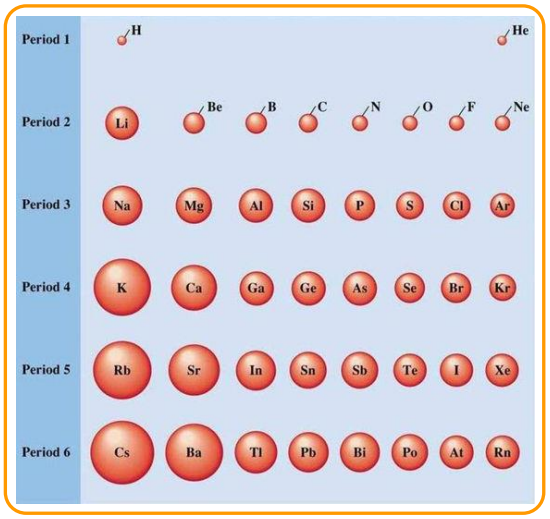
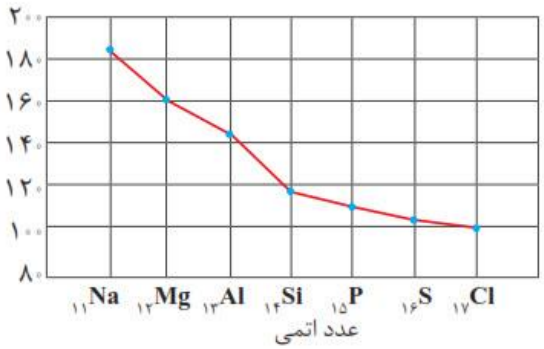
روندهای موجود در جدول

۱ - شعاع اتمی: همانطور که در سال دهم آموختیم:

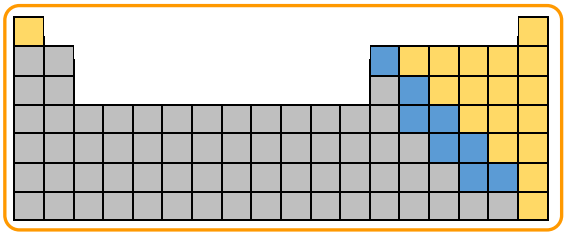


دریک ردیف: از چپ به راست کاهش

در یک گروه: از بالا به پایین افزایش



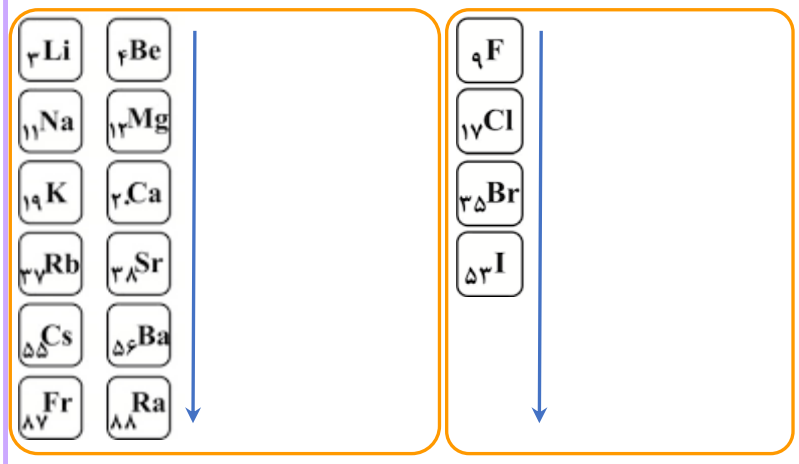
۲ - خصلت فلزی: به شکل دقت کنید:



دریک ردیف: از چپ به راست کاهش

در یک گروه: از بالا به پایین افزایش

۲ - فعالیت شیمیایی: ابتدا در گروه برسی میکنیم:

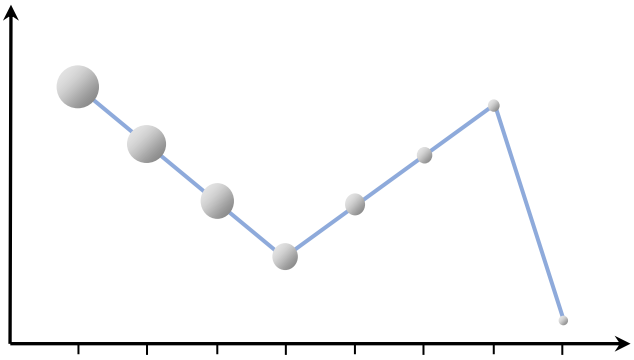


درگروه های فلزی: از بالا به پایین افزایش

در گروه های نافلزی: از بالا به پایین کاهش

Dr.Mehdi Salehirad

روند فعالیت شیمیایی در تناوب ۲ و ۳:



تست

۱) با توجه به آخرین زیرلایه در آرایش گونه‌های داده شده، کدام گزینه صحیح است؟

$B^{-}:3p^{6}$, $A^{2-}:3p^{6}$, $N^{+}:3p^{6}$, $M^{2+}:2p^{6}$

۱) فعالیت شیمیایی M بیش‌تر از N است.
۲)فعالیت شیمیایی A بیش‌تر از B است.
۳)شعاع اتمی A کم‌تر از M است.
۴) شعاع اتمی M بیش‌تر از N است .

تست

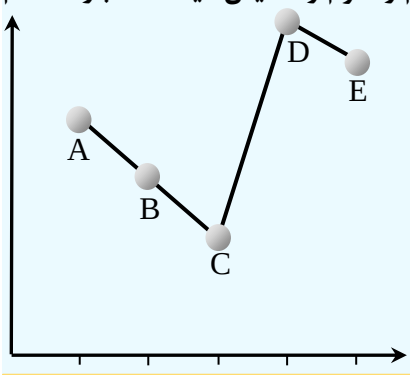
۲) باتوجه به جدول مقابل کدام یک از مقایسه‌ها به درستی بیان نشده است؟

گروه / دوره	۱۳	۱۵	۱۷
۲	B	N	F
۳	Al	P	Cl
۴	Ga	As	Br

۱)تمایل به گرفتن الکترون: $F > Cl > Br$
۲)خاصیت فلزی: $Al > P > Cl$
۳)شعاع اتمی: $Al > B$
۴)فعالیت شیمیایی: $P > Cl$

تست

۳) با توجه به نمودار زیر که شعاع اتمی ۵ عنصر متوالی از عنصرهای دوره‌های دوم و سوم را نمایش میدهد، عبارت کدام گزینه نادرست است؟



۱) A عنصری از دورهٔ دوم است و آرایش الکترون – نقطه‌ای آن به صورت $\dot{\underset{\bullet}{\overset{\bullet}{A}}}\bullet$ می‌باشد.
۲) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از دو عنصر B و E به صورت B_2E می‌باشد.
۳)شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی $l=0$ در عنصر D، ۱/۲۵ برابر عنصر C است.
۴) اختلاف شعاع اتمی دو عنصر آلومینیم و سیلیسیم از اختلاف شعاع اتمی دو عنصر D و E بیش‌تر است.

Dr.Mehdi Salehirad

نحوه انجام پذیری چند واکنش

به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که بطور طبیعی انجام میشود،
واکنش پذیری فراورده ها از واکنش دهنده ها کمتر است.

تست

۴) با توجه به واکنش پذیری مواد پیش بینی کنید کدام یک از واکنش های زیر به طور طبیعی انجام میشوند؟

۱) $FeO(s) + Na(s) \xrightarrow{\Delta} Na_2O(s) + Fe(s)$

۲) $2Na_2O(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} CO_2(g) + 4Na(s)$

۳) $Al(s) + ZnSO_4(s) \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + Zn(s)$

۴) $Al(s) + Fe_2O_3(s) \longrightarrow Al_2O_3(s) + Fe(l)$

۵) $KBr(aq) + I_2(s) \longrightarrow KI(aq) + Br_2(l)$

۶) $F^-(aq) + I_2(s) \longrightarrow I^-(aq) + F_2(aq)$

۷) $TiCl_4 + Mg \longrightarrow MgCl_2 + Ti$

درصد جرمی

تست

۵) درصد جرمی عنصر M در M_3N_2 برابر ۷۲٪ است.جرم اتمی فلز کدام است؟ $(N = 14 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۴ ۲) ۴۰ ۳) ۴ ۴) ۲۰

Dr.Mehdi Salehirad

تمرین

۶) ۳۲٪ جرم اکسیدی از وانادیم را اکسیژن تشکیل می‌دهد. ظرفیت وانادیم کدام است؟ $(V = ۵۱ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

تمرین

۷) درصد جرمی عنصر M در اکسیدی از آن با فرمول MO برابر ۸۰٪ است. درصد جرمی آن در اکسید $M_۲O$ آن کدام است؟ $(O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

تست

۸) اگر ترکیبی شامل دو عنصر A و B، دارای ۴۰ درصد جرمی عنصر B بوده و جرم اتمی عنصر A، ۱/۵ برابر جرم اتمی عنصر B باشد، فرمول تجربی آن کدام است؟ (ریاضی خارج ۹۰)

۱) AB ۲) $AB_۲$ ۳) $A_۲B$ ۴) $A_۲B_۳$

تست

۹) اگر A، ترکیبی از دو عنصر X و Y باشد، ۳۰ درصد جرمی آن را عنصر Y تشکیل داده باشد و جرم اتمی عنصر X، ۳/۵ برابر جرم اتمی Y باشد، فرمول تجربی این ترکیب کدام است؟

۱) $X_۲Y_۳$ ۲) $X_۳Y_۲$ ۳) $X_۲Y$ ۴) $XY_۲$

Dr.Mehdi Salehirad

بازده درصدی و درصد خلوص

تست

۱۰) از واکنش ۲۳/۸ گرم قلع خالص با مقدار کافی هیدروفلوئوریک‌اسید، چند گرم قلع (II) فلوئورید، با خلوص ۸۰ درصد می‌توان به دست آورد؟ $(Sn = ۱۱۹, F = ۱۹ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲۹/۳۵ ۲) ۳۲/۵۹ ۳) ۳۵/۲۳ ۴) ۳۹/۲۵

$$Sn + ۲HF \longrightarrow SnF_۲ + H_۲$$

تست

۱۱) از واکنش ۲/۱ گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰ درصد با نیتریک‌اسید کافی، چند مول سدیم نیترات تشکیل می‌شود؟ $(H = ۱, O = ۱۶, C = ۱۲, Na = ۲۳ : g.mol^{-۱})$ (تجربی ۹۲)

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۵ ۳) ۰/۰۲ ۴) ۰/۰۵

$$NaHCO_۳ + HNO_۳ \longrightarrow NaNO_۳ + H_۲O + CO_۲$$

تست

۱۲) در صورتی‌که بازده واکنش زیر ۸۰ درصد باشد، از واکنش ۹/۲ گرم اتانول، چند گرم دی‌اتیل‌اتر به دست می‌آید؟ $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۵/۹۲ ۲) ۷/۴ ۳) ۱۱/۸۴ ۴) ۲۳/۶۸

$$CH_۳CH_۲OH \longrightarrow CH_۳CH_۲OCH_۲CH_۳ + H_۲O$$

Dr.Mehdi Salehirad

تست

۱۳) اگر در واکنش تترافسفر دکا اکسید با فسفر پنتاکلرید که به تشکیل $POCl_3$ می‌انجامد، ۳ مول فسفر پنتاکلرید مصرف شود، چند گرم فرآورده با بازده ۸۰٪ تشکیل می‌شود؟ $(O=16, P=31, Cl=35/5 : g.mol^{-1})$ (تجربی ۹۴)

۱) ۹۲۱ ۲) ۷۶۷/۵ ۳) ۶۱۴ ۴) ۴۶۰/۵

تست

۱۴) اگر از واکنش منگنز دی اکسید کافی با ۱/۲ مول هیدروکلریک اسید، مقدار ۵/۸۲۲ لیتر گاز به دست آید، بازده‌ی درصدی واکنش کدام است؟ (چگالی گاز در شرایط واکنش برابر با $3 g.L^{-1}$ است.) $(Cl=35/5 : g.mol^{-1})$

۱) ۸۰ ۲) ۸۲ ۳) ۸۵ ۴) ۹۰

$$MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$$

تست

۱۵) اگر ۲۵/۲۵ گرم پتاسیم نیترات ۸۰ درصد خالص بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد، در دمای بالاتر از ۵۰۰تجزیه شود، چند مول گاز آزاد می‌شود؟ $(N=14, O=16, K=39 : g.mol^{-1})$

۱) ۰/۱۷۵ ۲) ۰/۲۵۷ ۳) ۰/۸۱۵ ۴) ۱/۲۵

$$KNO_3 \rightarrow K_2O + N_2 + O_2$$

Dr.Mehdi Salehirad

تست

۱۶) اگر ۲۰/۲ گرم پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از ۵۰۰ به میزان ۵۰ درصد در ظرفی تجزیه شود، جرم جامد باقی‌مانده در ظرف واکنش، چند گرم است؟ $(N=14, O=16, K=39 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۹/۶ ۲) ۱۶/۴ ۳) ۱۴/۸ ۴) ۱۲/۵

$$KNO_3 \rightarrow K_2O + N_2 + O_2$$

تست

۱۷) ۲۰ گرم $CaCO_3$ با درصد خلوص ۵۰٪ را حرارت می‌دهیم تا ۴۰٪ آن تجزیه شود. جرم مواد جامد باقی‌مانده در ظرف چند گرم است؟ $(C=12, Ca=40, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۸ / ۲۴ ۲) ۱/۵۶ ۳) ۲/۲۳ ۴) ۱۷/۷۷

$$CaCO_3(s) \longrightarrow CaO(s) + CO_2(g)$$

تست

۱۸) در واکنش ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار پتاسیم هیدروکسید با محلول مس (II) نیترات کافی، با بازده ۸۰ درصد، به تقریب چند گرم مس (II) هیدروکسید می‌توان به دست آورد؟ $(H=1, O=16, Cu=64 : g.mol^{-1})$

۱) ۱ / ۳۷ ۲) ۰/۷۸۴ ۳) ۰/۹۸۵ ۴) ۱/۵۶

$$KOH + Cu(NO_3)_2 \longrightarrow KNO_3 + Cu(OH)_2$$

Dr.Mehdi Salehirad

تست

۱۹) اگر گاز CO_2 حاصل از سوزاندن ۵/۲ گرم اتین، در محلول کلسیم‌اکسید کافی وارد شود، چند گرم کلسیم کربنات به دست می‌آید؟ (در صورتی که بازده درصدی واکنش برابر ۹۰ درصد باشد.) $(Ca=40, O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۴ ۲) ۳۰ ۳) ۳۶ ۴) ۴۰

تست

۲۰) برای تهیه ۱۴/۲ لیتر گاز از واکنش منگنز دی‌اکسید با هیدروکلریک‌اسید، چند گرم منگنز دی‌اکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم است؟ (چگالی کلر در شرایط آزمایشگاه $1/25 g.L^{-1}$ است.) $(O=16, Cl=35/5, Mn=55 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۷ ۲) ۲۸/۵ ۳) ۲۹ ۴) ۳۰/۸

$$MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$$

تست

۲۱) مخلوطی به وزن ۵۰۵ گرم از $CaCO_3$ و KNO_3 بر اثر گرما تجزیه می‌شود. در صورتی که گاز خروجی با ۰/۵ مول متان به طور کامل واکنش دهد، درصد جرمی $CaCO_3$ در این مخلوط کدام است؟ (تجربی ۹۶)

$(Ca=40, K=39, O=16, N=14, C=12 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۴۵ ۴) ۶۰

$$2KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2KNO_2(s) + O_2(g)$$

Dr.Mehdi Salehirad

تست

۲۲) اگر در تجزیه ی ۰/۵ مول آلومینیم سولفات، ۲۸/۸ لیتر فراورده‌ی گازی در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۴ لیتر است، به دست آید، بازده درصدی واکنش کدام است و چند گرم فراورده‌ی جامد به دست می‌آید؟ (ریاضی ۹۶)

$(S = ۳۲, Al = ۲۷, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۸۰ ، ۴۰/۸ ۲) ۸۰ ، ۵۰/۱ ۳) ۸۵ ، ۴۰/۸ ۴) ۸۵ ، ۵۰/۱

$$Al_۲(SO_۴)_۳ \xrightarrow{\Delta} Al_۲O_۳(s) + ۳SO_۳(g)$$

تست

۲۳) ۲۰ گرم از آلیاژ نقره و روی، در مقدار کافی از محلول هیدروکلریک اسید انداخته شده است. اگر در پایان واکنش، ۲ لیتر گاز در شرایطی که چگالی گاز حاصل برابر ۰/۰۸ گرم بر لیتر است، آزاد شود، چند درصد جرم این آلیاژ را نقره تشکیل می‌دهد؟ $(Ag = ۱۰۷, Zn = ۶۵ : g.mol^{-۱})$ (تجربی خارج ۹۶)

۱) ۷۰ ۲) ۷۴ ۳) ۸۰ ۴) ۸۴

تست

۲۴) برای تهیه‌ی یک کیلوگرم مخلوط شیمیایی ویژه که باید ۱۴ درصد جرم آن را نیتروژن تشکیل دهد، به ترتیب از راست به چپ، چند گرم آمونیوم سولفات و چند گرم پتاسیم کلرید را باید با یکدیگر مخلوط کرد؟ (تجربی ۹۷)

$(N = ۱۴, O = ۱۶, S = ۳۲, Cl = ۳۵/۵, K = ۳۹ : g.mol^{-۱})$

۱) ۳۴۰، ۶۶۰ ۲) ۴۴۰، ۵۶۰ ۳) ۵۶۰، ۴۴۰ ۴) ۶۴۰، ۳۴۰

Dr.Mehdi Salehirad

تست

۲۵) اگر از واکنش ۰/۸۴ گرم کلسیم هیدرید با مقدار کافی آب، ۹۰۰ mL گاز هیدروژن آزاد شود، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش، ۲۵ L است.) $(H=1, Ca=40 : g.mol^{-1})$ (تجربی ۹۷)

۱) ۸۰ ۲) ۸۵ ۳) ۹۰ ۴) ۹۵

$$CaH_2(s) + 2H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq) + 2H_2(g)$$

تست

۲۶) بر پایه‌ی واکنش: $3Cu(s) + 8HNO_3(aq) \rightarrow 3Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO(g) + 4H_2O(l)$، برای تهیه‌ی ۱۴/۱ گرم مس (II) نیترات، چند میلی‌لیتر محلول ۲ مولار نیتریک اسید لازم است؟ (بازده درصدی واکنش، ۸۰٪ است) (ریاضی ۹۷)

$(N=14, O=16, Cu=64 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۲۵ ۲) ۱۰۰ ۳) ۵۰ ۴) ۲۵

تست

۲۷) از تجزیه‌ی ۶۳ گرم سدیم هیدروژن کربنات خالص، در گرما در صورتی که ۸۰٪ آن تجزیه شده باشد، به تقریب چند گرم فراورده‌ی جامد، به دست می‌آید؟ $(H=1, C=12, O=16, Na=23 : g.mol^{-1})$ (ریاضی خارج ۹۷)

۱) ۲۹/۵ ۲) ۳۱/۸ ۳) ۳۵/۷۷ ۴) ۳۹/۷۵

$$2NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$$

Dr.Mehdi Salehirad

آشنایی با کربن



۱) کربن با نماد $_{6}C$ در خانه شماره ۶ جدول دوره ای عناصر قرار دارد.

۲) آرایش الکترون نقطه‌ای، تعداد الکترون ظرفیت، شماره‌ی گروه و شماره‌ی ردیف آن به صورت زیر هستند:

$_{6}C: 1s^2 / 2s^2\ 2p^2$
- ۲= شماره‌ی ردیف
- ۱۴ = شماره‌ی گروه
- ۴ = تعداد الکترون‌های ظرفیتی
- آرایش الکترون ـ نقطه‌ای $\Rightarrow \cdot\dot{C}\cdot$

۳) نافلزی جامد است که در اثر ضربه خرد می‌شود.

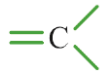
۴) در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد و توانایی تشکیل پیوندهای یگانه، دوگانه و سه گانه را با خود و برخی اتم‌های دیگر دارد.

۵) با به اشتراک گذاشتن ۴ الکترون می‌تواند به آرایش هشت‌تایی پایدار برسد.

آ) تشکیل ۴ پیوند یگانه 

ب) تشکیل ۲ پیوند دوگانه $=C=$

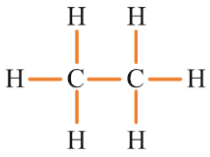
پ) تشکیل ۱ پیوند سه‌گانه و ۱ پیوند یگانه $-C\equiv$

ت) تشکیل ۱ پیوند دوگانه و ۲ پیوند یگانه 

۶) اتم‌های کربن می‌توانند به یکدیگر متصل شوند و زنجیرها و حلقه‌هایی در اندازه‌های گوناگون بسازند. این ویژگی باعث شده است که کربن از دیگر عنصرهای جدول متمایز باشد، به‌طوری که ترکیب‌های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب‌های شناخته‌شده از دیگر عنصرهای جدول دوره‌ای بیش‌تر است.

ترکیب‌های کربن را می‌توان به شکل‌های زیر نمایش داد:

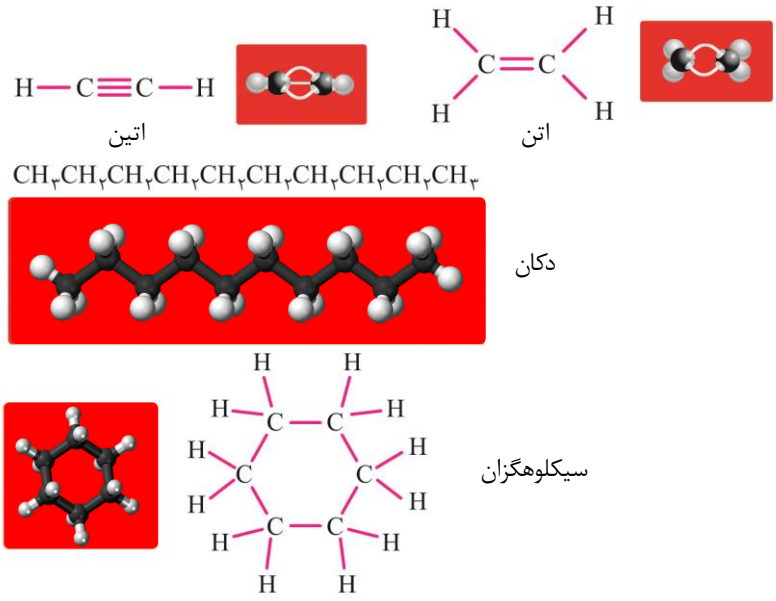
۱) ساختار لوویس:



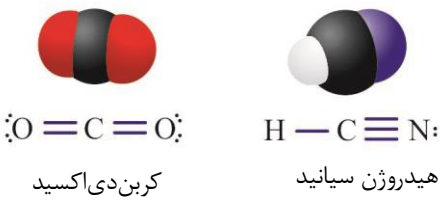
۲) ساختار خط و نقطه:

Dr.Mehdi Salehirad

۳) مدل گلوله و میله:

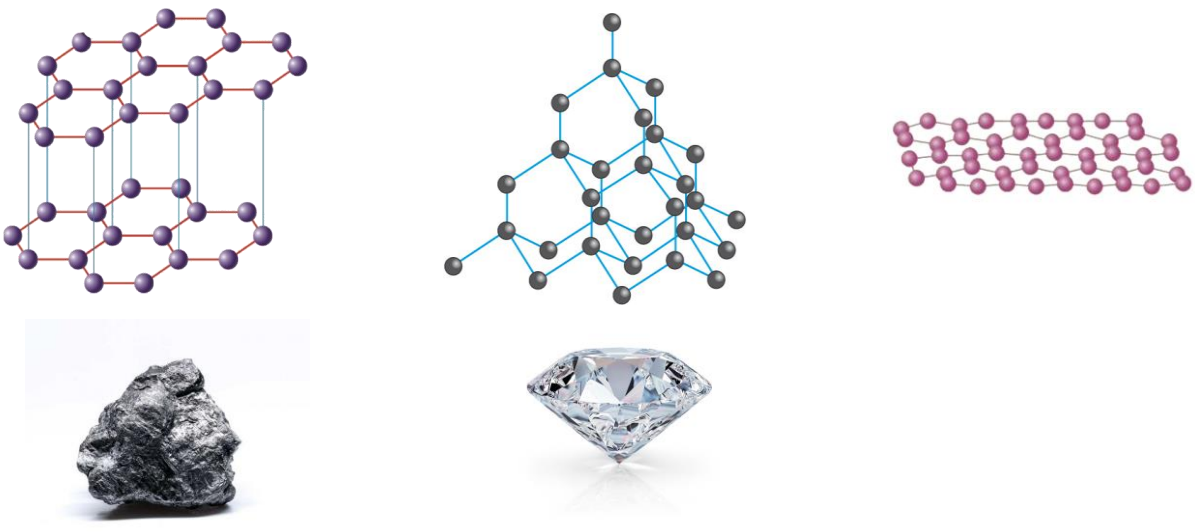


۴) مدل فضاپرکن:



گرافیت، گرافن و الماس

دگرشکل (آلوتروپ): به شکل‌های گوناگون مولکولی یا بلوری یک عنصر گفته می‌شود. برای مثال گرافیت و الماس آلوتروپ‌های طبیعی کربن هستند.



Dr.Mehdi Salehirad

جدولی بسیار مهم: در جدول زیر الماس و گرافیت با هم مقایسه شده‌اند:

عامل	گرافیت	الماس
نوع جامد	کووالانسی، دوبعدی در هر لایه	کووالانسی، سه بعدی
ساختار	هر اتم کربن با ۴ پیوند به سه اتم کربن دیگر متصل است و هر شش اتم کربن ساختار شش‌ضلعی به وجود می‌آورند.	هر اتم کربن با ۴ پیوند به چهار اتم کربن متصل است و ساختاری بلوری و چهاروجهی را به‌وجود آورده‌اند.
چگالی	$۲/۲۷ g/cm^۳$ (کم‌تر از الماس)	$۳/۵۱ g/cm^۳$ (بیش‌تر از گرافیت)
سختی	سختی کمی دارد. (نرم است)	سختی زیادی دارد.
رسانایی الکتریکی	رسانا	نارسانا
رسانایی گرمایی	بسیار کم	بسیار زیاد
کاربرد	مغز مداد، روان کننده‌ها	ساخت مته‌ها، ابزار برش شیشه، تزئینی
رنگ	سیاه	بی‌رنگ
پایداری	پایدارتر از الماس	ناپایدارتر از گرافیت
مقایسه‌ی گرمای سوختن	$C(s, \text{گرافیت}) + O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۳۹۳/۵ kJ$	$C(s, \text{الماس}) + O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۳۹۵/۴ kJ$

هیدروکربن‌ها

- خطی
  - سیرنشده
    - آلکن‌ها $C_nH_{۲n}$
    - آلکین‌ها $C_nH_{۲n-۲}$
  - سیرشده ← آلکان‌ها $C_nH_{۲n+۲}$
- حلقوی
  - سیرشده ← سیکلوآلکان‌ها $C_nH_{۲n}$
  - سیرنشده ← آروماتیک‌ها

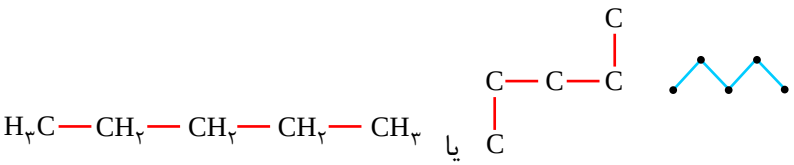


Dr.Mehdi Salehirad

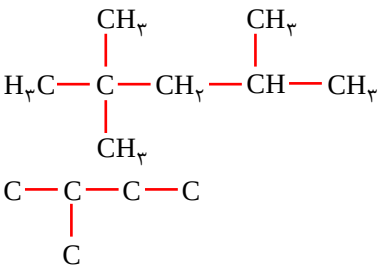
آلکان ها

۱) آشنایی با آلکان‌ها:

آ) آلکان‌های راست‌زنجیر: در این نوع از آلکان‌ها، هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل است. برای مثال ترکیب‌های زیر راست زنجیر هستند:



ب) آلکان‌های شاخه‌دار: در این نوع از آلکان‌ها، برخی اتم‌های کربن به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل هستند. برای مثال ترکیب‌های زیر شاخه‌دار هستند:



۲) ویژگی‌های آلکان‌ها:

آ- آلکان‌ها ناقطبی هستند و گشتاور دوقطبی آن‌ها حدود صفر است. به دلیل ناقطبی بودن در آب حل نمی‌شوند؛ به همین علت می‌توان از آن‌ها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد. برای این کار فلزها را درون آلکان‌های مایع قرار می‌دهند یا سطح آن‌ها را با آلکان‌ها می‌پوشانند. این کار مانع از رسیدن آب به سطح فلز می‌شوند و با این روش از خوردگی فلز جلوگیری می‌کنند.

افرادی که با گریس با فرمول تقریبی $C_{۱۸}H_{۳۸}$ کار می‌کنند، دستشان را با بنزین یا نفت که مخلوطی از هیدروکربن‌ها هستند می‌شویند؛ زیرا این ترکیب‌ها ناقطبی بوده و گریس را در خود حل می‌کنند.

نکته پس از شستشوی دست با بنزین، به علت حل شدن چربی‌های کف دست (که ناقطبی هستند) در بنزین، پوست دست خشک می‌شود. شستن پوست یا تماس آن با آلکان‌های مایع در درازمدت، به بافت‌های پوست آسیب می‌رساند.

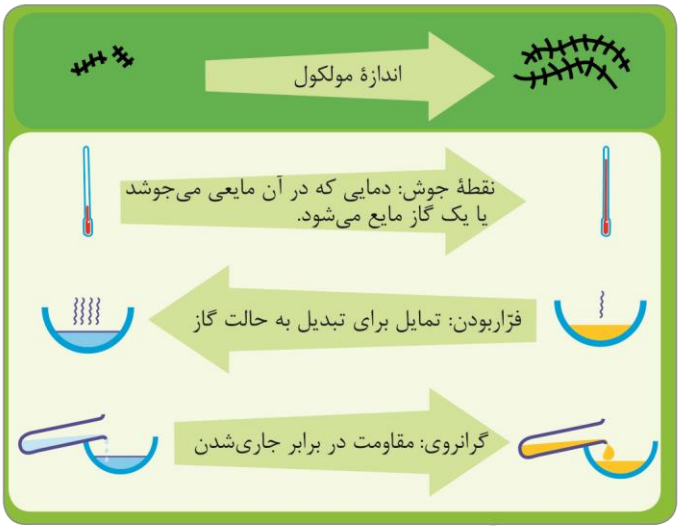
توجه نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده کربن است.

ب- به علت این که همه پیوندهای آن‌ها یگانه هستند، به آن‌ها اصطلاحاً سیرشده می‌گویند. سیربودن آلکان‌ها سبب می‌شود که تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی نداشته باشند. عدم تمایل آلکان‌ها به واکنش‌های شیمیایی سبب می‌شود میزان سمی بودن آن‌ها کم‌تر شده و استنشاق آن‌ها بر شش‌ها و بدن تأثیر چندانی نداشته باشد. این ترکیبات تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم می‌شوند.

توجه با وجود سمی نبودن آلکان‌ها، برای برداشتن بنزین از باک خودرو و یا بشکه نباید از مکیدن شیلنگ استفاده کرد؛ زیرا بخارهای بنزین وارد شش‌ها شده، از انتقال گازهای تنفسی در شش‌ها جلوگیری می‌کند و تنفس را دشوار می‌سازد. اگر میزان بخارهای واردشده به شش‌ها زیاد باشد، ممکن است سبب مرگ فرد شود.

Dr.Mehdi Salehirad

پ- شمار اتم‌های کربن نقش مهمی در ویژگی آلکان‌ها دارد.

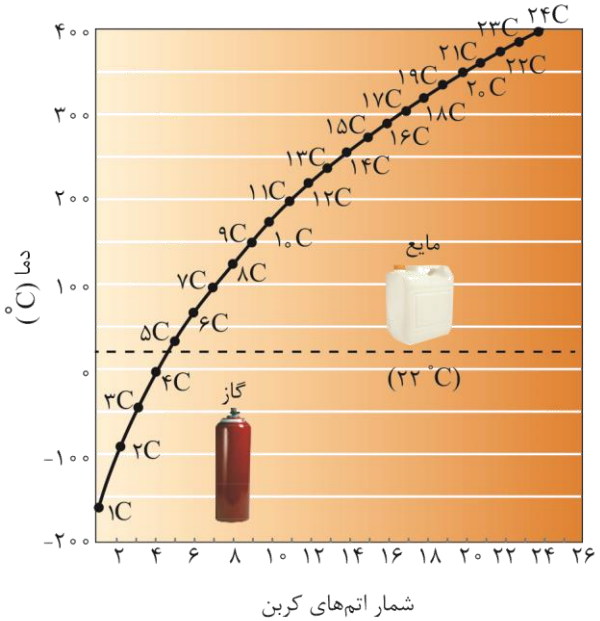


۱) با افزایش شمار کربن در آلکان‌ها، جرم و حجم افزایش یافته و نیروهای واندروالسی قوی تری بین آن‌ها برقرار می‌شود؛ به همین دلیل نقطه‌ی جوش آن‌ها افزایش یافته و میزان فراربودن آن‌ها کاهش می‌یابد.

نقطه جوش : $C_{۲۱}H_{۴۴} > C_{۱۲}H_{۲۶}$

فراربودن : $C_{۶}H_{۱۴} > C_{۱۰}H_{۲۲}$

۲) آلکان‌های راست زنجیر تا ۴ اتم کربن در دمای ۲۲ درجه به شکل گاز هستند.



۳) با بزرگ شدن زنجیر کربنی گرانروی آلکان‌ها افزایش یافته و ماده چسبنده‌تر می‌شود.

گرانروی : $C_{۲۵}H_{۵۲} > C_{۱۸}H_{۳۸}$

Dr.Mehdi Salehirad

۳) واکنش‌پذیری آلکان‌ها:

واکنش سوختن آلکان‌ها:

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

سوختن متان:

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$$

۴) نام‌گذاری آلکان‌ها:

قبل از نام‌گذاری آلکان‌ها باید دو مطلب را مورد توجه قرار دهید:

آ) آشنایی با اعداد یونانی

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

ب) آشنایی با گروه‌های آلکیل

$$\underset{\text{آلکان}}{C_nH_{2n+2}} \xrightarrow{-H} \underset{\text{آلکیل}}{C_nH_{2n+1}}$$

C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n+1}
CH_4 (متان)	
C_2H_6 (اتان)	
C_3H_8 (پروپان)	

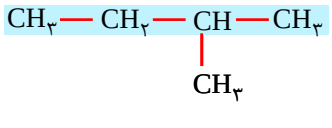
۱- نام‌گذاری آلکان‌های راست زنجیر: نام ده آلکان اول به صورت زیر می‌باشد.

فرمول مولکولی	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	C_6H_{14}	C_7H_{16}	C_8H_{18}	C_9H_{20}	$C_{10}H_{22}$
نام آلکان	متان	اتان	پروپان	بوتان	پنتان	هگزان	هپتان	اوکتان	نونان	دکان

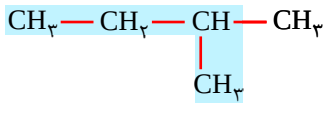
Dr.Mehdi Salehirad

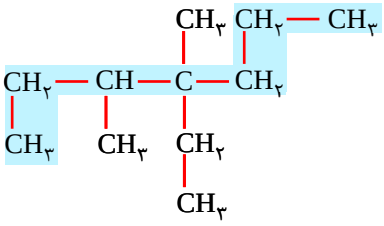
۲- نام گذاری آلکان‌های شاخه‌دار:

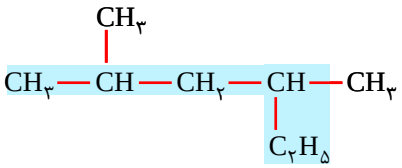
آ) انتخاب زنجیر اصلی:



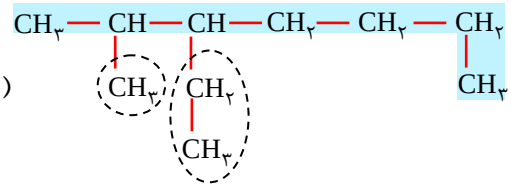
یا



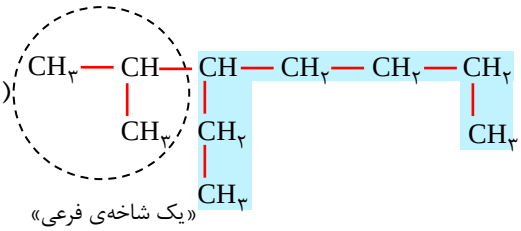




نکته

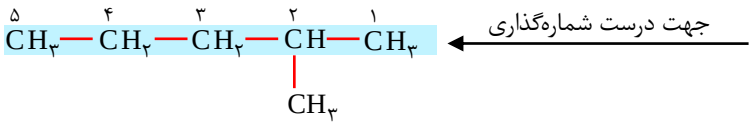


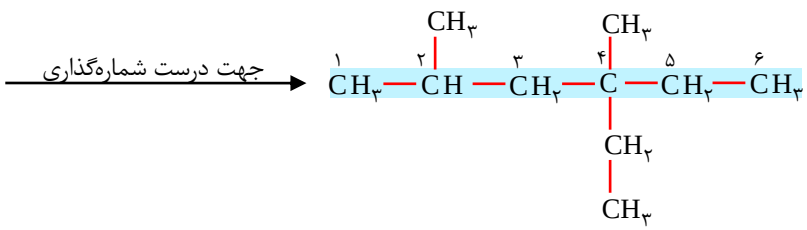
«دوشاخه‌ی فرعی»



«یک شاخه‌ی فرعی»

ب) شماره‌گذاری زنجیر اصلی:





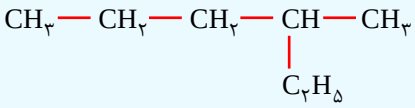
پ) نحوه‌ی گفتن نام آلکان‌ها:

شماره و نام شاخه‌های فرعی + تعداد کربن زنجیر اصلی + پسوند (ان)

Dr.Mehdi Salehirad

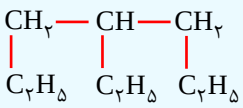
تمرین

۲۸) نام ترکیب مقابل را بنویسید.



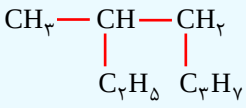
تمرین

۲۹) نام ترکیب مقابل را بنویسید.



تمرین

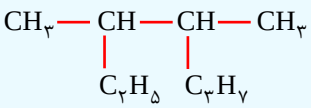
۳۰) نام ترکیب مقابل را بنویسید.



نکته اگر از یک نوع شاخه‌ی فرعی بیش از یک عدد موجود بود، تعداد آن‌ها را با لفظ دی، تری، تترا و ... می‌گوییم.

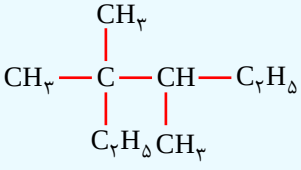
تمرین

۳۱) نام ترکیب مقابل را بنویسید.



تمرین

۳۲) نام ترکیب مقابل را بنویسید.

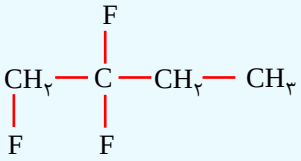


نکته اگر مولکول مورد نظر دارای شاخه‌های فرعی هالوژن بود، اسم آن‌ها را با لفظ هالوژنو مانند: فلوئورو، کلرو، برومو و ... می‌آوریم.

Dr.Mehdi Salehirad

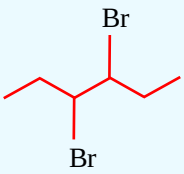
تمرین

۳۳) نام ترکیب مقابل را بنویسید.

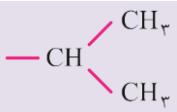


تمرین

۳۴) نام ترکیب مقابل را بنویسید.

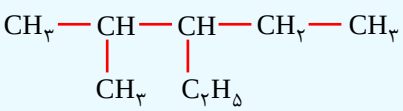


نکته اگر شاخه‌های فرعی متفاوت باشند، نحوه‌ی ترتیب گفتن آن‌ها به ترتیب حروف الفبای انگلیسی است.

اولویت نام‌گذاری	شاخه‌ی فرعی	نام انگلیسی
برومو	$-Br$	Bromo
کلرو	$-Cl$	Chloro
اتیل	$-C_2H_5$	Ethyl
فلوئورو	$-F$	Fluoro
یدو	$-I$	Iodo
ایزوپروپیل		Iso-propyl
متیل	$-CH_3$	Methyl
پروپیل	$-CH_2-CH_2-CH_3$	Propyl

تمرین

۳۵) نام ترکیب مقابل را بنویسید.



نکته پرانتز در مولکول‌های آلی به دو منظور استفاده می‌شود:

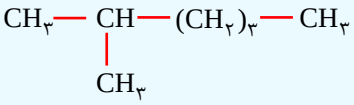
۱) شاخه:

۲) تکرار:

Dr.Mehdi Salehirad

تمرین

۳۶) نام ترکیب مقابل را بنویسید.



تمرین

۳۷) نام ترکیب مقابل را بنویسید.

$CH_3-CH(C_2H_5)-C(CH_3)_3$

تمرین

۳۸) نام ترکیب مقابل را بنویسید.

$CH_3(CH_2)_3C(C_2H_5)_2CH(CH_3)_2$

۵) ایزومری در آلکان‌ها:

ایزومر (هم‌پار): به ترکیب‌هایی گفته می‌شود که فرمول مولکولی یکسانی دارند، اما فرمول ساختاری آن‌ها با یکدیگر متفاوت است.

تمرین

۳۹) ایزومرهای C_4H_{10} را رسم کنید؟

تمرین

۴۰) ایزومرهای C_5H_{12} را رسم کنید؟

Dr.Mehdi Salehirad

تست

۴۱) چند ایزومر از C_8H_{18} وجود دارد که نام آن‌ها به هپتان ختم می‌شود؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

تمرین

۴۲) ۳-اتیل-۲-متیل پنتان با چه تعداد از ترکیب های زیر ایزومر است.

آ) ۲و۳-دی متیل هپتان

ب) ۳-اتیل هگزان

پ) $CH_3(CH_2)_4CH(CH_3)_2$

ت) $(C_2H_5)_2CHCH_2CH_3$

تمرین

۴۳) اگر در ۲-متیل پروپان بجای یکی از هیدروژن ها اتم کلر قرار دهیم چند ترکیب میتوان بدست آورد؟

تمرین

۴۴) اگر در ۲-متیل بوتان بجای یکی از هیدروژن ها اتم کلر قرار دهیم چند ترکیب میتوان بدست آورد؟

تست

۴۵) اگر به جای یکی از هیدروژن‌های C_4H_{10} یک اتم کلر قرار دهیم، این ترکیب دارای چند ایزومر خواهد بود؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

Dr.Mehdi Salehirad

نکته در مولکول‌های آلی با فرمول زیر می‌توان تعداد جفت الکترون‌های پیوندی یا همان تعداد پیوندهای کووالانسی را به دست آورد:

$$\text{تعداد پیوندهای کووالانسی} = \frac{\text{مجموع ظرفیت همه‌ی اتم‌ها}}{۲}$$

تمرین

۴۶) تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در ترکیب‌های زیر را به دست بیاورید.

۱) $C_۶H_{۱۲}O_۶$ ۲) $C_{۲۰}H_{۳۰}O$

نکته تعداد پیوندهای کوالانسی در هیدروکربنهای خطی:

- تعداد پیوندها در آلکانها = $۳n+۱$
- تعداد پیوندها در آلکنها = $۳n$
- تعداد پیوندها در آلکانها = $۳n-۱$

تست

۴۷) فرمول مولکولی هپتان کدام است و در مولکول آن چند جفت الکترون پیوندی شرکت دارد؟ (تجربی - ۹۴)

۱) $C_۷H_{۱۶}$ ـ ۲۱ ۲) $C_۷H_{۱۶}$ ـ ۲۲ ۳) $C_۷H_{۱۴}$ ـ ۲۱ ۴) $C_۷H_{۱۴}$ ـ ۲۲

۶) مسائل مربوط به آلکان‌ها:

در واکنش سوختن آلکانها:

$$C_nH_{۲n+۲} + \frac{۳n+۱}{۲}O_۲ \longrightarrow nCO_۲ + (n+۱)H_۲O$$

جرم

تست

۴۸) از سوختن ۱ گرم از یک آلکان ۳ گرم کربن دی اکسید تولید میشود.فرمول مولکولی آلکان کدام است؟ (المپیاد)

$(C=۱۲, H=۱ \quad g.mol^{-۱})$

۱) $CH_۴$ ۲) $C_۲H_۶$ ۳) $C_۳H_۸$ ۴) $C_۴H_{۱۰}$

Dr.Mehdi Salehirad

تست

۴۹) نسبت جرم آب تشکیل شده به تعداد مولهای کربن دی اکسیددر سوختن کامل آلکان A ، ۲۱/۶ است.فرمول مولکولی آلکان A کدام است؟ $(C = ۱۲, H = ۱ \quad g.mol^{-۱})$ (المپیاد)

۱) $C_۳H_۸$ ۲) $C_۴H_{۱۰}$ ۳) $C_۵H_{۱۲}$ ۴) $C_۶H_{۱۴}$

تست

۵۰) چگالی یک آلکان گازی در شرایط STP تقریباً برابر $۲/۵۹ g/L$ است. این آلکان دارای چند اتم هیدروژن می‌باشد؟

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

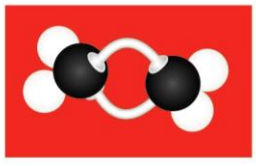
آلکن ها

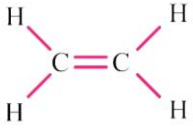
۱) آشنایی با آلکن‌ها:

۱- در آلکن‌ها همواره نسبت ها ثابت است.

۲) همه چیز درباره اولین آلکن (اتن):

- اولین و ساده‌ترین عضو خانواده‌ی آلکن‌ها می‌باشد.
- فرمول مولکولی آن $C_۲H_۴$ است و آن را می‌توان به شکل‌های زیر نشان داد.





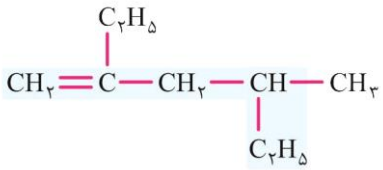
Dr.Mehdi Salehirad

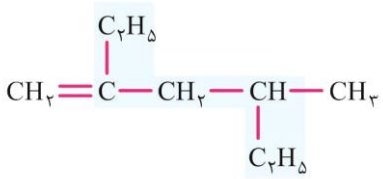
- اتن در بیشتر گیاهان وجود دارد. برای مثال موز و گوجه فرنگی رسیده گاز اتن آزاد می‌کنند. اتن آزادشده از یک موز یا گوجه‌فرنگی رسیده به نوبه خود موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود و در کشاورزی از گاز اتن به عنوان «عمل آورنده» استفاده می‌شود.

- گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است؛ زیرا در این صنایع با استفاده از اتن، حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می‌شود.

۲) نام‌گذاری آلکن‌ها:

آ) انتخاب زنجیر اصلی:





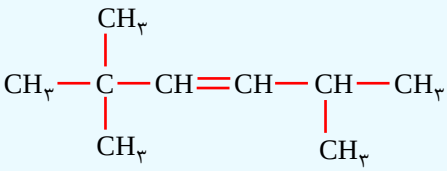
ب) شماره‌گذاری زنجیر اصلی:

پ) نحوه‌ی گفتن نام آلکن‌ها:

شماره و نام شاخه‌های فرعی + شماره‌ی پیوند دوگانه + تعداد کربن زنجیر اصلی + پسوند «ـِن»

تمرین

۵۱) نام ترکیب زیر را بنویسید.



تمرین

۵۲) نام ترکیب زیر را بنویسید.

$(CH_3)_2C=C(C_2H_5)(CH_2)_2CH_3$

Dr.Mehdi Salehirad

۳) ایزومری در آلکن‌ها:

تمرین

۵۳) ایزومرهای C_4H_8 را رسم کنید؟

تمرین

۵۴) ایزومرهای C_5H_{10} را رسم کنید؟

تست

۵۵) چند ایزومر ساختاری زنجیری با فرمول مولکولی C_6H_{12}، بدون شاخه‌ی متیل وجود دارد؟ (المپیاد ۸۶)

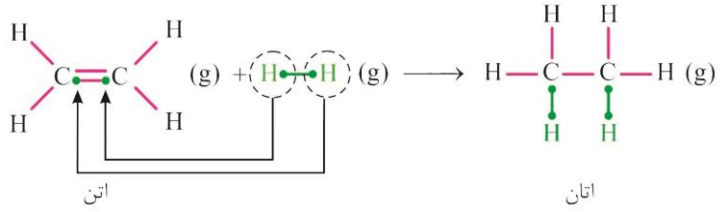
۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۵

۴) واکنش‌های آلکن‌ها:

آ- واکنش با هیدروژن: این واکنش در مجاورت کاتالیزگرهایی چون پلاتین (Pt)، پالادیم (Pd) و نیکل (Ni) انجام می‌شود و طی آن پیوند $C=C$ شکسته شده و به هر یک از اتم‌های کربن یک هیدروژن متصل می‌شود. محصول این واکنش یک آلکان است.

$$\underset{\text{آلکن}}{C_nH_{2n}} + H_2 \xrightarrow{Ni} \underset{\text{آلکان}}{C_nH_{2n+2}}$$

برای مثال به واکنش اتن با هیدروژن دقت کنید:



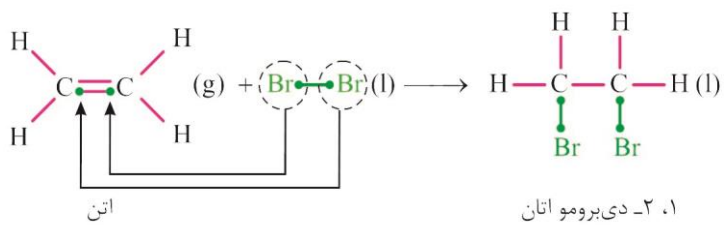
تمرین

۵۶) محصول واکنش ۲- متیل – ۱- بوتن با گاز هیدروژن چه نام دارد؟

تمرین

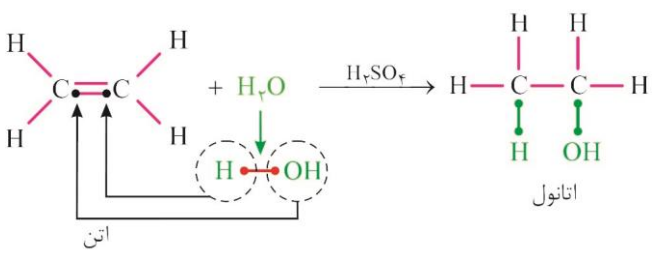
۵۷) محصول واکنش ۲- اتیل - ۱- بوتن با هیدروژن چه نام دارد؟

ب- واکنش با برم (Br_2):



اتن ۱، ۲ـ دی‌برومو اتان

پ- واکنش با آب:



اتن اتانول

نکته همه چیز درباره‌ی اتانول:

۱) الکلی بی‌رنگ و فرار است.

۲) به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

۳) یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است.

۴) در تهیه‌ی مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی به کار می‌رود.

Dr.Mehdi Salehirad

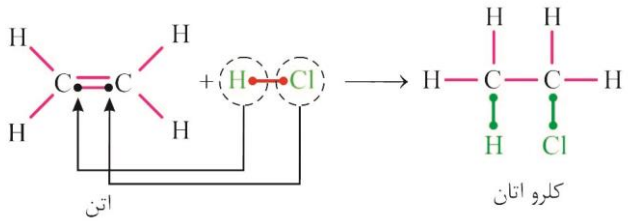
۵) در بیمارستان‌ها به عنوان ضدعفونی کننده کاربرد دارد.

۶) در صنعت، اتانول را با وارد کردن گاز اتن به مخلوط آب و سولفوریک اسید به دست می‌آورند.

۷) یکی دیگر از راه‌های تولید اتانول، تخمیر بی‌هوازی گلوکز طی واکنش زیر است:

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

ت- واکنش با هیدروژن هالیدها (HX):



تمرین

۵۸) نام محصول واکنش ۱، ۴- دی کلرو - ۲- بوتن با HBr چیست؟

ث- سوختن آلکن‌ها:

سوختن آلکان‌ها:

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

سوختن آلکن‌ها:

$$C_nH_{2n} + \frac{3n}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + nH_2O$$

ج- واکنش‌های پلیمری شدن:

۵) مسائل آلکن‌ها:

در واکنش سوختن آلکنها:

$$C_nH_{2n} + \frac{3n}{2}O_2 \longrightarrow nCO_2 + nH_2O$$

جرم

Dr.Mehdi Salehirad

تست

۵۹) مخلوطی حاوی ۰/۰۵ مول از یک آلکان و یک آلکن را با هیدروژن واکنش می‌دهیم. اگر میزان هیدروژن مصرف شده برابر ۰/۰۲ گرم باشد، درصد مولی آلکان در مخلوط اولیه کدام است؟ $(H = 1 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

تمرین

۶۰) چگالی یک آلکن متقارن گازی در شرایط استاندارد ۰/۰۰۲۵ گرم بر سانتیمتر مکعب است. نام محصول واکنش این آلکن با HBr کدام است؟

تست

۶۱) آلکن A در اثر واکنش با هیدروژن به آلکان B تبدیل می‌شود. ۲۰٪ جرم هیدروژن‌های آلکان B، هیدروژن جذب شده است. آلکن A کدام است؟ $(H = 1, C = 12 : g.mol^{-1})$ (المپیاد - ۸۸)

۱) C_5H_{10} ۲) C_2H_4 ۳) C_3H_6 ۴) C_4H_8

تست

۶۲) اگر جرم مولی یک آلکان ۲/۳۸٪ از جرم مولی آلکن نظیر خود (با شمار اتم‌های کربن یکسان) بیشتر باشد، فرمول مولکولی این آلکان، کدام است؟ $(C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$ (تجربی - ۹۵)

۱) C_6H_{14} ۲) C_7H_{16} ۳) C_5H_{12} ۴) C_4H_{10}

Dr.Mehdi Salehirad

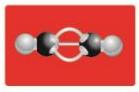
آلکین ها

۱) آشنایی با آلکین‌ها

۱- آلکین‌ها هیدروکربن‌هایی هستند که یک پیوند سه گانه ($C \equiv C$) در ساختار خود دارند. این ترکیب‌ها سیرنشده‌تر از آلکن‌ها هستند.

۲- همه چیز درباره‌ی اولین آلکین (اتین):

- اولین عضو خانواده‌ی آلکین‌ها است.
- فرمول آن C_2H_2 است.
- اتین را می‌توان به شکل‌های مقابل نشان داد.





- در گذشته گاز اتین را با نام گاز استیلن می‌خواندند.
- چون به هنگام سوختن اتین دمای بالایی ایجاد می‌شود، برای جوشکاری و برش کاری فلزها از سوزاندن گاز اتین استفاده می‌شود.

۲) نام گذاری آلکین‌ها:

شماره و نام شاخه‌های فرعی + شماره‌ی پیوند سه گانه + تعداد کربن زنجیر اصلی + پسوند «ین»

تمرین

۶۳) نام ترکیب زیر را بنویسید.

$(CH_3)_3CCH_2C \equiv CCH(CH_3)_2$

تمرین

۶۴) نام ترکیب زیر را بنویسید.

$CH_3CH(C_2H_5)C \equiv CCH_2CH(C_2H_5)CH_3$

Dr.Mehdi Salehirad

۳) ایزومری در آلکین‌ها:

تمرین

۶۵) ایزومرهای $C_۴H_۶$ را رسم کنید؟

تمرین

۶۶) ایزومرهای $C_۵H_۸$ را رسم کنید؟

تمرین

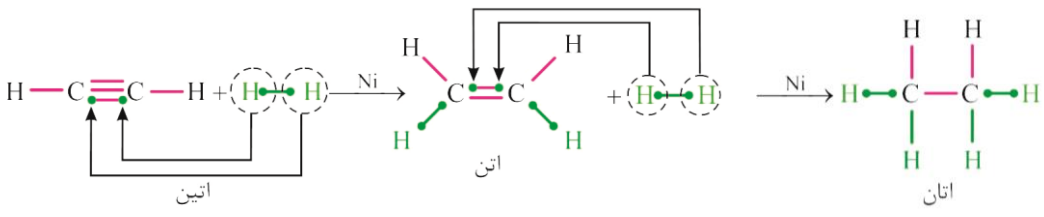
۶۷) ایزومرهای $C_۶H_{۱۰}$ را رسم کنید؟

۴) واکنش‌های آلکین‌ها:

آ- واکنش با هیدروژن: این واکنش در مجاورت کاتالیزگرهایی چون نیکل (Ni)، پلاتین (Pt) و پالادیم (Pd) انجام می‌شود. با توجه به این که آلکین‌ها دارای پیوند $(C \equiv C)$ هستند با دو مول $H_۲$ سیر می‌شوند.

$$\underset{\text{آلکین}}{C_nH_{۲n-۲}} + ۲H_۲ \xrightarrow{Ni} \underset{\text{آلکان}}{C_nH_{۲n+۲}}$$

به واکنش هیدروژن‌دار شدن اتین (استیلن) که در دو مرحله انجام می‌شود دقت کنید:



Dr.Mehdi Salehirad

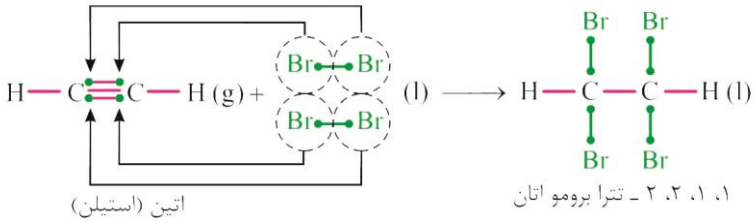
به طور خلاصه:

$$HC \equiv CH(g) + ۲H_۲(g) \xrightarrow{Ni(s)} H_۳C - CH_۳$$

تمرین

۶۷) آلکینی با فرمول $C_۷H_{۱۲}$ در مجاورت کاتالیزگر با مقدار کافی هیدروژن واکنش می‌دهد تا به مولکول ۲، ۳، ۳- تری متیل پنتان تبدیل می‌شود. ساختار آلکین اولیه را رسم کنید.

ب- واکنش با برم:



اتین (استیلن) ۱، ۱، ۲، ۲ ـ تترا برومو اتان

پ- واکنش سوختن :

سوختن آلکان‌ها: $C_nH_{۲n+۲} + \frac{۳n+۱}{۲}O_۲ \rightarrow nCO_۲ + (n+۱)H_۲O$

سوختن آلکن‌ها: $C_nH_{۲n} + \frac{۳n}{۲}O_۲ \rightarrow nCO_۲ + nH_۲O$

سوختن آلکین‌ها: $C_nH_{۲n-۲} + \frac{۳n-۱}{۲}O_۲ \rightarrow nCO_۲ + (n-۱)H_۲O$

۵) مسائل آلکین‌ها

در واکنش سوختن آلکینها:

$$C_nH_{۲n-۲} + \frac{۳n-۱}{۲}O_۲ \longrightarrow nCO_۲ + (n-۱)H_۲O$$

جرم

Dr.Mehdi Salehirad

تست

۶۸) از سوختن کامل ۰/۲۵ مول از یک آلکین، ۱۳/۵ گرم آب به دست می‌آید. جرم مولکولی این آلکین کدام است؟

$(H=۱, C=۱۲, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$ (ریاضی - ۹۶)

۱) ۵۸ ۲) ۵۶ ۳) ۵۴ ۴) ۵۲

تست

۶۹) یک آلکین به هنگام سوختن کامل، هم وزن خود آب تولید می‌کند. فرمول مولکولی این آلکین کدام است؟

$(H=۱, C=۱۲, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$ (المپیاد - ۸۵)

۱) $C_۶H_{۱۰}$ ۲) $C_۳H_۴$ ۳) $C_۴H_۶$ ۴) $C_۵H_۸$

تست

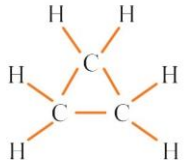
۷۰) ۵/۶ لیتر مخلوط اتان و اتین، در مجاورت کاتالیزگر مناسب، در شرایط استاندارد (STP) ۰/۱ مول هیدروژن جذب می‌کند. در این مخلوط چند درصد اتان وجود دارد؟ (المپیاد- ۸۷)

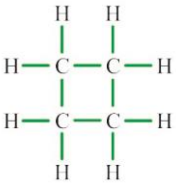
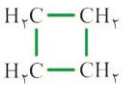
۱) ۷۵ ۲) ۹۰ ۳) ۸۰ ۴) ۵۰

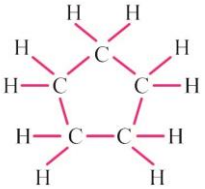
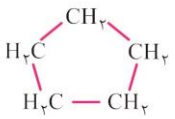
Dr.Mehdi Salehirad

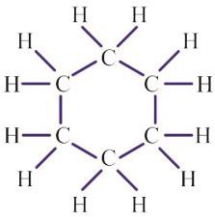
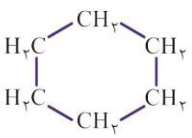
سیکلوآلکان ها

۱) آشنایی با سیکلوآلکانها:

سیکلوپروپان ⇒  یا  یا 

سیکلوبوتان ⇒  یا  یا 

سیکلوپنتان ⇒  یا  یا 

سیکلوهگزان ⇒  یا  یا 

۲- خصوصیات سیکلوآلکان‌ها:

۱) همانند آلکن‌ها دارای فرمول عمومی $C_nH_{۲n}$ هستند، اما برخلاف آن‌ها سیرشده می‌باشند.

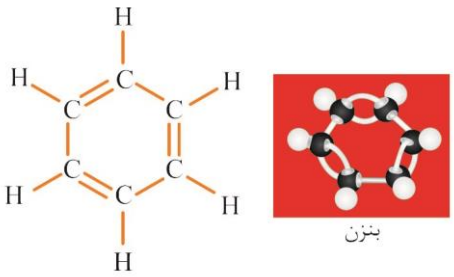
۲) برخلاف آلکن‌ها با برم مایع واکنش نمی‌دهند و آن را بی‌رنگ نمی‌کنند. به همین دلیل به راحتی می‌توان آلکن‌ها و سیکلو آلکان‌ها را از هم تشخیص داد.

۳) اولین سیکلو آلکان، سیکلوپروپان با سه کربن است. در صورتی که اولین آلکن اتن یا اتیلن با دو کربن است.

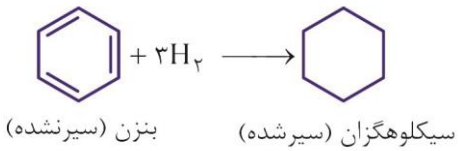
Dr.Mehdi Salehirad

آروماتیک ها

خانواده‌ی مهمی از هیدروکربن‌ها آروماتیک نام دارند که سر دسته‌ی آن‌ها بنزن می‌باشد. بنزن هیدروکربنی سیرنشده با فرمول C_6H_6 می‌باشد که می‌توان آن را به شکل‌های زیر نمایش داد.

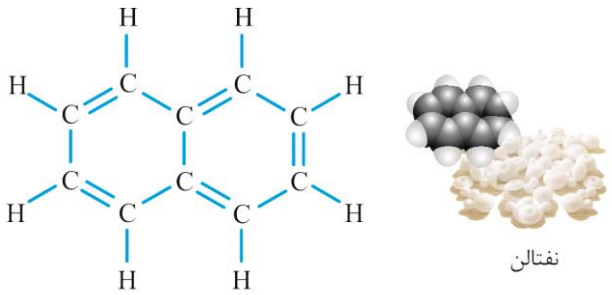

بنزن

نکته بنزن می‌تواند با هیدروژن وارد واکنش شده و سیکلوهگزان را تولید کند.



دقت داشته باشید که آروماتیک‌ها با وجود سیرنبودن با برم وارد واکنش نشده و آن را بی‌رنگ نمی‌کنند.

نفتالن نیز از خانواده آروماتیک‌ها است. از نفتالن مدت‌ها به عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس استفاده می‌شد.


نفتالن

Dr.Mehdi Salehirad