

شیمی یازدهم

## قدر هدایای زمینی را بدانیم

فصل ۱



تنظیم: یوار آقگلی

دکتری شیمی تجزیه دانشگاه تهران و دبیر شیمی شهر تهران

۰۹۳۷۹۷۹۳۱۵۹

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)

## فهرست

۳	۱-مقدمه .....
۴	۱-۱-مواد طبیعی و ساقفتگی .....
۶	۲-الکوها و روترها در رفتار مواد و عنصرها .....
۹	۱-۲-بررسی ویژگی های عنصرهای گروه چهاردهم .....
۱۰	۲-۳-عنصرهای دوره سوم .....
۱۱	۲-۴-فصلت فلزی و نافلزی .....
۱۱	۳-جدول تناوبی شارل ژانت .....
۱۳	۴-شعاع اتمی عنصرها .....
۱۴	۴-۱-رابطه میان شعاع اتمی با فصلت فلزی و نافلزی .....
۱۵	۵-دنیای رنگی با عنصرهای دسته d .....
۱۶	۶-عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می شوند؟ .....
۱۷	۶-۱-مقایسه واکنش پذیری فلزها .....
۱۹	۶-۲-شناسایی فلز موجود در یک نمونه .....
۲۰	۷-درصد فلوصن ماده .....
۲۰	۸-بازده درصدی واکنش .....
۲۵	۹-جریان فلز بین محیط زیست و جامعه .....
۲۷	۱۰-نفت هریه ای شگفت انگیز .....
۲۹	۱۰-۱-نفت ماده ای که اقتصاد جهان را دگرگون ساخت .....
۳۳	۱۰-۲-کربن، اساس استخوان بندی هیدروکربن ها .....
۳۳	۱۰-۲-۱-هیدروکربن ها .....
۳۵	۱۰-۲-۲-خواص فیزیکی آلکان راست زنجیر .....
۳۹	۱۰-۳-هیدروکربن های معلق .....
۴۰	۱۰-۴-آلکن و آلکین هیدروکربن های سیر نشده .....
۴۱	۱۰-۵-پیوند با ریاضی .....
۴۱	۱۰-۶-ایزومر یا هم یار .....
۴۲	۱۰-۷-برفی از واکنش های هیدروکربن ها .....
۴۵	۱۱-سوالهای چهارگزینه ای .....

- ✓ زمین منبع عظیمی از هدرایای ارزشمند و ضروری برای زندگی است. دانش شیمی به ما کمک می‌کند تا ساختار دقیق هدرایا را شناسایی کنیم، به رفتار آن‌ها پی ببریم و بهره‌برداری درست از آن‌ها را بیاموزیم.
- ✓ گسترش فناوری به مواد مناسب وابسته است؛ به طوری که کشف و درک خواص یک ماده جدید پرریم دار توسعه فناوری است. برای نمونه گسترش صنعت خودرو و مریون شناخت و دسترسی به فولاد است. همچنین پیشرفت صنعت الکترونیک بر ارزیابی مبتنی است که از موادی به نام نیمه رساناها<sup>۱</sup> ساخته می‌شود.
- ✓ انسان‌های پیشین تنها از برقی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست استفاده می‌کردند. بعد از مدتی، توانستند موادی مانند سفال را تولید و برقی فلزها را استخراج کنند که خواص مناسب تری داشتند.
- ✓ با گسترش دانش تهرپی، شیمی دان‌ها به موادی زیر دست یافتند:

✓ رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها
✓ گرما دارن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر خواص و گاهی بهبودی خواص می‌شود.
✓ توانایی انتقاب مناسب ترین ماده برای یک کاربرد معین
✓ طراحی مواد نو با ویژگی‌های منحصراً بفر و دلفواه



شکل ۱- شکوه و عظمت تمدن امروزی تا حدود زیادی مدیون مواد جدیدی است که از شیشه، پلاستیک، فلز، الیاف، سرامیک و... ساخته می‌شوند. آیا می‌دانید این مواد از کجا به دست می‌آیند؟

www.my-dars.ir

<sup>1</sup> Semiconductor

## ۱- مواد طبیعی و سافتگی

### آیا می دانید

الیاف جمع لیفاست. لیف رشته های نازک، بلند و موماندی با استحکام و انعطاف پذیری مناسب است. از کنار هم قرار گرفتن این رشته ها، الیاف به دست می آید. در واقع با تنیدن لیف ها، الیاف را تولید می کنند.



• میزان نسبی الیاف تولید شده در جهان

مواد طبیعی	مواد سافتگی
شن و ماسه	شیشه
سنگ معدن	اغلب فلزها
نفت	پلاستیک
فاک رس	سرمیک
اسید فورآکی	اسید صنعتی
الیاف طبیعی	الیاف سافتگی

مواد طبیعی: موادی هستند که بطور مستقیم و بدون تغییر از منابع

طبیعی کره زمین ( منابع تیرید پزیر و تیرید ناپزیر) بردست می آیند. مانند

سنگ آهن و نفت در طبیعت یافت می شوند.

مواد سافتگی: موادی هستند که انسان آن ها را از مواد طبیعی می

سازد و به شکلی که وجود دارند در طبیعت یافت نمی شوند. فلز آهن و

پلاستیک سافتگی هستند. مواد سافتگی از انجام فرایندهای مختلف فیزیکی

و شیمیایی روی مواد طبیعی ساخته می شوند. از این رو می توان گفت همه مواد طبیعی و سافتگی از کره زمین به دست می آیند.

تکته با کلاس:

تکته با کلاس:

فرآوری: تبدیل یک ماده خامی که از مواد کره زمین بردست آمده) به یک یا چند فرآورده دلفوا

فولاد، سیلیسیم و پلیمرها ماده هایی هستند که در سبک زندگی ما تمول بزرگی ایجاد کرده اند. منشأ تمام اجزای

سافته شده زمین است که بخشی منشأ نفتی و بخشی مواد معدنی دارند. برای سافت یک وسیله مانند دوپرفه به

طور خام نمی توان از مواد موجود در کره زمین استفاده کرد و به فرآوری نیاز دارد. در هر مرحله از سافت یک ماده

از اکتشاف تا سافت مقداری زباله تولید می شود. برای نمونه در سافت دوپرفه پسماندهایی مانند نافالسی موجود

در سنگ معدن، مقداری فلز و قطعات دیگر در برش زدن و ... طی فرآوری ایجاد می شود و پس از مدتی با

فرسایش و خوردگی قطعات در محیط رها و یا بازیافت می شوند و در نهایت غالباً با انجام فرایندهای شیمیایی توسط موجودات ذره بینی پرفه

بازگشت مواد به طبیعت شکل می گیرد.

روش های تغییر و بهبود
فواصن مواد
کرما دادن
مفلوط کردن
ترکیب کردن

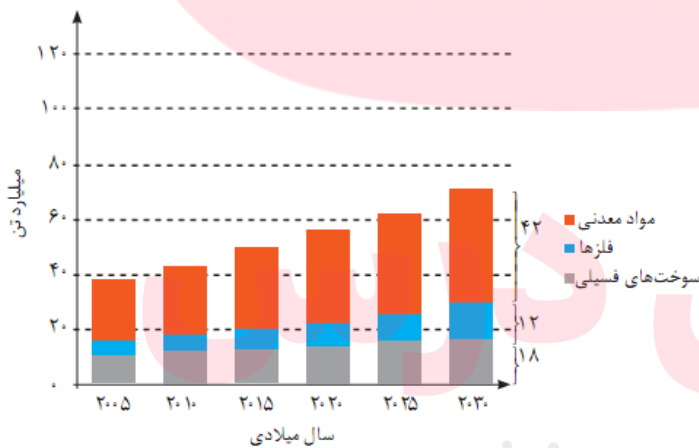
مای دارس  
گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir



بطور کلی، در فرایند تولید مواد سافتگی به مقداری انرژی (غالباً به شکل گرما و از سوزاندن سوخت های فسیلی) نیاز می باشد. در همه مراحل، ضایعات و زباله وجود دارد و هنگامی که مواد استخراج شده را از شکلی به شکل دیگر تبدیل می کنیم، در آفر بصورت پسماند به کره زمین برمی گرد و بر طبق قانون پایستگی جرم، جرم کل زمین تقریباً ثابت است.

با پیشرفت صنعت و بالا رفتن سطح رفاه اجتماعی، میزان مصرف مواد کوناگون و بهره برداری از منابع شیمیایی افزایش چشم گیری داشته



است. نمودار زیر برآورد میزان تولید و مصرف نسبی

برفی از مواد را در جهان نشان می دهد که با توجه به

آن ترتیب میزان استخراج فلزها > سوخت فسیلی >

مواد معدنی است.

این نمودار نشان می دهد که زمین منبع عظیمی از

هدایای ارزشمند و ضروری برای زندگی است که با

گذشت زمان و پیشرفت فناوری و سافت دستگاه و

ابزارهای مدرن وابستگی به این منابع بیشتر از قبل می شود. پیش بینی می شود که در سال ۲۰۳۰ به تقریب در مجموع بیش از ۷۰ میلیارد تن از

این مواد استخراج و مصرف شوند (مصرف سرانه هدایای ذخیره شده در زمین مرود ۱۰ تن است).

www.my-dars.ir

برخی بر این باورند که هرچه میزان بهره برداری از منابع یک کشور بیش تر باشد، آن کشور توسعه یافته تر است.

زیرا وجود منابع در یک کشور نشانه ثروت ملی و فراهم شدن امکان برداشت و بهره برداری از منابع را به دنبال دارد.

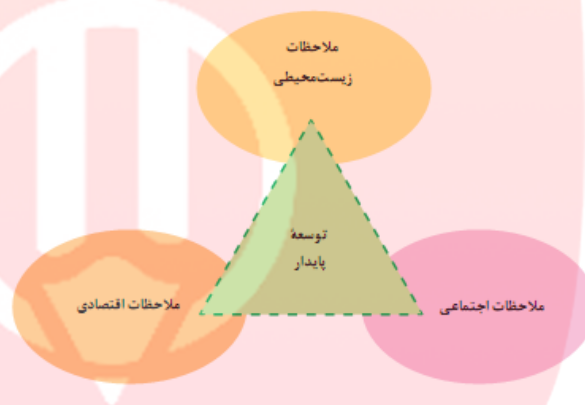
میزان بهره برداری از منابع یک کشور به عواملی مانند پیشرفت تکنولوژی، مدیریت منابع انسانی و ... بستگی دارد.

یکنواخت نبودن پراکنندگی منابع معدنی در جهان عامل پیدایش تجارت جهانی شده است، زیرا متمرکز شدن معدن یا معادنی خاص در یک منطقه، سبب می شود که آن منطقه تمام نیازهایش برآورده نگردد. از منابع در دسترس خود استفاده کرده و به اضافی آن نیازی نداشته باشد، در عوض نیاز به مواد زیادی دارند که معادن آن مواد در دسترس آن ها نمی باشد. از این رو منابع مازاد بر استفاده خود را با موادی که نیاز دارند و در مناطق دیگری از جهان است، دار و ستر می کنند. به این ترتیب تجارت جهانی شکل گرفته و قوانینی برای آن وضع می شود.

میزان برداشت از منابع، پیشرفت فناوری و مدیریت منابع انسانی و ... را به همراه دارد، اما باید برداشت اصولی و مناسب در جهت توسعه

پایدار باشد.

پیرول دوره ای عنصرها
نمایش بی نظیر از پیرمان عنصرها
یک نقشه راه برای شیمی دان ها
سازماندهی و تیزیه و تحلیل مهم انبوهی از مشاهده ها
آشکار کردن الگوهای پنهان در رفتار عنصرها



## ۲- الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها

جدول تناوبی امروزی بر اساس قانون تناوبی عنصرها استوار است. بر طبق این قانون هرگاه عنصرها را بر حسب افزایش عدد اتمی در کنار یکدیگر قرار دهیم، به طور معمول فواصل فیزیکی و شیمیایی آن ها به صورت تناوبی تکرار می شود. رفتار شیمیایی هر عنصر بوسیله آرایش الکترونی آن تعیین می شود، که مهم ترین نکته تشابه آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصرهای یک گروه در بسیاری از گروه های این جدول است.

مای دارس  
گروه آموزشی عصر

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)

از ۱۱۸ عنصر شناخته شده جدول تناوبی ۹۲ عنصر در طبیعت به صورت آزاد یا ترکیب یافت می شوند و ۲۶ عنصر سافتگی هستند.

در جدول تناوبی سه دسته عنصر فلز، نافلز و شبه فلز وجود دارد.

در حدود ۸۰ درصد جدول تناوبی را فلزها تشکیل می دهند. عناصر گروه های ۱ تا ۱۳ به جز بور (شبه فلز) همگی فلز هستند و چند فلز در سایر گروه

های به جزء گروه های ۱۷ (دارای نافلز و شبه فلز) و ۱۸ (فقط نافلز) مانند قلع، سرب، بیسموت و ... دیده می شوند.

نکته: تمام عنصرهای دسته S (بیز و )، دسته d و f، ا عنصرهای فلزی تشکیل می دهند.

# مای دارس

گروه آموزشی عصر

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)

به طور عمده فلزها در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند. اما نافلزها در سمت راست و بالای جدول پیدایش یافته اند. شبه فلزها همانند مرز بین فلزها و نافلزها قرار دارند.

شبه فلز	نافلز	فلز	خواص فیزیکی
برخی از خواص فلزها و نافلزها را دارند ولی بیش تر به فلزها شبیه اند.	معمولا رسانای ضعیف برای گرما و برق نیستند (بهزکرافیت) و بر خلاف فلزها در حالت جامد شکننده اند و عموماً سطح درخشانی ندارند و کدر هستند	رسانای خوب گرما و برق، دارای سطح درخشانی، قابلیت چکش خواری و شکل پذیری (مفتول و ورقه ای شدن)	خواص فیزیکی
مانند نافلزها	اکسیدهای نافلزی که با آب واکنش می دهند بجز و ایضاً مملول اسیدی می کنند. در واکنش با دیگر اتم ها الکترون می گیرند یا به اشتراک می گذارند.	اغلب اکسیدهای فلزی در آب مملول بازی ایضاً می کنند و در واکنش با دیگر اتم ها الکترون از دست می دهند.	خواص شیمیایی

تکته کلاسی:

تکته کلاسی:

✓ در گروه های ۱۴ تا ۱۶ جدول هر سه نوع عنصر فلز، نافلز و شبه فلز وجود دارد.

# مای درسی

## گروه آموزشی عصر

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)



The diagram shows the periodic table highlighting Group 14 elements: Carbon (C), Silicon (Si), Germanium (Ge), Tin (Sn), and Lead (Pb). Each element is associated with a specific physical form and a set of chemical properties:

- Carbon (C):** Shown as a lump of graphite. Properties: - رسانایی الکتریکی کمی دارد. - در واکنش با دیگر تم ها الکترون به اشتراک نمی گذارد. - شکننده است و در اثر ضربه خرد می شود.
- Silicon (Si):** Shown as a dark, cylindrical rod. Properties: - رسانایی الکتریکی کمی دارد. - در واکنش با دیگر تم ها الکترون به اشتراک می گذارد. - در اثر ضربه خرد می شود.
- Germanium (Ge):** Shown as a small, dark, crystalline piece. Properties: - رسانایی الکتریکی کمی دارد. - در واکنش با دیگر تم ها الکترون به اشتراک می گذارد. - شکننده است و در اثر ضربه خرد می شود.
- Tin (Sn):** Shown as a pile of small, dark, granular particles. Properties: - جامد و شکننده است. - رسانایی خوب گرما و الکتریسیته است. - در واکنش با دیگر تم ها الکترون از دست می دهد.
- Lead (Pb):** Shown as a spool of wire. Properties: - رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد. - در واکنش با دیگر تم ها الکترون از دست می دهد. - در اثر ضربه شکل آن تغییر می کند اما خرد نمی شود.

الف) برخی عنصرهای گروه ۱۴

نکات:

# مای درس

## گروه آموزشی عصر

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)



- رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند.  
- در واکنش با دیگر تمها الکترون از دست می دهند.  
- در اثر نمده تغییر شکل می دهند ولی خرد نمی شوند.  
- سطح درخشانی دارند.

- جریان برق و گرما را عبور نمی دهند.  
- در واکنش با دیگر تمها الکترون به اشتراک می گذارند یا می گیرند.  
- در اثر نمده خرد می شوند.  
- سطح آنها درخشان نبوده بلکه کمر است.

۱۱ Na سدیم ۲۲/۹۹	۱۲ Mg منیزیم ۲۲/۰۲	۱۳ Al آلمینیوم ۲۶/۹۸	۱۴ Si سیلیسیم ۲۸/۰۹	۱۵ P فسفر ۳۰/۹۷	۱۶ S گوگرد ۳۲/۰۷	۱۷ Cl کلر ۳۵/۴۵	۱۸ Ar آرگن ۳۹/۹۵
---------------------------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------------	--------------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------

(ب) عنصرهای دوره سوم

نکات:

# مای درس

گروه آموزشی عصر

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)

با توجه به جدول زیر سیلیسیم و ژرمانیم شبه فلز، کربن، کوکورد، کالر و فسفر نافلز و سایرین فلز هستند.

نماد شیمیایی											خواص فیزیکی یا شیمیایی
Ge	Pb	P	Mg	Cl	Sn	Al	Na	S	Si	C	
		ندارد								دارد	رسانایی الکتریکی
				ندارد						ندارد	رسانایی گرمایی
											سطح صیقلی
											چکش خواری
					الکترون می دهد				اشتراک		تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون

#### ۲-۴- فصلت فلزی و نافلزی

در یک دوره، در هر تناوب که از سمت چپ با یک فلز قلیایی شروع می شود و در سمت راست به یک هالوژن می رسد، فصلت فلزی به تدریج کاهش یافته، بر فصلت نافلزی عنصرها افزوده می شود. در انتهای تناوب نیز، آفرین عنصر یک گاز نجیب که یا میل ترکیبی ندارند یا میل ترکیبی آن بسیار تنگ دانه است.

#### فصلت فلزی:

در یک گروه، در یک گروه از بالا به پایین فصلت فلزی افزایش و فصلت نافلزی کاهش می یابد.

#### فصلت فلزی:

✓ بیش ترین فصلت فلزی در هر دوره؛ فلز گروه اول سپس فلز گروه دوم

✓ بیش ترین فصلت نافلزی در هر دوره؛ نافلز گروه هفتم

✓ سزیم دارای بیش ترین فصلت فلزی و فلوئور دارای فصلت نافلزی

## گروه آموزشی عصر

#### ۳- جدول تناوبی شارل ژانت

شناسایی عنصرها با عدد اتمی بیشتر از ۱۱۸ سبب فواید شد تا طبقه بندی تازه ای از عنصرها ارائه شود، زیرا در جدول تناوبی امروزی جایی برای آن ها پیش بینی

نشره است.

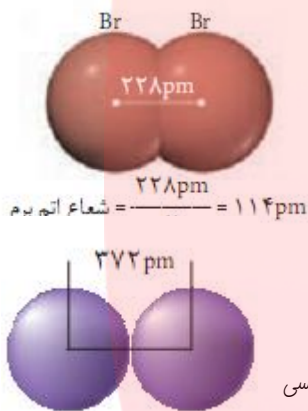
[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)



#### ۴- شعاع اتمی عناصرها

روندهای تناوبی در جدول تناوبی امروزی بر اساس کمیت های وابسته به اتم قابل توضیح است. یکی از این کمیت ها، شعاع اتمی است. 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. از این رو برای هر اتم شعاعی در نظر گرفت و 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.

برای بیان شعاع اتمی، روش های متنوعی وجود دارد، که با دو مورد آن آشنا می شویم و به دلیل همین تنوع در روش های تعیین شعاع اتمی جدول های مربوط به این مقایسه معمولاً با یکدیگر اندک تفاوت دارند.



(۱) در مولکول های دو اتمی با پیوند کووالانسی ساده، به فاصله هسته دو اتم طول پیوند کووالانسی ساده می گویند. در صورتی که دو اتم مشابه باشند، به نصف طول پیوند کووالانسی، شعاع گفته می شود.

(۲) در بلور عناصر بویژه فلزها و گاز نجیب (اندازه گیری فاصله بین اتمی در بلور یک عنصر)؛ به فاصله هسته دو اتم مجاور در بلور عنصر طول واندروالسی می گویند و به نصف فاصله یار شده، شعاع واندروالسی

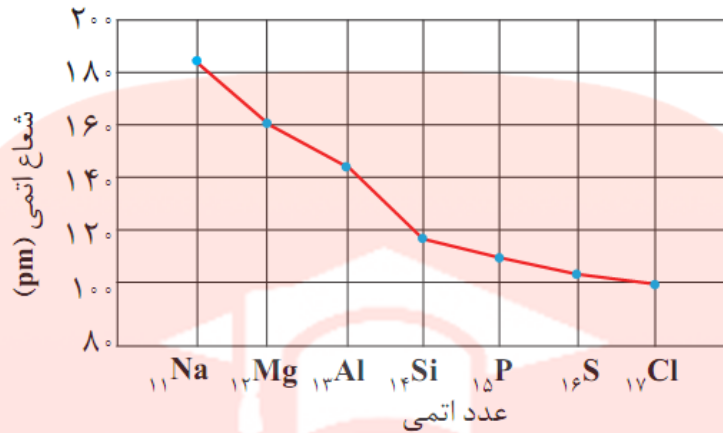
برای اتم یک عنصر شعاع واندروالسی بزرگ تر از شعاع کووالانسی بوده، زیرا جاذبه واندروالسی بسیار ضعیف تر از پیوند کووالانسی است.

در تصاویری که هر دو روش (آ) و (ب) دیده می شود، بهتر است، ابتدا تعداد طول پیوند کووالانسی در یک فاصله کلی داده شده، شمارش شود و در فاصله باقی

مانده (به جزء قسمتی یا قسمتی هایی که شامل طول پیوند است) تعداد طول واندروالسی از رابطه  $\frac{\text{تعداد شعاع دایره}}{2}$  به دست آید و کل فاصله یک قسمت اشتراکی بین دو اتم (فاصله همپوشانی دو اتم)، برابر با اختلاف طول واندروالسی با طول پیوند کووالانسی در نظر گرفته می شود.

روند تغییر شعاع اتمی در یک گروه: از بالا به پایین در جدول تناوبی (در یک گروه یا خانواده) شعاع اتمی افزایش می یابد، که دلیل آن افزایش تعداد لایه های الکترونی است.

روند تغییر شعاع اتمی در یک دوره: از چپ به راست در جدول تناوبی (در یک دوره یا تناوب) شعاع اتمی کاهش می یابد، زیرا با افزایش عدد اتمی و افزایش تعداد پروتون ها اجازه هسته بر روی الکترون ها بر وارد می کند، افزایش می یابد. توجه داشته باشید هرچه به سمت راست می رویم اختلاف شعاع اتم ها رو به کاهش است (در نمودار شیب ابتدا زیاد و بعد رو به کاهش است)



### نمودار ۱- تغییر شعاع اتمی در دوره سوم جدول دوره ای

برای مقایسه شعاع ذرات مختلف به موارد زیر توجه شود:

(آ) در اتم ها ابتدا دوره و گروه را مشخص کنید و هر اتمی که دوره بیش تری داشته باشد، از سایر اتم ها بزرگ تر است و در مواردی که دوره ها برابر باشد، شعاع اتم با شماره گروه آن رابطه وارونه دارد.

(ب) در یون ها با نوع بار یکسان، برون توجه به بارمانند مورد (آ) عمل می شود.

رسیدن به آرایش الکترونی یک نوع گاز نجیب برای ذرات مختلف به منزله یکسان بودن شعاع ذرات نمی باشد.

(پ) برای مقایسه شعاع یک اتم با یون های فودشف شعاع ذره با تعداد الکترون رابطه مستقیم دارد.

(ت) شعاع یک آنیون از شعاع کاتیون های اتم های فلزی هم دوره و دوره قبل و بعد از خود بزرگ تر است.

### ۴-۱- رابطه میان شعاع اتمی با فصلت فلزی و نافلزی

مقدار مجازنه هسته وارده شده بر روی الکترون های ظرفیتی با شعاع اتمی رابطه وارونه دارد، چون با افزایش شعاع اتمی فاصله هسته از لایه ظرفیتی بیش تر شده و مجازنه هسته بر الکترون های آن کم تر می شود. از این رو در یک فلز هرچه شعاع اتمی بزرگ تر باشد، آسان تر الکترون از دست می دهد و در یک نافلز هرچه شعاع اتمی کوچک تر باشد، آسان تر الکترون می گیرد یا به اشتراک می گذارد. بنابراین در هر دوره از چپ به راست فاصیبت فلزی کاهش می یابد و فاصیبت نافلزی افزایش می یابد و یا می توان گفت در هر دوره با افزایش عدد اتمی واکنش پذیری فلز کاهش و واکنش پذیری نافلز افزایش می یابد.

با توجه به این مطلب که هر چه ماده ای سریع تر و شدیدتر واکنش دهد، فعالیت شیمیایی بیش تری دارد. تولید نور، آزاد سازی گرما، تشکیل رسوب و فروج گاز نشانه هایی از تغییر شیمیایی هستند. هرچه شدت نور یا آهنگ (سرعت) فروج گاز آزاد شده بیش تر باشد، واکنش شیمیایی سریع تر و شدیدتر واکنش دهد، فعالیت شیمیایی بیش تری دارد. تصویر زیر واکنش برقی از فلزهای قلیایی را با گاز کلر نشان می دهد:



### ۵- دنیای رنگی با عنصرهای دسته d



یکی از اصیل ترین و ارزنده ترین صنایع دستی کشورمان شیشه کُری است. گردبندی 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 بوده است. شیشه های رنگی و طرح دار در معماری پرنقش و نگار ایرانی بخشی از فرهنگ غنی ما است.

دستور سافت شیشه های رنگی معمولاً شامل اضافه نمودن یک فلز به شیشه می باشد. این دستور، با اضافه نمودن



مقداری از پودر اکسید، سولفید و یا دیگر ترکیبات فلزی به شیشه زمانی که شیشه کُرافته است، تکمیل می گردد. منابع اکسیدها، کربنات ها و دیگر ترکیبات یونی بکار رفته در شیشه های

رنگی، مواد معدنی هستند که اغلب مستقیماً از زمین می آیند و دارای یون های عناصر واسطه نظیر آهن (II) و کروم (III) سبز رنگ و ... می باشند. برای نمونه آهن دو اکسید طبیعی FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> دارد که در برقی منابع مفلوط این دو ماده را به صورت Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> نمایش می

دهند.

✓ تعیین بار برقی از یون ها، بویژه یون های فلزهای واسطه، با به کار بردن قاعده هشتایی امکان پذیر نیست، زیرا این یون ها می توانند، بدون داشتن آرایش الکترونی گاز نیوب به پایداری برسند، یعنی لایه ظرفیتی پر یا نیمه پر ایجاد کنند، در حالی که اغلب کاتیون های فلز اصلی از قاعده هشتایی پیروی می کنند.

برخی از عنصرهای واسطه مانند برخی از عنصرهای اصلی یک نوع ظرفیت شناخته شده دارند. از عناصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی  $Sc$  (اولین عنصر واسطه، گروه ۳) با از دست دادن سه الکترون به آرایش پایدار گاز نیوب آرگون می رسد، ولی  $Zn$  (آخرین عنصر واسطه دوره چهارم، گروه ۱۲) با از دست دادن دو الکترون آرایش الکترونی خود را پایدار می کند، به عبارتی عناصر یاد شده یک نوع یون با بار متداول دارند، ولی سایر عناصر واسطه دوره چهارم چند نوع یون با بار متداول داشته، که بیش تر آن ها از قاعده هشتایی پیروی نمی کنند.

✓ در فلزهای واسطه هر دوره با افزایش عدد اتمی شمار الکترون های لایه ظرفیت اتم ها افزایش یافته ولی روند منطقی در تغییر ظرفیت فلزی مشاهده نمی شود.

✓ فلزهای واسطه عموماً انعطاف پذیرند، قابلیت تغییر شکل دارند، خاصیت چکش خواری، صیقل پذیری، ورقه شدن و مفتول شدن آن ها خیلی زیاد است. در مقابل ضربه، فشار و کشش، مقاومت دارند، به جزء بیوه که مایع است.

✓ فلزات واسطه، عموماً جریان برق را به خوبی هدایت می کنند، قدرت رسانایی عنصرهای گروه ۱۱ از  $(Cu, Ag, Au)$  فلزهای دیگر بیش تر است،

✓ فلزهای واسطه ترکیبات رنگی تشکیل می دهند. این رنگ ها می توانند بسته به بار یون فلزی، تعداد و نوع گروه اتم هایی که به یون فلز متصل می شوند، متفاوت باشند.

فلزهای واسطه، برخلاف دیگر فلزها، زیرلایه  $d$  شان در حال پر شدن است، که می تواند ۱۰ الکترون داشته باشند. در حضور آنیون های چند اتمی، برخی فانه های سازنده زیر لایه  $d$  دارای انرژی بیش تری نسبت به بقیه و برخی از آن ها دارای انرژی کم تر می شوند. الکترون ها با جذب یک فوتون از نور می توانند در میان این زیرلایه های پایین تر و بالاتر حرکت کنند. این جذب نور باعث رنگی شدن ترکیب می شود.

یکی از هدایای زمینی، سنگ های گران بهایی آن است که به دلیل رنگ های گوناگون و زیبای خود، کاربرد گسترده ای در جواهر سازی دارند که این رنگ های زیبا، نشانی از وجود برخی ترکیب های فلزهای واسطه است.

### آیا می دانید

بیشتر فلزها به شکل سولفید یا اکسید در طبیعت وجود دارند. فلز مس گاهی در طبیعت به حالت آزاد یافت می شود. این عنصر اغلب به شکل ترکیب های گوناگون وجود دارد. حدود هفت هزار سال پیش، انسان توانست با گرم کردن سنگ معدن مس همراه با زغال سنگ، فلز مس را به صورت مذاب استخراج کند.



رنگه های طلا در طبیعت

### ۶- عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می شوند؟

اغلب عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می شوند، هر چند برخی نا فلزها مانند اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و ... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند و وجود نمونه هایی از فلزهای نقره، مس، پلاتین نیز در طبیعت گزارش شده است. البته در میان فلزها، تنها طلا به شکل کوفه ها یا رگه های زرد لایه فاک یافت می شود.



طلا فلزی ارزشمند و گران بها است که افزون بر ویژگی های مشترک فلزها، ویژگی های منحصربه فردی نیز دارد.

برخی از ویژگی ها و کاربردهای طلا	در سافت تجهیزات الکترونیکی و کامپیوتری به دلیل رسانایی الکتریکی بالای طلا و مفظ این رسانایی در شرایط دمایی کوناگون همچنین واکنش نداشتن آن با گازهای موجود در هواگره
	یکی از مواد تشکیل دهنده کلاه فضانوردان برای بازتاب پرتوهای خورشیدی (تشنشعات زیرقرمز) تا آن ها را از تابش های مضر خورشید مفظ کند.
	سافت زیور آلات و اشیا زینتی به دلیل چکش خواری و نرمی، به طوری که چند گرم از آن را می توان با چکش خواری به صفحه ای با مسامت چند متر مکعب تبدیل کرد.
	در پزشکی به دلیل واکنش نداشتن با مواد موجود در بدن انسان

هرچند طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خور یافت می شود، اما مقدار آن در معادن طلا بسیار کم است. به طوری که برای استخراج مقدار کمی از آن باید از حجم انبوهی از خاک معدن استفاده کرد. به همین دلیل پسماند بسیار زیادی تولید می شود. برای نمونه برای سافت یک عدد معلقه 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. مجتمع طلای موده در اصفهان و زرشوان در آذربایجان غربی از منابع استخراج طلا در ایران هستند.

✓ طلا در دوره ۶ و گروه ۱۱ جدول تناوبی قرار دارد.

✓ مصرف سالانه برشی از فلزها در جهان به ترتیب زیر است:

مس و کروم > منیزیم > آلومینیم > آهن



#### ۶-۱- مقایسه واکنش پذیری فلزها

به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می شود، واکنش پذیری فرآورده ها از واکنش دهنده ها کم تر است. واکنش پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است. هرچه واکنش پذیری اتم های عنصری بیشتر تر 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، از این رو هرچه واکنش پذیری فلزی بیشتر تر باشد، استخراج آن فلز دشوارتر است.

یکی از روش های مقایسه واکنش پذیری اتم ها استفاده از واکنش جانشینی یگانه است که در آن اتم یک عنصر جانشین اتم با یون یک عنصر در یک ماده مرکب می شود.

واکنش جانشینی یگانه ای انجام شرنی است که اتم عنصر جایگزین شونده از اتم یا یون موجود در ماده مرکب واکنش پذیری بیشتری داشته باشد.

ماره مرکب پریرد + عنصر پریرد → ماره مرکب + عنصر

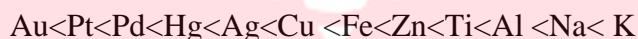
آ) واکنش پذیری هالوژن ها به صورت  $I_2 > Br_2 > Cl_2 > F_2$  است، زیرا در یک نافلز هرچه شعاع اتمی کوچک تر باشد، آسان تر الکترون می گیرد یا به اشتراک می گذارد.



شرایط واکنش با گاز هیدروژن	نام هالوژن
حتی در دمای $200^{\circ}C$ به سرعت واکنش می دهد.	فلوئور
در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد.	کلر
در دمای $200^{\circ}C$ واکنش می دهد.	برم
در دمای بالاتر از $500^{\circ}C$ واکنش می دهد.	ید

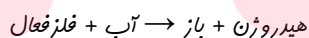
در تولید چراغ های جلوی خودروها از هالوژن ها استفاده می کنند که باعث داغ شدن رشته تنگستن و در نتیجه تولید نوری سفید رنگ می شود.

ب) واکنش پذیری فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی



واکنش پذیری			رفتار
ناپیز	کم	زیاد	
مس، نقره، طلا	آهن، روی، تیتانیوم	سرب، پتاسیم	نام فلز

واکنش فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی به جزء بریلیم با آب به تولید گاز هیدروژن می انجامد، از جمله واکنش های جابه جایی یگانه است که در آن بهتر است مولکول آب را به صورت  $H-OH$  در نظر گرفته شود.



در اثر واکنش برخی از فلزها (به جزء  $Au, Pt, Pd, Hg, Ag, Cu$ ) با اسیدها گاز هیدروژن تولید می شود، که این واکنش از دسته

جایگزینی یگانه است.

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir) گاز هیدروژن + نمک → اسید + فلز

توجه داشته باشید، فلزهای چند ظرفیتی هنگام واکنش با اسید با ظرفیت کم تر خود درگیر می شوند.

$Ba(s)+2H_2O(l) \rightarrow Ba(OH)_2(aq)+H_2(g)$
$2Al(s)+3CuSO_4(aq) \rightarrow Al_2(SO_4)_3(aq)+3Cu(s)$
$Br_2(l)+KI(aq) \rightarrow 2KBr(aq)+I_2(s)$
$2Fe_2O_3(s)+3C(s) \rightarrow 4Fe(l)+3CO_2(g)$
$2Al(s)+6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq)+3H_2(g)$
$Fe(s)+2HCl(aq) \rightarrow FeCl_2(aq)+ H_2(g)$
$6Na(s)+Fe_2O_3(s) \rightarrow 3Na_2O(s)+2Fe(s)$
$2Al(s)+Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3+2Fe(l)$
$SiO_2(s)+ C(s) \rightarrow Si(l)+ CO_2(g)$
$Na_2O(s)+C(s) \rightarrow \times$

۶-۲- شناسایی فلز موجود در یک نمونه

شناسایی یون نقره
شناسایی یون باریم
شناسایی یون کلسیم
شناسایی یون آهن(III)
شناسایی یون آهن (II)
شناسایی کاتیون موجود در زنگ آهن

## ۷- درصد خلوص ماده

در صنعت و آزمایشگاه اغلب مواد نافالمن اند. به بیان دیگر، افزون بر ماده شیمیایی مورد نظر، برخی ترکیب های دیگر نیز در آن ها وجود دارند. شیمیوران ها برای بیان میزان خلوص یک نمونه از درصد خلوص استفاده می کنند. بنابراین در عین کار در آزمایشگاه و صنعت برای تأمین مقدار معینی از یک ماده فالمن، همواره باید مقدار بیش تری از ماده نافالمن در دسترس را به کار برد.

در صورتی که درصد خلوص برابر با  $X$  باشد، مفهوم آن است که در  $100$  گرم از ماده نافالمن  $X$  گرم ماده فالمن وجود دارد.

## ۸- بازده درصدی واکنش

مقدار فراورده های مورد انتظار از محاسبه های استوکیومتری واکنش یا بیش ترین مقدار ممکن فراوره با استفاده از مقدار واکنش دهنده را مقدار نظری می گویند.

مقدار فراورده ای که در عمل تولید می شود که مقدار فراورده ای است که در متن سوال داده می شود یا اب توجه به بازده درصدی بدست می آید را مقدار عملی می گویند.

برای اینکه مقدار نظری و مقدار علمی تفاوت زیادی نداشته باشند، شیمی دان ها باید در محاسبه های کمی به میزان خلوص واکنش دهنده ها، میزان کارایی و بازده هر واکنش توجه داشته باشند. شیمی دان ها همواره در جهت افزایش بازده درصدی فرایندهای صنعتی و آزمایشگاهی تلاش می کنند، با این حال بازده اغلب واکنش ها کم تر از  $100\%$  است.

برگشت پذیر بودن برخی از واکنش ها

انجام نشدن واکنش به صورت کامل

تنگناهای عملی مثل جداسازی و خالص

در بسیاری از واکنش هایی که برای تهیه مواد شیمیایی به کار می روند، همیشه مطابق آنچه انتظار می رود پیش نمی روند. از این رو فراورده های بدست آمده کم تر از مقدار محاسبه شده است که دلایل آن عبارتند از:

در مسایلی که بازده درصدی واکنش مطرح است، بدون استفاده از رابطه آن می توانید:

اگر دو ماده ای که با یکدیگر ارتباط کمی می دهید، یکی واکنش دهنده و دیگری فراورده باشد، بازده درصدی را در سمت واکنش دهنده ضرب کنید.

اگر دو ماده ای که با یکدیگر ارتباط کمی می دهید، هر دو واکنش دهنده باشند، بازده درصدی در سمت واکنش دهنده ای که باقی می ماند و کامل مصرف نمی شود، ضرب کنید.

(۱) از گد فلز روی خالص با مقدار اضافی گاز کبر و اکتنش می دهد. پس از پایان واکنش ۶۵/۲ گرم روی کلرید به دست می آید. بازده درصدی این واکنش را حساب کنید.

(۲) یون سولفات موجود در ۲/۴۵ گرم از نمونه ای کود شیمیایی را با استفاده از یون باریم، جداسازی کرده و ۲/۱۱۸ گرم باریم سولفات به دست آمده است. درصد فلوس کود شیمیایی بر حسب یون سولفات چند است.

(۳) از واکنش ۱/۱ گرم فلز آلومینیوم با فلوس ۹۰ درصد با مملول مس (II) سولفات مطابق واکنش زیر، چند گرم فلز مس آزاد می کند.

(۴) سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول های فورشیری است، مقدار ناقاضی در ۳۰۰ گرم سیلیسیم حاصل ۰/۰۰۰۱ گرم است. درصد فلوس سیلیسیم را حساب کنید.

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)

۵) تیتانیوم فلزی مکم، کم پگال و مقاوم در برابر خوردگی است، یکی از کاربردهای آن استفاده در بدنه دوپرفه است. اگر در

کارخانه ای از مصرف ۳۵/۴ تن تیتانیوم (IV) کلرید، ۷/۹۱ تن فلز تیتانیوم به دست آید، بازده درصدی واکنش زیر را

حساب کنید.

۶) معدن مس سرپشمه کرمان یکی از بزرگ ترین مجتمع های صنعتی معدنی جهان به شمار می رود و بزرگ ترین تولید کننده

مس است. برای تهیه مس خام از سنگ معدن آن واکنش، با مصرف ۳۰۰ کیلوگرم سنگ معدن با خلوص ۱۵٪ مرورد ۱۹۰/۵۴

کیلوگرم مس خام تهیه می شود. بازده درصدی واکنش را حساب کنید.

۷) اگر تیغه مس را در ۲۰۰ میلی لیتر مملول نقره نیترات ۰/۱ مولار قرار داده و بعد از یک ساعت و نیم ۰/۰۲ مول نقره بر روی

تیغه بنشیند، تغییر جرم تیغه و بازده درصدی واکنش را محاسبه کنید.

۸) تیغه فولادی به جرم ۱۰ با خلوص ۹۵٪ را در مقدار کافی مملول هیدروکلریک اسید می اندازیم. حجم گاز هیدروژن تولید شده بر حسب

لیتر را در شرایط استاندارد محاسبه کنید.

# www.my-dars.ir

۹) از واکنش ترمیت در صنعت پوشکاری استفاده می شود که از فلز مناب تولید شده برای پوشش دادن سطوح راه آهن استفاده می

شود. مساب کتید برای تولید ۲۷۹ گرم آهن، چند گرم آلومینیوم با فلوس ۸۰٪ لازم است در صورتی که بازدهی واکنش ۹۰٪ باشد.

۱۰) در صورتی که بازده درصدی واکنش زیر پس از موازنه معادله آن برابر ۸۰ درصد باشد، برای تولید ۹/۲ گرم اتانول چند گرم کلونز

مصرف می شود.

۱۱) از واکنش ۶ گرم فلز منیزیم ۸۰ درصد با مقدار کافی مملول هیدروکلریک اسید در شرایطی که چگالی گاز هیدروژن برابر  $0.8 \text{ g.L}^{-1}$

است، چند لیتر از این گاز بدست می آید.

۱۲)  $\text{Fe}^{2+}$  موجود در یک نمونه ای را با استفاده از یون هیدروکسید، جداسازی می کنند. از واکنش ۲۰۰ میلی لیتر مملول آهن (II) کلرید

۵/۰ مولار با مقدار کافی سدیم هیدروکسید، چند گرم رسوب سبز رنگ با فلوس ۶۰٪ بوجود می آید. در صورتی که بازدهی ۹۸٪ باشد.

گروه آموزشی عصر

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)

۱۳)  $Fe^{3+}$  موجود در یک نمونه ای را با استفاده از یون هیدروکسید، جداسازی می کنند، از واکنش  $100$  میلی لیتر مملول آهن (III) کلرید

با مقدار کافی سدیم هیدروکسید،  $15/5$  گرم رسوب قرمز آجری رنگ بوجود می آید، در صورتی که بازدهی  $90\%$  باشد، غلظت مولی مملول

آهن (III) کلرید را مناسبه کنید.

۱۴)  $4$  گرم رنگ آهن جمع آوری شده از یک میخ آهنی را در مقدار کافی هیدروکلریک اسید حل می کنیم و بعد با اضافه کردن مملول

سدیم هیدروکسید  $4/0$  مول رسوب قرمز آجری جداسازی می شود، درصد خلوص رنگ آهن را مناسبه کنید.

۱۵) برای سوختن کامل  $11/4$  گرم اوکتان به چند لیتر هوا شامل  $20\%$  اکسیژن در شرایط STP لازم است.

۱۶) میخ آهنی را در داخل  $300$  میلی لیتر مملول  $0/3$  مولار مس (II) سولفات آبی رنگ قرار می دهیم، پس از مدتی مملول سبز رنگ

شده و  $5/5$  گرم رسوب قهوه ای مایل به سرخ بر روی میخ آهنی می نشیند، بازدهی واکنش را مناسبه کنید.

۱۷) از واکنش مس (I) سولفید کافی یا  $5/6$  لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد چند مولکول گاز کربن دی اکسید درست می آید، در

صورتی که بازده درصدی واکنش  $80\%$  باشد.



۱۸) یکی از راه های تهیه سوخت سبز، استفاده از بقایای گیاهی مانند نیشکر، سیب زمینی و ذرت است واکنش بی هوازی تفمیر از جمله واکنش هایی است که در این فرایند رخ می دهد. بر طبق واکنش زیر از تفمیر ۱/۵ تن کلوکز در پسماندهای گیاهی چند تن سوخت سبز تولید می شود، در صورتی که بازده در صدی واکنش ۶۰٪ باشد.

#### ۹- جریان فلز بین محیط زیست و جامعه

سالانه صدها میلیون تن از دل زمین استخراج می شود که به طور کلی برای استخراج یک فلز داریم:

عبور جریان برق مستقیم از ترکیب شیمیایی فلزدار در حالت محلول و مذاب (برقکافت) مانند فلز قلیایی و ...

سنگ معدن را با موادی مانند کربن، کربن مونوکسید یا گاز هیدروژن واکنش می دهند. مانند آهن، مس و ..

با کاشت گیاهانی که می توانند فلز را جذب کنند در معدن یا خاک دارای فلز، بعد از برداشت و سوزاندن آن فلز را از خاکستر حاصل جداسازی می کنند. مانند طلا

#### روش های استخراج یک فلز از سنگ معدن

روش الکتریکی

روش الکتریکی

استفاده از گیاه

البته بر اساس توسعه پایدار باید در تولید یک ماده یا عرضه خدمات، همه هزینه ها و ملاحظه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را در نظر

گرفت. به طوری که اگر مجموع هزینه های بهره برداری از یک معدن با در نظر گرفتن این ملاحظه ها، کم ترین مقدار ممکن باشد، در آن صورت

در مسیر پیشرفت است، وارد می کند و رد پای زیست محیطی ما را کاهش می دهد. با این روند در استفاده درست از این هدایای زمینی و نگر

داری آن ها برای آیندگان موفق خواهیم بود.

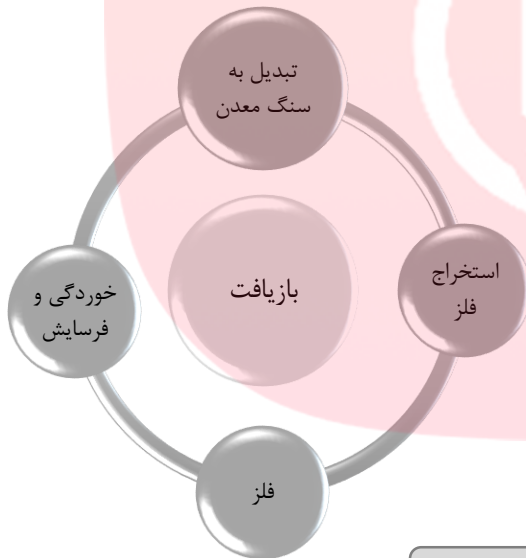
## منابع فلزی

سنگ کره: اغلب به صورت سنگ معدن که معمولاً به صورت اکسید، سولفید و ... می باشد.

آب کره: در برخی از مناطق اعمات دریاها و اقیانوس ها به صورت سولفید چندین فلز واسطه و در برخی از مناطق دیگر به صورت کلوخهها و پوسته های غنی از فلزهای منگنز، آهن، نیکل، کبالت، مس و ....

## منابع تجدیدپذیر

منابعی که فرایندهای طبیعی جای خالی آن ها را پر نمی کند یا سرعت تشکیل و جایگزین شدن آن ها چنان آهسته است که تاثیر چندانی بر مقدار این منابع ندارد.



## مزیت های بازیافت فلز:

- ✓ کاهش ردیای کربن دی اکسید
- ✓ کاهش سرعت گرمای جهانی
- ✓ کمک به توسعه پایدار کشور
- ✓ از بین رفتن کم تر گونه های زیستی

پسماند سرانه سالانه فولاد ۴۰ کیلوگرم است.

در استخراج فلز تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می شود.

در استخراج یک تن آهن ۲۰ تن سنگ معدن و ۱ تن از منابع دیگر مصرف می شود.

از بازگردانی هفت قوطی فولادی انرژی ذخیره شده می تواند یک لامپ ۶۰ واتی را حدود ۲۵ ساعت روشن دارد.

آهنک با سرعت مصرف و استخراج فلز نسبت به آهنک برگشت فلز به طبیعت بسیار بیش تر است، زیرا برای خوردگی و فرسایش فلز مدت

زیادی نیاز است، بنابراین روز به روز از ذخایر فلزها در معادن کاسته می شود و فلزها منبع تجدیدناپذیر هستند.

نکته: مصرف سالانه برقی از فلزها در جهان به ترتیب ...  $Fe > Al > Mg > Cu, Cr$  است.

نکته: زغال گگ، واکنش دهنده ای رایج در استخراج آهن بوده که تامین کننده انرژی لازم برای انجام این واکنش نیز است.

www.mydars.ir





حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود به‌عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود.



بخش اعظم نیم دیگر آن برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به کار می‌رود.



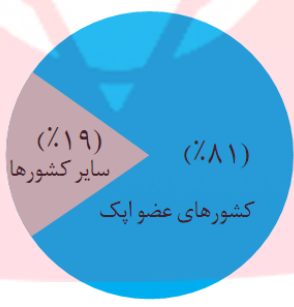
کمتر از ده درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و بهداشتی، رنگ، پلاستیک، مواد منفجره و لاستیک به کار می‌رود.

روزانه بیش از ۸۰/۰۰۰/۰۰۰ بشکه نفت خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود.

شکل ۱۳- موارد مصرف طلای سیاه



خوراک پتروشیمی  
سخت

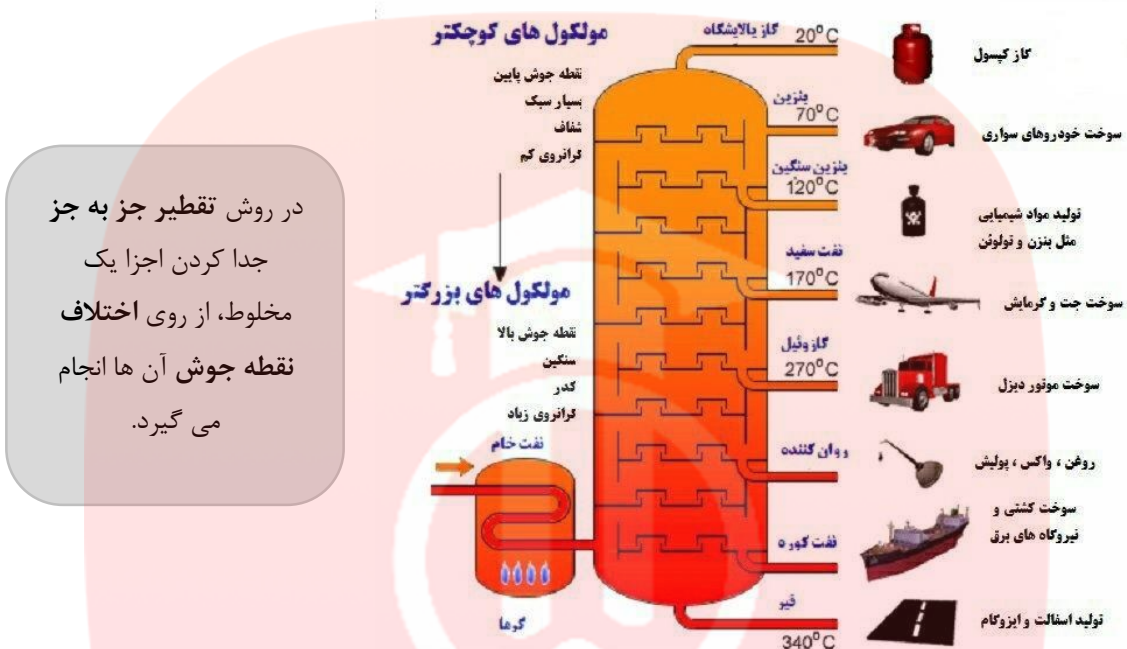


سهم کشورهای عضو اپک از ذخایر نفت جهان به شرح زیر است:

# مای درس

گروه آموزشی عصر

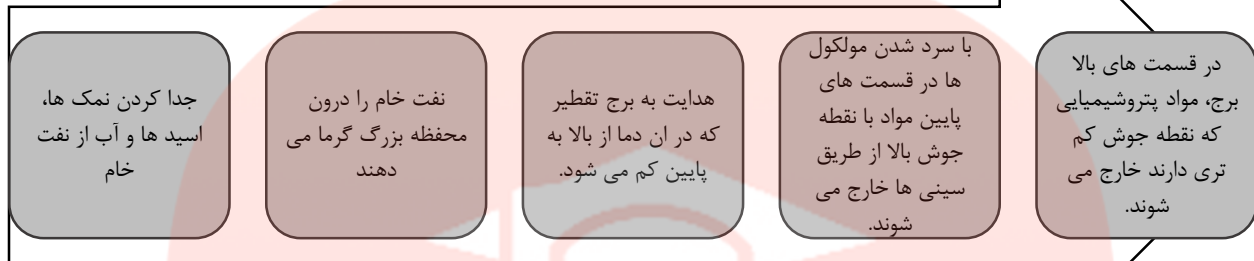
[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)



پس از جدا کردن نمک ها، اسیدها و آب، نفت خام را پالایش می کنند. در واقع با استفاده از تقطیر جزء به جزء هیدروکربن های آن را به صورت مفلوط هایی با نقطه جوش نزدیک به هم جدا می کنند. برای این کار نفت خام را در درون مغفله های بزرگ کرما می دهند و آن را به برج تقطیر هدایت می کنند. برپیی 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 کوناگون برج قرار دارند و وارد شده و از برج قرار دارند و از برج خارج می شوند. بدین ترتیب مفلوط هایی با نقطه جوش نزدیک به هم از نفت خام جدا سازی می شوند.

مای درس  
گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir



### مزایای حمل و نقل هوایی

صنعت حمل و نقل هوایی به دلیل مزیت های متعددی که دارد، رو به گسترش است. از این رو ساخت سوخت هواپیما اهمیت زیادی دارد.

#### سریع

سوخت هواپیما از پالایش نفت خام در برج تقطیر پالایشگاه ها تولید می شود..

#### عدم نیاز به جاده سازی و تعمیرات

قسمت عمده سوخت هواپیما نفت سفید است که مخلوطی از هیدروکربن ها بین ۱۰ تا ۱۵ کربن است.

#### مسافرت آسان

#### خدمت رسانی خوب در مواقع اظطراری

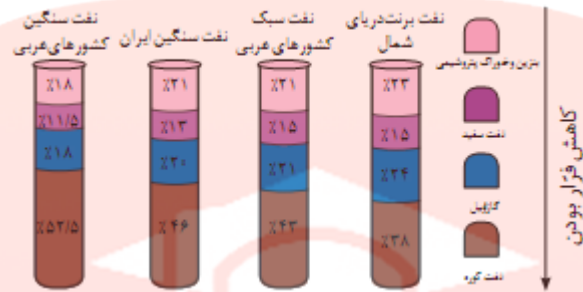
امروزه تولید سوخت هواپیما یکی از صنایع مهم و ارآور است که به دانش فنی بالایی احتیاج دارد.

یکی از معایب صنعت حمل و نقل هوایی هزینه بسیار زیاد آن است، از این رو برخی از شرکت ها مانند پست و همچنین شمار محدودی از افراد جامعه می توانند از آن استفاده کنند.

گروه آموزشی عصر

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)

در شکل زیر چهار نوع نفت خام بر اساس مواد و اجزای مقایسه شده اند:



می دانیم میزان فرار بودن یک ماده با جاذبه بین ذره های سازنده آن رابطه وارونه دارد و با توجه به اینکه در هیدروکربن ها جاذبه واندروالسی وجود دارد که با جرم مولی و اندازه مولکول رابطه مستقیم وجود دارد.

نفت ماده ای که اقتصاد جهان را دگرگون ساخت از نظر درصد نفت کوره از نظر قیمت از نظر اندازه مولکول های سازنده

نفت برنت > نفت سبک کشورهای عربی > نفت سنگین ایران > نفت سنگین کشورهای عربی

نفت برنت < نفت سبک کشورهای عربی < نفت سنگین ایران < نفت سنگین کشورهای عربی

نفت کوره < گازوئیل < نفت سفید < بنزین و خوراک پتروشیمی

نفت هایی که کراترووی، پگالی و در صد نفت کوره پایین تری دارند، نفت سبک (مانند نفت برنت) و نفت هایی که کراترووی، پگالی و درصد نفت کوره بالاتری دارند، نفت سنگین نامیده می شوند. استخراج، جابه جایی و پالایش نفت های سبک ساده تر و کم هزینه تر است و میزان بیش تری از محصولات پون بنزین و فوراک پتروشیمی، نفت سفید (قسمت عمده سوخت هواپیما) و گازوئیل های مرغوب را می توان از آن ها به دست آورد، به همین دلیل این نوع نفت ها بیش تر مورد علاقه پالایشگاه ها بوده و قیمت بالاتری دارند.

یکی از صنایع مهم جهان است. در این صنعت ترکیب ها، مواد و وسایل گوناگون از نفت یا گاز طبیعی **صنعت پتروشیمی** پتروشیمیایی معروف هستند. ثر این صنعت سالانه میلیون ها تن مواد شیمیایی مانند آمونیاک، سولفوریک اسید، پتروشیمیایی سود.

زغال سنگ سوخت فسیلی است که به وفور یافت می شود و ماده ای سفت، سیاه و سنگ مانند است و از کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و مقدار کمی گوگرد تشکیل شده است که فرمول کلی آن  $C_{125}H_{96}O_9NS$  برآورد می کنند. طول عمر ذخایر زغال سنگ به ۵۰۰ سال می رسد. از این رو زغال سنگ می تواند به عنوان سوخت، جایگزین نفت شود. اما جایگزینی نفت با زغال سنگ سبب مقدار بیش تری از آلاینده ها به هوا کرده می شود. هیدروکربن های حاضر در سوخت های فسیلی گازهای کلفانه ای مانند متان و کربن دی اکسید آزاد می کند. سوخت های فسیلی باعث گرمایش جهانی می شود. مسئله ای که سرتاسر جهان با آن مواجه است. در کنار این، گازهای مضر دیگر مانند کربن دی اکسید، گوگرد دی اکسید و نیتروژن دی اکسید و ... باعث ایبار باران های اسیدی می شود.

جدول ۲- مقایسه بنزین با زغال سنگ

نام سوخت	گرمای آزاد شده (kJ/g)	فراورده های سوختن	مقدار کربن دی اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g)
بنزین	۴۸	$CO_2 + CO + H_2O$	۰/۰۶۵
زغال سنگ	۳۰	$SO_2 + CO_2 + NO_2 + CO + H_2O$	۰/۱۰۴

از زغال سنگ در بسیاری از نیروگاه ها استفاده می شود، زیرا هزینه ی تولید را تا حد زیادی کاهش می دهد.

- راه های بهبود کارایی زغال سنگ:
- ✓ شست و شوی زغال سنگ به منظور حذف گوگرد و ناخالصی های دیگر
- ✓ به دام انداختن گاز گوگرد دی اکسید خارج شده از نیروگاه ها با عبور گاز فروبی از روی کلسیم اکسید

یکی از مشکلات زغال سنگ، شرایط دشوار استخراج آن است، که یکی از موارد انفجارهایی است که اغلب به دلیل تجمع گاز متان آزاد شده از زغال سنگ در معرن رخ می دهد. متان گازی سبک، بی بو و بی رنگ است و هرگاه مقدار آن در هوای معرن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد. بنابراین ضروری است که مقدار گاز متان در معرن پیوسته اندازه گیری و کنترل شود البته یکی از راه های کاهش متان در هوای معرن استفاده از تهویه مناسب و قوی است.

یکی از مسائل مهم در تامین سوخت، انتقال آن به مراکز توزیع و استفاده آن است.

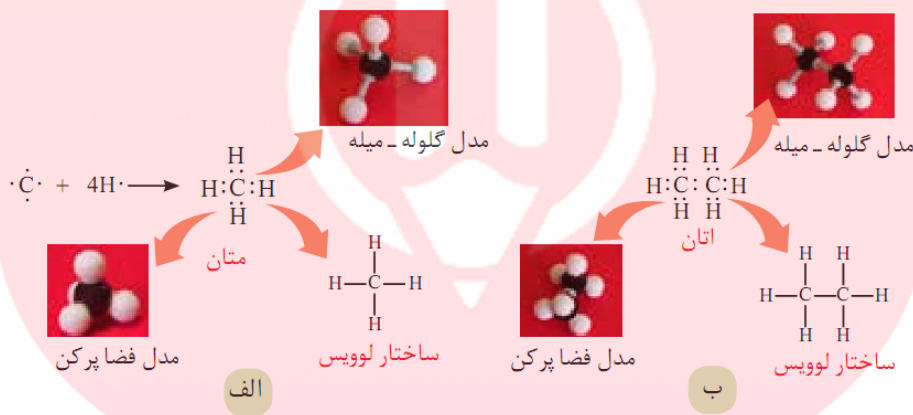
در حدود ۶۶ درصد آن از طریق خطوط لوله و بقیه با استفاده از راه آهن، نفتکش جاده پیما و کشتی های نفتی انجام می شود.

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)



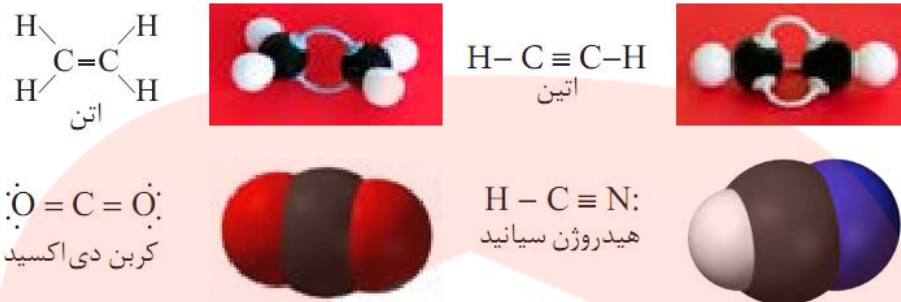
مواد آلی، موادی هستند که کربن عنصر اصلی و مشترک آن ها است. در ساختار مواد آلی افزون بر کربن و هیدروژن عنصرهای دیگری مانند S, N, O و هالوژن نیز یافت می شود. کربن پیوندهای مملکی با فود و این نافلزات تشکیل می دهد و شیوه های کوناگون متصل شدن این اتم ها به اتم های کربن شمار زیادی از مواد مانند کربوهیدرات ها، پروبی ها، آمینواسیدها، آنزیم، پروتئین و ... را بسازد. اتم های کربن نیز می توانند با یکدیگر به روش های کوناگونی متصل شده و در شکل های (آلوتروپ) متفاوتی مانند گرافیت، الماس و .... ایجاد کند. این ویژگی های کربن سبب شده تا از این عنصر ترکیب های کوناگون و بسیار زیادی پدید آید.

برخی از شیوه های نمایش جامد مولکولی به صورت زیر است:

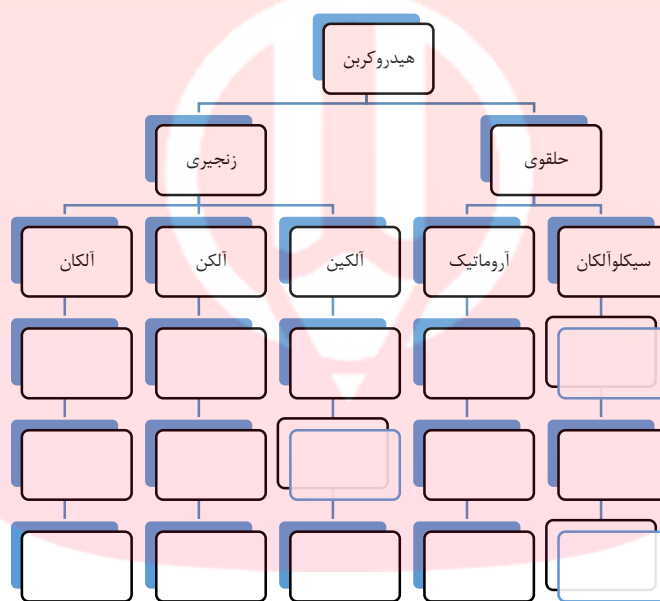


شکل ۱۴- پیوندهای اشتراکی یگانه اتم کربن در مولکول های متان (الف) و اتان (ب) و شیوه های گوناگون نمایش آنها

تقریباً تمام هیدروکربن ها از نفت، زغال سنگ و گاز طبیعی به دست می آیند. آلکان و سیکلوآلکان هیدروکربن های سیر شده هستند، یعنی اطراف اتم های کربن موجود، ۴ اتم وجود دارد، ولی آلکن، آلکین و آروماتیک هیدروکربن های سیر نشده هستند، یعنی همه اتم های کربن موجود به ۴ اتم متصل نمی باشند.



شکل ۱۵- ساختار لوویس، مدل گلوله-میله و فضا پرکن برخی از ترکیب‌های کربن.



بیشترین جزء نفت خام، آلکان‌ها با فرمول عمومی  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  تشکیل می‌دهند، که تمایل پندانی به انجام واکنش شیمیایی ندارند که به آن‌ها پارافین یا بی‌میل نیز گفته می‌شود. این ویژگی سبب می‌شود تا میزان سمی بودن آن‌ها کم‌تر شده و اشتقاق آن‌ها بر شش‌ها و بدن تأثیر پندانی نداشته باشد و تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن هوای دم شود. با وجود این برای برداشتن بنزین از باک‌فودرو از مکیدن شلینگ استفاده نکنید، زیرا بخارهای بنزن وارد شش‌ها شده و از انتقال گازهای تنفسی در شش‌ها جلوگیری می‌کند و نفس‌کشیدن دشوار می‌شود، اگر میزان بخارهای وارد شده به شش‌ها زیاده باشد، ممکن است سبب مرگ فرد شود.

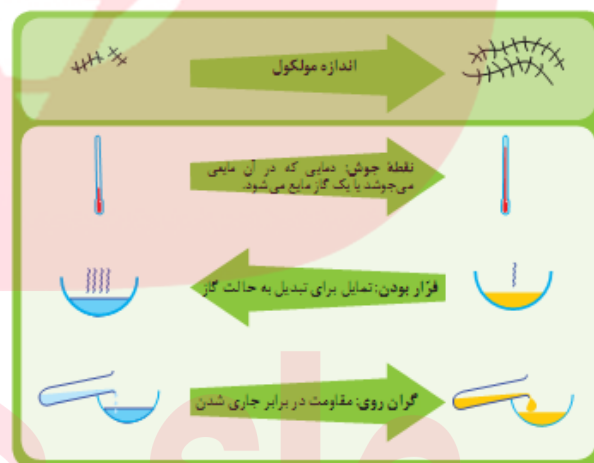
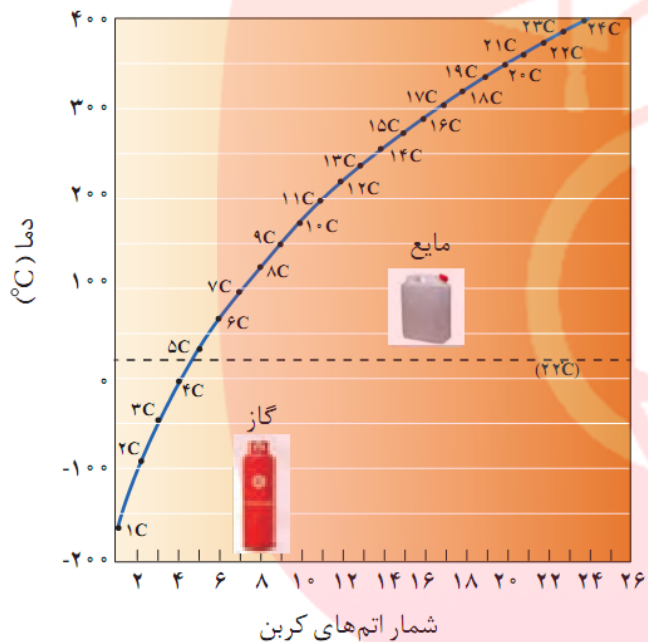
گاز طبیعی به‌طور عمده از متان ساده‌ترین آلکان تشکیل شده است، این گاز از تمزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های بی‌هوازی نیز در زیر آب تولید می‌شود.

در نام‌گذاری آلکان‌ها (پارافین‌ها) به‌جز چهار آلکان اول مانند ترکیب‌های مولکولی از پیش‌وند (پنتا، هگزا و ...) برای مشخص کردن تعداد کربن استفاده شده است.

نام	فرمول ساختاری فشرده	تعداد کربن	نام	فرمول ساختاری فشرده	تعداد کربن
-----	---------------------	------------	-----	---------------------	------------


۱۰-۲-۲- فواید فیزیکی آلکان راست زنجیر

گشتاور دو قطبی آلکان ها حدود صفر است، با این توصیف مولکول های این مواد ناقطبی و دارای بازه واندروالسی است که با افزایش تعداد کربن و افزایش جرم و اندازه مولکول قدرت بازه واندروالسی افزایش می یابد و منجر به افزایش نقطه جوش، پسمندگی و کاهش فراریت آن ها می شود.



هیدروکربن ها به طور کلی از یک تا چهار کربن (گاز) پنج تا بیست کربن (مایع) و به بالا به صورت جامد هستند.

آلکان ها به دلیل ناقطبی بودن در آب حل نمی شوند که از این ویژگی آن ها، برای حفاظت فلزها استفاده می شود، فلزها را با قراردادن در

آلکان های مایع یا اندود کردن سطح فلزها با آن ها مانع از رسیدن آب به سطح فلز شده و از خوردگی فلز جلوگیری می شود.

هیدروکربن های زنجیری، به دو دسته زیر تقسیم می شوند:

(۱) راست زنجیر یا بدون شاخه فرعی، که در این مواد اطراف همه اتم های کربن مدارکتر دو اتم کربن وجود دارد، در نام گذاری آن ها از

ک کربن به بعد از پسوند راست زنجیر یا نرمال استفاده می شود.

۲) دارای شافه فرعی، که در این مواد حداقل یک کربن دیده می شود، که به بیش از ۲ کربن وصل باشد (شافه آلکیل) و یا به جای اتم هیدروژن، اتم هالوژن قرار دارد؛

ساختار نقطه-خط یا اسکلتی روشی برای فرمول نویسی ترکیبات آلی است و در آن از خطوط به عنوان پیوندهای شیمیایی و حروف به عنوان نماد شیمیایی عناصر استفاده می شود. ویژگی مهم این نوع ساختار، به طور معمول نمایش ندادن اتم های کربن و هیدروژن است، چرا که این دو اتم در اکثر مواد آلی وجود دارند. در این روش ابتدا زنجیر اصلی را با خطوط شکسته رسم کرده و بعد شافه ها را نمایش می دهند. محل شروع و برافورد پیوندها اگر اتمی نوشته نشود، نشانه وجود اتم کربن است و اگر اطراف آن ۴ پیوند مشاهده نشود، به تعداد مناسب اتم هیدروژن وجود دارد.

برای نام گذاری آلکان ها با شافه فرعی دو مرحله بر روی ساختار داده شده انجام می گیرد:

۱) انتخاب زنجیر اصلی که بیشترین کربن را دارد و در شرایطی که چند زنجیر بیشترین کربن برابر را داشته باشد، باید به زنجیر اصلی

تعداد شافه فرعی بیش تری متصل باشد. با توجه به تعداد کربن زنجیر اصلی نام آلکان زنجیر اصلی در آخر آورده می شود.

۲) شماره گذاری کربن های زنجیر انتهایی به طوری که ابتدا به اولین کربنی که به آن شافه متصل است، شماره کم تری برسد و در شرایط

برابر از هر دو جهت زنجیر انتهایی شماره گذاری از جهتی که به تعداد شافه بیش تری شماره کم تر برسد و باز در شرایط برابر، تقدم

حروف لاتین نام شافه تعیین کننده جهت شماره گذاری است.

در نهایت به ترتیب شماره - تعداد و نام شافه ها به ترتیب حروف لاتین قبل از نام آلکان زنجیر اصلی آورده می شود.

نام شافه	
آلکیل (یک H آلکان کم تر)	هالوژن ( به جای H قرار می گیرد)


### بررسی نام درست در آلکان ها بدون رسم ساختار:

اگر شماره آلکیل با تعداد کربن آن برابر یا کم تر باشد، نام نادرست است.

اگر شماره الکیل برابر با تعداد زنجیر انتخابی باشد، نام نادرست است.

اگر آلکانی یک شافه وجود داشته باشد، شماره آن نمی تواند از نصف تعداد زنجیر انتخابی بیش تر باشد.

در فرمول های ساختاری فشرده، ابتدا از نوشتن پرانتزهایی که داخل آن ها غیر از  $\text{CH}_2$  است، صرف نظر و اسکلت اولیه رسم شده و بعد

برای کامل کردن ظرفیت ۴ کربن، از مقویات پرانتزهای کنار گذاشته شده به ترتیب استفاده می شود، به مثال های زیر توجه کنید:

۳ و ۲ و ۳ - تری متیل پنتان

# مای درس

گروه آموزشی عصر

۴، ۴ - دی اتیل - ۲، ۳ - دی متیل هگزان

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)

(۱) با توجه به موارد زیر کدام انتقاب زنجیر اصلی درست است. چرا؟

(۲) با توجه به سافتارهای داده شده، کدام جهت شماره گذاری درست است، مورد مناسب را نام گذاری کنید.

(۳) فرمول سافتاری و نام ترکیبات زیر را بنویسید.

(۴) سافتار فط- نقطه و نام ترکیبات زیر را بنویسید.

مای دررس

(۵) گر انروی دو ماده گریس  $C_{18}H_{28}$  و وازلین  $C_{25}H_{52}$  را با ذکر دلیل مقایسه کنید.

گروه آموزشی عصر

(۶) آیا نام های ۲- اتیل پنتان و ۴- متیل هپتان درست است؟ با رسم سافتار پاسخ خود را توضیح دهید.

[www.mydars.ir](http://www.mydars.ir)

۷) سافتار فط- نقطه ترکیبات زیر را رسم کنید:

۸) تجربه نشان می دهد که گشتاور دو قطبی مولکول های سازنده پربی ها هر دو صفر است. با توجه به این نکته:

آ) چرا افرادی که با گریس کار می کنند، دستشان را با بنزین یا نفت می شویند؟

ب) توضیح دهید چرا پس از شستن دست با بنزین پوست دست خشک می شود؟

پ) شستن پوست دست یا تماس آن با آلکان های مایع در دراز مدت به بافت های پوستی آسیب می رساند. چرا؟

۹) فرمول مولکولی ترکیبات زیر را بنویسید.

۱۰-۳- هیدروکربن های حلقوی

ترکیبات آلی بسیاری شناخته شده اند که در آن ها اتم های کربن طوری به یکدیگر متصل شده اند که سافتار حلقوی دارند، مانند سیکلو آلکان ها و

ترکیبات آروماتیک

سیکلو آلکان: هیدروکربن های سیر شده بوده که کربن ها با پیوند کووالانسی ساده ایجا حلقه چند ضلعی می کنند و فرمول عمومی آن ها  $C_nH_{2n}$

است ( $n \geq 3$ ).

فرمول سافتاری	فرمول شیمیایی	نام	فرمول سافتاری	فرمول شیمیایی	نام

به طور کلی اگر در ساختار یک ماده حداقل یک حلقه بنزنی ( وجود داشته باشد، آن ماده جزء خانواده آروماتیک (ترکیبات معطره) خواهد بود و جزء هیدروکربن های سیر نشده هستند، زیرا همه اتم های کربن مدارکثر اتم متصل به خود یعنی 4 را ندارند.

نام	فرمول شیمیایی	فرمول ساختاری

۱-۴- آلکن و آلکین هیدروکربن های سیر نشده

آلکن و آلکین هیدروکربن های سیر نشده با فرمول عمومی به ترتیب  $C_nH_{2n}$  و  $C_nH_{2n-2}$  هستند ( $n \geq 2$ ) که در ساختار آلکن  $C=C$  و در ساختار آلکین  $C \equiv C$  وجود دارد و چون به این اتم های کربن مدارکثر اتم یعنی چهار اتم وصل نیست، این ترکیبات سیر نشده هستند. توجه داشته باشید؛ پیوندهای دوگانه در حلقه بنزنی را جزء خانواده آلکن در نظر بگیرید. ساده ترین آلکن اتن یا اتیلن  $CH_2=CH_2$  و ساده ترین آلکین، اتین یا استیلن  $CH \equiv CH$  است. برای نامگذاری این ترکیبات مراحل زیر را انجام می دهیم:

(۱) انتخاب زنجیر اصلی که بیش ترین کربن را دارد و  $C \equiv C$ ،  $C=C$  را شامل شود.

(۲) شماره گذاری کربن های زنجیر انتهایی به طوری که به  $C \equiv C$ ،  $C=C$  در ابتدا شماره کم تری برسد، در صورتی که از هر دو

سوی زنجیر انتهایی شرایط یکسان باشد، شماره گذاری را مانند آلکان های شافه دار انجام دهید و بعد؛

شماره - تعداد و نام شافه ها به ترتیب تقدم حروف لاتین + شماره کم تر  $C=C$ ،  $C \equiv C$  + نام زنجیر انتهایی گفته می شود.

## گروه آموزشی عصر

✓ در آلکن و آلکین متقارن می توان، شماره گذاری زنجیر انتهایی را از هر دو سوی مولکول انجام داد. در این مواد تعداد کربن ها زنجیر

اصلی زوج و شماره موقعیت  $C=C$  نصف تعداد اتم های کربن های زنجیر انتهایی است. در صورت وجود شافه باید تعداد آن ها

زوج و نام یکسان بوده و در موقعیت های برابر در دو سمت کربن های گروه عاملی قرار گیرند. مانند، ۲، ۵- دی متیل -۳- هگزان



توجه داشته باشید، به اتم های  $C \equiv C$  نمی تواند شافه آلکیل متصل باشد، زیرا اطراف کربن های دارای پیوند سه گانه بیش از ۴ اتم قرار می گیرد.

#### ۱۰-۵- پیوند با ریاضی

خانواده	جرم مولی	تعداد پیوند کووالانسی
آلکان		
آلکن		
آلکین		

#### ۱۰-۶- ایزومر یا هم یار

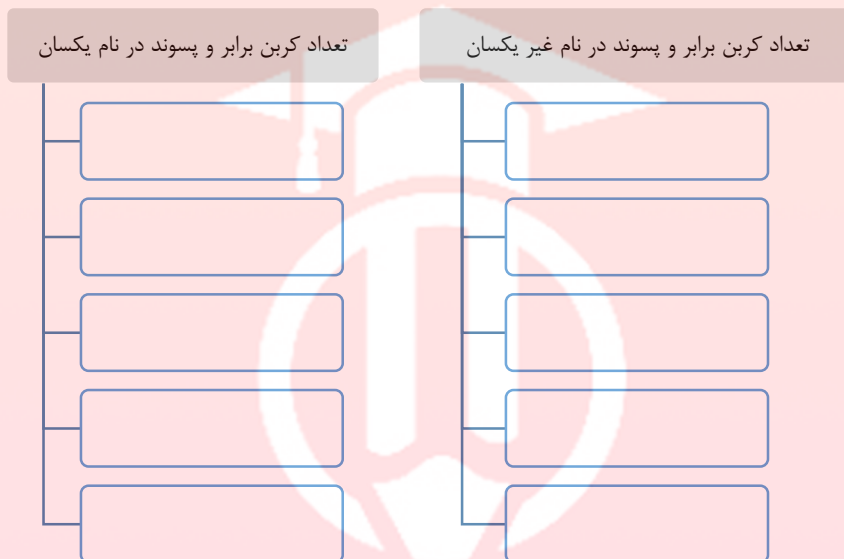
ایزومرها موادی هستند که فرمول مولکولی یکسان و فرمول ساختاری متفاوتی دارند. این مواد می توانند از یک خانواده یا خانواده های مختلفی باشند.

سه آلکان اول ایزومر ندارند، زیرا برای آن ها فقط یک ساختار رسم می شود. از این رو در این مواد ایزومری از ۴ کربن به بعد بر اساس وجود شافه آلکیل معنی می یابد.

تعداد ایزومرهای آلکان ها از ۴ تا ۷ کربن از رابطه  $n-4 + 2$  بدست می آید. برای رسم ایزومرهای ساختاری ابتدا ترکیب راست زنجیر را به عنوان اولین ایزومر در نظر گرفته و بعد تا حد امکان از تعداد کربن های آن کم کرده و ایجاد شافه در محل های یکسان یا متفاوتی می کنند. برای نمونه هگزان  $C_6H_{14}$  دارای ۶ ایزومر ساختاری است:


البته ایزومرها می توانند از یک خانواده نباشند، آلکن ( $n \geq 2$ ) با سیکلو آلکان ( $n \geq 3$ ) که فرمول عمومی آن ها  $C_nH_{2n}$  است، ایزومرنند.

نکته: طرز تشفیص ایزومرها از روی نام مناسب آن ها:



۱۰-۷-برقی از واکنش های هیدروکربن ها

رفتار آلکن ها و آلکین ها همانند همه مواد به سافتار آن ها وابسته است، وجود پیوند دوگانه و سه گانه در این ترکیبات سبب شده است تا رفتار

آن ها با آلکان ها تفاوت زیادی پیدا کند، به گونه ای که این مواد بر خلاف آلکان ها واکنش پذیری بیشتری دارند و در واکنش های کونگونی

شرکت می کنند. واکنش پذیری زیاد این مواد نسبت به آلکان ها به این دلیل است که در سافتار آن ها دو اتم کربن  $C = C$  یا  $C \equiv C$

می فوهند هر اکثر امکان فود برای تشکیل پیوندهای یگانه استفاده کند و دچار پیوند یگانه تشکیل دهد.

واکنش پذیری: آلکان > آلکن > آلکین

آلکان ها و آروماتیک ها در واکنش جانشینی با موادی مانند، هالوژن ها درگیر می شوند. آلکن و آلکین در واکنش ترکیبی با سنتزی شرکت می

کنند.

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)

در واکنش آلکن یا آلکین با گاز هیدروژن (H,H) آب (H,OH)، هالوژن (X,X) و هالیدهای هیدروژن (H,X)، پیوند دوگانه را به

پیوند یگانه و پیوند سه گانه را به دوگانه تبدیل کنید و برای کامل کردن ظرفیت کربن از اتم های سازنده واکنش دهنده های فوق، استفاده شود.


گاز اتیلن یا اتن که ساده ترین آلکن است، به عنوان عمل آورنده نیز در کشاورزی استفاده می شود که میوه نارس را به میوه رسیده تبدیل می کند. از موز و گوجه رسیده این گاز متصاعد می شود.

برم مایع قرمز رنگی است که در اثر واکنش با یک ترکیب سیر نشده، رنگ آن از بین می رود؛ که از این آزمایش می توان برای تشفیص مواد

سیر نشده استفاده کرد. برای نمونه اگر مقداری گوشت چرب را در ظرفی در بسته مشوی بفار برم قرمز رنگ وارد کنیم، فضای داخل ظرف بی



رنگ می شود که نشان دهنده این است که مولکول پیری

موجود در این گوشت سیر نشده است.

گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است؛ زیرا در این صنایع

با استفاده از اتن مبعث انبوهی از مواد کوناگون تولید می شود.

برای نمونه با وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول در مقیاس صنعتی تولید می شود.

الکل

یکی از روش های تهیه آن ها واکنش آلکن ها با آب در مجاورت کاتالیز اسیدی است.

اتانول

الکلی بی رنگ فرار است که به هر نسبتی در آب حل می شود.

www.my-dars.ir

پلیمری شدن دسته دیگری از واکنش آکسن هاست که با استفاده از آن می توان انواع، لاستیک ها، پلاستیک ها، ایاف و پلیمرهای سورمتری را تهیه کرد.

فرمول کلی سوختن کامل یک مول هیدروکربن به صورت زیر است.



جوش کاری و برش کاری فلزها با سوزاندن گاز اتین

برای جوشکاری، برش کاری فلز از گاز اتین یا استیلن به دلیل دمای بالای شعله حاصل از سوختن آن استفاده می شود.

در فندک از گاز فشرده بوتان استفاده می شود، در صورتی که سوختن آن کامل باشد، داریم:



سوخت این فندک، گاز بوتان بوده و تحت فشار پر شده است.

# مای درس

## گروه آموزشی عصر

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)

۱۱- سوالات چهار گزینه ای

۱	<p>همه عبارت های زیر درست هستند، به جز .....</p> <p>(۱) دانش شیمی به ماکمک می کند تا با شناسایی دقیق ساختار هیدرایی زمینی و رفتار آن ها، بهره برداری درست از این مواد را بیاموزیم.</p> <p>(۲) رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن ها نیازمند یک دانش تئوری است.</p> <p>(۳) موادی که از طبیعت به دست می آوریم، در حرفه مواد دوباره به همان شکل به طبیعت باز می گردند.</p> <p>(۴) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترس به فولاد است.</p>
۲	<p>کدام ویژگی فلزات در شکل های زیر مورد بحث نیست؟</p>  <p>(۱) درفشندگی فلزات (۲) سفتی فلزات (۳) رسانایی (۴) چکش خواری</p>
۳	<p>کدام یک از عنصرهای گروه ۱۴ جدول تناوبی همه فصلت های زیر را داراست؟</p> <p>رسانایی الکتریکی بالا - فرد نشدن بر اثر ضربه - از دست دادن الکترون در واکنش با دیگر اتم ها - جامد بودن</p> <p>(۱) C (۲) Sn (۳) Ge (۴) Si</p>
۴	<p>دو عنصر سیلیسیم (Si) و ژرمانیم (Ge) در کدام فصلت زیر با یکدیگر تفاوت دارند؟</p> <p>(۱) رسانایی الکتریکی کم (۲) فرد شدن بر اثر ضربه (۳) شبه فلز بودن (۴) شرکت در پیوند کووالانسی</p>
۵	<p>کدام گزینه نادرست است؟</p> <p>(۱) عناصری مانند کربن، گوگرد و فسفر رسانای جریان الکتریسیته و گرما نمی باشند.</p> <p>(۲) منیزیم و سریم سطح درخشانی دارند و در اثر ضربه تغییر شکل می دهند.</p> <p>(۳) فسفر، کربن و آلومینیم هر سه در واکنش با سایر اتم ها به آنیون تبدیل می شوند.</p> <p>(۴) کربن و سریم جزو عناصر گروه چهارم هم مسوب می شوند.</p>
۶	<p>عنصر .....مانند عنصر Pb رسانایی الکتریکی .....دارد و سطح آن ..... است.</p> <p>(۱) فسفر - ناپیزی - کربن (۲) قلع - بالای - براق (۳) ژرمانیم - کمی - کربن (۴) منیزیم - بالای - کربن</p>
۷	<p>در میان ۳۶ عنصر اول جدول دوره ای، بیش ترین خاصیت فلزی مربوط به کدام عنصر بوده و نافلزترین عنصر تناوب دوم چه عنصری است؟</p> <p>(۱) ۳Li - ۹F (۲) ۱۹K - ۸O (۳) ۱۹K - ۹F (۴) ۳Li - ۸O</p>
۸	<p>کدام عنصر تناوب سوم شبه فلز است و کدام عنصر این تناوب بیش ترین تمایل به از دست دادن الکترون را دارد؟</p> <p>(۱) سیلیسیم - سریم (۲) کربن - منیزیم (۳) فسفر - گوگرد (۴) آلومینیم - کربن</p>

۹	<p>کدام عبارت درست است؟</p> <p>۱) رشد و گسترش تمدن بشری در گرو کشف و شناخت مواد جدید در دیگر سیاره هاست.</p> <p>توسعه جوامع انسانی به توانمندی افراد هوشمند کرده فورده است.</p> <p>۲) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد وابسته نیست.</p> <p>۳) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از رساناها ساخته می شوند.</p> <p>۴) (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)</p>
۱۰	<p>با گسترش دانش تهری، شیمی دان ها به رابطه فواص مواد با ..... آن ها پی بردند. آن ها همچنین دریافته اند که ..... به مواد و افزودن آن ها به یکدیگر سبب ..... فواص می شوند.</p> <p>۱) جرم مولی - کرما دادن - بهیود</p> <p>۲) عنصرهای سازنده - سرما دادن - بهیود</p> <p>۳) عنصرهای سازنده - کرما دادن - تغییر</p> <p>۴) جرم مولی - سرما دادن - تغییر</p> <p>۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)</p>
۱۱	<p>چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟</p> <p>آ) همه مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به دست می آیند.</p> <p>ب) جرم کل مواد در کره زمین تقریباً ثابت است.</p> <p>پ) بر خلاف فلزها، میزان مصرف مواد معدنی در جهان با گذر زمان افزایش یافته است.</p> <p>ت) توزیع منابع شیمیایی در جهان تقریباً یکسان است.</p> <p>۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)</p>
۱۲	<p>کدام عبارت ها درست هستند؟</p> <p>آ) منشاء تمام اجزای یک دوره، زمین بوده که بخشی از نفت و بخشی از مواد معدنی است.</p> <p>ب) شیشه، منشا معدنی داشته و در طبیعت یافت می شود.</p> <p>پ) مواد دریافت شده از کره زمین برای سافت یک وسیله، معمولاً به صورت فام قابل استفاده نبوده و به فرآوری نیاز دارند.</p> <p>ت) قاشق های غرافوری از آهن زنگ نزن ساخته شده اند.</p> <p>۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)</p>
۱۳	<p>به کدام دلیل تقاضای جهانی برای استفاده از منابع زمینی افزایش یافته است؟</p> <p>۱) پراکندگی منابع زمینی غیر یکسان است.</p> <p>۲) همه مواد طبیعی و سافتگی از کره زمین به دست می آیند.</p> <p>۳) سطح رفاه جامعه افزایش یافته است.</p> <p>۴) جرم کل مواد در کره زمین ثابت است.</p> <p>۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)</p>
۱۴	<p>کدام یک از عبارت های زیر در مورد جدول دوره ای عنصرها درست است؟</p> <p>۱) عنصرها در این جدول بر اساس بنیادی ترین ویژگی آن ها یعنی عدد جرمی پیده شده اند.</p> <p>۲) در این جدول، عنصرهایی که شمار الکترون های بیرونی زیرلایه آن ها برابر است، در یک گروه جای گرفته اند.</p> <p>۳) پیرمان عنصرها در این جدول به گونه ای است که الگوهای پنهان در رفتار آن ها را آشکار می کند.</p> <p>۴) عنصرها در این جدول بر اساس رفتار فیزیکی و شیمیایی آن ها در سه دسته فلز، نافلز و گاز میب جای گرفته اند.</p> <p>۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)</p>
۱۵	<p>چه تعداد از فواص زیر بین دو عنصر کبر و لوگرد مشترک است؟</p> <p>آ) گرفتن الکترون در واکنش با اتم های دیگر</p> <p>ب) زرد رنگ شدن</p> <p>پ) حالت فیزیکی</p> <p>ت) رسانایی گرمایی</p> <p>ث) اشتراک گذاشتن الکترون با اتم های دیگر</p> <p>ج) رسانایی الکتریکی</p> <p>۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)</p>



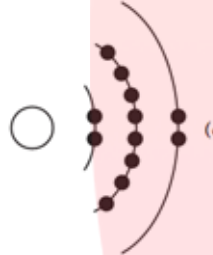



۲۲	<p>عنصر کالر، نافلزى ..... رنگ با حالت فیزیکی ..... می باشد که در واکنش با دیگر اتم ها، الکترون .....          (۱) زرر - کاز - فقط به اشتراک می گذارد.          (۲) سفید - جامد - می گیرد.          (۳) زرر - کاز - می گیرد یا به اشتراک می گذارد.          (۴) سفید - جامد - فقط به اشتراک می گذارد.</p>
۲۳	<p>کدام یک از عبارات های زیر درست است؟          (آ) در گروه اول جدول دوره ای، فصلت فلزی Na از K کمتر است.          (ب) در گروه ۱۵، N از P فصلت نافلزی کمتری دارد.          (پ) قلع و سرب تنها فلزهای گروه ۱۴ هستند.          (ت) در دوره سوم، به جز Al, Mg, Na بقیه عناصرها نارسانا هستند.          (۱) آ و ب (۲) آ و پ (۳) ب و پ (۴) پ و ت</p>
۲۴	<p>هر چه اتم یک ..... شعاع ..... داشته باشد، آسانتر الکترون .....          (۱) فلز - کمتری - از دست می دهد. (۲) فلز - بیش تری - می گیرد.          (۳) نافلز - کمتری - می گیرد. (۴) نافلز - بیش تری - از دست می دهد.</p>
۲۵	<p>همه توضیحات زیر درست است. به جز گزینه؛          (۱) در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برفی شیشه ها به کار می رود (فلز اسکلاندریم)          (۲) یون آهن موجود در رنگ آهن است (<math>Fe^{2+}</math>)          (۳) در تولید لامپ های جلوی خودروها کاربرد دارند (هالوژن ها)          (۴) امکان واکنش با گاز هیدروژن را تنها در دمای بالاتر از <math>400^{\circ}C</math> دارد (ید)</p>
۳۶	<p>چه تعداد از عبارات های زیر درست است؟          (آ) هرچه فصلت فلزی یا نافلزی یک اتم بیش تر باشد، فعالیت شیمیایی آن بیش تر است.          (ب) رفتارهای شیمیایی فلزها شامل رسانایی الکتریکی و گرمایی و فاصیبت یکش فواری می باشد.          (پ) شعاع اتمی همه فلزها بزرگ و با یکدیگر مشابه است. به همین دلیل در واکنش ها الکترون از دست می دهند.          (ت) هرچه شعاع یک فلز بزرگتر باشد، در واکنش ها ارمت تر الکترون از دست می دهد.          (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴</p>
۲۷	<p>کدام یک از ویژگی های زیر میان اتم های کالر، برم و فلوئور است؟          (آ) در واکنش ها می توانند با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل شوند.          (ب) هالوژن هستند و عضو گروه ۱۷ جدول دوره ای می باشند.          (پ) در دمای اتاق می توانند به سرعت با گاز هیدروژن واکنش دهند.          (ت) تعداد ۷ الکترون در آفرین زیرلایه آن ها وجود دارد.          (۱) آ و ب (۲) پ و ت (۳) آ و ب و پ (۴) ب و پ و ت</p>



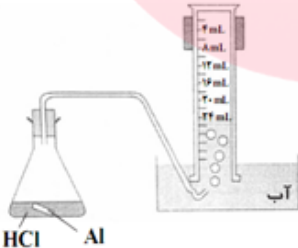

<p>۲۸ چند مورد از عبارات های زیر در مورد عنصرهای دسته <b>d</b> درست است؟</p> <p>آ) همگی نافلزهایی پکلس فوار و رسانا هستند.</p> <p>ب) آرایش الکترونی آن ها به زیرلایه <math>ns^2</math> ختم می شود.</p> <p>پ) اغلب این فلزها در طبیعت به شکل ترکیب های مولکولی یافت می شوند.</p> <p>ت) زیرلایه <b>d</b> اتم آن ها در حال پر شدن است.</p> <p>ث) نخستین سری از این عناصر در دوره سوم جدول دوره ای های دارند.</p> <p style="text-align: center;">۲(۱)                      ۳(۲)                      ۴(۳)                      ۵(۴)</p>	۲۸
<p>۲۹ چند مورد از عبارات های زیر در مورد عنصرهای جدول مقابل درست است؟</p> <p>آ) در این مجموعه دو نافلز و یک شبه فلز وجود داشته و دو عنصر فاصیبت فلزی دارند.</p> <p>ب) سه عنصر در این مجموعه رسانای الکتریکی فویب دارند.</p> <p>پ) چهار عنصر در این مجموعه سطح صیقلی و درفشان دارند.</p> <p>ت) در این مجموعه دو عنصر توانایی از دست دادن الکترون را دارند.</p> <p style="text-align: center;">۱(۱)                      ۲(۲)                      ۳(۳)                      ۴(۴)</p>	۲۹
<p>۳۰ در شرایط یکسان، واکنش میان کرام دو اتم سریع تر و شدیدتر است؟</p> <p style="text-align: center;">۱(۱) <math>17Cl, 11Na</math>                      ۲(۲) <math>17Cl, 19K</math>                      ۳(۳) <math>35Br, 11Na</math>                      ۴(۴) <math>35Br, 19K</math></p>	۳۰
<p>۳۱ در کدام گزینه مقایسه ویژگی های داده شده برای دو عنصر مشابه نیست؟</p> <p>۱) <math>32Ge, 35Br</math> (شعاع اتمی و رسانایی الکتریکی)</p> <p>۲) <math>12Mg, 38Sr</math> (شعاع اتمی و فعالیت شیمیایی)</p> <p>۳) <math>9F, 17Cl</math> (شعاع اتمی و فصلت نافلزی)</p> <p>۴) <math>3Li, 7N</math> (شعاع اتمی و فصلت فلزی)</p>	۳۱
<p>۳۲ دلیل اصلی استفاده از عنصر طلا در سافت لباس فضانوردان آن است که این فلز.....</p> <p>۱) با مواد موجود در بدن انسان واکنش نمی دهد.</p> <p>۲) بسیار سبک است.</p> <p>۳) همچون عایقی مانع از دست رفتن دمای بدن می شود.</p> <p>۴) پرتوهای فورشیدی را به مقدررا زیادی بازتاب می دهد.</p>	۳۲
<p>۳۳ کدام یک از نمودارهای زیر روند شعاع اتمی عنصرها را به درستی نشان می دهد؟</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>الف</p> <p>شعاع اتمی</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>ب</p> <p>شعاع اتمی</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>پ</p> <p>شعاع اتمی</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>ت</p> <p>شعاع اتمی</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">(۱) آ و ت                      (۲) پ و ت                      (۳) ب و پ                      (۴) آ و ت</p>	۳۳

۶	C
۱۴	Si
۳۲	Ge
۵۰	Sn
۸۲	Pb

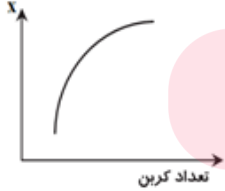
<p>۳۴</p> <p>کدام مطلب درست است؟</p> <p>۱) در دوره سوم، شعاع اتمی و فاصیبت فلزی عنصر پتاسیم از بقیه عنصرهای این دوره بیش تر است.</p> <p>۲) در عنصرهای موجود در یک دوره جدول تناوبی، تعداد زیرلایه های الکترونی اشغلا شده ثابت می ماند.</p> <p>۳) در هر گروه از جدول دوره ای، از بالا به پایین، شمار لایه های الکترونی افزایش و شعاع اتمی کاهش می یابد.</p> <p>۴) در یک وره از جدول دوره ای، از چپ به راست بارزبه هسته روی الکترون ها افزایش می یابد.</p>	
<p>۳۵</p> <p>آرایش الکترونی یون <math>M^{3+}</math> به <math>3d^5</math> فتم می شود. کدام عبارت زیر در رابطه با عنصر <math>M</math> درست است؟</p> <p>۱) فعالیت شیمیایی عنصر <math>M</math> ناپییز است، زیرا در ترکیبات خود به آرایش گاز نجیب نمی رسد.</p> <p>۲) <math>M</math> فلزی متعلق به دوره ۳ و گروه ۸ جدول دوره ای است.</p> <p>۳) عنصر <math>M</math> عنصری واسطه است که در بیرونی ترین زیرلایه خود هشت الکترون دارد.</p> <p>۴) اکسید طبیعی عنصر <math>M</math> به فرمول <math>MO</math> یک ترکیب یونی ممسوب می شود.</p>	
<p>۳۶</p> <p>کدام یک از عبارت های زیر درست است؟</p> <p>آ) فلزهای ناسطه هنگام تشکیل یون پایدار به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی رسند.</p> <p>ب) هرچه ماده ای سریع تر و شدیدتر واکنش دهد، فعالیت شیمیایی بیش تری دارد.</p> <p>پ) در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می شود، واکنش پذیری فرآورده ها بیش تر از مواد اولیه است.</p> <p>ت) هرچه واکنش پذیری فلزی بیش تر باشد، استخراج آن دشوارتر است.</p> <p>۱) آ و ت      ۲) ب و پ      ۳) آ و پ      ۴) ب و ت</p>	
<p>۳۷</p> <p>در مجتمع صنعتی آلومینیم اراک، مقداری سنگ معدن بوکسیت (<math>Al_2O_3</math>) را پس از آماده سازی مطابق فرایند زیر با مقدار کربن لازم به طور کامل وادر واکنش می کنیم. اگر پس از پایان واکنش، جرم مفلوط اولیه <math>462</math> کاهش پیدا کند، چند کیلوگرم فلز آلومینیم در این فرایند استخراج می شود؟ (C)</p> $2Al_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Al(s) + 3CO_2(g)$ <p>(= 12, O=16, Al = 27 g/mol)</p> <p>۱) ۱۴۲      ۲) ۲۸۴      ۳) ۳۷۸      ۴) ۴۶۲</p>	
<p>۳۸</p> <p>در یک واحد صنعتی، جرم یکسانی از سنگ معدن آهن با خصوصیات مشابه، توسط دو فرایند زیر مورد استخراج قرار می گیرد. کدام در رابطه با مقدار آهن استخراج شده طی این دو فرایند درست است؟</p> <p>I) <math>Fe_2O_3 + 6Na \rightarrow 2Fe + 3Na_2O</math></p> <p>II) <math>2Fe_2O_3 + 3C \rightarrow 4Fe + 3CO_2</math></p> <p>۱) در فرایند (I) بیش تر است، زیرا فعالیت شیمیایی و واکنش پذیری سریع از کربن بیش تر است.</p> <p>۲) در فرایند (II) بیش تر است، زیرا تعداد مول آهن بیش تری تولید می شود.</p> <p>۳) در فرایند (I) بیش تر است، زیرا آلورکی <math>CO_2</math> تولید نمی کند.</p> <p>۴) در فرایند (II) بیش تر است، زیرا صرفه اقتصادی بیش تری دارد.</p>	
<p>۳۹</p> <p>پندر مورد از واکنش های زیر، به شکلی که نوشته شده اند، انجام پذیر است؟</p> <p>الف) <math>FeO(s) + Cu(s) \xrightarrow{\Delta} Fe(s) + CuO(s)</math></p> <p>ب) <math>CuSO_4(aq) + Zn(s) \rightarrow Cu(s) + ZnSO_4(s)</math></p> <p>پ) <math>2Na_2O(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} CO_2(g) + 4Na(s)</math></p> <p>ت) <math>FeCl_3(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(aq) + 2NaCl(aq)</math></p> <p>۱) صفر      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۳</p>	

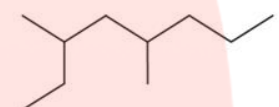
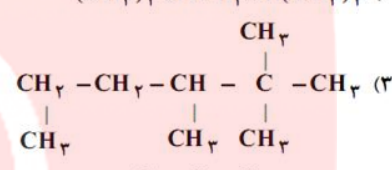
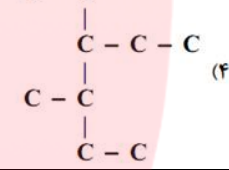
<p>۴۰</p>	<p>از واکنش ۶۹/۰ گرم فلز سدیم با مقدار کافی آهن (II) اکسید، چند گرم جامد یونی مطابق واکنش زیر، به دست می آید؟ (واکنش موازنه نشده است).</p> $\text{FeO(s)} + \text{Na(s)} \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{O(s)} + \text{Fe(s)}$ <p>(Fe = 56, Na = 23, O = 16 g/mol)</p> <p>(۱) ۱/۶۸ (۲) ۰/۸۴ (۳) ۱/۸۶ (۴) ۰/۹۳</p>
<p>۴۱</p>	<p>اگر فصلت نافلزاتی عنصر A متعلق به گروه ۱۷ جدول دوره ای، از فصلت نافلزاتی عنصر هم گروه فور (B) کم تر باشد، کدام عبارت زیر درست است؟</p> <p>(۱) شعاع اتمی B بیش تر از A است.</p> <p>(۲) A و B هر دو می توانند الکترون از دست داده و به آرایش گاز نجیب برسند.</p> <p>(۳) واکنش پذیری عنصر A کمتر از B است.</p> <p>(۴) A و B هر دو می توانند یا گاز هیدروژن در هر دمایی واکنش دهند.</p>
<p>۴۲</p>	<p>باتوجه به سافتار لایه ای اتم های زیر، کدام مقایسه در مورد تمایل به از دست دادن الکترون درست است؟</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ت</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>پ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ب</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>الف</p> </div> </div> <p>(۱) ا &gt; ح &gt; ب &gt; ت (۲) آ &gt; ح &gt; ب (۳) آ &gt; ب &gt; پ &gt; ح (۴) ب &gt; ت &gt; پ &gt; آ</p>
<p>۴۳</p>	<p>کدام یک از موارد زیر درست است؟</p> <p>الف) <math>\text{Mg} &gt;_{12} \text{Na} &gt;_{11} \text{K}</math>: خصلت فلزی</p> <p>ب) <math>\text{Be} &gt;_{4} \text{Mg} &gt;_{12}</math>: شعاع اتمی</p> <p>پ) <math>\text{Ar} &gt;_{18} \text{Br} &gt;_{35} \text{Cl}</math>: فعالیت شیمیایی</p> <p>ت) <math>\text{S} &gt;_{16} \text{Si} &gt;_{14} \text{P}</math>: تمایل به گرفتن الکترون</p> <p>(۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) آ و پ (۴) پ و ت</p>
<p>۴۴</p>	<p>چه تعداد از عبارات های زیر درست است؟</p> <p>(آ) در یک دوره، شعاع اتمی شبه فلزها بزرگتر از عنصرهای فلزی است.</p> <p>(ب) روند تغییر شعاع اتمی در یک گروه فلزی، با تمایل عنصرهای آن گروه برای تبدیل شدن به کاتیون یکسان است.</p> <p>(پ) در یک دوره، عنصرهای دسته S دارای شعاع اتمی بزرگتری نسبت به عنصرهای دسته p هستند.</p> <p>(ت) در دوره سوم جدول، تفاوت شعاع اتمی عنصرهای گروه او ۲ بیش تر از تفاوت شعاع اتمی عنصرهای گروه ۱۶ و ۱۷ است.</p> <p>(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴</p>
<p>۴۵</p>	<p>در خصوص فلزهای واسطه، کدام گزینه نادرست است؟</p> <p>(۱) این فلزها اغلب به صورت ترکیب های یونی در طبیعت یافت می شوند.</p> <p>(۲) در هریک از دوره های سوم و چهارم جدول، ۱۰ عنصر واسطه وجود دارد.</p> <p>(۳) از اسکلاندریم در تهیه برقی وسایل فائولی مانند تلویزیون های رنگی استفاده می شود.</p> <p>(۴) نقره، مس و پلاتین فلزهای واسطه ای هستند که به طور آزار در طبیعت یافت می شوند.</p>



۵۲	<p>هرگاه واکنش <math>Al(s) + Fe_2O_3 \rightarrow \dots + \dots</math> بطور طبیعی انجام شود، چند مورد از عبارات های زیر در مورد آن درست است؟</p> <p>(آ) مجموع ضریب های مواد پس از موازنه برابر ۶ است. (ب) کاتیون ها در این واکنش همه به آرایش گاز نیوب رسیده اند.</p> <p>(پ) واکنش پذیری فلز آلومینیم بیش تر از فلز آهن است. (ت) استخراج فلز آلومینیم دشوارتر از استخراج فلز آهن است.</p> <p style="text-align: center;">۱(۱)      ۲(۲)      ۳(۳)      ۴(۴)</p>
۵۳	<p>بر اثر تفزیه ۳۵ گرم پتاسیم کلرات با فلوس ۷۰٪ طبق واکنش زیر، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید می شود. معادله واکنش موازنه نیست. (K = 39, Cl = 35.5 O = 16 g/mol)</p> <p style="text-align: center;">۱) ۶/۷۲      ۲) ۴/۴۸</p> <p style="text-align: center;">۳) ۲/۲۴      ۴) ۵/۶</p> <p><math>KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)</math></p>
۵۴	<p>اگر ۴۰/۴ گرم پتاسیم نترات طبق واکنش زیر، به میزان ۵۰٪ در ظرفی تفزیه شود، جرم ماده جامد باقیمانده در ظرف چند گرم است؟</p> <p><math>4KNO_3(s) \rightarrow 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)</math></p> <p style="text-align: center;">(K = 39, N = 14, O = 16 g/mol)</p> <p style="text-align: center;">۱) ۹/۴      ۲) ۱۸/۸      ۳) ۲۹/۶      ۴) ۳۹/۴</p>
۵۵	<p>کدام عبارت زیر درست است؟</p> <p>(۱) در بسیاری از واکنش های شیمیایی، مقدار فراورده مورد انتظار از آنچه در عمل تولید می شود، کمتر است.</p> <p>(۲) شیمی دان ها برای مناسبه مقدار واقعی فراورده تولید شده، از مفهومی به نام درصد فلوس استفاده می کنند.</p> <p>(۳) درصد فلوس کمیتی است که توسط آن می توان کارایی یک واکنش شیمیایی را نشان داد.</p> <p>(۴) تغییر در میزان بازده درصدی واکنش، بر مقدار تولید فراورده تاثیر می گذارد.</p>
۵۶	<p>هرگاه بازده درصدی واکنش آلومینیم با مقدار کافی هیدروکلریک اسید برابر ۸۰٪ باشد، مطابق شکل چند گرم فلز آلومینیم در این واکنش مصرف شده است؟ ( چگالی گاز هیدروژن تولیدی ۰.۸ g/L است) (H = 1, Al = 27 g/mol)</p> <p style="text-align: center;">۱) ۱۳۸/۰      ۲) ۲۱۶/۰      ۳) ۳۳۷/۰      ۴) ۴۱۴/۰</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  </div>
۵۷	<p>از واکنش سیلیسیم دی اکسید با زغال گد در دماهای بالا، می توان سیلیسیم خالص به دست آورد. اگر در این واکنش که بازدهی آن ۷۵٪ است، ۱/۲ مول از فراورده ها به دست آید، چند گرم سیلیسیم دی اکسید لازم است؟ (Si = 28, O = 16 g/mol)</p> <p style="text-align: center;">۱) ۲۴      ۲) ۳۲      ۳) ۱۸      ۴) ۹۶</p> <p><math>SiO_2(s) + 2C(s) \xrightarrow{2000^\circ C} Si(l) + 2CO(g)</math></p>
۵۸	<p>کدام عبارت زیر درست است؟</p> <p>(۱) اتم کربن برای رسیدن به آرایش هشت تایی می تواند دو پیوند یگانه و یک پیوند سه گانه تشکیل دهد.</p> <p>(۲) مدل فضا پرکن مولکول اتن به صورت روبرو است؛</p> <p>(۳) اتم کربن در لایه ظرفیت خود دارای ۴ الکترون است که فقط می تواند آن ها را به اشتراک بگذارد.</p> <p>(۴) ترکیب مقابل، یک هیدروکربن شافه دار از دسته آلکان هاست.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <math display="block">\begin{array}{c} CH_3 - CH_3 \\   \\ CH_3 \\   \\ CH_3 - CH_3 \end{array}</math> </div>  </div>

<p>کلیه عبارات های زیر، دلیل ارائه شده جهت تشکیل تعداد بسیار زیاد ترکیب های کربن دار است، به جز .....          (۱) اتم های کربن افزون بر تشکسل پیوند یگانه، توانایی تشکیل پیوند دوگانه و سه گانه را دارند.          (۲) اتم های کربن توانایی تشکیل زنجیرها و ملقه های کربنی در اندازه های کوناگون را دارند.          (۳) عنصر کربن دارای دگرشکل های متفاوتی مانند گرافیت، الماس و ... در طبیعت می باشد که خواص متفاوتی دارند.          (۴) اتم های کربن می توانند به اتم های عنصرهای نافلز ی مانند هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و ... به شیوه های کوناگون متصل شوند.</p>	۵۹
<p>نفت خام کرام یک از ویژگی ها و مشخصات زیر را دارد؟          (آ) مایعی غلیظ با رنگ قهوه ای مایل به سبز است.          (ب) نقش اول ان تامین کرما و انرژی الکتریکی و نقش دوم آن به عنوان سوخت در وسایل نقلیه است.          (پ) هر بشکه از آن ۱۵۹ کیلوگرم است.          (ت) حدود ۵۰ درصد آن به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می شود.          (۱) آ و ب (۲) آ و ت (۳) پ و ت (۴) ب و ت</p>	۶۰
<p>بفش عمده نفت خام را ..... تشکیل می دهد و حدود نیمی از این ماده ..... مصرف می شود.          (۱) عنصر کربن - برای تهیه بسیاری از کالاها (۲) هیدروکربن ها - صرف تامین کرما و انرژی الکتریکی          (۳) هیدروکربن ها - به عنوان سوخت وسایل نقلیه (۴) عنصر کربن - برای تهیه دارو</p>	۷۱
<p>در شکل زیر، X, Y, Z, به ترتیب از راست به چپ، در کدام گزینه به درستی مشخص شده اند؟          (۱) فشار و کرما - ذوب کردن - بازیافت          (۲) فورذگی و فرسایش - بازیافت - استخراج فلز          (۳) فورذگی و فرسایش - استخراج فلز - بازیافت          (۴) فشار و کرما - بازیافت - استخراج فلز</p> 	۷۲
<p>از واکنش ۱۲۰ کیلوگرم سنگ معدن آهن با فلز آلومینیم، ۴۲۰۰۰ گرم فلز تولید شده است. اگر بازده این واکنش ۶۰٪ باشد، جرم نافالصی های موجود در سنگ معدن اولیه چند گرم است؟ (Fe = 56, Al = 27, O = 16 g/mol)  <math display="block">Fe_2O_3(s) + 2Al(s) \rightarrow 2Fe(l) + Al_2O_3(s)</math>         (۱) ۲۰۰۰۰ (۲) ۱۰۰۰۰۰ (۳) ۳۰۰۰۰ (۴) ۶۰۰۰۰</p>	۷۳
<p>۶۴۰ گرم هماتیت با خلوص ۷۵٪ مطابق معادله زیر با ابزدهی ۳۰ درصد، وارد واکنش می شود. حجم گاز CO<sub>2</sub> تولید شده در شرایط STP برابر چند لیتر است؟ (Fe = 56, C = 12, O = 16 g/mol)  <math display="block">Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2</math>         (۱) ۱۴۴ (۲) ۲۰۱/۶ (۳) ۶۰/۴۸ (۴) ۴۳/۲</p>	۷۴
<p>یک کارخانه صنعتی طی یک فرایند شیمیایی با بازده ۶۰ درصد، در سال گذشته ۳۰ تن فرآورده تولید کرده است. اگر در سال جدید بازده این فرایند به ۷۲ درصد رسیده باشد، با همان مقدار ماده اولیه در سال گذشته، میزان تولید فرآورده این کارخانه چند درصد افزایش خواهد یافت؟          (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۲۰ (۴) ۲۴</p>	۷۵
<p>کدام گزینه در باره کربن درست است؟          (۱) اتم آن در لایه ظرفیت خود ۴ الکترون دارد و در ترکیبات خود، فقط می تواند پیوند یگانه تشکیل دهد.          (۲) کربن بیش تر در ترکیب های یونی شرکت می کند و ب هیون گریب تبدیل می شود.          (۳) در مولکول های متان و اتان، اتم های کربن به ترتیب ۴ و ۶ پیوند یگانه تشکیل می دهند.          (۴) در مولکول هیدروژن سیانید، اتم کربن با برقراری یک پیوند یگانه و یک پیوند سه گانه به آرایش گاز نیب رسیده است.</p>	۷۶

۷۷	<p>کدام دو عبارت زیر درست است؟</p> <p>آ) از اتصال اتم کربن به اتم های <math>C, N, O, H</math> و ..... مولکول های کربوهیدرات و پیری پدید می آید.</p> <p>ب) آلکان ها به دلیل اینکه وزن مولکولی بالایی دارند، در آب نامحلول اند.</p> <p>پ) در آلکان ها، هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم های کناری متصل شده است.</p> <p>ت) در هر آلکان راست زنجیره، هر اتم کربن به دو اتم کربن دیگر متصل است.</p> <p>۱) آ و ب      ۲) ب و پ      ۳) آ و پ      ۴) ب و ت</p>
۷۸	<p>کدام گزینه درست است؟</p> <p>۱) آلکن ها هیدروکربن هایی هستند که در ساختار خود یک پیوند سه گانه دارند.</p> <p>۲) از سوختن گاز اتن، دمای لازم برای جوش کاربیدی فراهم می شود.</p> <p>۳) پروپن بر خلاف اتن، با بخار برم واکنش نمی دهد.</p> <p>۴) پلیمری شدن، یکی از واکنش های آلکن هاست که به کمک آن پلاستیک ها ساخته می شوند.</p>
۷۹	<p>کلیه عبارت های زیر در مورد زغلا سنگ درست است، به جز .....</p> <p>۱) یکی از سوخت های فسیلی بوده و جزء منابع تجدیدناپذیر است.</p> <p>۲) می تواند به دلیل زفایر زیار، به عنوان سوخت، جایگزین نفت شود.</p> <p>۳) منبعی مناسب و هماهنگ با توسعه پایدار نیست.</p> <p>۴) فراورده های حاصل از سوختن آن فقط از عنصرهای <math>N, S, H, C</math> تشکیل شده است.</p>
۸۰	<p>کدام یک از عبارت ها در مورد واکنش های زیر درست است؟</p> <p>I) <math>CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} \dots\dots\dots</math></p> <p>II) <math>CH_2 = CH_2 + Br_2 \longrightarrow \dots\dots\dots</math></p> <p>آ) فراورده واکنش (I)، ترکیبی با ۸ پیوند کووالانسی است که به هر نسبتی در آب حل می شود.</p> <p>ب) فراورده واکنش (II)، ترکیبی سیر نشده با نام ۱ و ۲ - دی برمواتن است.</p> <p>پ) فراورده واکنش (I)، یک ترکیب آلی اکسیژن دار و یکی از مهم ترین ملال های صنعتی است.</p> <p>ت) فراورده واکنش (II)، یک ترکیب آلی قرمز رنگ با نام ۱ و ۲ - در برمواتن است.</p>
۸۱	<p>کدام دو عبارت داده شده درست هستند؟</p> <p>آ) باتوجه به مدل کلوله - میله، تعداد پیوندهای اتن بیش تر از اتین است.</p> <p>ب) باتوجه به مدل فضا پرکن هیدروژن سیانید، متوجه می شویم که دارای چهار پیوند اشتراکی است.</p> <p>پ) در مدل فضا پرکن متان، فاصله میان اتم های هیدروژن با یکدیگر متفاوت است.</p> <p>ت) شباهت ساختار لوویس با مدل فضا پرکن یک مولکول، کمتر از شباهت ساختار لوویس با مدل کلوله - میله آن است.</p> <p>۱) آ و ب      ۲) ب و پ      ۳) ب و ت      ۴) آ و ت</p>
۸۲	<p>نمودار مقابل، تغییرات کمیت <math>X</math> با افزایش تعداد اتم های کربن در آلکان نشان می دهد. کمیت <math>X</math> ..... آلکان ها باشد، زیرا.....</p> <p>۱) نمی تواند نقطه جوش - با افزایش تعداد کربن، نیروهای بین مولکولی کاهش می یابد.</p> <p>۲) می تواند میزان گرمان روی - با افزایش تعداد کربن، گرمان روی آلکان ها افزایش می یابد.</p> <p>۳) نمی تواند میزان فرار بودن - با کاهش جرم مولکولی آلکان ها، فرار بودن آن کاهش می یابد.</p> <p>۴) می تواند مقدار چسبندگی - با کاهش جرم مولکولی، چسبندگی آلکان ها افزایش می یابد.</p> 

۸۳	<p>کدام یک از نام های زیر برای یک آلکان درست است؟</p> <p>(۱) ۴-اتیل ۳-متیل پنتان (۲) ۴ و ۴ دی متیل پنتان (۳) ۳-اتیل ۳-متیل پنتان (۴) ۱ و ۲ و ۳-تری متیل هگزان</p>
۸۴	<p>کدام گزینه در مورد سیکلوهگزان درست است؟</p> <p>(۱) تنها هیدروکربن حلقوی دارای ۶ کربن است.  (۲) فرمول مولکولی آن مشابه ب ۲۱-هگزان است.  (۳) جز هیدروکربن های آروماتیک محسوب می شود.  (۴) در مولکول آن، هر اتم کربن با دو اتم دیگر پیوند اشتراکی دارد.</p>
۸۵	<p>نام آیوپاک کدام هیدروکربن درست است؟</p> <p>(۱) </p> <p>(۲) <math>(CH_2)_2CHCH_2CH(CH_2)_2</math></p> <p>(۳) </p> <p>(۴) </p> <p>۲-اتیل ۴-متیل هپتان  ۲، ۴-دی متیل پنتان  ۲، ۲، ۴-ترامتیل پنتان  ۴-اتیل ۵-متیل هپتان</p>
۸۶	<p>چند مورد از عبارت های زیر در مورد هیدروکربنی به نام ۳ و ۴-دی متیل هگزان درست است؟</p> <p>(۱) فرمول مولکولی آن <math>C_6H_{14}</math> است.  (۲) دارای ۷ پیوند کووالانسی C-C است.  (۳) در مولکول آن تعداد گروه های <math>CH_3</math> دو برابر <math>CH_2</math> است.  (۴) یک هیدروکربن سیرشده مملول در آب است.</p> <p>۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)</p>
۸۷	<p>در کدام گزینه توصیف درستی ارائه شده است؟</p> <p>(۱) هیدروکربنی گازی شکل که به عنوان سوخت فنرک استفاده می شود؛ اتان (<math>C_2H_6</math>)  (۲) سومین عضو خانواده آلکین ها است؛ پروپین (<math>C_3H_4</math>)  (۳) سنگ بنای صنایع پتروشیمی است؛ گاز اتن (<math>C_2H_4</math>)  (۴) هیدروکربنی گازی شکل که موجب رسین سریع تر میوه های نارسی می شود؛ اتین (<math>C_2H_2</math>)</p>
۸۸	<p>چند مورد از عبارت های زیر می تواند در مورد هیدروکربن های داده شده درست باشد؟</p> <p>a) <math>C_6H_{14}</math>    b) <math>C_6H_{12}</math>    b) <math>C_{10}H_8</math>    d) <math>C_6H_6</math></p> <p>(۱) هیدروکربنی سیرشده است که هر اتم کربن آن با چهار پیوند یگانه به اتم های کناری متصل است.  (۲) هیدروکربنی سیرشده به نام سیکلوهگزان می باشد که از اجزای سازنده نفت خام است.  (۳) هیدروکربنی سیرنشده و آروماتیک با ۵ پیوند دوگانه است.  (۴) هیدروکربنی سیرنشده است که در آن هر اتم کربن با ۴ پیوند به ۳ اتم دیگر متصل است.</p> <p>۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)</p>



چند مورد از عبارت های زیر درم ورد تقطیر جز به جز نفت خام درست است؟

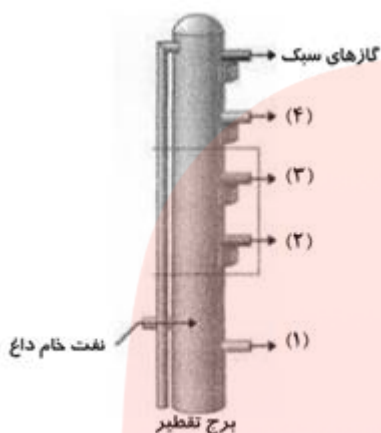
آ) در برج تقطیر از بالا به پایین دما در حال کاهش است. به همین دلیل گازهای سبک از قسمت بالای برج خارج می شوند.

ب) در بخش های (۱) و (۲) به ترتیب نفت کوره و گازوئیل خارج می شود.

پ) از بخش (۳) نفت سفید شامل آلکان هایی با ده تا پانزده کربن خارج می شد.

ت) دلیل جداسازی اجزای نفت خام در برج تقطیر، تفاوت نقاط جوش آن ها با یکدیگر است.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)



باتوجه به نمودار داده شده چه تعداد از عبارت ها درست است؟

آ) در دمای ۱۰۰ °C حالت فیزیکی هگزان و اوکتان شبیه به هم است.

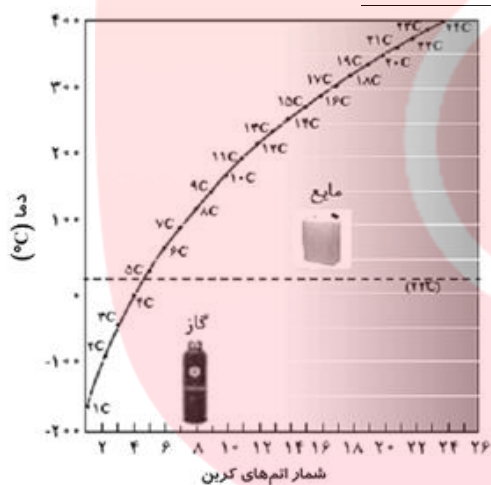
ب) با افزایش تعداد کربن ها، اختلاف نقطه جوش دو آلکان متوالی افزایش می یابد.

پ) در دمای ۱۰۰ °C - یک آلکان به حالت گاز قرار دارد.

ت) در شرایط STP حجم مولی پروپان و اتان باهم برابر است.

ث) در دمای اتاق پنتان به حالت مایع می باشد.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)



۱	۱۱	۲۱	۳۱	۴۱	۵۱	۶۱	۷۱	۸۱
۲	۱۲	۲۲	۳۲	۴۲	۵۲	۶۲	۷۲	۸۲
۳	۱۳	۲۳	۳۳	۴۳	۵۳	۶۳	۷۳	۸۳
۴	۱۴	۲۴	۳۴	۴۴	۵۴	۶۴	۷۴	۸۴
۵	۱۵	۲۵	۳۵	۴۵	۵۵	۶۵	۷۵	۸۵
۶	۱۶	۲۶	۳۶	۴۶	۵۶	۶۶	۷۶	۸۶
۷	۱۷	۲۷	۳۷	۴۷	۵۷	۶۷	۷۷	۸۷
۸	۱۸	۲۸	۳۸	۴۸	۵۸	۶۸	۷۸	۸۸
۹	۱۹	۲۹	۳۹	۴۹	۵۹	۶۹	۷۹	۸۹
۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰

