

زندگی صحنه بکنای هنرمندی ماست

هر کس نغمه خورشید خورشید را از صحنه رود

صحنه ریوسنه بهجاست

خروج کوه نغمه که مروج بسیارند به باو

با توجه به اهمیت بالای داشتن جزوهای منطبق با کتاب درسی سیستم آموزشی جدید در کشور برای درس شیمی که درسی مشترک بین رشته‌های تجربی و ریاضی می باشد و نیز تاکید همه ساله سازمان سنجش آموزش کشور بر طراحی سوالات آزمون سراسری ورود به دانشگاه‌های کشور از خط به خط کتاب درسی در این درس سرنوشت ساز بر آن شدیم تا با تشکیل تیمی چند نفره از مشاوران، دانشجویان پزشکی، مهندسی و اینجانب، مجموعه‌ای از نکات و راهکارها را با ریزبینی تمام از دل مطالب مهم ولی پراکنده کتاب درسی در حد کنکور سراسری و در بعضی موارد حتی بالاتر، گردآوری کنیم تا بدین طریق بتوانیم گامی هر چند کوچک در جهت موفقیت شما دانش آموزان عزیز برداشته باشیم.

و من الله توفیق

عباسی و همکاران، مهرماه ۱۳۹۶

✓ مواد در زندگی ما نقشی شگرف و مؤثر دارند به طوری که صنایع گوناگون مانند غذا، پوشاک، حمل و نقل، ساختمان، ارتباطات و هر بخش از زندگی ما کم و بیش تحت تأثیر مواد قرار دارند. اغراق نیست اگر رشد و گسترش تمدن بشری را در گروی کشف و شناخت مواد جدید بدانیم. بررسی تمدن ها از گذشته تاکنون نشان می دهد که توسعه جوامع انسانی به توانمندی افرادی هوشمند گره خورده است. آنان که توانسته اند برای رفع نیازهای خود و جامعه، موادی تولید کنند یا با دست کاری مواد، خواص آنها را تغییر دهند. انسان های پیشین فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست بهره می بردند، اما با گذشت زمان توانستند موادی مانند سفال را تولید و برخی فلزها را نیز استخراج کنند که خواص مناسب تری داشتند.

✓ با گسترش دانش تجربی، شیمی دان ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آنها پی بردند. آنها همچنین دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آنها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می شود. با این روند، آنها به توانایی انتخاب مناسب ترین ماده برای یک کاربرد معین دست یافتند تا جایی که می توانند موادی نو با ویژگی های منحصر به فرد و دلخواه طراحی کنند. امروزه با رشد و توسعه فناوری، هزاران ماده تهیه و تولید شده که زندگی مدرن و پیچیده امروزی را ممکن کرده است.

✓ دریافتید که زندگی روزانه ما به منابع شیمیایی وابسته است. صبحانه امروز خود را در نظر بگیرید، جای خود را با استکانی شیشه ای نوشیده اید که از شن و ماسه ساخته شده است، در ظرفی که از خاک چینی ساخته شده است، غذا خورده اید و برای هم زدن چای از قاشقی استفاده کرده اید که از فولاد زنگ نزن ساخته شده است. فولادی که پس از طی مراحل طولانی از سنگ معدن به دست می آید. همچنین برای طعم دادن به غذای خود، نمک به دست آمده از خشکی و دریا را روی آن پاشیده اید؛ سبزیجات و میوه هایی را خورده اید که با استفاده از کودهای پتاسیم، نیتروژن و فسفردار رشد کرده اند. از سوی دیگر، سوختی را که با استفاده از آن خانه را گرم یا باک خودرو را پر می کنید، از دل زمین بیرون کشیده اند.

✓ با پیشرفت صنعت، شهرها و روستاها گسترش یافتند و سطح رفاه در جامعه بالاتر رفت. با این روند میزان مصرف منابع گوناگون نیز افزایش یافت، به گونه ای که امروزه همه افراد جامعه در پی استفاده از تلفن همراه، خودروی شخصی و انواع وسایل الکترونیکی هستند. تأمین این نیازها به همراه تولید انواع دستگاه ها و ابزارآلات صنعتی، نظامی، کشاورزی و دارویی، سبب شده است تا تقاضای جهانی برای استفاده از هدایای زمینی افزایش یابد، به گونه ای که سالانه حجم انبوهی از منابع شیمیایی بهره برداری می شود. با این توصیف باید باور کنیم که زمین انباری از ذخایر ارزشمند است که بی هیچ منتی به ما هدیه شده است هر چند که این منابع به طور یکسان توزیع نشده اند.

تذکر - شکوه و عظمت تمدن امروزی تا حدود زیادی مدیون مواد جدیدی است که از شیشه، پلاستیک، فلز، الیاف، سرامیک و... ساخته شده اند.

توجه - هر چه میزان بهره برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، به شرط آن که در زمینه های مختلف اقتصادی، اجتماعی و... پیشرفت داشته باشد می توان گفت آن کشور توسعه یافته تر است.

سؤال - با توجه با این موضوع که پراکندگی منابع شیمیایی در جهان یکسان نیست آیا این پراکندگی منابع می تواند دلیل پیدایش تجارت جهانی باشد؟ توضیح دهید.

تا اینجا با این مقدمه سؤالاتی به صورت زیر در ذهن شما مطرح می شود که پاسخ به آنها موضوع این بخش کتاب است.

هدایای زمینی به چه شکلی استفاده می شوند؟ آیا آنها به همان شکل مصرف می شوند یا آنها را به عنصرهای سازنده تبدیل می کنند، سپس به کار می برند؟ چگونه می توان تشخیص داد که در یک نمونه سنگ معدن، کدام عنصرها وجود دارد و به چه میزانی قابل استخراج است؟ روش های استخراج و تهیه یک عنصر چیست؟ استخراج یک ماده شیمیایی چه آثاری روی محیط زیست برجای می گذارد؟ آیا مصرف مواد به صورت خام مقرون به صرفه است یا فراوری شده؟ بهره برداری از هدایای زمینی بر چرخه های طبیعی چه اثری دارد؟ شیوه های حفظ و نگهداری این منابع ارزشمند برای آیندگان چیست؟ علم شیمی و شیمی دان ها چه نقشی در استفاده از این منابع مبتنی بر توسعه پایدار دارند؟ شیمی دان ها برای یافتن پاسخ این پرسش ها، در پی کشف الگوها و روندهای موجود در رفتار مواد و عنصرها هستند.

الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها

تذکر - دانشمندان برجسته و بزرگ، دانشمندانی هستند که می توانند با بررسی دقیق اطلاعات و یافته های موجود درباره مواد و پدیده های گوناگون، الگوها، روندها و روابط بین آنها را درک کنند و توضیح دهند. مندلیف یکی از آنها است که جدول دوره ای را طراحی کرده است.

علم شیمی را می توان مطالعه هدف دار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست.

تذکره - جدول دوره ای عنصرها، نمایشی بی نظیر از چیدمان عنصرها بوده و همانند یک نقشه راه برای شیمی دان هاست که به آنها کمک می کند حجم انبوهی از مشاهده ها را سازمان دهی و تجزیه و تحلیل کنند تا الگوهای پنهان در رفتار عنصرها را آشکار نمایند.

تذکره - عنصر های جدول دوره ای را بر اساس رفتارشان به سه دسته فلزات ، نافلزات و شبه فلزات تقسیم بندی می کنند. که برخی ویژگی های آنها را در زیر بررسی می کنیم.

فلزات

- بیش از ۸۰% عنصر های جدول را تشکیل می دهند. که به طور عمده در سمت چپ و وسط جدول دوره ای قرار دارند.
- خواص فیزیکی مانند رسانایی الکتریکی و گرمایی بالا ، چگالی زیاد ، درخشش فلزی ، جلا پذیری ، خاصیت مفتول و ورقه شدن ، شکل پذیری و چکش خواری (پهن شدن در اثر ضربه) را دارند.
- در واکنش با دیگر اتم ها الکترون از دست داده و کاتیون تشکیل می دهند.
- اغلب آنها واکنش پذیری زیاد دارند.
- در دمای معمولی جامدند. به جزء جیوه که مایع است.

نافلزات

- در سمت راست و بالای جدول چیده شده اند.
- به جزء گرافیت بقیه رسانای جریان برق نیستند.
- براق نبوده و به حالت جامد، شکننده اندهم چنین خاصیت مفتول شدن ، تورق را ندارند.
- در دمای اتاق و فشار ۱ اتمسفر یا جامد و یا گازی شکل هستند. (بجز برم که مایع است)
- در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارند یا می گیرند.

شبه فلزات - عناصری که برخی از خواص فیزیکی آن ها شبیه فلزها اما خواص شیمیایی آنها شبیه نافلزهاست

- اگر یک عنصر را نتوان جزو فلزها یا نافلزها طبقه بندی کرد آن را جزو شبه فلزها قرار می دهند. یعنی برخی خواص فلزات و برخی خواص نافلزات را دارد. مانند سیلیسیم که درخشان و شکننده بوده از طرفی نیمه رساناست.
- خواص فیزیکی آن ها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آنها همانند نافلزها است.

۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	شماره گروه / شماره دوره
B (بور)					دوره ۲
	Si (سیلیسیم)				دوره ۳
	Ge (ژرمانیم)	As (آرسنیک)			دوره ۴
		Sb (آنتی موان)	Te (تلور)		دوره ۵
			Po (پولونیوم)	At (استاتین)	دوره ۶

نیمه رساناها

گروهی از مواد هستند که رسانایی الکتریکی آنها از فلزها کمتر است و به طور کامل نارسانا نیستند.

تذکره - در گروه ۱۴ از هر سه نوع عنصر (فلزات، نافلزات و شبه فلزات) یافت می شوند، که به صورت زیر می باشند. کربن نافلز، سیلیسیم و ژرمانیم شبه فلز و قلع و سرب نیز فلزند.

The diagram illustrates the properties and uses of elements in group 14 of the periodic table. It features a central vertical column of elements: C (کربن), Si (سیلیسیم), Ge (ژرمانیم), Sn (سرب), and Pb (سرب). Five boxes provide detailed information for each:

- C (کربن):**
 - Image: Shiny, crystalline solid.
 - Text: رسانایی الکتریکی کمی دارد. در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می گذارد. شکننده است و در اثر ضربه خرد می شود.
- Si (سیلیسیم):**
 - Image: Dark, cylindrical rod.
 - Text: - معالج آن تیره است. - در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می گذارد. - در اثر ضربه خرد می شود.
- Ge (ژرمانیم):**
 - Image: Shiny, crystalline solid.
 - Text: - رسانایی الکتریکی کمی دارد. - در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می گذارد. - در اثر ضربه خرد نمی شود.
- Sn (سرب):**
 - Image: Grey, granular solid.
 - Text: - جامد شکل پذیر است. - رسانای خوب گرما و الکتریسیته است. - در واکنش با دیگر اتمها الکترون از دست می دهد.
- Pb (سرب):**
 - Image: Spool of wire.
 - Text: - 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.

سیلیسیم عنصر شگفت انگیز

گسترش صنایع الکترونیک و ساخت انواع وسایل و دستگاه های الکترونیکی مانند تلویزیون، رایانه، تلفن همراه و ماشین حساب مدیون ویژگی نیمه رسانایی عنصر سیلیسیم است.

تذکره - خصلت فلزات تمایل به از دست دادن الکترون و خصلت نافلزات تمایل به گرفتن الکترون می باشد.

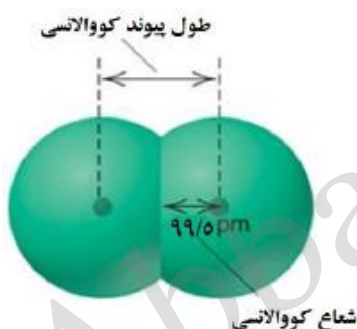
شعاع اتم ها

در شیمی دهم آموختید که مطابق مدل کوانتومی، اتم را مانند کره ای در نظر می گیرند که الکترون ها پیرامون هسته و در لایه های الکترونی در حال حرکت اند. بنابراین می توان برای هر اتم شعاعی در نظر گرفت و آن را اندازه گیری کرد. بدیهی است که شعاع اتم های مختلف، یکسان نیست و هرچه شعاع یک اتم بزرگ تر باشد، اندازه آن اتم نیز بزرگ تر است.

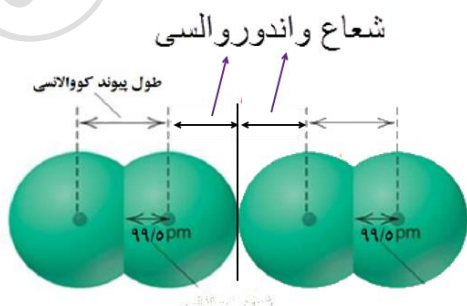
انواع شعاع اتمی

☑ **شعاع کووالانسی** - نصف فاصله میان هسته دو اتم مشابه در یک مولکول دو اتمی که با هم پیوند کووالانسی تشکیل داده

باشند. به عنوان نمونه طول پیوند کووالانسی در مولکول Cl_2 برابر 199pm است پس شعاع کووالانسی این اتم 99.5pm خواهد بود. (pm پیکومتر است و واحد طول پیوند و شعاع اتم می باشد. $1\text{pm} = 10^{-12}\text{m}$)



☑ **شعاع واندروالسی** - نصف فاصله میان هسته دو اتم مشابه که بین آنها پیوند شیمیایی وجود ندارد و بر هم مماس اند.



نکته ۱- در مورد گازهای نجیب تنها شعاع واندروالسی وجود دارد.

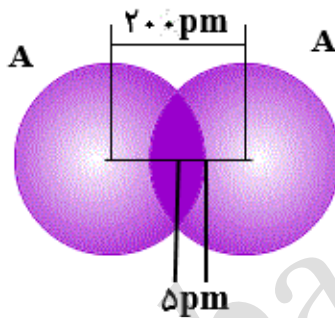
نکته ۲- برای یک اتم معین، شعاع واندروالسی از شعاع کووالانسی آن بزرگ تر است.

سؤال ۱- اگر شعاع واندروالسی اتم A برابر 130 pm باشد .

الف- شعاع کووالانسی آن بر حسب پیکومتر کدامیک از اعداد داده شده می تواند باشد با ذکر دلیل؟ (110 یا 150)

ب- اختلاف شعاع واندروالسی و شعاع کووالانسی آن را حساب کنید.

سؤال ۲- با توجه به شکل روبرو که مولکول A_2 را نشان می دهد ، به سؤالات پاسخ دهید.

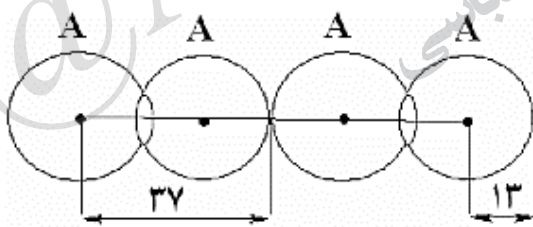


الف- طول پیوند کووالانسی A_2 و شعاع کووالانسی اتم A را به دست آورید.

ب- شعاع واندروالسی اتم A چند پیکومتر است.

ج- اختلاف طول پیوند کووالانسی و شعاع واندروالسی آن را محاسبه کنید.

سؤال ۳- بادر نظر گرفتن شکل زیر مشخص کنید کدام عبارت درست و کدام نادرست است؟ (اندازه ها بر حسب pm می باشند).



الف- شعاع کووالانسی اتم A ، برابر 13 pm است.

ب- طول پیوند کووالانسی در آن 26 pm می باشد.

ج- نسبت طول پیوند کووالانسی به شعاع واندروالسی برابر $\frac{12}{13}$ است.

تغییرات شعاع اتم ها

گروه - از بالا به پایین با افزایش تعداد لایه های الکترونی سبب افزایش فاصله هسته تا الکترون های لایه آخر می شود. پس شعاع اتم ها نیز بزرگ تر می شود.

دوره - در دوره تعداد لایه های الکترونی ثابت است و از چپ به راست با افزایش عدد اتمی ، نیروی جاذبه هسته بر روی الکترون های لایه ظرفیت بیش تر شده ، شعاع اتم ها کاهش می یابد.

واکنش پذیری شیمیایی - به تمایل هر ماده برای انجام واکنش شیمیایی ، واکنش پذیری شیمیایی آن ماده می گویند.

ارتباط میان شعاع اتم ها و واکنش پذیری آن ها

مبنای واکنش پذیری در فلزات تمایل آن ها به از دست دادن الکترون است در حالی که مبنای واکنش پذیری در نافلزات تمایل آن ها به گرفتن الکترون می باشد .

گروه - در گروه از بالا به پایین با افزایش شعاع اتم ها خصلت فلزی افزایش و خصلت نافلزی کاهش می یابد.

دوره - در دوره از چپ به راست با کاهش شعاع اتم ها ، خصلت فلزی کاهش و خصلت نافلزی افزایش می یابد.

نکته - هرچه شعاع اتمی یک فلز بزرگ تر باشد، آسان تر الکترون از دست می دهد پس واکنش پذیر ی (فعالیت شیمیایی) آن بیش تر است. اما هر چه شعاع اتمی یک نافلز کوچک تر باشد، آسان تر الکترون می گیرد یعنی واکنش پذیر ی (فعالیت شیمیایی) آن بیش تر می باشد.

قانون دوره ای عنصرها

با افزایش عدد اتمی خصلت فلزی در دوره ها کاهش و در گروه ها این ویژگی افزایش می یابد. به عبارتی خواص فیزیکی و شیمیایی عنصر ها به صورت دوره ای تکرار می شود ، که به آن قانون دوره ای عنصرها می گویند.

مثال ۱ - در گروه چهارده اولین عنصر یعنی کربن ، نافلز در حالی که دو عنصر آخر یعنی قلع و سرب کاملاً فلزند.

مثال ۲ - در دوره سوم اولین عنصر سدیم ، فلز است در حالی که کل و آرگون دو عنصر آخر این دوره ، نافلزند.

حالا نوبت شماست

سؤال ۱- کدام عبارت درست و کدام نادرست است؟

الف- در گروه فلزات تغییرات شعاع اتم ها و واکنش پذیری آن ها ، همسو عمل می کنند.

ب- در دوره از راست به چپ ، شعاع اتم ها در حال افزایش است.

ج- در نا فلزات هر اندازه شعاع اتم بزرگ تر باشد ، واکنش پذیری آن نیز بیش تر است.

سؤال ۲- آرایش الکترونی لایه آخر دو اتم A و B به ترتیب به $5s^2$ و $3s^2 3p^4$ ختم می شود. بر این اساس به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف- شعاع اتمی کدام یک بیش تر است؟ چرا؟

ب- کدامیک جهت پایدار شدن کاتیون تشکیل می دهد؟

ج- تعداد لایه های الکترونی کدامیک کم تر است؟

د- مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی آخرین زیر لایه را برای هر کدام بنویسید.

ه- در هر اتم چند الکترون با عدد کوانتومی $l=1$ دارند؟

و- فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از این دو را بنویسید.

سؤال ۳- بر اساس جدول زیر که مربوط به عناصر یک گروه است به سؤالات پاسخ دهید.

اتم فرضی	A	B	C	D
شعاع کووالانسی اتم (pm)	۹۰	۷۰	۵۰	۳۵

الف- عنصر D می تواند گاز نجیب هلیوم باشد.

ب- عدد اتمی عنصر A نسبت به بقیه کوچک تر است.

ج- تعداد لایه های الکترونی عنصر A از بقیه بیش تر است.

د- اگر فرض کنیم این عناصر نافلز باشند واکنش پذیری عنصر A از همه آنها بیش تر است.

ه- طول پیوند یگانه (ساده) در مولکول C_۲ و BD را بر حسب پیکومتر محاسبه کنید.

سؤال ۴- اگر طول پیوند کووالانسی ساده در مولکول های A_۲، AB و BD به ترتیب ۱۰۰، ۲۲۰ و ۳۰۰ پیکومتر باشد.

الف- شعاع کووالانسی اتم D را محاسبه کنید.

ب- شعاع واندروالسی اتم B کدام یک از اعداد پیشنهادی (۱۵۰، ۱۰۰، ۱۲۰) می تواند باشد. دلیل انتخاب خود را بنویسید.

ج- اگر عدد اتمی عنصر A از B بزرگ تر باشد، در این صورت این دو عنصر می توانند در یک گروه جدول دوره ای باشند؟

سؤال ۵- اگر دو عنصر X و Y در یک گروه از جدول دوره ای عنصرها باشند و عدد اتمی X از عدد اتمی Y بزرگ تر باشد کدام مطلب

زیر در باره آن ها درست و کدام نادرست است. توضیح دهید.

الف- خصلت فلزی X از Y بیش تر است.

ب- تعداد لایه های الکترونی Y از X بیش تر است.

ج- نیروی جاذبه هسته اتم Y از اتم X کم تر است.

د- شعاع اتمی X از شعاع اتمی Y بزرگ تر است.

سؤال ۶- اگر دو عنصر A و B در یک دوره از جدول دوره ای عنصر ها باشند. و عدد اتمی عنصر B کوچک تر باشد ، کدام عبارت زیر درست و کدام نادرست است؟

الف- شعاع اتمی عنصر A بزرگ تر است.

ب- خصلت فلزی عنصر B بیش تر است.

ج- تعداد لایه های الکترونی عنصر A کم تر است.

د- نیروی جاذبه هسته در اتم B نسبت به اتم A کم تر است.

سؤال ۷- اگر دو عنصر C و D در یک دوره از جدول دوره ای قرار داشته باشند. و جهت پایدار شدن اتم C کاتیون و اتم D آنیون تشکیل دهد. براساس توضیح داده شده مورد درست را انتخاب کنید.

الف- شعاع اتمی بزرگ تری دارد.

ب- خصلت فلزی اتم آن ، کم تر است.

ج- شعاع اتمی آن از شعاع یونی آن بزرگ تر است.

د- نیروی جاذبه هسته در آن کم تر است.

بررسی برخی گروه های جدول دوره ای عنصرها

فلزات گروه اول (فلزات قلیایی)

آرایش الکترونی لایه آخر آن ها به ns^1 ختم می شود.

تمام آن ها با آب به راحتی واکنش می دهند. و با افزایش عدد اتمی آن ها شدت واکنش پذیری نیز بیش تر می شود.

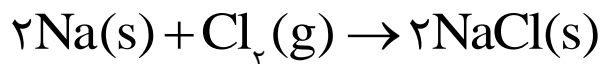
به آن ها فلزات قلیایی می گویند زیرا ضمن حل شدن در آب ، خاصیت بازی به آن می دهند.

با از دست دادن تک الکترون لایه آخر خود به آرایش گاز نجیب یک دوره قبل می رسند.

واکنش پذیرترین گروه فلزات هستند زیرا تنها با از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز نجیب می رسند.

ns^1
Li لیتیم ۳
Na سدیم ۱۱
K پتاسیم ۱۹
Rb روبییدیم ۳۷
Cs سزیم ۵۵
Fr فرانسییم ۸۷

✓ حاصل واکنش آنها با هر فلزی به ویژه فلزات گروه اول یک نمک است، پس به آنها هالوژن یا نمک ساز می گویند



✓ جزء عناصر دسته P می باشند و آرایش آنها به $ns^2 np^5$ ختم می شود.

✓ در تولید لامپ چراغ های جلوی خودروها، از هالوژن ها استفاده می شود.

✓ واکنش پذیری آنها از بالا به پایین کم می شود. به عنوان نمونه واکنش آنها با گاز هیدروژن به صورت زیر است.

هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای 200°C - فوراً با هیدروژن ترکیب می شود.
کلر	در تاریکی به آرامی واکنش می دهد اما در نور واکنش آن انفجاری است.
برم	برای واکنش باید تا دمای 200°C + گرما داده شود.
ید	حتی در دمای 500°C واکنش نمی دهد.

✓ در دمای معمولی F_2 و Cl_2 گازی شکل، Br_2 مایع و I_2 جامد است.

✓ فلوئور به رنگ زرد، کلر زرد مایل به سبز، برم قرمز و ید بنفش رنگ است.

حالا نوبت شماست

سؤال ۱- عبارت درست و عبارت نادرست را مشخص کرده و شکل درست عبارت نادرست را بنویسید.

الف- با افزایش عدد اتمی عنصرها در یک گروه از خصلت فلزی آنها کاسته می شود.

ب- فرانسیم فعال ترین عنصر فلزی است.

ج- در فلزات از بالا به پایین تمایل به از دست دادن الکترون افزایش می یابد.

سؤال ۲- با رسم آرایش الکترونی عنصرهای A₁₉ و B₃₅ و C₁₂ به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف- کدام عنصر یک فلز قلیایی خاکی است؟

ب- کدامیک ضمن تبدیل شده به یون آرایش پایدار گاز نجیب Ar_{18} را پیدا می کند؟

ج- کدامیک هالوژن است؟

د- فرمول شیمیایی حاصل از ترکیب B و C را بنویسید.

ه- واکنش پذیری عنصر A و C کدامیک بیش تر است ؟ چرا؟

سؤال ۳- آرایش الکترونی یون M^{3+} به $4P^6$ ختم می شود. عنصر M به کدام دوره و گروه جدول دوره ای تعلق دارد؟

دنیایی رنگی با عنصرهای دسته d

یکی از اصیل ترین و ارزنده ترین صنایع دستی کشورمان **شیشه گری** است، صنعتی که پشتوانه و سابقه ای دیرینه دارد. گردن بندی با دانه های شیشه ای آبی رنگ متعلق به هزاران سال پیش که در ناحیه شمال غربی ایران کشف شده و قطعات شیشه ای مایل به سبزی که طی کاوش های باستان شناسی در لرستان و شوش به دست آمده است، نشان از وجود این صنعت در روزگاران بسیار دور دارد. شیشه های رنگی و طرح دار در معماری پر نقش و نگار ایرانی بخشی از فرهنگ غنی ما است؛ پنجره هایی که در مساجد و خانه های تاریخی ایران به فراوانی دیده می شوند و هنگامی که خورشید بر آنها می تابد، نقشی از طرح و رنگ های خیره کننده در فضا پدیدار می شود. یکی از هدایای زمینی، سنگ های گران بهای آن است که به دلیل رنگ های گوناگون وز بیای خود، کاربرد گسترده ای در جواهرسازی دارند.

فلزات واسطه

- فلزاتی سخت و دیر ذوب بوده (به جزء جیوه) و رسانای جریان برق و گرما می باشند.
- عناصر گروه ۳ تا ۱۲ جدول دوره ای را شامل می شوند. و اولین سری آنها در دوره چهارم اند که دارای عدد اتمی ۲۱ تا ۳۰ می باشند.
- در وسط جدول قرار داشته و جزء دسته d می باشند. یعنی زیر لایه d آنها در حال الکترون گیری است.
- آخرین زیر لایه s آنها دارای ۲ الکترون است به جزء در مواردی که d^9 یا d^4 باشد. که در این صورت s یک الکترون می گیرد.
- با از دست دادن الکترون تشکیل کاتیون داده و بر خلاف فلزات گروه اول و دوم بدون داشتن آرایش گاز نجیب، پایدار می شوند.
- اغلب کاتیون های آنها رنگی اند پس تر کیب های آنها، نیز رنگی می باشد.

نماد کاتیون	Cu^{2+}	Co^{2+}	Fe^{2+}	Cr^{3+}	Ni^{2+}	Mn^{2+}	Zn^{2+}
رنگ کاتیون	آبی		سبز			صورتی کم رنگ	بی رنگ

✓ اغلب این فلزها در طبیعت به شکل ترکیب های یونی همچون اکسیدها ، کربنات ها و... وجود داشته باشند مثلاً آهن دو اکسید به فرمول های FeO و Fe_2O_3 دارد. در این دو ترکیب ، آهن به شکل کاتیون های Fe^{2+} (آهن(II)) و Fe^{3+} (آهن(III)) وجود دارد.

نکته – ترکیب های یونی دارای کاتیون های فلز های گروه اول و دوم مواد بی رنگ هستند. زیرا یون فلزی در این ترکیب ها دارای آرایش گاز نجیب است و نمی توانند نور در ناحیه مرئی را جذب و سپس نشر نمایند. اما از آنجا که اغلب کاتیون های فلزهای واسطه به آرایش گاز نجیب نمی رسند ، این یون ها یا ترکیب های دارای فلزات واسطه ، نور را در ناحیه مرئی جذب و نشر می کنند و رنگ بسیار زیبایی به وجود می آورند.

تذکره ۱- اگر چه فلز های واسطه هنگام تشکیل یون به آرایش گاز نجیب نمی رسند. اما واکنش پذیری زیاد آنها سبب شده ، ترکیب های گوناگونی از این فلز ها در طبیعت وجود داشته باشد.

تذکره ۲- یاقوت همان آلومینیم اکسید است که در ساختار آن برخی از یون های آلومینیم با یون های Cr^{3+} جایگزین شده و رنگ سرخ زیبای یاقوت را ایجاد کرده است. با عبور نور سفید از یک یاقوت، طول موج های بلندتر آن یعنی رنگ سرخ بازتاب می شود.

اسکاندیم (Sc)

✓ اولین عنصر واسطه جدول دوره ای است.

✓ تنها عنصر واسطه ای است که ضمن تشکیل یون پایدار (Sc^{3+}) ، به آرایش گازنجیب (Ar) می رسد.

✓ از فلزهای واسطه کمیابی است که در تجهیزات خانگی مانند تلویزیون رنگی و شیشه وجود دارد.

تیتانیوم (Ti)

✓ دومین عنصر واسطه جدول دوره ای است.

✓ فلزی محکم ، سبک (کم چگال) و مقاوم در برابر خوردگی است.

✓ کاربردهای زیادی دارد به عنوان مثال از آن در بدنه دوچرخه ، واز آلیاژ آن با آلومینیم در ایستگاه های فضایی بین المللی استفاده می کنند.

طلا (Au_{۸۹})

- ✓ جزء عنصر های واسطه دوره ششم جدول دوره ای است.
- ✓ فلزی بسیار نرم باشکل پذیری زیاد ، براق ، زرد رنگ و چکش خوار است که با بیش تر عنصر های شیمیایی ، واکنش نمی دهد.

- ✓ فلز طلا به اندازه ای چکش خوار و نرم است که چند گرم از آن را می توان با چکش کاری به صفحه ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد به همین دلیل ساخت بر گه ها و رشته سیم های بسیار نازک (نخ طلا) به راحتی امکان پذیر است.
- ✓ رسانایی الکتریکی بالای طلا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون، همچنین واکنش ندادن آن با گازهای موجود در هوا کره و مواد موجود در بدن انسان همراه با بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی از جمله ویژگی های خاص طلاست که سبب شده کاربردهای این فلز گسترش یافته و تقاضای جهانی آن روز به روز افزایش یابد.
- ✓ هر چند طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود نیز یافت می شود، اما مقدار آن در معادن طلا بسیار کم است.

تذکره - مجتمع طلای موته در اصفهان و زرشوران در آذربایجان غربی از منابع استخراج طلا در ایران هستند. در معدن طلای زرشوران، میزان طلا حدود ۴ ppm است. به دیگر سخن در هر تن خاک این معدن، حدود ۴ گرم طلا وجود دارد. در مجتمع طلای موته اصفهان نیز سالانه حدود ۳۰۰ کیلوگرم طلا استخراج می شود.

آیا می دانید فلزهای سدیم و پتاسیم در حدود ۲۰۰ سال پیش شناسایی شده است در حالی که استفاده از فلز روی به حدود ۱۵۰۰ سال پیش و فلزهای مس و طلا به چند هزار سال پیش برمی گردد.

دقت کنید - برای استخراج مقدار کمی از طلا باید از حجم انبوهی خاک معدن استفاده کرد. به همین دلیل پسماند بسیار زیادی تولید می شود. برای نمونه، در تولید مقدار طلای مورد نیاز برای ساخت یک عدد حلقه عروسی حدود سه تن پسماند ایجاد می شود. از این رو استخراج طلا همانند دیگر فعالیت های صنعتی آثار زیان بار زیست محیطی بر جای می گذارد.

برخی کاربردهای طلا

سالانه در حدود ۴۰۰۰ تن طلا در جهان استخراج و تولید می شود. که برخی از کاربردهای آن در جدول زیر آمده است.

کاربرد	زیور آلات و جواهرات	الکترونیک	دندان پزشکی	پشتوانه ارزی	صنایع دیگر
مقدار بر حسب تن	۲۳۹۸/۷	۳۱۰/۶	۵۷/۳	۲۵۳/۳	۷۵۰

عصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می شوند؟

- اغلب عنصر ها(فلزات و نافلزات) در طبیعت به شکل ترکیب یافت می شوند.
- اغلب فلزات به شکل ترکیب هایی مانند اکسید یا سولفید وجود دارند .
- فلزاتی همچون نقره ، مس ، پلاتین به صورت آزاد وجود دارند.
- نافلزاتی همچون اکسیژن ، نیتروژن ، گوگرد ، فسفر ، کربن و..... به شکل آزاد یافت می شوند.

نکته ۱- در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه ها یا رگه های زرد لابه لای خاک یافت می شود.

نکته ۲- در دنیای مدرن و صنعتی امروزی، از فلزهای بسیار زیادی استفاده می شود آن چنان که چرخ های اقتصادی کشورها به تولید و مصرف این مواد گره خورده است آهن فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

پایه آموزشی

📖 می دانیم واکنش پذیری فلز، تمایل آن فلز را برای انجام واکنش شیمیایی نشان می دهد .هرچه فلز واکنش پذیرتر باشد، تمایل آن برای انجام واکنش بیشتر است.

📖 واکنش پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن عنصر به انجام واکنش شیمیایی است .هرچه واکنش پذیری اتم های عنصری بیشتر باشد، در شرایط یکسان تمایل آن برای تبدیل شدن به ترکیب بیشتر است .هرچه فلز فعال تر باشد، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب هایش پایدارتر از خودش است .به دیگر سخن هرچه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن فلز دشوار تر است.

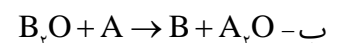
📖 به طور کلی هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می شود، واکنش پذیری فراورده ها از واکنش دهنده ها کمتر است.

حالا نوبت شماست

سؤال ۱- به نظر شما استخراج کدام فلز(آهن ، پتاسیم) از سنگ معدن آن دشوار تر است ؟ چرا؟

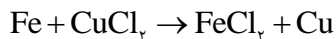
سؤال ۲- با توجه به موقعیت فرضی عنصرهای فلزی A و B طبق جدول روبرو مشخص کنید کدام واکنش در جهت نوشته

شده انجام می گیرد؟ چرا؟

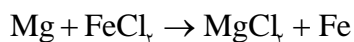


A
B

سؤال ۳- با توجه به این که هر یک از واکنش های زیر در جهت نوشته شده به طور طبیعی صورت می گیرند .واکنش پذیری عنصر های مشخص شده را با هم مقایسه کنید.



الف- فلز Fe با فلز Cu



ب- فلز Mg با فلز Fe

ج- به نظر شما واکنش پذیری منیزیم و آهن کدام یک بیش تر است ؟ چگونه به این موضوع پی بردید.

مجتمع های صنعتی در استخراج فلزات

فلزها از جمله هدایای زمینی هستند که اغلب در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می شوند. در کشور ما فولاد مبارکه، مس سرچشمه، آلومینیم اراک و منیزیم خراسان از جمله مجتمع های صنعتی هستند که برای استخراج فلزها بنا شده اند

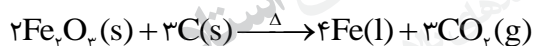
آهن

✓ در طبیعت بیش تر به صورت کانه هماتیت (Fe_2O_3) یافت می شود.

✓ از واکنش Fe_2O_3 با فلز سدیم یا کربن برای استخراج آن می توان استفاده می شود.

✓ از آنجا که دسترسی به کربن آسان تر و صرفه اقتصادی بیشتری دارد، شرکت های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می شود.

✓ معادله استخراج آهن از سنگ معدن آن به کمک کربن به صورت زیر است.



درصد خلوص

در صنعت و آزمایشگاه اغلب واکنش دهنده ها، ناخالص اند. به بیان دیگر افزون بر ماده شیمیایی مورد نظر برخی ترکیب های دیگر نیز در آن یافت می شود. شیمیدان ها بری بیان میزان خالص بودن یک ماده از درصد خلوص استفاده می کنند. با استفاده از رابطه درصد خلوص و محاسبات کمی می توان مقادیر مورد نیاز ماده ناخالص را به دست آورد.

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \longrightarrow \text{جرم ماده خالص} = \frac{\text{جرم ماده ناخالص} \times \text{درصد خلوص}}{100}$$

نکته ۱- از آنجا که اغلب مواد دارای ناخالصی می باشند پس در حین کار در آزمایشگاه و صنعت برای تأمین مقدار معینی از یک ماده

خالص، همواره باید مقدار بیشتری از ماده ناخالص را به کار برد. به عنوان مثال اگر ۲۰۰ گرم نمک طعام خالص نیاز داشته باشیم باید بیش از مقدار ۲۰۰ گرم نمک طعام ناخالص اختیار کنیم تا پس از جدا کردن ناخالصی های آن، به ۲۰۰ گرم نمک طعام خالص برسیم.

نکته ۲- ناخالصی ها در واکنش اصلی تاثیر نمی گذارند.

مثال ۱- در ۲۰۰ گرم کانه هالیت، مقدار ۵ گرم ناخالصی دارد، درصد خلوص این ماده چند است؟

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

$$\text{درصد خلوص} = \frac{195}{200} \times 100 = 97.5\%$$

مثال ۲- برای تهیه ۱۴۰ گرم ماده خالص از ماده ناخالصی که در صد خلوص آن ۸۰ است، چند گرم ماده ناخالص آن نیاز داریم.

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

$$80 = \frac{140}{X} \times 100 \rightarrow X = \frac{140 \times 100}{80} \rightarrow X = 175\text{g}$$

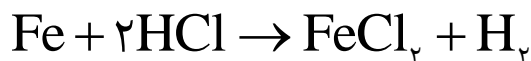
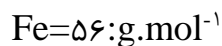
حل مسائل استوکیومتری با طعم در صد خلوص

در این گونه مسائل سه حالت ممکن است که به بررسی تک تک آن ها می پردازیم.

حالت اول - در صد خلوص مربوط به داده سؤال باشد. در این صورت باید عبارت $\frac{P}{100}$ در اولین کسر استوکیومتری وارد کنیم.

(P درصد خلوص است)

مثال - با ۲۰ آهن ناخالص با خلوص ۹۸ درصد بر اساس معادله واکنش زیر: (ناخالصی ها در واکنش تاثیر ندارند).



الف - چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد تولید می شود؟

$$?LH_r = 10 \cdot gFe \times \frac{\text{خالص}}{\text{ناخالص}} \frac{98 \text{ gFe}}{100 \text{ gFe}} \times \frac{1 \text{ molFe}}{56 \text{ gFe}} \times \frac{1 \text{ molH}_r}{1 \text{ molFe}} \times \frac{22/4 LH_r}{1 \text{ molH}_r} = \frac{10 \times 98 \times 22/4}{100 \times 56} = 0.175 LH_r$$

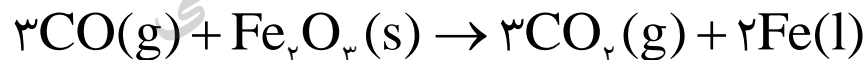
ب- چند مول هیدروکلریک اسید مصرف می شود؟

$$? \text{ molHCl} = 10 \cdot gFe \times \frac{\text{خالص}}{\text{ناخالص}} \frac{98 \text{ gFe}}{100 \text{ gFe}} \times \frac{1 \text{ molFe}}{56 \text{ gFe}} \times \frac{1 \text{ molH}_r}{1 \text{ molFe}} \times \frac{2 \text{ molHCl}}{1 \text{ molH}_r} = 0.35 \text{ molHCl}$$

حالت دوم - در صد خلوص مربوط به سؤال خواسته باشد. در این صورت باید عبارت $\frac{100}{p}$ در آخرین کسر استوکیومتری وارد کنیم.

مثال - برای تولید ۳۵۰ گرم آهن بر اساس معادله واکنش زیر، چند گرم هماتیت ناخالص با خلوص ۸۵ درصد نیاز است؟ (ناخالصی ها در واکنش شرکت نمی کنند).

$Fe = 56, O = 16: g \cdot mol^{-1}$



$$? gFe_2O_3 =$$

حالت سوم - درصد خلوص ماده، مجهول باشد. برای حل این گونه مسائل چند روش وجود دارد که به آنها می پردازیم.

روش ۱ - مقدار ماده خالصی که باید در واکنش شرکت کرده را از روابط استوکیومتری محاسبه کرده سپس به کمک رابطه درصد خلوص، اقدام می کنیم.

مثال ۱- اگر در اثر تجزیه شدن ۴۰۰ گرم سنگ آهک ناخالص در شرایط استاندارد تنها مقدار ۴۴/۸ لیتر گاز کربن دی اکسید تولید گردد، درصد خلوص سنگ آهک را حساب کنید. ($\text{Ca}=40, \text{C}=12, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$).

راه حل: می دانیم ناخالص ها در واکنش شرکت نمی کنند پس مقدار سنگ آهک خالص که مورد نیاز است را محاسبه می کنیم.

$$? \text{gCaCO}_3 = 44 / 8 \text{LCO}_2 \times \frac{1 \text{molCO}_2}{22 / 4 \text{LCO}_2} \times \frac{1 \text{molCaCO}_3}{1 \text{molCO}_2} \times \frac{100 \text{gCaCO}_3}{1 \text{molCaCO}_3} = 200 \text{gCaCO}_3$$

یعنی برای تولید این مقدار گاز به ۲۰۰ گرم سنگ آهک خالص نیاز است. حال درصد خلوص آن را حساب می کنیم

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \longrightarrow \text{در صد خلوص} = \frac{200}{400} \times 100 = 50\%$$

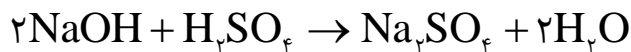
روش ۲- درصد خلوص ماده را به عنوان مجهول در رابطه استوکیومتری وارد می کنیم و مقدار آن را محاسبه می کنیم.

$$400 \text{gCaCO}_3 = 44 / 8 \text{LCO}_2 \times \frac{1 \text{molCO}_2}{22 / 4 \text{LCO}_2} \times \frac{1 \text{molCaCO}_3}{1 \text{molCO}_2} \times \frac{100 \text{gCaCO}_3}{1 \text{molCaCO}_3} \times \frac{100 \text{gCaCO}_3}{p \text{gCaCO}_3}$$

$$400 = \frac{44 / 8 \times 100 \times 100}{22 / 4 \times p} \rightarrow p = \frac{44 / 8 \times 100 \times 100}{400 \times 22 / 4} = 50$$

مثال ۲- ۴۶۰ گرم سدیم هیدروکسید ناخالص بر طبق معادله واکنش زیر، می تواند ۴۹۰ گرم سولفوریک اسید را به طور کامل خنثی کند. درصد خلوص سدیم هیدروکسید را حساب کنید. (ناخالصی ها در واکنش شرکت نمی کنند).

$$\text{Na}=23, \text{S}=32, \text{H}=1, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$$



روش اول: چون درصد خلوص سدیم هیدروکسید را خواسته مقدار خالص مورد نیاز آن را به عنوان مجهول محاسبه می کنیم.

$$? \text{gNaOH} = 490 \text{gH}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{molH}_2\text{SO}_4}{98 \text{gH}_2\text{SO}_4} \times \frac{2 \text{molNaOH}}{1 \text{molH}_2\text{SO}_4} \times \frac{40 \text{gNaOH}}{1 \text{molNaOH}} = 400 \text{gNaOH}$$

یعنی برای این مقدار سولفوریک اسید به ۴۰۰ گرم سدیم هیدروکسید خالص نیاز داریم.

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \longrightarrow \text{در صد خلوص} = \frac{400}{460} \times 100 = \% 86/95$$

روش دوم

$$46 \cdot \text{gNaOH} = 49 \cdot \text{gH}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98 \text{ gH}_2\text{SO}_4} \times \frac{2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{40 \cdot \text{gNaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{100 \cdot \text{gNaOH}}{p \text{ gNaOH}}$$

$$460 = \frac{49 \cdot 2 \cdot 40 \cdot 100}{98 \cdot p} \rightarrow p = \frac{49 \cdot 2 \cdot 40 \cdot 100}{98 \cdot 460} = 86/95$$

حالا نوبت شماست

سؤال ۱- بر اساس معادله واکنش زیر اگر ۲۵/۸۵ گرم آمونیاک ناخالص با خلوص ۸۵/۲۵٪ به طور کامل تجزیه گردد:

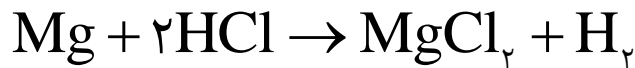
(ناخالصی ها در واکنش شرکت نمی کنند.) (N=۱۴ , H=۱:g.mol⁻¹)



الف- چند لیتر گاز نیتروژن به دست می آید. (حجم مولی گاز ها را در شرایط آزمایش ۲۰ لیتر برمول فرض کنید.)

ب- چند مولکول هیدروژن تولید خواهد شد؟

سؤال ۲- بر اساس معادل واکنش زیر چند گرم منیزیم ناخالص با خلوص ۹۶ درصد نیازاست در صورتی که: (Mg=۲۴:g.mol⁻¹)



الف- ۲۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید مصرف شود.

ب- $10^{24} \times 18/0.6$ مولکول گاز هیدروژن به دست آید.

سؤال ۳- اگر در اثر تجزیه شدن ۲۰۰ گرم سدیم آزید (NaN_3) ناخالص تنها مقدار ۶ مول گاز نیتروژن بر اساس معادله واکنش زیر تولید شود، درصد خلوص سدیم آزید را محاسبه کنید. ($\text{Na}=23, \text{N}=14 : \text{g.mol}^{-1}$)

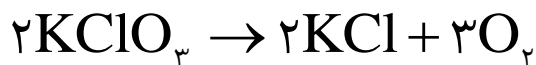


سؤال ۴- اگر در اثر واکنش ۲۰۰ گرم منگنز دی اکسید ناخالص با مقدار کافی هیدروکلریک اسید بر اساس معادله واکنش زیر، در شرایط استاندارد مقدار ۴۱/۱۹۵ لیتر گاز کلر به دست آید، درصد خلوص منگنز دی اکسید را حساب کنید. (ناخالصی ها در واکنش شرکت نمی کنند)



$$1 \text{ mol MnO}_2 = 87 \text{ g}$$

سؤال ۵- برای تولید ۱۲۶ گرم پتاسیم کلرید ناخالص با خلوص ۶۹ درصد بر اساس معادله واکنش زیر، چند گرم پتاسیم کلرات ناخالص با خلوص ۸۹ درصد نیاز است. (ناخالصی ها در واکنش شرکت نمی کنند). ($\text{K}=39, \text{O}=16, \text{Cl}=35/5 : \text{g.mol}^{-1}$)



بازده درصدی واکنش

واکنش های شیمیایی همیشه بر اساس پیش بینی ما پیش نمی روند. زیرا ممکن است واکنش دهنده ها ناخالص باشند، واکنش به طور کامل انجام نشود یا در واکنش ، فراورده (های) دیگری نیز تولید گردد.

تمام این عوامل باعث می شوند مقدار فراورده تولید شده در شرایط واقعی آزمایش از مقدار مورد انتظار که مقدار نظری نامیده می شود . کم تر باشد. به بیان دیگر مقدار نظری واکنش، مقدار فراورده ای است که با مصرف کامل یک یا تمام واکنش دهنده ها ، تولید می شود و در واقع بیش ترین مقدار فراورده قابل انتظار از یک واکنش موازنه شده می باشد. مقدار نظری را می توان با محاسبات استوکیومتری به دست آورد . در شیمی ، اختلاف میان مقدار نظری و مقدار عملی ، با محاسبه بازده درصدی بیان می شود.

مقدار نظری - مقدار فراورده ای که با محاسبات استوکیومتری انتظار آن را داریم.

مقدار عملی - مقدار فراورده ای که در عمل تولید می گردد.

بازده درصدی - نسبت مقدار عملی فراورده یک واکنش به مقدار نظری آن است که به صورت درصد بیان می شود.

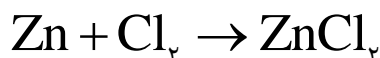
$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

چند نکته در مورد مسائل بازده درصدی

- در صورتی که بازده درصدی خواسته سؤال باشد ، مقدار عملی را می دهند.
- یکای مقدار نظری و مقدار عملی باید یکسان باشند.
- در اغلب موارد مقدار عملی از مقدار نظری کم تر است . پس در اغلب موارد بازده از ۱۰۰ کم تر خواهد شد.

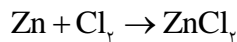
دو مثال زیر بازده درصدی را خواسته پس تمام مقدار عملی فراورده را داده است.

مثال ۱- اگر از واکنش ۱۳ گرم فلز روی با مقدار کافی گاز کلر ، مقدار ۲۱/۷۶ گرم روی کلرید بدست آید ، بازده درصدی این



$$(\text{Zn}=65, \text{Cl}=35/5 : \text{g.mol}^{-1})$$

واکنش کدام است؟

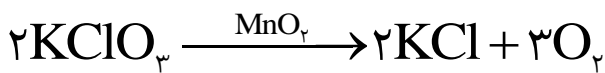


$$? \text{gZnCl}_2 = 13 \text{gZn} \times \frac{1 \text{molZn}}{65 \text{gZn}} \times \frac{1 \text{molZnCl}_2}{1 \text{molZn}} \times \frac{136 \text{gZnCl}_2}{1 \text{molZnCl}_2} = 27.2 \text{gZnCl}_2$$

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow \text{بازده درصدی واکنش} = \frac{21.76}{27.2} \times 100 = 80\%$$

مثال ۲- اگر در واکنش ۹۸ گرم پتاسیم کلرات بر اثر گرما در مجاورت کاتالیزگر منگنز دی اکسید، مقدار ۲۵ لیتر گاز اکسیژن در

شرایط استاندارد آزاد شود، بازده درصدی این واکنش، کدام است؟ ($\text{O}=16, \text{Cl}=35.5, \text{K}=39: \text{g.mol}^{-1}$)



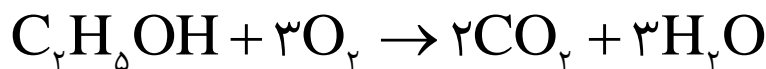
$$? \text{LO}_2 = 98 \text{gKC}$$

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow \text{بازده درصدی واکنش} = \frac{25}{26.88} \times 100 = 93.005\%$$

در مثال زیر، مقدار بازده درصدی را داده و مقدار عملی را از آن خواسته است.

مثال - در صورتی که بازده درصدی واکنش زیر (پس از موازنه معادله آن)، برابر ۸۰ درصد باشد، از سوختن ۹/۲ گرم اتانول

، چند گرم کربن دی اکسید به دست می آید؟ ($\text{O}=16, \text{C}=12, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$)



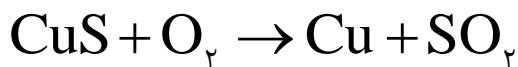
$$? \text{gCO}_2 = 9.2 \text{gC}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{1 \text{molC}_2\text{H}_5\text{OH}}{46 \text{gC}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{2 \text{molCO}_2}{1 \text{molC}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{44 \text{gCO}_2}{1 \text{molCO}_2} = 17.6 \text{gCO}_2$$

در صورتی که بازده واکنش صد درصد باشد مقدار مورد انتظار ۱۷/۶ گرم است. ولی با بازده ۸۰ درصد مقدار آن کم تر خواهد شد.

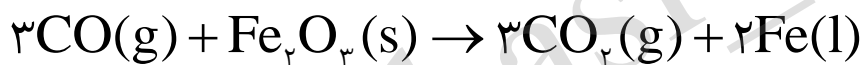
$$\text{مقدار عملی} = \frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow 80 = \frac{\text{مقدار عملی}}{17/6} \times 100 \rightarrow \text{مقدار عملی} = \frac{80 \times 17/6}{100} = 14/0.8 \text{gCO}_2$$

حالا نوبت شماست

سؤال ۱- از واکنش ۴۰۰ kg مس (II) سولفید ناخالص با خلوص ۹۰ درصد بر اساس معادله واکنش زیر، مقدار ۲۰۳/۲۴ kg مس خام تهیه می شود. بازده درصدی واکنش را حساب کنید. (Cu=۶۴، S=۳۲: g.mol⁻¹) (ناخالص ها، در واکنش شرکت نمی کنند).



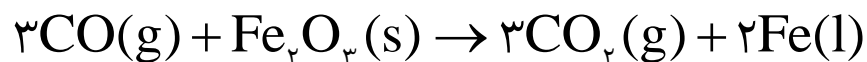
سؤال ۲- اگر بازده در صدی واکنش زیر ۷۶ درصد باشد. از واکنش ۲ تن سنگ آهن ناخالص با خلوص ۸۷ درصد، چند کیلو گرم آهن مذاب به دست می آید؟ (O=۱۶، Fe=۵۶: g.mol⁻¹) (ناخالص ها، در واکنش شرکت نمی کنند).



سؤال ۳- اگر از واکنش ۵۰۰ کیلو گرم سنگ معدن آهن ناخالص با خلوص ۶۸/۹ درصد، مقدار ۱۴۲/۱ لیتر گاز کربن دی اکسید با

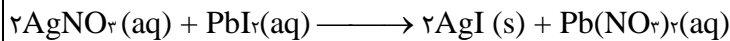
چگالی ۲ گرم بر لیتر تولید شده باشد بازده درصدی این واکنش را محاسبه کنید. (ناخالص ها، در واکنش شرکت نمی کنند).

$$(\text{O}=۱۶, \text{C}=۱۲, \text{Fe}=۵۶: \text{g.mol}^{-1})$$



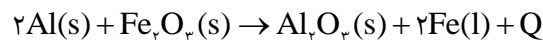
سؤال ۴- از واکنش ۲۴ گرم نقره نیترات با مقدار اضافی محلول سرب (II) دیدید ۲۸ گرم رسوب AgI تولید شده است. بازده درصدی این واکنش را حساب کنید.

$$1 \text{ mol AgNO}_3 = 169/83 \text{ g}, \quad 1 \text{ mol AgI} = 234/76 \text{ g}$$



در مورد واکنش ترمیت چه می دانیم

واکنشی میان فلز آلومینیم و آهن(III) اکسید که بسیار گرماده می باشد. را واکنش ترمیت می نامند.



چون این واکنش به طور طبیعی انجام می شود پس واکنش پذیری فلز آلومینیم از فلز آهن بیش تر است.

واکنش از نوع جابه جایی یگانه است.

از آهن مذاب تولید شده در آن برای جوشکاری خطوط راه آهن استفاده می کنند.

از آهن(III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده می شود.

استخراج فلز با استفاده از گیاهان

یکی از روش های بیرون کشیدن فلز از لابه لای خاک، استفاده از گیاهان است. در این روش در معدن یا خاک دارای فلز، گیاهانی را می کارند که می توانند آن فلز را جذب کنند. سپس گیاه را برداشت می کنند، می سوزانند و از خاکستر حاصل، فلز را جداسازی می کنند.

گیاه پالایی

گیاه پالایی فرایندی است که در آن از گیاهان برای پالایش آب های سطحی، خاک و هوا استفاده می شود. ریشه های عمیق، برگ های پر پشت و قدرت جذب بالا به همراه باکتری های موجود در ریشه گیاهان به آنها اجازه می دهد تا آلاینده های موجود در آب را جذب، تغلیظ یا تجزیه کنند. بدیهی است یافتن گیاه مناسب برای پالایش هر آلاینده یکی از دشوارترین و مهم ترین مراحل این فرایند است.

چه گیاهانی پالاینده هستند؟

درخت سپیدار، گل همیشه بهار، سنبل آبی و گل ختمی نمونه هایی از گیاهان مناسب برای گیاه پالایی است.

کنج های اعماق دریا

به دلیل نیاز روزافزون جهان به منابع شیمیایی و کاهش میزان این منابع در سنگ کره، شیمی دان ها را بر آن داشت تا در جستجوی منابع تازه باشند. این جست و جو از رازی پرده برداشت که نشان می داد گنجی عظیم در اعماق دریاها نهفته است. این گنج در برخی مناطق محتوای سولفید چندین فلز واسطه و در برخی مناطق دیگر به صورت کلوخه ها و پوسته هایی غنی از فلزهایی مانند منگنز، کبالت، آهن، نیکل، مس و ... یافت می شود. غلظت بیشتر گونه های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، بهره برداری از این منابع را نوید می دهد.

نفت، هدیه ای شکفت انگیز

- ☑ نفت خام یکی از سوخت های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه ای متمایل به سبز که از دل زمین بیرون کشیده می شود.
- ☑ اوایل که اطلاعاتی در مورد نفت خام نداشتند یکی از شیمی دان ها نفت خام را جنگلی سیاه و ترسناک می دانست که ورود به آن بسیار مخاطره آمیز و شاید نا ممکن باشد. اما با شناسایی مواد موجود در نفت خام و پی بردن به ارزش بالایی آن امروزه نه تنها این مایع سیاه رنگ ترسناک نیست بلکه به آن طلای سیاه نیز می گویند.
- ☑ پژوهش ها و یافته های تجربی نشان می دهد که نفت خام، مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن های گوناگون تشکیل می دهند. به عنوان نمونه می توان به پروپین، هگزان، بنزن، تترا متیل هپتان، ۱- هگزن و..... اشاره کرد.

☑ نفت خام دو نقش اساسی در دنیای امروزی دارد.

- ۱- منبع تأمین انرژی است. یعنی مولکول های آن ها سرشار از انرژی بوده که به هنگام سوختن آزاد می شود.
- ۲- ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهایی مانند دارو ها، عطر ها، مواد آرایشی و..... می باشد.

برخی موارد استفاده نفت خام

- ۱- حدود نیمی از نفتی که از چاه های نفت بیرون کشیده می شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می شود.
- ۲- بخش اعظم نیم دیگر آن برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به کار می رود.
- ۳- کمتر از ده درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده ها، مواد آرایشی و بهداشتی، رنگ، پلاستیک، مواد منفجره و لاستیک به کار می رود.

تذکره - هر بشکه نفت خام هم ارز ۱۵۹ لیتر است. و روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا به شکل های گوناگون مصرف می شود، که تقریباً ۱۳ درصد آن برای ساختن و ۸۷ درصد باقی مانده برای سوختن مورد استفاده قرار می گیرد.

کربن، اساس استخوان بندی هیدروکربن ها

۱- عنصر کربن در خانه شماره ۶ جدول دوره ای جای داشته و اتم آن در لایه ظرفیت خود چهار الکترون دارد.

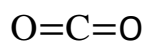
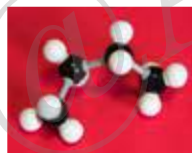
۲- این اتم رفتارهای منحصر به فردی دارد که آن را از اتم دیگر عنصرهای جدول متمایز می سازد. به طوری که ترکیب های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره ای بیشتر است.

علت رفتارهای های منحصر به فرد عنصر کربن و تنوع ترکیب های آن چیست؟

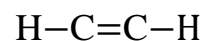
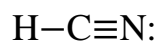
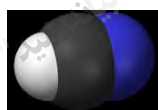
۱- اتم های کربن می توانند پیوند های کووالانسی یگانه، دو گانه و سه گانه با یکدیگر زده و دگر شکل هایی مانند الماس و گرافیت تولید کنند.

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

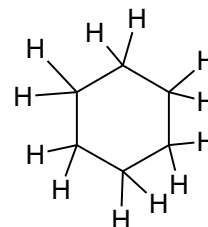
توجه - چند ترکیب کربن دار زنجیری و حلقوی در زیر نشان داده شده است.



دکان



سیکلو هگزان



نکته - کربن چون در ساختار در تمام زیست مولکول ها که اساس هستی را پایه ریزی کرده اند و ادامه زندگی را ممکن ساخته اند، یافت می شود به آن عنصر جهان زنده و سیلیسیم که در ساختار سنگ ها و خاک یافت می شود، عنصر جهان غیر زنده می گویند.

هیدروکربن - ترکیب هایی که از دو عنصر کربن و هیدروژن درست شده باشند.

انواع هیدروکربن ها

۱- هیدروکربن های زنجیری که خود بر دو دسته هستند

☑ سیر شده شامل آلکان ها است.

☑ سیر نشده که شامل آلکن ها و آلکین ها می باشد.

۲- هیدرو کربن های حلقوی که خود نیز شامل دو دسته هستند.

☑ سیکلو آلکان ها

☑ آروماتیک ها

آلکان ها - هیدرو کربن های زنجیری هستند که در آن ها هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم های مجاور متصل است به عبارتی سیر شده هستند.

برخی ویژگی های آلکان ها

☑ فرمول عمومی آن ها $C_nH_{(2n+2)}$ است. و ساده ترین هیدروکربن و ساده ترین آلکان، متان (CH_4) می باشد.

☑ با بزرگ تر شدن اندازه مولکول آن ها، نقطه جوش و گرانیروی^۱ افزایش ولی فراریت^۲ آن ها کاهش می یابد.

☑ گشتاور دوقطبی آن ها صفر است پس مولکول آنها ناقطبی و نیروی بین مولکولی آن ها از نوع نیروی واندروالسی است.

☑ چون ناقطبی اند پس در آب نامحلول اند. به همین دلیل فلزات را با آنها اندود کرده (پوشانده) تا از نفوذ آب به فلز و خوردگی

آن جلوگیری کنند. به عنوان نمونه گریس با فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$ یا وازلین^۳ با فرمول تقریبی $C_{25}H_{52}$ این ویژگی را دارند.

☑ از آلکان های با بیش از ۲۰ اتم کربن (پارافین ها) به عنوان پوشش محافظتی میوه ها استفاده می شود. این پوشش، از تبخیر

آب میوه، جلوگیری می کند و از رشد کپک روی میوه ها جلوگیری می کند و در عین حال میوه را براق می کند. به عنوان نمونه

از آلکان های $C_{29}H_{60}$ و $C_{27}H_{56}$ برای جلا دادن سیب استفاده می شود.

☑ تمام پیوند آن ها یگانه است پس تمایل چندانی به شرکت در واکنش های شیمیایی ندارند به همین دلیل به آن ها آلکان ها

(پارافین ها یا کم اثر ها) می گویند.

☑ چون واکنش پذیری آن ها کم است این ویژگی سبب می شود تا میزان سمی بودن آنها کمتر شده و استنشاق آنها بر شش ها

و بدن تأثیر چندانی نداشته باشد و تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم می شوند.

☑ آلکان های سبک تا ۴ کربن در دمای $25^{\circ}C$ گازی شکل می باشند.

توجه - هیچ گاه برای برداشتن بنزین از باک خودرو یا بشکه از مکیدن شیلنگ استفاده نکنید، زیرا بخارهای بنزین وارد شش ها شده و از انتقال گازهای تنفسی در شش ها جلوگیری می کند و نفس کشیدن دشوار می شود. اگر میزان بخارهای وارد شده به شش ها زیاد باشد، ممکن است سبب مرگ فرد شود. بنابراین هنگام کار کردن با این مواد باید نکات ایمنی را جدی بگیرید و رعایت کنید.

۱- **گران روی:** مقاومت در برابر جاری شدن را گرانروی می گویند.

۲- **فرآر بودن:** تمایل برای تبدیل به حالت گاز می باشد.

۳- **وازلین** نامی تجاری است که به مخلوطی از هیدروکربن های سنگین تر داده شده است. این هیدروکربن ها اغلب به عنوان نرم کننده و محافظ بدن استفاده می شوند. این مخلوط ویژگی روان کنندگی نیز دارد و در تهیه بیشتر مرطوب کننده ها، پمادها و مواد آرایشی به کار می رود.

حالا نوبت شماست

سؤال - بر اساس توضیح داده شده هیدروکربن مورد نظر را انتخاب کنید. (همه هیدروکربن ها را راست زنجیر فرض کنید).

۱- نقطه جوش بالاتر دارد. (C_4H_{10} ، $C_1.H_{22}$)

۲- نیروی بین مولکول های آن کم تر است. (C_7H_{16} ، CH_4)

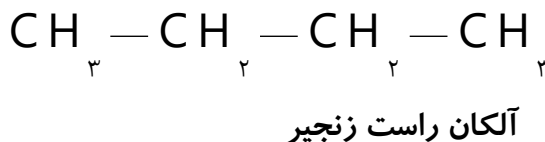
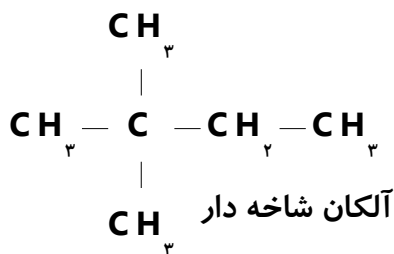
۳- یک آلکان است. (C_2H_6 ، C_2H_2)

۴- راحت تر از لیوان می ریزد. ($C_{24}H_{50}$ ، $C_1.H_{22}$)

۵- فرآرتر است. (C_4H_{10} ، $C_1.H_{22}$)

تذکر - آلکان ها را به دو دسته راست زنجیر و شاخه دار تقسیم بندی می کنند. در آلکان راست زنجیر هر اتم کربن به یک یا دو

اتم کربن دیگر متصل است، در حالی که در آلکان شاخه دار، برخی کربن ها به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل اند.



نامگذاری آلکان ها به روش آیوپاک

الف- آلکانهای راست زنجیر: ۴ آلکان اول نام اختصاصی دارند. (CH_4 متان ، C_2H_6 اتان ، C_3H_8 پروپان و C_4H_{10} بوتان) و برای آلکان با ۵ کربن به بالا شماره های کربن را به لفظ یونانی گفته ، پسوند «آن» اضافه می کنیم.

تعداد کربن	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
پیشوند یونانی	مونو	دی	تری	تترا	پنت	هگز	هپت	اوکت	نون	دک

مثال- C_8H_{18} اوکتان و C_6H_{14} را هگزان می نامند.

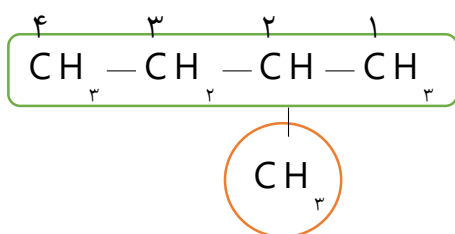
گروه آلکیل: اگر از آلکان ها یک اتم هیدروژن کم کنیم باقیمانده را گروه آلکیل می نامند ($\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$) و برای نامگذاری آن ها پسوند «آن» آخر آلکان را به پسوند «-یل» تبدیل می کنیم .

C_3H_8 پروپان	C_2H_6 اتان	CH_4 متان	آلکان ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$)
C_3H_7 پروپیل	C_2H_5 اتیل	CH_3 متیل	گروه آلکیل ($\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$)

ب- آلکانهای شاخه دار - برای یاد گرفتن بهتر این روش را به چند مرحله زیر تقسیم می کنیم.

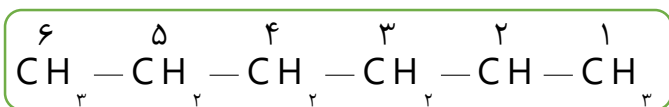
۱- انتخاب زنجیر اصلی (بیشترین تعداد کربن بدون بر گشت و پرش روی کربن ها را زنجیر اصلی می گیرند).

۲- از طرفی که به شاخه های فرعی نزدیک تر باشد (شماره کوچکتر تعلق گیرد)، زنجیر اصلی را شماره گذاری می کنیم. به عنوان نمونه در ترکیب زیر که زنجیر اصلی شامل ۴ کربن است. اگر از سمت چپ شماره گذاری شود شاخه فرعی بر روی کربن ۳ قرار دارد، ولی اگر از سمت راست شماره گذاری شود ، شاخه فرعی روی کربن شماره ۲ می باشد که این درست است.

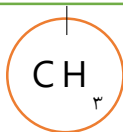


۳- نوشتن نام ترکیب که به صورت زیر عمل می کنیم.

شماره کربن محل شاخه های فرعی + تعداد (پیشوند یونانی) و نام شاخه های فرعی به ترتیب الفبای لاتین + نام زنجیر اصلی به دو مثال زیر دقت کنید.



۲- متیل هکزان



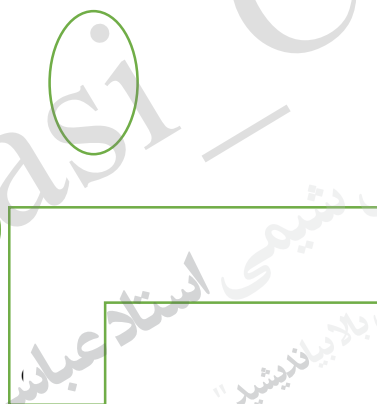
۱ ۲ ۳ ۴ ۵



۲- متیل پنتان

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷

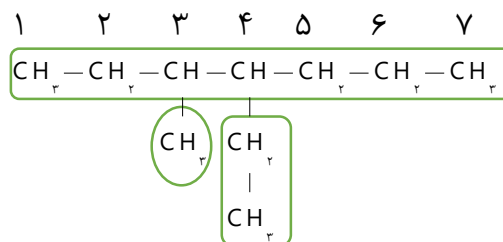
۳- اتیل هپتان



۴- متیل هپتان

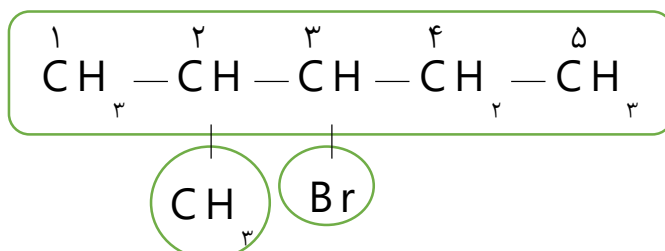
توجه - چون اتیل (E) از نظر حروف الفبای لاتین بر متیل (M) مقدم است در نوشتن ابتدا اتیل و سپس متیل را می نویسیم.

۴- اتیل ، ۳- متیل هپتان



نکته ۱ - اگر هالوژن ها به عنوان شاخه فرعی باشند ، به آخر نام آنها « و » اضافه می کنیم. مثلاً برم ، برم و نوشته می شود.

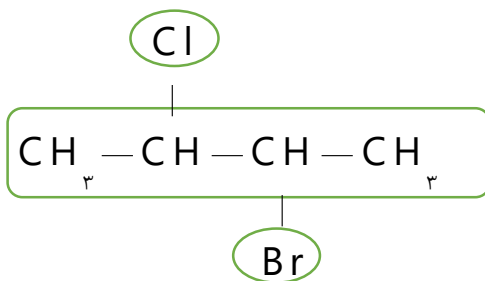
۳-برمو، ۲-متیل پنتان



نکته ۲- در صورتی که از هر دو سر زنجیر اصلی تأثیری بر محل شاخه فرعی نداشته باشد، از طرفی درست تر است که به شاخه مقدم (از نظر حروف الفبای لاتین) شماره کوچک تر بدهیم.

مثال : ۲-برمو، ۳-کلرو بوتان

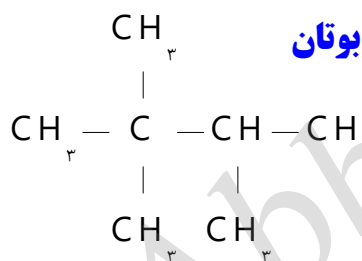
(۳-برمو، ۲-کلرو بوتان نادرست است)



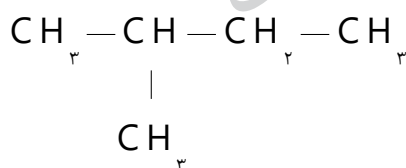
نکته ۳- اگر چند شاخه فرعی مشابه باشند، تعداد آن ها را با پیشوند یونانی قبل از نام آن ها می نویسیم.

۲و۲و۳-تری متیل بوتان

۲و۲-دی متیل بوتان

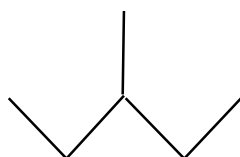


نکته ۵- در مواردی که حذف شماره محل شاخه فرعی تأثیر بر محل آن نداشته باشد، شماره را حذف می کنند. مانند ۲-متیل بوتان، که می توانیم ۲ را حذف کرده و متیل بوتان بنویسیم.

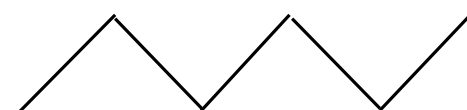


تذکره - یکی از روش های نمایش فرمول ساختاری هیدروکربن ها به ویژه آلکان ها (نقطه - خط) است، که پیوند بین اتم های کربن با یک خط تیره و اتم های کربن را با نقطه نشان می دهند. در این روش اتم های هیدروژن را نشان نمی دهند.

۳-متیل پنتان



هگزان



نکته ۳- محل قرار گرفتن شاخه های فرعی در آلکان ها : متیل از کربن ۲ به بعد ، اتیل از کربن سه به بعد (یعنی محل آنها از تعداد کربن آنها یک واحد بزرگتر) می باشد.

حالا نوبت شماست

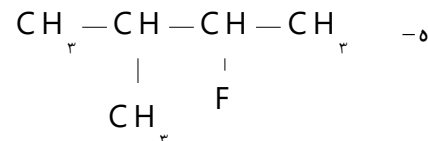
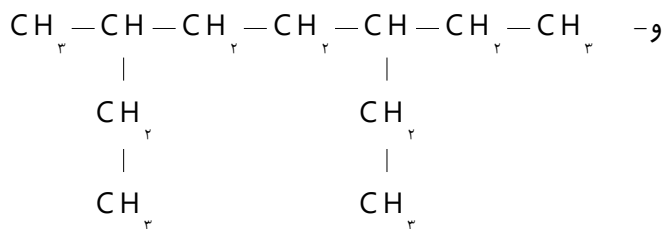
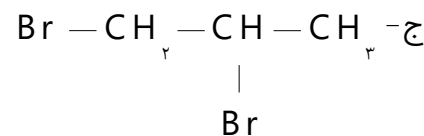
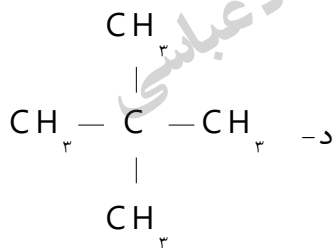
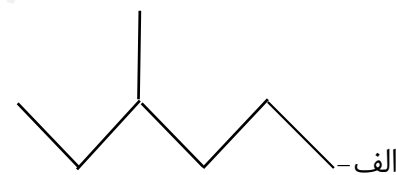
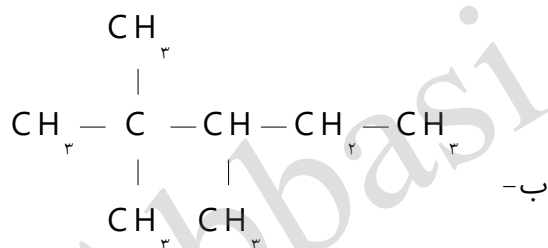
سؤال ۱- دانش آموزی نام ترکیب هایی را به صورت زیر نوشته است ، در صورت وجود اشتباه نام درست هر کدام را بنویسید.

الف) ۱-متیل بوتان

ب) ۲-اتیل ، ۲-متیل پنتان

ج) ۲-اتیل ، ۳-متیل پنتان

سؤال ۲- آلکان های زیر را نام گذاری کنید.



آیا می دانید

- سوخت فندک، گاز بوتان است و تحت فشار پر می شود.
- گاز شهری مخلوطی از هیدروکربن های سبک است که متان بخش عمده آن را تشکیل می دهد. در حالی که کیسول گاز خانگی، به طور عمده شامل گازهای پروپان و بوتان است.

سؤال ۳- در ترکیبی با نام ۳- اتیل ، ۲و۲- دی متیل اوکتان مجموع تعداد اتمهای کربن و هیدروژن چند است ؟

آلکن ها، هیدروکربن هایی با یک پیوند دوگانه

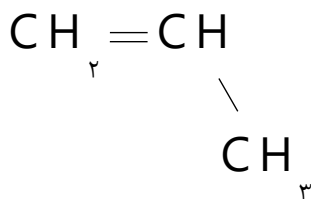
- به هیدروکربن های سیر نشده ای که یک پیوند دو گانه کربن-کربن ($\text{C}=\text{C}$) دارند، و فرمول کلی C_nH_{2n} دارند، آلکن می گویند.
- اتن ساده ترین و نخستین عضو خانواده آلکن هاست. این ماده در بیشتر گیاهان وجود دارد. موز و گوجه فرنگی رسیده گاز اتن آزاد می کنند. اتن آزاد شده از یک موز یا گوجه فرنگی رسیده به نوبه خود موجب رسیدن سریع تر میوه های نارس می شود. به همین دلیل در کشاورزی، از گاز اتن به عنوان «عمل آورنده» استفاده می شود.
- به دلیل سیر نشدگی و وجود پیوند دوگانه در ساختار آن ها واکنش پذیری بیش تری نسبت به آلکان ها دارند.

نامگذاری آلکن های راست زنجیر

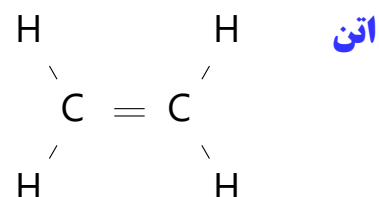
۱- شاخه اصلی را از طرفی که به پیوند دوگانه نزدیک تر است شماره گذاری می کنیم.

۲- محل پیوند دوگانه (شماره کم تر) را قبل از نام ترکیب نوشته و به جای پسوند «آن» در نام آلکان راست زنجیر پسوند «ن» را جایگزین کنیم.

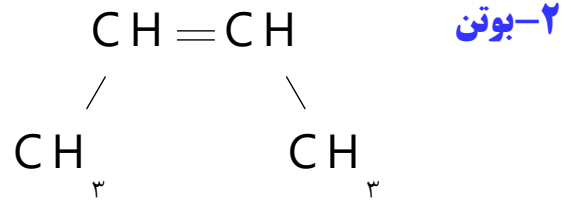
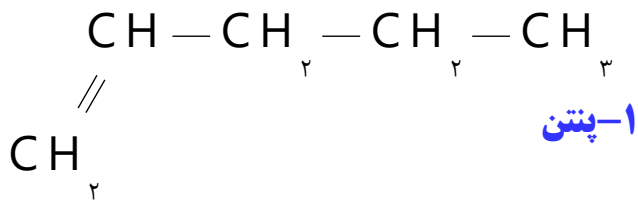
نکته - شماره گذاری در آلکن های راست زنجیر، از ۴ کربن به بالا انجام می شود.



پروپن

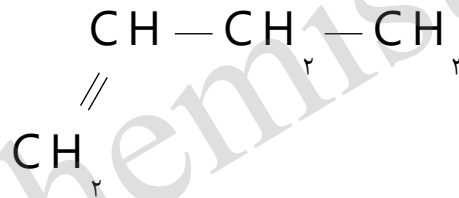
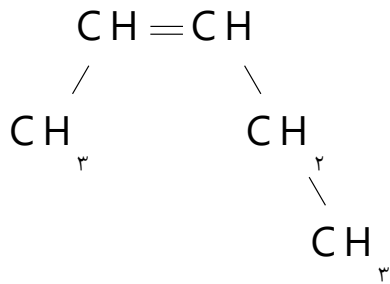


اتن



حالا نوبت شماست

سؤال ۱- آلکن های راست زنجیر زیر را نامگذاری کنید.



سؤال ۲- فرمول ساختاری هر یک از آلکن های راست زنجیر زیر را بنویسید.

الف - ۳-هگزن

ب - ۲-پنتن

ج - ۱-هگزن

سؤال ۳- دانش آموزی ترکیب هایی را به صورت زیر نامگذاری کرده است در صورت وجود اشتباه ، نام درست هر یک را بنویسید.

الف - ۳-بوتن

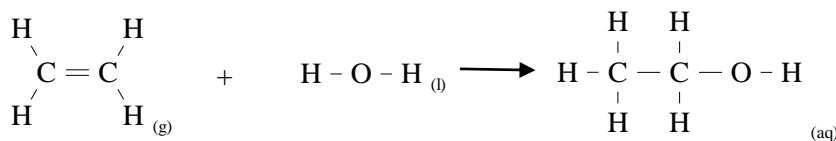
ب - ۵-هگزن

ج - ۲-پروپن

واکنش های اتن

گاز اتن سنگ بنای **صنایع پتروشیمی** است؛ زیرا در این صنایع با استفاده از اتن حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می شود. که در زیر به چند مورد اشاره می شود.

۱- وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می کنند. در این واکنش اتم H به یک اتم کربن و گروه OH به اتم کربن دیگر متصل شده و با شکسته شدن پیوند دو گانه، ترکیب سیر شده ایجاد می شود.

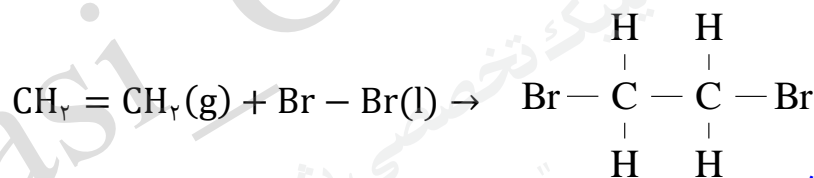


گاز اتن

آب

اتانول

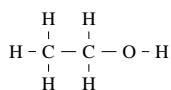
۲- از دیگر واکنش های گاز اتن، ترکیب شدن آن با برم مایع است. به طوری که هر گاه گاز اتن را در محلولی از برم وارد کنیم، رنگ قرمز محلول از بین می رود. این تغییر رنگ، نشانه انجام واکنش شیمیایی زیر است.



۲ و ۱ دی برمواتان

۳- واکنش های پلیمر شدن اتن که در بخش سوم به طور کامل توضیح داده می شود.

با اتانول بیش تر آشنا شویم



۱- الکل دو کربنی، بی رنگ و فرار است که به هر نسبتی در آب حل می شود.

۲- الکل یکی از مهم ترین حلال های صنعتی بعد از آب است که در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی به کار می رود.

۳- در بیمارستان ها به عنوان ضد عفونی کننده استفاده می شود.

فراورده های پتروشیمیایی به چه فراورده هایی می گویند؟

به ترکیب ها، مواد و وسایل گوناگون که از نفت یا گاز طبیعی به دست می آیند. فراورده های پتروشیمیایی می گویند. آمونیاک ، سولفوریک اسید، پلاستیک ها ، حشره کش ها ، مواد دارویی و آرایشی و..... از این نوع اند.

نکته- از آنجا که آلکن ها سیر نشده هستند با برم قرمز واکنش داده و آن را بی رنگ می کنند، از این واکنش در شناسایی ترکیب های سیر شده از ترکیب های سیر نشده استفاده می کنند.

سؤال- به نظر شما چگونه می توان دو مایع بی رنگ پروپان و پروپن را از هم تشخیص داد؟

آلکین ها، سیر نشده تر از آلکن ها

✓ به هیدروکربن های سیر نشده زنجیری با یک پیوند سه گانه کربن-کربن، که دارای فرمول عمومی باشند $C_nH_{(2n-2)}$ ، آلکین گفته می شود.

✓ اتین با فرول مولکولی C_2H_2 ساده ترین آلکین و پروپین دومین عضو خانواده آلکین ها است. $CH \equiv CH$ $CH_3 - C \equiv CH$

✓ واکنش پذیری زیادی داشته و با موادشیمیایی مختلف واکنش می دهند.

✓ با سوزاندن گاز اتین و افزایش دما در جوشکاری و برشکاری فلزات استفاده می شود. (جوش کاربیدی)

نکته- میزان سیر نشدگی آلکین ها از آلکن ها بیش تر است . به همین دلیل واکنش پذیری آن ها نیز از آلکن ها بیش تر است.

هیدروکربن های حلقوی

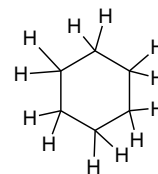
هیدروکربن هایی که در آنها اتم های کربن طوری به هم متصل اند که ساختار حلقوی به خود می گیرند. این ترکیب ها به دو دسته سیکلو آلکان ها و آروماتیک ها تقسیم می شوند .

📖 **سیکلو آلکان ها** (سیکلو به معنای حلقوی می باشد).

هیدروکربن های حلقوی سیر شده ای هستند که تمام پیوند های کربن- کربن در آن ها یگانه می باشند .

نامگذاری سیکلو آلکان ها

سیکلو(حلقه)+ نام آلکان هم کربن. (مانند سیکلو پنتان، سیکلو هگزان و.....)



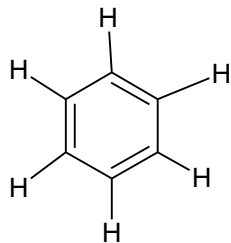
سیکلو هگزان

سؤال- فرمول ساختاری سیکلو بوتان و سیکلو پنتان را رسم کنید.

نکته - ترکیب های سیر نشده در اثر واکنش با گاز هیدروژن می تواند به ترکیب سیر شده تبدیل شوند. لازم است بدانید هر پیوند دوگانه، با یک مول هیدروژن و هر پیوند سه گانه با دو مول هیدروژن به پیوند سیر شده یگانه تبدیل می شود. به عنوان نمونه در اتن یک پیوند دوگانه و در اتین یک پیوند سه گانه وجود دارد که به ترتیب با یک و دو مول گاز هیدروژن به ترکیب سیر شده (اتان) تبدیل می شوند.

📖 هیدرو کربن های آروماتیک (آروماتیک به معنای معطر)

دسته ای از هیدروکربن های سیر نشده ای که ساختاری حلقوی دارند . مانند بنزن و نفتالن

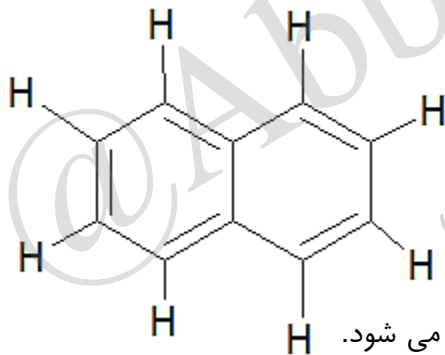


بنزن

- سرگروه خانواده آروماتیک هاست.
- فرمول مولکولی آن C_6H_6 می باشد.
- دارای سه پیوند دوگانه است پس با سه مول گاز هیدروژن به سیکلو هگزان تبدیل می شود.

۱۵ پیوند کووالانسی دارد.

فرمول ساختاری آن به صورت زیر است.



نفتالن

- یک ترکیب آروماتیک است .
- فرمول مولکولی آن $C_{10}H_8$ می باشد.
- ۵ پیوند دوگانه دارد پس با ۵ مول گاز هیدروژن به ترکیب سیر شده تبدیل می شود.
- ۲۲ پیوند کووالانسی دارد.
- مدت ها به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش و لباس استفاده می شد.
- فرمول ساختاری آن به صورت مقابل است.

حالا نوبت شماست

سؤال ۱- نسبت شمار اتم های هیدروژن به اتم های کربن در مولکول پروپین ، چند برابر نسبت شمار اتم های هیدروژن به شمار اتم های کربن در مولکول نفتالن است؟

سؤال ۲- اختلاف جرم اولین عضو آلکن ها با دومین عضو آلکین ها را محاسبه کنید؟ ($C=12, H=1:g.mol^{-1}$)

سؤال ۳- فرمول مولکولی و نام هریک از هیدروکربن های زیر را بنویسید.

الف- آلکنی که ۵ اتم کربن دارد.

ب- آلکینی که ۱۰ اتم هیدروژن دارد.

ج- آلکنی که مجموع اتم های آن ۱۲ است.

سؤال ۴- بر اساس توضیح داده شده مورد درست را انتخاب کنید.

الف- ساده ترین هیدروکربن است. (متان - اتن - اتین)

ب- با ۴ مول گاز هیدروژن به ترکیب کاملاً سیر شده تبدیل می شود. (۱ مول اتن - ۲ مول اتین - ۲ مول بوتن)

ج- فرمول شیمیایی یک ترکیب سیر شده می تواند باشد. (C_5H_{10} - C_2H_4 - C_6H_6)

نفت، ماده ای که اقتصاد جهان را دگرگون ساخت

نفت خام مخلوطی از هیدروکربن های گوناگون (به ویژه آلکان ها)، برخی نمک ها، اسیدها (به مقدار کم)، آب و ... است.

چون بخش عمده نفت خام را آلکان ها تشکیل می دهند و این مواد واکنش پذیری کم دارند پس بیش تر به عنوان سوخت از آن ها استفاده می کنند . به همین دلیل تقریباً ۹۰ درصد هر بشکه نفت خام جهت سوختن و تأمین انرژی به کار می رود.

تقریباً ۱۰ درصد هر بشکه نفت خام به عنوان خوراک پتروشیمی جهت ساختن مواد مختلف استفاده می شود.

بعد از جدا کردن نمک و اسید موجود در نفت خام هیدروکربن های موجود در آن را به کمک برج تقطیر و از روش تقطیر

جزء به جزء جدا می کنند. که به این فرایند پالایش نفت خام می گویند.

یادآوری- تقطیر جزء به جزء روشی برای جدا کردن مخلوط چند مایع حل شده در هم با استفاده از اختلاف در نقطه جوش آن ها می

باشد.

پالایش نفت خام در برج تقطیر

بعد از جدا کردن نمک و اسید موجود در نفت خام از تقطیر جزء به جزء، هیدروکربن های آن را به صورت مخلوط هایی با نقطه جوش نزدیک به هم جدا می کنند. برای این کار، نفت خام را درون محفظه ای بزرگ گرما می دهند و آن را به برج تقطیر هدایت می کنند. برجی که در آن از پایین به بالا دما کاهش می یابد. هنگامی که نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می شود، مولکول های سبک تر و فرارتر از جمله 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. بدین ترتیب مخلوط هایی با نقطه جوش نزدیک به هم از نفت خام جداسازی می شوند.

تذکره - پالایش نفت خام، از سوخت ارزان و مناسب را در اختیار صنایع قرار می داد و از سوی دیگر، منجر به تولید انرژی الکتریکی ارزان قیمت می شد. همه این روند سبب شد تا ارزش و اهمیت طلای سیاه روز به روز بیشتر شود تا جایی که استفاده و شناخت بیشتر آن، چهره زندگی را آشکارا تغییر داد.

زغال سنگ

- یکی از سوخت های فسیلی است.
- برآوردها نشان می دهد که طول عمر ذخایر زغال سنگ به ۵۰۰ سال می رسد. از این رو زغال سنگ می تواند به عنوان سوخت، جایگزین نفت شود.
- جایگزینی نفت با زغال سنگ سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده ها به هواکره شده و تشدید اثر گلخانه ای می شود.
- این ماده، پراکندگی نسبی مناسبی در سراسر جهان دارد و تقریباً در همه کشورها یافت می شود.
- زغال سنگ، مخلوطی از ترکیب های گوناگون است که به مقدار قابل توجهی عنصرهای دیگری مانند گوگرد، نیتروژن و اکسیژن نیز دارد.
- فرمول کلی آن را به صورت $C_{135}H_{96}O_9NS$ برآورد می کنند.
- شرایط استخراج آن دشوار است.

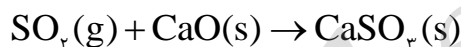
سؤال - چرا جایگزینی نفت با زغال سنگ سبب تشدید اثر گلخانه ای می شود؟

زیرا به هنگام سوختن زغال سنگ هم تعداد و هم مقدار آلاینده های بیش تری وارد هواکره می شود. (طبق جدول صفحه بعد)

مقدار کربن دی اکسید (g) به ازای هر کیلو ژول انرژی تولید شده	فرآورده های سوختن	گرمای آزاد شده (kJ.g^{-1})	نام سوخت
۰/۰۶۵	$\text{CO}_2, \text{CO}, \text{H}_2\text{O}$	۴۸	بنزین
۰/۱۰۴	$\text{CO}_2, \text{CO}, \text{H}_2\text{O}, \text{NO}_2, \text{SO}_2$	۳۰	زغال سنگ

روش های بهبود کارایی زغال سنگ

- شست و شوی زغال سنگ به منظور حذف گوگرد و ناخالصی های دیگر آن
- به دام انداختن گاز گوگرد دی اکسید خارج شده از نیروگاه ها با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید و تبدیل آن به کلسیم سولفیت



یکی از دشواری های موجود در راه استخراج زغال سنگ چیست و چگونه می توان آن را کاهش داد؟ در صورتی که مقدار گاز متان (گاز سبک بی بو و بی رنگ) آزاد شده از زغال سنگ در هوای معدن، بیش از ۵ درصد شود باعث انفجار معدن و ایجاد خسارت می شود.

توجه - یکی از راه های کاهش متان در هوای معدن استفاده از تهویه مناسب و قوی است.

حمل و نقل هوایی و مزایا و معایب آن

مزایا

- سریع ترین حالت حمل و نقل
- عدم نیاز به جاده سازی و تعمیرات آن
- مسافرت آسان
- خدمات رسانی خوب در مواقع اضطراری حتی در نقاط دور دست

ایراد

داشتن هزینه بسیار بالا از ایراد های حمل و نقل هوایی است که سبب می شود تعداد محدودی از شرکت ها مانند پست و شمار محدودی از افراد جامعه بتوانند از آن استفاده کنند.

سوخت هواپیما

- ☑ سوخت هواپیما از نفت سفید که مخلوطی از آلکان های با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن بوده واز پالایش نفت خام در پالایشگاه است ، تولید می شود.
- ☑ تولید این سوخت یکی از صنایع مهم و ارزش آور است که به دانش فنی بالایی نیز نیاز دارد.
- ☑ انتقال این سوخت یکی از مسائل مهم در تأمین آن است که در حدود ۶۶ درصد آن از طریق خطوط لوله و بقیه با استفاده از راه آهن ، نفتکش جاده پیما و کشتی های نفتی انجام می شود.

@Abbasi — Chemistry
کلینیک تخصصی شیمی استاد عباسی
"با ما به درصدهای بالا بیاندیشید"

در پی غذای سالم

فصل ۲

● **فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ . (سوره عبس، آیه ۲۴)** انسان باید به غذای خویش (و آفرینش آن) بنگرد

دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می دانند .

انرژی از راه های گوناگون با ماده ارتباط دارد؛ آن چنان که کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می کند .

غذا همواره نقش محوری در رشد، تندرستی و زندگی انسان داشته است . بررسی ها نشان می دهد که نیاکان ما بیشتر وقت خود را صرف تهیه وعده های غذایی می کردند؛ آن چنان که در طول روز اغلب در جست و جوی غذا و جمع آوری دانه های خوراکی بودند . آنها به تدریج یاد گرفتند که دانه ها را بکارند و فراورده ها را درو کنند . فرایندی که نخستین انقلاب در کشاورزی بود و باعث شد انسان ها حبوبات، غلات و ... را به مقدار زیادی تولید کنند

سرانه مصرف ماده غذایی: مقدار میانگین مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می دهد.

سرانه مصرف (kg)		خوراکی
ایران	جهان	
۱۱۵	۲۵	نان
۳۷	۲۲	برنج
۱۲	۲۲	حبوبات
۱۰۰	۱۳۰	سبزیجات
۹۵	۱۴۵	میوه
۱۹	۳۷	گوشت قرمز
۹	۱۹	ماهی
۹	۲۴	تخم مرغ
۹۰	۳۰۰	شیر
۳۰	۵	شکر
۶	۳	نمک خوراکی
۱۹	۱۴	روغن

خود را بیازمایید:

جدول روبه رو، سرانه مصرف سالانه برخی مواد خوراکی را نشان می دهد.

با توجه به آن، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

الف) دیابت بزرگسالی یکی از بیماری های شایع در ایران است. مصرف بی رویه کدام مواد در گسترش این بیماری نقش دارد؟

ب) گوشت قرمز و ماهی افزون بر پروتئین، محتوی انواع ویتامین و مواد معدنی است.

چه پیشنهادهایی برای گنجاندن آنها در برنامه غذایی خانواده خود دارید؟

پ) شیر و فراورده های آن، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و به ویژه کلسیم است.

کارشناسان تغذیه بر مصرف مناسب آنها برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان تأکید

دارند. اگر شما یک مدیر تصمیم گیرنده در کشور باشید، چه راهکارهایی برای افزایش

مصرف آنها ارائه می کنید؟

ت) کارشناسان تغذیه بر مصرف حبوبات مانند نخود، لوبیا، عدس و ... در برنامه غذایی تأکید دارند زیرا سرشار از مواد مغذی

هستند. بر اساس برنامه غذایی خانواده خود چه پیشنهادی برای افزایش مصرف آنها دارید

نقش غذا در بدن چیست؟

۱- مصرف غذا، انرژی مورد نیاز بدن برای حرکت ماهیچه ها، ارسال پیام های عصبی، جابه جایی یون ها و مولکول ها از دیواره هر یاخته را تأمین می کند.

۲- غذا همچنین مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش های گوناگون بدن مانند سلول های خونی، استخوان، پوست، مو، ماهیچه ها، آنزیم ها و ... را فراهم می کند.

همه این فرایندها وابسته به انجام واکنش های شیمیایی هستند که هر یک آهنگ ویژه ای دارند؛ واکنش هایی که دمای بدن را نیز کنترل و تنظیم می کنند. غذا به عنوان معجونی از مواد شیمیایی، محتوی ذره های گوناگون است. بخش عمده این اتم ها، مولکول ها و یون های موجود در بدن شما از غذایی که می خورید، تأمین می شود.

یکی از راه های آزاد شدن انرژی مواد، سوزاندن آنهاست:

سوخت هایی مانند گاز شهری، بنزین، الکل و زغال هنگام سوختن انرژی آزاد میکنند و این انرژی برای گرم کردن خانه، پخت و پز و نیز به حرکت در آوردن خودروها مصرف می شود.

همچنین مواد غذایی مانند ماکارونی و گردو نیز هنگام سوختن، انرژی آزاد میکنند.

هر ماده غذایی انرژی دارد و میزان انرژی آن به جرم بستگی دارد که می سوزد، انرژی ای که می تواند باعث تغییر دما شود.

دمای یک ماده از چه خبر می دهد؟

۱- دما کمیتی است که میزان گرمی و سردی مواد را نشان می دهد.

با اینکه ذره های سازنده یک ماده در سه حالت فیزیکی یکسان بوده و پیوسته در جنب و جوش هستند اما میزان جنبش ذره ها متفاوت از یکدیگر است، به طوری که جنبش های نامنظم ذره ها در حالت گاز شدیدتر از مایع و آن هم شدیدتر از حالت جامد است. همچنین هر چه دما بالاتر باشد، جنبش های نامنظم ذره های آن شدیدتر است.

برای نمونه این جنبش ها در آب گرم شدیدتر از آب سرد است.

۲- دمای یک ماده، معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده آن است.

هر چه دمای ماده بالاتر باشد، میانگین تندی (سرعت) و میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده آن بیشتر است.

انرژی گرمایی: مجموع انرژی جنبشی ذره های سازنده ی یک نمونه ماده، هم ارز با انرژی گرمایی است.

انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد. انرژی گرمایی با دما رابطه مستقیم و با جرم ماده رابطه عکس دارد.

تذکر: ارزش دمایی « 1°C » برابر با « 1 K » است؛ از این رو، در فرایندهایی که دما تغییر می کند، $\Delta\theta = \Delta T$ خواهد بود.

یکای رایج دما، درجه سلسیوس $^{\circ}\text{C}$ در حالی که یکای دما در SI، کلوین K است

نماد دما برحسب سلسیوس، θ و نماد دما برحسب کلوین، T است.

با هم بیندیشیم:

شکل زیر دو نمونه از هوای صاف شهر شما را با جرم یکسان نشان می دهد. با توجه به آن در هر مورد با خط زدن واژه نادرست، عبارت را کامل کنید.



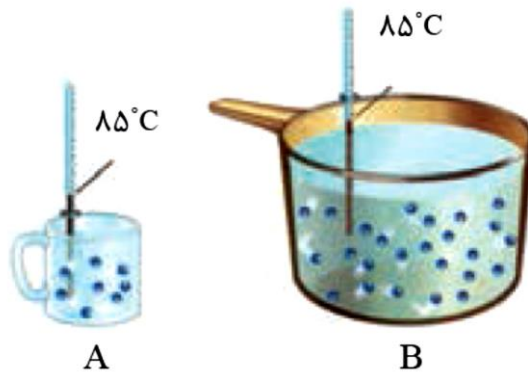
آ) شکل A، نمونه ای از هوا را در $\frac{\text{طهر}}{\text{شب}}$ نشان می دهد.

ب) شکل B، نمونه ای از هوا را در یک روز $\frac{\text{تابستانی}}{\text{زمستانی}}$ نشان می دهد.

پ) اگر مجموع انرژی جنبشی ذره های سازنده یک نمونه ماده، هم ارز با انرژی گرمایی آن

باشد، انرژی گرمایی $\frac{A}{B}$ بیشتر بوده زیرا $\frac{\text{شمار مولکول های آن}}{\text{دمای}}$ بیشتر است.

۲- با توجه به شکل های زیر به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.



آ) میانگین تندی مولکول های آب را در دو ظرف مقایسه کنید.

ب) انرژی گرمایی آب موجود در کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟

• بوی غذای گرم آسان تر و سریع تر از غذای سرد به مشام می رسد. چرا؟

تجربه تفاوت دما و گرما تهیه غذای آب پز:

در نظر بگیرید که دو ظرف فلزی یکسان در دمای اتاق یکی محتوی ۲۰۰ گرم آب برسانید و دیگری محتوی ۲۰۰ گرم روغن زیتون است. اگر با گرما دادن، دمای هر یک را به و هم زمان محتویات تخم مرغی را به آرامی به هر یک بیفزایید با پدیده جالبی روبه رو خواهید شد.

ظرفیت گرمایی: هم ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای آن به اندازه یک درجه سلسیوس است.

ظرفیت گرمایی ویژه (C): مقدار گرمایی است که برای افزایش دمای ماده به اندازه است.

رابطه میان ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه یک ماده: $\frac{\text{مقدار گرمای مبادله شده}}{\text{تغییر دما} \times \text{جرم جسم}} = \frac{\text{ظرفیت گرمایی}}{\text{جرم جسم}}$ = ظرفیت گرمایی ویژه

$$q = m.c.\Delta\theta$$

یکای ظرفیت گرمایی ویژه

ظرفیت گرمایی یک ماده به چه عواملی بستگی دارد؟

ظرفیت گرمایی در دما و فشار اتاق، افزون بر نوع ماده به مقدار آن نیز بستگی دارد. در حالی که گرمای ویژه در این شرایط، تنها به نوع ماده وابسته است.

مقایسه ظرفیت گرمایی آب و روغن زیتون:

اگر به جرم یکسانی از آب و روغن زیتون گرما بدهیم دمای آب..... تر افزایش می یابد این نشان می دهد ظرفیت گرمایی آب نسبت به روغن تر است.

گرمای ویژه برخی مواد خالص را در دما و فشار اتاق

گرمای ویژه ($Jg^{-1}K^{-1}$)	ماده	گرمای ویژه ($Jg^{-1}K^{-1}$)	ماده
۰/۹۰۰	آلومینیم	۴/۱۸۴	آب
۰/۲۳۶	نقره	۰/۸۵۰	سدیم کلرید
۰/۱۲۸	طلا	۲/۴۳۰	اتانول
۰/۹۲۰	اکسیژن	۰/۸۴۰	کربن دی اکسید

با هم بیندیشیم

با توجه به شکل های داده شده، به پرسش های زیر پاسخ دهید.



200 g روغن زیتون (25°C) $\xrightarrow{19700\text{ J}}$ 200 g روغن زیتون (75°C)

200 g آب (25°C) $\xrightarrow{41800\text{ J}}$ 200 g آب (75°C)

آ توضیح دهید چرا تخم مرغ در آب می پزد اما در روغن زیتون تغییر محسوسی نمی کند؟

خود را بیازمایید

۱- یک استکان چای با دمای 90°C درون اتاقی با دمای 25°C قرار دارد. با گذشت زمان، دما و انرژی گرمایی آن چه تغییری می کند؟ چرا؟

۲- با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، عبارت زیر را کامل کنید.

انرژی گرمایی
دما

انرژی گرمایی

دانلود از اپلیکیشن پادرس



گرما را می توان هم ارز

جاری می شود.

۳- تکوانان متکوانان زیتون از اجزای اصلی آن است. دمای ذوب آن 6°C است.

نکته: هنگامی که به جرم های برابر از دو ماده ی متفاوت در فشار ثابت، گرمای یکسانی داده می شود، ماده ای که ظرفیت گرمایی ویژه ی بیشتری دارد، تغییر دمای کمتری خواهد داشت؛ به دیگر سخن ماده ای که ظرفیت گرمایی کمتری دارد با گرم کردن سریع تر داغ شده و دمایش بیشتر افزایش می یابد

ریاضی ۸۷: اگر ظرفیت گرمایی A, B, C, D بر حسب $\frac{J}{g \cdot ^\circ C}$ به ترتیب از راست به چپ برابر $\frac{1}{9}$ و $\frac{2}{4}$ و $\frac{5}{5}$ و $\frac{4}{2}$ باشد و به جرم یکسانی از آنها مقدار مساوی گرما دهیم، ترتیب افزایش دمای آنها کدام است؟

$$D < B < C < A \quad (۴) \quad C < A < D < B \quad (۳) \quad B < D < A < C \quad (۲) \quad A < C < B < D \quad (۱)$$

نکته: اگر جرم دو ماده را نداشته باشیم فقط با دانستن ظرفیت گرمایی (نه ظرفیت گرمایی ویژه) آن ها می توان به افزایش دمای آن ها پی برد.

تست: اگر به دو ماده آلومینیم و آهن به مقدار مساوی گرما دهیم افزایش دمای ماده ای کم تر است که ظرفیت دارد.
(۱) گرمایی ویژه کم تر (۲) گرمایی بیشتر (۳) گرمایی کم تر (۴) گرمایی ویژه بیش تر

تمرین های دوره ای

۱- هر یک از سامانه ها در شکل زیر محتوی یک نمونه گاز نجیب است. دما و اتاقتی است. با توجه به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

دانلود از اپلیکیشن پادرس



تست:

با توجه به شکل زیر اگر دمای دو ظرف یکسان باشد، کدام گزینه صحیح است؟ (در هر دو ظرف یک ماده وجود دارد.)



(۱) ظرفیت گرمایی دو ظرف یکسان است.

(۲) میانگین سرعت حرکت مولکول‌ها در ظرف ۲ بیش‌تر از ظرف ۱ است.

(۳) برای افزایش دمای دو ظرف به یک اندازه، ظرف شماره ۲ به انرژی بیش‌تری نیاز دارد.

(۴) اندازه‌ی انرژی درونی دو ظرف یکسان است.

تست: به ۲۲۰ گرم آهن ۱۷۶۰ ژول گرما می‌دهیم تا دمای آن از 25°C به 45°C برسد ظرفیت یابد ظرفیت گرمایی ویژه کدام

است (۱)؟ ۰/۴

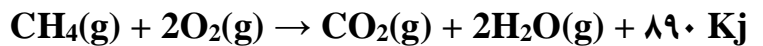
(۲) ۰/۴

(۳) ۰/۶

(۴) ۰/۵

تست: با توجه به واکنش زیر بر اثر جذب گرما ی سوختن ۰/۵ مول گاز متان یک کیلوگرم از کدام ماده کم‌ترین تغییر دما را

خواهد داشت و دمای آن به تقریب چند درجه‌ی سلسیوس بالاتر می‌رود؟



آهن	آمونیاک	هلیوم	آب	ماده
۰/۴۵	۲/۰	۵/۲	۴/۲	ظرفیت گرمایی ویژه ($\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}$)

المپیاد مرحله دوم ۹۳: وقتی ۱۰۰ گرم نقره با دمای 40°C را در ۶۰ گرم آب با دمای 10°C قرار می دهیم، دمای تعادل برابر با $12/6^\circ\text{C}$ می شود. ظرفیت گرمایی ویژه نقره بر حسب $\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}$ کدام است؟ (از اتلاف هر گونه گرما صرف نظر می شود. ظرفیت گرمایی ویژه آب برابر با $4/2 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}$ است)

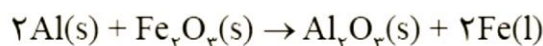
۰/۰۵۶۹(۴)

۰/۰۸۸(۳)

۰/۱۱۹(۲)

۰/۲۳۸(۱)

تمرین دوره ای: ۵- از مصرف هر گرم آلومینیم در واکنش ترمیت، $15/24 \text{ kJ}$ گرما آزاد می شود.



(آ) این مقدار گرما، دمای صدگرم آب خالص را چند درجه سلسیوس افزایش می دهد؟
(ب) ΔH واکنش ترمیت را حساب کنید.

تست: با توجه به واکنش زیر گرمای حاصل از سوختن $9/2$ گرم اتانول می تواند دمای 2 Kg آب را تقریباً چند درجه سلسیوس



دانلود از اپلیکیشن پادرس



افزایش دهد؟ $46 = \text{I}_5\text{OH}$

ریاضی ۹۴: ΔH واکنش حل شدن کلسیم کلرید ($M = 111 \text{ g.mol}^{-1}$) در آب، برابر -35 kJ.mol^{-1} است. برای گرم کردن 25° گرم آب از دمای 25°C تا دمای 45°C چند گرم از آن باید در آب حل شود؟
 $(c_{\text{آب}} = 4.2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1})$ از گرمای جذب شده به وسیله کلسیم کلرید صرف نظر شود.
 (۱) ۴۴/۴ (۲) ۶۶/۶ (۳) ۸۳/۲۵ (۴) ۱۴۹/۸۵

گاج ۹۳:

با توجه به واکنش $2\text{H}_2\text{S(g)} + 3\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{SO}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{O(l)}$, $\Delta H = -1071 \text{ kJ}$ ، گرمای آزاد شده از سوختن چند گرم هیدروژن سولفید، می تواند دمای 20° گرم آب را از 28°C به 43°C برساند؟ $(c_{\text{H}_2\text{O}} = 4.2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1})$, $S = 32 \text{ g.mol}^{-1}$, $H = 1$

۰/۱۲ (۲)

۰/۱۶ (۱)

۰/۰۴ (۴)

۰/۰۸ (۳)

تست: ۰/۲ مول نمک را در 200 ml آب در یک گرماسنج لیوانی حل کرده ایم اگر دمای آب 10°C افزایش یابد و ۲۰٪ گرمای ناشی از انحلال هدر رود گرمای انحلال یک مول نمک چند کیلوژول بر مول است؟

$(c(\text{H}_2\text{O}) = 4.2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1})$, $d(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ g.mL}^{-1}$

۲۵/۵ (۴)

۵۲/۵ (۳)

۴۲ (۲)

۳۲ (۱)

ریاضی خارج ۹۴:

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 است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب و اتیلن گلیکول به ترتیب برابر $4/2$ و $2/4$ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس است و ظرفیت گرمایی مواد در محلول تغییر نکرده است.)

۱۵۷/۸ (۴)

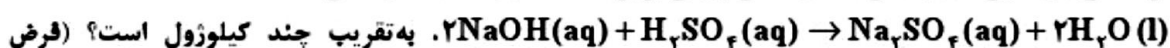
۱۵۳ (۳)

۱۵/۸ (۲)

۱۵/۳ (۱)

ریاضی ۹۵: اگر 50 mL محلول 0.6 Molar NaOH با 150 mL محلول $0.1 \text{ Molar H}_2\text{SO}_4$ در دمای 25°C درون یک

گرماسنج در همین دما واکنش دهد و دمای پایانی برابر 30°C باشد. ΔH واکنش:



چگالی همه محلول‌ها،

دانلود از اپلیکیشن پادرس



کنید همه گر

حدود mL^{-1}

-۲۸۰ (۴)

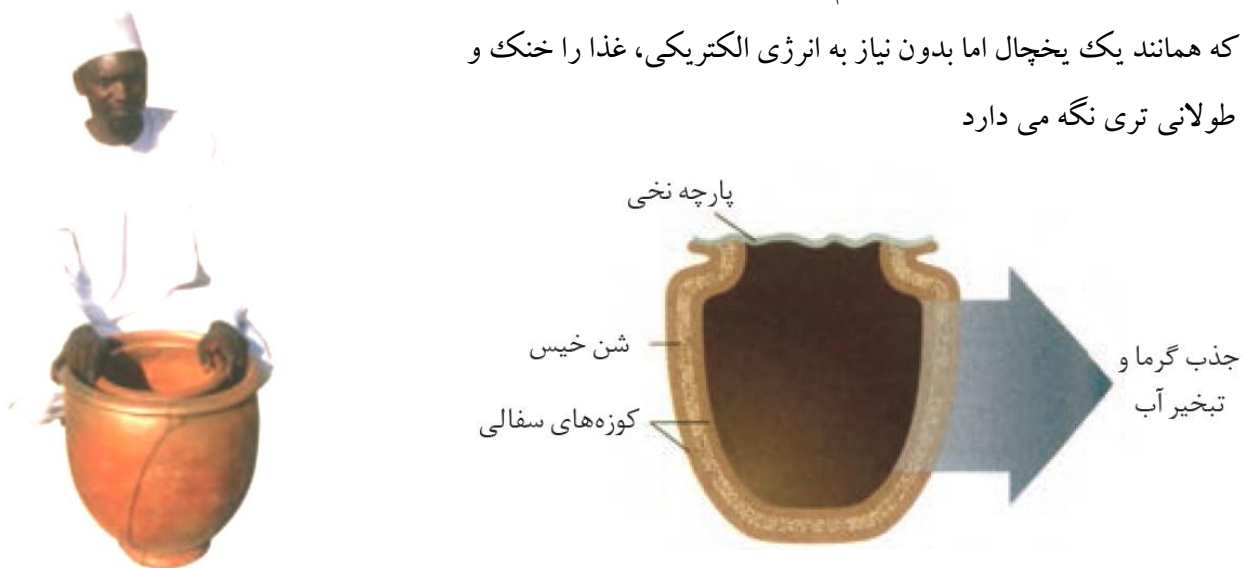
+۲۸۰ (۳)

-۱۴۰ (۲)

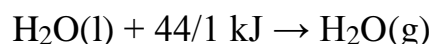
+۱۴۰ (۱)

یخچال صحرائی :

بسیاری از مردم مسلمان کشور نیجریه واقع در قاره آفریقا، در مناطق شمالی آن که خشک، بیابانی، بادخیز و محروم است، زندگی می کنند. مناطقی که تهیه غذا در آنها دشوار اما نگهداری آن دشوارتر است. محمد باه آبا، معلم مسلمان نیجریایی با طراحی و ساخت دستگاهی ساده و ارزان به مردم کشورش خدمتی ارزنده ارائه کرد. دستگاهی که همانند یک یخچال اما بدون نیاز به انرژی الکتریکی، غذا را خنک و برای مدت طولانی تری نگه می دارد



مطابق شکل، او برای ساخت این دستگاه، دو ظرف سفالی (ساخته شده از خاک رس) را درون یکدیگر قرار داد و فضای میان آنها را با شن خیس پر کرد. درپوش این مجموعه، پوششی نخی و مرطوب است که تهویه را به آسانی انجام می دهد. آب در بدنه سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی تبخیر می شود، معادله انجام این فرایند به صورت زیر است :



این معادله نشان می دهد که برای تبخیر یک مول آب به ۴۴/۱ کلو ژول گرما نیاز است. جذب گرما در این فرایند باعث افت

دما شده و فضای درونی دست  دانلود از اپلیکیشن **پادرس** شتن غذا به مدت طولانی

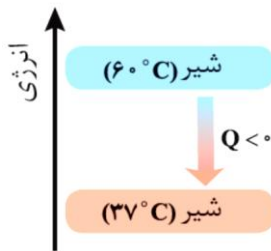
تر مناسب است. این دستگاه ساده و ارزان به سرعت در مقیاس صنعتی تولید و فراگیر شد. شرکت رولکس کشور سوئیس به پاس خدمت بشردوستانه این معلم مبتکر هر دو سال یک بار، دو قطعه از تولیدات قیمتی خود را به ایشان اهدا می کند

جاری شدن انرژی گرمایی :

سامانه : بخشی از جهان است که برای مطالعه تغییر انرژی انتخاب می شود .

محیط : هر چیزی که پیرامون یک سامانه (سیستم) وجود دارد .

اگر دمای سامانه از دمای محیط بالاتر باشد ، انرژی گرمایی از به جاری می شود. تا سامانه و محیط هم دما شوند.



اگر دمای سامانه از دمای محیط پایین تر باشد ، انرژی گرمایی از به جاری می شود. تا سامانه و محیط هم دما شوند.

گرما در واکنش های شیمیایی (گرماشیمی) :

واکنش شیمیایی ممکن است با تغییر رنگ، تولید رسوب، آزاد شدن گاز و ایجاد نور و صدا همراه باشد اما یک ویژگی بنیادی در همه آنها داد و ستد گرما با محیط پیرامون است .

هر واکنش شیمیایی ممکن است گرماده یا گرماگیر باشد

واکنش گرماگیر: واکنش هایی که برای انجام شدن باید گرما جذب کنند

واکنش گرماده : واکنش هایی که برای انجام شدن باید گرما از دست بدهند .

واکنش های شیمیایی بسیاری که روزانه در اطراف ما انجام می شوند :

(الف) مواد غذایی پس از گوارش، انرژی لازم برای سوخت و ساز یاخته ها را در بدن تأمین می کنند .

(ب) سوختن سوخت ها، انرژی لازم برای حمل و نقل و نیز گرمایش محیط های گوناگون را فراهم می کنند .

(پ) زغال کک، واکنش دهنده ای رایج در استخراج آهن بوده که تأمین کننده انرژی لازم برای انجام این واکنش نیز است .

واکنش اکسایش گلوکز:

۱- جالب اینکه با وجود تولید انرژی در واکنش اکسایش گلوکز، دمای بدن تغییر محسوسی نمی کند، زیرا دمای مواد واکنش دهنده پیش از آغاز واکنش با دمای مواد فراهم کننده انرژی برابر می شود. در واقع واکنش در دمای ثابت انجام می شود،

۲- با وجود دادوستد گرما

پژوهش ها نشان می دهد که این مقدار گرمای آزاد شده 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.

شیمی دان 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 (انرژی شیمیایی)

- ۱- در برخی منابع از **انرژی پتانسیل** موجود در یک نمونه ماده، با نام **انرژی شیمیایی** یاد می شود.
- ۲- انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، انرژی نهفته شده در آن است، انرژی ای که ناشی از نیروهای نگه دارنده ذره های سازنده آن است.
- ۳- با انجام یک واکنش شیمیایی شیوه اتصال اتم ها به یکدیگر تغییر کرده ، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آنها ایجاد می شود.
- ۴- تفاوت انرژی پتانسیل در واکنش ها به شکل گرما ظاهر می شود.

عوامل موثر بر گرمای واکنش :

گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت، به نوع و مقدار مواد واکنش دهنده، نوع فراورده و حالت فیزیکی مواد شرکت کننده بستگی دارد.

آنتالپی:

ذره های سازنده هر نمونه ماده افزون بر جنبش های نامنظم، با یکدیگر برهم کنش نیز دارند. در واقع، ذره های سازنده یک نمونه ماده افزون بر انرژی جنبشی، دارای انرژی پتانسیل نیز هستند.

انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل کل یک سامانه ای را هم ارز با محتوای انرژی یا آنتالپی آن می دانند.

آنتالپی، همان محتوای انرژی است. نماد آنتالپی H است در حالیکه نماد تغییر آنتالپی ΔH نشان می دهند.

برای یک واکنش اغلب به جای تغییر آنتالپی واکنش، واژه آنتالپی واکنش به کار می رود.

شیمی دان ها تغییر آنتالپی هرواکنش را هم ارز با گرمایی می دانند که در فشار ثابت با محیط پیرامون دادوستد میکند و آن را Q_p یا ΔH نشان می دهند. که با رابطه زیر بیان می شود:

$$Q_p = H(\text{مواد واکنش دهنده}) - H(\text{مواد فراورده}) = \Delta H(\text{واکنش})$$

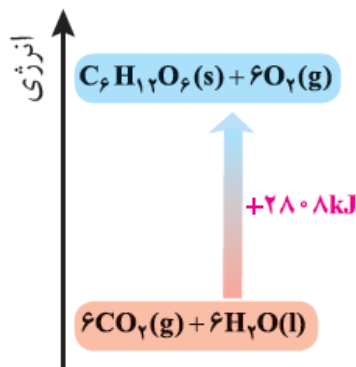
مقدار عددی ΔH یک فرایند بزرگی آن را نشان می دهد، درحالی که علامت مثبت و منفی تنها نشان دهنده گرماگیر و گرماده بودن آن است.

ترموشیمی (گرماشیمی) : شاخه ای از علم شیمی که به بررسی کمی و کیفی گرمای واکنش های شیمیایی، تغییر آن و

تأثیری که بر حالت ماده دار

هر سامانه در دما و فشار ثابت، آنتالپی معینی دارد. بدیهی است که با انجام واکنش شیمیایی گرماگیر در یک سامانه، مواد با محتوای انرژی (آنتالپی) کمتر به موادی محتوای انرژی (آنتالپی) بیشتر تبدیل می شوند در واکنش های گرماگیر. فرآورده ها از واکنش دهنده ها است.

واکنش فوتوسنتز:



نمودار ۵- آنتالپی واکنش در فتوسنتز

۱- فرآورده واکنش فوتوسنتز و است.

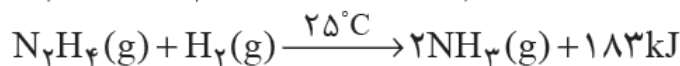
۲- واکنش فوتوسنتز گرما..... است. یعنی محتوای انرژی فرآورده ها.....

از واکنش دهنده ها است.

تست: در فرایند فوتوسنتز به ازای تشکیل ۳ گرم گلوکز چند میلی لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط استاندارد لازم است؟

با هم ببیندیشیم

۱- با توجه به واکنش های زیر پاسخ دهید:



آ) چرا گرمای آزاد شده در دو واکنش متفاوت است؟ توضیح دهید.

ب) در کدام واکنش، مواد واکنش دهنده پایدارتر است؟ چرا؟

۲- گرافیت و الماس دو آلوتروپ کربن هستند که فرآورده واکنش سوختن کامل آنها، گاز کربن دی اکسید است.



دانلود از اپلیکیشن پادرس



آ) چرا گرمای حاصل از

ب) الماس پایدارتر است یا گرافیت؟ چرا؟

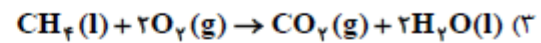
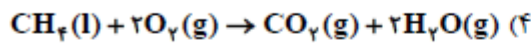
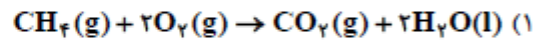
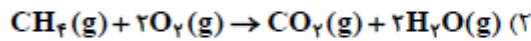
۳- با توجه به واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 484kJ$ ، پیش‌بینی کنید گرمای واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ کدام است ($+422kJ$ ، $-422kJ$ ، $+572kJ$ ، $-572kJ$)؟ چرا؟

خود را بیازمایید

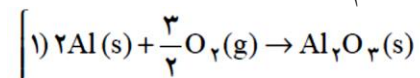
۱- نماد Q را در هر معادله وارد کرده سپس علامت « ΔH » را در هر مورد مشخص کنید.



تست : - در کدام واکنش گرمای بیش‌تری آزاد می‌شود؟



پرسش : در کدام واکنش زیر گرمای بیشتری آزاد می‌شود؟ چرا؟



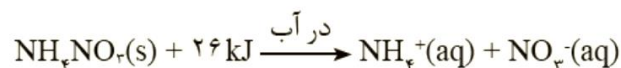
تمرین دوره ای :

۲- اغلب ورزشکاران برای درمان آسیب‌دیدگی‌های خود از بسته‌هایی استفاده می‌کنند که به سرعت گرما را انتقال می‌دهند. اساس کار این بسته‌ها، انحلال برخی ترکیب‌های یونی در آب است. با توجه به معادله‌های ترموشیمیایی زیر به

دانلود از اپلیکیشن پادرس



پرسش‌های مطرح



۳- چربی ذخیره شده در کوهان شتر هنگام اکسایش افزون بر آب مورد نیاز، انرژی لازم برای فعالیت های جانور را نیز تأمین می کند. واکنش ترموشیمیایی آن به صورت زیر است:



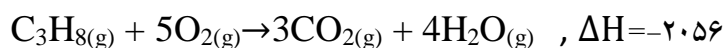
حساب کنید از اکسایش هر کیلوگرم چربی، چند کیلوژول انرژی آزاد می شود؟

تجربی خارج ۹۴: اگر ΔH واکنش تهیه گاز آب در صنعت، برابر 134 KJ باشد. برای تهیه یک کیلوگرم هیدروژن در این



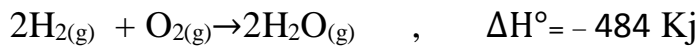
ریاضی ۸۸: با توجه به واکنش زیر اگر مخلوطی از گازهای پروپان و اکسیژن به حجم $26/88$ لیتر در شرایط STP با هم به

طور کامل واکنش دهند (چیزی از آنها باقی نماند)، چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟



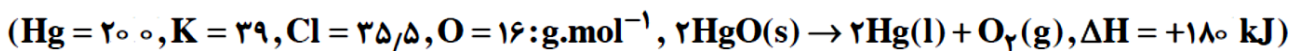
ریاضی ۹۱: با توجه به واکنش زیر هر گاه مخلوطی از گازهای هیدروژن و اکسیژن به حجم ۷/۵ لیتر در شرایط استاندارد، بر اثر جرقه به طور کامل با هم واکنش دهند، حدود چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟

۳۸(۱) ۴۶(۲) ۵۴(۳) ۶۵(۴)



ریاضی خارج ۹۳:

اگر آنتالپی واکنش تجزیه پتاسیم کلرات برابر 90 kJ باشد، با گرمای آزاد شده از تجزیه 49 g از این ماده، چند گرم جیوه از تجزیه جیوه (II) اکسید به دست می آید؟



200 (۴)

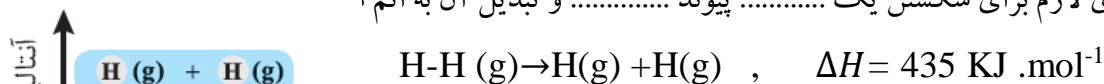
60 (۳)

40 (۲)

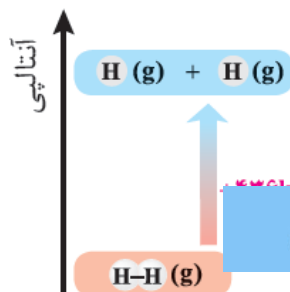
20 (۱)

آنتالپی پیوند و میانگین آن:

مقدار گرمای لازم برای شکستن یک پیوند و تبدیل آن به اتم، $\text{H}_2(\text{g}) + 436 \text{ kJ} \rightarrow 2\text{H}(\text{g})$



شکستن پیوند گرماگیر است. پس علامت آنتالپی پیوند مثبت است.



دانلود از اپلیکیشن پادرس



جدول ۲- آنتالپی برخی پیوندها

آنتالپی (kJ mol ⁻¹)	پیوند
۲۴۲	Cl-Cl
۱۹۳	Br-Br
۱۵۱	I-I
۵۶۷	H-F
۴۳۱	H-Cl
۴۹۵	O=O
۹۴۵	N≡N

نکته : آنتالپی پیوند با طول پیوند رابطه عکس دارد.

در مولکولهای دو اتمی هر چه شعاع اتمی بزرگ تر شود طول پیوند بزرگ تر شده

و انرژی پیوند کم تر می شود.

نکته : هر چه مرتبه پیوند بیشتر باشد آنتالپی پیوند بیش تر است.

شیمی دان ها چگونه آنتالپی پیوند را برای مولکول های چند اتمی

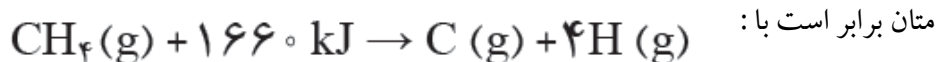
مانند H₂O، NH₃ و CH₄ تعیین و گزارش می کنند؟

در مولکول های چند اتمی، اتم مرکزی به چند اتم کناری یکسان با پیوند های اشتراکی متصل است. یافته های تجربی نشان می

دهد که با اینکه پیوند های مشابه دارند اما آنتالپی هریک از پیوند ها متفاوت است به همین دلیل برای چنین مولکول هایی به کار

بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب تر است. برای نمونه میانگین آنتالپی پیوند C-H در مولکول

میانگین آنتالپی (kJ mol ⁻¹)	پیوند
۳۸۰	C-O
۳۹۱	N-H
۴۶۳	O-H
۳۴۸	C-C
۶۱۴	C=C
۸۳۹	C≡C
۷۹۹	C=O

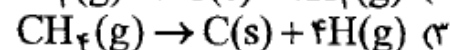
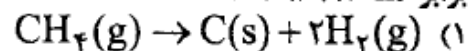
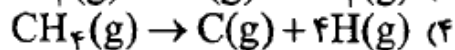
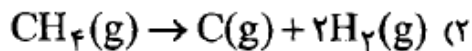


ریاضی ۹۶ : میانگین آنتالپی پیوند بین دو اتم داده شده در کدام گونه، در مقایسه با گونه های دیگر پیشنهاد شده، بیشتر است؟

(۱) C و C در استیلن (۲) O و O در O_۲ (۳) N و N در N_۲ (۴) C و C در سیکلوهگزان

ریاضی ۸۷:

اگر میانگین آنتالپی پیوند C - H در مولکول متان، برابر 412 kJmol^{-1} در نظر گرفته شود، ΔH کدام واکنش برابر 1648 kJ + است؟



تست: اگر گرمای لازم برای شکستن همه پیوند های موجود در ۴ گرم گاز آمونیاک و تبدیل آن به اتم های گازی جدا از هم ۲۷۴ کیلوژول باشد متوسط آنتالپی پیوند $N-H$ چند کیلوژول است؟

خود را بیازمایید

با استفاده از داده های جدول ۳، آنتالپی هریک از واکنش های زیر را پیش بینی کنید.



گروه عاملی: آرایش منظمی از اتم هاست که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی می بخشد.

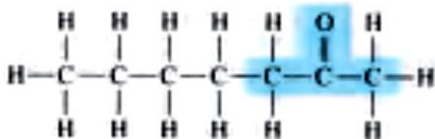
ادویه ها نقش جالبی در تمدن و تاریخ ملت ها دارند به طوری که بو و مزه لذت بخش غذاهای بومی در هر جای جهان، اغلب به دلیل افزودن ادویه های ویژه ای به آنها است. این مواد افزون بر رنگ، بو و مزه خوشایندی که به غذا می دهند، مصرف دارویی نیز دارند آن چنان که امروزه این مواد برای جلوگیری از گرسنگی، افزایش سوخت و ساز، جلوگیری از التهاب، پیشگیری از سرطان و گاهی بهبود یا رفع آن به کار می روند.

یافته های تجربی نشان می دهند که چنین خواصی در ادویه ها به طور عمده وابسته به وجود آرایش ویژه ای از اتم ها به نام گروه عاملی است که نقش تعیین کننده ای در خواص آنها دارد.

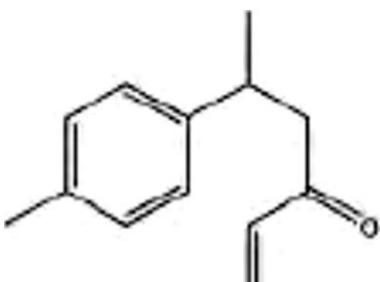
گروه عاملی کربونیل :

آرایش اتم های کربن و اکسیژن با پیوند دوگانه ($C=O$) نشانه وجود یک گروه عاملی به نام کربونیل است، گروهی که به آلدهیدها و کتون ها خواص ویژه ای می بخشد.

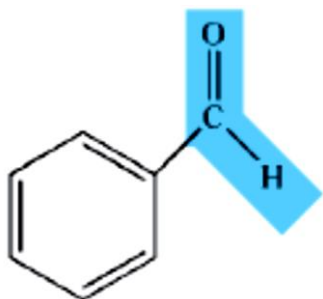
۲ هپتانون یک ترکیب آلی اکسیژن دار است که دارای گروه کربونیل است و از دسته کتون هاست. و در میخک وجود دارد.



ترکیب با گروه **کتونی** در زردچوبه :



بنزآلدهید یک ترکیب آلی اکسیژن دار است که دارای گروه کربونیل است و از دسته آلدهیدهاست. و در بادام وجود دارد.



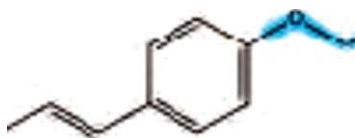
گروه عاملی هیدروکسیل (O-H) :

طعم و بوی گشنیز به علت وجود گروه عاملی هیدروکسیل می باشد



گروه اتری (-O-) :

طعم و بوی رازیانه به علت وجود گروه عاملی اتری می باشد



ایزومر (همپار) : موادی که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند ، ایزومری (همپار) می گویند.

نکته : ایزومرها در خواص شیمیایی یکسان اما در خواص فیزیکی متفاوتند.

با توجه به ترکیبات زیر می توان دریافت :



۱- در ترکیب سمت راست گروه عاملی..... و در ترکیب سمت چپ گروه عاملی..... وجود دارد.

۲- این دو ترکیب با هم ایزومر (هم پار) هستند. چون فرمول مولکولی..... اما فرمول

ساختاری..... دارند.

۳- خواص فیزیکی این دو ترکیب..... اما خواص شیمیایی آنها..... است.

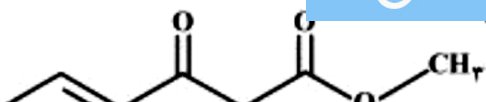
دانلود از اپلیکیشن پادرس



تجربی ۹۵ :

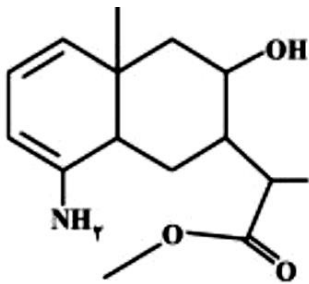
در مولکول ترکیبی با ساختار روبه‌رو، کدام گروه‌های عاملی، وجود دارند؟

(۱) استری، آلدهیدی، فنولی



تجربی ۹۶:

- کدام موارد از مطالب زیر، درباره ترکیبی با ساختار روبه‌رو، درست است؟
 (آ) فرمول مولکولی آن، $C_{15}H_{24}O_3N$ است.
 (ب) ۵ اتم در آن، هر یک دارای سه قلمرو الکترونی‌اند.
 (پ) دارای گروه‌های عاملی آمینی، استری و الکلی است.
 (ت) در لایه ظرفیت اتم‌های آن، ۱۴ الکترون ناپیوندی وجود دارد.



(۴) ب، پ، ت

(۳) آ، پ، ت

(۲) پ، ت

(۱) آ، پ

آنتالپی سوختن: آنتالپی سوختن یک ماده را هم ارز با آنتالپی واکنشی می‌دانند که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد.

غذا شامل موادی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، پروتئین‌ها، آب، ویتامین‌ها و مواد معدنی است.

کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، پروتئین‌ها افزون بر تأمین مواد اولیه برای سوخت و ساز یاخته‌ها، منابعی برای تأمین انرژی آنها نیز هستند.

در این میان تنها کربوهیدرات‌ها هستند که در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آنها در خون حل می‌شود. خون این ماده را به یاخته‌ها می‌رساند (گلوکز، قندخون است) و این ماده هنگام اکسایش در یاخته‌ها، انرژی تولید می‌کند؛ این روند به آسانی انرژی مورد نیاز یاخته‌ها را تأمین می‌کند.

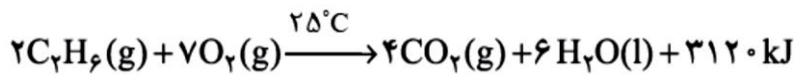
مقایسه ارزش سوختی کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها و چربی‌ها

چربی ارزش سوختی بیشتری از کربوهیدرات ها و پروتئین ها نیز دارد. به دیگر سخن انرژی حاصل از اکسایش یک گرم چربی بیشتر از ۱ g کربوهیدرات و پروتئین است

بررسی جدول مقایسه آنتالپی سوختن برخی ترکیبات آلی در 25°C

ماده آلی	آنتالپی سوختن (kJ mol^{-1})	ماده آلی	آنتالپی سوختن (kJ mol^{-1})
$\text{CH}_4(\text{g})$	-۸۹۰	$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$	-۱۳۰۰
$\text{C}_7\text{H}_6(\text{g})$	-۱۵۶۰	$\text{C}_7\text{H}_8(\text{g})$	-۱۹۳۸
$\text{C}_7\text{H}_8(\text{g})$	-۱۴۱۰	$\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$	-۷۲۶
$\text{C}_7\text{H}_6(\text{g})$	-۲۰۵۸	$\text{C}_7\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$	-۱۳۶۸

۱- یکی از فراورده های سوختن کامل مواد آلی در دمای اتاق، H_2O است که حالت دارد.



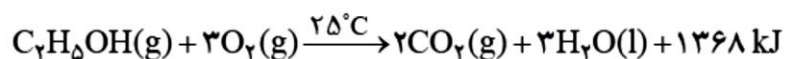
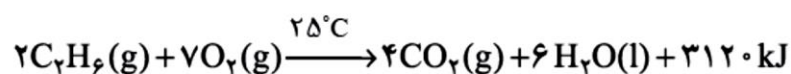
۲- در هیدروکربن ها با افزایش جرم مولی (افزایش تعداد اتم های کربن و هیدروژن) آنتالپی سوختن می یابد.

۳- آنتالپی سوختن الکلها نسبت به آلکان های هم کربن تر است. آنتالپی سوختن متانول ()
متان است. آنتالپی سوختن اتانول ()
..... تر از اتان است.

خود را بیازمایید

۱- با توجه به جدول ۶ آنتالپی سوختن پروپان (C_3H_8) و ۱- بوتن (C_4H_8) را پیش بینی کرده سپس با مراجعه به منابع علمی معتبر درستی پیش بینی خود را بررسی کنید.

۲- با توجه به معادله واکنش سوختن کامل اتان و اتانول به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.



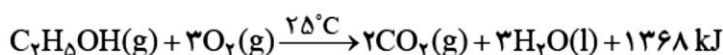
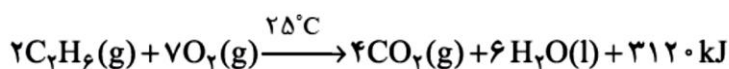
آ) ارزش سوختی هریک را محاسبه و با یکدیگر مقایسه کنید.

تمرین دوره ای :

۹- با توجه به جدول زیر به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

بادام	سیب	برگه زردآلو	۱۰۰g خوراکی ارزش غذایی (kcal) ماده غذایی
۵۷۹	۵۲	۲۴۱	چربی (گرم)
۴۹/۹۰	۰/۱۷	۰/۵۱	کلسترول (میلی گرم)
-	-	-	کربوهیدرات (گرم)
۲۵/۹۰	۲۴/۲۰	۷۸/۷۰	پروتئین (گرم)

- ا) اگر بدن فردی نیاز فوری و ضروری به تأمین انرژی داشته باشد، کدام خوراکی را پیشنهاد می کنید؟ چرا؟
- ب) مصرف کدام خوراکی را برای فعالیت های فیزیکی که در مدت طولانی تری انجام می شوند، مناسب می دانید؟ توضیح دهید.
- پ) اگر یک فرد ۷۰ کیلوگرمی، ۲۵ گرم بادام خورده باشد، برای مصرف انرژی حاصل از آن چه مدت باید پیاده روی کند؟ آهنگ مصرف انرژی در پیاده روی را 190 kcal h^{-1} در نظر بگیرید.

اتانول $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ یک سوخت سبز:

- ۱- در ساختار خود افزون بر هیدروژن و کربن، اکسیژن نیز دارند
- ۲- و از پسماند های گیاهانی مانند سویا، نیشکر و دیگر دانه های روغنی استخراج می شوند.
- ۳- ارزش سوختی اتانول نسبت به آلکان هم کربن (.....)..... تر است.
- ۴- از سوختن ۱ گرم اتانول نسبت به ۱ گرم اتان که در اکسید..... تولید می شود.

تجربی خارج ۹۴: ΔH° واکنش سوختن متان برابر 890 KJ و ΔH° واکنش سوختن اتان برابر 1220 KJ است. گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول گاز CO_2 در سوختن اتان، چند کیلوژول بیشتر از گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول CO_2 در سوختن متان است؟ (۱) ۱۱۰ (۲) ۲۲۰ (۳) ۶۶۵ (۴) ۱۳۳۰

تست: اگر مخلوطی از اتن و اتین به حجم $22/4$ لیتر در شرایط استاندارد به طور کامل سوخته و 1428 KJ گرما آزاد کرده باشد چند گرم اتین در این مخلوط وجود داشته است؟ گرمای سوختن یک مول اتین و اتن به ترتیب 1340 و 1450 کیلوژول بر مول است. (۱) $5/2$ (۲) $4/8$ (۳) $7/3$ (۴) $8/6$

تست: گرمای حاصل از سوختن یک مول اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) در شرایط آزمایشگاه برابر 1254 KJ است. برای این که 300 گرم آب 20°C به دمای 70°C رسانده شود، بایستی چند گرم از این الکل سوزانده شود، در صورتی که 90% از گرمای سوختن الکل صرف گرم کردن آب شده و بقیه هدر رود؟ (۱) $2/07$ (۲) $2/55$ (۳) $2/72$ (۴) $1/97$

تجربی ۹۵: با توجه به واکنش: $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$, $\Delta H = -132 \text{ kJ}$. چند گرم گاز SO_3 باید در یک کیلوگرم آب 20°C حل شود تا دمای آن به تقریب 10°C بالاتر رود؟ (از گرمای جذب شده به وسیله $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ و جرم آب ترکیب شده، صرف نظر شود. $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4.2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$)

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

۳۵/۷ (۴)

۳۴/۲ (۳)

۲۵/۵ (۲)

۲۰/۵ (۱)

ریاضی خارج ۹۴: اگر ΔH واکنش: $\text{Fe}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g})$. پس از موازنه برابر 150 kJ باشد، گرمای آزاد شده ضمن تشکیل چند لیتر گاز هیدروژن در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵ لیتر است، دمای

آب 300 g را به اندازه 40°C بالا می برد؟ ($c_{\text{H}_2\text{O}} = 4.2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$)

۸/۴ (۴)

۱۲/۲ (۳)

۱۶/۸ (۲)

۳۳/۶ (۱)

تعیین ΔH واکنش های شیمیایی:

تجربه نشان می دهد که گرمای تولید یا مصرف شده در واکنش های شیمیایی با دقت بالا قابل اندازه گیری است.

گرماسنجی، روش مستقیم اندازه گیری ΔH یک واکنش در روش مستقیم تعیین آنتالپی واکنش از دستگاهی به نام گرماسنج استفاده می شود.



گرماسنج لیوانی: نمونه ساده ای از آن را می توان از دو لیوان یک بار مصرف

(پلی استایرنی) تهیه کرد، لیوان هایی که عایق گرما هستند. اگر دو لیوان را درون هم

قرار دهید و به درپوشی از یونولیت که در آن دماسنج و همزن تعبیه شده مجهز کنید،

یک گرماسنج لیوانی ساخته اید.

طرز کار گرماسنج لیوانی:

درون این سامانه، نخست مقدار معینی آب یا محلول ریخته و دمای آغازی آن تعیین می شود. پس از افزودن ماده دوم به آن و

انجام واکنش، دمای پایانی و در پی آن تغییر دما مشخص خواهد شد. اینک با استفاده از جرم مواد موجود و گرمای ویژه آنها

می توان گرمای واکنش را در فشار ثابت حساب کرد، گرمایی که هم ارز با آنتالپی واکنش است.

تست:

۰/۲ مول از یک نمک را در ۲۰۰ mL آب در یک گرماسنج لیوانی حل کرده ایم. اگر دمای آب 10°C افزایش یابد و ۲۰ درصد گرمای ناشی از

انحلال هدر رود، ΔH انحلال نمک چند کیلوژول بر مول است؟ $(c(\text{H}_2\text{O}) = 4/2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}, d(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ g.mL}^{-1})$

۴۲ (۱) -۴۲ (۲) ۵۲/۵ (۳) -۵۲/۵ (۴)

تست: گرمای مولی سوختن اتانول (C_2H_5OH) در شرایط آزمایشگاه برابر ۱۲۳۵ - کیلوژول برمول است. برای گرم کردن ۵۰۰ گرم آب بادهای $۲۰^{\circ}C$ به $۷۰^{\circ}C$ بایستی چند گرم از این الکل سوخته شود در صورتی که فقط ۸۵% از گرمای سوختن الکل صرف گرم کردن آب شود و مابقی تلف گردد؟

ریاضی ۹۲: در یک بمب کالریمتری (گرماسنج) دارای ۲Kg آب، مخلوطی از $۰/۵$ مول گاز متان و ۲ مول گاز اکسیژن سوزانده شده است ($\Delta H_{\text{سوختن}} = -۸۹۰ \text{Kj.mol}^{-1}$) دمای تقریبی درون کالریمتر چند درجه سلسیوس افزایش می یابد؟
از گرمای جذب شده به وسیله ی بدنه کالریمتر و گازها صرف نظر شود. ظرفیت گرمایی ویژه آب برابر $۴/۲ \text{J.g}^{-1}C^{-1}$ است)

۱۰۶(۴)

۵۳(۳)

۲۶(۲)

۱۳(۱)

تجربی خارج ۹۳: اگر گرمای سوختن یک گرم پروپانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ، بتواند ۱۰۰ گرم آب با دمای 20°C را در فشار ۱ atm به جوش آورد. ΔH واکنش سوختن آن به تقریب چند کیلوژول بر مول است؟ $1^\circ\text{C}^{-1} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{J} = 4/18$ آب C و $M=60$

-۱۸۷۵/۵(۴)

-۲۰۱۶(۳)

-۲۵۲۰(۲)

-۱۴۷۸/۴(۱)

روش های غیرمستقیم برای تعیین واکنش آنتالپی :

آنتالپی بسیاری از واکنش های شیمیایی را نمی توان به روش گرماسنجی اندازه گیری کرد، زیرا :

۱- برخی از آنها مرحله ای از یک واکنش پیچیده هستند

۲- برخی از واکنش ها به آسانی انجام نمی شوند. آشکار است که تأمین شرایط بهینه برای انجام آنها بسیار دشوار است

روشهای اندازه گیری غیر مستقیم گرمای واکنش با استفاده از : ۱- قانون هس ۳- انرژی پیوند

تعیین ΔH واکنش ها با استفاده از آنتالپی پیوند:

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد واکنش دهنده} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد فراورده} \end{array} \right]$$

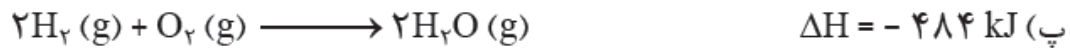
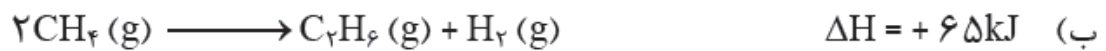
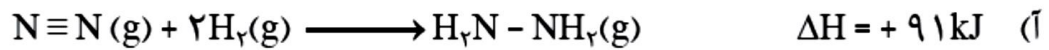
دو نکته مهم :

۱- شیمی دان ها به کار بردن آنتالپی های پیوند را برای تعیین ΔH واکنش هایی مناسب می دانند که همه مواد شرکت کننده در آنها به حالت گازی باشند.

۲- در واکنش های گازی هر چه مولکول های مواد شرکت کننده ساده تر باشند، آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده های تجربی همخوانی بیشتری دارد. به دنگ سخن به کار بردن مانگن آنتالپی پیوندها به تعیین ΔH واکنش های گازی با مولکول

خود را بیازمایید

با استفاده از جدول میانگین آنتالپی پیوندها، ΔH هر یک از واکنش‌های ترموشیمیایی زیر را حساب نموده و با ΔH داده شده مقایسه کنید.



پرسش: اگر آنتالپی پیوند $\text{C}-\text{H}$ و $\text{C}-\text{C}$ و $\text{O}=\text{O}$ و $\text{O}-\text{H}$ و $\text{C}=\text{O}$ به ترتیب برابر ۴۱۲ و ۳۴۸ و ۴۹۵ و ۴۶۳ و ۷۹۹ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی واکنش سوختن سیکلو هگزان و بنزن را محاسبه کنید؟

المپیاد ۹۳: ΔH° واکنش $A-A(g) + B-B(g) \rightarrow 2A-B(g)$ با توجه به آنتالپی استاندارد پیوند های داده شده بر حسب کیلوژول کدام است؟

$$\Delta H_{A-A}^\circ = 0.18 \Delta H_{B-B}^\circ = 0.14 \Delta H_{A-B}^\circ = 28.0 \text{ kJmol}^{-1}$$

-۱۵۶/۸ (۴)

-۲۲۴ (۳)

-۱۷۰ (۲)

-۱۹۶ (۱)

تجربی ۸۹:

اگر انرژی پیوندهای $C-H$ ، $C-C$ ، $C=C$ ، $Br-Br$ و $C-Br$ بر حسب کیلوژول بر مول به ترتیب برابر با ۴۱۲، ۳۵۰، ۶۱۲، ۱۹۳ و ۲۷۶ باشد، ΔH° واکنش: $C_7H_8(g) + Br_2(l) \rightarrow C_7H_7Br(l)$ برابر چند کال است؟

-۹۷ (۴)

-۶۳ (۳)

-۸۶ (۲)

-۸۱ (۱)

تجربی ۸۷:

اگر ΔH واکنش: $N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$ برابر 96 kJ باشد، انرژی پیوند $N-N$ ، چند کیلوژول بر مول است؟ (انرژی پیوندهای $N \equiv N$ ، $N-H$ و $H-H$ بر حسب کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر با 941 ، 389 و 435 است.)

۳۵۱ (۴)

۳۶۲ (۳)

۲۶۵ (۲)

۲۵۷ (۱)

ریاضی ۸۸:

اگر برای شکستن پیوندها در یک گرم از گازهای H_2 ، Cl_2 و HCl و تبدیل آنها به اتمهای گازی مربوطه، به ترتیب 218 ، 244 و 178 کیلوژول گرما

لازم باشد، ΔH واکنش گازی $Cl_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ برابر چند کیلوژول است؟ ($H = 1$ ، $Cl = 35/5$: gmol^{-1})

-۸۶۶/۳ (۴)

-۱۸۸ (۳)

-۱۸۴ (۲)

-۱۸۲۴ (۱)

قانون هس (Hess Laws): یکی از روشهای غیرمستقیم تعیین گرمای واکنش استفاده از قانون هس می باشد.

آقای هس نشان داد که واکنش های شیمیایی مانند معادلات جبری اگر یک معادله ی شیمیایی از جمع دو یا چند واکنش شیمیایی به دست آید، ΔH واکنش حاصل نیز از جمع جبری ΔH واکنش های تشکیل دهنده به دست می آید.

بر اساس قانون هس:

۱- اگر معادله ای را در عددی ضرب کنیم ΔH آن هم در آن عدد ضرب می شود.

۲- اگر یک معادله ی شیمیایی را وارونه (برعکس) کنیم علامت ΔH آن عوض می شود. یعنی اگر یک واکنش شیمیایی در جهت رفت گرماده باشد، در جهت برگشت گرماگیر است و برعکس.

گاز متان:

۱- سوختن متان در سطح مرداب

دانلود از اپلیکیشن پادرس

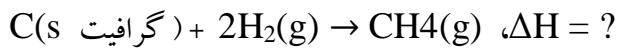


است

۲- ساده ترین هیدروکربن و نخستین عضو خانواده آلکان ها، بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می دهد.

۳- این گاز از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری های بی هوازی نیز در زیر آب تولید می شود.

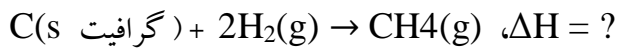
۴- شاید تصور کنید که گاز متان را می توان مطابق معادله زیر از واکنش میان گرافیت و گاز هیدروژن در آزمایشگاه تهیه کرد:



تأمین شرایط بهینه برای انجام این واکنش بسیار دشوار و پرهزینه است، به همین دلیل برای تعیین ΔH این واکنش از واکنش های دیگری می توان بهره برد که پیش از این ΔH آنها تعیین شده است.

پرسش: اگر ΔH واکنش سوختن یک مول گرافیت، یک مول گاز هیدروژن و یک مول متان در دمای 25°C به ترتیب

$-393/5$ ، -286 و -890 کیلوژول بر مول باشد، ΔH واکنش زیر چند کیلوژول بر مول است؟



واکنش سوختن گرافیت:

واکنش سوختن کامل گرافیت را می توان مجموعه ای از دو واکنش پی درپی در نظر گرفت. در مرحله ی نخست

تشکیل می شود که آنتالپی تولید CO را به روش تجربی اندازه گیری کرد چون:

CO تولید شده ناپایدار است با اکسیژن ترکیب شده و به CO_2 تبدیل می شود

خودرابطه سازی کنید: ΔH واکنش تولید CO(g) را از گرافیت و گاز اکسیژن چند کیلوژول است؟

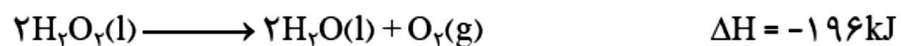
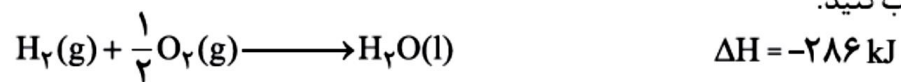


خود را بیازمایید

۱- هیدروژن پراکسید (H_2O_2) ماده‌ای است که با نام تجاری آب اکسیژنه به فروش می‌رسد.

الف) با استفاده از واکنش‌های ترموشیمیایی زیر، آنتالپی واکنش $H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow H_2O_2(l)$

را حساب کنید.



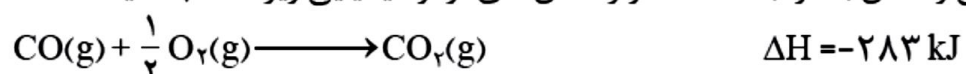
ب) توضیح دهید چرا تهیه این ماده از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن ممکن

نیست؟

۲- در شیمی دهم آموختید که گازهای آلاینده مانند NO و CO از آگروز خودروها به هواکره وارد می‌شوند. شیمی‌دان‌های هواکره انجام واکنش زیر را برای تبدیل این آلاینده‌ها به گازهایی پایدارتر و با آلاینده‌گی کمتر، طراحی کرده‌اند.



آنتالپی واکنش بالا را با استفاده از واکنش‌های ترموشیمیایی زیر حساب کنید.



تمرین دوره ای :

۶- با توجه به واکنش ترموشیمیایی: $H_2(g) + I_2(s) + 53 \text{ kJ} \rightarrow 2HI(g)$ ، آنتالپی واکنش $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$ را حساب کنید. راهنمایی: آنتالپی فرازش (تصعید) I_2 را $62/5 \text{ kJmol}^{-1}$ در نظر بگیرید.

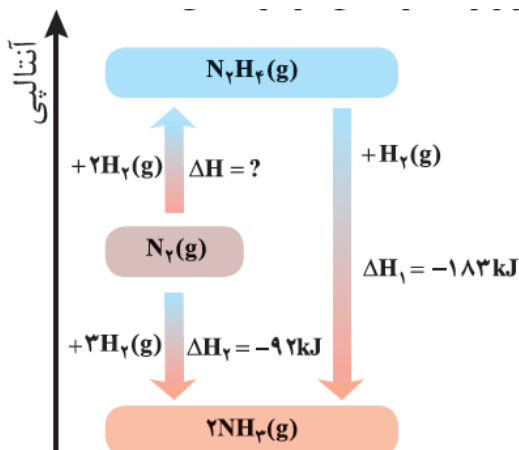
تولید آمونیاک NH_3 از N_2 و H_2 به روش هابر :

واکنش تولید آمونیاک مرحله ای است.

در مرحله ی نخست از واکنش نیتروژن و هیدروژن طی یک واکنش، هیدرازین تشکیل می شود که آنتالپی تولید آن رابه روش تجربی اندازه گیری کرد چون..... تولید شده ناپایدار است در مرحله ی دوم بلافاصله با گاز ترکیب شده و به آمونیاک تبدیل می شود .

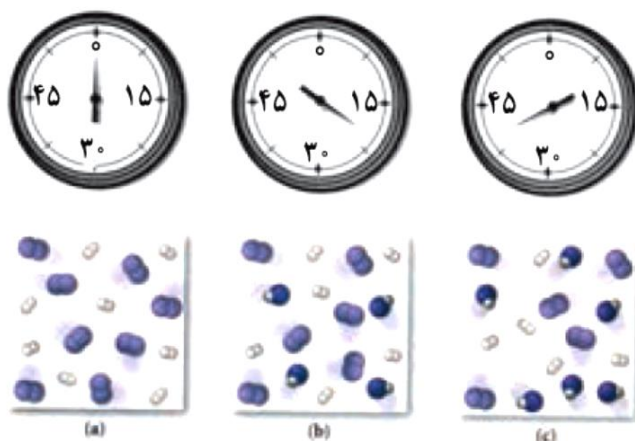
در شرایط یکسان، پایدارتر از است چرا ؟

خودراییازماید : آنتالپی واکنش تولید هیدرازین را حساب کنید.



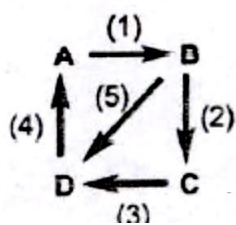
تمرین دوره ای :

۷- شکل زیر واکنش میان گاز هیدروژن و بخار بنفش رنگ ید را در دمای معینی نشان می دهد.



اگر هر ذره هم ارز با ۱/مول از ماده و سامانه دو لیتری باشد، سرعت واکنش را پس از ۲۰ دقیقه (b) و پس از ۴۰ دقیقه (c) بر حسب $\text{mol L}^{-1}\text{h}^{-1}$ حساب و با یکدیگر مقایسه کنید.

المپیاد ۹۳: ΔH° واکنش $B \rightarrow D$ با توجه به شکل و معلومات داده شده، بر حسب کیلوژول کدام است؟



$$\Delta H_4 = +150 \text{ kJ}, \Delta H_2 = -100 \text{ kJ}, \Delta H_1 = -200 \text{ kJ}$$

$$-150 \text{ (۴)}$$

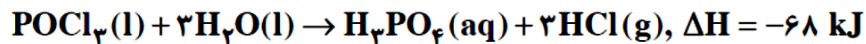
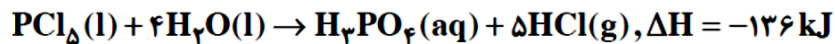
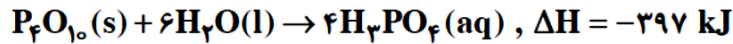
$$+150 \text{ (۳)}$$

$$+100 \text{ (۲)}$$

$$+50 \text{ (۱)}$$

ریاضی خارج ۹۳:

با توجه به واکنش‌های زیر:



ΔH واکنش: $P_4O_{10}(s) + 6PCl_5(l) \rightarrow 10POCl_3(l)$ برابر چند کیلوژول است و اگر در این واکنش ۲۶۶/۵ کیلو ژول گرما

آزاد شود، چند مول $POCl_3$ تشکیل می‌شود؟

۴ - ۳۴۴ (۴)

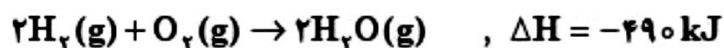
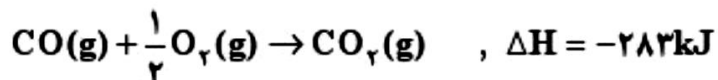
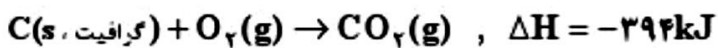
۴ - ۵۳۳ (۳)

۵ - ۳۴۴ (۲)

۵ - ۵۳۳ (۱)

ریاضی ۹۵: با توجه به واکنش‌های زیر، برای تولید هر کیلوگرم گاز آب، چند کیلوژول انرژی باید صرف شود؟

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



۱۴۴۰۰ (۲)

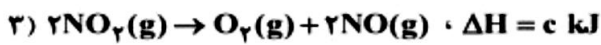
۱۱۸۲۲ (۱)

۶۷۵۶/۳ (۴)

۴۴۶۶/۷ (۳)

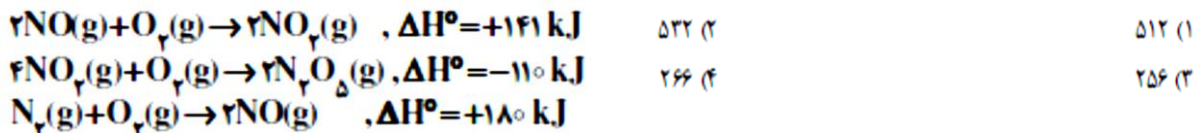
ریاضی ۹۴:

نیتریک اسید به صورت صنعتی از اکسایش آمونیاک تهیه می‌شود. مقدار گرمای مبادله شده با یکای kJ برای تهیه هر مول نیتریک اسید با استفاده از واکنش: $\text{NH}_3(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، کدام است؟



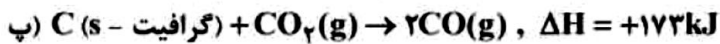
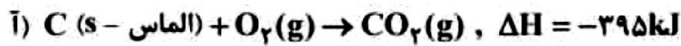
$$\frac{a - 2b - 3c}{4} \quad (4) \qquad \frac{-a + b + 3c}{4} \quad (3) \qquad \frac{a + 2b + 3c}{2} \quad (2) \qquad \frac{a - b - 3c}{2} \quad (1)$$

ریاضی ۹۱: با توجه به واکنش های زیر ΔH تولید یک مول $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ چند کیلوژول بر مول است؟



ریاضی خارج ۹۴:

با توجه به معادله‌های شیمیایی زیر:

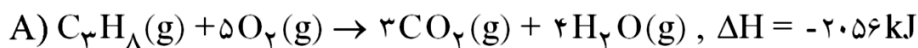
 ΔH واکنش تبدیل آلوتروپ گرافیت به الماس، چند کیلو ژول است؟

+۲۰ (۴)

+۲ (۳)

-۲ (۲)

-۲۰ (۱)



تست: با توجه به واکنش‌های:



از میعان ۷/۲ گرم بخار آب، چند کیلوژول گرما تولید می‌شود؟

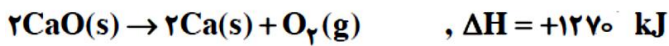
۲۰/۶ (۴)

۱۸/۲ (۳)

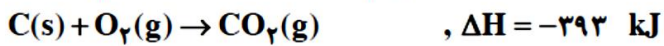
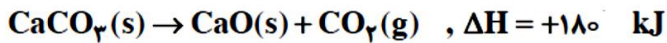
۶۵/۶ (۲)

۱۶/۴ (۱)

تجربی ۹۳: با توجه به واکنش هاس زیر آنتالپی واکنش تولید یک مول کلسیم کربنات از عناصر سازنده اش ، چند کیلوژول



بر مول است؟



-۶۹۷ (۴)

-۱۱۱۸ (۳)

-۱۲۰۸ (۲)

-۱۴۸۳ (۱)

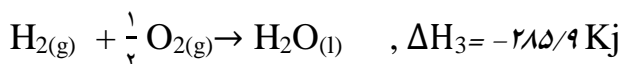
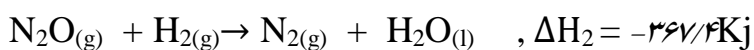
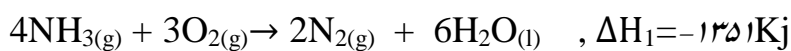
تجربی ۱۱۸: با توجه به واکنش های زیر ΔH واکنش $2\text{NH}_3(g) + 3\text{N}_2\text{O}(g) \rightarrow 4\text{N}_2(g) + 3\text{H}_2\text{O}(l)$ چند کیلوژول است؟

+۹۴۵/۲(۴)

-۱۵۰ (۳)

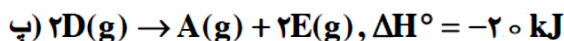
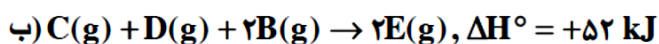
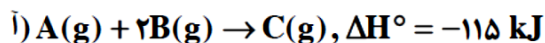
+۱۴۲/۵ (۲)

-۹۲۰ (۱)



ریاضی خارج ۹۳ :

با توجه به واکنش‌های زیر:

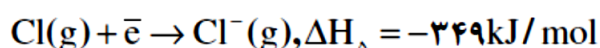
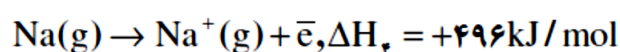
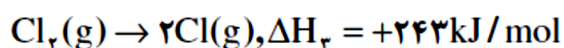
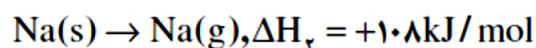
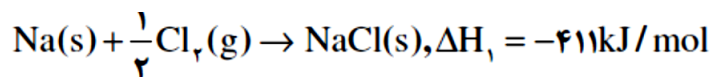
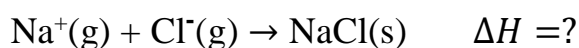
با گرمای آزاد شده ضمن تشکیل یک مول $D(g)$ در واکنش: $2A(g) + 2E(g) \rightarrow 2C(g) + 3D(g)$ ، به تقریب چند گرم آب بادمای 30°C را می‌توان در فشار 1 atm به جوش آورد؟ $(c_{(ب)} = 4.2 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1})$

۲۷۹/۳ (۴)

۲۶۸/۳ (۳)

۱۶۶/۷ (۲)

۱۲۶/۷ (۱)

تجربی ۹۱: با توجه داده‌های زیر انرژی شبکه بلور NaCl چند کیلوژول بر مول است؟

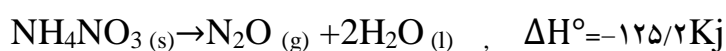
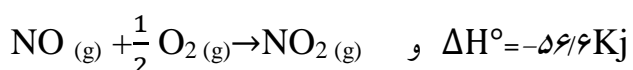
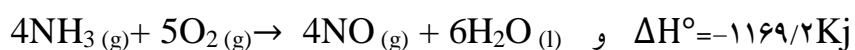
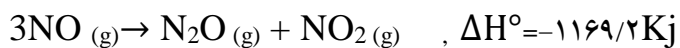
۸۷۸/۵ (۴)

۷۸۷/۵ (۳)

۸۷۵/۵ (۲)

-۷۵۸/۵ (۱)

تست: با توجه به واکنش های زیر آنتالپی واکنش: $3\text{NO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2\text{HNO}_{3(l)} + \text{NO}_{(g)}$ چند کیلو ژول است؟



غذای سالم

همهٔ خوراکی ها و غذاها تاریخ مصرف دارند.

تاریخ مصرف مواد غذایی نشان می دهد که چه مدتی سالم می ماند و قابل مصرف است

انسان همواره در طول تاریخ در جست و جوی روش هایی بوده که بتواند مادهٔ غذایی را برای مدت های طولانی تری سالم

نگه دارد و ذخیره کند برخی از روش های نگهداری مواد غذایی عبارتند از :

الف) خشک کردن میوه ها ب) تهیهٔ ترشی پ) نمک سود کردن

عوامل محیطی مؤثر در نگهداری غذا : رطوبت، اکسیژن، نور و دما در

تجربه نشان می دهد که محیط سرد، خشک و تاریک برای نگهداری انواع مواد غذایی

مناسب تر از محیط گرم، روشن و مرطوب است. نگهداری اغلب مواد غذایی در سرد خانه ها تأییدی بر این تجربه است.

رطوبت :

در محیط مرطوب، میکروب ها شروع به رشد و تکثیر نموده تا جایی که مادهٔ غذایی کپک زده و سرانجام فاسد می شود. اما

در محیط خشک امکان رشد این جانداران ذره بینی وجود ندارد، از این رو می توان خشکبار را آسان تر و به مدت طولانی تری

در این محیط نگهداری کرد. نیاکان ما نیز بر همین اساس بسیاری از میوه ها را در

فصل برداشت خشک میکردند تا آنها را برای مصرف در فصل های دیگر ذخیره کنند

اکسیژن :

اکسیژن گازی واکنش پذیر است و تمایل زیادی برای انجام واکنش با دیگر مواد دارد. بر اساس این ویژگی، مواد غذایی

در هوای آزاد و در معرض اکسیژن، سریع تر فاسد می شوند. وجود پوست و پوشش میوه ها و خشکبار یک عامل طبیعی

برای افزایش زمان ماندگاری است زیرا مانع از ورود اکسیژن و جانداران ذره بینی به درون آنها می شود. این ویژگی نشان

می دهد که حذف اکسیژن از محیط نگهداری مواد غذایی و خوراکی ها سبب افزایش زمان ماندگاری و بهبود کیفیت آنها

خواهد شد .

دانلود از اپلیکیشن پادرس



برای نگهداری سالم برخی خوراکیها، آنها را با خالی کردن هوای درون ظرف بسته بندی می کنند.

قاووت گردی مغذی و تهیه شده از مغز آفتاب گردان، پسته و ... است. این سوغات کرمان زودتر از مغز این خوراکی ها فاسد می شود. قاووت چون به صورت گردی است سطح تماس آن با رطوبت و اکسیژن هوا زیاد است به همین دلیل سرعت فساد آن زیاد است زودتر فاسد می شود.

نور خورشید:

مواد غذایی را باید در محلی تاریک و دور از تابش مستقیم نور خورشید نگه داشت. برای نگهداری طولانی تر روغن های مایع آن هارا در ظرف مات و کدر بسته بندی شده اند، چون ظروف کدر مانع ورود نور به روغن شده و از فساد آن جلوگیری می کند.

دما:

فزایش دما سبب کاهش زمان ماندگاری اغلب مواد غذایی می شود. در محیط گرم سرعت فساد مواد غذایی افزایش یافته. مواد غذایی زودتر فاسد می شوند. کاهش دما یکی از روشهای نگهداری طولانی مواد غذایی است. برای نگهداری طولانی مدت فراورده های گوشتی و پروتئینی، آنها را به حالت منجمد ذخیره می کنند. چون با کاهش دما سرعت فساد مواد غذایی کاهش یافته و مواد غذایی را به مدت طولانی می توان نگهداری کرد.

سینتیک شیمیایی: شاخه ای از علم شیمی افزون بر بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش ها، عوامل مؤثر بر این آهنگ را نیز بررسی میکند.

آهنگ واکنش:

کمیتی که نشان می دهد هر تغییر شیمیایی در چه گستره ای از زمان رخ می دهد. هر چه گستره زمان انجام آنها کوچکتر باشد، آهنگ انجام تندتر است و واکنش سریع تر انجام می شود.

آهنگ واکنش بیانی از زمان ماندگاری مواد است.

سرعت واکنش: آهنگ واکنش را در گستره معینی از زمان، سرعت واکنش می گویند.

انجام برخی واکنش های شیمیایی با سرعت های گوناگون:

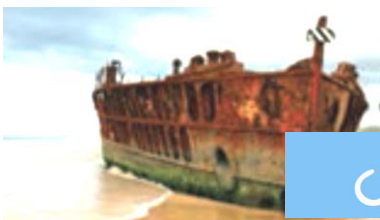


گستره زمان انجام واکنش ها از چند صدم ثانیه تا چند سده را در برمی گیرد.

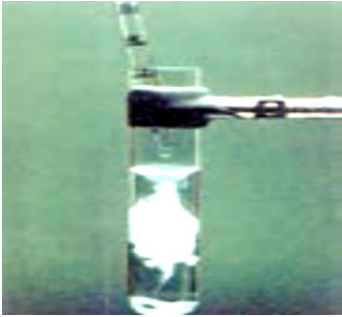
• **واکنش بسیار کند:** بسیاری از کتاب های قدیمی در گذر زمان زرد و پوسیده می شود.

این پدیده نشان می دهد که واکنش تجزیه سلولز کاغذ بسیار کند رخ می دهد

• **واکنش کند:** اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می زنند. زنگار تولید شده در این واکنش ترد و شکننده است و فرو ریزد.



- واکنش سریع: افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات باعث تشکیل سریع رسوب سفیدرنگ نقره کلرید می شود.



- واکنش بسیار سریع: انفجار، واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن از مقدار کمی ماده منفجر شونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می شود.



عوامل موثر بر سرعت: ۱- دما ۲- غلظت ۳- نوع مواد واکنش دهنده ۴- کاتالیزگر ۵- سطح تماس واکنش دهنده ها
خود را بیازمایید: در هریک از موارد زیر، علت اختلاف در سرعت واکنش را توضیح دهید.

آ) ایجاد جرقه در مخلوطی از گازهای H_2 و N_2 منجر به انجام واکنش نمی شود اما ایجاد همین جرقه در مخلوطی از گازهای H_2 و O_2 منجر به انجام واکنش انفجاری می شود

ب) فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد به شدت واکنش می دهند. اما سرعت این دو واکنش متفاوت است

پ) تراشه های چوب، سریع تر از تکه های چوب می سوزند.

ج) شعله آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می کند؛ در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می شود

و) الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می سوزد

د) بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند، در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول گاز اکسیژن خالص دارند

ذ) برای نگهداری طولانی مدت فراورده های گوشتی، آنها را به حالت منجمد ذخیره می کنند

و) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی رنگ می شود

ط) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می کند، در حالی که افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید، سرعت واکنش را به طور چشمگیری افزایش می دهد

ظ) حبه قند آغشته به خاک باغچه سریع تر و آسان تر می سوزد.

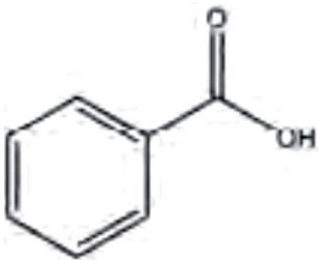
ک) برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می شوند

افزودنی های مواد غذایی :

افزودنی ها، مواد شیمیایی مانند نگهدارنده، رنگ دهنده، طعم دهنده و ... هستند که به صورت هدفمند به مواد خوراکی یا غذاها افزوده می شوند.

برای نمونه نگهدارنده ها، سرعت واکنش های شیمیایی که منجر به فساد ماده غذایی می شود را کاهش می دهند. یکی از این مواد، بنزوئیک اسید است که در تمشک و توت فرنگی وجود دارد

این ترکیب آلی عضوی از خانواده کربوکسیلیک اسیدهاست. خانواده ای که در ساختار هر عضو آن یک یا چند گروه عاملی کربوکسیل (-COOH) وجود دارد. آشنا ترین عضو آن، اتانویک (استیک) اسید با فرمول CH_3COOH است

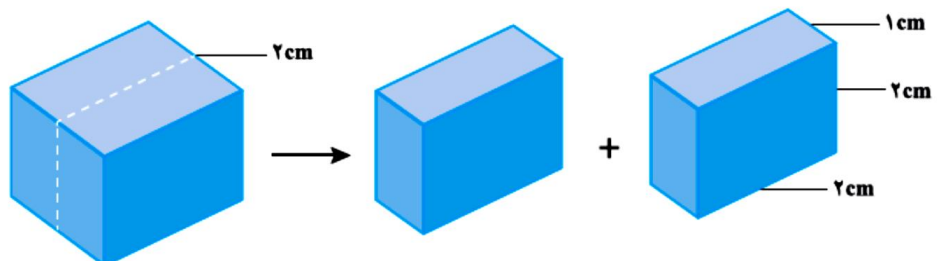


پیوند با ریاضی

یک تکه زغال چوب به شکل مکعب با طول ضلع 2 cm در نظر بگیرید. حجم این تکه زغال برابر با 8 cm^3 ، در حالی که مساحت جانبی آن برابر با 24 cm^2 است (چرا؟).

۱- کدام کمیت (حجم یا مساحت جانبی)، سطح تماس این تکه زغال را با شعله هنگام سوختن نشان می دهد؟ توضیح دهید.

۲- اگر این مکعب از وسط یک ضلع برش بخورد و به دو مکعب مستطیل تقسیم شود، حساب کنید حجم زغال و سطح تماس آن چه تغییری می کند؟



شیمی دان ها به دنبال سرعت بخشیدن به واکنش هایی هستند که بتوانند فراورده های گوناگونی با صرفه اقتصادی تولید کنند.

برخی از این واکنش ها مانند گوارش، تنفس، تهیه داروها و تولید فراورده های صنعتی مفید و ضروری هستند

شیمی دان ها از یک سو در پی یافتن راه هایی برای کاهش سرعت یا توقف واکنش های ناخواسته اند

واکنش هایی مانند خوردگی وسایل آهنی، تولید آلاینده ها، زرد و پوسیده شدن کاغذ کتاب، زیان بار و ناخواسته اند.

سرعت واکنش از دیدگاه کمی :

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

خود را بیازمایید

واکنش محلول سفیدکننده با ۰/۰۵ مول نوعی رنگ غذا :



(الف)

(ب)

(ب)

در این واکنش با گذشت زمان به تدریج از شدت رنگ محلول کاسته شده تا اینکه در پایان واکنش، محلول تا مرز بی رنگ شدن پیش رفته است. این ویژگی بیانگر آن است که مقدار رنگ غذا کاهش می یابد و مقدار آن تقریباً به صفر می رسد.

۱- آهنگ مصرف رنگ غذا را بر حسب مول بر دقیقه (mol min^{-1}) حساب کنید ؟

۲- دانش آموزی درون یک محلول محتوی ۰/۰۳ مول مس (II سولفات، تیغه ای از جنس روی قرار داده است. شکل زیر پیشرفت واکنش $Zn(s)$ با $CuSO_4(aq)$ را در این آزمایش نشان می دهد با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.



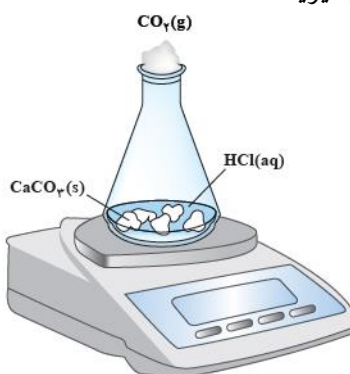
آ) واکنش پذیری فلز روی را با مس مقایسه کنید.

ب) با گذشت زمان مقدار $Cu^{2+}(aq)$ و $Cu(s)$ چه تغییری می کند؟ چرا؟

پ) اگر شمار مول های مصرف شده از هر واکنش دهنده در واحد زمان بیانگر سرعت مصرف آن باشد، سرعت مصرف $Cu^{2+}(aq)$ را بر حسب مول بر دقیقه $(mol\ min^{-1})$ حساب کنید.

سرعت متوسط: سرعت مصرف با تولید یک ماده شرکت کننده در واکنش در گستره زمانی قابل اندازه گیری را سرعت متوسط آن ماده می گویند و آن را با $R(A)$ نمایش می دهند. از این رو، $R(A)$ سرعت متوسط تولید یا مصرف ماده A را نشان می دهد

واکنش کلسیم کربنات را با محلول هیدروکلریک اسید در دما و فشار اتاق مطابق شکل زیر در نظر بگیرید.



زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵/۹۸	۶۵/۳۲	۶۴/۸۸	۶۴/۶۶	۶۴/۵۵	۶۴/۵۰	۶۴/۵۰
جرم کربن دی اکسید (گرم)	۰	۰/۶۶	۱/۱۰	.....	.....	.....	.....



جدول زیر، جرم مخلوط این واکنش را بر حسب زمان برای این آزمایش نشان می دهد. با توجه به داده های جدول، به پرسش

های مطرح شده پاسخ دهید: $1\ mol\ CO_2 = 44\ g$

ب) جدول را کامل کنید.

پ) با گذشت زمان جرم گاز آزاد شده چه تغییری می کند؟ چرا؟

ت) در چه زمانی واکنش به پایان می رسد؟ چرا؟

ث) جدول زیر را کامل کنید

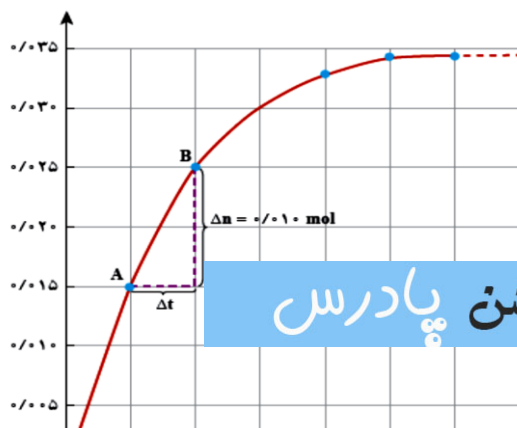
$\bar{R}(\text{CO}_2) = \frac{\Delta n(\text{CO}_2)}{\Delta t}, (\text{mol s}^{-1})$	$\Delta n(\text{CO}_2), (\text{mol})$	$n(\text{CO}_2), (\text{mol})$	زمان (s)
$1/50 \times 10^{-3}$	$1/50 \times 10^{-2}$	← [۰	۰
$1/100 \times 10^{-3}$	$1/100 \times 10^{-2}$	← [$1/50 \times 10^{-2}$	۱۰
.....	.....	← [ $2/50 \times 10^{-2}$	۲۰
.....	.....	← [ $3/100 \times 10^{-2}$	۳۰
.....	.....	← [ .....	۴۰
.....	.....	← [ .....	۵۰

سرعت متوسط و شیب نمودار مول — زمان فراورده واکنش :

با گذشت زمان تعداد مول های فراورده واکنش می یابد . شیب نمودار مول-زمان است شیب نمودار همان نسبت است . در واقع شیب نمودار نشان دهنده سرعت تولید فراورده است در ابتدای واکنش شیب نمودار است اما با گذشت زمان شیب نمودار شده و در نهایت می رسد . پس می توان نتیجه گرفت سرعت متوسط تولید فراورده در ابتدای واکنش است هر چه واکنش به پایان آن نزدیک تر می شود، شیب نمودار مول - زمان کندتر شده تا اینکه از ثانیه 50 به بعد برابر با صفر می شود . و در نهایت واکنش متوقف می شود . وقتی نمودار افقی شد و ثابت ماند یعنی سرعت واکنش برابر صفر شده و واکنش به پایان رسیده است

خود را بیازماید:

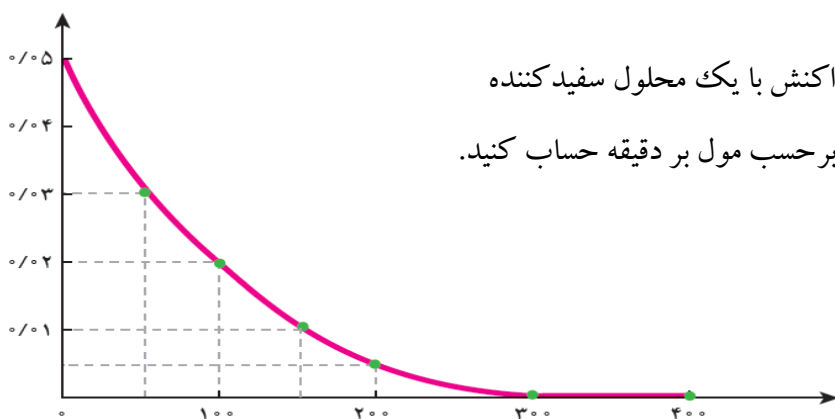
با توجه به نمودار مول زمان را برای کلسیم کلرید تولید شده در واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید نشان می دهد . سرعت متوسط تولید کلسیم کلرید در بازه زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه را محاسبه کنید .



سرعت متوسط و شیب نمودار مول - زمان برای واکنش دهنده :

با گذشت زمان تعداد مول های واکنش دهنده..... می یابد . شیب نمودار مول-زمان است شیب نمودار همان نسبت است . در واقع شیب نمودار نشان دهنده سرعت تولید فراورده است در ابتدای واکنش شیب نمودار است اما با گذشت زمان شیب نمودار شده و در نهایت می رسد. پس می توان نتیجه گرفت سرعت متوسط تولید فراورده در ابتدای واکنش..... است هر چه واکنش به پایان آن نزدیک تر می شود، شیب نمودار مول - زمان کندتر شده تا اینکه از ثانیه ۵۰ به بعد برابر با صفر می شود. و در نهایت واکنش متوقف می شود. وقتی نمودار افقی شد و ثابت ماند یعنی سرعت واکنش برابر صفر شده و واکنش به پایان رسیده است

خود را بیازمایید:



به نمودار زیر که تغییر مول های نوعی رنگ غذا در واکنش با یک محلول سفید کننده را نشان می دهد، سرعت متوسط مصرف رنگ غذا را بر حسب مول بر دقیقه حساب کنید.

نکته: سرعت واکنش با گذشت زمان کاهش می یابد چه سرعت متوسط تولید فراورده ، چه سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده ، زیرا با گذشت زمان واکنش دهنده کمتری برای واکنش باقی می ماند و با مصرف کمتر ، فراورده ی کمتری تولید می گردد.

نکته: هر چه ضریب استوکیومتری ماده ای در واکنش بزرگ تر باشد شیب

نمودار مول-زمان آن بیشتر و سرعت واکنش نسبت به آن ماده بزرگتر است در نتیجه شیب نمودار تغییر غلظت آن بیشتر است و اگر ضریب استوکیومتری دو ماده در واکنش یکسان باشد سرعت واکنش نسبت به آنها یکسان است .

خود را بیازمایید

۱- در واکنش $\text{CaCO}_3(\text{s})$ با $\text{HCl}(\text{aq})$ ، چه رابطه‌ای بین سرعت متوسط مصرف این دو ماده وجود دارد؟ این رابطه را بنویسید.

۲- یکی از آلاینده‌های هوا که باعث تولید باران اسیدی می‌شود، گاز گوگرد تری‌اکسید است که مطابق واکنش زیر تولید می‌شود:

$$2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$$

اگر در شرایط معین $\bar{R}(\text{O}_2) = 0.01 \text{ mol s}^{-1}$ باشد، $\bar{R}(\text{SO}_2)$ و $\bar{R}(\text{SO}_3)$ را بر حسب mol min^{-1} حساب کنید.

سرعت متوسط مصرف و تولید مواد شرکت کننده در واکنش :

تعریف سرعت : تعداد تولید یا مصرف شده در واحد زمان را سرعت می‌گویند .

روابط سرعت : برای واکنش فرضی $\text{A}(\text{g}) \rightarrow \text{B}(\text{g})$ داریم :

$$R = \frac{\text{تغییرات تعداد مول واکنش‌دهنده یا فرآورده}}{\text{تغییرات زمان}}$$

$$\bar{R}_A = -\frac{\Delta n_A}{\Delta t}$$

$$\bar{R}_B = \frac{\Delta n_B}{\Delta t}$$

$$\Delta n = n_2 - n_1 \quad (\text{تغییر تعداد مول‌های ماده})$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 \quad (\text{زمان انجام واکنش})$$

تذکر : چون تعداد مولهای واکنش دهنده با گذشت زمان کاهش می‌یابد (یعنی $n_2 < n_1$ است) به همین دلیل مقدار Δn منفی می‌شود از آنجایی که سرعت کمیتی است لذا در رابطه‌ی سرعت مصرف واکنش دهنده علامت منفی می‌گذاریم .

سرعت واکنش بر اساس تغییر غلظت :


برای شرکت کننده‌ها در فاز و، می‌توان سرعت متوسط مصرف یا تولید را افزون بر یکای مول بر زمان با یکای مول بر لیتر بر زمان نیز گزارش کرد. در این صورت یکای سرعت خواهد بود

$$\bar{R}_{[A]} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} \quad \bar{R}_B = \frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

$$\Delta[A] = [A]_2 - [A]_1 \quad \text{و} \quad \Delta B = [B]_2 - [B]_1 \quad \text{و} \quad \Delta T = t_2 - t_1$$

تذکر : وقتی فرمول یا نماد ماده‌ای را داخل [] قرار می‌دهیم منظور بیان غلظت مولی (مولاریته‌ی) آن ماده است.

نکته : سرعت مصرف یا تولید مواد یا خالص را در واکنشهای شیمیایی نمی‌توان بر حسب مولار (مول بر لیتر بر زمان (M/S)) تعیین کرد. زیرا غلظت این مواد بوده و در طول انجام واکنش تغییر سرعت مصرف یا تولید این مواد را بایستی بر حسب مول بر زمان (mol/S) تعیین کرد.

نکته : شیب نمودار مول - ز  **دانلود از اپلیکیشن پادرس** نیومتری آن است.

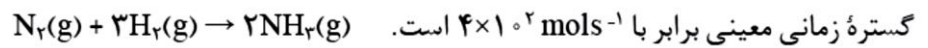
به طوری که اگر ضریب استوکیومتری شرکت کننده ها یکسان نباشد، سرعت متوسط آنها متفاوت خواهد بود.

سرعت متوسط واکنش :

اگر سرعت متوسط تولید یا مصرف هر شرکت کننده را بر ضریب استوکیومتری آن در معادله ی موازنه شده تقسیم کنیم حاصل تقسیم های بدست آمده با هم برابر خواهد بود که به آن سرعت متوسط واکنش می گویند.

با هم بیندیشیم

۱- سرعت متوسط تولید گاز آمونیاک در شرایط معینی بر اساس معادله واکنش زیر در

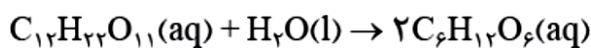


الف) سرعت متوسط مصرف $\text{N}_2(\text{g})$ و $\text{H}_2(\text{g})$ را در این گستره زمانی حساب کنید.

ب) سرعت متوسط تولید یا مصرف هر شرکت کننده را به ضریب استوکیومتری آن تقسیم

کنید. از حاصل این تقسیم ها چه نتیجه ای می گیرید؟

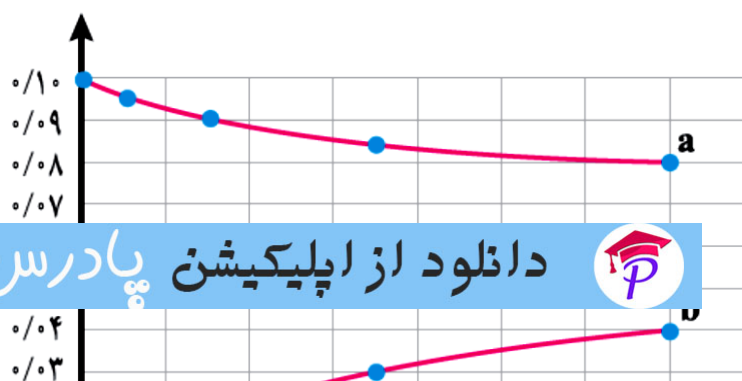
۲- قند موجود در جوانه گندم (مالتوز) مطابق واکنش زیر به گلوکز تبدیل می شود.



این واکنش در دمای ثابت و شرایط معین بررسی شده و جدول زیر، داده های تجربی آن را

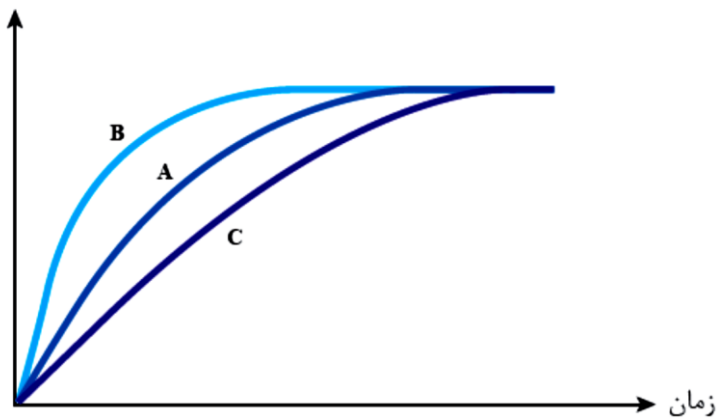
نشان می دهد. با توجه به آن و نمودار داده شده، به پرسش های زیر پاسخ دهید.

زمان (دقیقه)		غلظت مولی (mol L^{-1})				
۱۴	۷	۳	۱	۰		
۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۱	۰	$[\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6]$	
۰/۰۸	۰/۰۸۵	۰/۰۹	۰/۰۹۵	۰/۱۰	$[\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}]$	



فکر کنید: در نمودار زیر منحنی A تغییر تعداد مول ها برای واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک ۰/۱ مولار در دمای اتاق رسم شده است. با دلیل مشخص کنید در هر یک از موارد زیر، کدام منحنی (B یا C) تغییر مول های کربن دی اکسید را با گذشت زمان به درستی نشان می دهد.

الف) قرار دادن ظرف واکنش در حمام محتوی آب و یخ



ب) انجام واکنش با محلول ۰/۲ مولار اسید

تست: اگر نمودار A نشان دهنده ی حجم گاز تولید شده در زمان واکنش فلز منیزیم با هیدروکلریک اسید باشد. کدامیک

از نمودار ها می تواند نشان د

دانلود از اپلیکیشن پادرس

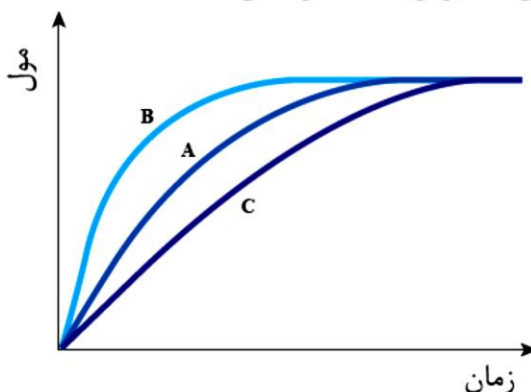


(میلی لیتر)



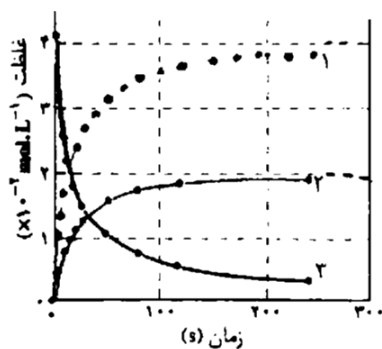
خود را بیازمایید

در نمودار داده شده، منحنی A نشان دهنده تغییر مول‌های یکی از مواد فراورده در واکنش فرضی است. با دلیل مشخص کنید کدام منحنی (B یا C) نشان دهنده افزودن بازدارنده و کدام یک نشان دهنده افزودن کاتالیزگر به سامانه واکنش است؟



تجربی ۹۱:

با توجه به شکل روبه‌رو، که تغییر غلظت واکنش دهنده و فراورده‌ها را در واکنش $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$ نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟



(۱) ۱، نمودار تغییر غلظت $NO_2(g)$ است.

(۲) ۲، نمودار تغییر غلظت $O_2(g)$ است.

(۳) ۳ شیب نمودار تغییر غلظت $O_2(g)$ در مقایسه با $NO(g)$ تندتر است.

(۴) ۳، نمودار تغییر غلظت $NO_2(g)$ است و شیب آن با شیب نمودار تغییر غلظت $O_2(g)$ یکسان است.

تست: داده های جدول زیر مربوط به واکنش فرضی $A \rightarrow 2B$ می باشد. با توجه به آن چند مقایسه انجام شده نادرست

سرعت متوسط تولید B	تغیب غلظت B	سرعت متوسط مصرف A	تغیب غلظت A	گستره ۴۰ زمان، ۲۰ دقیقه
y_1				از ۲۰ دقیقه تا دقیقه ۴۰
y_2	b_2	x_2	a_2	

است ؟

(آ) $x_1 < 0$

(ب) $b_1 > b_2$

(پ) $x_1 > x_2$

دانلود از اپلیکیشن پادرس



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

نکته: سرعت متوسط واکنش با سرعت تولید یا مصرف ماده ای که ضریب استوکیومتری آن یک است، برابر است.

تست: رابطه سرعت متوسط یک واکنش با سرعت دهنده ها و فراورده های آن به صورت زیر است معادله ی موازنه شده ی

$$R \text{ واکنش} = -\frac{\Delta[B]}{\Delta T} = \frac{1}{2} \frac{\Delta[C]}{\Delta T} = -\frac{1}{3} \frac{\Delta[A]}{\Delta T} \quad \text{واکنش کدام است؟}$$



تست: رابطه سرعت متوسط یک واکنش با سرعت دهنده و فراورده ی آن به صورت زیر است معادله ی موازنه شده ی

$$R \text{ واکنش} = \frac{1}{2} \frac{\Delta[C]}{\Delta T} = -\frac{2}{3} \frac{\Delta[A]}{\Delta T} \quad \text{واکنش کدام است؟}$$

تست: اگر در واکنش ترکیب منیزیم با هیدروکلریک اسید و نیز آلومینیوم با هیدروکلریک اسید، سرعت متوسط تولید H_2

برابر باشد، پس از گذشت زمانی معین، جرم منیزیم مصرفی چند برابر جرم آلومینیوم مصرف شده است؟

$$(Al=۲۷, Mg=۲۴) \quad ۱/۳۳ (۱) \quad ۰/۷۵ (۲) \quad ۲/۵ (۳) \quad ۱/۹۲ (۴)$$

تست: اگر در دما و فشار یکسان سرعت مصرف گاز اکسیژن در واکنش های سوختن اتان و پروپان برابر باشد. پس از گذشت مدت زمان معینی نسبت حجم کربن دی اکسید حاصل از سوختن اتان به حجم بخار آب حاصل از سوختن پروپان کدام است؟ (۱) $\frac{7}{5}$ (۲) $\frac{5}{7}$ (۳) $\frac{10}{7}$ (۴) $\frac{14}{5}$

ریاضی ۹۲: در صورتی که سرعت تشکیل $\text{NO}(\text{g})$ در واکنش زیر برابر $10^{-4} \text{ mol.S}^{-1}$ باشد. سرعت واکنش و

سرعت تولید $\text{Br}_2(\text{g})$ بر حسب mol.S^{-1} به ترتیب از راست به چپ کدامند؟
 $2\text{NOBr}(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g})$
 (۱) 8×10^{-5} و $1/6 \times 10^{-4}$ (۲) 8×10^{-5} و 8×10^{-5}
 (۳) $1/6 \times 10^{-4}$ و $1/6 \times 10^{-4}$ (۴) 8×10^{-5} و $1/6 \times 10^{-4}$

تست: سرعت متوسط واکنش $A \rightarrow 2B$, $2C + D \rightarrow 3E$ در دمای یکسان به ترتیب 0.08 و 0.06 مول بر دقیقه است کدام مقایسه در مورد سرعت متوسط تشکیل یا از بین رفتن مواد درست است؟

$$R_A = R_D \quad (1) \quad = \frac{15}{2} \frac{R_C}{R_B} \quad (2) \quad R_{\text{واکنش}} = 2R_C \quad (3) \quad R_E = \frac{3}{2} R_B \quad (4)$$

تست: جدول زیر غلظت گونه های شرکت کننده در واکنش گازی فرضی $A \rightarrow 3B + C$ را نشان می دهد غلظت a , b

ترتیب از راست به چپ کدامند؟

زمان (S)	۱۰	۲۰
mol L^{-1}		
[A]	۰/۲	۰/۰۵
[B]	۰/۱	a
[C]	b	۰/۹

تست : با توجه به جدول زیر غلظت A در ثانیه ۱۰ و غلظت B در ثانیه ۱۵ به ترتیب چند مول بر لیتر است ؟

زمان (s) \ غلظت	۰	۵	۱۰	۱۵
[A]	۱/۵	۱/۱	?	۰/۷
[B]	۰	۰/۲	۰/۳۵	?

تست : با توجه به داده های جدول که مربوط به واکنش گازی $A+B \rightarrow 2C$ می باشد تعداد مول های A در ثانیه ی دهم

زمان (S)	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰
A (mol)	۱۰		?		n
C(mol)	۰				۱۲

۶/۵(۲)

کدام است ؟ (۱) ۴

۷/۵(۴)

۷(۳)

تست : جدول زیر داده های تجربی مربوط به واکنش تجزیه ی $NO_2(g)$ بر اثر گرما داده شده است سرعت متوسط ناپدید

۳۰۰	۲۴۰	۱۲۰	زمان (s)
۳/۸	۳/۸	۳/۶	۳/۴
			۱/۰
			[O _۲ (g)]

شدن نیتروژن دی اکسید چند Ms^{-1} است ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس



($\times 10^{-1} mol \cdot L^{-1}$)

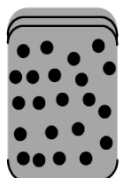
ریاضی ۸۴: بر اساس واکنش $2\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$ اگر 0.2 مول گاز نیتروژن(V) اکسید به مدت 20 ثانیه در یک ظرف سر بسته گرما داده شده و معلوم شود که 0.02 مول از آن باقی مانده است، سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن در این فاصله زمانی چند مول بر دقیقه است؟ (۱) 0.18 (۲) 0.27 (۳) 0.36 (۴) 0.45

آزاد ریاضی ۷۶: 0.16 مول N_2O_5 در یک ظرف 2 لیتری در دمای معین بر اساس واکنش گازی زیر در حال تجزیه شدن است. پس از 1 دقیقه از آغاز واکنش تعداد مولهای N_2O_5 برابر 0.08 مول می شود سرعت متوسط تولید شدن NO_2 در دوره ی زمانی داده شده بر حسب مول بر لیتر بر ثانیه کدام است؟

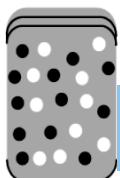
$$2\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$$

ریاضی ۹۳:

با توجه به شکل زیر، که به واکنش فرضی $A \rightarrow B$ در یک ظرف 4 لیتری مربوط است، سرعت متوسط واکنش در فاصله زمانی t_1 تا t_2 چند $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ و چند برابر سرعت متوسط آن در فاصله زمانی t_3 تا t_4 است؟ (هر گوی هم ارز 0.05 مول از هر ماده است.)



$t_1 = 0$ دقیقه



$t_2 = 20$ دقیقه



$t_3 = 40$ دقیقه



$t_4 = 60$ دقیقه

(۲) 1.5×10^{-3}

(۱) 1.5×10^{-3}

(۳) 3×10^{-3}

دانلود از اپلیکیشن پادرس



تست : با توجه به داده های جدول زیر که مربوط به واکنش گازی $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ می باشد بجای Y, X

ویژگی زمان (S)	$[\text{NH}_3] \times 10^{-3} \text{ mol}$	$[\text{H}_2\text{O}] \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$	$\frac{\Delta[\text{NO}]}{4\Delta T} \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$
۰	۴	۰	Y
۵	X	۲/۴	

چه اعدادی باید قرار گیرد ؟

تست : بر اساس جدول زیر که مربوط به واکنش $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ می باشد مقدار X کدام است ؟

$\frac{-\Delta[\text{SO}_3]}{2\Delta T}$	زمان (s)	$[\text{SO}_3]$
$2/5 \times 10^{-3}$	۱۰	

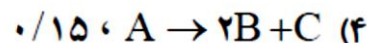
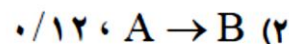
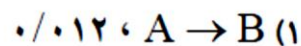
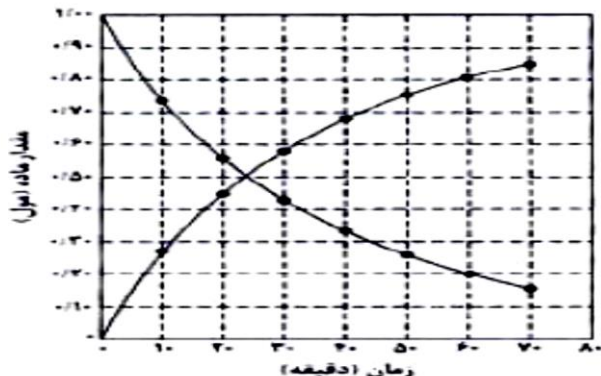
۰/۱۲۵ (۴)

۰/۱۵ (۳)

۰/۰۵ (۲)

۰/۰۷۵ (۱)

تجربی خارج ۸۸: نمودار شکل های زیر را به تغییرات مول مواد نسبت به پیشرفت واکنش، در کدام واکنش می توان نسبت داد؟ سرعت متوسط واکنش بر حسب مصرف واکنش دهنده در فاصله زمانی داده شده، تقریباً چند مول بر دقیقه است؟



تست: ۱۳ گرم فلز روی را با محلول هیدروکلریک اسید وارد واکنش می کنیم اگر پس از ۳۰ ثانیه ۱۱۲ میلی لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP حاصل شود سرعت مصرف روی چند مول بر دقیقه است؟ $Zn=65$

(۴) 0.005

(۳) 0.04

(۲) 0.02

(۱) 0.01

ریاضی ۸۷: اگر $8/34$ گرم PCl_5 را در ظرفی گرم می دهیم پس از گذشت ۲۰ ثانیه ۲۵ درصد آن تجزیه شده باشد سرعت تشکیل گاز کلر در این واکنش بر حسب مول بر دقیقه کدام است؟ $PCl_5=208/5 \text{ g mol}^{-1}$

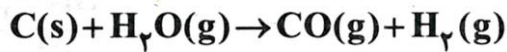
(۴) 0.05

(۳) 0.04

(۲) 0.03

(۱) 0.02

گاج ۹۴: مقدار زیادی بخار آب را از روی ۷/۵ kg زغال چوب با خلوص ۶۰٪ در دمای ۱۰۰۰°C عبور می دهیم تا واکنش زیرانجام شود اگر بازده واکنش برابر ۸۰٪ و مدت زمان انجام آن نیم ساعت باشد سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن چند مول بر دقیقه است؟ (C=۱۲)



۱۰(۱) ۲۷/۵(۲) ۱۵/۶(۳) ۸(۴)

ریاضی ۸۹: اگر در واکنش $2\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{KCl}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g})$ که در یک ظرف ۱۰ لیتری سر بسته انجام میگیرد سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن برابر $0.015 \text{ mol L}^{-1} \text{ S}^{-1}$ باشد چند دقیقه طول می کشد تا ۳۶۷/۵ گرم پتاسیم کلرات به طور کامل

تجزیه شود؟ (۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۸ $\text{KClO}_3 = 122.5$

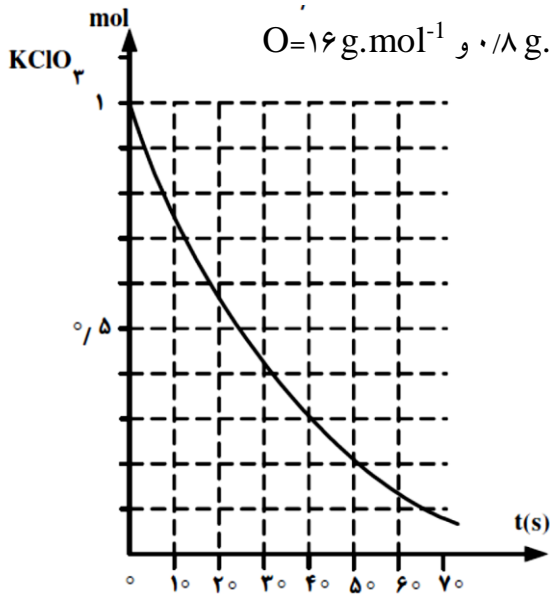
تست: در واکنش هیدروکلریک اسید با سدیم کربنات پس از ۳۰ ثانیه ۱۱۰۰ ml گاز CO_2 حاصل می شود سرعت متوسط مصرف اسید بر حسب مول بر دقیقه کدام است؟ (چگالی گاز در شرایط آزمایش ۰/۸ گرم بر لیتر است)



۰/۰۲(۱) ۰/۰۴(۲) ۰/۰۶(۳) ۰/۰۸(۴)

تجربی ۹۲: با توجه به نمودار روبه رو به تقریب چند ثانیه زمان لازم است تا ۱۵ لیتر گاز O_2 از تجزیه پتاسیم کلرات در گرما

در مجاورت MnO_2 به دست آید؟ (چگالی گاز O_2 در شرایط آزمایش برابر 1.43 g.L^{-1} و $O=16 \text{ g.mol}^{-1}$)



۴۵(۱) ۲۰(۲) ۲۵(۳) ۱۰(۴)

گاج ۹۴: در واکنش موازنه نشده زیر در دقیقه ی اول و دوم واکنش به ترتیب ۱۲ و ۸ مول آمونیاک مصرف و در دقیقه سوم و

چهارم واکنش به ترتیب ۶ و ۲ مول بخار آب تولید می شود. سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن در این چهار دقیقه چند مول بر

ثانیه است؟ $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$ $\frac{4}{25}$ (۴) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{19}{144}$ (۲) $\frac{57}{300}$ (۱)

تجربی ۸۸: اگر در تجزیه گرمایی گاز N_2O_5 و تبدیل آن به گازهای NO_2 و O_2 با گذشت ۲ دقیقه 0.08 مول از آن باقی

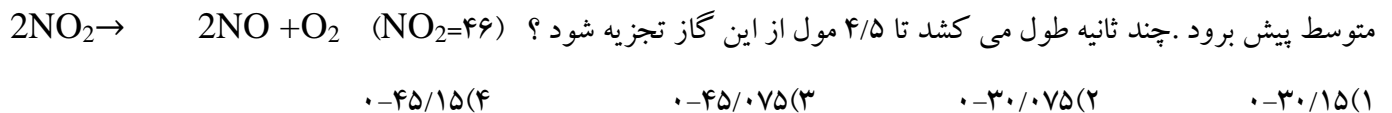
بماند و 0.06 مول گاز اکسیژن آزاد شود مقدار اولیه N_2O_5 چند مول و سرعت متوسط تشکیل گاز NO_2 چند مول بر ثانیه

است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید) (۱) $0.02/12 - 0.04$ (۲) $0.04 - 0.12$ (۳) $0.02 - 0.2$ (۴) $0.04 - 0.2$

ریاضی ۹۴: اگر در تجزیه گرمایی یک نمونه سدیم هیدروژن کربنات خالص، پس از گذشت ۱۰ دقیقه ۴/۲ گرم از آن باقی مانده باشد و ۰/۲ مول آب تشکیل شده باشد، سرعت تجزیه سدیم هیدروژن کربنات، برابر چند مول بر دقیقه است و با همین سرعت متوسط چند ثانیه دیگر واکنش کامل می شود؟

$$(۱) ۴ \times 10^{-2} \text{ و } ۷۵ \quad (۲) ۲ \times 10^{-2} \text{ و } ۷۵ \quad (۳) ۴ \times 10^{-2} \text{ و } ۶۰ \quad (۴) ۲ \times 10^{-2} \text{ و } ۶۰$$

ریاضی ۹۰: اگر در واکنش تجزیه ۴/۵ مول گاز NO_2 مطابق واکنش زیر بر اثر گرما، پس از ۱۰ ثانیه ۱۳۸ گرم از آن باقیمانده باشد، سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن برابر چند مول بر ثانیه است و با فرض این که واکنش با همین سرعت متوسط پیش برود. چند ثانیه طول می کشد تا ۴/۵ مول از این گاز تجزیه شود؟



$$(۱) ۰-۳۰/۱۵ \quad (۲) ۰-۳۰/۰۷۵ \quad (۳) ۰-۴۵/۰۷۵ \quad (۴) ۰-۴۵/۱۵$$

تست: در یک ظرف سربسته با حجم ثابت در مدت ۵ دقیقه واکنش زیر با سرعت ۰/۰۱۲ مول بر لیتر بر دقیقه انجام می شود. اگر در این ۵ دقیقه ۲/۴ مول NO_2 تولید شده باشد، حجم ظرف واکنش چند لیتر است؟



غذا، پسماند و ردپای آن :

زندگی ما و ادامه آن بر روی زمین به تأمین نیازهای ضروری مانند هوا، آب، غذا و ... وابسته است. اما میزان نیاز و بهره مندی از این منابع برای همه یکسان نیست. دلیل این تفاوت را باید در سبک زندگی هر فرد جستجو کرد زیرا هر انسان در طول عمر خود، ردپاهایی متفاوتی در محیط زیست برجای می گذارد.

چهره آشکار و چهره پنهان ردپای غذا :

چهره آشکار آن نشان می دهد که سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می شود به مصرف نمی رسد و به زباله تبدیل می شود و یا از بین می رود. این درحالی است که آمارها نشان می دهد که به ازای هر هفت نفر در جهان، یک نفر گرسنه است! خبری که هدررفتن منابع اقتصادی را آشکار می سازد

چهره پنهان این ردپا شامل همه منابعی است که در تهیه غذا از آغاز تا سر سفره سهم داشته اند. مدیریت منابع، نیروی انسانی برای تولید و تأمین مواد اولیه و انرژی، فراوری، ابزار و دستگاه های مورد نیاز، بسته بندی، حمل و نقل، آب و انرژی مصرفی، زمین های بایر و ... از جمله این منابع هستند.

چهره پنهان دیگر این ردپا، تولید گازهای گلخانه ای به ویژه کربن دی اکسید است، آن چنان که سهم تولید این گاز در ردپای غذا به مراتب بیش از سوختن سوخت ها در خودروها، کارخانه ها و ... است.

از آنجا که جمعیت جهان، رشد اقتصادی، افزایش سطح رفاه و ... رو به افزایش است، تقاضا برای غذا نیز پیوسته افزایش می یابد. تقاضایی که برای تأمین آن منابع آب، انرژی، مواد اولیه و

زمین بیشتری را می طلبد. باید به یاد داشت که با این روند، منابع غذایی در محیط زیست سنگین تر

دانلود از اپلیکیشن پادرس



شده و مساحت کل مورد نیاز برای تأمین مردم سرزدهای بیشتری بیشتر خواهد شد.

خود را بیازمایید

ستون سمت راست در جدول زیر چهار الگو برای کاهش ردپای غذا را نشان می دهد. مشخص کنید هر بیانی از اصل شیمی سبز در ستون سمت چپ با کدام الگو همخوانی دارد؟

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

• • ﴿يُنَبِّئُ آدَمَ قَدْ أَنْزَلْنَا عَلَيْكَ لِبَاسًا يُؤَارِي سَوَاتِكُمْ وَرِيشًا...﴾ (سوره اعراف- آیه ۲۶)

ای فرزندان آدم! لباسی برای شما فرو فرستادیم که شما را می پوشاند و مایه زینت شماست و...

آفریدگار هستی، جانوران را با پوشش هایی مانند پشم، پر، فلس و... آفریده است.

روند تغییر پوشش انسان :

۱- انسان با بهره مندی از هوش و تجربه های برگرفته از طبیعت توانست نخستین پوشش خود را از پشم، مو و پوست جانوران تهیه کند.

۲- انسان با گذشت زمان از بافت های گیاهی نیز برای پوشش خود استفاده کرد.

۳- در گذر زمان با تشکیل جوامع بشری، پوشش انسان ها افزون بر پیشرفت و تبدیل شدن به صنعتی به نام پوشاک، دچار تنوع و گوناگونی شد، به طوری که امروزه پوشاک به شرایط آب و هوایی، فرهنگ، آداب و رسوم، باورها و... در هر جامعه بستگی دارد.

۳- انسان در طول تاریخ، همواره به دنبال تهیه پوشاک مناسب بوده است.

۴- پوشاک افزون بر پوشش بدن، در تمدن بشری نقش بزرگی داشته است.

۵- نوع پوشاک در هر قوم، نشان دهنده توانایی و مهارت دستی، هنر، تصویرگری، دانش، فناوری و نیز آداب و رسوم آن قوم است.

۶- پوشاک، بدن را در برابر عوامل محیطی گوناگون مانند سرما و گرما، نور خورشید، باران، تگرگ، گزند حشرات و... نیز

محافظت میکند. برای مثال کلاه لبه دار، سر و صورت را در برابر تابش نور خورشید و آفتاب سوختگی و نیز پوشیدن کفش، پاها را در برابر خاک، سنگ، اشیای سخت، سردی و داغی زمین محافظت میکند.

پوشش هایی برای ایمنی فیزیکی بدن انسان :

با رشد و گسترش دانش و فناوری در صنایع و ایجاد نیازهای جدید و خاص، پوشاک گوناگونی مانند انواع کلاه ایمنی، کفش پنجه فولادی، عینک ایمنی و... تولید شد. پوشش هایی که هر کدام ایمنی فیزیکی بدن را در شرایط دشوار و خطرناک به ویژه هنگام انجام فعالیت ها افزایش می دهد.



شکل ۱- برخی پوشش ها برای حفاظت بدن در برابر عوامل محیطی

پوشاک ویژه در برابر مواد شیمیایی :

به تازگی بشر با تکیه بر دانش و فناوری های نو توانسته است انواع تازه ای از پوشاک تولید کند که از بدن در برابر مواد شیمیایی مانند اسیدها، سموم، بخارهای سمی و غلیظ، پرتوها، آلودگی های عفونی، آتش، گلوله و... محافظت میکند.



تولد صنعت نساجی :

انسان در گذشته پوشاک خود را از مواد طبیعی مانند پشم گوسفند و شتر، پوست، چرم، پنبه و... تهیه می کرد. با رشد جمعیت جهان، مصرف پوشاک به میزان چشمگیری افزایش یافت، به طوری که روش های سنتی تولید پوشاک دیگر پاسخگوی نیازهای جامعه نبود. به همین دلیل صنعت نساجی به شکل صنعتی و امروزی پدیدار شد، صنعتی که با بهره گیری از فناوری های نو به تولید پوشاک پرداخت. اما موفقیت این صنعت در گرو تأمین الیاف مورد نیاز بود.

انواع الیاف مورد استفاده نساجی :

۱-الیاف طبیعی : الیافی هستند که در طبیعت وجود دارند. مانند الیاف پشمی ونخی (پنبه ای)

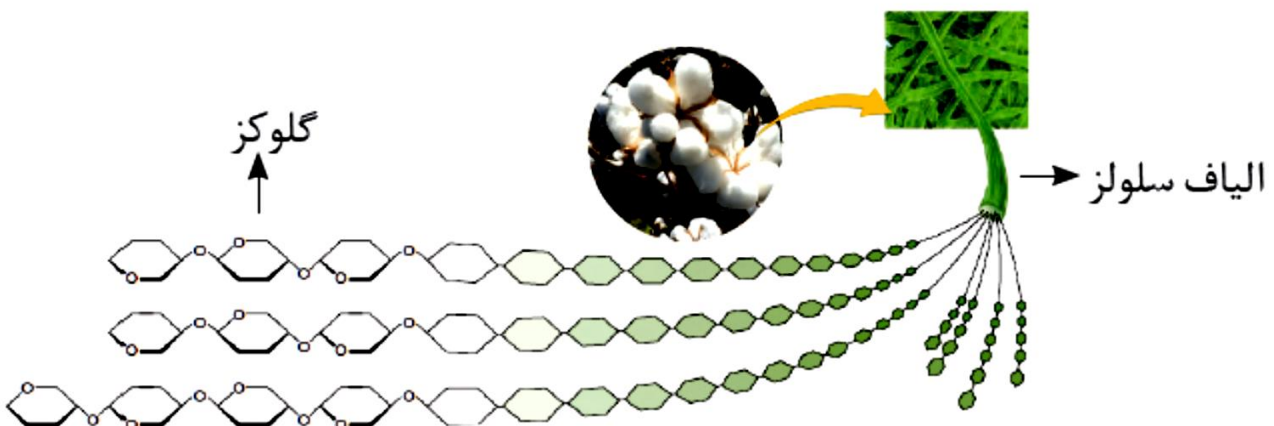
پنبه یکی از الیاف طبیعی است که حدود نیمی از لباس های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می شود.

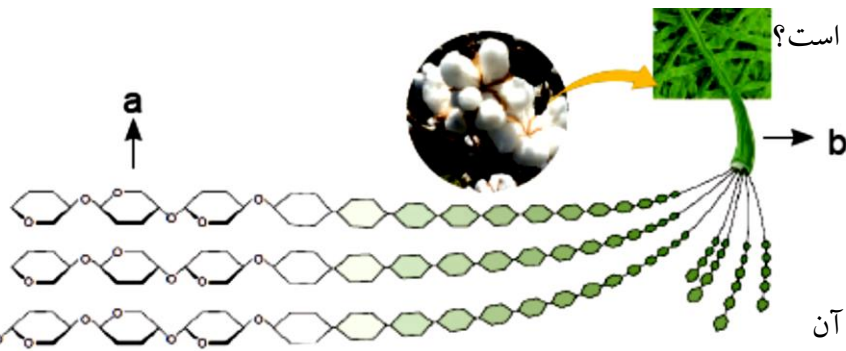
از پنبه افزون بر تولید پوشاک در تولید رویه مبل، پرده، تور ماهیگیری، گاز استریل و... استفاده می شود.

پنبه از الیاف سلولز تشکیل شده، زنجیری بسیار بلند که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز $C_6H_{12}O_6$ به یکدیگر

ساخته می شود.

"نمایی ساده از الیاف سلولز و مولکول های سازنده آن در پنبه"





تست : با توجه به شکل زیر چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- b الیافی است که نیمی از لباس های جهان از آن ساخته می شود.
- a مولکولی است که تشکیل دهنده قند خون است.
- b یک ماده پلیمری طبیعی است . که واحد تکرار شونده آن تعداد اتم های کربن و اکسیژن یکسان است.
- در ساختار مولکول b پیوند های دو گانه وجود دارد.
- b سلولز با جرم مولکولی زیاد است.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

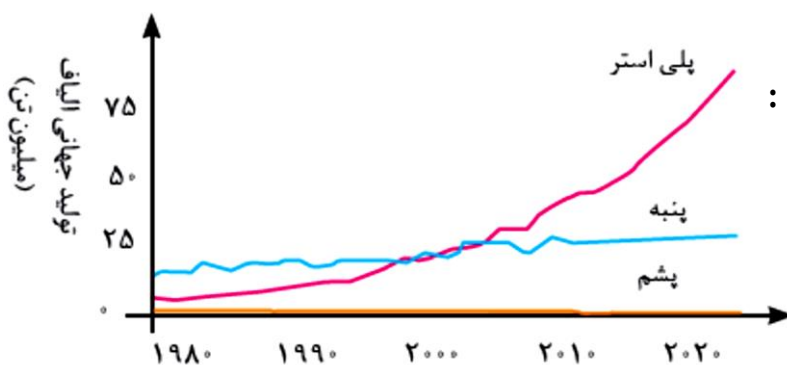
۲-الیاف ساختگی :

الیاف ساختگی، الیافی هستند که در طبیعت یافت نمی شود بلکه از واکنش بین مواد شیمیایی در شرکت های پتروشیمی تولید می شوند.

- از آنجا که منابع طبیعی محدود بود، الیاف تولید شده پاسخگوی نیاز صنایع نساجی و جامعه نبود. به همین دلیل شیمی دان ها با استفاده از طرای سیاه (نفت خام) الیافی جدید تولید کردند.
- با گذشت زمان الیاف ساختگی جایگزین الیاف طبیعی شد و امروزه بخش عمده پوشاک را تشکیل می دهد
- اغلب فرآورده های پتروشیمیایی برای تولید انواع گوناگون الیاف ساختگی مانند پلی استر، نایلون و... به کار می روند.
- الیاف ساختگی افزون بر تهیه پارچه و پوشاک، به طور گسترده ای در تهیه (انواع پوشش ها، ظروف نجسب، یکبار مصرف و پلاستیکی) فرش، پرده و... نیز استفاده می شود.

روند تولید پارچه آماده قابل استفاده :

الیاف ← نخ ← پارچه خام ← پارچه آماده استفاده ← لباس



روند تولید الیاف پلی استر و نخی و پشمی در جهان :

ترتیب تولید الیاف طبیعی و ساختگی در جهان :

تولید الیاف پلی استر سه برابر الیاف نخی (پنبه ای) است.

تولید الیاف پشمی در جهان بسیار کم و در طی سالیان تغییری نکرده است و ثابت مانده است.

مولکولها براساس اندازه به دو دسته تقسیم می شوند :

۱- مولکول های کوچک : مولکول هایی هستند که شمار اتم های آن کم و اندازه مولکول و جرم مولی کوچک یا متوسط است. مانند آب..... اتن اتان..... بنزن

ترکیب مولکولی : ترکیبی است که ذره های سازنده آن مولکول ها هستند. این مولکول ها کوچک بوده و شمار اتم های سازنده آنها کم بوده، در نتیجه جرم مولی آنها کم تا متوسط است.

۲- درشت مولکول ها : مولکول هایی هستند که شمار اتم های آن بسیار زیاد و اندازه مولکول بسیار بزرگ و جرم مولی بسیار زیاد است

درشت مولکول های طبیعی : نشاسته - انسولین - سلولز

درشت مولکول های ساختگی : پلی اتن - پلی پروپن - تفلون - پلی وینیل کلرید - پلی استایرن - پلی استر

شمار اتم ها	جرم مولی		اندازه ملکول		نام ماده
	کم یا متوسط	بسیار زیاد	بسیار بزرگ	کوچک یا متوسط	
بسیار زیاد	کم یا متوسط	بسیار زیاد	بسیار بزرگ	کوچک یا متوسط	آب
*	*	*	*	*	پلی اتن
*	*	*	*	*	پروپان
*	*	*	*	*	نشاسته گندم
*	*	*	*	*	انسولین
*	*	*	*	*	سلولز

پلیمر (بسیار) : درشت مولکولهایی هستند که از اتصال تعداد بسیار زیادی واحد های یکسان تشکیل شده اند.

نکته : هر درشت مولکول پلیمر نیست اما هر پلیمر یک درشت مولکول است.

پلی اتن یک پلیمر است چون واحد تکرار شونده دارد . پلی اتن یک درشت مولکول است.

نشاسته هم پلیمر طبیعی و خوراکی است چون واحد تکرار شونده دارد . نشاسته یک درشت مولکول است.

سلولز هم پلیمر است ، چون واحد تکرار شونده دارد. سلولز یک درشت مولکول است.

پروتئین موجود در پشم هم پلیمر است ، چون واحد تکرار شونده دارد. پروتئین یک درشت مولکول است.

ابریشم هم پلیمر است ، چون واحد تکرار شونده دارد. ابریشم یک درشت مولکول است

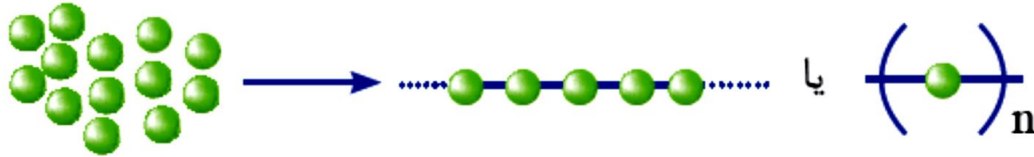
انسولین پلیمر نیست ، چون واحد تکرار شونده ندارد. اما درشت مولکول است.

مقایسه نیروی جاذبه بین مولکولی :

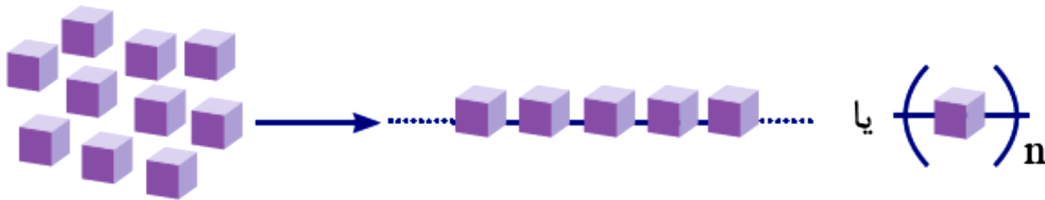
نیروی جاذبه بین مولکولی درشت مولکول ها قوی تر از مولکول های کوچک است. چون جرم مولی بسیار زیادی دارند و نیروی واندروالسی بین مولکولهای آنها قوی تر است.

پلیمری شدن (بسیار ش):

پلیمری شدن واکنشی است که در آن مولکول های در شرایط مناسب به یکدیگر متصل می شوند و مولکول هایی با زنجیرهای بلند و جرم مولی زیاد تولید می کنند. در واقع واکنش پلیمر شدن (بسیار ش) واکنشی است که طی آن هزاران مولکول (مونومر یا تکپار) با یکدیگر ترکیب شده و درشت مولکول هایی به نام پلیمر (بسیار) تولید می شود.



نکته: بر اساس الگوی بالا با تغییر مونومر، پلیمری جدید با ساختار و خواص متفاوت می توان تهیه کرد



نکته: هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن (C=C) در زنجیر کربنی داشته باشد، می تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند. بر همین اساس، ترکیب های سیر نشده و حاوی چنین پیوندی در زنجیر کربنی می توانند در صنایع پتروشیمی با تأمین شرایط مناسب واکنش داده و پلیمرهای گوناگونی تولید کنند.

ریاضی ۹۴: از همه ترکیب های زیر به عنوان مونومر استفاده می شود، بجز:

(۴) کلرواتان

(۳) وینیل کلرید

(۲) سیانواتن

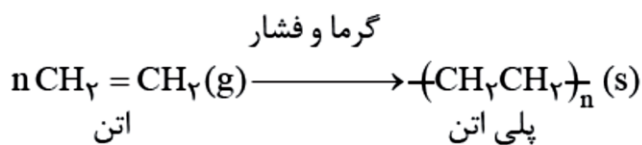
(۱) پروپن

مونومر (تک پار) :

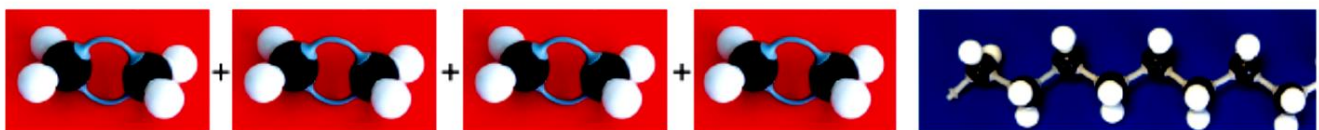
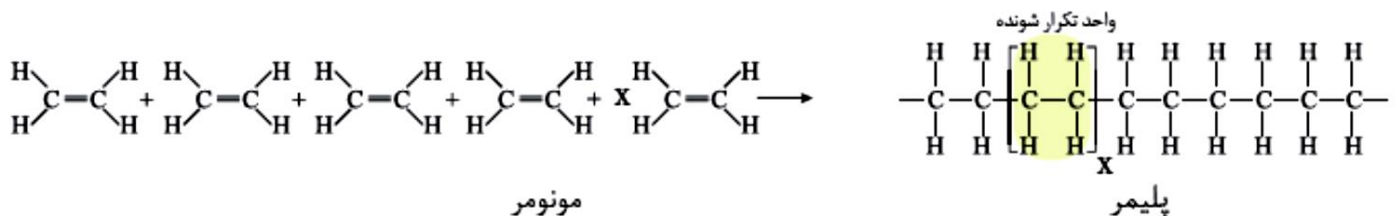
- ۱- در واکنش پلیمری شدن، واکنش دهنده ها را مونومر (تک پار) می گویند.
- ۲- در واکنش پلیمری شدن شمار زیادی از مونومرها با یکدیگر واکنش می دهند و پلیمر را می سازند.
- ۳- تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست.
- ۴- تاکنون هیچ قاعده ای برای اتصال شمار مونومرها به یکدیگر ارائه نشده است. به همین دلیل برای پلیمرها نمی توان فرمول مولکولی دقیقی نوشت. شیمی دان ها برای نمایش آنها، واحد تکرار شونده را درون کمانک نوشته و زیروند n را جلوی آن می نویسند.
- ۵- با تغییر مونومر، پلیمری جدید با ساختار و خواص متفاوت می توان تهیه کرد.

تولید پلی اتن :

هرگاه گاز اتن را در فشار بالا گرما دهیم، جامد سفید رنگی به دست می آید. بررسی ها نشان می دهد که جرم مولی این فراورده، اغلب ده ها هزار گرم بر مول است. زیاد بودن جرم مولی بیانگر این است که در ساختار هر مولکول آن هزاران اتم کربن و هیدروژن وجود دارد. معادله واکنش :



در ساختار پلی اتن هر اتم کربن در آن با چهار پیوند اشتراکی یگانه به چهار اتم دیگر متصل است، در حالی که در یک مولکول اتن هر اتم کربن به سه اتم دیگر متصل است. با این توصیف در طی این واکنش یکی پیوندهای دوگانه در اتن شکسته شده و مولکول های اتن از سوی اتم های کربن به یکدیگر متصل می شوند. با ادامه این روند، شمار زیادی از مولکول های اتن به یکدیگر افزوده شده و مولکول هایی با زنجیر کربنی بلند ایجاد می شوند. به نحوه ی انجام واکنش پلیمر شدن (بسیارش) اتن خوب دقت کنید. n مولکول کوچک اتن به شکل زیر با یکدیگر ترکیب می شوند و یک مولکول بسیار درشت به نام پلی اتن تولید می کنند.



شکل ۴- نمایی از واکنش تشکیل پلی اتن

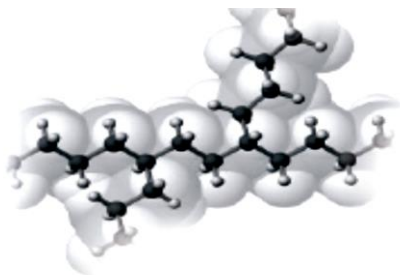
تذکر : تعداد پیوند های کوالانسی (اشتراکی) یک پلیمر برابر است با :

$$\text{تعداد پیوند اشتراکی مونومر} \times n = \text{تعداد پیوندهای پلیمر}$$

انواع پلی اتیلن :

مولکول های اتن در واکنش پلیمری شدن می توانند به دو صورت به یکدیگر افزوده شوند و دو فرآورده متفاوت ایجاد کنند.

۱- **پلی اتیلن سبک** : پلی اتنی است که چگالی کمتری داشته و شفاف است، از این رو به پلی اتن سبک معروف است. اگر مولکول های اتن از کنارها به یکدیگر افزوده شده و زنجیرهای شاخه دار تولید کنند ، پلی اتن تولید شده سبک با چگالی کمتر (0.92 گرم بر سانتی متر مکعب) است.

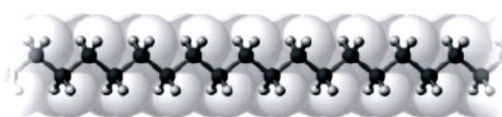


پلی اتن شاخه دار

کاربرد : کیسه های پلاستیکی نمونه ای از پلی اتن سبک هستند.

برای تولید کیسه های پلاستیکی ، پلی اتن مذاب را در دستگاهی با دمیدن هوا به ورقه نازک پلاستیکی تبدیل میکنند.

۲- **پلی اتیلن سنگین** : پلی اتنی است که چگالی بیشتری داشته و کدر است. از این رو به پلی اتن سنگین معروف است. اگر مولکول های اتن در شرایط معین پشت سرهم به یکدیگر متصل شده و زنجیرهای بلند و بدون شاخه ایجاد کنند پلی اتن تولید شده سنگین با چگالی بیشتر (0.97 گرم بر سانتی متر مکعب) است.



پلی اتن بدون شاخه

کاربرد : لوله های پلاستیکی و دبه های آب و بطری شیر

مقایسه ویژگی های پلی اتن سبک و سنگین :

پلی اتن سنگین	پلی اتن سبک
۱- دارای شاخه فرعی	۱- دارای شاخه فرعی
۲- چگالی تری دارد (0.97 گرم بر سانتی متر مکعب)	۲- چگالی تری دارد (0.97 گرم بر سانتی متر مکعب)
۳- استحکام تری دارد	۳- استحکام تری دارد
۴- کدر و سخت است	۴- شفاف و انعطاف پذیر است
۵- نیروی بین مولکولی و اندروالسی قوی تر است	۵- نیروی بین مولکولی و اندروالسی ضعیف تر است
۶- دمای ذوب تر	۶- دمای ذوب تر

مقایسه دمای ذوب پلی اتن سبک و سنگین :

نیروی بین مولکولی در هر دو پلیمر از نوع واندروالسی است. سطح تماس مولکولهای پلی اتن سنگین بیشتر از پلی اتن سبک است، به همین دلیل پلی اتن سنگین نیروی بین مولکولی قوی تری دارند و دمای ذوب بالاتری و استحکام بیشتری دارند.

خود را بیازمایید :

داده های تجربی نشان می دهد که چگالی پلی اتن های نشان داده شده در شکل زیر برابر با ۰/۹۷ و ۰/۹۲ گرم بر سانتیمتر مکعب است.

الف) کدام چگالی به کدام پلی اتن تعلق دارد؟ چرا؟

چگالی بیشتر به پلی اتن بدون شاخه مربوط است. زیرا در پلی اتن بدون شاخه در واحد حجم مولکول های بیشتری قرار می گیرند و جرم بیش تر خواهد بود.

ب) کدام پلی اتن سبک و کدام سنگین است؟

پلی اتن شاخه دار سبک و پلی اتن بدون شاخه سنگین است

پ) نیروی بین مولکولی در پلی اتن چیست؟

از نوع نیروهای واندروالس

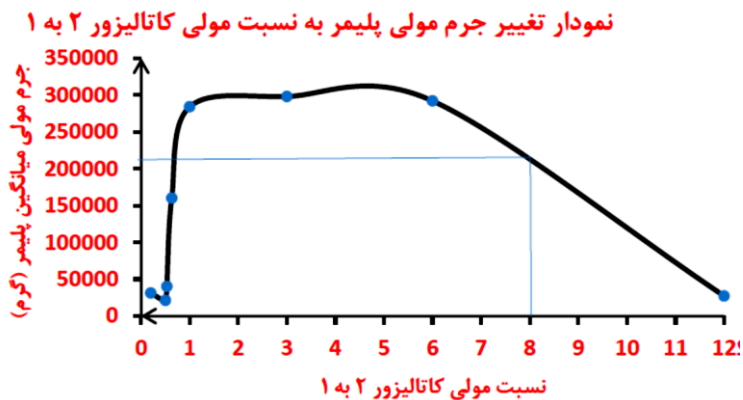
ت) چرا استحکام پلی اتن سنگین از سبک بیشتر است؟

زیرا با افزایش تعداد شاخه مولکول ها به دلیل ازدحام فضایی نمی توانند به هم نزدیک شوند اما در پلی اتن که شاخه فرعی وجود ندارد سطح تماس مولکول ها بیشتر است و در نتیجه نیروی جاذبه بین مولکولی بیشتر شده و استحکام مولکولی هم بیشتر می شود.

تمرین دوره ای : واکنش پلیمری شدن اتن در شرایط گوناگونی به تولید پلی اتن هایی با جرم مولی میانگین متفاوت منجر می شود. تجربه نشان می دهد که جرم مولی میانگین به مقدار کاتالیزگرهای واکنش بستگی دارد. در جدول زیر نتایج یک پژوهش تجربی در این مورد داده شده است.

جرم مولی میانگین پلیمر (گرم)	مقدار کاتالیزگر محتوی آلومینیم (شماره ۲) (مول)	مقدار کاتالیزگر محتوی تیتانیم (شماره ۱) (مول)
۲۷۰۰۰	۱۲	۱
۲۹۲۰۰۰	۶	۱
۲۹۸۰۰۰	۳	۱
۲۸۴۰۰۰	۱	۱
۱۶۰۰۰۰	۰/۶۳	۱
۴۰۰۰۰	۰/۵۳	۱
۲۱۰۰۰	۰/۵۰	۱
۳۱۰۰۰	۰/۲۰	۱

الف) در چه نسبت مولی از این دو کاتالیزگر پلی اتن با بیشترین جرم مولی تولید می شود؟
ب) تغییر جرم مولی پلیمر را بر حسب نسبت مولی کاتالیزگر شماره ۲ به ۱ رسم کنید.



پ) در نسبت مولی ۸ به ۱ از این کاتالیزگرها جرم مولی را پیش بینی کنید.

نکات مهم :

- ۱- واکنش پلیمری شدن اتن در شرایط گوناگونی به تولید پلی اتن هایی با جرم مولی میانگین متفاوت منجر می شود.
- ۲- می توان در حضور کاتالیزگر تیتانیم و آلومینیم پلی اتن با جرم مولی متفاوت تهیه کرد.
- ۳- جرم مولی میانگین پلی اتن به مقدار کاتالیزگرهای واکنش (تیتانیم و آلومینیم) بستگی دارد.
- ۴- اگر نسبت کاتالیزگر تیتانیم به آلومینیم ۱ به ۳ باشد جرم مولی پلی اتن بیشترین مقدار را دارد (سنگین ترین پلی اتن تولید می شود)

۵- اگر نسبت تیتانیم به آلومینیم ۱ به ۱۲ باشد جرم مولی پلی اتن کمترین مقدار را دارد (سبک ترین پلی اتن تولید می شود)

تست : جرم مولی نوعی پلیمر پلی اتن برابر $10^5 \times \frac{1}{12}$ گرم بر مول می باشد تعداد واحد های تشکیل دهنده این پلی مر کدام

۴۰۰۰ (۴)

۱۰۰۰۰ (۳)

۵۳۰۰۰ (۲)

۲۰۰۰ (۱) ؟ است

تست : جرم مولی نوعی پلی اتن 10^4 g/mol می باشد هر مولکول پلیمر چند واحد تکرار شونده دارد؟

تست : اگر در ساختار یک نوع پلیمر پلی اتن ۵۰۰۰ واحد های تکرار شونده وجود داشته باشد نسبت جرم اتم کربن به جرم اتم هیدروژن در یک مولکول آن و جرم مولی میانگین این پلیمر کدام است؟

تست : جرم یک نمونه پلی اتن ۲۲۴ کیلوگرم است. در ساختار آن چند مول اتم کربن وجود دارد؟

$$۲/۴ \times ۱۰^۳ \quad (۴)$$

$$۲/۶ \times ۱۰^۴ \quad (۳)$$

$$۱/۲ \times ۱۰^۳ \quad (۲)$$

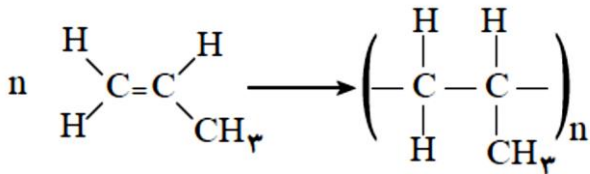
$$۱/۶ \times ۱۰^۴ \quad (۱)$$

تست : برای تولید ۲m^3 پلی اتن سنگین چند لیتر گاز اتن در شرایط استاندارد نیاز است؟

تست: اگر پیوند C=C و C-C به ترتیب ۶۱۴ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول باشد. و جرم مولی پلی اتن $10^5 \times 5/6$ گرم بر مول باشد. در تشکیل ۲ کیلوگرم پلیمر چند کیلوژول گرما مبادله می شود؟ $C=12$ و $H=1$

پلیمر پلی پروپن : مونومر

کاربرد : سرنگ



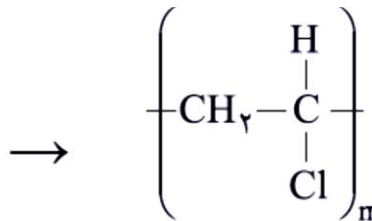
تست: جرم مولی نوعی پلی پروپن 29400 g/mol می باشد هر مولکول پلیمر چند واحد تکرار شونده دارد؟

تست : برای تولید ۴۲۰ گرم پلی اتن چند لیتر گاز پروپن در شرایط استاندارد لازم است؟

پلیمر پلی متیل پروپن : مونومر

کاربرد : ظروف یک بار مصرف

.....
.....



پلی وینیل کلرید

پلیمر پلی وینیل کلرید : مونومر

کاربرد : کیسه خون



تجربی خارج ۹۶ : نسبت درصد جرمی هیدروژن در وینیل کلرید ، به درصد جرمی آن در پروپن کدام است؟

۰/۸(۴)

۰/۶(۳)

۰/۴۸(۲)

۰/۳۲(۱)

تجربی ۹۶: چند درصد جرمی پلی کلرید وینیل را کلر تشکیل می دهد؟

۵۶/۸(۴)

۴۲/۱(۳)

۳۶/۲(۲)

۲۵/۷(۱)

تست: چند مورد از مطالب زیر در باره پلیمر پلی وینیل کلرید درست است؟

آ) در ساختار مونومر آن ۶ پیوند اشتراکی وجود دارد.

ب) این پلیمر در تولید کیسه خون و پتو کاربرد دارد.

پ) مونومر آن کلرید اتن نام دارد.

ث) نسبت الکترونهاي پیوندی به ناپیوندی مونومر آن برابر ۳ می باشد.

۴(۴)

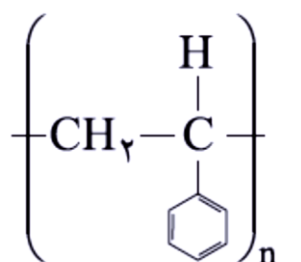
۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

پلیمر پلی استایرن: مونومر

کاربرد: ظروف یک بار مصرف

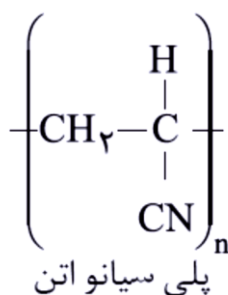


استیرن

نکته: پلی استایرن یکی از پلیمرهایی است که سیر نشده و آروماتیک است چون در ساختار آن پیوند های دوگانه $C=C$ در حلقه بنزنی وجود دارد.

تست: جرم مولکولی پلیمری که هر مولکول آن از ۵۰۰ مولکول استیرن تشکیل شده است چند گرم بر مول است؟
 $H=1$ و $C=12$

.....



پلی سیانو اتن : مونومر

کاربرد : پتو



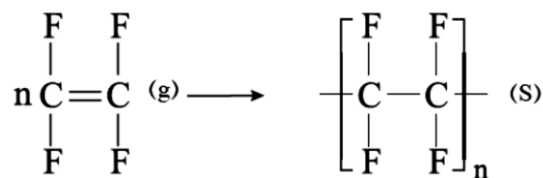
تست: اگر در ساختار مونومر های سازنده یک نمونه پلی سیانو اتن در مجموع $7/5$ گرم اتم هیدروژن وجود داشته باشد جرم این نمونه پلیمر چند گرم است؟ (۱) ۵۳ (۲) ۱۰۶ (۳) $132/5$ (۴) ۲۶۵

پلیمر تفلون (پلی تترافلورو اتن) :

تاریخچه تولید تفلون :

تفلون نام تجاری پلیمری است که کشف اتفاقی آن، بلانکت را به شهرت و ثروت رساند. ماجرا در سال ۱۹۲۰ اتفاق افتاد. بلانکت و گروه پژوهشی او در حال بررسی و مطالعه انواع سرد کننده ها بودند. یکی از گازهایی که آنها مصرف میکردند، تترافلورو اتن بود. یک روز هنگامی که بلانکت شیر کپسول گاز را باز کرد، متوجه شد که گاز خارج نمی شود. او تصور کرد که مسیر خروج گاز بسته است، از این رو تلاش کرد تا مسیر را باز کند، اما هیچ چیز نبود و او تعجب کرد. کنجکاوی وی سبب شد موضوع را بیشتر پیگیری کند. بلانکت برای یافتن دلیل آن، جرم کپسول را اندازه گیری کرد و با نتیجه غیرمنتظره ای روبه رو شد. جرم کپسول مورد نظر با کپسول پر از گاز برابر بود! پافشاری وی برای حل مسئله، باعث شد تا او کپسول را برش دهد و داخل آن را مشاهده کند. او پس از برش کپسول با منظره تازه ای روبه رو شد. لایه نازکی از یک ماده جامد ته کپسول تشکیل شده بود. بررسی دقیق تر نشان داد که این ماده جامد از پلیمری شدن تترافلورو اتن به دست آمده است.

ناخودآگاه توفیق بزرگی نصیب بلانکت شده بود زیرا تفلون در مدت کوتاهی کاربردهای گسترده ای در صنعت و زندگی یافت



برخی کاربردهای تفلون : پوشش ظروف آشپزخانه - نخ دندان - نوار چسب تفلون - پوشش نچسب کف اتو

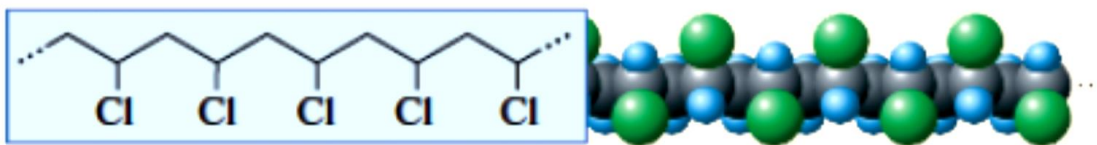
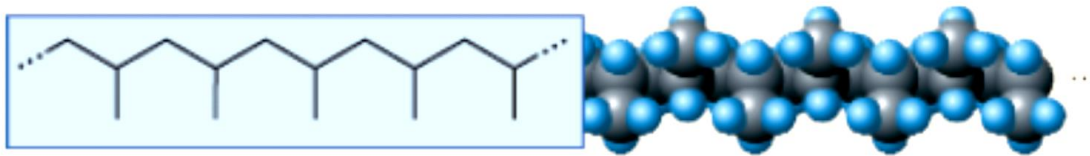
خواص فیزیکی و شیمیایی تفلون :

- ۱- نام شیمیایی آن پلی تترافلورو اتن است ۲- تفلون نام تجاری پلیمری است که به صورت اتفاقی توسط بلانکت کشف شد ۳- نقطه ذوب بالایی دارد ۲- در برابر گرما مقاوم است. ۳- این پلیمر از نظر شیمیایی بی اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی دهد.
- ۴- در حلال های آلی حل نمی شود و نچسب است.

ویژگی مهم تفلون نچسب بودن آن است که دلیل کاربرد وسیع این پلیمر است.

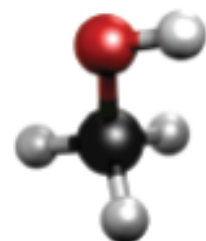
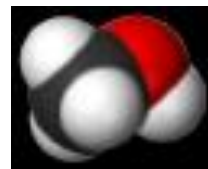
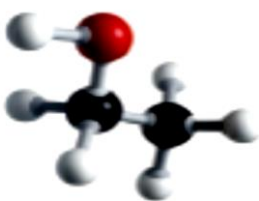
تست : جرم مولی یک نوع پلیمر تفلون با ۵۰۰۰ واحد تکرار شونده چند گرم بر مول است؟

پرسش : با توجه به ساختارهای زیر نام هر یک از پلیمرهای زیر را بنویسید فرمول و نام واحد های تشکیل دهنده (مونومر) هر یک را بنویسید.



الکل ها : فرمول عمومی :

الکل ها ترکیب هایی هستند که در ساختار آنها یک گروه هیدروکسیل (.....) با یک پیوند اشتراکی به اتم کربن متصل است. الکل های یک عاملی را می توان با فرمول ROH نشان داد که در آن R یک زنجیر هیدروکربنی است. متانول و اتانول دو عضو خانواده الکل های یک عاملی هستند.



.....

.....

نیروی بین مولکولی در الکل ها :

مولکول الکل ها از دو بخش قطبی ($-OH$) و بخش ناقطبی (زنجیر هیدروکربنی $-R$) تشکیل شده است. به همین دلیل دو نوع نیروی بین مولکولی در الکل ها وجود دارد که عبارتند از :

۱- پیوند هیدروژنی از سمت گروه هیدروکسیل $-OH$

۲- نیروی واندروالسی از سمت زنجیر هیدروکربنی $-R$

انحلال پذیری الکل ها در آب :

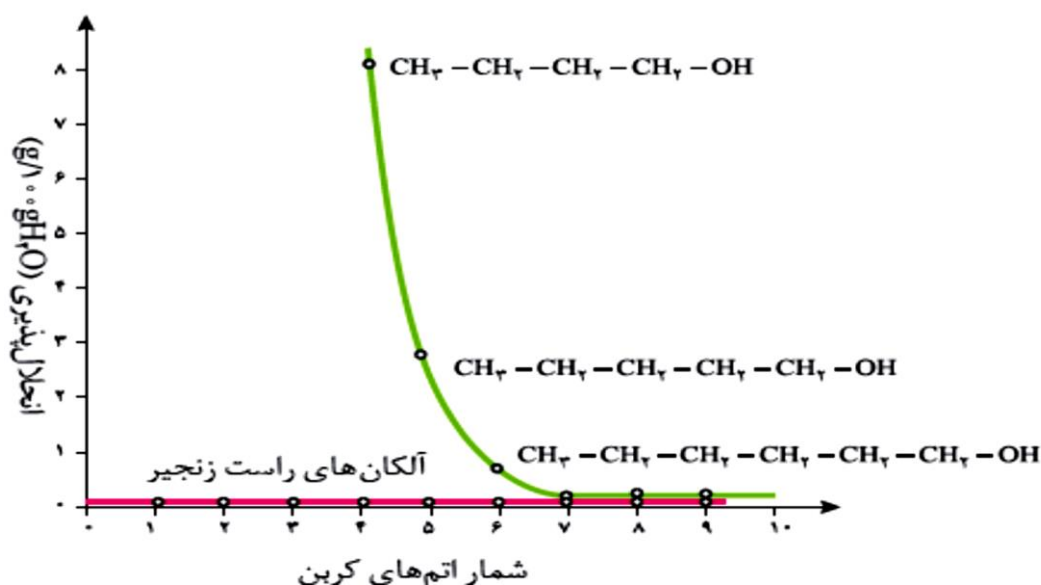
در الکل های کوچک و تا پنج کربن، بخش قطبی بر ناقطبی غلبه دارد و الکل در آب محلول است. (انحلال پذیری آن ها در آب بیش تر از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است).

به دیگر سخن نیروی بین مولکولی غالب در الکل ها تا پنج کربن از نوع هیدروژنی بوده و به همین دلیل به خوبی در آب حل می شوند. متانول و اتانول به هرنسبتی در آب حل می شوند.

اما با افزایش شمار اتم های کربن، بخش ناقطبی مولکول بزرگ تر شده و میزان قطبیت مولکول کاهش می یابد.

الکل های بزرگ تر در آب حل بلکه در حل شوند. چون بخش ناقطبی مولکول بزرگ تر شده و میزان قطبیت مولکول کاهش می یابد. از این رو ویژگی چربی دوستی الکل ها با افزایش شمار اتم های کربن، افزایش می یابد.

مقایسه انحلال پذیری الکل ها با آلکان ها :

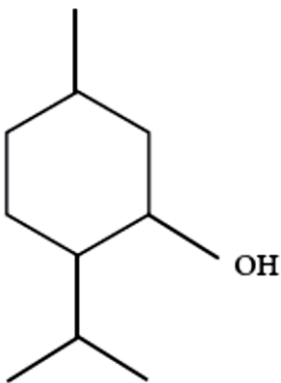


- انحلال پذیری آلکان های راست زنجیر با افزایش تعداد کربن تغییری نمی کند و ثابت است. چون آلکان ها ناقطبی هستند ($\mu=0$) در آب حل نمی شوند. (انحلال پذیری آن ها در آب کم تر از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است).

- در الکل ها دو بخش قطبی و نا قطبی وجود دارد در الکل هایی که تعداد کربن کمتری دارند بخش قطبی به بخش نا قطبی غلبه می کند و در نتیجه الکل در آب حل می شود اما با افزایش تعداد اتم های کربن بخش به بخش غلبه کرده و در نتیجه انحلال پذیری الکل در آب می شود.
 - الکل های تا ۵ اتم کربن در آب انحلال پذیرند اما الکل ۶ کربنه در آب حل نمی شود. چون هرچه شمار اتم های کربن الکل ها بیشتر شود قطبیت مولکول تر شده نیروی بین مولکولی بر غلبه کرده و چربی دوستی الکل ها تر می شود.
- تست:** انحلال پذیری الکل زنجیری سیر شده ۸ کربنه در آب ۰/۰۴۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. محلول سیر شده آن چند مولار است؟

متنول:

برای کاهش درد گرفتگی عضلات، کمردرد، دردهای عضلانی و درد مفاصل از پمادهای موضعی گوناگونی استفاده می شود که دارای چندین ماده آلی هستند. یکی از ترکیب های آلی موجود در برخی از آنها متنول است:



نکات مهم:

- از دسته ترکیبات آلی است.
- فرمول مولکولی آن است.
- این ترکیب قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی است.
- بین مولکول های آن دو نوع نیروی بین مولکولی و وجود دارد.
- در آب و در چربی است، چون نیروی جاذبه بر غلبه دارد.

کربوکسیلیک اسید ها :

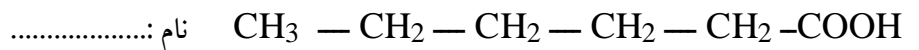
کربوکسیلیک اسید ها نیز دسته ای دیگر از ترکیب های آلی هستند که گروه عاملی کربوکسیل (.....) دارند. این ترکیب ها مزه ترش دارند به طوری که مزه ترش میوه های مانند ریواس، انگور، لیمو ترش، کیوی، گوجه سبز و ... ناشی کربوکسیلیک اسیدهای **یک عاملی** را می توان با فرمول یا..... نشان داد.

متانویک اسید : HCOOH

- اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدهاست .
- متانویک اسید را فورمیک اسید نیز می گویند چون علت سوزش و خارش در محل گزیدگی بر اثر گزش مورچه سرخ، وارد شدن این اسید به بدن می باشد.

اتانویک اسید (استیک اسید) CH₃ — COOH

- نام دیگر آن استیک اسید است
- عامل ترش بودن سرکه است.
- یک اسید دو کربنی است که یکی از پرکاربردترین اسیدها در زندگی روزانه است .

**انحلال پذیری کربوکسیلیک اسید ها در آب :**

در ترکیب های آلی مانند الکل ها و کربوکسیلیک اسید ها که دو بخش قطبی و ناقطبی دارند، با افزایش طول زنجیر کربنی بخش ناقطبی بزرگ تر می شود، قطبیت مولکول کاهش می یابد و انحلال پذیری آن در آب کمتر می شود.

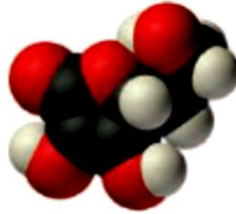
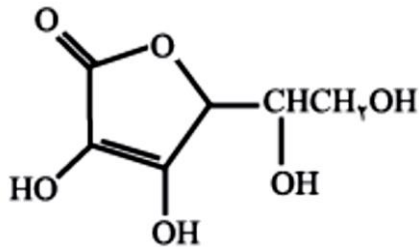
نکته : کربوکسیلیک اسید ها مانند الکلها به علت داشتن گروه قطبی O-H- قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی می باشند.

تمرین دوره ای : در شرایط یکسان انحلال پذیری کدام کربوکسیلیک اسید در آب بیشتر است؟ چرا؟



ویتامین ها از نظر انحلال پذیری در آب به دو دسته تقسیم می شوند :

- ۱- ویتامین های محلول پذیر در آب (آب دوست) : در این ویتامین ها بخش قطبی بر بخش ناقطبی (بخش هیدروکربنی) غالب است، به همین دلیل در آب انحلال پذیر است. اما در حلال ناقطبی مانند چربی ها انحلال ناپذیر است.
- مانند ویتامین C :



- ویتامین C از ویتامین های محلول در آب (آب دوست) است .
- در ساختار آن یک گروه عاملی استری وجود دارد.
- مصرف بیش از اندازه ویتامین C برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی کند چون اضافی آن در آب محلول است و از طریق ادرار از بدن دفع می شود.

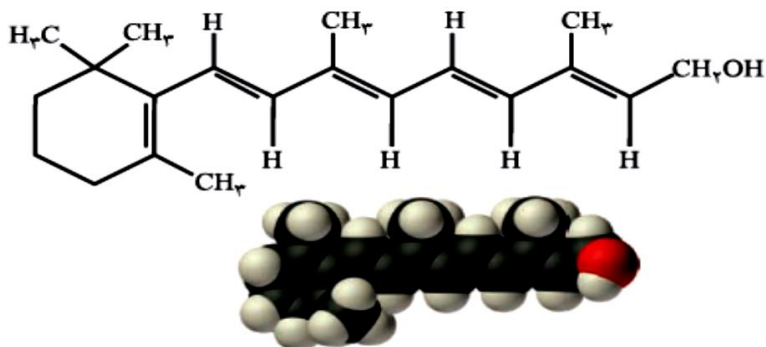
۲- ویتامین های محلول در چربی (چربی دوست) : در این ویتامین ها بخش ناقطبی (بخش هیدروکربنی) بر

بخش قطبی غالب است، به همین دلیل در آب انحلال پذیر است. اما در حلال ناقطبی مانند چربی ها انحلال ناپذیر است. مانند ویتامین.....و.....و.....

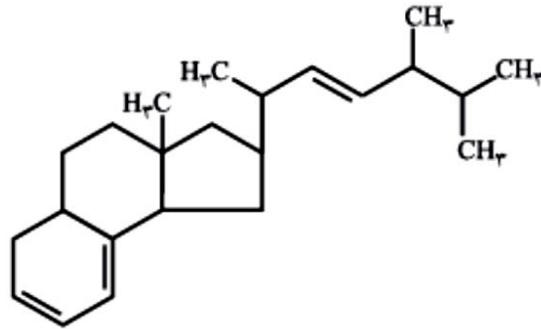
مصرف بیش از اندازه ویتامین A و K و D برای بدن مشکل ایجاد می کند چون اضافی آن در بافت چربی بدن حل می شود و نمی از طریق ادرار از بدن دفع می شود.

گروههای عاملی و فرمول مولکولی و قطبی یا ناقطبی بودن هر یک از ویتامین های زیر را مشخص کنید :

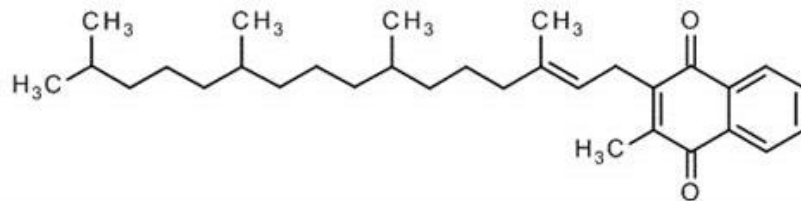
ویتامین آ



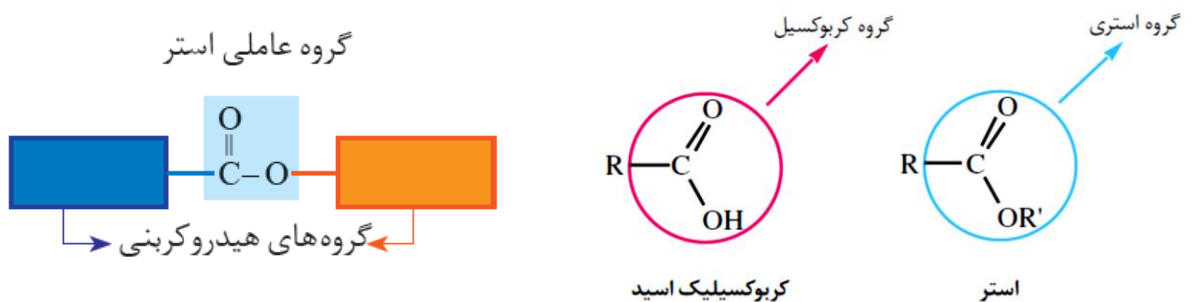
ویتامین دی



ویتامین K

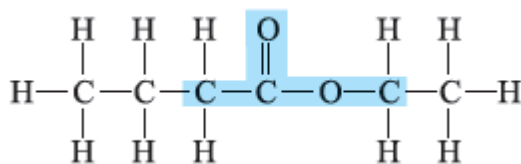


استرها : گروه عاملی ساختار مولکول استر به دو بخش یا دو زنجیر هیدروکربنی متصل است. در یک سوی آن گروه هیدروکربنی به اتم اکسیژن و در سوی دیگر آن به اتم کربن این گروه متصل است.



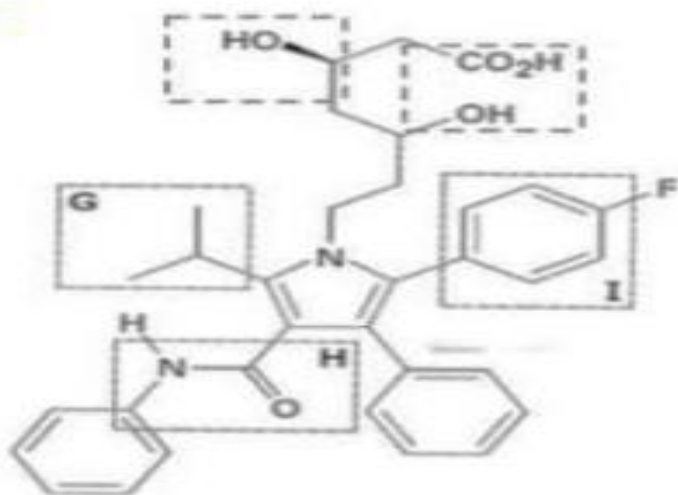
استرها دسته ای از مواد آلی هستند که منشأ بوی خوش شکوفه ها، گل ها، عطرها و نیز بو و طعم میوه ها هستند. برای نمونه، بوی خوش گل یاسمن به دلیل وجود نوعی استر است

بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود استر (اتیل بوتانوات) در آن است.



تست : در ترکیب زیر کدام گروه عامل وجود ندارد؟

- (۱) آمین
- (۲) الکل
- (۳) کتون
- (۴) اسید

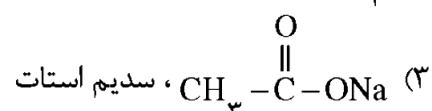
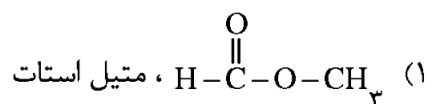
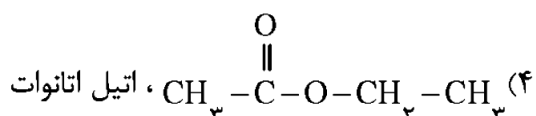


ساده ترین استر:

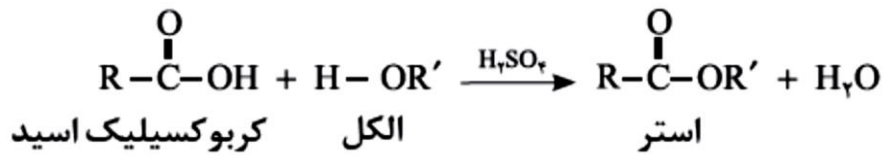
نکاتی چند در مورد ساده ترین استر :

- ۱- متیل متانوات استری با فرمول مولکولی $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ می باشد.
- ۲- جرم مولی آن گرم بر مول است.
- ۳- نام الکل و اسید سازنده آن به ترتیب و است.
- ۴- در ساختار آن جفت ناپیوندی وجود دارد .
- ۵- نیروی بین مولکولی آن است..
- ۶- نقطه جوش آن تر از اتانواتیک اسید است. چون

ریاضی ۹۲ : کدام فرمول شیمیایی به یک استر مربوط و نام آن درست است؟



تهیه استرها : گروه عاملی استری از واکنش یک الکل با یک کربوکسیلیک اسید ایجاد می شود از ویژگی های مهم و کاربردی کربوکسیلیک اسیدها و الکل ها، واکنش میان آنهاست. این مواد در شرایط مناسب (کاتالیزگر سولفوریک اسید) واکنش می دهند و با از دست دادن آب، به استر تبدیل می شوند.



واکنش متانویک اسید (فورمیک اسید) با اتانول:

واکنش استیک اسید با اتانول، و تولید اتیل استات :

ریاضی ۹۴ : در واکنش اتانول و استیک اسید در محیط اسیدی ، به تقریب چند درصد جرمی فراورده های واکنش را ترکیب

آلی تشکیل می دهد؟ (O=۱۶ و C=۱۲ و H=۱) g.mol^{-1}

۸۳(۳)

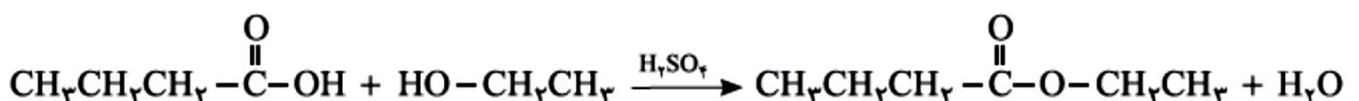
۷۵/۲۵(۳)

۵۰(۲)

۲۰/۴۵(۱)

واکنش بوتانویک اسید با اتانول، و تولید اتیل بوتانوات :

اتیل بوتانوات را در مقیاس صنعتی تولید و از آن برای تولید شوینده با بوی آناناس استفاده می شود.



تست: از واکنش ۲۷/۵ بوتانوییک اسید با مقدار کافی اتانول ۲۹ گرم استر تولید می شود بازده درصدی واکنش کدام است؟

۹۰ (۴)

۸۰ (۳)

۷۰ (۲)

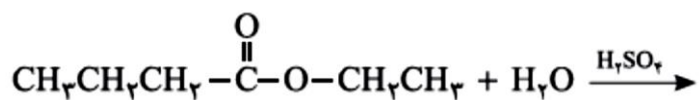
۶۰ (۱)

آب کافت استرها :

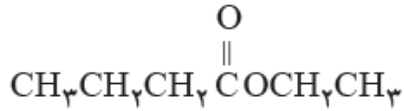
استرها نیز در شرایط مناسب (محیط اسیدی مانند حضور سولفوریک اسید) با آب واکنش می دهند و به الکل و اسید آلی سازنده تبدیل می شوند. این واکنش به آب کافت استرها معروف است.

معادله آب کافت متیل اتانوات :

معادله آب کافت اتیل بوتانوات :

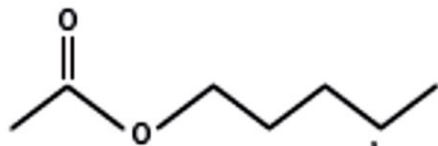


خود را بیازمایید: استرهای زیر را نامگذاری کنید و اسید و الکل سازنده هر یک را مشخص کنید:



* اتیل بوتانوات (مزه آناناس)

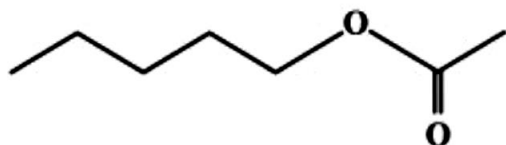
فرمول مولکولی:



* پنتیل اتانوات: بوی موز

فرمول مولکولی:

تجربی ۹۶: بوی موز، اغلب مربوط به ترکیبی با ساختار نقطه - خط زیر است. اسید کربوکسیلیک و الکل سازنده آن، کدامند؟

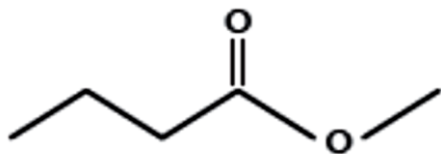


(۱) استیک اسید، ۱-پنتانول

(۲) فرمیک اسید، ۱-بوتانول

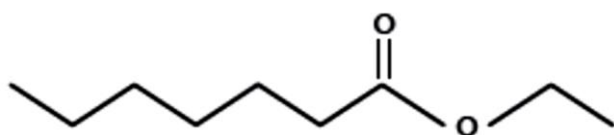
(۳) استیک اسید، ۱-بوتانول

(۴) فرمیک اسید، ۱-پنتانول



* متیل بوتانوات : بوی سیب

فرمول مولکولی :



* اتیل هپتانوات : بوی انگور

فرمول مولکولی :

تست : از واکنش ۴/۲ مول متانول با مقدار کافی بوتانویک اسید در حضور کاتالیزگر سولفوریک اسید ، به ترتیب چند گرم استر و چند مولکول آب تولید می شود؟

تست : برای استری با فرمول $C_2H_4O_2$ چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

الف) در ساختار آن چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

ب) الکل و اسید سازنده آن متانول و متانویک اسید است.

پ) نیروی بین مولکولی آن از نوع واندروالسی پیوند هیدروژنی است.

ت) جرم مولی آن از ۱۸ گرم کم تر از الکل و اسید سازنده اش است

ث) نقطه جوش بیش تر از اتانویک اسید است.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

تست : چند مورد از مطالب زیر در مورد واکنش تولید ۱۷/۶ گرم اتیل استات درست است ؟

آ) واکنش در محیط اسیدی انجام می شود.

ب) در مجموع ۲۱/۲ گرم واکنش دهنده مصرف شده است.

پ) در این واکنش ۰/۱ مول آب نیز تولید شده است.

ت) این ترکیب یک استر با فرمول مولکولی $C_4H_{10}O_2$ است.

ج) اسید و الکل سازنده این ترکیب پیوند هیدروژنی دارند و دمای جوش اسید از الکل آن بالاتر است.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

تست : ۲۰ گرم اتانویک اسید با خلوص ۹۰٪ با مقدار کافی متانول گرم ترکیبی از دسته با فرمول تولید

می شود. ($H=1$ و $O=16$ و $C=12$)

$C_3H_6O_2$ - استر - ۲۲/۲(۲)

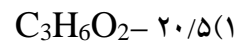
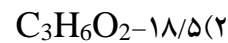
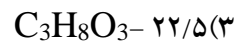
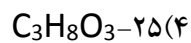
$C_3H_6O_2$ - استر - ۱۸/۵(۱)

$C_3H_8O_3$ - کتون ها - ۲۲/۲ (۴)

$C_3H_8O_3$ - کتون ها - ۱۸/۵(۱) (۳)

تست : در یک واکنش ۲۳ گرم متانوییک اسید با درصد خلوص ۷۰ درصد با مقدار اضافی بوتانول با بازده ۳۰ درصد چند گرم استر تولید می شود؟

تست : اگر بازده واکنش استری شدن ۲۰ گرم اتانوییک اسید با مقدار کافی متانول در مجاورت سولفوریک اسید برابر ۷۵ درصد باشد . فرمول مولکولی و جرم استر تولید شده کدام است؟



تست : اگر بازده واکنش استر تولید کننده مزه آناناس ۹۰ درصد باشد برای تولید ۲۵ گرم از این استر چند گرم بوتانوییک اسید لازم است؟

تست : اگر از واکنش مقدار اضافی بنزویک اسید با ۵/۷۵ گرم اتانول با درصد جرمی ۸۰٪ مقدار ۱۲ گرم استر به دست آید

۹۸(۴

۸۰(۳

۶۴(۲

بازده واکنش چند درصد است؟ ۴۸(۱

پلی استرها :

نیاز به تولید پوشاک بیشتر و با کاربردهای گسترده تر، شیمی دان ها را برای یافتن پلیمرهای جدید تشویق می کرد. شیمی دانان با بررسی رفتار انواع مواد آلی، موفق به تهیه و ساخت پلیمرهایی شدند که در ساختار آنها اتم های اکسیژن و نیتروژن نیز وجود داشت .

پلی استرها دسته ای از پلیمرها هستند که از اتم های O و H و C تشکیل شده اند .

از واکنش یک کربوکسیلیک اسید دو عاملی با یک الکل دو عاملی در شرایط مناسب، یک پلی استر تولید می شود.

در مرحله نخست این واکنش، یکی از گروه های هیدروکسیل موجود در الکل با یکی از گروه های کربوکسیل موجود در اسید

ترکیب شده و با از دست دادن آب، گروه عاملی استری را ایجاد می کند . در ساختار فراورده، همچنان یک گروه عاملی

هیدروکسیل و یک گروه عاملی کربوکسیل وجود دارد. این ساختار نوید می دهد که واکنش استری شدن می تواند ادامه پیدا

کند، آن چنان که از یک سو با عامل اسیدی و از سوی دیگر با عامل الکلی در واکنش شرکت می کند. با ادامه این روند مولکول

های بیشتر و بیشتری با یکدیگر واکنش می دهند و سرانجام مولکول هایی با زنجیر بلند و شمار زیادی عامل استری تشکیل می

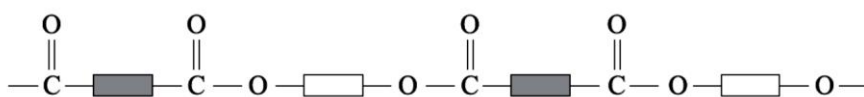
شود. فراورده ای که پلی استر نامیده می شود. الگوی زیر فرمول پلی استر تولید شده را نشان می دهد.

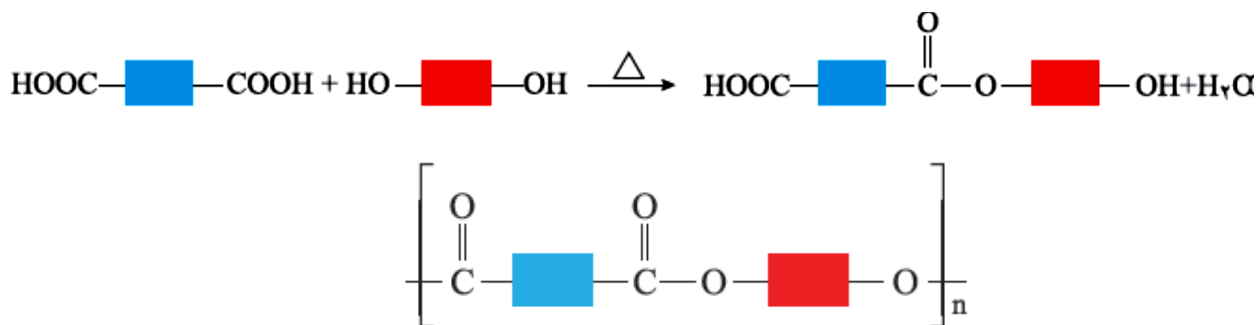
رفتار و ویژگی های مواد به ساختار آنها بستگی دارد. بنابراین با استفاده از کربوکسیلیک اسیدها و الکل های دو عاملی گوناگون،

پلی استرهایی با ساختار متفاوت و گوناگون می توان تهیه کرد. پلیمرهایی که به دلیل داشتن خواص معین و منحصر به فرد،

کاربردهای ویژه ای دارند. گوناگونی رفتار پلیمرها سبب شد تا شیمی دان های بیشتری به بررسی واکنش پلیمری شدن علاقه مند

شوند.





نمایشی از فرمول عمومی پلی استر

آمین:

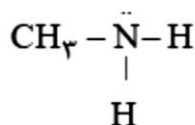
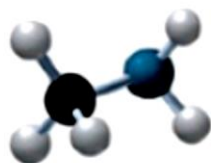
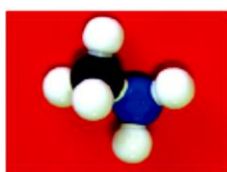
آمین، ترکیبی آلی است که در ساختار آنها اتم های C،H و N وجود دارد.

آمین ها مشتقات آمونیاک هستند که با جایگزینی یک یا چند اتم هیدروژن آمونیاک با اتم هیدروژن به دست می آیند.

وجود اتم نیتروژن، خواص شیمیایی و فیزیکی منحصر به فردی به آمین ها داده است.

بوی ماهی ناشی از متیل آمین و برخی دیگر آمین های دیگر است.

متیل آمین، ساده ترین آمین است.

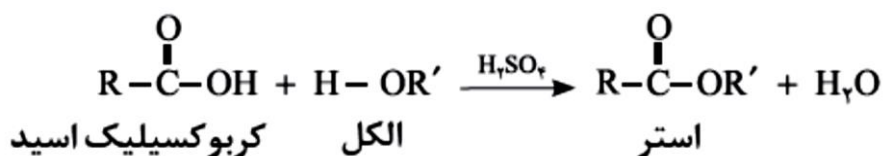


تشکیل گروه آمیدی:

$$-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\underset{\text{H}}{\text{N}}-$$

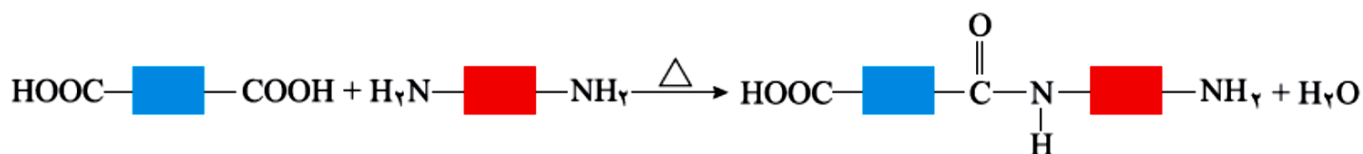
واکنش تولید آمید شبیه به تولید استر است با این تفاوت که به جای گروه عاملی الکل، گروه عاملی آمین با گروه کربوکسیل

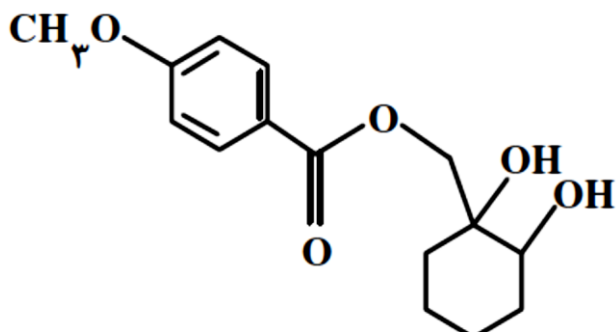
واکنش می دهد.



واکنش تولید استر:

واکنش تولید گروه آمیدی:



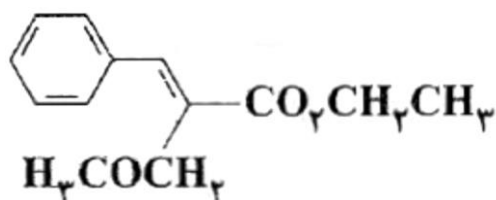


تجربی ۹۲: کدام گزینه در باره ترکیبی با فرمول روبه رو درست است؟

- (۱) فاقد گروه استری است و می تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
- (۲) همه اتم های اکسیژن در آن از قاعده هشتایی پیروی می کنند.
- (۳) یک گروه عاملی کتونی و دو گروه عاملی هیدروکسیل دارد.
- (۴) فرمول مولکولی آن $C_{15}H_{20}O_5$ است.

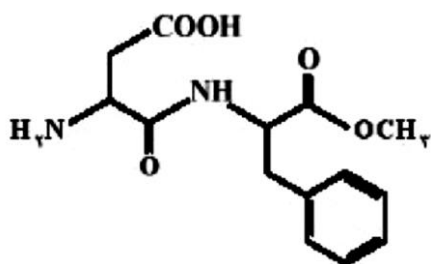
تجربی خارج ۹۳:

کدام گزینه در باره ترکیبی با فرمول رو به رو درست است؟



- (۱) فرمول مولکولی آن $C_{13}H_{14}O_3$ است.
- (۲) دارای گروه های عاملی استری و اتری است.
- (۳) چهار پیوند دوگانه در ساختار آن وجود دارد.
- (۴) همه اتم های کربن در آن ۸ الکترون پیوندی اند.

ریاضی ۹۵: در باره ترکیب رو به رو چند مورد از مطالب زیر ، درست اند؟



- دارای دو گروه آمینی است.
- فرمول مولکولی آن $C_{14}H_{18}N_2O_5$ است.
- از آبکافت آن در محیط قلیایی متانول به دست می آید.
- یک گروه عاملی کربوکسیل و یک گروه عاملی استری دارد.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

پلی آمیدها :

پلیمرهای طبیعی زیادی شناسایی شده است که در ساختار آنها اتم های O، C، H و N وجود دارد. مو، ناخن، پوست بدن ما همچنین شاخ حیوانات و پشم گوسفند نمونه ای از این پلیمرهای طبیعی هستند. در این دسته از پلیمرها گروه عاملی آمید در طول زنجیر کربنی تکرار شده است .

پلی آمیدهای ساختگی را در صنایع پتروشیمی از واکنش دی آمین ها با دی اسیدها تولید می کنند.

کولار :

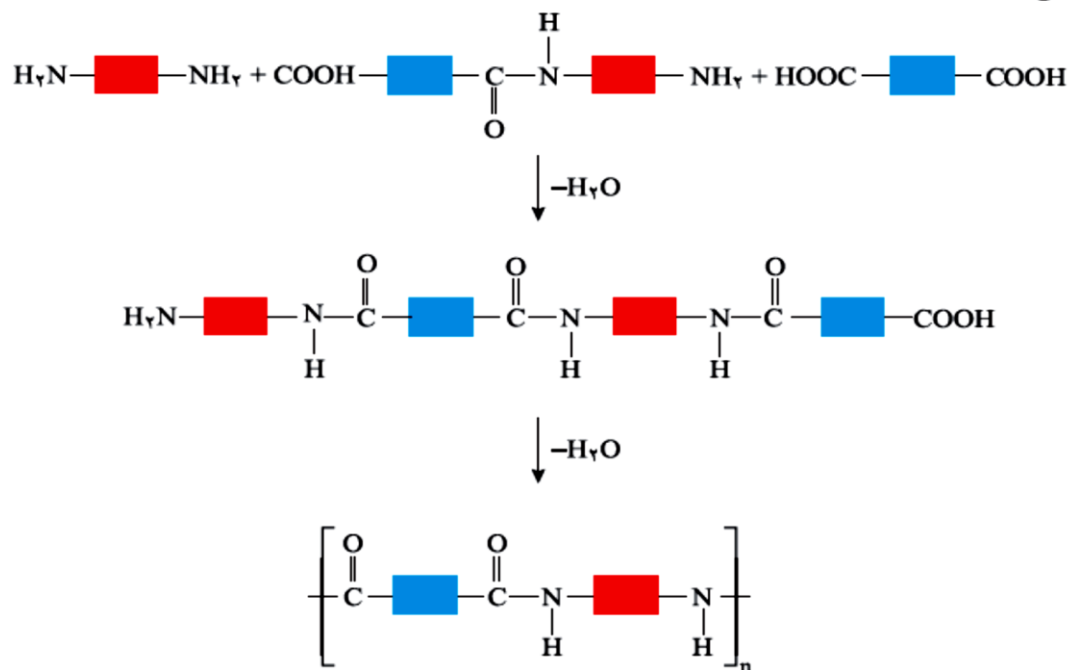
۱- یکی از معروف ترین پلی آمیدها است.

۲- این پلیمر از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم تر است.

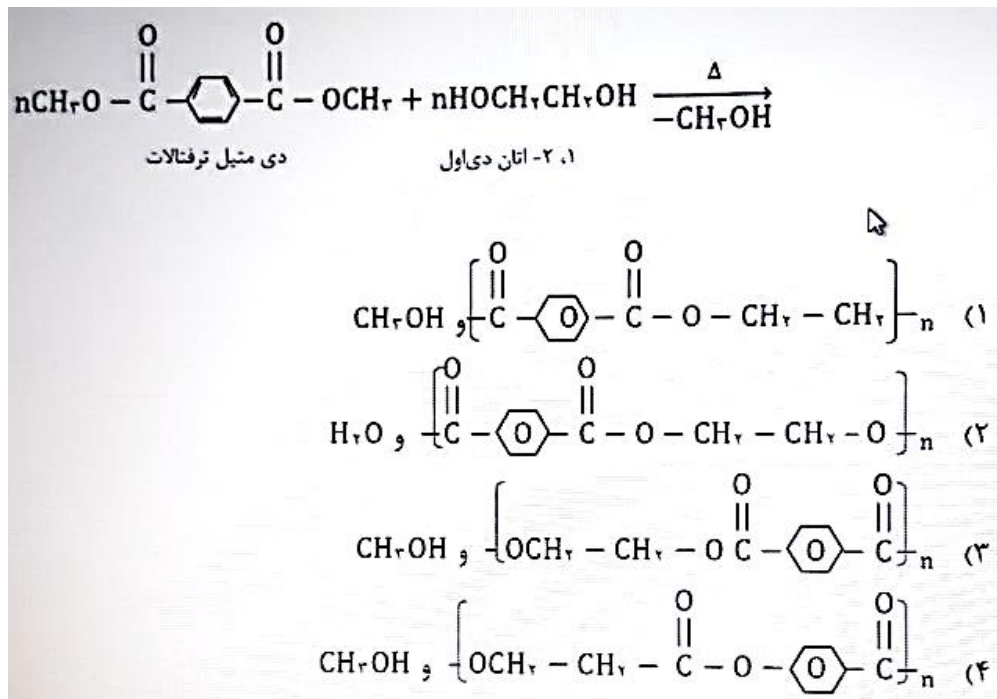
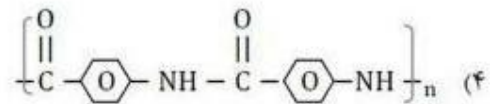
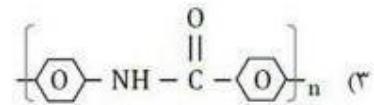
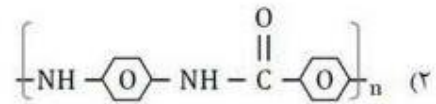
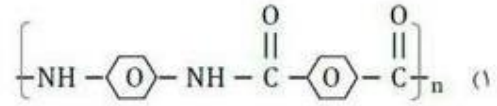
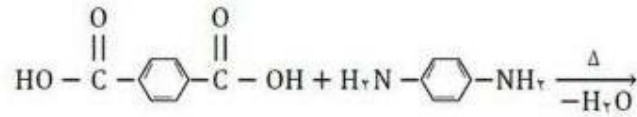
۳- پوشاک دوخته شده از کولار سبک و بسیار محکم بوده و در برابر ضربه، خراش و بریدگی مقاوم است.

۴- این پلیمر تاکنون جان میلیون ها انسان را در حوادث گوناگون نجات داده است.

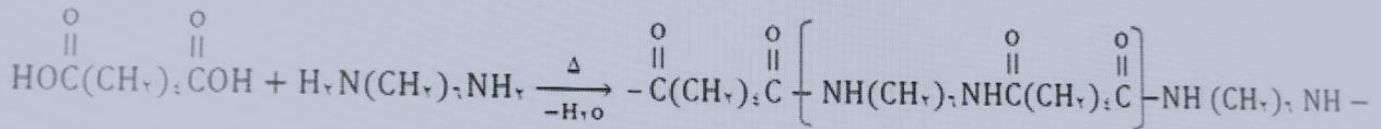
از کولار در تهیه تیر اتومبیل، قایق بادبانی، لباس های مخصوص مسابقه موتورسواری و جلیقه های ضد گلوله استفاده می شود.



تست : فرمول پلیمر حاصل از واکنش دی اسید و دی آمین زیر کدام است؟

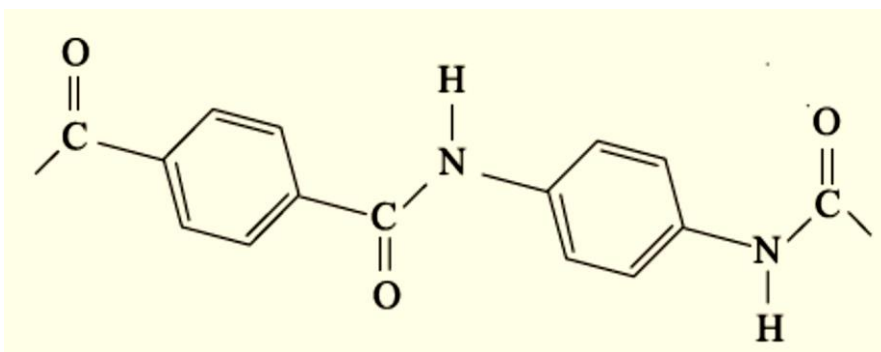


تست : با توجه به واکنش زیر کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) نیروی بین مولکولی در فراورده، از نوع هیدروژنی و واندروالسی است.
- (۲) نیروی بین مولکولی فراورده از واکنش دهنده‌ها کمتر بوده در نتیجه فرارتر است.
- (۳) در فراورده گروه عاملی آمیدی وجود دارد.
- (۴) واحد تکرارشونده در پلیمر شامل ۱۲ کربن است.

تمرین دوره ای : بخشی از ساختار مولکول سازنده یک پلیمر در شکل زیر ارائه شده است. با توجه به آن:



- الف) این پلیمر به کدام دسته از پلیمرها تعلق دارد؟
- ب) نیروی بین مولکول‌های این پلیمر از چه نوعی است؟
- پ) واحدهای سازنده این پلیمر کدام گروه از مواد زیر است؟
(دی آمین‌ها و دی اسیدها - دی الکل‌ها و دی اسیدها- آمین‌ها و اسیدها)

مواد زیست تخریب پذیر:

موادی هستند که در طبیعت توسط جانداران ذره بینی به مولکول های ساده و کوچک مانند کربن دی اکسید، متان، آب و ... تبدیل می شوند. پلیمرهای طبیعی زیست تخریب پذیرند.

پلی استرها و پلی آمیدها پلیمرهای زیست تخریب پذیر:

۱- پلی استرها و پلی آمیدها تجزیه می شوند.

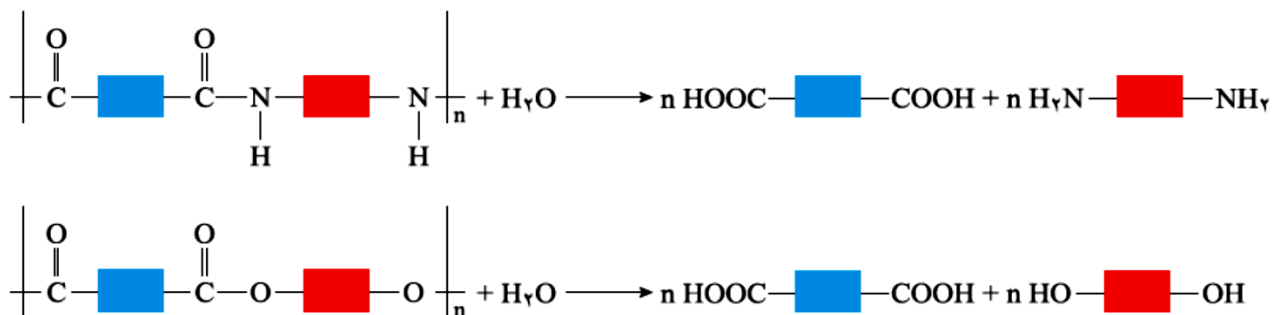
۲- آهنگ تجزیه آنها به ساختار مونومرهای سازنده بستگی دارد.

۳- تجربه نشان می دهد که به طور کلی واکنش تجزیه پلی استرها و پلی آمیدها بسیار کند است. به همین دلیل لباس های تهیه شده از این نوع پارچه ها برای مدت های طولانی قابل استفاده است زیرا استحکام خود را حفظ میکنند.

فرایند پوسیده شدن پارچه :

با توجه به اینکه هر نوع پوشاک تاریخ مصرفی دارد می توان گفت پس از مدتی تار و پود آنها سست و پوسیده می شوند زیرا مولکول های پلیمر سازنده آنها با مولکول های موجود در محیط پیرامون واکنش می دهند و برخی از پیوندهای موجود در ساختار آنها مانند پیوند استری یا آمیدی شکسته می شوند. با شکستن این پیوندها، استحکام الیاف پارچه کم شده و تار و پود آن به سادگی گسسته می شود. بدیهی است که هرچه آهنگ شکستن این پیوند ها سریع تر باشد، فرایند پوسیده شدن پارچه سریعتر می دهد.

پلی آمیدها و پلی استرها نیز در شرایط مناسب با آب واکنش می دهند و به مونومرهای سازنده تبدیل می شوند :

**پلیمرهای زیست تخریب نا پذیر:**

پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیرنشده، به انجام واکنش تمایلی ندارند و از این رو پوشاک و پوشش های تهیه شده از این مواد در طبیعت تجزیه نمی شوند و برای سالیان طولانی دست نخورده باقی می مانند. در واقع پلیمرهای ماندگارند. علت این است که این پلیمرها، ساختاری شبیه به آلکان ها دارند و سیر شده هستند. هر چند استفاده از این پلیمرها صرفه اقتصادی دارد، اما از نگاه پیشرفت پایدار، تولید و استفاده از این پلیمرها الگوی مصرف مطلوبی نیست زیرا ماندگاری دراز مدت این مواد در طبیعت سبب ایجاد مشکلات فراوانی مانند تبدیل محیط زیست به گورستان زباله، کثیف شدن چهره شهرها و محیط زیست، آسیب زدن به زندگی جانداران و ... می شود که هزینه های تحمیل شده به اقتصاد یک جامعه را

خیلی بالا می برد.

نمونه هایی از پلیمرهای زیست تخریب نا پذیر:

۱- پلی اتن ۲- پلی پروپن ۳- پلی تترافلوئورو اتن ۴- پلی سیانو اتن

بازیافت پلیمرهای زیست تخریب ناپذیر :

بدیهی است بازیافت پلیمرهای زیست تخریب ناپذیر یکی از راهکارهای عملی است که به حفظ و بهره برداری بهینه از منابع منجر خواهد شد. به منظور آسان سازی و افزایش کارایی بازیافت و افزایش کیفیت فرآورده های حاصل از بازیافت، برای هر پلیمر نشانه ای در نظر گرفته اند که بر روی کالاها حک می شود. این نشانه شامل عددی است که درون یک مثلث قرار دارد. از این رو انتظار می رود که این نشانه روی کالاهای ایرانی نیز حک شود تا فرایند بازیافت آنها آسان تر شود. جایگزینی پلیمرهای ساختگی با پایه نفتی با پلیمرهای زیست تخریب پذیر، راهکار دیگری است که در دو دهه اخیر مورد توجه همه جهانیان قرار گرفته است.

خود را بیازمایید

۱- در کدام شرایط زیر لباس های نخی زودتر پوسیده می شوند؟ چرا؟

(ب) محیط گرم و مرطوب

(الف) محیط سرد و خشک

پلی آمیدها و پلی استر در محیط گرم و مرطوب با آب واکنش می دهند و به مونومرهای سازنده تبدیل می شوند. با شکستن این پیوند ها، استحکام الیاف پارچه کم شده و تار و پود آن به سادگی گسسته می شود.

۲- چرا استفاده بی رویه از شوینده ها در شستن لباس ها سبب پوسیده شدن سریع تر آنها می شود؟

اسید ها و بازهای موجود در شوینده ها باعث افزایش سرعت آبکافت می شوند.

۳- اگر لباس ها را برای مدت طولانی در محلول آب و شوینده قرار دهید، بوی بد و نافی پدید می آید.

توضیح دهید چه رخ می دهد؟

به دلیل ایجاد شدن اسید و الکل حاصل از آبکافت بوی بد ایجاد می شود.

۴- برای شستن تمیز تر لباس ها از شوینده ها و سفید کننده ها استفاده می کنند. اگر سفید کننده ها را به

طور مستقیم روی لباس بریزند، رنگ لباس در محل تماس به سرعت از بین می رود. اما اگر سفید کننده را

در آب بریزید سپس لباس را درون محلول فرو ببرید، تغییر محسوسی در رنگ لباس ایجاد نمی شود. چرا؟

هنگامی که سفید کننده مستقیم روی لباس ریخته می شود به دلیل غلظت بالا سرعت واکنش انجام شده بیشتر است

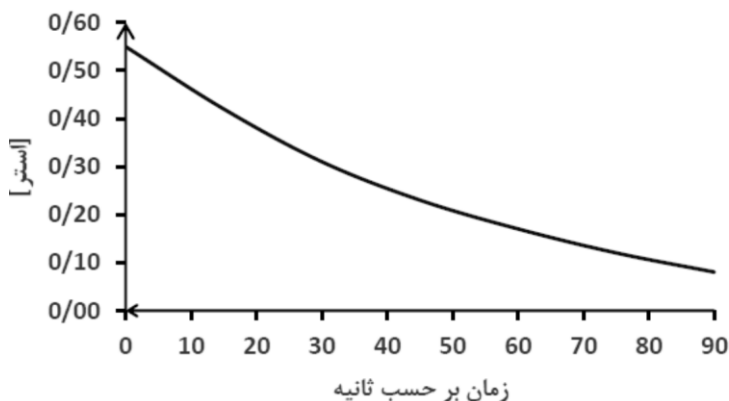
۵- لباس های پلی استری در اثر عوامل محیطی در طول زمان پوسیده می شوند. این پوسیده شدن به معنی شکستن پیوندهای استری و سست شدن تار و پود لباس است. جدول زیر داده های مربوط به واکنش تجزیه یک نوع استر را در حضور اسید نشان

می دهد .	[استر]	۰/۵۵	۰/۴۲	۰/۳۱	۰/۲۳	۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۰۸
زمان (s)	۰	۱۵	۳۰	۴۵	۶۰	۷۵	۹۰	

با توجه به آن به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید:

نمودار تغییر غلظت استر به زمان

الف) نمودار تغییر غلظت استر بر حسب زمان را رسم کنید.



ب) سرعت متوسط تجزیه استر در بازه زمانی صفر تا 30 ثانیه چند مول بر لیتر بر ثانیه است؟

پ) سرعت واکنش در کدام بازه زمانی بیشتر است؟ چرا؟ صفر تا ۲۰ ثانیه تا ۶۰ تا ۹۰ ثانیه

پلیمر سبز:

شیمی دان ها با انجام پژوهش های گسترده، موفق به ساخت دسته ای از پلیمرها شدند . که توسط جانداران ذره بینی تجزیه می شوند .هرگاه این پلیمرها و کالاهای ساخته شده از آنها در طبیعت رها شوند، پس از چند ماه به مولکول های ساده مانند آب و کربن دی اکسید تبدیل می شوند .به همین دلیل به پلیمرهای دوستدار محیط زیست یا پلیمرهای سبز معروف هستند .

پلی لاکتیک اسید یک پلیمر سبز:

- ۱- این پلیمرها را از فراورده های کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر تهیه میکنند.
- ۲- برای تولید پلیمر سبز نخست نشاسته موجود در این مواد را به لاکتیک اسید تبدیل کرده، سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب **پلی لاکتیک اسید** تولید میکنند.
- ۳- این پلاستیک ها امکان تبدیل شدن به کود را دارند به همین دلیل ردپای کوچک تری در محیط زیست برجای می گذارند.

کاربرد های پلی لاکتیک اسید:

انواع ظرف های پلاستیکی یکبار مصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله، کیسه پلاستیکی و ... تولید شده و کاربرد آنها رو به گسترش است.

شیر ترش شده دارای لاکتیک اسید است.