

نوبت دوم

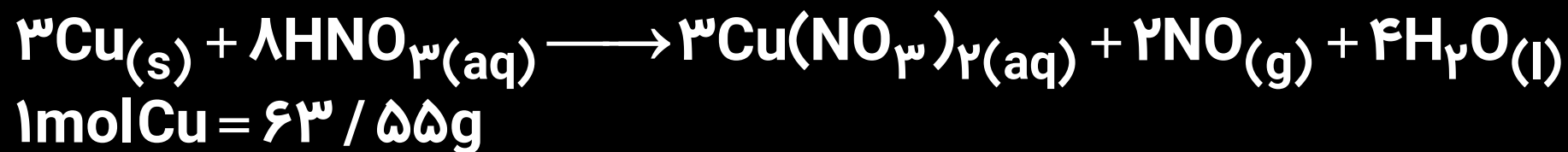
دوره شب امتحان

# شیمی یازدهم

فصل ۱

● استاد آقاجانی

⊙ ۱/۶ گرم مس  $\text{Cu}_{(s)}$  با درصد خلوص ۸۰٪ را به نیتریک اسید سرد و رقیق افزودیم، چند میلی‌لیتر  $\text{NO}_{(g)}$  در شرایط STP تولید می‌شود؟



⊙ یک روش ساده آزمایشگاهی برای تولید گاز استیلن ( $C_2H_2$ ) افزودن آب به کلسیم

کربید بر طبق واکنش زیر است:  $CaC_2(s) + 2H_2O(l) \longrightarrow C_2H_2(g) + Ca(OH)_2(aq)$

در آزمایشی ۳۲/۵ گرم گاز استیلن تولید شده است. برای تولید این مقدار گاز چند گرم

نمونه ناخالص کلسیم کربید با خلوص ۸۴٪ مصرف شده است؟

$$C_2H_2 = 26 \text{ g.mol}^{-1}, \quad CaC_2 = 64 \text{ g.mol}^{-1}$$

⊙ اگر ۳۵ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، از تجزیه گرمایی ۳۰۰ گرم پتاسیم کلرات ( $\text{KClO}_3$ ) ناخالص تولید شود، درصد خلوص پتاسیم کلرات ( $\text{KClO}_3$ ) را محاسبه کنید.



◎ سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است که از واکنش زیر تهیه می‌شود.

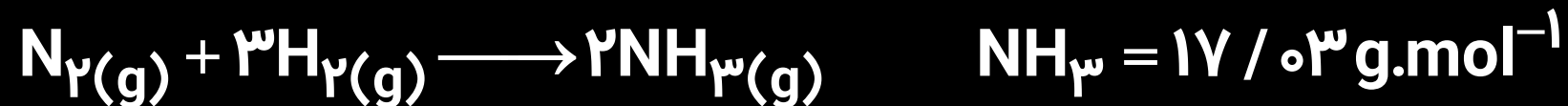


**الف)** واکنش‌پذیری کربن را با سیلیسیم مقایسه کنید.

**ب)** مقدار ناخالصی در ۱۰۰ گرم سیلیسیم مصرفی در صنایع الکترونیک ۰/۰۰۰۱ گرم است. درصد خلوص آن را حساب کنید.

① یون سولفات موجود در  $2/45g$  از نمونه‌ای کود شیمیایی را با استفاده از یون باریم، جداسازی کرده و  $2/18$  گرم باریم سولفات به دست آمده است. درصد خلوص کود شیمیایی را برحسب یون سولفات حساب کنید.

⊙ اگر بازده درصدی واکنش زیر ۲۵٪ باشد، حجم گاز هیدروژن لازم برای تولید ۵/۰ کیلوگرم آمونیاک را در شرایط استاندارد، برحسب لیتر محاسبه کنید.



⊙ یکی از راه‌های تهیه سوخت سبز، استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب‌زمینی و ذرت است. واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز، از جمله واکنش‌هایی است که در این فرایند رخ می‌دهد.



حساب کنید از تخمیر ۱/۵ تن گلوکز موجود در پسماندهای گیاهی، چند تن سوخت سبز (اتانول) تولید می‌شود. (بازده واکنش را ۸۰ درصد در نظر بگیرید)

⊙ در شرایط STP و با مصرف ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول  $4\text{mol.L}^{-1}$  سولفوریک اسید ( $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ ) در واکنش زیر، ۸۹۶ میلی‌لیتر گاز  $\text{SO}_2$  تولید شد. بازده درصدی واکنش را با محاسبه به دست آورید.



⊙ معدن مس سرچشمه کرمان، یکی از بزرگ‌ترین مجتمع‌های صنعتی معدنی جهان به شمار می‌رود و بزرگ‌ترین تولیدکننده مس است. برای تهیه مس خام از سنگ معدن آن، واکنش زیر انجام می‌شود.



**الف)** با مصرف ۴۰۰kg مس (۱) سولفید با خلوص ۸۵٪ حدود ۱۹۰/۵۴kg مس خام تهیه می‌شود. بازده درصدی واکنش را حساب کنید.

**ب)** چرا این واکنش روی محیط‌زیست تأثیر زیانباری دارد؟

# آموزش

## ویژگی های عناصرها

## عناصرهای گروه ۱۴



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



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



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



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



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

|                              |  |
|------------------------------|--|
| ۶<br>C<br>کربن<br>۱۲/۰۱      |  |
| ۱۴<br>Si<br>سیلیسیم<br>۲۸/۰۹ |  |
| ۳۲<br>Ge<br>ژرمانیم<br>۷۲/۶۴ |  |
| ۵۰<br>Sn<br>قلع<br>۱۱۸/۷۰    |  |
| ۸۲<br>Pb<br>سرب<br>۲۰۷/۲۰    |  |

### عصرهای تناوب ۳



- رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند.
- در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.
- در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند ولی خرد نمی‌شوند.
- سطح درخشانی دارند.

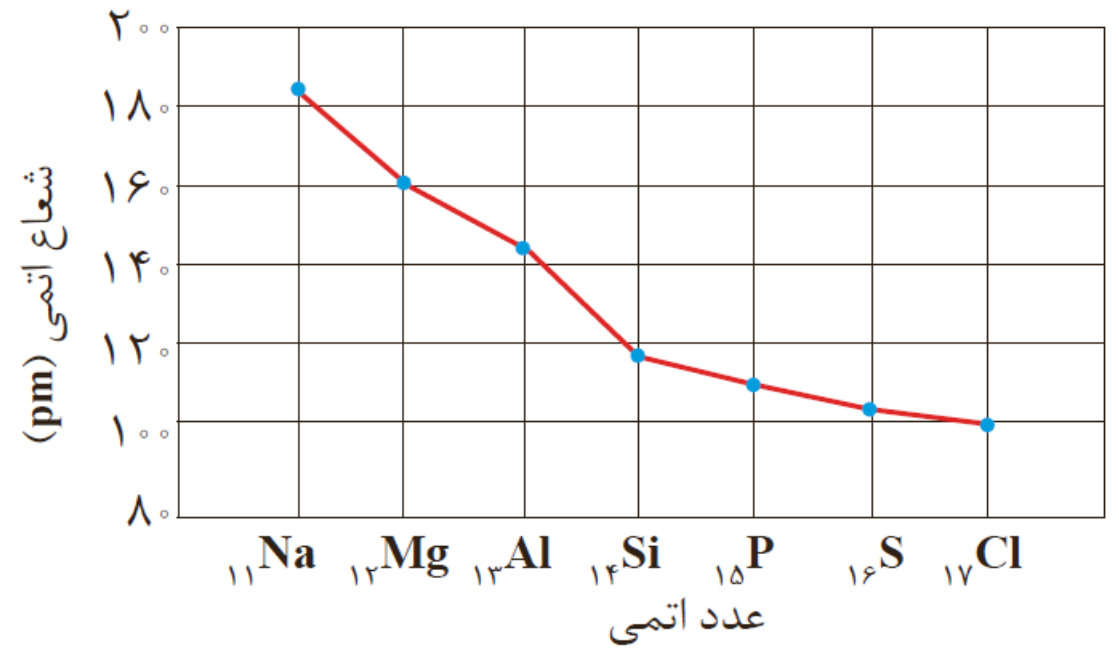
- جریان برق و گرما را عبور نمی دهند.
- در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند یا می‌گیرند.
- در اثر ضربه خرد می‌شوند.
- سطح آن‌ها درخشان نبوده بلکه کدر است.

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

| شبه فلز | نافلز | فلز |                  |
|---------|-------|-----|------------------|
|         |       |     | رسانایی الکتریکی |
|         |       |     | رسانایی گرمایی   |
|         |       |     | سطح صیقلی و براق |
|         |       |     | چکش خواری        |
|         |       |     | رفتار شیمیایی    |

# آموزش

## مقایسه شعاع اتمی



◎ اسکاندیم ( $Sc_{21}$ )، نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای است که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

**الف)** آرایش الکترونی اتم آن را بنویسید.

**ب)** کاتیون این فلز در ترکیب‌هایش، سه بار مثبت دارد. آرایش الکترونی فشرده کاتیون اسکاندیم را رسم کنید.

◉ جدول زیر را کامل کنید.

| آرایش الکترونی | نماد فلز / یون     | آرایش الکترونی        | نماد فلز / یون    |
|----------------|--------------------|-----------------------|-------------------|
| .....          | ${}_{24}\text{Cr}$ | $[\text{Ar}]3d^34s^2$ | ${}_{23}\text{V}$ |
|                | $\text{Cr}^{2+}$   | .....                 | $\text{V}^{2+}$   |
| .....          | $\text{Cr}^{3+}$   | .....                 | $\text{V}^{3+}$   |

● برای شناسایی یون  $\text{Fe}^{3+}$  در محلول از (سدیم کلرید / سدیم هیدروکسید) می‌توان استفاده کرد.

## مقایسه واکنش پذیری

⊙ با توجه به واکنش‌های زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



(الف) هریک از آن‌ها را موازنه کنید.



(ب) ترتیب واکنش‌پذیری عنصرهای Mg، Fe و Ti را مشخص کنید.

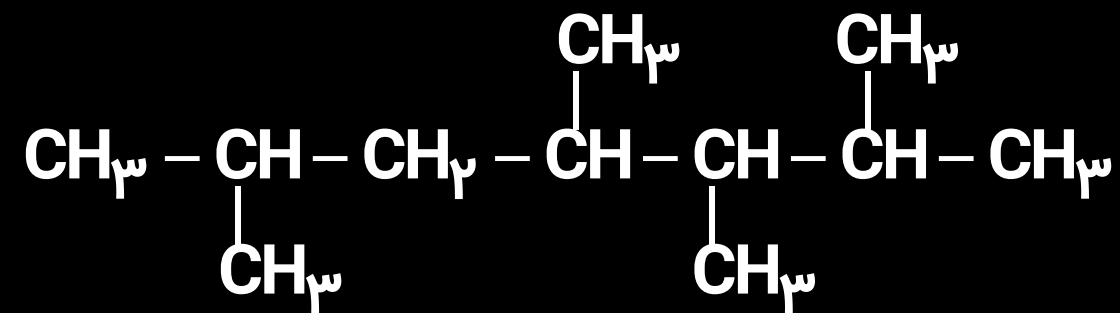
(پ) برای تهیه فلز تیتانیم، باید واکنش شماره (۱) را در حضور گاز آرگون انجام داد. چرا وجود گازهای اکسیژن و نیتروژن در محیط واکنش مانع از انجام واکنش می‌شود؟ (توجه: گاز نیتروژن به جو بی‌اثر معروف است)

(ت) پیش‌بینی کنید آیا واکنش زیر در شرایط مناسب انجام می‌شود؟ چرا؟ در صورت انجام، آن را کامل و موازنه کنید.

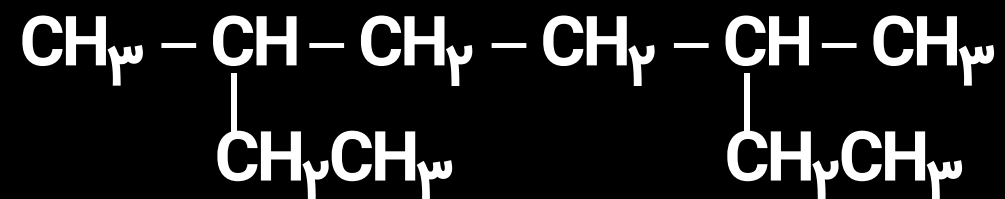


## نام گذاری آلکان های شاخه دار

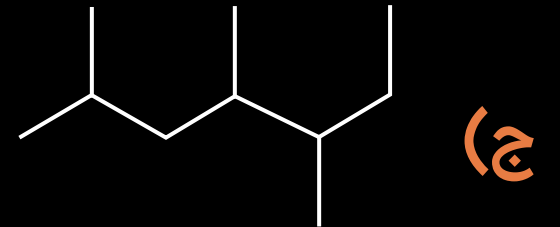
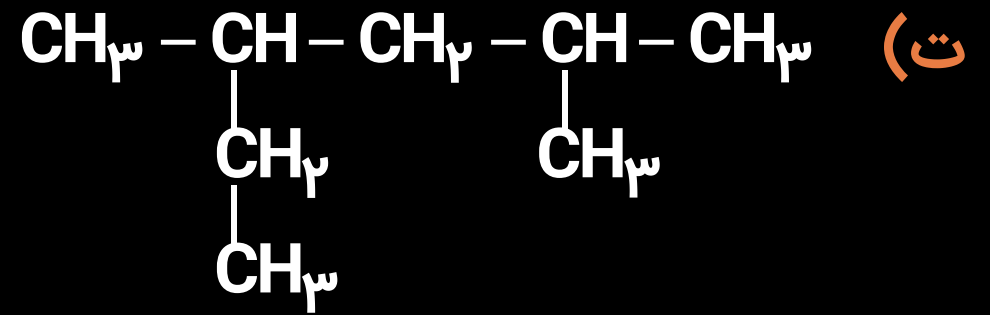
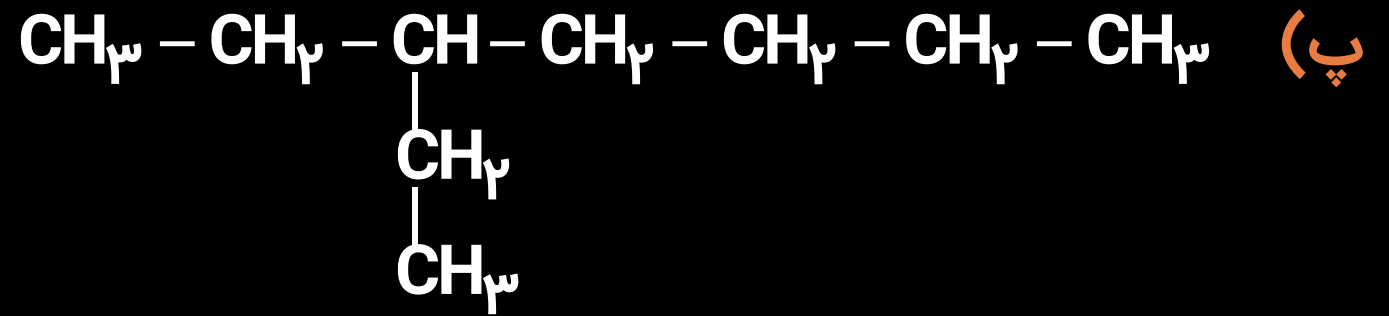
هر یک از هیدروکربن های زیر را به روش آیوپاک نام گذاری کنید.



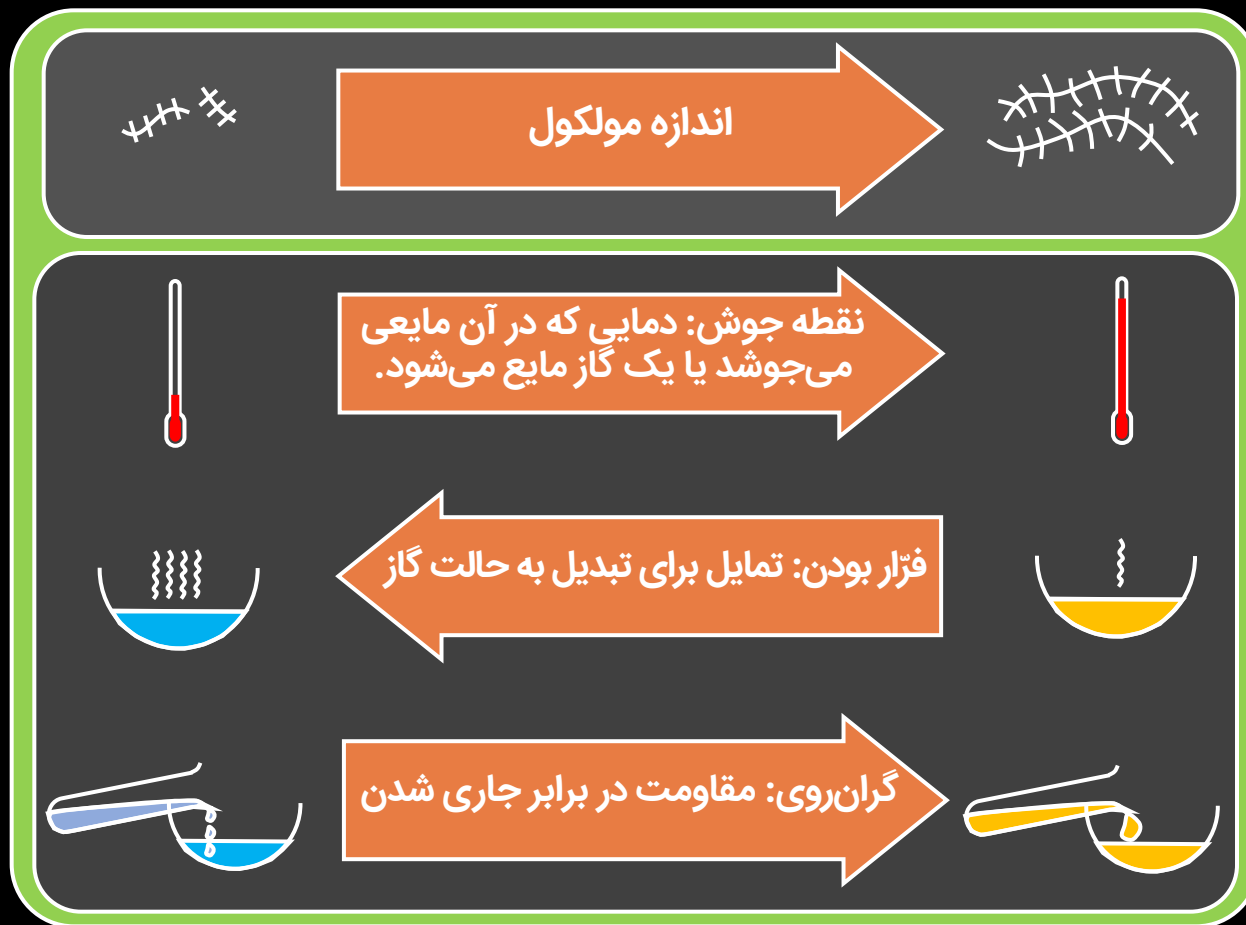
(الف)



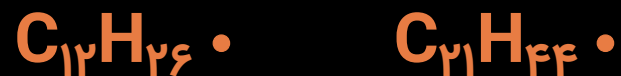
(ب)



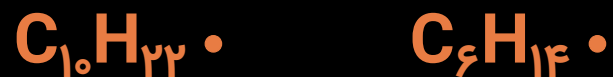
## مقایسه برخی ویژگی ها و رفتارهای فیزیک آلکان های راست زنجیر



⊙ پیش‌بینی کنید نقطه جوش کدام آلکان بالاتر است؟



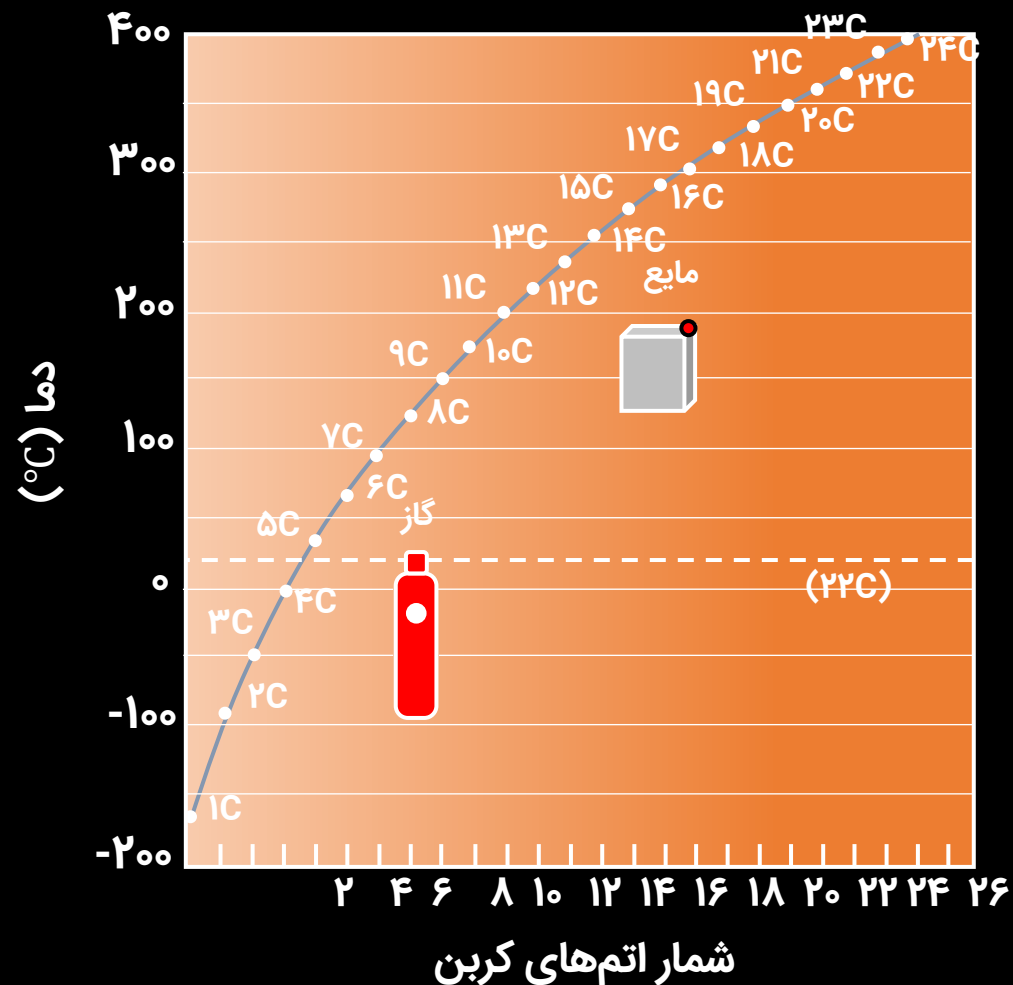
⊙ در شرایط یکسان کدام آلکان فرارتر است؟ چرا؟



⊙ پیش‌بینی کنید کدام ماده چسبنده‌تر است؟ چرا؟



## مقایسه نقطه جوش آلکان‌های راست زنجیر



**الف)** کدام آلکان‌ها در دمای  $22^{\circ}\text{C}$  به حالت

گاز هستند؟

**ب)** رابطه بین نقطه جوش و جرم مولی

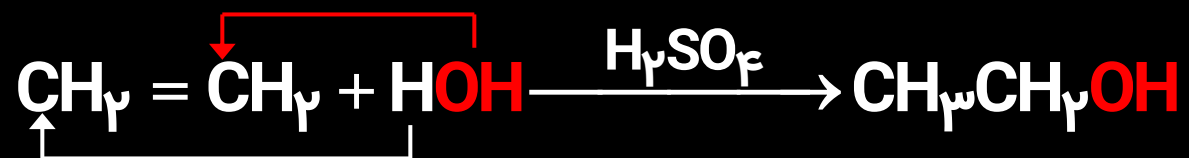
آلکان‌ها را توصیف کنید.

## واکنش های افزایشی آلکن ها

⊙ رفتار آلکن ها همانند همه مواد به ساختار آن ها وابسته است. وجود پیوند دوگانه در آلکنها سبب شده است تا رفتار آن ها با آلکان ها تفاوت زیادی پیدا کند. به گونه ای که آلکنها برخلاف آلکان ها، واکنش پذیری بیشتری دارند و در واکنش های گوناگونی شرکت می کنند.

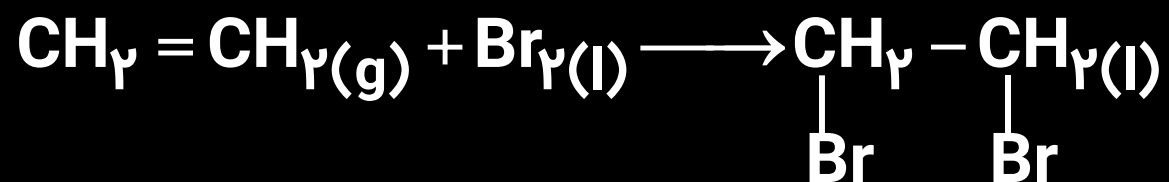
⊙ واکنش پذیری زیاد آلکن ها به این دلیل است که در ساختار آن ها دو اتم کربن به سه اتم دیگر متصل بوده و از این رو «سیرنشده» هستند؛ این در حالی است که اتم کربن تمایل دارد تا از حداکثر امکان خود برای تشکیل پیوندهای یگانه استفاده کند و چهار پیوند یگانه تشکیل دهد.

⊙ گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است؛ زیرا در این صنایع با استفاده از اتن حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می‌شود. برای نمونه با وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می‌کنند. معادله زیر، واکنش شیمیایی انجام شده را نشان می‌دهد.



از مقایسه مولکول اتانول با مولکول اتن، درمی‌یابید که یکی از پیوندها میان اتم‌های کربن-کربن در مولکول اتن شکسته شده و به یکی از آن‌ها، اتم H و به دیگری، گروه OH متصل شده است. به دیگر سخن مولکول آب به اتم‌های کربن پیوند دوگانه افزوده شده و فراورده سیرشده‌ای تولید شده است.

⊙ از دیگر واکنش‌های گاز اتن، ترکیب شدن آن با برم مایع است. به‌طوری‌که هرگاه گاز اتن را در محلولی از برم وارد کنیم، رنگ قرمز محلول از بین می‌رود. این تغییر رنگ، نشانه انجام واکنش شیمیایی زیر است:



۱، ۲- دی برمواتان

در این واکنش نیز، مولکول برم به پیوند دوگانه کربن-کربن در مولکول اتن افزوده می‌شود، و فرآورده‌ای سیرشده پدید آمده است. همه آلکن‌ها در این واکنش شرکت می‌کنند به‌گونه‌ای که این واکنش یکی از روش‌های شناسایی آن‌ها از هیدروکربن‌های سیرشده است.

⊙ هگزان ( $C_6H_{14}$ ) و ۱- هگزن ( $C_6H_{12}$ ) دو مایع بی‌رنگ هستند.

**الف)** روشی برای تشخیص این دو مایع پیشنهاد کنید.

**ب)** جای خالی را در واکنش زیر پر کنید.



⊙ هیدروکربنی به فرمول  $C_xH_y$  شناسایی شده است. افزودن چند قطره از آن به مقدار کمی از محلول برم در یک حلال آلی، سبب بیرنگ شدن محلول می‌شود.

**الف)** این هیدروکربن جزو آلکان‌ها، آلکن‌ها یا سیکلوآلکان‌هاست؟ چرا؟

**ب)** نسبت جرمی کربن به هیدروژن در آن برابر با ۶ و جرم مولی آن برابر با ۱۴۰/۲ گرم است. فرمول مولکولی آن را بیابید.

**پ)** با مراجعه به نمودار صفحه ۳۶، حالت فیزیکی این هیدروکربن را پیش‌بینی کنید.