین دلیل میزان سمی بودن آن ها کمتر شده و استنشاق آن ها بر شش ها و بدن تاثیر چندانی ندارد و فقط سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم می شوند. از این رو هیچ گاه برای برداشتن بنزین از مکیدن شلنگ استفاده نکنید؛ چون بخار های بنزین وارد شش ها شده و از انتقال گاز های تنفسی در شش ها جلوگیری می کند و نفس کشیدن دشوار می شود.

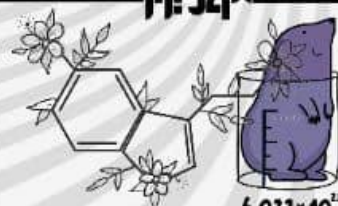
تجربه نشان می دهد که گشتاور دو قطبی آلکان ها حدود صفر است. بنابراین ناقطبی بوده و در آب نامحلول اند. این ویژگی باعث می شود از آن ها برای حفاظت از فلزها استفاده شود. به این ترتیب که فلزها را در آلکان های مایع قرار می دهند و یا سطح فلزها را با آلکان ها، اندود می کنند تا از خوردگی فلز جلوگیری شود.

نقطه جوش: به طور کلی با افزایش تعداد اتم های کربن و افزایش جرم مولی آن ها نیروی بین مولکولی که از نوع وان دروالسی است، قوی تر شده و نقطه جوش افزایش می یابد.

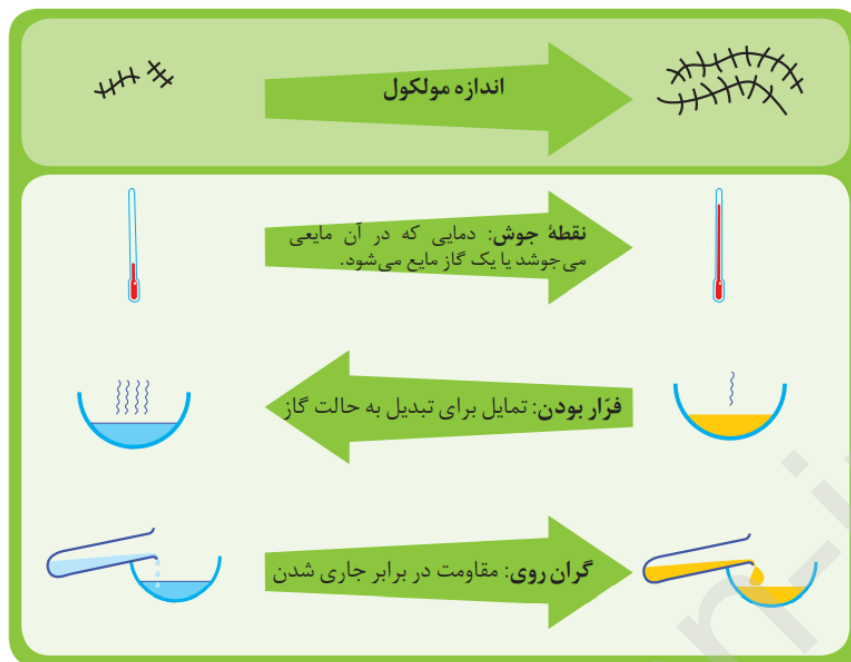
فرار بودن: به طور کلی هر چه نقطه جوش پایین تر باشد میزان فرار بودن آلکان ها نیز بیشتر است. بنابراین هر چه تعداد اتم های کربن کمتر باشد (جرم مولی کمتر)، فرار بودن آلکان بیشتر است.

گران روی: به طور کلی هر چه تعداد اتم های کربن در آلکان ها بیشتر باشد، گران روی آلکان نیز بیشتر است.

کانون برترها



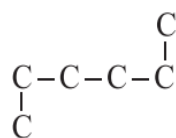
6.022×10^{23}



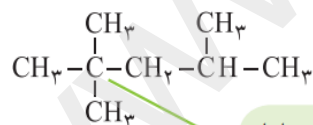
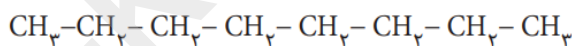
آلکان ها با توجه به نحوه قرار گرفتن اتم های کربن موجود در آن ها به **دو دسته** زیر تقسیم می شوند:

۱- آلکان ها راست زنجیر: در این نوع آلکان ها، هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل شده است.

۲- آلکان های شاخه دار: در این آلکان ها، برخی کربن ها به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل اند.



الف



این اتم کربن به چهار اتم کربن دیگر متصل است

ب



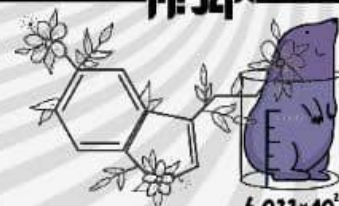
این اتم کربن به سه اتم کربن دیگر متصل است

الف) دو نمونه آلکان راست زنجیر و ب) دو نمونه آلکان شاخه دار

کانون برترها



کانون برترها
@kanoon.bartarha



6.022 × 10²³

نام همه آلكان ها به پسوند «ان» ختم می شود:

$C_{10}H_{22}$	C_9H_{20}	C_8H_{18}	C_7H_{16}	C_6H_{14}	C_5H_{12}	C_4H_{10}	C_3H_8	C_2H_6	CH_4	فرمول مولكولی
دكان	نونان	اوكتان	هپتان	هگزتان	پنتان	بوتان	پروپان	اتان	متان	نام

همانطور كه می دانید، نام گذاری آلكان های راست زنجیر دارای ۱ تا ۴ اتم كربن، یعنی متان، اتان، پروپان و بوتان، هیچ ربطی به عددهای یونانی (مونو، دی، تری، تترا) ندارد و نام این آلكان ها را با توجه به تایخچهء كشف آن ها انتخاب شده است. بر اساس قانون آیوپاك، برای نام گذاری آلكان های راست زنجیر (از ۵ كربن به بالا) كافی است شمارهء اتم های كربن را با پیشوند معادل بیان کرده و پسوند «ان» را اضافه كنیم.

پیشوند	تعداد كربن
پنت	۵
هگز	۶
هپت	۷
اوكت	۸
نون	۹
دك	۱۰

آلكیل ها: اگر یک اتم H از فرمول آلكان ها كم كنیم گروهی جدیدی به نام آلكیل ها با فرمول C_nH_{2n+1} به دست می آید. مانند متیل (CH_3) و اتیل (C_2H_5)

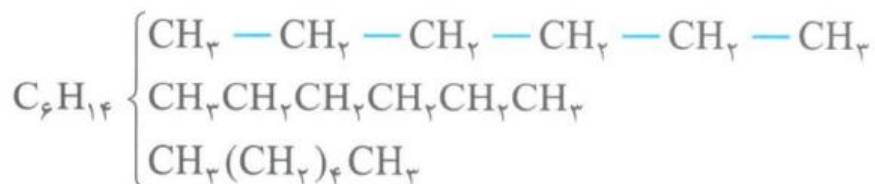
توجه: برای رسم ساختار آلكان های راست زنجیر مانند هگزتان (C_6H_{14}) می توان به تعداد اتم های كربن موجود در فرمول، اتم های C را با پیوند یگانه به هم وصل کرد و تا رسیدن به ۴ پیوند برای هر اتم كربن، به آن ها اتم های هیدروژن متصل کرد. به طور مثال در این جا خواهیم داشت:



کانون بارتها



در دو سر زنجیر آلکان های راست زنجیر، ۲ گروه CH_3 ، وجود دارد و در وسط زنجیر فقط CH_2 داریم؛ بنابراین می توان ساختار هگزان را به یکی از ۳ حالت زیر نیز نشان داد:



یکی دیگر از روش های نمایش هیدروکربن ها، روش «پیوند - خط» است. در این روش، پیوند های کربن - کربن را با خط نشان می دهند، اما اتم های هیدروژن نشان داده نمی شوند.



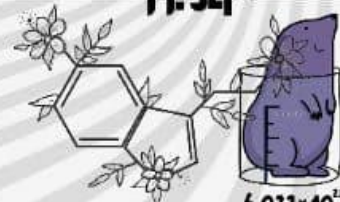
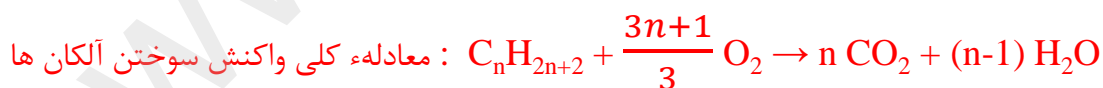
از آنجا که هر اتم کربن، چهار الکترون و هر اتم هیدروژن، یک الکترون به اشتراک میگذارد و از طرفی هر پیوند اشتراکی شامل ۲ الکترون است، تعداد پیوندهای اشتراکی در هیدروکربن ها از رابطه زیر به دست می آید:

$$\text{تعداد پیوند های اشتراکی در هیدروکربن ها} = \frac{(\text{تعداد اتم های کربن} \times 4) + (\text{تعداد اتم های هیدروژن} \times 1)}{2}$$

در ضمن شمار پیوندهای «C-H» در هیدروکربن ها برابر با شمار اتم های هیدروژن آن ها است.

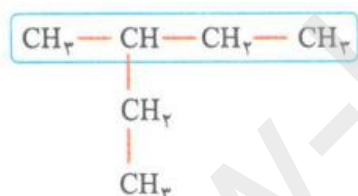
مثال: تعداد پیوندهای اشتراکی در یک آلکان n کربنی ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$) برابر $(3n+1)$ است.

- در هر آلکان با n کربن، $(n-1)$ پیوند کربن - کربن (C-C) و $(2n+2)$ پیوند کربن - هیدروژن (C-H) وجود دارد. بنابراین برای رسم ساختار پیوند - خط یک آلکان با n اتم کربن، به $(n-1)$ خط نیاز است.

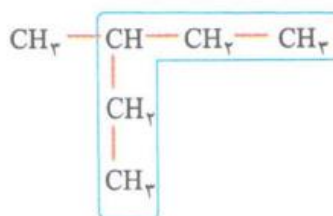


قواعد نام گذاری آلکان های راست زنجیری:

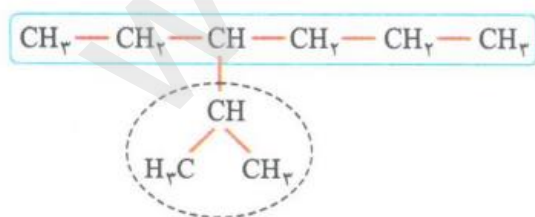
- ۱- زنجیری که بیشترین تعداد کربن پشت سر هم را دارد به عنوان زنجیر اصلی انتخاب می کنیم.
- ۲- اگر در مورد یک ترکیب، بتوان دو زنجیر اصلی با تعداد کربن برابر انتخاب کرد، زنجیری را به عنوان زنجیر اصلی انتخاب کنید که تعداد شاخه های فرعی آن بیشتر است.
- ۳- زنجیر اصلی را از سمتی نام گذاری می کنیم که زودتر به شاخه فرعی برسیم.
- ۴- اگر فاصله نخستین شاخه های فرعی در دو سر زنجیر اصلی یکسان باشد، شماره گذاری را از طرفی شروع می کنیم که زودتر به دومین شاخه فرعی برسیم.
- ۵- اگر روی شاخه اصلی چند شاخه فرعی مشابه باشد. ابتدا شماره کربن های دارای شاخه، سپس تعداد شاخه های فرعی را با اعداد یونانی (دی، تری، تترا، پنتا ...) بیان و در آخر نام شاخه فرعی را می نویسیم.
- ۶- در نام گذاری ابتدا نام شاخه فرعی را می آوریم که اولین حرف آن در زبان انگلیسی مقدم تر باشد. به عنوان مثال اتیل زودتر از متیل می آید.
- ۷- اگر شاخه فرعی به جای گروه های آلکیل، هالوژن باشد، نام آن با پسوند (و) می آید؛ به عنوان مثال: Cl
کلرو یا Br برمو
- ۸- در انتخاب زنجیر اصلی دقت کنیم که گروه اتیل نمی تواند در جایگاه دوم قرار بگیرد.



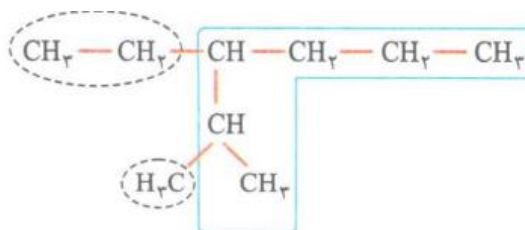
انتخاب نادرست زنجیر اصلی با ۴ اتم کربن



انتخاب درست زنجیر اصلی با ۵ اتم کربن

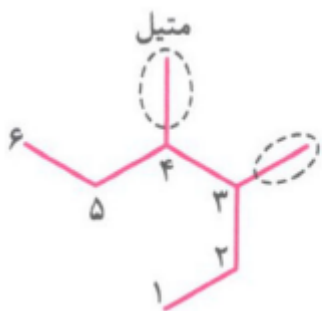
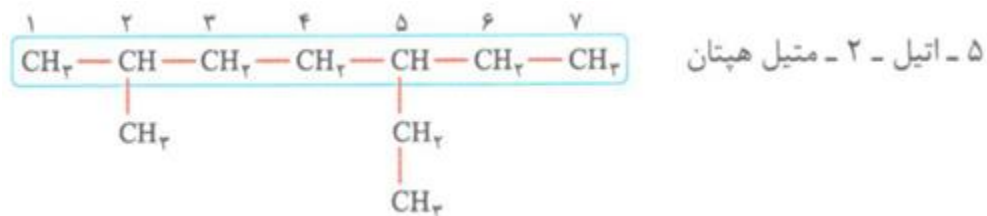


انتخاب نادرست زنجیر اصلی با ۶ اتم کربن و ۱ شاخه فرعی



انتخاب درست زنجیر اصلی با ۶ اتم کربن و ۲ شاخه فرعی

مثال:



۴، ۳ - دی‌متیل هگزان

تست ها

اگر نسبت شمار اتم های هیدروژن به کربن در آلکانی راست زنجیر برابر ۲.۴ باشد، چند مورد از مطالب زیر

درباره آن درست است؟ ($C=12$, $H=1$: $g \cdot mol^{-1}$)

- این آلکان در دمای اتاق به حالت گازی است.
- نقطه جوش آن از نقطه جوش بوتان کم تر است.
- تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی ساده ترین آلکان برابر ۴۲ گرم است.
- شمار اتم های هیدروژن در آن دو برابر شمار اتم های هیدروژن در اتان است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

گزینه «۴» فقط عبارت چهارم درست است.

$$\frac{2n+2}{n} = 2/4 \Rightarrow n = 5$$

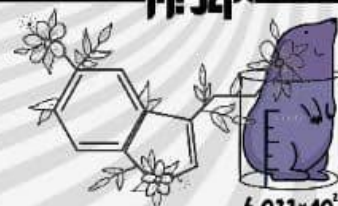
با توجه به فرمول عمومی آلکانها ($C_n H_{2n+2}$)، فرمول مولکولی این آلکان $C_5 H_{12}$ می باشد.

- آلکان های راست‌زنجیر ۱ تا ۴ کربنی در دمای اتاق به حالت گاز هستند. پنتان در دمای اتاق به حالت مایع می باشد.
- جرم مولی پنتان از جرم مولی بوتان بیشتر بوده و نقطه جوش آن بیشتر است.
- جرم مولی پنتان برابر ۷۲ گرم بر مول و جرم مولی متان (ساده ترین آلکان) برابر ۱۶ گرم بر مول می باشد؛ بنابراین تفاوت جرم مولی آن ها برابر ۵۶ گرم می باشد.
- فرمول مولکولی اتان به صورت $C_2 H_6$ است؛ پس شمار اتم های هیدروژن در پنتان ($C_5 H_{12}$) دو برابر شمار اتم های هیدروژن در اتان می باشد.

کانون پرترها

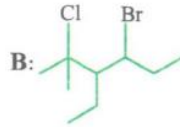
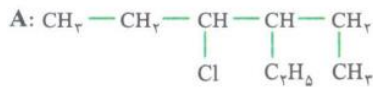


کانون پرترها
@kanoon.bartarha



6.022×10^{23}

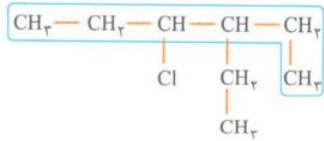
نام ترکیب‌های روبه‌رو کدام است؟



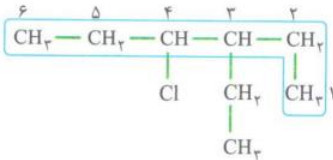
- (۱) A: ۳ - کلرو - ۴ - اتیل هگزان، B: ۳ - اتیل - ۴ - برم - ۲ - کلرو - ۲ - متیل هگزان
 (۲) A: ۴ - کلرو - ۳ - اتیل هگزان، B: ۴ - برم - ۲ - کلرو - ۳ - اتیل - ۲ - متیل هگزان
 (۳) A: ۳ - کلرو - ۴ - اتیل هگزان، B: ۴ - برم - ۲ - کلرو - ۳ - اتیل - ۲ - متیل هگزان
 (۴) A: ۴ - کلرو - ۳ - اتیل هگزان، B: ۳ - اتیل - ۴ - برم - ۲ - کلرو - ۲ - متیل هگزان

اول نام ترکیب A: C_7H_{15} را به صورت گسترده‌تر ($-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$) نشان می‌دهیم و زنجیر اصلی را انتخاب می‌کنیم:

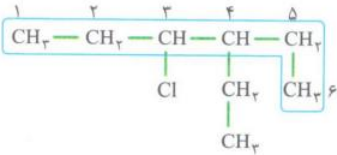
گزینه ۳



هالا! به نظرتون شماره‌گذاری رو باید از کدوم سمت انجام بدیم؟! بیاین امتحان کنیم!



۳۴ = عدد حاصل از شماره کربن‌های دارای شاخه فرعی



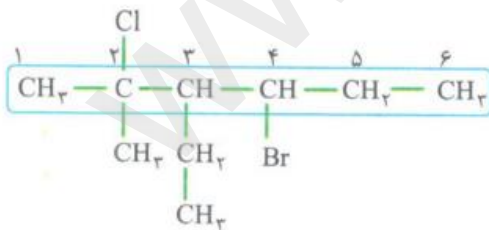
۳۴ = عدد حاصل از شماره کربن‌های دارای شاخه فرعی

شماره گذاری از هر دو سمت کاملاً یکسان است، اما باید شماره گذاری از سمت چپ را انتخاب کنیم؛ زیرا شماره کربن مربوط به شاخه فرعی کلرو که نسبت به شاخه فرعی اتیل در الفبای انگلیسی تقدم دارد، کوچک تر می شود.

پس نام ترکیب A ۳-کلرو - ۴- اتیل هگزان خواهد بود.

نام گذاری ترکیب B به صورت روبه رو است:

۴- برم - ۲ - کلرو - ۳ - اتیل - ۲ - متیل هگزان



کانون بارتها



آلکن ها

این هیدروکربن ها در ساختار خود دارای پیوند دوگانه کربن - کربن (>C=C<) هستند. فرمول عمومی آن ها به صورت C_nH_{2n} می باشد و جرم مولی آن ها از رابطه $14n$ به دست می آید. ساده ترین آلکن دارای ($n = 2$) می باشد. پس دارای فرمول C_2H_4 و نام اتن است.

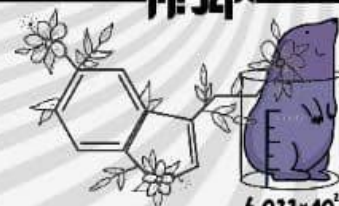
این ماده در بیش تر گیاهان وجود دارد. موز و گوجه فرنگی رسیده گاز اتن آزاد می کنند که موجب سریع تر رسیدن میوه های نارس می شود. به همین دلیل در کشاورزی از گاز اتن به عنوان «عمل آورنده» استفاده می شود.

نام گذاری آلکن های راست زنجیر

در آلکن های راست زنجیر دارای ۴ اتم کربن یا بیش تر، پیوند دوگانه می تواند در موقعیت های متفاوتی قرار گیرد. به همین دلیل آلکن مورد نظر از سمت نزدیک تر به پیوند دوگانه شماره گذاری می شود و محل پیوند دوگانه با شماره نخستین کربنی که به پیوند دوگانه متصل است مشخص می شود. سپس قبل از آلکن مورد نظر شماره کربن دارای پیوند دوگانه آورده می شود.

آلکن ها به دلیل داشتن پیوند دوگانه سیر نشده هستند چون هر یک از دو اتم کربن مربوط به پیوند دوگانه به ۳ اتم متصل هستند. آلکن ها از آلکان های هم کربن خود، دو اتم هیدروژن کم تر دارند. وجود پیوند دوگانه باعث می شود که رفتار آلکن ها با آلکان ها تفاوت زیادی داشته باشد. به گونه ای که آلکن ها برخلاف آلکان ها واکنش پذیری بیش تری دارند و در واکنش های زیادی شرکت دارند که در صفحه ی بعد اشاره شده است.

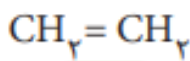
کانون برترها



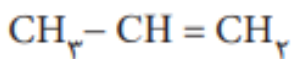
6.022×10^{23}



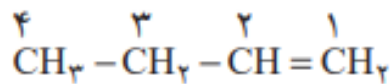
کانون برترها
@kanoon.bartarha



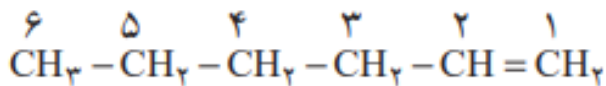
اتن



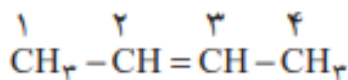
پروپن



۱- بوتن



۱- هگزن

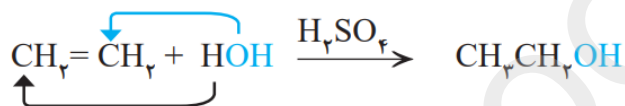


۲- بوتن

نام و ساختار چند آلکان راست زنجیر

الف) واکنش آلکن ها با آب: در این واکنش الکل تولید می شود. به عنوان مثال با وارد کردن گاز اتن

در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول (الکل دو کربنه) در مقیاس صنعتی تولید می شود.



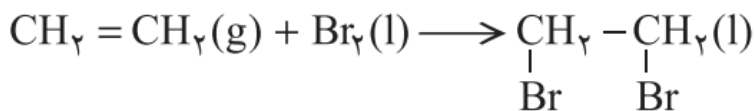
توجه: در این واکنش پیوند کربن - کربن در مولکول اتن شکسته شده و به یکی از کربن ها، اتم H و به دیگری، گروه OH متصل است. در واقع مولکول آب به اتم های کربن اضافه شده و فرآورده سیر شده ای تولید می کند.

نکته: اتانول الکلی بی رنگ و فرار است که به هر نسبتی در آب حل می شود. یکی از مهم ترین حلال های صنعتی است

که در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی به کار می رود. از اتانول در بیمارستان ها به عنوان ضد عفونی کننده استفاده می شود.

ب) واکنش آلکن ها با برم مایع: در این واکنش، پیوند دوگانه میان کربن ها شکسته و دو پیوند جدید

بین اتم های کربن و اتم های کربن و اتم های Br (برم) ایجاد می شود. به عنوان مثال بر اثر واکنش برم مایع با گاز اتن، ترکیب سیر شده



۱، ۲- دی برومو اتان به دست می آید.

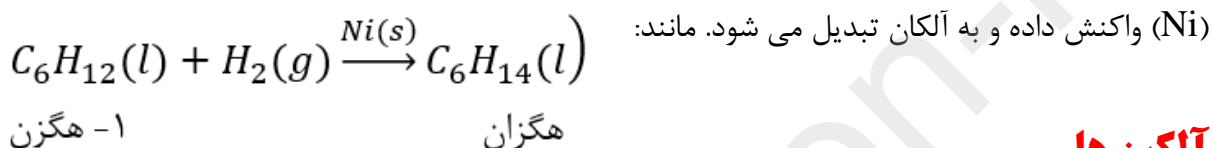
کانون پرترها

نکته: در این واکنش، رنگ قرمز برم از بین می رود به همین دلیل از این واکنش ها برای شناسایی آلکن ها و اثبات وجود پیوند دوگانه ($C = C$) استفاده می شود.

نکته: از واکنش تکه ای گوشت چرب با بخار برم، ظرف دارای گاز برم بی رنگ می شود که این امر نشان دهنده سیر نشده بودن چربی است.

پ) پلیمر شدن آلکن ها: این واکنش ها در فصل سوم مورد بررسی قرار می گیرند که برای تولید انواع لاستیک ها، پلاستیک ها و الیاف به کار می رود.

ت) واکنش آلکن با گاز هیدروژن: در این واکنش آلکن ها با گاز هیدروژن (H_2) در حضور کاتالیزگر نیکل



آلکین ها

هیدروکربن های سیر نشده ای هستند که در ساختار خود یک پیوند سه گانه کربن - کربن ($C \equiv C$) دارند. فرمول عمومی آن ها به صورت C_nH_{2n-2} می باشد. که رد آن ها ... و ۳ و ۲ = n است. جرم مولی آن ها از رابطه $14n - 2$ به دست می آید.

ساده ترین آن ها اتین (C_2H_2) است و برای نام گذاری سایر آن ها مانند آلکن ها عمل می شود. با این تفاوت که انتهای نام زنجیر اصلی از پسوند «ین» به جای «ن» استفاده می شود.

آلکین ها از آلکن های هم کربن، ۴ اتم هیدروژن کم تر و از آلکن های هم کربن، ۲ اتم هیدروژن کم تر دارند. پس سیر نشده محسوب می شوند. البته واکنش پذیری آن ها از آلکن ها بیش تر است، چون سیر نشده تر از آلکن ها هستند.

آلکن > آلکن > آلکین: واکنش پذیری

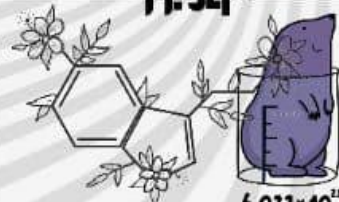
هیدرو کربن های حلقوی

ترکیب های آلی بسیاری شناخته شده اند که در آن ها از اتصال ۳ کربن، ساختاری حلقوی به وجود می آید.

هیدروکربن های حلقوی می توانند سیر شده یا سیر نشده باشند. به عنوان مثال **سیکلو آلکن ها**،

سیر شده و ترکیبات آروماتیک سیر نشده می باشند.

کانون برترها

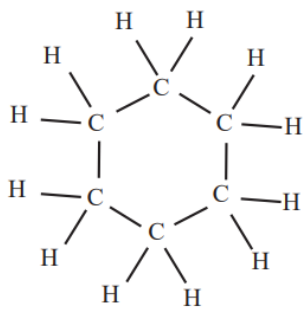


6.022×10^{23}



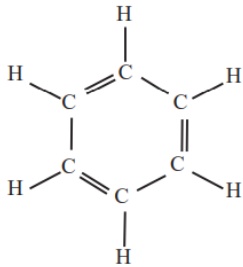
کانون برترها
@kanoon.bartarha

سیکلو آلکان ها: هیدروکربن های حلقوی سیر شده ای هستند که فرمول عمومی آن ها (C_nH_{2n}) می باشد. در آن ها ... و ۴ و ۳ $n =$ است.

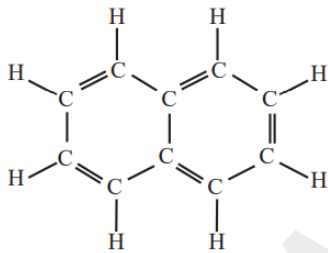


سیکلوهگزان

هیدروکربن های آروماتیک: هیدروکربن های حلقوی سیر نشده ای هستند که بنزن (C_6H_6) سرگروه آن ها می باشد و دارای ساختار زیر است.



نفتالن: یکی دیگر از ترکیبات آروماتیک است که دارای فرمول مولکولی ($C_{10}H_8$) می باشد. در این ترکیب پنج پیوند دوگانه یکی در میان و دو حلقه شش ضلعی وجود دارد.



نفت

پس از جدا کردن نمک ها، اسید ها و آب، نفت خام را **پالایش** می کنند. برای این کار از تقطیر جزء به جزء استفاده می شود. طی آن نفت خام را درون محفظه ای بزرگ گرما می دهند و آن را به برج تقطیر هدایت می کنند. درون برج تقطیر دما از **پایین به بالا کاهش** می یابد. بنابراین هنگامی که نفت خام داغ وارد قسمت پایین برج می شود، مولکول های سبک تر و فراتر (مانند مواد پتروشیمیایی) از مایع بیرون آمده و به سوی بالای برج حرکت می کنند. به تدریج که این مولکول ها بالاتر می روند سرد شده و به مایع تبدیل می شوند و در سینی هایی که در فاصله های گوناگون برج قرار دارند وارد شده و از برج خارج می شوند. بنابراین محفظه هایی با نقطه جوش نزدیک به هم از نفت خام جداسازی می شوند که این مخلوط ها عبارت است از بنزین و خوراک پتروشیمیایی، نفت سفید، گازوییل، نفت کوره و ...

کاندیزرها

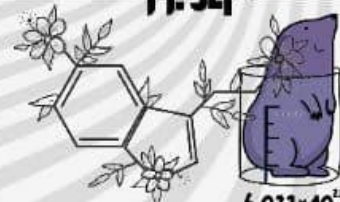


مقایسه اندازه مولکول ها: نفت کوره < گازوییل < نفت سفید < بنزین و خوراک پتروشیمی

نکته: هر چه درصد فراوانی بنزین و خوراک پتروشیمی در گونه ای از نفت بیشتر باشد، ارزش و کاربرد بیشتر تری دارد. به همین دلیل قیمت نفت برنت دریای شمال در مقایسه با سایر نفت ها بیشتر است و قیمت نفت سنگین کشور های عربی از دیگر نفت ها کم تر است.

آلکین ها	آلکن ها	آلکان ها	فانواده
$2n - 1$	$2n$	$2n + 1$	شمار کل پیوندهای اشتراکی
$2n - 2$	$2n$	$2n + 2$	شمار پیوندهای «C - H»
$n - 2$	$n - 2$	$n - 1$	شمار پیوندهای «C - C»
0	1	0	شمار پیوندهای «C = C»
1	0	0	شمار پیوندهای «C ≡ C»

کانون برترها



6.022×10^{23}



کانون برترها
@kanoon.bartarha

تست ها

فرمول مولکولی هپتان کدام است و با کدام ترکیب فرمول مولکولی یکسانی دارد و در مولکول آن چند جفت الکترون پیوندی شرکت دارد؟

- (۱) C_7H_{16} و ۲، ۳، ۳- تری متیل بوتان و ۲۱
 (۲) C_7H_{16} و ۳- اتیل پنتان و ۲۲
 (۳) C_7H_{14} و ۲، ۳، ۳- تری متیل بوتان و ۲۲
 (۴) C_7H_{14} و ۳- اتیل پنتان و ۲۱

گزینه ۲:

هپتان، یک آلکان ۷ کربنه است و با توجه به فرمول عمومی آلکانها (C_nH_{2n+2})، تعداد اتم‌های هیدروژن آن باید از دو برابر تعداد

$$C_7H_{2(7)+2} = C_7H_{16}$$

اتم‌های کربن آن، ۲ واحد بیشتر باشد:

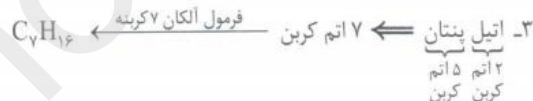
تا این‌جا گزینه‌های (۳) و (۴) پُر!

بریم سراغ قسمت دوم سؤال:

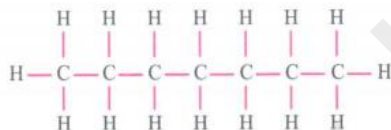
هر دو ترکیب داده شده در گزینه‌های (۱) و (۲) دارای ۷ اتم کربن و ۱۶ اتم هیدروژن هستند؛ در نتیجه فرمول مولکولی یکسانی با هپتان دارند:



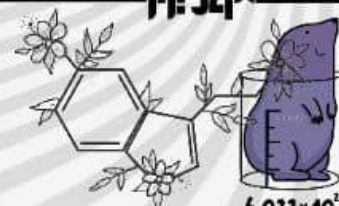
البته هواستون باشه! اگر ساختار این ترکیب رو رسم کنید، متوجه خواهید شد که این ترکیب اشتباه نام‌گذاری شده و نام درستش ۲، ۳، ۳- تری متیل بوتان است.



با توجه به ساختار هپتان یا فرمول معروفه $3n + 1$ ، این مولکول دارای ۲۲ جفت الکترون پیوندی (۲۲ پیوند اشتراکی) می‌باشد.



کانون برترها



کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) نسبت جرم مولی سیکلوهگزان به جرم مولی گاز عمل‌آورنده میوه‌های نارس، برابر ۳ است.

(ب) اگر به جای یکی از اتم‌های هیدروژن در سیکلوهگزان، یک گروه متیل قرار دهیم، درصد جرمی کربن افزایش می‌یابد.

(پ) در اثر سوختن کامل ۱ مول سیکلوهگزان، مول‌های مساوی از کربن دی‌اکسید و بخار آب تولید می‌شود.

(ت) تفاوت شمار پیوندهای «C—H» و «C—C» در ساختار سیکلوهگزان برابر ۶ است.

(۴) ب، پ و ت

(۳) آ و پ

(۲) ب و ت

(۱) آ، پ و ت

گزینه «۱»

دوباره ماییم و بررسی همه عبارت‌ها:

فرمول مولکولی سیکلوهگزان، C_6H_{12} و گاز عمل‌آورنده میوه‌های نارس، همون گاز اتن (C_2H_2) است.

$$\frac{\text{جرم مولی } C_6H_{12}}{\text{جرم مولی } C_2H_2} = \frac{6C + 12H}{2C + 2H} = \frac{3(2C + 4H)}{2C + 2H} = 3$$

از همون اول هم معلوم بود که C_6H_{12} سه برابر C_2H_2 است و توسعه سوت! می‌شه گفت جرم مولی سیکلوهگزان سه برابر جرم مولی اتن می‌باشد.

(پ) با قراردادن یک گروه « $-CH_3$ » به جای یک اتم هیدروژن، شمار کربن‌ها یک واحد و شمار هیدروژن‌ها دو واحد افزایش می‌یابد:

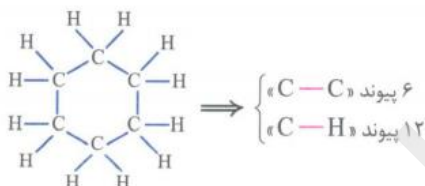


آگه یارتون باشه! قبلاً گفتیم که درصد جرمی کربن در همه آلکن‌ها و سیکلوالکن‌ها با هم برابر است؛ پس در این‌جا، درصد جرمی کربن هیچ تغییری نمی‌کند. آگه شک دارین! حساب کنید.

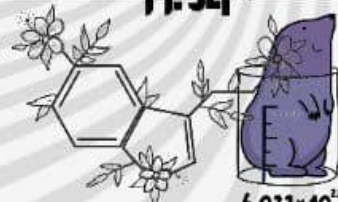


(پ) از سوختن یک مول سیکلوهگزان، ۶ مول CO_2 و ۶ مول H_2O تولید می‌شود:

(ت) با هم ببینیم:



کانون برترها



6.022×10^{23}



کانون برترها
@kanoon.bartarha

فصل ۲

غذا و ارتباط آن با دما، گرما و انرژی

نقش غذا در بدن علاوه بر رفع گرسنگی به صورت زیر است:

۱- تامین انرژی مورد نیاز برای حرکت ماهیچه ها، ارسال پیام عصبی، جا به جایی یون ها و مولکولها از دیواره ی سلولی

۲- ماده ی اولیه برای ساخت و رشد بخش های گوناگون بدن مانند سلول های خونی، استخوان، پوست، مو، ماهیچه ها، آنزیم ها و...

نکته: هر ماده ی غذایی انرژی دارد و میزان آن به جرمی که می سوزد بستگی دارد. این انرژی می تواند باعث تغییر دما شود.

دمای ماده از چه خبر می دهد؟

دما کمیتی است که میزان گرمی و سردی مواد را نشان می دهد. از دیدگاه ذره ای، ذره های سازنده ی ماده همواره در حال جنب و جوش هستند. اما در حالت های فیزیکی متفاوت، میزان جنبش ذرات متفاوت از یکدیگر است.

نکته: به طور کلی این جنبش های نامنظم در حالت گاز شدیدتر از مایع و در حالت مایع نیز شدیدتر از حالت جامد است.

در ضمن هر چه دما بالاتر می رود، این جنبش ها شدیدتر می شود. به همین دلیل بوی غذای گرم آسان تر و سریع تر از غذای سرد به مشام می رسد.

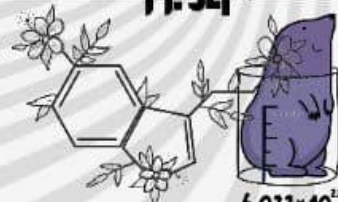
نکته: «دمای یک ماده معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده آن است.»

نکته: در دمای معین یک ویژگی مشترک مواد با هر حالتی، وجود جنبش های نامنظم ذرات سازنده ی آن هاست و هر چه دمای ماده بالاتر رود، میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات بیشتر است.

مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده ی یک نمونه ماده را **انرژی گرمایی** آن ماده می گویند. انرژی گرمایی، به دما و تعداد ذره های سازنده ی ماده (جرم ماده) وابسته است. به این ترتیب که هر چه دما و جرم جسمی بیشتر باشد، انرژی گرمایی آن نیز بیشتر است.

یکای رایج دما، درجه ی سلسیوس ($^{\circ}\text{C}$) است، در حالی که یکای دما در «SI» کلوین (K) است. البته ارزش دمایی (1°C) برابر با (1K) است. از این رو در فرآیند هایی که دما تغییر می کند، $\Delta\theta = \Delta T$ خواهد بود.

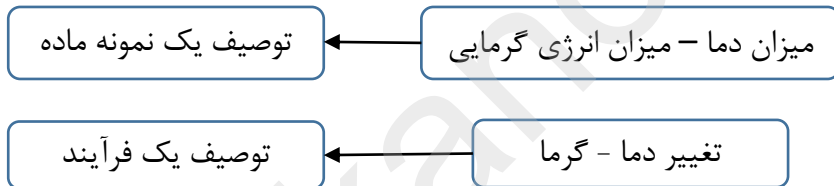
کانون پرتوها



تفاوت دما و گرما

همانطور که می دانیم، انجام یک فرآیند می تواند باعث تغییر دمای یک ماده شود. به آن مقدار انرژی گرمایی که به دلیل تفاوت در دما جاری می شود، گرما می گویند.

- جهت جاری شدن انرژی گرمایی، از ماده ای با انرژی گرمایی بیشتر به ماده ای با انرژی گرمایی کم تر نیست، بلکه از ماده ای با دمای بالاتر (که ممکن است انرژی گرمایی کم تری داشته باشد) به ماده ای با دمای پایین تر می باشد.
- دما و انرژی گرمایی هر دو برای توصیف یک نمونه ماده به کار می روند، ولی گرما از ویژگی های یک نمونه ماده نیست. تغییر دما و گرما هر دو، برای توصیف یک فرآیند به کار می روند.



- گرما را با Q نشان می دهند، یکای اندازه گیری گرما در «SI» ژول (J) است ولی از کالری (cal) هم برای بیان مقدار گرما استفاده می شود. $1 \text{ cal} = 4.18 \text{ J}$ $1 \text{ J} = 1 \text{ kg.m}^2.\text{s}^{-2}$
- ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه

به مقدار گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای یک جسم به اندازه یک درجه سلسیوس، ظرفیت گرمایی آن جسم گویند که با حرف (C) نمایش داده می شود. $J.C^{-1}$ یا $J.K^{-1}$ = یکای C $Q = C\Delta\theta$

نکته: ظرفیت گرمایی یک ماده در دما و فشار ثابت به نوع ماده و مقدار آن بستگی دارد. بنابراین هر چه جرم جسمی بیش تر باشد، ظرفیت گرمایی آن نیز بیشتر است.

به مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم از یک جسم به اندازه ی (1°C) ظرفیت گرمایی ویژه آن جسم گفته می شود که با حرف (c) نمایش داده می شود. $Q = mc\Delta\theta$

کانون برترها



$$C = m \cdot c$$

\downarrow \downarrow \downarrow
 ظرفیت گرمایی جرم جسم گرمای ویژه

$$= J.g^{-1}.C^{-1} \text{ یا } J.g^{-1}.K^{-1}$$

- دما با گرمای ویژه رابطه عکس دارد. به طور کلی هر چه گرمای ویژه ماده ای بزرگتر باشد، مقاومت آن در برابر تغییر دما بیشتر خواهد بود؛ یعنی دمای آن کم تر تغییر می کند.
- گرمای ویژه آب از روغن زیتون بیشتر است؛ بنابراین به ازای جرم و تغییر دمای یکسان، آب نسبت به روغن زیتون گرمای بیشتری با محیط مبادله می کند. به همین دلیل است که اگر به دو ظرف فلزی یکسان که در دمای C ۲۵ قرار دارند و حاوی جرم های برابری از آب و روغن هستند، گرما دهیم تا دمای هر دو به مقدار معینی (مثلا C ۷۵) برسد و سپس در هر ظرف یک تخم مرغ بیندازیم، می بینیم که تخم مرغ در ظرف حاوی آب پخته می شود، اما روغن زیتون توانایی پختن تخم مرغ با این تغییر دما در همین بازه را ندارد؛ زیرا به ازای این تغییر دمای یکسان، آب گرمای بیشتری نسبت به روغن زیتون جذب می کند و همین گرمای بیشتر باعث پختن تخم مرغ می شود.

جاری شدن انرژی گرمایی

فرآیند هایی که با تبادل گرما همراه هستند به دو دسته تقسیم می شوند:

فرآیند های گرماده: در این فرآیند ها انرژی به صورت گرما از سامانه به محیط جاری می شود و دمای سامانه

کاهش می یابد. $Q < 0$

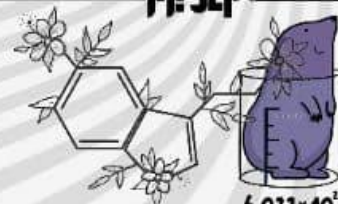
فرآیند های گرماگیر: در این نوع فرآیند ها انرژی به صورت گرما از محیط به سامانه منتقل می شود و دمای

سامانه افزایش می یابد. $Q > 0$

نکته: در فرآیند های گرماگیر علامت گرما در سمت واکنش دهنده ها و در فرآیند های گرماده علامت گرما در

سمت فرآورده ها نوشته می شود.

کانون بارتارها



6.022×10^{23}



کانون بارتارها
@kanoon.bartarha

فرآیند گرماگیر	فرآیند گرماده
✓ مقداری گرما از محیط پیرامون وارد سامانه می شود؛ بنابراین علامت Q مثبت است.	✓ مقداری گرما از سامانه وارد محیط پیرامون می شود؛ بنابراین علامت Q منفی است.
✓ نماد Q در سمت چپ معادله فرآیند قرار می گیرد.	✓ نماد Q در سمت راست معادله فرآیند قرار می گیرد.
✓ انرژی سامانه افزایش می یابد.	✓ انرژی سامانه کاهش می یابد.
✓ انرژی محیط کاهش می یابد.	✓ انرژی محیط افزایش می یابد.
✓ دمای سامانه افزایش می یابد تا زمانی که با دمای محیط برابر شود؛ بنابراین سامانه $\Delta\theta$ مثبت است.	✓ دمای سامانه کاهش می یابد تا زمانی که با دمای محیط برابر شود؛ بنابراین سامانه $\Delta\theta$ منفی است.
البته در مواردی هم می تواند بدون تغییر دما باشد. ($\Delta\theta = 0$)	البته در مواردی هم می تواند بدون تغییر دما باشد. ($\Delta\theta = 0$)

تغییر حالت فیزیکی مواد خالص با تغییر انرژی همراه است. برخی از این تغییرها گرماگیر و برخی دیگر گرماده اند.



گرماگیر ($Q > 0$) {
 تبدیل جامد به مایع: $s \rightarrow l$: ذوب
 تبدیل مایع به گاز: $l \rightarrow g$: تبخیر
 تبدیل جامد به گاز: $s \rightarrow g$: تصعید (فرازش)

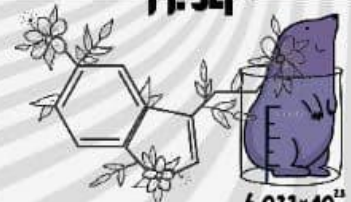
گرماده ($Q < 0$) {
 تبدیل مایع به جامد: $l \rightarrow s$: انجماد
 تبدیل گاز به مایع: $g \rightarrow l$: میعان
 تبدیل گاز به جامد: $g \rightarrow s$: چگالش

با توجه به شکل بالا می توان نتیجه گرفت که:

✓ انرژی یک ماده در حالت گاز بیشتر از حالت مایع و آن هم بیشتر از حالت جامد است.

جامد > مایع > گاز: انرژی

کانون پرترها



✓ برای یک ماده خالص، میزان تغییر انرژی در دو فرآیند تبخیر و میعان، دو فرآیند انجماد و ذوب و هم چنین دو فرآیند فرازش و چگالش با هم برابر است؛ به طور مثال انرژی مورد نیاز برای تبخیر مقدار معینی آب با مقدار انرژی آزاد شده از میعان همان مقدار آب، یکسان است.

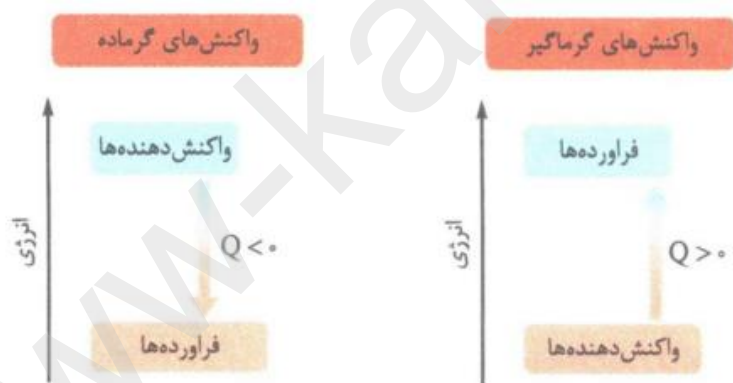
✓ تفاوت انرژی یک ماده در حالت های مایع و گاز بیشتر از تفاوت آن ماده در حالت های جامد و مایع است. **(مایع - جامد) > (گاز - مایع) « تفاوت انرژی**

✓ بنابراین می توان گفت انرژی مورد نیاز برای تبخیر مقدار معینی از یک ماده به حالت مایع، بیشتر از انرژی مورد نیاز برای ذوب همان مقدار ماده به حالت جامد است.

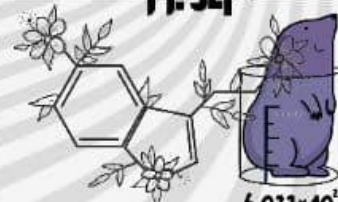
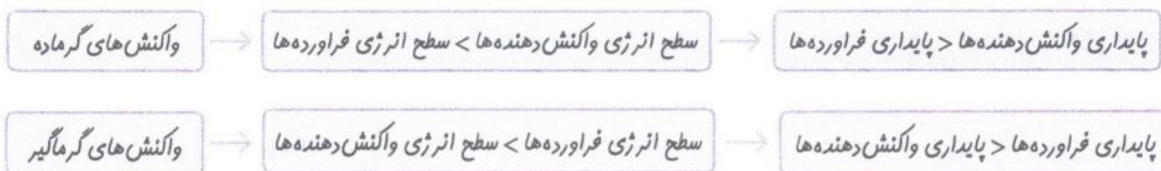
واکنش گرماده و گرماگیر

به سازه ای از علم شیمی که به بررسی کمی و کیفی گرمای واکنش های شیمیایی، تغییر آن و تاثیری که بر حالت ماده دارد، ترموشیمی یا گرماشیمی می گویند.

واکنش ها بر نیز بر اساس این که در طی واکنش گرما آزاد شده یا گرما جذب شود، به دو دسته تقسیم می شوند:



انرژی یک سامانه با پایداری آن رابطه عکس دارد؛ به عبارت دیگر هر چه انرژی سامانه بیشتر باشد، آن سامانه ناپایدارتر است.



مبادله گرما بر اثر انجام واکنش در دمای ثابت

اگر یک واکنش در دمای ثابت انجام شود، یعنی دمای مواد واکنش دهنده پیش از آغاز واکنش با دمای مواد فراورده پس از پایان واکنش برابر باشد، باز هم میان سامانه واکنش و محیط پیرامون، گرما دادوستد خواهد شد. شیمییدان ها گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فراورده می دانند. انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، انرژی نهفته در آن بوده و هم ارز با انرژی ناشی از نیروهای نگهدارنده ذره های سازنده آن است.

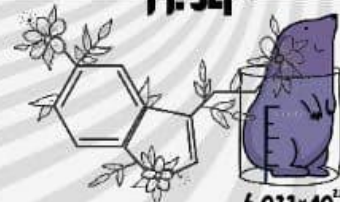
- گرمای جذب یا آزاد شده در واکنشی که در دمای ثابت انجام می شود، ناشی از تفاوت انرژی گرمایی (مجموع انرژی جنبشی ذره ها) در مواد واکنش دهنده و فراورده نیست؛ زیرا در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی آنها وجود ندارد.
- با انجام یک واکنش شیمیایی، شیوه اتصال اتم ها به یکدیگر تغییر می کند و همین امر باعث تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آنها شده و این تفاوت انرژی، در واکنش به شکل گرما ظاهر می شود.
- الماس و گرافیت دو دگرشکل (آلوتروپ) معروف کربن هستند. شیوه اتصال اتم های کربن به یکدیگر در این دو آلوتروپ متفاوت است؛

عوامل موثر بر گرمای واکنش

- ۱- نوع مواد واکنش دهنده و فرآورده: هر ماده در دما و فشار ثابت، انرژی معینی دارد، یعنی سطح انرژی مواد با هم متفاوت است؛ بنابراین گرمای واکنش ها با تغییر نوع ماده، تغییر می کند.
- ۲- دما و فشار: سطح انرژی مواد به دما و فشار بستگی دارد؛ بنابراین برای تعیین گرمای یک واکنش، باید واکنش مورد نظر در یک فشار معین و دمای ثابت انجام شود.
- ۳- مقدار واکنش دهنده ها: هر چه مقدار مواد واکنش دهنده بیشتر باشد، مقدار گرمای مبادله شده نیز بیشتر خواهد بود.
- ۴- حالت فیزیکی واکنش دهنده ها و فرآورده ها: حالت فیزیکی مواد شرکت کننده در یک واکنش باید مشخص باشد، زیرا انرژی مواد در حالت های فیزیکی مختلف، متفاوت است. به طور کلی سطح انرژی یک ماده در حالت گاز بیشتر از حالت مایع و آن هم بیشتر از حالت جامد می باشد.

جامد > مایع > گاز : سطح انرژی یک ماده در حالت های فیزیکی مختلف

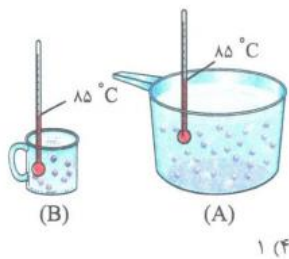
کانون برترها



6.022 × 10²³

بودجه بندی فصل دوم در کنکور سال های اخیر

کنکور تجربی	کنکور ریاضی	شیمی یازدهم - فصل دوم
سوال ۴	سوال ۵	کنکور ۱۴۰۰
سوال ۴	سوال ۵	کنکور ۱۳۹۹
سوال ۴	سوال ۵	کنکور ۱۳۹۸

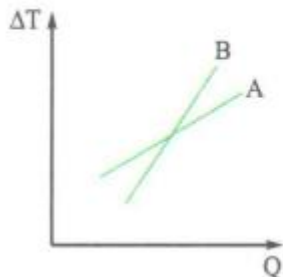


- با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از مطالب داده‌شده، درست‌اند؟ (در هر دو ظرف آب وجود دارد.)
- میانگین تندی مولکول‌های آب در دو ظرف برابر است.
 - اضافه کردن مقداری از آب ظرف A به آب ظرف B، باعث تغییر میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب نمی‌شود.
 - انرژی گرمایی آب ظرف A بیش از سه برابر انرژی گرمایی آب ظرف B است.
 - اضافه کردن مقداری از آب ظرف B به آب ظرف A، باعث افزایش انرژی گرمایی آب ظرف A نمی‌شود.
- ۲ (۳)
۳ (۲)
۴ (۱)

گزینه «۲» عبارتهای اول، دوم و سوم درست‌اند.

- دمای هر دو ظرف برابر است؛ در نتیجه میانگین سرعت یا تندی مولکول‌های آب در دو ظرف برابر می‌باشد.
- خواندیم که در یک دمای معین، میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک ماده، ثابت است. با توجه به این که هر دو ظرف دمای یکسانی دارند، اضافه کردن آب یک ظرف به ظرف دیگر، باعث تغییر میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب نمی‌شود.
- تعداد مولکول‌های آب در ظرف A (۲۵ تا) بیش از سه برابر تعداد مولکول‌های آب در ظرف B (۸ تا) می‌باشد. با توجه به این که دمای دو ظرف برابر است، می‌توان گفت انرژی گرمایی ظرف A بیش از سه برابر انرژی گرمایی ظرف B می‌باشد.
- هر چه مقدار یک ماده، در دمای ثابت، بیشتر شود، مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده ماده یا همان انرژی گرمایی آن بیشتر می‌شود.

نمودار تغییرات دما برحسب گرمای داده شده به دو جسم A و B مطابق شکل روبه‌رو است. کدام یک از عبارات‌های زیر، نتیجه‌گیری دقیق‌تری در مورد این دو جسم است؟



- (۱) ظرفیت گرمایی ویژه A از B بیشتر است.
- (۲) ظرفیت گرمایی ویژه B از A بیشتر است.
- (۳) ظرفیت گرمایی A از B بیشتر است.
- (۴) ظرفیت گرمایی B از A بیشتر است.

$$Q = mc\Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{Q}{mc}$$

با توجه به نمودار داده شده باید رابطه بین ΔT و Q را پیدا کنیم:

با توجه به رابطه بالا، نمودار ΔT برحسب Q ، یک نمودار خطی با شیب $\frac{1}{mc}$ است. از طرف دیگر در نمودار داده شده، شیب B بیشتر از شیب A می‌باشد؛ پس:

$$\text{شیب } B > \text{شیب } A \Rightarrow \frac{1}{m_B c_B} > \frac{1}{m_A c_A} \Rightarrow m_B c_B < m_A c_A$$

می‌دانید که mc همان ظرفیت گرمایی جسم است؛ پس ظرفیت گرمایی جسم A از B بیشتر می‌باشد.

۲/۵ لیتر آب ($d = 1 \text{ kg.L}^{-1}$) و ۲ لیتر اتیلن گلیکول ($d = 1/1 \text{ kg.L}^{-1}$) با یکدیگر مخلوط شده و درون رادیاتور خودرو به کار رفته است. مقدار گرمای جذب شده برای افزایش دمای این محلول به اندازه 10°C ، چند کیلوژول می‌باشد؟ (گرمای ویژه آب و اتیلن گلیکول به ترتیب برابر ۴/۲ و ۲/۴ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس می‌باشد و ظرفیت گرمایی مواد در محلول تغییر نکرده است.)

۱۵۷/۸ (۴)

۱۵۲ (۳)

۱۵/۸ (۲)

۱۵/۳ (۱)

ابتدا باید جرم آب و اتیلن گلیکول را به‌سایم:

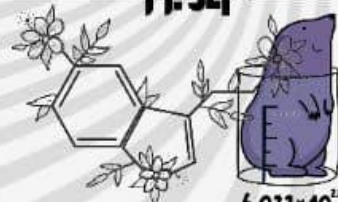
$$\text{جرم آب} = 2/5 \text{ kg} = 2500 \text{ g} \Rightarrow 1 \text{ (kg.L}^{-1}\text{)} = \frac{\text{جرم آب}}{2/5 \text{ (L)}} \Rightarrow \text{چگالی (kg.L}^{-1}\text{)} = \frac{\text{جرم (kg)}}{\text{حجم (L)}}$$

$$\text{جرم اتیلن گلیکول} = 2/2 \text{ kg} = 2200 \text{ g} \Rightarrow 1/1 \text{ kg.L}^{-1} = \frac{\text{جرم اتیلن گلیکول}}{2 \text{ L}}$$

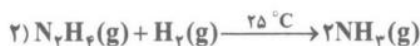
$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q_{\text{آب}} = 2500 \text{ g} \times 4/2 \text{ (J.g}^{-1}\text{.}^\circ\text{C}^{-1}\text{)} \times 10^\circ \text{C} = 105000 \text{ J} = 105 \text{ kJ}$$

$$Q_{\text{اتیلن گلیکول}} = 2200 \text{ g} \times 2/4 \text{ (J.g}^{-1}\text{.}^\circ\text{C}^{-1}\text{)} \times 10^\circ \text{C} = 52800 \text{ J} = 52/8 \text{ kJ}$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_{\text{آب}} + Q_{\text{اتیلن گلیکول}} = 105 + 52/8 = 157/8 \text{ kJ}$$



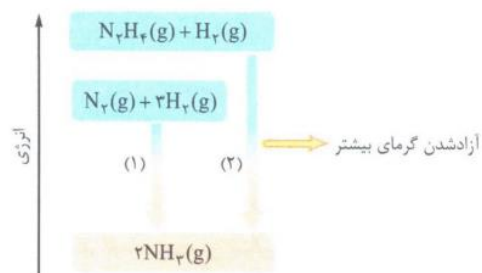
با توجه به معادله دو واکنش زیر، کدام عبارت درست است؟



- ۱) چون نوع فراورده‌های تولیدشده یکسان است، گرمای آزادشده در هر دو واکنش برابر می‌باشد.
 ۲) اگر گرمای آزادشده در واکنش (۲)، بیشتر از گرمای آزادشده در واکنش (۱) باشد، گاز N_2H_4 پایدارتر از گاز N_2 است.
 ۳) هر دو واکنش در دمای اتاق انجام شده است؛ از این رو دو واکنش مقدار Q برابری دارند.
 ۴) چون نوع واکنش‌دهنده‌ها متفاوت است، گرمای آزادشده در دو واکنش برابر نیست.

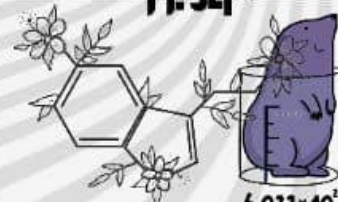
گزینه «۴»

یکی از عوامل مؤثر بر گرمای واکنش‌های شیمیایی، نوع مواد شرکت‌کننده در واکنش است. از آن‌جا که نوع واکنش‌دهنده‌ها در دو واکنش، متفاوت می‌باشد (یعنی سطح انرژی مواد واکنش‌دهنده با هم فرق می‌کند)، گرمای مبادله‌شده در این دو واکنش برابر نخواهد بود؛ به همین دلیل گزینه‌های (۱) و (۳) غلط‌اند و گزینه (۴) درست است. اما بریم سراغ گزینه (۲):



اول از همه! این‌که طراح از گرمای آزادشده حرف زده؛ یعنی لو دراره! که واکنش‌ها گرماده هستند؛ پس سطح انرژی فراورده‌ها از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است. فیه! اگر گرمای آزادشده در واکنش (۲) بیشتر باشد، یعنی تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌های آن با فراورده‌هایش بیشتر است. از آن‌جا که فراورده‌های هر دو واکنش یکسان هستند، سطح انرژی واکنش‌دهنده‌های واکنش (۲) $(\text{N}_2\text{H}_4 + \text{H}_2)$ بالاتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌های واکنش (۱) $(\text{N}_2 + 3\text{H}_2)$ می‌باشد؛ پس N_2H_4 ناپایدارتر از N_2 خواهد بود.

کانون پرترها



6.022×10^{23}



کانون پرترها
@kanoon.bartarha

مفهوم آنتالپی

انرژی کل یک سامانه هم ارز با محتوی انرژی یا آنتالپی آن می باشد. بنابراین هر سامانه در دما و فشار ثابت آنتالپی معینی دارد.

در واکنش های گرماگیر مواد با آنتالپی کم تر به مواد با آنتالپی بیش تر تبدیل می شوند.

در واکنش های گرماده مواد با آنتالپی بیش تر به مواد با آنتالپی کم تر تبدیل می شوند.

انجام واکنش همراه با داد و ستد انرژی در واکنش ها همراه است که این انرژی به شکل گرما ظاهر می شود. تغییر آنتالپی هر واکنش هم ارز با گرمایی است که در فشار ثابت با محیط مبادله می شود و با Q_p نمایش داده می شود.

$$\Delta H = H(\text{فرآورده ها}) - H(\text{واکنش دهنده ها}) = Q_p$$

واکنش های گرماده: $\Delta H < 0 \rightarrow$ فرآورده ها H و واکنش دهنده ها H

واکنش های گرماگیر: $\Delta H > 0 \rightarrow$ فرآورده ها H و واکنش دهنده ها H

نکته: واکنش های رفت و برگشت قرینه یکدیگر هستند.

استوکیومتری ΔH

برای محاسبه مقدار گرمای خواسته شده ابتدا مقدار ماده را به مول تبدیل می کنیم سپس با استفاده از کسر تبدیل مناسب مقدار مول را به گرما (کیلوژول) تبدیل می کنیم.

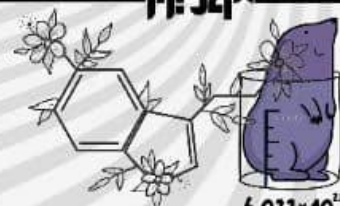
آنتالپی پیوند و میانگین آن

به مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول از پیوند های اشتراکی در حالت گازی و تبدیل آن ها به اتم های سازنده گازی شکل، آنتالپی پیوند گفته می شود. به عنوان مثال برای شکستن پیوندهای موجود در یک مول H_2g و تبدیل آن به دو مول اتم هیدروژن گازی 436kJ انرژی لازم است. بنابراین از آنجا که شکستن یک پیوند همواره گرماگیر است آنتالپی آن همیشه مثبت است.

نکته: در مولکول هایی مانند NH_3 ، CH_4 ، H_2O که اتم مرکزی در آن ها به چند اتم یکسان با پیوند اشتراکی متصل است. از واژه میانگین آنتالپی پیوند استفاده می شود چون انرژی لازم برای شکستن این پیوند ها یکسان نیست.

نکته: آنتالپی واکنش تشکیل پیوند قرینه آنتالپی پیوند است.

کانون بارتها



نکته: آنتالپی پیوند های متفاوت به دو عامل وابسته است:

- ۱) **مرتبه پیوند** (تعداد پیوند های بین دو اتم): هر چه مرتبه پیوند بیش تر باشد، انرژی پیوند بیش تر است.
- ۲) **شعاع اتم های تشکیل دهنده پیوند:** هرچه شعاع اتم های تشکیل دهنده پیوند بیش تر باشد، آنتالپی پیوند کوچک تر است.

نکته: هم چنین در یک پیوند هرچه اختلاف الکترونگاتیوی بین دو اتم بیش تر باشد قطبیت پیوند بیش تر شده و جاذبه بین دو اتم قوی تر می شود لذا انرژی پیوند افزایش می یابد.

نکته: در اندازه گیری آنتالپی پیوند، همه مواد (واکنش دهنده ها و فراورده ها) باید گازی شکل باشند زیرا اگر ماده اولیه در حالت جامد یا مایع باشد باید مقداری انرژی صرف غلبه بر نیروهای بین ذره ای آن کرد. به عبارت دیگر مقداری انرژی صرف تبخیر یا ذوب آن ماده می شود که این امر اندازه گیری آنتالپی پیوند را دچار خطا می کند.

آنتالپی پیوند، برای محاسبه تغییرات آنتالپی واکنش

$$\Delta \text{واکنش} = (\text{مجموع آنتالپی پیوند های تشکیل شده}) - (\text{مجموع پیوند های شکسته شده})$$

آنتالپی سوختن:

سوختن تغییر شیمیایی است که طی آن یک ماده به سرعت واکنش می دهد و انرژی زیادی به صورت گرما آزاد می کند. آنتالپی واکنشی را که در آن یک مول از ماده در مقدار اکسیژن کافی بسوزد، آنتالپی سوختن آن ماده می نامند که دارای واحد کیلوژول بر مول و علامت **منفی** است.

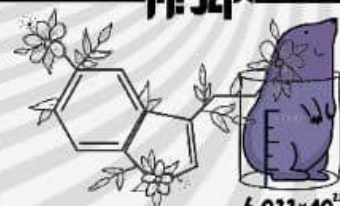
نکته: یکی از فرآورده های سوختن مواد آلی به صورت H_2O است که به صورت مایع است.

نکته: هر چه جرم هیدروکربنی بیش تر باشد، گرمای حاصل از سوختن آن بیش تر است.

نکته: گرمای حاصل از سوختن آلکان ها از الکل های هم کربن خودشان بیش تر است.

نکات حفظی:

- ۱- سوخت های سبز در ساختار خود علاوه بر هیدروژن و کربن، اکسیژن نیز دارند و از پسماند های گیاهی مانند سویا، نیشکر و دیگر دانه های روغنی استخراج می شوند. بنابراین اتانول نیز سوخت سبز به شمار می رود.
- ۲- هرگاه بدن نیاز فوری به انرژی داشته باشد، مصرف موادی که کربوهیدرات زیادی دارند، توصیه می شود.
- ۳- هرگاه بدن برای انجام فعالیت های فیزیکی در مدت طولانی نیاز به انرژی داشته باشد مصرف موادی که چربی بیشتری دارند توصیه می شود.



گرمای آزاد شده یا جذب شده در فرآیند های فیزیکی و شیمیایی به دو روش **غیر مستقیم** و **مستقیم** قابل اندازه گیری است.

روش مستقیم: در این روش از دستگاهی به نام گرماسنج استفاده می شود، مقدار معینی از واکنش دهنده ها در شرایط مناسب بر هم اثر می دهند و گرمای مبادله شده در واکنش را بطور مستقیم اندازه گیری می کنند. گرماسنج لیوانی نمونه ساده ای از یک گرماسنج است که از دو لیوان یک بار مصرف که عایق گرما هستند ساخته شده و دارای درپوش یونولیتی است. (در آن دماسنج و همزن هم تعبیه شده است).

در این سامانه ابتدا مقدار معینی آب یا محلول ریخته و دمای ابتدایی آن تعیین می شود. پس از افزودن ماده دوم به آن و انجام واکنش دمای پایانی و در پی آن تغییر دما مشخص می شود.

در نهایت با استفاده از جرم مواد و گرمای ویژه آن ها و با استفاده از رابطه $Q = mc\Delta T$ مقدار گرمای واکنش به ازای مقدار معینی ماده محاسبه می شود.

این گرماسنج گرمای واکنش را در فشار ثابت اندازه گیری می کند در نتیجه گرمای بدست آمده همان تغییر آنتالپی است.

روش غیر مستقیم: آنتالپی بسیاری از واکنش ها را نمی توان به روش مستقیم اندازه گیری کرد، زیرا برخی از آن ها مرحله ای از یک واکنش پیچیده هستند. به همین دلیل از روش های غیر مستقیم استفاده می شود که یکی از آن ها قانون هس می باشد.

اساس این روش بر آن است که گرمای واکنش به مسیر انجام واکنش بستگی ندارد، در نتیجه اگر بتوان واکنشی را از جمع دو یا چند واکنش دیگر بدست آورد، تغییر آنتالپی آن نیز جمع تغییرات آنتالپی واکنش ها است.

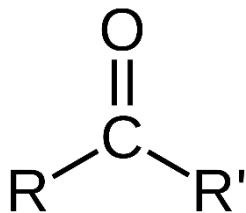
نکته: با ضرب کردن یک واکنش در عددی آنتالپی آن نیز در همان عدد ضرب می شود.

نکته: با قرینه کردن یک واکنش، آنتالپی آن نیز قرینه می شود.

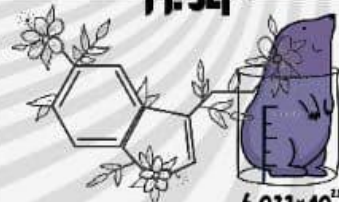
گروه های عاملی مهم اکسیژن دار

گروه کربونیل

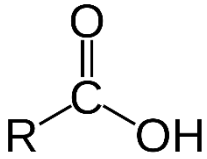
این گروه عاملی مختص آلدهید ها و کتون هاست. در آلدهید ها این گروه عاملی در ابتدای زنجیره کربنی قرار می گیرد و از یک سمت حتما به H متصل است. مانند بنزالدهید. ولی در کتون ها این گروه عاملی از هر دو سمت به کربن متصل است.



کانون بارتها

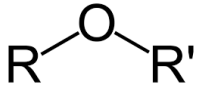


گروه هیدروکسیل



این گروه عاملی مختص الکل ها است.

مانند ترکیب آلی موجود در گشنیز که سبب طعم و بوی آن می شود.



گروه اتری

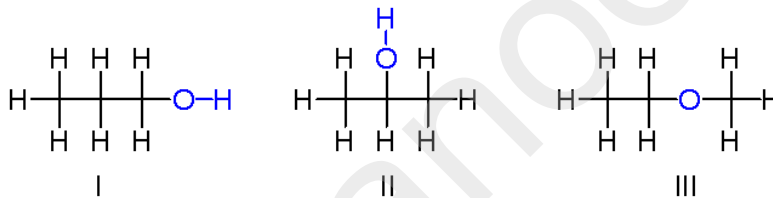
این گروه مختص اترهاست. مانند ترکیب آلی موجود در رازیانه که موجب ایجاد طعم و بوی آن می شود.

ایزومر

به موادی که فرمول مولکولی یکسان ولی ساختار متفاوتی دارند، **ایزومر** یا هم پار گفته می شود. ایزومرها دارای خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوتی هستند و محتوی انرژی آن ها نیز با هم متفاوت است.

نکته: آلدئیدها و کتون های سیر شده و هم کربن ایزومر هستند.

نکته: الکل ها و اترهای سیر شده و هم کربن ایزومر هستند.



اگر ۱۷/۹۴ ژول گرما برای گرم کردن ۱۰ گرم آلیاژی از طلا و مس از دمای ۲۵ به ۳۵ درجه سلسیوس در فشار ثابت لازم باشد، درصد جرمی طلا در این آلیاژ چه قدر است؟ (گرمای ویژه طلا و مس در فشار ثابت برحسب $1^\circ\text{C}^{-1} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{J}$ به ترتیب برابر با ۱۲۸ و ۳۸۵ می باشد. گرمای ویژه طلا و مس در آلیاژ را نیز برابر با مقادیر فوق در نظر بگیرید.)

۶۵ (۴)

۸۰ (۳)

۷۵ (۲)

۷۰ (۱)

گزینه ۳: جرم طلای موجود در این آلیاژ را x و جرم مس موجود در آن را y در نظر می گیریم و مقدار Q هر کدام را جداگانه حساب می کنیم:

$$Q_{\text{Au}} = m_{\text{Au}} \cdot c_{\text{Au}} \cdot \Delta\theta = x \text{ g} \times 128 (\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}) \times 10^\circ\text{C} = 1280x \text{ J}$$

$$Q_{\text{Cu}} = m_{\text{Cu}} \cdot c_{\text{Cu}} \cdot \Delta\theta = y \text{ g} \times 385 (\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}) \times 10^\circ\text{C} = 3850y \text{ J}$$

می دانیم که مجموع Q_{Cu} و Q_{Au} برابر است با ۱۷/۹۴؛ از طرف دیگر جرم آلیاژ یعنی $(x+y)$ برابر ۱۰ g می باشد؛ پس:

$$\begin{cases} Q_{\text{Cu}} + Q_{\text{Au}} = 17.94 \text{ J} \\ x + y = 10 \text{ g} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1280x + 3850y = 17.94 \\ x + y = 10 \end{cases}$$

$$x + y = 10 \Rightarrow y = 10 - x$$

از معادله پایینی y را پیدا کرده و در معادله بالایی جایگزین می کنیم:

$$1280x + 3850(10 - x) = 17.94 \Rightarrow 1280x + 38500 - 3850x = 17.94 \Rightarrow -2570x = 17.94 - 38500$$

$$1280x + 38500 - 3850x = 17.94 \Rightarrow -2570x = 17.94 - 38500 \Rightarrow 2570x = 38500 - 17.94 \Rightarrow x = 8$$

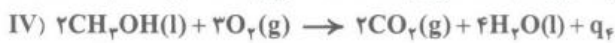
$$\text{درصد جرمی طلا} = \frac{\text{جرم طلا}}{\text{جرم کل آلیاژ}} \times 100 = \frac{8}{10} \times 100 = 80\%$$

پس جرم طلا در این آلیاژ ۸ گرم می باشد و درصد جرمی آن برابر است با:

کانون بارتارها



چهار واکنش زیر را در نظر بگیرید. کدام مقایسه در مورد q_1, q_2, q_3 و q_4 درست است؟ (q نشان دهنده قدرمطلق گرمای آزاد شده در واکنش است. آنتالپی تبخیر آب از آنتالپی تبخیر متانول بزرگ تر است.)
(کانون فرهنگی آموزش ۹۷)



$q_1 > q_4 > q_3 > q_2$ (۴)

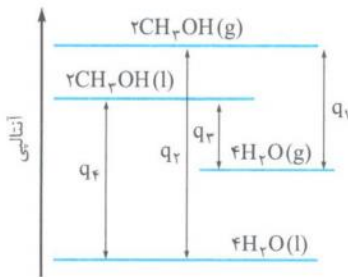
$q_1 > q_4 > q_2 > q_3$ (۳)

$q_2 > q_1 > q_4 > q_3$ (۲)

$q_2 > q_4 > q_1 > q_3$ (۱)

گزینه ۱ هر چه سطح انرژی واکنش دهنده‌ها بالاتر و سطح انرژی فرآورده‌ها پایین تر باشد،

واکنش گرماده تر است. می‌دانیم سطح انرژی یک ماده در حالت گازی بالاتر از حالت مایع است. از طرفی با توجه به فرض سؤال، تفاوت سطح آنتالپی $\text{H}_2\text{O}(g)$ و $\text{H}_2\text{O}(l)$ ، باید بیشتر از تفاوت سطح آنتالپی $\text{CH}_3\text{OH}(g)$ و $\text{CH}_3\text{OH}(l)$ باشد؛ پس نمودار ما این شکلی می‌شه؛
 $q_2 > q_4 > q_1 > q_3$



چند مورد از عبارات‌های زیر، نادرست‌اند؟ ($\text{Br} = 80 \text{ g.mol}^{-1}$, $\Delta H(\text{Br} - \text{Br}) = 193 \text{ kJ.mol}^{-1}$)

• ΔH واکنش $2\text{H}(g) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(l)$ منفی تر از ΔH واکنش $\text{H}_2(g) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(l)$ است.

• برای شکستن همه پیوندهای اشتراکی در ۴ گرم $\text{Br}_2(g)$ و تبدیل آن به اتم‌های برم گازی به $4/825 \text{ kJ}$ گرما نیاز است.

• انرژی لازم برای شکستن همه پیوندهای «C-H» در مولکول CH_4 ، یکسان است.

• برخلاف پیوندهای «Br-Br» و «N≡N»، به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند برای «C≡C» مناسب تر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه ۱ فقط عبارت سوم نادرست است. بیاید همه عبارات‌ها را بررسی کنیم:

• هر دو واکنش مربوط به سوختن هستند؛ بنابراین گرماده بوده، ΔH آن‌ها منفی

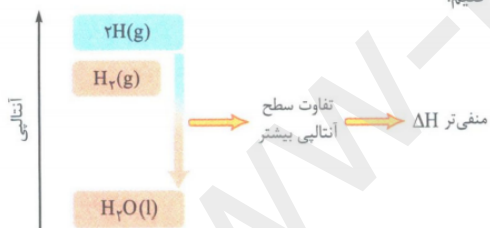
است. تفاوت این دو واکنش در وضعیت هیدروژن (H_2 یا 2H) می‌باشد. با توجه به

این که شکستن پیوند گرماگیر است، نتیجه می‌گیریم که سطح آنتالپی اتم‌های مجزای

H از سطح آنتالپی مولکول دواتمی H_2 بالاتر است.



هالا کافی نمودار آنتالپی این دو واکنش رو رسم کنیم؛



• برای شکستن پیوند اشتراکی موجود در یک مول $\text{Br}_2(g)$ ، 193 kJ انرژی نیاز است. به این ترتیب خواهیم داشت:

$$4 \text{ g Br}_2(g) \times \frac{1 \text{ mol Br}_2(g)}{160 \text{ g Br}_2(g)} \times \frac{193 \text{ kJ}}{1 \text{ mol Br}_2(g)} = 4/825 \text{ kJ}$$

• انرژی لازم برای شکستن همه پیوندهای «C-H» در مولکول متان یکسان نیست؛ زیرا این چهار پیوند در چهار مرحله جداگانه، دونه‌دونه می‌شکنند؛ یعنی

هر یک از این پیوندهای «C-H» در هر مرحله، از ماده متفاوتی جدا می‌شود (اول از CH_4 و بعد از آن، به ترتیب از CH_3 ، CH_2 و CH). از آن‌جا که

سطح انرژی و پایداری این مواد، کلی با هم فرق می‌کنه، بنابراین آنتالپی پیوند «C-H» در هر مرحله با مرحله قبلی تفاوت دارد. اصلاً به همین دلیل که برای

«C-H» از میانگین آنتالپی پیوند استفاده می‌شود.

• در مورد پیوندهایی که در مولکول‌های دواتمی وجود دارند، مثل «Br-Br» در Br_2 و «N≡N» در N_2 ، چون فقط همین یک نوع پیوند اشتراکی

وجود دارد، نیازی به استفاده از واژه میانگین آنتالپی پیوند نیست؛ اما در مورد پیوندهایی مانند «C≡C» که حداقل ۲ یا تعداد بیشتری از آن‌ها می‌تواند در

یک مولکول وجود داشته باشد، به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب تر است.

کانون پرترها



در یک واکنش جوشکاری ترمیت، ۴ مول آلومینیم با مقدار کافی آهن (III) اکسید با هم واکنش کامل داده‌اند. اگر ظرفیت گرمایی ویژه Al_2O_3 و فلز آهن با یکای $\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ به ترتیب برابر ۸۰۰ و ۴۵۰ باشد، دمای پایانی فرآورده‌های واکنش، به تقریب چند درجه سلسیوس خواهد شد؟ (ΔH واکنش موازنه‌شده ترمیت را -۸۵۰ kJ در نظر بگیرید. واکنش در دمای 25°C آغاز شده و ۵۰ درصد گرمای واکنش تلف شده است.) ($\text{Fe} = ۵۶, \text{Al} = ۲۷, \text{O} = ۱۶: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۶۴۴۰ (۴)

۴۷۲۰ (۳)

۳۲۴۵ (۲)

۲۳۵۰ (۱)

گزینه ۲: در واکنش ترمیت ($۲\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + ۲\text{Fe}$)، به ازای مصرف ۲ مول Al، ۸۵۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود؛ بنابراین گرمای آزاد شده به ازای مصرف ۴ مول Al، برابر با $۲ \times ۸۵۰ = ۱۷۰۰$ کیلوژول است.

با توجه به این که ۵۰ درصد از گرمای واکنش ($\frac{۱۷۰۰}{۳} = ۵۶۷ \text{ kJ}$) تلف شده است، باید ببینیم ۸۵۰ کیلوژول گرمای باقی‌مانده، دمای فرآورده‌های تولیدشده را از 25°C به چند درجه سلسیوس می‌رساند:

$$۴ \text{ mol Al} \times \frac{۱ \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{۲ \text{ mol Al}} \times \frac{۱۰۲ \text{ g Al}_2\text{O}_3}{۱ \text{ mol Al}_2\text{O}_3} = ۲۰۴ \text{ g Al}_2\text{O}_3$$

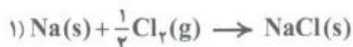
$$۴ \text{ mol Al} \times \frac{۲ \text{ mol Fe}}{۲ \text{ mol Al}} \times \frac{۵۶ \text{ g Fe}}{۱ \text{ mol Fe}} = ۲۲۴ \text{ g Fe}$$

$$Q = Q_{\text{Al}_2\text{O}_3} + Q_{\text{Fe}} \Rightarrow ۸۵۰ \times ۱۰۰۰ = (۲۰۴ \times ۰/۸ \times \Delta\theta) + (۲۲۴ \times ۰/۴۵ \times \Delta\theta) \Rightarrow ۸۵۰۰۰۰ = (۱۶۳/۲ + ۱۰۰/۸)\Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = ۳۲۲۰^\circ \text{C}$$

$$\Delta\theta = \theta_f - \theta_i \Rightarrow \theta_f = \Delta\theta + \theta_i = ۳۲۲۰ + ۲۵ = ۳۲۴۵^\circ \text{C}$$

با توجه به داده‌های زیر، ΔH واکنش $\text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{s})$ برابر چند کیلوژول است؟



$$\Delta H_1 = -۴۱۱ \text{ kJ}$$



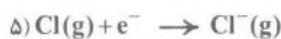
$$\Delta H_2 = +۱۰۸ \text{ kJ}$$



$$\Delta H_3 = +۲۴۳ \text{ kJ}$$



$$\Delta H_4 = +۴۹۶ \text{ kJ}$$



$$\Delta H_5 = -۳۴۹ \text{ kJ}$$

۸۷۸/۵ (۴)

-۷۸۷/۵ (۳)

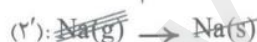
۸۷۵/۵ (۲)

-۷۵۸/۵ (۱)

گزینه ۳: برای به دست آوردن ΔH واکنش داده‌شده، کوفیه! که واکنش‌های (۴)، (۵) و (۲) را برعکس کنیم و واکنش (۳) را علاوه بر معکوس کردن، در $\frac{1}{2}$ ضرب کنیم و سپس این چهار واکنش را با واکنش (۱) جمع کنیم؛ به این ترتیب خواهیم داشت:



$$\Delta H_1 = -۴۱۱ \text{ kJ}$$



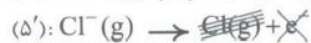
$$\Delta H_2' = -(+۱۰۸) = -۱۰۸ \text{ kJ}$$



$$\Delta H_3' = -\frac{1}{2}(+۲۴۳) = -۱۲۱/۵ \text{ kJ}$$



$$\Delta H_4' = -(+۴۹۶) = -۴۹۶ \text{ kJ}$$



$$\Delta H_5' = -(-۳۴۹) = +۳۴۹ \text{ kJ}$$



$$\Delta H_{\text{کلی}} = \Delta H_1 + \Delta H_2' + \Delta H_3' + \Delta H_4' + \Delta H_5'$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{کلی}} = -۴۱۱ + (-۱۰۸) + (-۱۲۱/۵) + (-۴۹۶) + ۳۴۹ = -۷۸۷/۵ \text{ kJ}$$

کانون برترها



کانون برترها
@kanoon.bartarha



6.022 x 10²³

غذای سالم و آهنگ واکنش:

شرایط زیر فساد مواد غذایی را به تاخیر می اندازد و ماندگاری را افزایش می دهد:
محیط سرد، محیط خشک، محیط تاریک و حذف اکسیژن از محیط

آهنگ واکنش:

آهنگ واکنش کمیتی است که نشان می دهد هر تغییر شیمیایی در چه مدت زمانی انجام می شود؛ هرچه مدت زمان انجام یک واکنش کم تر باشد، آهنگ انجام آن تند تر است و واکنش سریع تر انجام می شود. شیمی دان ها آهنگ انجام واکنش را در گسترهء معینی از زمان به نام سرعت واکنش بیان می کنند. زمان انجام واکنش ها می تواند گستره ای از چند صدم ثانیه تا چند سده را در بر گیرد.

واکنش	سرعت	توضیح
انفجار	بسیار سریع	در این واکنش از مقدار کمی مادهء منفجر شونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می شود.
افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات	سریع	در این واکنش، رسوب سفید رنگ نقره کلرید تولید می شود.
زنگ زدن آهن	کند	اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می زنند، زنگار تولید شده در این واکنش، ترد و شکننده است و فرو می ریزد.
زرد و پوسیده شدن کاغذ	بسیار کند	همان واکنش تجزیهء سلولز کاغذ است.

سرعت واکنش از دیدگاه کمی:

از آنجا که در یک واکنش شیمیایی با گذشت زمان، واکنش دهنده ها مصرف و فرآورده ها تولید می شوند. می توان آهنگ مصرف واکنش دهنده ها و تولید فرآورده ها را در بازه ای از زمان اندازه گیری کرد.

سرعت مصرف یا تولید آن ماده در گستره ی زمانی قابل اندازه گیری ($R > 0$) در واکنش فرضی $A \rightarrow B$

$$\overline{R}_A = \frac{-\Delta nA}{\Delta t}$$

$$\overline{R}_B = \frac{-\Delta nB}{\Delta t}$$

سرعت انجام واکنش به نوع مواد واکنش دهنده، سطح تماس واکنش دهنده ها، غلظت واکنش دهنده ها، دما و کاتالیزگر وابسته است.

کانون پرورها

نکته: کاتالیزگر ماده ای است که سرعت واکنش شیمیایی را افزایش می دهند ولی خود مصرف نمی شود. مثلا حضور

کاتالیزگر KI سبب تسریع تجزیه شدن هیدروژن پراکسید در دمای اتاق می شود.

نکته: هرچه سطح جامدات کوچک تر باشد سرعت انجام واکنش بیش تر است.

نکته: در برخی واکنش های تغییر غلظت تاثیری بر سرعت واکنش ندارد.

نکته: در واکنش هایی که حداقل یکی از واکنش دهنده ها گازی باشد تغییر فشار، سرعت انجام واکنش را تغییر خواهد داد.

نکته: افزایش دما سبب افزایش انرژی ذرات و طبیعتا افزایش سرعت انجام واکنش می شود.

نکته: افزودن کاتالیزگر سبب افزایش مقدار فرآورده نمی شود بلکه همان مقدار فرآورده با سرعت بیش تر و در زمان کوتاه تری تولید می شود.

نکته: نگهدارنده ها سرعت واکنش های شیمیایی را که منجر به فساد می شود، کاهش می دهند. یکی از این مواد بنزوئیک اسید است که در توت فرنگی و تمشک موجود است.

سرعت واکنش: اگر سرعت تولید یا مصرف هر یک از مواد شرکت کننده در واکنش را بر ضریب استوکیومتری آن ماده تقسیم کنیم، سرعت متوسط واکنش حاصل می شود.

سرعت متوسط واکنش گازی: $aA \rightarrow bB$

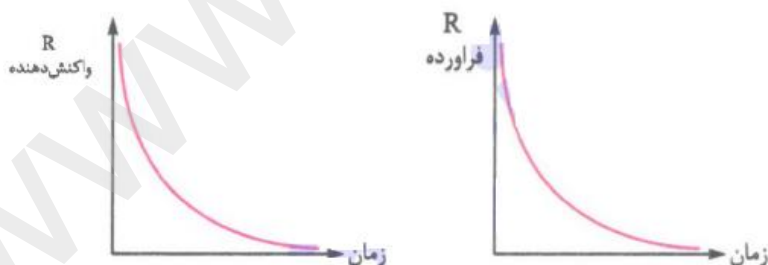
از رابطه زیر به دست می آید:

$$\bar{R} = \frac{\bar{R}_A}{a} = \frac{\bar{R}_B}{b} = \frac{-\Delta[A]}{a\Delta t} = \frac{\Delta[B]}{b\Delta t}$$

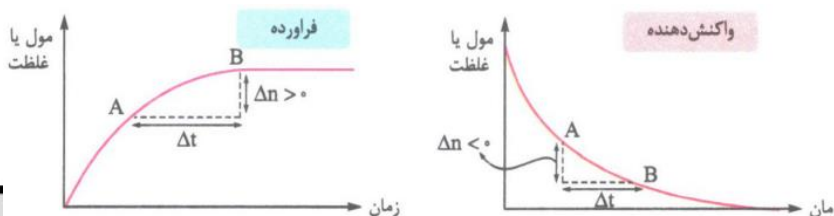
عامل	توضیح	مثال
نوع مواد واکنش دهنده (واکنش پذیری)	با تغییر مواد واکنش دهنده و ماهیت آن ها سرعت واکنش تغییر می کند.	<ul style="list-style-type: none"> در شرایط یکسان، سرعت واکنش سدیم با آب با سرعت واکنش پتاسیم با آب متفاوت است. دمای لازم برای انجام واکنش هالوژن های مختلف با گاز هیدروژن متفاوت است.
سطح تماس میان ذره های واکنش دهنده	هر چه تماس میان ذره های واکنش دهنده بیشتر باشد، سرعت واکنش بیشتر است.	<ul style="list-style-type: none"> قاووت زودتر از مغز خوراکی های تهیه شده از آن، فاسد می شود. شعله ی آتش، گرد آهن موجود در کیسول چینی را داغ و سرخ می کند، در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می شود. تراشه های چوب سریع تر از تکه های چوب می سوزد. با خرد کردن و تقسیم یک زغال به قطعه های کوچکتر، سرعت واکنش سوختن زغال افزایش می یابد.
دما	افزایش دما سرعت واکنش را زیاد می کند.	<ul style="list-style-type: none"> برای نگه داری طولانی مدت فرآورده های گوشتی و پروتئینی، آن ها را به حالت منجمد ذخیره می کنند. محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید عالی در دمای اتاق به کندی واکنش می دهد اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی رنگ می شود.

عامل	توضیح	مثال
غلظت	در اغلب واکنش‌ها، با افزایش غلظت واکنش دهنده‌ها، سرعت واکنش افزایش می‌یابد.	<ul style="list-style-type: none"> برای نگه‌داری سالم برخی خوراکی‌ها، آن‌ها را با خالی کردن هوای درون ظرف، بسته‌بندی می‌کنند. بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند، در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کیسه‌ول گاز اکسیژن خالص دارند. الیاف آهن داغ و سرخ شده، در هوای سوزده، در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده، در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.
فشار یا حجم	تغییر فشار یا حجم، تنها روی سرعت واکنش‌هایی موثر است که حداقل یکی از مواد واکنش دهنده در آن، به حالت گاز باشد، در این حالت افزایش فشار باعث افزایش سرعت می‌شود.	<ul style="list-style-type: none"> با افزایش فشار، سرعت واکنش $NH_3(g) + HCl(g) \rightarrow NH_4Cl(s)$ افزایش می‌یابد در حالی که تغییر فشار، اثری بر سرعت واکنش یزر ندارد: $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ کاهش حجم سامانه در واکنش‌های $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ باعث افزایش غلظت گونه‌ها و در نتیجه افزایش سرعت واکنش می‌شود.
کاتالیزگر	کاتالیزگر باعث افزایش سرعت واکنش می‌شود.	<ul style="list-style-type: none"> واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه، سریع‌تر انجام می‌شود. برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می‌شوند. با اضافه کردن چند قطره محلول پاشیمیدید به محلول هیدروژن پراکسید، سرعت تجزیه‌ی این محلول به‌طور قابل توجهی افزایش می‌یابد.

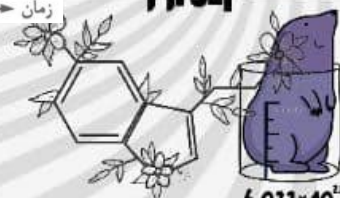
❖ در یک واکنش، سرعت مصرف واکنش دهنده‌ها و سرعت تولید فرآورده‌ها هر دو با گذشت زمان کاهش می‌یابند؛ زیرا در یک واکنش به تدریج با مصرف واکنش دهنده‌ها غلظت آن‌ها کم شده و سرعت واکنش کاهش می‌یابد. از طرفی سرعت تولید فرآورده‌ها نیز تابع سرعت مصرف واکنش دهنده‌ها است؛ بنابراین سرعت تولید فرآورده‌ها نیز کاهش می‌یابد.



❖ در یک واکنش، نمودار، «مول یا غلظت - زمان» مربوط به فرآورده‌ها صعودی و نمودار «مول یا غلظت - زمان» مربوط به واکنش دهنده‌ها نزولی است.



کانون بارتها



در مورد فرآورده ها، شیب نمودار، سرعت متوسط تولید فرآورده را نشان می دهد؛ اما در مورد واکنش دهنده ها از آنجا که شیب نمودار، عددی منفی است، قدر مطلق شیب، سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده ها را نشان می دهد.

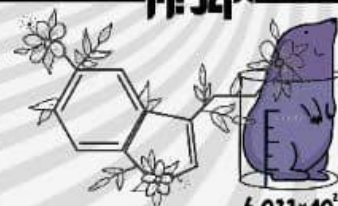
❖ در لحظهء پایان واکنش، نمودار «مول یا غلظت - زمان» فرآورده به صورت خط راست و افقی در می آید؛ یعنی شیب این نمودار و سرعت واکنش به صفر می رسد.

❖ **توجه:** فرم کلی مقدار - زمان واکنش دهنده ها و فرآورده های جامد و مایع خالص، مانند شکل های قبل است، اما گفتیم که غلظت مواد جامد و مایع خالص همواره مقدار ثابتی می باشد؛ بنابراین نمودار غلظت - زمان برای این مواد به صورت رو به رو خواهد بود:



بیانی از اصل شیمی سبز	الگوی کاهش ردپای غذا
کاهش تولید زباله و پسماند	خرید به اندازه ی نیاز
کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست	کاهش مصرف گوشت و لبنیات
کاهش مصرف انرژی	استفاده از غذاهای بومی و فصلی
طراحی مواد و فرآورده های شیمیایی سالم تر	کاهش مصرف غذاهای فرآوری شده

کانون برترها



آشنایی اولیه با کربوکسیلیک اسیدها

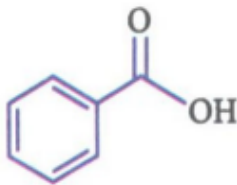
کربوکسیلیک اسیدها دسته ای از ترکیب های آلی هستند که در ساختار آن ها یک یا چند گروه عاملی کربوکسیل وجود دارد.



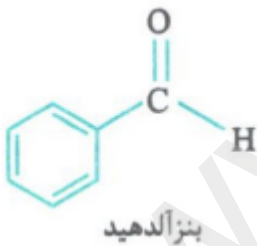
۱- آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، اتانویک اسید (استیک اسید) با فرمول $(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)\text{CH}_3\text{COOH}$ است.

۲- از بنزوئیک اسید که یک عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است، در صنایع غذایی به عنوان نگهدارنده استفاده می شود. نگهدارنده ها، سرعت واکنش و اکسیداسیون را که منجر به فساد مواد غذایی می شوند، کاهش می دهند. فرمول مولکولی بنزوئیک اسید $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ بوده و از ساختار آن به صورت رو به رو است:

- در ساختار بنزوئیک اسید، یک حلقه بنزنی وجود دارد؛ بنابراین این ترکیب، آروماتیک محسوب می شود.
- بنزوئیک اسید در تمشک و توت فرنگی وجود دارد.



- **توجه:** بنزآلدهید که در بادام وجود دارد، دارای فرمول مولکولی $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ است، یعنی به اتم اکسیژن از بنزوئیک اسید کمتر دارد.



کانون برترها

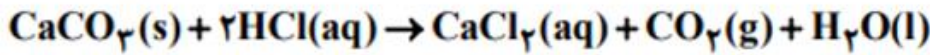
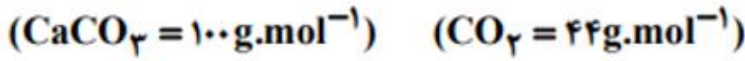


کانون برترها
@kanoon.bartarha



6.022×10^{23}

۷۵۰ mL هیدروکلریک اسید ۰.۱ مولار را با مقدار اضافی کلسیم کربنات واکنش می دهیم. اگر سرعت متوسط کاهش جرم مخلوط در ۳۰ ثانیه اول و دوم به ترتیب ۱.۳۲ و ۰.۸۸ گرم بر دقیقه باشد، به ترتیب از راست به چپ سرعت متوسط خروج گاز در این بازه ۶۰ ثانیه ای چند مول بر دقیقه است و چند گرم کلسیم کربنات در واکنش مصرف شده است؟



۲.۵ و ۰.۰۲۵ (۴)

۵ و ۰.۰۵ (۳)

۲۵ و ۰.۲۵ (۲)

۵۰ و ۰.۰۵ (۱)

کاهش جرم مخلوط ناشی از خروج گاز کربن دی اکسید است.

$$\text{جرم } CO_2 \text{ تولیدی در } 30 \text{ ثانیه اول} = \frac{1}{5} \times \frac{1}{60} \times 44 \text{ g} = 0.147 \text{ g}$$

$$= 0.147 \text{ g } CO_2$$

$$\text{جرم } CO_2 \text{ تولیدی در } 30 \text{ ثانیه دوم} = \frac{1}{5} \times \frac{1}{60} \times 44 \text{ g} = 0.147 \text{ g}$$

$$= 0.147 \text{ g } CO_2$$

$$\text{جرم } CO_2 \text{ تولیدی در } 60 \text{ ثانیه} = 0.147 + 0.147 = 0.294 \text{ g}$$

$$? \text{ mol } CO_2 = \frac{0.294 \text{ g } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1} = 0.0067 \text{ mol } CO_2$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{CO_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.0067 \text{ mol}}{60 \text{ s}} = 0.00011 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$? \text{ g } CaCO_3 = 0.0067 \text{ mol } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{100 \text{ g } CaCO_3}{1 \text{ mol } CaCO_3}$$

$$= 0.67 \text{ g } CaCO_3$$

در ظرفی به حجم ۵ لیتر، $10^{23} \times 3.01$ مولکول آمونیاک را در شرایط مناسب قرار می دهیم تا به گازهای هیدروژن و نیتروژن تجزیه شود. اگر پس از ۸۰ ثانیه از شروع واکنش، مجموع شمار مولکول های درون ظرف برابر $10^{23} \times 4.0214$ باشد، سرعت تولید گاز هیدروژن بر حسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ کدام است؟

۰.۴۵ (۴)

۰.۰۱۵ (۳)

۰.۰۴۵ (۲)

۰.۱۵ (۱)



$$(NH_3) \text{ تعداد مول اولیه} = 3/0.1 \times 10^{23} \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol}}{6/0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول}} = 0.5 \text{ mol}$$

$$(NH_3) \text{ تعداد مول نهایی} = 4/2.14 \times 10^{23} \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol}}{6/0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول}} = 0.7 \text{ mol}$$



$$\text{مول اولیه: } 0.5 \quad 0 \quad 0$$

$$\text{تغییر مول: } -2x \quad +x \quad +3x$$

$$\text{تعداد مول ها پس از } 80 \text{ ثانیه: } 0.5 - 2x \quad x \quad 3x$$

$$\text{تعداد مول نهایی} = (0.5 - 2x) + x + 3x = 0.5 + 2x = 0.7 \Rightarrow x = 0.1$$

$$H_2 \text{ تعداد مول} = 3x = 3(0.1) = 0.3$$

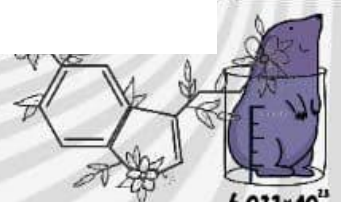
$$\bar{R}(H_2) = \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t} = \frac{\Delta n(H_2)}{V \Delta t} = \frac{0.3}{5 \times 60} = 0.001 \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$$

واکنش انجام شده به صورت روبه رو است:

تعداد مول اولیه و تعداد مول نهایی گازها برابر است با:

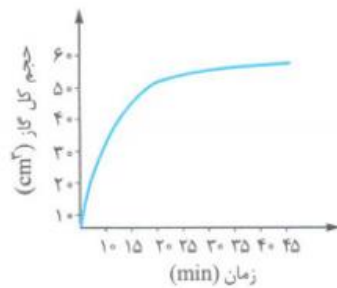
با توجه به ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده، داریم:

بنابراین پس از ۸۰ ثانیه، ۰.۳ مول گاز هیدروژن تولید می شود:



در یک ظرف شیشه ای دارای ۱۰۰ mL محلول 0.06 mol.L^{-1} هیدروکلریک اسید که دهانه آن به یک سرنگ استوانه ای به قطر ۲cm متصل است، یک تکه نوار منیزیم با جرم معین انداخته می شود. برای انجام نیمی از این واکنش، به چند ثانیه زمان نیاز است و در این هنگام، پیستون چند cm نسبت به محل اولیه خود جابه جا می شود؟ (حجم مولی گاز در شرایط آزمایش برابر ۲۰L و $\pi = 3$ فرض شود، $\text{Mg}=24\text{g.mol}^{-1}$)

۱) ۱۰۰،۶۰۰ (۲) ۲۰،۶۰۰ (۳) ۲۰،۶۰ (۴) ۱۰،۶۰



گزینه ۱) معادله موازنه شده واکنش نوار منیزیم با محلول هیدروکلریک اسید به صورت زیر است:



انجام نیمی از واکنش یعنی این که تعداد مول HCl به نصف برسد؛ پس ابتدا باید تعداد مول HCl را بساییم:

$$\text{تعداد مول HCl} = (\text{غلظت مولی (M)} \times \text{حجم محلول (L)}) = 0.06 \text{ mol.L}^{-1} \times \frac{100}{1000} \text{ L} = 0.006 \text{ mol}$$

فلا باید ببینیم چند ثانیه زمان لازم است تا $\frac{0.006}{2} = 0.003$ مول HCl مصرف شود. سؤال نمودار حجم کل گاز H_2 را برحسب cm^3 به ما داده است؛ پس باید حساب کنیم با مصرف ۰/۰۰۳ مول HCl، چند cm^3 گاز تولید می شود:

$$0.003 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{20 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} = 30 \text{ cm}^3 \text{ H}_2$$

با توجه به نمودار داده شده، برای تولید 30 cm^3 گاز به ۱۰ دقیقه یا همان ۶۰۰ ثانیه زمان نیاز است.

پس برای قسمت اول سؤال با توجه به نمودار می توان گفت تا پایان واکنش 60 cm^3 گاز تولید شده است؛ پس نیمی از واکنش، یعنی تولید 30 cm^3 گاز، که در همان زمان ۱۰ min (۶۰۰ s) اتفاق می افتد. این شد پاسخ قسمت اول سؤال!

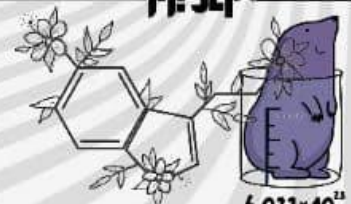
$$\text{حجم استوانه} = \frac{\pi R^2 h}{\text{ارتفاع مساحت قاعده}}$$

$$R = \frac{\text{قطر}}{2} = \frac{2}{2} = 1 \text{ cm}$$

در این جا h همان جابه جایی پیستون نسبت به محل اولیه خود است؛ به این ترتیب خواهیم داشت:

$$30 \text{ cm}^3 = (3 \times 1^2) \text{ cm}^2 \times h \text{ (cm)} \implies h = 10 \text{ cm}$$

کانون پرترها



فصل ۳

بودجه بندی فصل سوم شیمی ۲ در کنکور سال های اخیر

کنکور تجربی	کنکور ریاضی	شیمی یازدهم - فصل سوم
سوال ۶	سوال ۳	کنکور ۱۴۰۰
سوال ۶	سوال ۴	کنکور ۱۳۹۹
سوال ۶	سوال ۴	کنکور ۱۳۹۸

پوشاک و الیاف

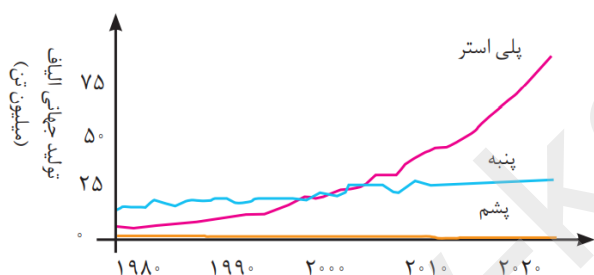
با رشد جمعیت جهان و افزایش چشمگیر مصرف پوشاک، روش های سنتی تولید پوشاک (استفاده از پشم، پوست، چرم، پنبه و ...) دیگر پاسخگوی نیازهای جامعه نبود. به همین دلیل صنعت نساجی به وجود آمد.

طبق آمارها در سال ۲۰۱۴ میلادی در حدود ۱۰۰ میلیون

تن انواع الیاف در جهان تولید و مصرف شده است.

به طور کلی در حال حاضر میزان نسبی الیاف ساختگی تولید

شده در جهان بیشتر از الیاف طبیعی است.



به طور کلی الیاف را می توان به دو دسته طبیعی و ساختگی تقسیم بندی کرد که به صورت زیر هستند:

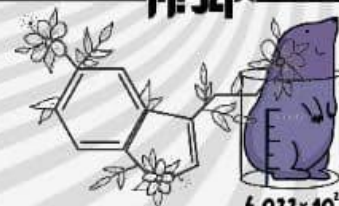
۱- **الیاف طبیعی:** به الیافی که در طبیعت یافت می شود، گفته می شود. مانند: پشم، پنبه و ...

۲- **الیاف ساختگی:** به الیافی گفته می شود که در طبیعت جود ندارند، بلکه از واکنش بین مواد شیمیایی تولید

می شوند، گفته می شود. از این الیاف نیز برای تولید پارچه، پوشاک، ظروف نچسب، یکبار مصرف و پلاستیکی،

فرش، پرده و ... استفاده می شود.

کانون پرترها



6.022 × 10²¹



کانون پرترها
@kanoon.bartarha

مواد مولکولی

مولکول های کوچک و متوسط

تعداد اتم ها تشکیل دهنده آن ها کم یا متوسط است؛
در نتیجه جرم مولی آن ها کم یا متوسط می باشد)
(C_3H_8 ، CO_2 ، Br_2)

مولکول های بزرگ (درشت مولکول ها)

تعداد اتم ها تشکیل دهنده آن ها بسیار زیاد است؛ در
نتیجه جرم مولی آن ها هم بسیار زیاد می باشد (روغن
زیتون، سلولز، نشاسته، پروتئین ها، نایلون و تفلون و ...)

از منابع طبیعی بدست می آیند

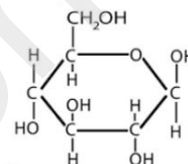
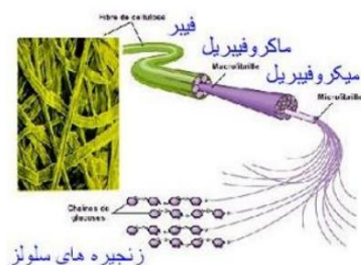
حدود نیمی از لباس های تولید شده از پنبه است.

پنبه در تولید رویه مبلی، پرده، تور ماهیگیری و گاز استریل به کار می رود.

پنبه از الیاف سلولز ساخته شده است.

سلولز از اتصال تعداد زیادی
گلوکز به هم ساخته می شود.

الیاف طبیعی



مولکول ها از لحاظ اندازه مولکول

درشت مولکول

کوچک یا متوسط

ساختگی

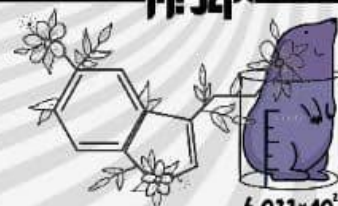
طبیعی

$C_6H_{12}O_6$ ، NH_3 ، H_2O_2
تعداد اتم کم و جرم مولی کم یا متوسط

پلی اتن، نایلون، تفلون

سلولز، نشاسته، پروتئین

کانون برترها



الیاف درشت مولکول

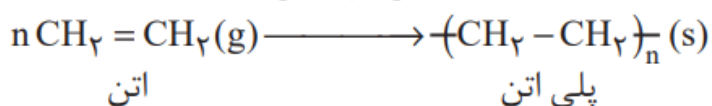
به ترکیبات مولکولی که تعداد اتم های آن ها به ده ها هزار می رسد درشت مولکول ها گفته می شود. مانند سلولز، نشاسته، پروتئین موجود در پشم، ابریشم، انسولین و که درشت مولکول های طبیعی هستند و پلی اتن، پلی استر، نایلون، تفلون و که در طبیعت یافت نمی شوند و درشت مولکول های ساختگی می باشند.

بسپارش

پلیمری شدن یا بسپارش واکنشی است که طی آن بعضی از مولکول های کوچک در شرایط مناسب به هم متصل می شوند و ایجاد مولکول هایی با زنجیر های بلند و جرم مولی زیاد می کنند و به واکنش دهنده ها در این واکنش مونومر (تک پار) و به فرآورده ها پلیمر (بسپار) گفته می شود.

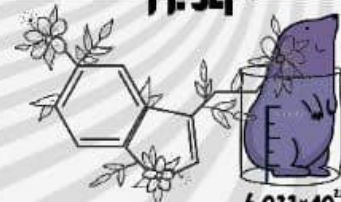
نکته: هر ترکیب آلی که در ساختارهای خود دارای پیوند دوگانه کربن - کربن (C=C) باشد، می تواند در واکنش های پلیمری شدن شرکت کند. به عنوان مثال گاز اتن ($CH_2 = CH_2$) را در فشار بالا گرم کنیم،

گرما و فشار








جامد سفید رنگی پدید می آید که جرم مولی آن اتم کربن و هیدروژن وجود دارد. به این فرآورده ها

کانون برترها



6.022×10^{23}



نام و ساختار مونومر	نام و ساختار پلیمر	کاربرد پلیمر
$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{C} \equiv \text{N} \end{array}$ <p>سیانو اتن</p>	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{CH}_2 - \text{C} \\ \\ \text{CN} \end{array} \right]_n$ <p>پلی سیانو اتن</p>	 <p>پتو</p>
$\text{CH}_2 = \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>پروپن</p>	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{CH}_2 - \text{C} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$ <p>پلی پروپن</p>	 <p>سرنج</p>
$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$ <p>استیرن</p>	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{CH}_2 - \text{C} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right]_n$ <p>پلی استیرن</p>	 <p>ظروف یکبار مصرف</p>
$\begin{array}{c} \text{F} & & \text{F} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{F} & & \text{F} \end{array}$ <p>تترافلورو اتن</p>	$\left[\begin{array}{c} \text{F} & \text{F} \\ & \\ \text{C} & - & \text{C} \\ & \\ \text{F} & \text{F} \end{array} \right]_n$ <p>تفلون</p>	 <p>نخ دندان</p>
$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{Cl} \end{array}$ <p>کلرو اتن یا وینیل کلرید</p>	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{CH}_2 - \text{C} \\ \\ \text{Cl} \end{array} \right]_n$ <p>پلی وینیل کلرید</p>	

تفلون

تفلون دارای ویژگی های زیر می باشد:

- ۱- نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است.
- ۲- از نظر شیمیایی بی اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نشان می دهد.
- ۳- در حلال های آلی حل نمی شود و نجسب است.

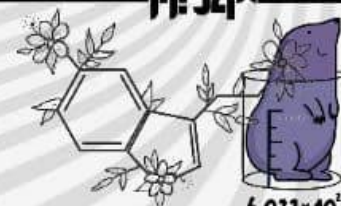
انواع پلی اتن:

پلی اتن سبک: این نوع پلی اتن چگالی کمتری دارد و شفاف است. از آن ها به دلیل انعطاف پذیری بیشتر در تولید کیسه پلاستیک استفاده می شود و پلی اتن شاخه دار محسوب می شود.



پلی اتن شاخه دار

کانوون برترها



6.022 × 10²³

پلی اتن سنگین: این نوع پلی اتن چگالی بیشتری دارد و کدر است، از آن برای تهیه ی لوله های پلاستیکی، دبه های آب یا بطری کدر شیر که سخت تر و محکم تر هستند، استفاده می شود و بدون شاخه نیز هستند.



پلی اتن بدون شاخه

الکل ها

همانطور که می دانید الکل ها دسته ای از ترکیبات الکلی می باشند که دارای یک یا چند گروه عاملی هیدروکسیل (OH) هستند که با یک پیوند اشتراکی به اتم کربن متصل می شود. فرمول عمومی الکل ها به صورت $C_nH_{2n+1}OH$ یا $C_nH_{2n+2}O$ می باشند که در آن ها $n=1,2,3,\dots$ می باشد. ساده ترین آن متانول CH_3OH و آشنا ترین الکل یک عاملی، اتانول (C_2H_5OH) می باشد. به طور کلی الکل های یک عاملی را می توان به صورت $R-OH$ نشان داد که در آن R یک زنجیر هیدروکربنی هست.

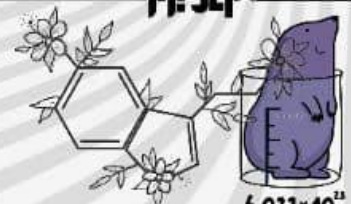
کربوکسیلیک اسید ها

دسته ای دیگر از ترکیب های آلی هستند که مزه ی ترش دارند و دارای گروه عاملی کربوکسیل ($-COOH$) هستند. فرمول عمومی کربوکسیلیک اسیدهای تک عاملی به صورت $C_nH_{2n}O_2$ می باشد که در آن ها $n=1,2,3,\dots$ است.

استرها

استرها دسته ای از مواد آلی هستند که فرمول عمومی آنها $C_nH_{2n}O_2$ می باشد. از واکنش یک الکل و یک کربوکسیلیک اسید به دست می آید. به عنوان مثال: از واکنش اتانوئیک اسید با اتانول استر اتیل اتانوات به دست می آید.

کانون برترها



6.022×10^{23}

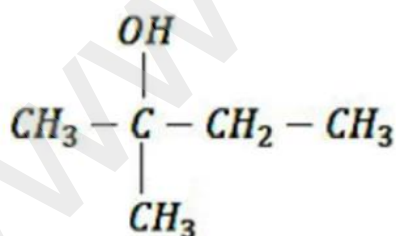


کانون برترها
@kanoon.bartarha

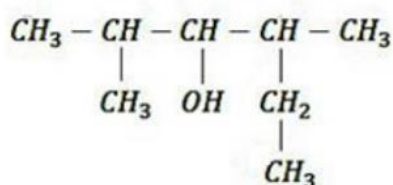


برای نام گذاری الکل ها:

- الف - ابتدا زنجیر اصلی را تعیین می کنیم که دارای بیشترین تعداد اتم کربن و عامل هیدروکسیل است.
- ب - شماره گذاری از طرف عامل الکلی انجام می گیرد.
- پ - برای نوشتن نام ابتدا شماره و نام شاخه، بعد شماره کربنی که عامل الکلی روی آن قرار دارد را نوشته و در پایان نام زنجیر اصلی را با پسوند «ول» می نویسیم.

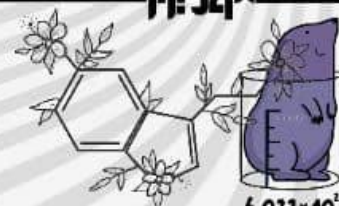


۲- متیل - ۲- بوتانول



۲ و ۴- دی متیل - ۳- هگزانول

کاندیزرها



کربوکسیلیک اسیدها

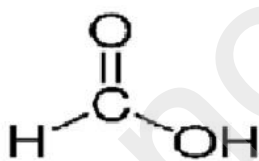
۱- از فرمول عمومی RCOOH پیروی می کنند.

۲- با استرها ایزومرند.

۳- اسیدها به دلیل داشتن عامل OH توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند، پس کربوکسیلیک اسیدهای سبک حداکثر با پنج اتم کربن در حلال قطبی مانند آب به خوبی حل می شوند، ولی با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی و افزایش نیروی جاذبه واندروالسی و غلبه بخش ناقطبی بر بخش قطبی بر بخش قطبی از حلالیت اسید کاسته می شود به طوری که عملاً بسیاری از آن ها در آب نامحلول خواهند بود (روغن و چربی).

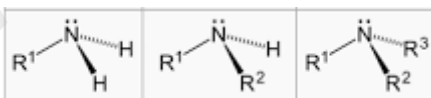
۴- برای نامگذاری کربوکسیلیک اسیدها، ابتدا شماره و نام شاخه فرعی سپس نام زنجیر اصلی با پسوند "اونیک اسید" نوشته می شود.

۵- ساده ترین کربوکسیلیک اسید یک عاملی متانوائیک اسید (فورمیک اسید یا اسید مورچه) است.



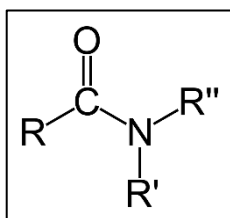
آمین ها

آمین ها دسته ی دیگری از ترکیبات آلی هستند که از مشتقات آمونیاک (NH_3) می باشند. در ساختار آن ها اتم های $\text{N}, \text{H}, \text{C}$ وجود دارد. با جایگزینی یک، دو یا سه اتم هیدروژن آمونیاک با زنجیره ی هیدروکربنی (R) آمین تولید می شود.



آمیدها

آمیدها دسته ی دیگری از ترکیبات آلی هستند که دارای گروه عاملی آمیدی هستند. عامل آمیدی از واکنش اسید آلی با آمین ها به دست می آید.



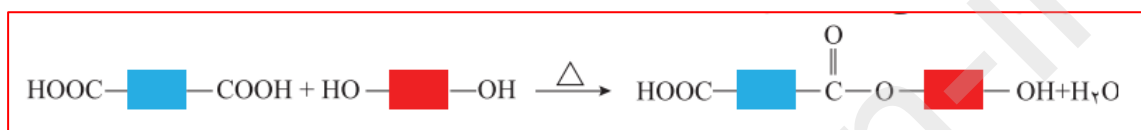
کانون بارتارها

۱- آلکان های راست زنجیر چون کاملاً ناقطبی هستند در آب حل نمی شوند و الکل های تا ۳ اتم کربن به هر نسبتی در آب حل می شوند.

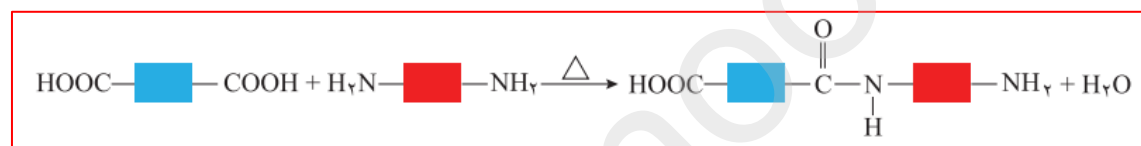
۲- در کربوکسیلیک اسید ها نیز مانند الکل ها، با افزایش طول زنجیر کربنی بخش ناقطبی بزرگتر می شود و قطبیت مولکول کاهش می یابد. در نتیجه انحلال پذیری آن ها در آب کم تر می شود.

۳- ویتامین های آ، دی، کا ناقطبی و ویتامین ث قطبی هستند.

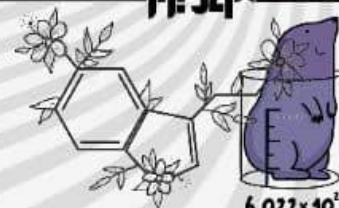
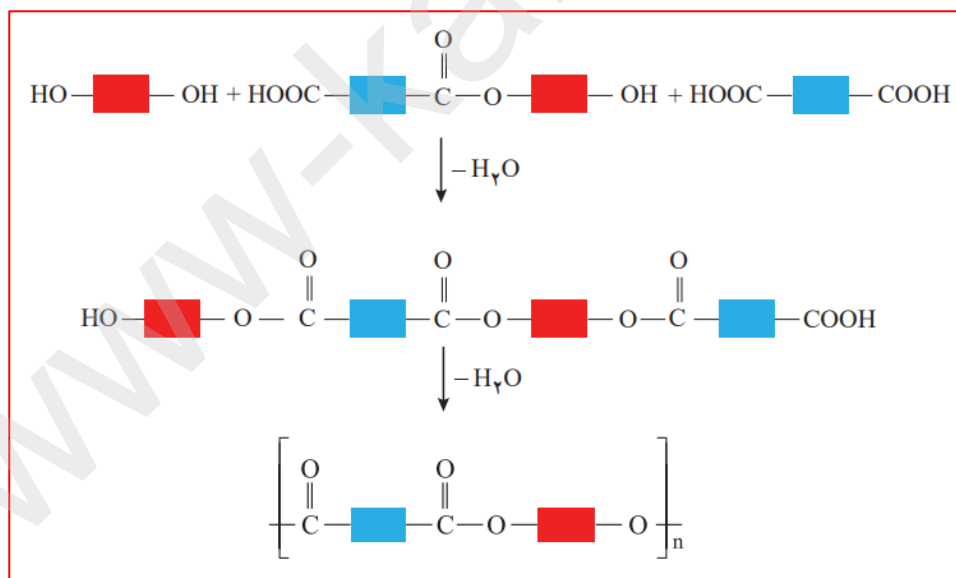
واکنش استری شدن:



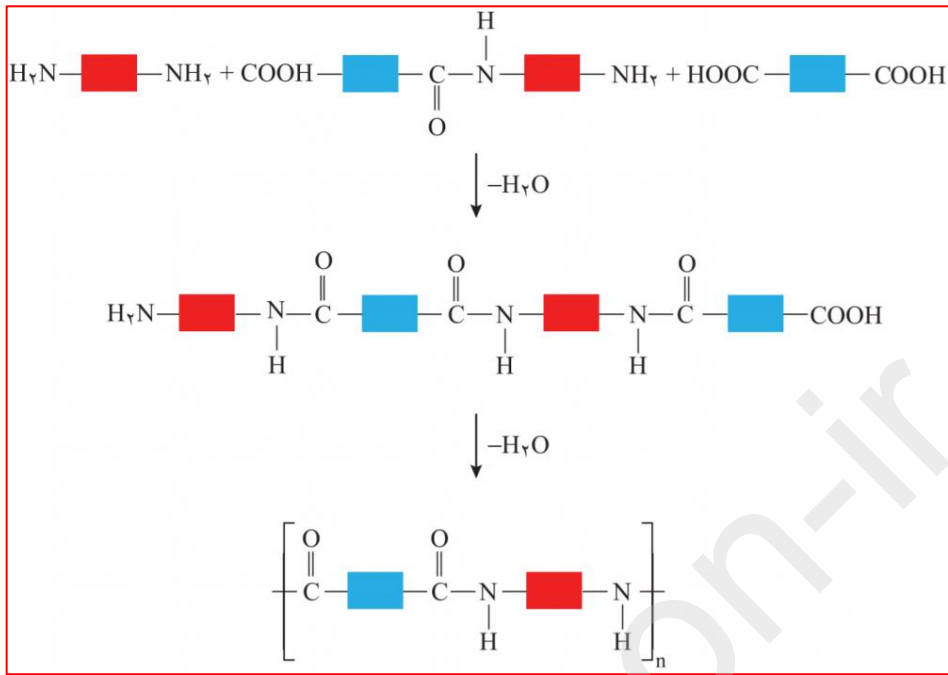
واکنش آمیدی شدن:



واکنش پلی استری شدن:



واکنش پلی آمیدی شدن:



کولار یکی از معروف ترین پلی آمید هاست. این پلیمر سبک و محکم از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم تر است و در تهیه ی تایر اتومبیل، قایق بادبانی، لباس های مخصوص موتور سواری و جلیقه های ضد گلوله استفاده می شود.

به واکنش شکسته شدن استر با آب **آبکافت** می گویند.

از پلی لاکتیک اسید انواع ظرف های پلاستیکی یکبار مصرف مانند وسایل آشپز خانه، سفره، سطل زباله، کیسه ی پلاستیکی و... تولید می شوند و شیر ترش دارای **لاکتیک اسید** است.

پلیمر سبز

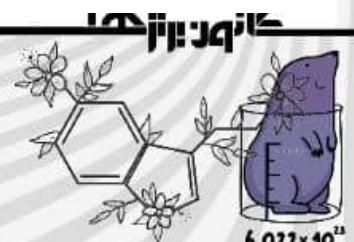
۱- دسته ای از پلیمرها که توسط جانداران ذره بینی تجزیه شده و به آب و کرین دی اکسید تبدیل می شوند.

۲- این پلیمرها را از فرآورده های کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می کنند.

۳- نشاسته ← لاکتیک اسید ← پلی لاکتیک اسید

از پلی لاکتیک در تهیه انواع ظروف پلاستیکی یکبار مصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله، کیسه پلاستیکی و ... استفاده می شود.

ردپای کمتری روی محیط زیست باقی می گذارد.



کدام موارد از مطالب زیر، نادرست اند؟

آ) پلیمری شدن واکنشی است که در آن مولکول های کوچک در دما و فشار اتاق به یکدیگر متصل می شوند و مولکول هایی با زنجیرهای بلند تولید می کنند.

ب) به واکنش دهنده ها در واکنش پلیمری شدن، تک پار می گویند که خواص آن ها با فرآورده و واکنش، متفاوت است.

پ) واکنش دهنده ها در واکنش پلیمری شدن می توانند از طلای سیاه استخراج شده باشند.

ت) بالا بودن جرم مولی فرآورده و واکنش پلیمری شدن، بیانگر این موضوع است که شمار اتم های سازنده هر مولکول مونومر بسیار زیاد است.

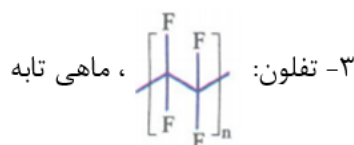
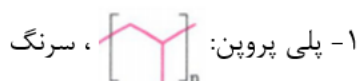
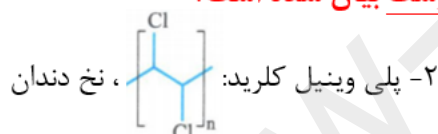
1) آ و ت 2) آ و ب 3) ب و پ 4) پ و ت

گزینه ۱ عبارت های «آ» و «ت» نادرست اند.

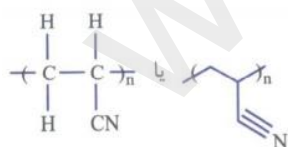
آ - واکنش پلیمری شدن در شرایط مناسب انجام می گیرد و نه در دما و فشار اتاق! به طور مثال شرایط مناسب واکنش تهیه پلی اتن، دما و فشار بسیار بالا است.

ت - شمار اتم های سازنده فرآورده پلیمری شدن زیاد است، نه شمار اتم های سازنده مولکول مونومر!

در کدام گزینه ساختار پلیمر، نادرست اما کاربرد آن درست بیان شده است؟

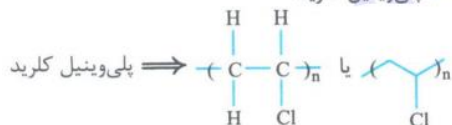


گزینه «۴» پلی سیانو اتن در ساخت پتو کاربرد دارد و ساختار درست آن به صورت روبه رو است:

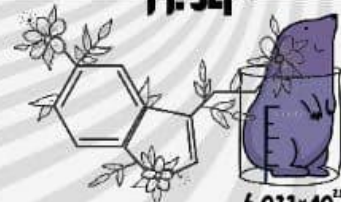


ابرسی سایر گزینه ها: گزینه (۱): هم ساختار پلیمر و هم کاربرد آن درست بیان شده است.

گزینه (۲): هم ساختار و هم کاربرد پلیمر نادرست بیان شده است. نخ دندان از کاربردهای تفلون است نه پلی وینیل کلرید!



گزینه (۳): هم ساختار و هم کاربرد پلیمر درست بیان شده است.



کدام مورد نادرست است؟

- ۱- ترکیبی با فرمول ساختاری $\begin{matrix} \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 \\ | & & | \\ \text{OH} & & \text{OH} \end{matrix}$ ، به خانواده الکل های دو عاملی تعلق دارد.
- ۲- مولکول الکل ها برخلاف هیدروکربن ها از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده است.
- ۳- گشتاور دوقطبی اتانول از اکتانول بیشتر است.
- ۴- با افزایش شمار اتم های کربن در الکل های یک عاملی، نقطه جوش آن ها کاهش می یابد.

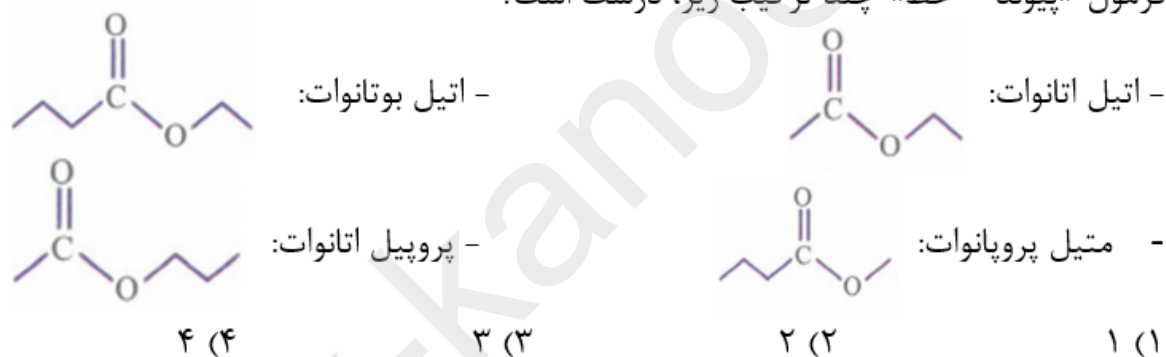
گزینه «۴» با افزایش شمار اتم های کربن در الکل ها، جرم مولی آن ها بیشتر شده و در نتیجه نقطه جوش آن ها افزایش می یابد.

ابریسی سایر گزینه ها! گزینه (۱): ایشون دوتا گروه «OH-» داره، بنابراین جزء الکل های دو عاملی است.

گزینه (۲): هیدروکربن ها فقط از اتم های C و H تشکیل شده اند و ناقطبی هستند، ولی در الکل ها (R-OH)، گروه عاملی هیدروکسیل (OH-)، بخش قطبی و گروه هیدروکربنی (R)، بخش ناقطبی مولکول را تشکیل می دهند.

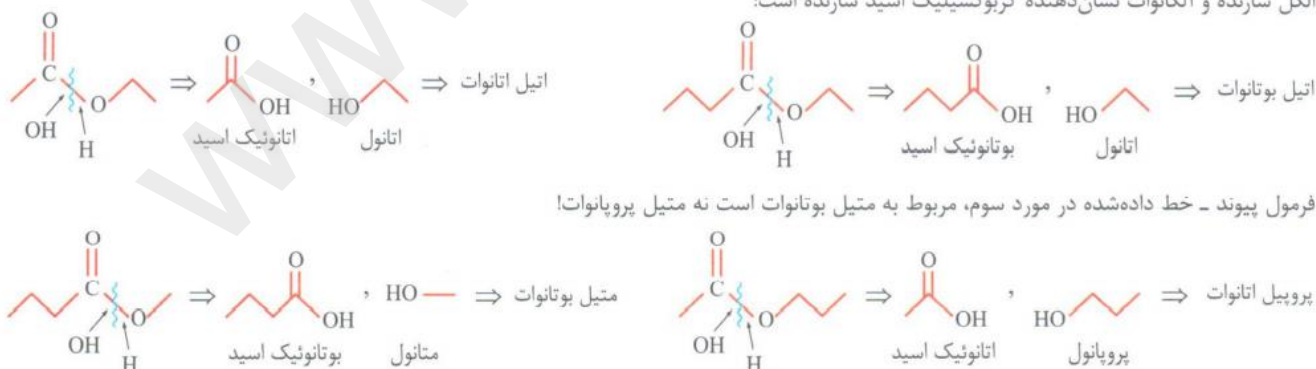
گزینه (۳): با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل ها، گشتاور دوقطبی آن ها کاهش می یابد. اوکتانول (الکل ۸ کربنی) زنجیر هیدروکربنی بزرگ تری نسبت به اتانول (الکل دو کربنی) دارد؛ بنابراین گشتاور دوقطبی آن کوچک تر است.

فرمول «پیوند - خط» چند ترکیب زیر، درست است؟

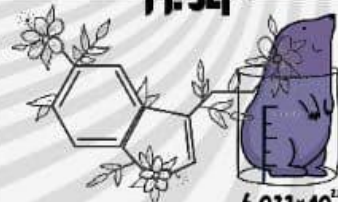


گزینه «۳» به جز متیل پروپانوات، فرمول پیوند - خط سه ترکیب دیگر درست است. می دانیم در نام استرها (الکیل آلکانوات)، الکیل نشان دهنده

الکل سازنده و آلکانوات نشان دهنده کربوکسیلیک اسید سازنده است:



کانون برترها



در واکنش استری شدن ۱۸.۴ گرم اتانول با یک اسید آلی در حضور کاتالیزگر H_2SO_4 ، ۵۲ گرم استر تولید شده است. به تقریب چند درصد جرمی اسید سازنده این استر را کربن تشکیل داده است؟ ($C = 12$, $H = 1$) g, mol^{-1}

۸۸.۸ (۴)

۵۵.۸ (۳)

۸۵.۸ (۲)

۵۸.۸ (۱)

گزینه ۱

می‌دانیم که در واکنش استری شدن از واکنش کامل ۱ مول الکل، ۱ مول استر تولید می‌شود.

۱ مول آب + ۱ مول استر \rightarrow ۱ مول اسید + ۱ مول الکل

$$C_nH_{2n}O_2 = 12n + 2n + 2(16) = 14n + 32 \text{ g}$$

فرمول استر تولیدشده را $C_nH_{2n}O_2$ در نظر می‌گیریم:

فالا! با توجه به جرم الکل و استر تولیدشده، می‌توانیم n را بسازیم:

$$18.4 \text{ g } C_2H_6O \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6O}{46 \text{ g } C_2H_6O} \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n}O_2}{1 \text{ mol } C_2H_6O} \times \frac{(14n + 32) \text{ g } C_nH_{2n}O_2}{1 \text{ mol } C_nH_{2n}O_2} = 52 \text{ g } C_nH_{2n}O_2$$

$$\frac{18.4}{46} (14n + 32) = 52 \times \frac{1}{46} \Rightarrow 5/6n + 12/8 = 52 \Rightarrow n = 7$$

پس استر تولیدشده، ۷ کربنی است. از آنجا که الکل استفاده شده ۲ کربنی بوده، نتیجه می‌گیریم که اسید آلی در این واکنش، ۵ کربنی تشریف دارن!

$$C_nH_{2n}O_2 \xrightarrow{n=5} C_5H_{10}O_2 \quad C_5H_{10}O_2 \text{ در } C = \frac{5 \times 12}{(5 \times 12) + (10 \times 1) + (2 \times 16)} \times 100 \approx 58.8\%$$

چند مورد از عبارت های زیر در مورد پلیمرهای سبز، درست اند؟

- از فرآورده های کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می شوند.
- کالاهای ساخته شده از آن ها پس از چند سال به مولکول ساده مانند H_2O و CO_2 تبدیل می شوند.
- نام دیگر آن ها، پلیمرهای دوستدار محیط زیست است.
- در شرایط یکسان، سرعت تجزیه آنها بسیار بیشتر از سرعت تجزیه پلیمرهای ساختگی بر پایه نفت است.
- بعد از رهاسازی در طبیعت، به کود تبدیل می شوند و ردپای کوچک تری در محیط زیست بر جای می گذارند.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

گزینه ۳

همه ی عبارت ها به جز عبارت دوم درست اند. پلیمرهای سبز پس از چند ماه، به مولکول های ساده مانند H_2O و CO_2 تبدیل می شوند.

موفق باشید – نوید آرما

کانون پرترها



کانون پرترها
@kanoon.bartarha



6.022×10^{23}