

فهرست

فصل ۱. قدرهدایای زمینی را بدانیم


۸	.....	• تست‌های سری A
۵۸	.....	• آزمون جامع فصل
۶۲	.....	• تست‌های سری Z
۶۵	.....	• پاسخ‌نامه کلیدی
۶۷	.....	• پاسخ‌نامه تشریحی

فصل ۲. در پی غذای سالم

۲۱۲	.....	• تست‌های سری A
۲۸۱	.....	• آزمون جامع فصل
۲۸۶	.....	• تست‌های سری Z
۲۹۰	.....	• پاسخ‌نامه کلیدی
۲۹۲	.....	• پاسخ‌نامه تشریحی

فصل ۳. پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر

۴۶۰	.....	• تست‌های سری A
۴۹۴	.....	• آزمون جامع فصل
۴۹۷	.....	• تست‌های سری Z
۵۰۰	.....	• پاسخ‌نامه کلیدی
۵۰۱	.....	• پاسخ‌نامه تشریحی

۵۸۷	ضمیمه 
-----	-------	---



۹۱- همهٔ مطالب زیر درست‌اند، به‌جز:

- (۱) فعالیت شیمیایی فلزهای گروه دوم جدول دوره‌ای، با افزایش عدد اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد.
- (۲) همهٔ الکترون‌های نخستین عنصر گروه دوم جدول دوره‌ای دارای عدد کوانتومی $l = 0$ هستند.
- (۳) عنصر A با عنصر D در گروه دوم جدول دوره‌ای قرار دارند و حالت فیزیکی هر دو آن‌ها در دما و فشار اتاق، جامد است.
- (۴) تمایل به تشکیل کاتیون در عنصرهای گروه دوم جدول دوره‌ای با افزایش شعاع اتمی، کاهش می‌یابد.

۹۲- مقایسهٔ خواص داده‌شدهٔ عنصرها در موارد و درست است.

(آ) استرانسیم (${}_{38}\text{Sr}$) نسبت به منیزیم (${}_{12}\text{Mg}$) خصلت فلزی بیشتری دارد.

(ب) سدیم (${}_{11}\text{Na}$) نسبت به پتاسیم (${}_{19}\text{K}$) شعاع کوچک‌تری دارد.

(پ) پتاسیم (${}_{19}\text{K}$) نسبت به لیتیم (${}_{3}\text{Li}$) تمایل کم‌تری به از دست دادن الکترون دارد.

(ت) منیزیم (${}_{12}\text{Mg}$) نسبت به کلسیم (${}_{20}\text{Ca}$) سریع‌تر و شدیدتر با گاز کلر واکنش می‌دهد.

(۴) ب و ت

(۳) ب و پ

(۲) آ و پ

(۱) آ و ب

۹۳- با توجه به شکل روبه‌رو که واکنش سه فلز گروه دوم جدول دوره‌ای را با هیدروکلریک اسید نشان

می‌دهد، کدام مطلب درست است؟

(۱) مقایسهٔ واکنش‌پذیری این سه فلز به صورت $B < C < A$ است.

(۲) خصلت فلزی عنصر A از دو عنصر دیگر بیشتر است.

(۳) اگر شعاع اتمی عنصر C برابر 174 pm باشد، شعاع اتمی عنصرهای B و A به ترتیب می‌تواند برابر

231 pm و 215 pm باشد.

(۴) تمایل اتم عنصر A برای تبدیل شدن به کاتیون A^{2+} کم‌تر از این تمایل در دو عنصر دیگر است.

۹۴- اگر مجموع عددهای کوانتومی اصلی (n) و فرعی (l) الکترون‌های ظرفیتی یک فلز قلیایی خاکی برابر ۸ باشد، کدام مطلب دربارهٔ این عنصر،

درست است؟

(۱) تمایل آن به تشکیل کاتیون M^{2+} بیشتر از این تمایل در اتم عنصر ${}_{38}\text{Sr}$ است.

(۲) شعاع اتمی آن از شعاع اتمی ${}_{38}\text{Sr}$ کوچک‌تر ولی از شعاع اتمی ${}_{19}\text{K}$ بزرگ‌تر است.

(۳) خصلت فلزی آن از خصلت فلزی اتم عنصر ${}_{12}\text{Mg}$ بیشتر است.

(۴) سرعت و شدت واکنش آن با گاز کلر، بیشتر از سرعت و شدت واکنش فلز پتاسیم (${}_{19}\text{K}$) با این گاز است.

۹۵- با توجه به نمودار روبه‌رو که تغییرات شعاع اتمی سه عنصر نخست گروه‌های اول و دوم جدول

تناوبی را نشان می‌دهد، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

(آ) همهٔ الکترون‌های اتم عنصر D دارای عدد کوانتومی فرعی (l) برابر صفر هستند.

(ب) واکنش‌پذیری شیمیایی عنصر B از عنصرهای A و E بیشتر است.

(پ) بین دو عنصر A و F ، ۱۶ عنصر وجود دارد که بیشتر آن‌ها نافلزهای دستهٔ p جدول تناوبی هستند.

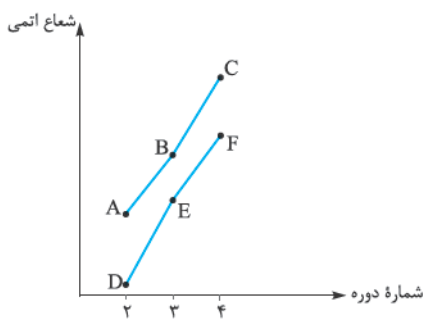
(ت) عنصر E در واکنش با گاز کلر ترکیب یونی با فرمول ECl_2 می‌دهد.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳



(صفحه‌های ۱۳ و ۱۴ کتاب درسی)

هالوژن‌ها

۹۶- هنگامی که هالوژن‌ها در یک واکنش شیمیایی شرکت می‌کنند، تنها الکترون را برای رسیدن به آرایش الکترونی گاز نجیب از

خود و پایدار می‌شوند.

- (۲) خود - پس - از دست می‌دهند
- (۴) مورد نیاز خود - پس - دریافت می‌کنند

- (۱) خود - پیش - از دست می‌دهند
- (۳) مورد نیاز خود - پیش - دریافت می‌کنند

۹۷- کدام عبارت، توصیف درستی از هالوژن‌ها است؟

(۱) همهٔ آن‌ها بی‌رنگ‌اند.

(۲) گشتاور دوقطبی آن‌ها صفر است.

(۳) در دمای اتاق و فشار معمولی به صورت گازند.

(۴) به گروه ۱۷ جدول تناوبی تعلق داشته و در آخرین زیرلایهٔ خود، ۷ الکترون دارند.

۹۸- هالوژن‌ها، واکنش‌پذیرترین هستند و بیرونی‌ترین لایهٔ الکترونی اتم آن‌ها در مقایسه با اتم گاز نجیب از خود، یک الکترون دارد.

(سراسری تهرانی خارج از کشور ۸۵)

- (۲) عنصرها - بعد - کم‌تر
- (۴) نافلزها - قبل - بیشتر

- (۱) عنصرها - قبل - بیشتر
- (۳) نافلزها - بعد - کم‌تر



۹۹- چه تعداد از ویژگی‌های زیر، جزو خواص مشترک هالوژن‌ها است؟

(آ) انجام واکنش سریع و شدید با فلزهای قلیایی

(پ) تشکیل آنیون یک بار منفی به نام هالید

(ث) داشتن ۵ الکترون در بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی خود

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۰- چند مورد از مطالب زیر در مورد هالوژن‌ها، نادرست‌اند؟

(آ) همگی به دسته P جدول دوره‌ای تعلق دارند.

(پ) بیشترین خصلت نافلزی و بزرگ‌ترین شعاع اتمی را در میان عنصرهای یک دوره دارند.

(ت) عنصر دوره سوم آن در جدول تناوبی، در دما و فشار اتاق، گازی زردرنگ است.

(ث) برخلاف سایر گروه‌های جدول تناوبی، در گروه هالوژن‌ها، عناصری از هر سه حالت فیزیکی در دمای اتاق دیده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۱- اگر تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در اتم عنصر M^{35} برابر ۱ باشد، چه تعداد از ویژگی‌های عنصر M از این ویژگی در عنصر A ۳۵ بیشتر است؟

(آ) شعاع اتمی

(پ) نقطه جوش

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۲- با توجه به معادله واکنش $X_2 + H_2 \rightarrow 2HX$ ، کدام هالوژن‌ها به جای X_2 قرار گیرد تا سرعت و شدت واکنش بیشتر شود؟

(۱) فلورین (۲) کلر (۳) برم (۴) ید

۱۰۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درباره واکنش $H_2(g) + F_2(g) \rightarrow 2HF(g)$ درست است؟

• حتی در دمای $200^\circ C$ به سرعت انجام می‌شود.

• گشتاور دوقطبی فرآورده از مجموع گشتاور دوقطبی واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

• فرآورده واکنش مانند HCl، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارد.

• با جایگزینی برم به جای فلورین و با فرض انجام واکنش، فرآورده‌ای به دست می‌آید که نقطه جوش آن از HF بالاتر است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۴- با افزایش نیروهای بین‌مولکولی در میان هالوژن‌ها، چه تعداد از ویژگی‌های آن‌ها افزایش می‌یابد؟

(آ) واکنش‌پذیری شیمیایی

(ب) شعاع اتمی

(ت) تمایل به تشکیل آنیون

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۵- کدام مورد نادرست است؟

(۱) بدون در نظر گرفتن گازهای نجیب، از میان عنصرهای دوره دوم به بعد جدول تناوبی، فلورین، کوچک‌ترین شعاع اتمی را دارد.

(۲) گاز فلورین حتی در دمای $73^\circ C$ کلین هم به سرعت و شدت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(۳) واکنش‌پذیری یک عنصر با شمار لایه‌های الکترونی اتم آن عنصر، رابطه وارونه دارد.

(۴) از میان هالوژن‌ها، تنها دو هالوژن در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

۱۰۶- چه تعداد از مطالب زیر در مورد سبک‌ترین هالوژن غیرگازی در دمای اتاق، درست است؟

(آ) برای واکنش با هیدروژن حداقل به دمای $200^\circ C$ نیاز دارد.

(پ) با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیبی می‌رسد که در آن یک زیرلایه با $l = 2$ ، از الکترون پر شده است.

(ت) شعاع اتمی آن از شعاع اتمی هالوژن‌های گازی شکل بزرگ‌تر است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۷- با توجه به نمودار روبه‌رو که مربوط به دمای لازم برای انجام واکنش عنصرهای گروه ۱۷ جدول

دوره‌ای با گاز هیدروژن است، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) تفاوت عدد اتمی عنصرهای E و D با این تفاوت در عنصرهای G و E، برابر است.

(۲) عنصر D با شبه‌فلزی از جدول که عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است، در یک دوره قرار دارد.

(۳) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم عنصر G با شمار الکترون‌های ظرفیتی هفتمین عنصر واسطه دوره چهارم، برابر است.

(۴) آنیون این عنصرها، هالید نام دارند که به ترتیب به آرایش الکترونی گازهای نجیب Ne تا Xe رسیده‌اند.

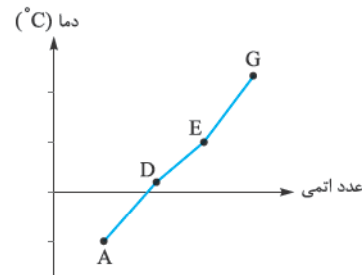
۱۰۸- عنصری که آرایش الکترونی اتم آن به $5p^5$ ختم می‌شود،.....

(۱) شعاع اتمی بیشتری نسبت به اولین فلز گروه ۱۴ جدول دوره‌ای دارد.

(۲) در دمای $473^\circ C$ کلین می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.

(۳) با دومین فلز قلیایی خاکی جدول دوره‌ای، ترکیبی یونی با فرمول MX تشکیل می‌دهد.

(۴) نقطه جوش ترکیب هیدروژن دار آن (HX) از نقطه جوش ترکیب هیدروژن دار عنصر هم‌گروه قبل از خود، بیشتر است.



رابطه واکنش پذیری و خصلت فلزی و نافلزی با شعاع اتمی

پندتا سؤال بعدی به هورایی جمع بندی مطالب قبلی!

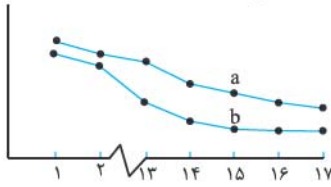
۱۰۹- در هالوژن‌ها با افزایش عدد اتمی، واکنش پذیری می‌یابد. در این عنصرها، فلزهای قلیایی میان واکنش پذیری و تعداد لایه‌های الکترونی رابطه وجود دارد.

(۴) کاهش، مانند، وارونه

(۳) افزایش، برخلاف، مستقیم

(۲) افزایش، مانند، مستقیم

(۱) کاهش، برخلاف، وارونه



۱۱۰- نمودار روبه‌رو به روند تغییر کدام ویژگی عنصرهای دوره دوم و سوم جدول تناوبی نسبت به شماره گروه آن‌ها مربوط است و a و b در آن به ترتیب از راست به چپ، کدام دو عنصر هستند؟

(۲) شعاع اتمی، P, N

(۱) شعاع اتمی، N, P

(۴) واکنش پذیری، Si, P (شماره گروه)

(۳) واکنش پذیری، P, Si

۱۱۱- چه تعداد از موارد زیر برای تکمیل عبارت «..... با رابطه دارد.» مناسب است؟

(ب) واکنش پذیری هالوژن‌ها - شعاع اتمی - وارونه

(آ) خصلت فلزی - شعاع اتمی - مستقیم

(ت) فعالیت شیمیایی فلزهای قلیایی - عدد اتمی - مستقیم

(پ) تمایل به گرفتن الکترون - شمار لایه‌های الکترونی - وارونه

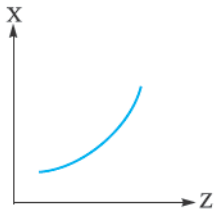
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

هالا به هور دیگه!



۱۱۲- با توجه به نمودار روبه‌رو، X می‌تواند روند کلی تغییر کدام خاصیت عنصرها در جدول تناوبی، نسبت به عدد اتمی (Z) آن‌ها باشد؟

(سراسری ریاضی ۹۱ با تغییر)

(۲) واکنش پذیری هالوژن‌ها

(۱) شعاع اتمی در دوره‌ها

(۴) واکنش پذیری فلزهای قلیایی

(۳) شمار الکترون‌های ظرفیت در فلزهای قلیایی خاکی

۱۱۳- آرایش الکترونی یون‌های A^{2-} ، B^+ ، C^- و D^{2+} به $3p^6$ ختم می‌شود؛ بنابراین

(۲) عنصر C حتی در دمای $20^\circ C$ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

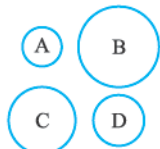
(۱) D فلز قلیایی دوره چهارم جدول تناوبی است.

(۴) واکنش پذیری عنصر D از B بیشتر است.

(۳) شعاع اتمی B از A بیشتر است.

۱۱۴- شکل زیر مربوط به چهار عنصر متوالی از دوره سوم جدول تناوبی است که در گروه‌های یک تا چهارده جدول قرار دارند. با توجه به شکل، کدام مورد درست است؟

(کانون فرهنگی آموزش ۹۷)



(۱) راحت‌تر از سایر عناصر الکترون از دست می‌دهد.

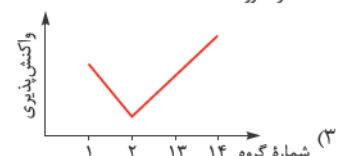
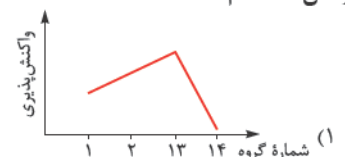
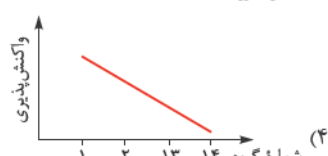
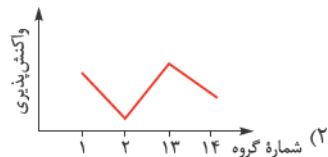
(۲) B در گروه خود واکنش پذیرترین فلز است.

(۳) C در گروه سیزده جدول دوره‌ای عناصر قرار دارد.

(۴) A یک شبه‌فلز است که خواص شیمیایی آن شبیه نافلزها است.

۱۱۵- روند کلی واکنش پذیری چهار عنصر نخست از سمت چپ دوره دوم جدول دوره‌ای (تناوبی) در برابر اکسیژن در دمای اتاق، به ترتیب شماره گروه آن‌ها، کدام است؟

(سراسری ریاضی ۹۸)



۱۱۶- با توجه به جدول روبه‌رو، که بخشی از جدول دوره‌ای عنصرها می‌باشد،

کدام مقایسه نادرست است؟

(۱) خصلت نافلزی: $F < D < E$

(۲) سرعت و شدت واکنش با گاز کلر: $C > A > B$

(۳) تمایل به از دست دادن الکترون: $A > B > G$

(۴) شعاع اتمی: $C > B > A$

گروه \ دوره	۱	۲	۱۴	۱۵	۱۶
۲				D	E
۳	A	B	G	F	
۴	C				



۹۳- گزینه ۴ با توجه به شکل داده شده و مقایسه سرعت (آهنگ) خروج گاز آزاد شده، مقایسه واکنش پذیری سه عنصر داده شده به صورت $C > B > A$ است؛ بنابراین می توان گفت تمایل عنصر A برای تبدیل شدن به کاتیون دو بار مثبت، کم تر از دو عنصر دیگر است. دلیل نادرستی بقیه گزینه ها رو هم با دوستون این که در گروه دوم از بالا به پایین، شعاع اتمی، خصلت فلزی و در نتیجه واکنش پذیری عنصرها افزایش می یابد، تو سه سوت! می توئید بررسی کنید.

۹۴- گزینه ۳ می دانید که آرایش الکترونی لایه ظرفیت فلزهای قلیایی خاکی به ns^2 ختم می شود. عدد کوانتومی فرعی زیر لایه S برابر $l = 0$ است؛ بنابراین برای این که مجموع $n + l$ الکترون های ظرفیت برابر ۸ شود، باید $n = 4$ باشد. $4s^2 \rightarrow \downarrow (n + l) = 2(4 + 0) = 8$ تعداد الکترون های ظرفیت دو الکترون
فلاصه! این که فلز مورد نظر، فلز دوره چهارم از گروه دوم یعنی Ca ۲۰ است. در گروه دوم از بالا به پایین، خصلت فلزی افزایش می یابد؛ بنابراین خصلت فلزی Ca ۲۰. Mg ۱۲ بیشتر است.

گزینه ۱: در گروه دوم از بالا به پایین، خصلت فلزی و تمایل به تشکیل کاتیون بیشتر می شود. $Ca > Sr > Ba$: تمایل به تشکیل کاتیون
گزینه ۲: در هر گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می یابد؛ بنابراین شعاع اتمی Ca ۲۰ از شعاع اتمی Sr ۳۸ کوچک تر است اما در هر دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می یابد؛ یعنی شعاع اتمی Ca ۲۰ از شعاع اتمی K ۱۹ هم کوچک تر می باشد.
گزینه ۴: فلزهای گروه ۲ نسبت به فلزهای قلیایی (گروه ۱) هم دوره خود، واکنش پذیری کم تری دارند. (در یک دوره از چپ به راست، خصلت فلزی کاهش می یابد.)
 $K > Ca$ ۱۹: سرعت و شدت واکنش با گاز کلر

۹۵- گزینه ۴ همه عبارتهای داده شده درست اند.
می دانیم که در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می یابد، بنابراین عنصرهای گروه دوم نسبت به عنصرهای گروه اول هم دوره خود، شعاع کم تری دارند. فب! از این معلوم می شه که نمودار پایینی مربوط به عنصرهای گروه ۲ و نمودار بالایی مربوط به عنصرهای گروه ۱ هستش!
می دونیم که در یک گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می یابد. به این ترتیب عنصرهای A, B و C به ترتیب Li ۳, Na ۱۱, K ۱۹ از گروه اول و عنصرهای D, E و F به ترتیب عنصرهای Be ۴, Mg ۱۲ و Ca ۲۰ از گروه دوم هستند.
فب! بریم سراغ عبارت ها:

۱ در آرایش الکترونی اتم D (Be ۴) فقط زیر لایه S با عدد کوانتومی فرعی صفر وجود دارد.
۲ شعاع اتمی فلز B از شعاع اتمی فلزهای A و E بیشتر است؛ بنابراین نیروی جاذبه هسته بر الکترون های ظرفیت آن کم تر بوده و راحت تر می تواند الکترون از دست بدهد؛ بنابراین می توان گفت واکنش پذیری فلز B از دو عنصر A و E بیشتر است.
۳ $16 = (3 - 2) = 16$ = تعداد عنصرهای بین Li ۳ و Ca ۲۰
در بین عنصرهایی با عدد اتمی ۳ تا ۲۰، نافلزهای C, N, O, F, Ne, P, S, Cl, Ar وجود دارند؛ یعنی ۹ عنصر؛ یعنی بیش از نصف کل عنصرها!
۴ عنصر E، فلزی از گروه دوم جدول دوره های است و کاتیون دو بار مثبت تشکیل می دهد.
 $E^{2+} + Cl^{-} \rightarrow ECl_2$

۹۶- گزینه ۴

۱۷

هالوژن ها

فب می ریم داشته باشیم نقد و بررسی گروه ۱۷ (هالوژن ها) رو!

- عنصرهای گروه ۱۷ جدول دوره های را هالوژن می نامند. این عنصرها از دوره دوم با F شروع می شوند و عنصرهای Cl ۱۷, Br ۳۵, I ۵۳ و At ۸۵ به ترتیب در دوره های سوم، چهارم، پنجم و ششم قرار دارند.
- همه هالوژن ها نافلز هستند به جز استاتین^۲ و اون آفری! (به همین خاطر از این جا به بعد درباره همه هالوژن های نافلزی یعنی F, Cl, Br و I صحبت می کنیم!)
- آرایش الکترونی همه عنصرهای این گروه به $ns^2 np^5$ ختم می شود. در واقع این عنصرها در لایه ظرفیت خود، ۷ الکترون دارند.

عنصر	F ۹	Cl ۱۷	Br ۳۵	I ۵۳
آرایش الکترونی فشرده	$[He] 2s^2 2p^5$	$[Ne] 3s^2 3p^5$	$[Ar] 3d^10 4s^2 4p^5$	$[Kr] 4d^10 5s^2 5p^5$
نماد آخرین زیر لایه	$2p^5$	$3p^5$	$4p^5$	$5p^5$
تعداد لایه های الکترونی اشغال شده از الکترون	۲	۳	۴	۵

۱- به دلیل نامعلوم الحال بودن (نامشخص بودن خواص) عنصر دوره هفتم متعلق به این گروه، یعنی عنصر تنسینه (Ts)، تا اطلاع ثانوی! کاری باهاش نداریم!
۲- استاتین نه فلز و نه نافلز است! ای شوون شبه فلز تشریف دارن!



۴۱ از آن جا که این عنصرها تنها یک الکترون کم تر از اتم گاز نجیب پس از خود دارند، تمایل دارند با انجام واکنش، در طرفه العینی! الکترون مورد نیاز برای رسیدن به آرایش الکترونی گاز نجیب را گرفته و با تبدیل شدن به یون X^- (هالید) به پایداری برسند.

نتیجه گیری: از نظر شیمیایی، هالوژن ها واکنش پذیرترین نافلزها هستند.

بچه ها مراقب باشین! هالوژن های نافلز (و به طور کلی اغلب نافلزها) با اشتراک الکترون و تشکیل ترکیب های مولکولی نیز می توانند به آرایش پایدار گاز نجیب برسند. به طور مثال اتم کلر می تواند تک الکترون خود (در آرایش الکترون - نقطه ای) را با یک اتم هیدروژن به اشتراک گذاشته و به آرایش گاز نجیب بعد از خود برسد.

۴۲ در این گروه با افزایش تعداد لایه های الکترونی، شعاع اتمی افزایش می یابد.

۴۳ شعاع اتمی: $F < Cl < Br < I$

۴۴ عنصرهای گروه ۱۷ در حالت آزاد به صورت مولکول های دو اتمی وجود دارند یعنی F_2 ، Cl_2 ، Br_2 و I_2 .

۴۵ مولکول های فلئوژن (F_2) و کلر (Cl_2) در دمای اتاق به حالت گاز هستند در حالی که مولکول های برم (Br_2) مایع و مولکول های ید (I_2) جامد تشریف دارند! هم چنین با توجه به شکل صفحه ۸ کتاب درسی رنگ گاز کلر، زرد است. کمی جلوتر خواهیم دید که رنگ برم مایع، قرمز مایل به قهوه ای است.

یادآوری: در سال قبل با نیروهای بین مولکولی آشنا شدیم و خواندیم که در مواد ناقطبی (مانند همین هالوژن ها) هر چه جرم مولی بیشتر باشد، قدرت نیروهای بین مولکولی و نقطه ذوب و جوش بیشتر است، بنابراین در گروه ۱۷، از بالا به پایین، قدرت نیروهای بین مولکولی و هم چنین نقطه ذوب و جوش افزایش می یابد.

۴۶ $F_2 < Cl_2 < Br_2 < I_2$: قدرت نیروهای بین مولکولی و نقطه ذوب و جوش در تولید چراغ های جلوی خودروها از هالوژن ها استفاده می شود.

۴۷ با توجه به «خود را بیازمایید» صفحه ۱۴ کتاب درسی، می توان فهمید که واکنش پذیری در گروه هالوژن ها، از بالا به پایین، کاهش می یابد.

۴۸ **هالا ببینیم بریان چه؟!** در این جا واکنش هالوژن ها با هیدروژن مقایسه شده است. همان طور که می بینید از بالا به پایین، دمای مورد نیاز برای انجام واکنش بین هالوژن و گاز هیدروژن، افزایش می یابد و این یعنی رفته رفته! واکنش پذیری هالوژن کاهش یافته است.

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوژن	حتی در دمای $200^\circ C$ - به سرعت واکنش می دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد.
برم	در دمای $200^\circ C$ واکنش می دهد.
ید	در دمای بالاتر از $400^\circ C$ واکنش می دهد.

نتیجه گیری: $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$: واکنش پذیری

آه گفتین چرا؟ آفرین! در گروه هالوژن ها، از بالا به پایین، تعداد لایه های الکترونی بیشتر شده و شعاع اتمی افزایش می یابد. با افزایش شعاع اتمی، تمایل اتم نافلز به گرفتن الکترون کم تر شده و در نتیجه واکنش پذیری کاهش می یابد.

۴۹ هالوژن ها به آسانی با فلزها به ویژه فلزهای قلیایی واکنش می دهند و نمکها (ترکیب های یونی) را می سازند.^۱

مثال: نمک خوراکی ($NaCl$) از واکنش هالوژن کلر (Cl_2) و فلز قلیایی سدیم (Na) به دست می آید: $2Na(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2NaCl(s)$

۹۷- **گزینه ۲:** هالوژن ها به صورت مولکول های دو اتمی (X_2) بوده و ناقطبی اند؛ بنابراین گشتاور دوقطبی آن ها صفر است.

گزینه (۱): **چه مرغا! هراقل کلر رو که می دونیم زرد رنگه!**

گزینه (۳): در دما و فشار اتاق، برم، مایع ($Br_2(l)$) و ید، جامد ($I_2(s)$) است.

گزینه (۴): هالوژن ها به گروه ۱۷ جدول تناوبی تعلق دارند ولی آرایش لایه ظرفیت آن ها به صورت $ns^2 np^5$ است و در آخرین لایه الکترونی (نه در آخرین زیرلایه) آن ها، ۷ الکترون وجود دارد.

۹۸- **گزینه ۳:** در میان فلزهای یک دوره، فلزهای قلیایی و در میان نافلزهای یک دوره، هالوژن ها بیشترین واکنش پذیری را دارند. هالوژن ها در گروه ۱۷ قرار دارند و نسبت به گاز نجیب بعد از خود، یک الکترون کم تر دارند. (عدد اتمی هالوژن ها یک واحد کم تر از گاز نجیب هم دوره شان است.)

۹۹- **گزینه ۴:** همه ویژگی های داده شده جزو خواص مشترک هالوژن ها هستند. برای اطلاعات بیشتر به کادر «۱۷» مراجعه کنید. در مورد عبارت «ت» هم از سال دهم به یاد دارید که مولکول های سازنده هالوژن ها، ناقطبی اند و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند. درسته؟!

۱- هالوژن در زبان لاتین به معنی نمک ساز است.



گزینه ۱۰۰ - فقط مورد «پ» نادرست است؛ این که بیشترین خصلت نافلزی در هر دوره متعلق به هالوژن‌ها است درست! اما در هر دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد. پس بزرگ‌ترین شعاع، مربوط به هالوژن‌ها نیست (مربوط به فلزهای قلیایی است).
بررسی سایر گزینه‌ها هم با فودتون!

گزینه ۱۰۱ - اول بریم سراغ تعیین عدد اتمی عنصر M!
$$\begin{cases} N - Z = 1 \\ N + Z = 35 \end{cases} \implies 2N = 36 \implies N = 18 \implies Z = 17$$

عنصرهای M و A هر دو در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای قرار دارند. در بین موارد داده‌شده، فقط خصلت نافلزی در M (کلر) بیشتر از A (برم) است؛ زیرا این ویژگی در گروه ۱۷ از بالا به پایین، کاهش می‌یابد. در مورد «پ» دقت کنید که در گروه ۱۷ از بالا به پایین با افزایش جرم مولی، نقطه جوش افزایش می‌یابد.
گزینه ۱۰۲ - در گروه هالوژن‌ها از بالا به پایین، واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد؛ بنابراین اگر به جای X_p ، فلئور یعنی اولین عنصر گروه هالوژن‌ها قرار گیرد، سرعت و شدت واکنش، بیشتر خواهد بود.
گزینه ۱۰۳ - عبارتهای اول و دوم درست‌اند.

- با توجه به جدول صفحه ۱۴ کتاب درسی، این واکنش حتی در دمای 200°C هم به سرعت انجام می‌شود.
- H_p و F_p ناقطبی ($\mu = 0$) و HF قطبی ($\mu > 0$) است؛ پس این عبارت درست است!
- HF توانایی برقراری پیوند هیدروژنی را دارد اما HCl نه!

• اگر به جای فلئور از برم استفاده کنیم، HBr به دست می‌آید که نقطه جوش آن از HF کم‌تر است؛ دلیلش هم که هترونیوم تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های HF است!
گزینه ۱۰۴ - فقط موارد «ب» و «ت» افزایش می‌یابند. هالوژن‌ها (F_p, Cl_p, Br_p, I_p)، مولکول‌های ناقطبی دارند. در مولکول‌های ناقطبی با افزایش جرم مولی، قدرت نیروهای بین‌مولکولی افزایش می‌یابد.
 $I_p < Br_p < Cl_p < F_p$: قدرت نیروهای بین‌مولکولی

بنابراین در گروه هالوژن‌ها از بالا به پایین، قدرت نیروهای بین‌مولکولی افزایش می‌یابد.
در بین موارد داده‌شده، در گروه ۱۷، شعاع اتمی و دمای لازم برای واکنش با گاز H_p ، از بالا به پایین، افزایش می‌یابد. رو شعاع اتمی که بحثی نیست. برای مورد دوم هم به جدول صفحه ۱۴ کتاب درسی مراجعه کنید تا ببینید پیرامون چه!

گزینه ۱۰۵ - فقط در نافلزها این پدیده! در فلزها با افزایش شمار لایه‌های الکترونی و در نتیجه افزایش شعاع اتمی، واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد؛ زیرا جاذبه هسته بر الکترون‌های ظرفیت کاهش یافته و فلز آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

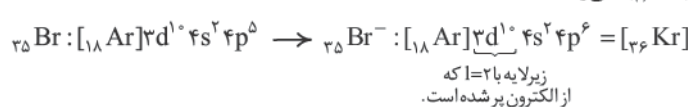
گزینه ۱: در هر دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش و در هر گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد؛ بنابراین برای پیدا کردن عنصری با کوچک‌ترین شعاع اتمی باید بریم سمت راست و بالای جدول! اول بریم فلئور پیدا می‌کنیم! (البته از دوره دوم به بعد و بدون در نظر گرفتن گازهای نجیب!)
گزینه ۲: در صفحه ۱۴ کتاب درسی می‌خوانیم که فلئور حتی در دمای 200°C ($273 + 20 = 293\text{ K}$) به سرعت با هیدروژن واکنش می‌دهد.
گزینه ۴: فلئور و کلر در دمای اتاق می‌توانند با گاز هیدروژن واکنش دهند، برم در دمای 200°C و ید در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد.

گزینه ۱۰۶ - همه عبارتهای درست‌اند. سبک‌ترین هالوژن غیرگازی در دمای اتاق، برم است.
بریم سراغ عبارتهای:

آ درست! در صفحه ۱۴ کتاب درسی دیدیم که برم در دمای 200°C با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

ب Br و Ge هر دو در دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارند.

پ اتم برم (Br) با گرفتن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز کریپتون (Kr) می‌رسد:



ت گفتیم که در هر گروه با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی افزایش می‌یابد. در گروه هالوژن‌ها داریم:
شعاع اتمی: $F < Cl < Br < I$ ؛ هالوژن‌های گازی شکل

گزینه ۱۰۷ - در گروه هالوژن‌ها از بالا به پایین، واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد؛ بنابراین می‌توان گفت از بالا به پایین دمای لازم برای انجام واکنش عنصرهای این گروه با گاز هیدروژن، افزایش می‌یابد. جدول صفحه ۱۴ کتاب درسی هم گواهی بر این ادعا است!

به این ترتیب عنصرهای A, D, E, G به ترتیب F, Cl, Br, I و $53I$ می‌باشند. شمار الکترون‌های ظرفیتی همه این عناصرها برابر ۷ است؛ در حالی که شمار الکترون‌های ظرفیتی هفتمین عنصر واسطه دوره چهارم که عدد اتمی آن ۲۷ می‌باشد، برابر ۹ است.

گزینه ۱:
$${}_{27}X: [{}_{18}Ar]3d^5 4s^2$$

تفاوت عدد اتمی D (Cl) و E (Br) $35 - 17 = 18$
تفاوت عدد اتمی G (I) و E (Br) $53 - 35 = 18$

گزینه ۲: عنصر D همان Cl است که در دوره سوم، قرار دارد. در دوره سوم شبه‌فلز سیلیسیم نیز وجود دارد. در صفحه ۴۷ کتاب درسی می‌خوانیم که سیلیسیم، عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است.

گزینه ۴: عنصرهای گروه ۱۷ با گرفتن یک الکترون به آنیون یک بار منفی به نام یون هالید تبدیل می‌شوند و به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود می‌رسند. گازهای نجیب بعد از عنصرهای F, Cl, Br, I به ترتیب Ne, Ar, Kr, Xe می‌باشند.



۱۰۸- گزینه ۴ آرایش الکترونی عنصرهای گروه ۱۷ به np^5 ختم می‌شود؛ بنابراین عنصر مورد نظر، هالوژن دوره پنجم یعنی ید I است. نقطه جوش HI از HBr به دلیل جرم مولی بیشتر، بالاتر است.

گزینه (۱): اولین فلز گروه ۱۴، قلع است که مانند ید در دوره پنجم قرار دارد. با توجه به این که در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، شعاع اتمی ید از قلع کوچک‌تر است.

گزینه (۲): ید در دمای بالاتر از $400^\circ C$ (۶۷۳ کلوین)، با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

گزینه (۳): فلزهای قلیایی خاکی کاتیون M^{2+} تشکیل می‌دهند؛ بنابراین فرمول ترکیب بونی حاصل از واکنش فلزهای قلیایی خاکی با هالوژن‌ها به صورت MX_2 است.

۱۰۹- گزینه ۱

رابطه واکنش پذیری و خصلت فلزی و نافلزی با شعاع اتمی

۱۸

ابتدا بریم سراغ بررسی این رابطه‌ها در یک گروه!

۱ با هم دیدیم که در فلزهای گروه اول و دوم، از بالا به پایین با افزایش تعداد لایه‌های الکترونی، شعاع اتمی بیشتر می‌شود. از طرفی فلز، راحت‌تر الکترون از دست داده یعنی خصلت فلزی و واکنش پذیری آن هم بیشتر می‌شود.

این اتفاق برای اغلب فلزها می‌افتد، پس می‌توان گفت که به طور کلی واکنش پذیری و خصلت فلزی با شعاع اتمی در فلزها رابطه مستقیم دارند.

در یک گروه، با افزایش شعاع اتمی در فلزها ← افزایش خصلت فلزی و واکنش پذیری (افزایش تمایل به از دست دادن الکترون)

۲ در گروه هالوژن‌ها هم از بالا به پایین با افزایش تعداد لایه‌های الکترونی، شعاع اتمی بیشتر می‌شود اما نافلز سخت‌تر الکترون می‌گیرد؛ یعنی خصلت نافلزی و واکنش پذیری آن کم می‌شود؛ پس می‌توان گفت که واکنش پذیری و خصلت نافلزی در این گروه با شعاع اتمی رابطه عکس دارد.^۲

در گروه هالوژن‌ها، با افزایش شعاع اتمی ← کاهش خصلت نافلزی و واکنش پذیری (کاهش تمایل به گرفتن الکترون)

حالا بریم سراغ بررسی در یک دوره!

۱ در عنصرهای فلزی یک دوره جدول تناوبی، از چپ به راست، به دلیل کاهش شعاع اتمی، تمایل فلز برای از دست دادن الکترون کم‌تر شده؛ یعنی خصلت فلزی و واکنش پذیری کاهش می‌یابد.

در یک دوره، با کاهش شعاع اتمی فلزها ← کاهش خصلت فلزی و واکنش پذیری

توجه روند گفته‌شده برای تغییر خصلت فلزی که در این جا گفتیم، برای فلزهای دسته S است. جلوتر خواهیم دید که فلزهای دسته d از این روند پیروی نمی‌کنند؛ به طور مثال واکنش پذیری فلز روی (Zn) از واکنش پذیری فلز آهن (Fe) بیشتر است.

مثال بین دو عنصر پتاسیم و کلسیم که هر دو در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارند، واکنش پذیری پتاسیم بیشتر است.

$Ca > K$: واکنش پذیری

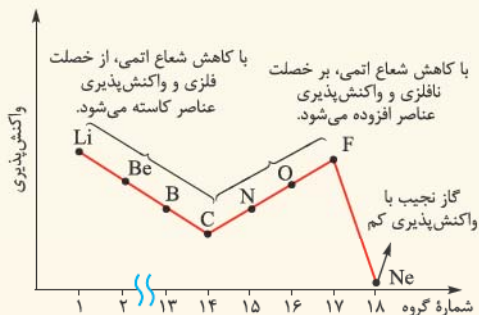
۲ با صرف‌نظر از گازهای نجیب، در عنصرهای نافلزی یک دوره جدول تناوبی، از چپ به راست، به دلیل کاهش شعاع اتمی، تمایل نافلز برای گرفتن الکترون بیشتر شده؛ یعنی خصلت نافلزی و واکنش پذیری افزایش می‌یابد.

در یک دوره، با کاهش شعاع اتمی نافلزها ← افزایش خصلت نافلزی و واکنش پذیری

$S > Cl$: واکنش پذیری

مثال گوگرد و کلر هر دو در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارند، اما واکنش پذیری کلر بیشتر است.

و در آخر نمودار روبه رو که مربوط به روند کلی واکنش پذیری عنصرهای دوره دوم جدول دوره‌ای است را ببینید.



۱- با توجه به موارد استثنای عبارت «اغلب» استفاده کردیم.

۲- این اتفاق لزوماً برای همه نافلزها نمی‌افتد؛ مثلاً در گروه گازهای نجیب برخلاف هالوژن‌ها، از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی، واکنش پذیری زیاد می‌شود.



۱۱۰- گزینه ۱) در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ پس نمودار داده‌شده، شعاع اتمی عنصرهای دوره دوم و سوم را نشان می‌دهد. در ضمن در یک گروه، با افزایش شماره دوره عنصرها، شعاع اتمی بیشتر می‌شود، پس نمودار بالایی مربوط به عنصرهای دوره سوم و نمودار پایینی مربوط به عنصرهای دوره دوم است، در نتیجه b، نیتروژن (از دوره دوم) و a، فسفر (از دوره سوم) است.

۱۱۱- گزینه ۴) همه موارد برای تکمیل عبارت داده‌شده، مناسب‌اند. در کادر «۱۸» کامل براتون توضیح داریم.

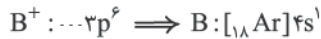
۱۱۲- گزینه ۴) در گروه فلزهای قلیایی، از بالا به پایین، با افزایش عدد اتمی، واکنش پذیری افزایش می‌یابد.

گزینه ۱) در یک دوره، از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

گزینه ۲) در هالوژن‌ها (عناصر گروه ۱۷) با افزایش عدد اتمی و در نتیجه افزایش شعاع اتمی نافلزها، واکنش پذیری کاهش می‌یابد.

گزینه ۳) فلزهای قلیایی خاکی در گروه ۲ قرار دارند و همه آن‌ها، دو الکترون ظرفیتی دارند.

۱۱۳- گزینه ۲) عنصر B در گروه اول و دوره چهارم و عنصر A در دوره سوم و گروه ۱۶ قرار دارد.



با توجه به این که در جدول دوره‌ای، از راست به چپ و از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد، شعاع اتمی B از A بیشتر است. (شماره دوره بیشتر، شماره گروه کم‌تر \leftarrow شعاع اتمی بیشتر)

گزینه ۱) D کاتیون دو بار مثبت تشکیل داده است؛ بنابراین فلز قلیایی خاکی (عنصر گروه ۲) دوره چهارم است.

گزینه ۲) عنصر C همان کلر (Cl) است اما اورن فلوئور بود که حتی در دمای 200°C با گاز هیدروژن واکنش می‌داد.

گزینه ۴) B و D به ترتیب فلز قلیایی و فلز قلیایی خاکی دوره چهارم هستند. در یک دوره، واکنش پذیری فلز قلیایی از فلز قلیایی خاکی بیشتر است.

۱۱۴- گزینه ۴) با توجه به این که در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، عنصرهای B، C، D و A به ترتیب سدیم، منیزیم، آلومینیم و سیلیسیم از دوره سوم هستند. همان‌طور که دیدید A همان شبه‌فلز سیلیسیم است؛ خواص شیمیایی شبه‌فلزها هم شبیه نافلزها است.

گزینه ۱) در بین این چهار عنصر، سدیم (B) واکنش پذیری بیشتری دارد و راحت‌تر الکترون از دست می‌دهد.

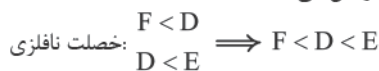
گزینه ۲) در گروه فلزهای قلیایی از بالا به پایین واکنش پذیری افزایش می‌یابد؛ بنابراین سدیم (Na) واکنش پذیرترین فلز گروه اول نیست.

گزینه ۳) C (Mg) در گروه ۲ قرار دارد.

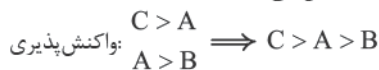
۱۱۵- گزینه ۴) با توجه به نمودار روند کلی تغییر واکنش پذیری عنصرهای دوره دوم جدول دوره‌ای که در تمرین‌های فصل اول شیمی یازدهم اومده، روند واکنش پذیری چهار عنصر اول کاهشی است. در واقع از گروه اول تا چهاردهم این دوره، از خصلت فلزی و واکنش پذیری عناصر کاسته می‌شود و گزینه (۴) درست!

۱۱۶- گزینه ۴) در هر دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ بنابراین شعاع اتمی B از A کوچک‌تر است.

گزینه ۱) در هر گروه از بالا به پایین، خصلت نافلزی کاهش و در هر دوره از چپ به راست، خصلت نافلزی افزایش می‌یابد.



گزینه ۲) در هر گروه از بالا به پایین، واکنش پذیری فلزها افزایش و در هر دوره از چپ به راست، واکنش پذیری فلزها کاهش می‌یابد.



گزینه ۳) در یک دوره از چپ به راست از خصلت فلزی کاسته شده و تمایل به از دست دادن الکترون کاهش می‌یابد.

۱۱۷- گزینه ۴) با توجه به اطلاعات داده‌شده، A و B هر دو فلز هستند و واکنش پذیری B از A بیشتر است. می‌دانیم که در فلزها بین شعاع اتمی و واکنش پذیری رابطه مستقیم وجود دارد؛ بنابراین شعاع اتمی B از A بزرگ‌تر است.

در مورد گزینه‌های (۱) و (۳) دقت کنید که اگر دو فلز در یک گروه باشند (مانند Na و K)، فلزی که واکنش پذیری بیشتری دارد، در قسمت پایین‌تر گروه قرار گرفته و جرم اتمی بیشتری دارد اما اگر دو فلز در یک دوره باشند (مانند Na و Mg)، فلزی که واکنش پذیری بیشتری دارد، جرم اتمی کم‌تری دارد.

۱۱۸- گزینه ۲) در هر دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ بنابراین عنصرهای A تا Z به ترتیب Li, Be, B, C, N, O, F می‌باشند.



کاتیون پایدار عنصر A (Li) که در گروه اول قرار دارد به صورت A^+ و آنیون پایدار عنصر G (N) که در گروه ۱۵ قرار دارد به صورت N^{3-} است؛ بنابراین فرمول ترکیب یونی حاصل از این دو عنصر به صورت A_3G می‌باشد.

گزینه ۱) عنصر Z (F) متعلق به گروه ۱۷ (هالوژن‌ها) می‌باشد. در این گروه از بالا به پایین، واکنش پذیری کاهش می‌یابد، پس این عنصر دارای بیشترین واکنش پذیری در میان عنصرهای هم‌گروه خود است. اما برای A (Li) قهقهه فرق می‌کنه! در گروه اول (فلزهای قلیایی) از بالا به پایین، واکنش پذیری افزایش می‌یابد، یعنی عنصر A دارای کم‌ترین واکنش پذیری در میان عنصرهای هم‌گروه خود است.

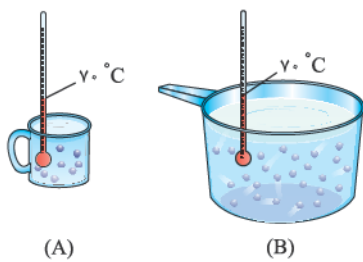
گزینه ۳) عنصر A اولین عنصر گروه اول (فلزهای قلیایی) است. در یک گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد؛ پس بیشترین شعاع که مربوط به A نمیشه! گزینه (۴) اتم E همان نافلز C است. درسته که سطح کربن تیره است و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد اما این عنصر در اثر ضربه، خرد می‌شود.

آزمون جامع فصل

۵۷۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ارزش مواد غذایی در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن، یکسان نیست.
- (۲) جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده یک ماده در حالت‌های فیزیکی مختلف، یکسان است.
- (۳) روغن دارای حالت فیزیکی مایع بوده اما چربی جامد است.
- (۴) یکاهای دما و گرما در «SI» به ترتیب کلوین و ژول است.

۵۷۷- با توجه به شکل‌های روبه‌رو، اگر مقداری از آب ظرف B را به ظرف A اضافه کنیم، چه تعداد از موارد زیر در ظرف A افزایش می‌یابد؟
(کانون فرهنگی آموزش ۹۷)



- | | |
|------------------------------|--------------------------------------|
| • میانگین تندی مولکول‌های آب | • انرژی گرمایی |
| • ظرفیت گرمایی ویژه | • میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده |
- | | |
|-------|-------|
| ۲ (۲) | ۱ (۱) |
| ۴ (۴) | ۳ (۳) |

۵۷۸- با توجه به جدول زیر، اگر ۱/۰ مول از هر یک از گازهای نیتروژن مونوکسید، اکسیژن و نیتروژن به اندازه ۱۰۰۰ ژول گرما جذب کنند، ترتیب میزان افزایش دمای آن‌ها کدام است؟

گرمای ویژه ($J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)	جرم مولی ($g \cdot mol^{-1}$)	گاز
۰/۹۹	۳۰	نیتروژن مونوکسید
۰/۹۲	۳۲	اکسیژن
۱/۰۴	۲۸	نیتروژن

- | | |
|---|---|
| (۱) نیتروژن > اکسیژن > نیتروژن مونوکسید | (۲) نیتروژن مونوکسید > اکسیژن > نیتروژن |
| (۳) نیتروژن > نیتروژن مونوکسید > اکسیژن | (۴) اکسیژن > نیتروژن مونوکسید > نیتروژن |

۵۷۹- اگر با گرمای مبادله‌شده در کاهش دمای ۱۰ گرم از ماده A به اندازه ۱۰۰ C، بتوان دمای ۲۰ گرم از ماده B را به اندازه ۵۰ C افزایش داد، نسبت ظرفیت گرمایی ویژه A به ظرفیت گرمایی ویژه B کدام است؟
(کانون فرهنگی آموزش ۹۶)

- | | | | |
|-------|-------------------|-------|-------|
| ۴ (۴) | $\frac{1}{2}$ (۳) | ۱ (۲) | ۲ (۱) |
|-------|-------------------|-------|-------|

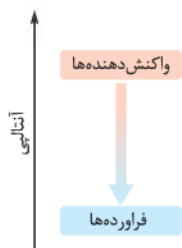
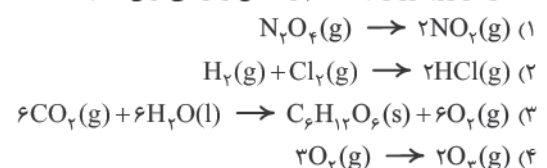
(سراسری تهرنی ۹۸)

۵۸۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در واکنش‌های گرماده، انرژی از محیط به سامانه جریان می‌یابد.
- گرمای مبادله‌شده بین دو ماده، از رابطه: $Q = mc\Delta\theta$ ، به‌دست می‌آید.
- در فرایند گوارش و سوخت‌وساز شیر در بدن، با وجود ثابت‌بودن دما، $Q < 0$ است.
- در فرایند گرماده، فرآورده‌ها در سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرند.

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۴ (۴) | ۳ (۳) | ۲ (۲) | ۱ (۱) |
|-------|-------|-------|-------|

۵۸۱- نمودار روبه‌رو را به کدام واکنش زیر می‌توان نسبت داد؟



۲۱- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

- (آ) پشم گوسفند و شتر از مولکول‌های بسیار بزرگ ساخته شده‌اند که شمار اتم‌های آن‌ها به ده‌ها هزار می‌رسد.
 (ب) تفلون جزو درشت‌مولکول‌های ساختگی است و همانند سلولز یک پلیمر می‌باشد.
 (پ) نایلون مانند سلولز دارای درشت‌مولکول‌هایی با جرم مولی بسیار زیاد است و هر دو منشأ غیرطبیعی دارند.
 (ت) واکنش پلیمری شدن (بسپارش) یک واکنش شیمیایی است که فرآورده آن همواره درشت‌مولکول‌های ساختگی است.

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

(صفحه‌های ۲ تا ۴ کتاب درسی)

پلیمری شدن

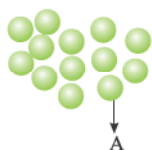
۲۲- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) واژه پلیمر از واژه‌های یونانی polys (بسیار) و meros (پاره) گرفته شده است.
 (۲) پلی اتن، یک پلیمر ساختگی است که از واکنش پلیمری شدن مولکول‌های اتن به دست می‌آید.
 (۳) پلیمری شدن، واکنشی است که در آن مولکول‌های کوچک در دما و فشار اتاق به یکدیگر متصل می‌شوند و مولکول‌های بزرگی را ایجاد می‌کنند.
 (۴) واکنش‌دهنده‌ها در واکنش پلیمری شدن می‌توانند منشأ طبیعی داشته باشند یا از طلای سیاه استخراج شده باشند.

۲۳- چند مورد از عبارت‌های زیر، درست‌اند؟

- (آ) بالابودن جرم مولی فرآورده واکنش پلیمری شدن، بیانگر این موضوع است که شمار اتم‌های سازنده هر مولکول بسیار زیاد است.
 (ب) به واکنش‌دهنده‌ها در واکنش پلیمری شدن، مونومر می‌گویند که خواصی کاملاً متفاوت با فرآورده واکنش دارند.
 (پ) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن امکان‌پذیر نیست؛ از این‌رو نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی برای یک پلیمر نوشت.
 (ت) به مجموعه‌ای از اتم‌ها که در ساختار یک پلیمر تکرار می‌شود، واحد تکرار شونده می‌گویند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۲۴- چند مورد از مطالب داده شده در مورد شکل روبه‌رو، درست‌اند؟

- اگر A، مولکول اتن باشد، فرآورده واکنش، پلی اتن نام دارد که در دمای اتاق جامد است.
 ● به مولکول A، مونومر واکنش گفته می‌شود که تاکنون هیچ قاعده‌ای برای اتصال شمار آن‌ها به یکدیگر ارائه نشده است.
 ● با تغییر مولکول‌های A، می‌توان فرآورده‌ای جدید با ساختار و خواص کاملاً متفاوت با B تهیه کرد.
 ● اگر فرآورده واکنش، پلی اتن باشد، واکنش در فشار و دمای بالا قابل انجام است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۵- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) مولکول اتان برخلاف اتن نمی‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.
 (۲) با تغییر مونومر شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن، فرآورده‌ای جدید با ساختار و خواص کاملاً متفاوت تهیه می‌شود.
 (۳) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن در زنجیر کربنی داشته باشد، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.
 (۴) در واحد تکرار شونده پلی اتن، هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به سه اتم دیگر متصل است.

۲۶- کدام ویژگی را نمی‌توان به پلی اتن نسبت داد؟

- (۱) جزء درشت‌مولکول‌های ساختگی است.
 (۲) هیدروکربنی سیرشده است.
 (۳) جامدی سفیدرنگ است.
 (۴) دارای فرمول شیمیایی $(\text{CH}_2\text{CH}_2)_n$ است.

۲۷- چند مورد از عبارت‌های زیر، درست‌اند؟ ($C = 12, H = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

- (آ) جرم مولی نمونه‌ای از پلی اتن با ۵۰۰ واحد تکرار شونده برابر با 14000 g.mol^{-1} است.
 (ب) در واکنش تولید پلی اتن، یکی از پیوندهای دوگانه در اتن شکسته می‌شود و مولکول‌های اتن از سوی اتم‌های کربن به یکدیگر متصل می‌شوند.
 (پ) پلی اتن، جامدی سفیدرنگ است که در دما و فشار بالا از گاز اتن تهیه می‌شود.



(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



آشنایی با چند پلیمر

در این قسمت شما رو پله پله با به سری پلیمر آشنا می‌کنیم. ابتدا با پلی سیانو اتن شروع می‌کنیم!
 ۲۸- فرمول مولکولی مونومر به کاررفته در تهیه پلی سیانو اتن کدام است؟



۲۹- چند مورد از مطالب زیر درباره پلی سیانو اتن، درست‌اند؟

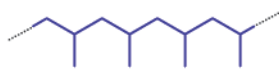
- (آ) در تهیه پتو کاربرد دارد.
 (ب) در مونومر آن پیوندهای یگانه، دوگانه و سه‌گانه وجود دارد.
 (پ) واحد تکرار شونده آن را می‌توان به صورت $CH_2=CH-CN$ نشان داد. (ت) مونومر آن دارای ۷ اتم از سه نوع عنصر است.



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پلی پروپین وارد می‌شود!

۳۰- فرمول ساختاری یک پلیمر به صورت زیر است. چه تعداد از مطالب عنوان شده در مورد آن درست است؟



- (آ) در مونومر آن شمار اتم‌های هیدروژن دو برابر شمار اتم‌های کربن است.
 (ب) اگر در مونومر آن به جای گروه CH_3 ، اتم هیدروژن قرار داده شود، مولکول اتن به دست می‌آید.
 (پ) در مونومر آن یک پیوند دوگانه و ۵ پیوند یگانه وجود دارد.
 (ت) از این پلیمر در ساخت سرنگ استفاده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۱- چند مورد از عبارات‌های زیر درباره پلی اتن (A) و پلی پروپین (B)، درست‌اند؟

- (آ) برخلاف مونومر ترکیب (B)، مونومر ترکیب (A) در دما و فشار اتاق گاز است.
 (ب) شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در مونومر (B)، ۱/۵ برابر مونومر (A) است.
 (پ) مونومر ترکیب (A) مانند مونومر ترکیب (B) دارای یک پیوند دوگانه است.
 (ت) اگر شمار واحد تکرار شونده (n) در هر دو پلیمر یکسان باشد، شمار اتم‌های کربن ترکیب (B)، یک‌ونیم برابر شمار اتم‌های کربن ترکیب (A) خواهد بود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

نوبت به پلی استیرن رسید!

۳۲- فرمول ساختاری مونومر پلیمری که در تهیه ظروف یکبار مصرف مواد غذایی به کار می‌رود، کدام است؟



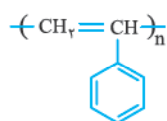
(سراسری ریاضی خارج از کشور ۹۸)

۳۳- کدام مطلب درباره پلی استیرن، نادرست است؟

- (۱) ترکیبی، سیرشده است.
 (۲) مونومر آن، $H_2C=CH(C_6H_5)$ است.
 (۳) واحد تکرار شونده آن، $CH_2-C(C_6H_5)-H$ است.
 (۴) در ساخت ظرف‌های یک بار مصرف به کار می‌رود.

۳۴- کدام گزینه نادرست است؟ ($C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

- (۱) اگر به جای حلقه بنزن در استیرن، یک گروه متیل (CH_3) قرار گیرد، پلیمر ماده حاصل، پلی پروپین نام دارد.
 (۲) ظروف یکبار مصرف مواد غذایی از پلیمری تهیه می‌شود که مونومر آن ۱۲ پیوند یگانه دارد.
 (۳) تمام اتم‌های کربن در مولکول استیرن به سه اتم دیگر متصل‌اند.
 (۴) بیش از ۹۵٪ جرمی مونومر پلی استیرن را کربن تشکیل داده است.



۳۵- دانش‌آموزی فرمول ساختاری واحد تکرار شونده پلی استیرن را به صورت مقابل رسم کرده است. در این ساختار، چه

- اشتباهی وجود دارد و شمار پیوندهای $C-H$ در این واحد تکرار شونده با شمار پیوندهای $C-H$ کدام ترکیب برابر است؟
 (۱) یک واحد CH_2 در آن نشان داده نشده - سیانو اتن
 (۲) یک واحد CH_2 در آن نشان داده نشده - اتان
 (۳) پیوند میان دو اتم کربن در زنجیر اصلی باید یگانه باشد - پروپان
 (۴) پیوند میان دو اتم کربن در زنجیر اصلی باید یگانه باشد - پروپین

می‌ریم سراغ تفلون نرسب!

۳۶- نام مونومر سازنده تفلون کدام است؟

۱) تترافلوئورو اتان ۲) دی‌فلوئورو اتن ۳) تترافلوئورو اتان ۴) دی‌فلوئورو اتان



۳۷- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) نخ دندان از پلیمری به نام تفلون تهیه می‌شود.
 (۲) تفلون جزو پلیمرهایی است که مولکول‌های آن فاقد اتم هیدروژن‌اند.
 (۳) مونومر تفلون دارای چهار پیوند اشتراکی کربن - هالوژن است.
 (۴) همانند پلی‌سیانو اتن، مولکول‌های تفلون نیز از دو نوع عنصر تشکیل شده‌اند.

۳۸- نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در مونومر تفلون کدام است؟

- (۱) ۱
 (۲) $\frac{1}{2}$
 (۳) ۲
 (۴) $\frac{1}{3}$

۳۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تفلون، نام تجاری پلیمری است که پلانکت در دهه ۱۹۳۰ میلادی به طور اتفاقی آن را کشف کرد.
 (۲) C_2F_4 می‌تواند در دما و شرایط آزمایشگاه به ماده جامدی که پلی‌تترافلورو اتن نام دارد، تبدیل شود.
 (۳) تترافلورو اتن در دمای اتاق مایعی است که پلانکت و همکارانش از آن به عنوان مایع سردکننده استفاده می‌کردند.
 (۴) جنس نوارهای آب‌بندی لوله‌های آب همانند کفۀ اتو، از تفلون است.

۴۰- چه تعداد از ویژگی‌های زیر را می‌توان به پلیمر کشف‌شده توسط پلانکت نسبت داد؟

- (آ) بالا بودن نقطه ذوب
 (ب) حل شدن در حلال‌های آلی
 (پ) مقاومت در برابر گرما
 (ت) واکنش ندادن با مواد شیمیایی
- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

و اینک این شما و این هم PVC!

۴۱- چند مورد از مطالب زیر، درباره مونومر پلی‌وینیل کلرید، درست‌اند؟

- (آ) مانند مونومر تفلون دارای اتم هالوژن است.
 (ب) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در آن برابر با ۲ است.
 (پ) شمار اتم‌های هیدروژن در آن با شمار اتم‌های هیدروژن در سیانو اتن برابر است.
 (ت) اگر به جای اتم کلر در آن یک اتم هیدروژن قرار داده شود، مولکول پروپن به دست می‌آید.

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۴۲- نسبت درصد جرمی هیدروژن در وینیل کلرید، به درصد جرمی آن در پروپین کدام است؟ ($Cl = 35/5, C = 12, H = 1; g.mol^{-1}$)

- (۱) ۳۲/۰
 (۲) ۴۸/۰
 (۳) ۶/۰
 (۴) ۸/۰ (سراسری تهری خارج از کشور ۹۴)

۴۳- چند درصد جرمی پلی‌وینیل کلرید را کلر تشکیل می‌دهد؟ ($Cl = 35/5, C = 12, H = 1; g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲۵/۷
 (۲) ۳۶/۲
 (۳) ۴۲/۱
 (۴) ۵۶/۸ (سراسری تهری ۹۵)

۴۴- کدام گزینه در مورد واکنش زیر نادرست است؟ ($Cl = 35/5, C = 12, H = 1; g.mol^{-1}$)

- (۱) فراورده این واکنش برای ساخت کیسه خون استفاده می‌شود.
 (۲) تفاوت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی با پیوندی در مولکول واکنش‌دهنده‌ها، برابر با ۳ است.
 (۳) درصد جرمی کربن در واکنش‌دهنده‌ها از مجموع درصد جرمی دو عنصر دیگر بیشتر است.
 (۴) در فراورده واکنش، هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر متصل شده است.

هالا بریم سراف پندتا سوال ترکیبی! از نوع پلیمریش!

۴۵- کدام یک از پلیمرهای زیر دارای پیوند دوگانه است؟

- (۱) پلی‌سیانو اتن
 (۲) پلی‌پروپن
 (۳) پلی‌استیرن
 (۴) پلی‌وینیل کلرید

۴۶- تفاوت جرم مولی سیانو اتن با جرم مولی مونومر سازنده پلیمری که در ساخت نخ دندان استفاده می‌شود، چند گرم است؟

($Cl = 35/5, F = 19, O = 16, N = 14, C = 12, H = 1; g.mol^{-1}$)

- (۱) ۴۷
 (۲) ۴۸
 (۳) ۹/۵
 (۴) ۸/۵

۴۷- در چه تعداد از پلیمرهای زیر، افزون بر اتم‌های کربن و هیدروژن، اتم دیگری نیز وجود دارد؟

- تفلون
 • پلی‌اتن
 • پلی‌پروپن
 • پلی‌سیانو اتن
 • پلی‌استیرن
- (۱) ۴
 (۲) ۳
 (۳) ۲
 (۴) ۱

۴۸- نسبت شمار اتم‌ها به نوع عنصرها در مونومر کدام پلیمر، کوچک‌تر است؟

- (۱) پلی‌استیرن
 (۲) تفلون
 (۳) پلی‌پروپن
 (۴) پلی‌وینیل کلرید

۴۹- نام و ساختار پلیمر به کاررفته در تهیه کیسه خون، کدام است؟

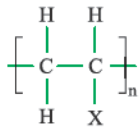
- (۱) پلی‌سیانو اتن
CC(C)C(C#N)
 (۲) پلی‌سیانو اتن
CC(C)C(C#N)C(C#N)
 (۳) پلی‌وینیل کلرید
CC(C)C(Cl)
 (۴) پلی‌وینیل کلرید
CC(C)C(Cl)C(Cl)



(کانون فرهنگی آموزش ۹۷)

۵۰- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟ ($\text{Ca} = 40, \text{F} = 19, \text{O} = 16, \text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (آ) همهٔ ترکیب‌های آلی دارای پیوند دوگانهٔ کربن - کربن در زنجیر کربنی، می‌توانند در واکنش پلیمری شدن شرکت کنند.
 (ب) جرم مولی مونومر به‌کاررفته در نخ دندان برابر با جرم مولی کلسیم کربنات است.
 (پ) تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی در مونومرهای پلی‌سیانو اتن و پلی‌پروپن یکسان است.
 (ت) اگر به جای X در پلیمر روبه‌رو، حلقهٔ بنزنی، فلئور و کلر قرار بگیرد، به ترتیب پلی‌استیرن، تفلون و پلی‌وینیل کلرید تشکیل می‌شود.



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

۵۱- با توجه به فرمول ساختاری مولکول‌های زیر، چند مورد از عبارت‌های داده‌شده، درست است؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

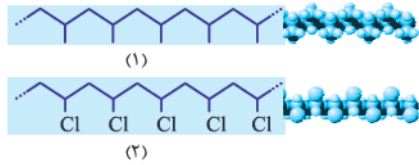


- (آ) بر اثر سوزاندن کامل ۴/۲ گرم مونومر ترکیب A، ۱۳/۲ گرم گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.
 (ب) شمار پیوندهای اشتراکی مونومر ترکیب B، سه واحد بیشتر از شمار پیوندهای اشتراکی مونومر ترکیب A است.

- (پ) با جایگزین کردن یک اتم هیدروژن با اتم کلر در مونومر ترکیب B و بسپارش آن، می‌توان پلی‌وینیل کلرید تهیه کرد.
 (ت) ترکیب A در حالت مذاب را در دستگاهی با عمل دمیدن هوا می‌توان به ورقهٔ نازک پلاستیکی تبدیل کرد.

- (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱) ۱

۵۲- با توجه به شکل‌های مقابل، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) هر دو ترکیب (۱) و (۲)، جزو ترکیب‌های سیرشده‌اند.
 (۲) فرمول مولکولی مونومر ترکیب (۱) را می‌توان به صورت $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2$ نوشت.
 (۳) شمار اتم‌های هیدروژن مونومر ترکیب (۱)، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن مونومر ترکیب (۲) است.
 (۴) واحد تکرار شونده در هر دو ترکیب دارای تعداد اتم‌های کربن برابری هستند.

۵۳- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) شمار اتم‌های کربن در مونومر پلی‌سیانو اتن و پلی‌پروپن برابر است.

- (ب) اگر عدد n در واکنش پلیمری شدن استیرن برابر ۲۰۰۰ باشد، یک مولکول پلی‌استیرن دارای ۱۲۰۰۰ اتم کربن است.
 (پ) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی وینیل کلرید سه برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی سیانو اتن است.
 (ت) پلیمر به‌کاررفته برای تهیهٔ کیسهٔ خون، همانند پلیمر به‌کاررفته در تهیهٔ نخ دندان و پتو از سه نوع عنصر تشکیل شده است.

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

۵۴- اگر در مولکول اتن، یکی از اتم‌های هیدروژن را با یک گروه ($\text{C} \equiv \text{N}$) جایگزین کنیم، ($\text{N} = 14, \text{C} = 12, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) نام ترکیب حاصل، سیانو اتن می‌شود که شمار اتم‌های کربن آن با شمار اتم‌های کربن وینیل کلرید برابر است.
 (۲) شمار پیوندهای اشتراکی ترکیب حاصل ۱/۵ برابر شمار پیوندهای اشتراکی اتن می‌شود.
 (۳) درصد جرمی کربن به میزان ۱۵٪ افزایش می‌یابد.
 (۴) ترکیب حاصل افزون بر پیوندهای یگانه و دوگانهٔ کربن - کربن، دارای پیوند سه‌گانهٔ کربن - کربن هم می‌شود.

۵۵- چند مورد از عبارت‌های زیر، نادرست‌اند؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

(آ) تفاوت جرم مولی مونومر پلی‌پروپن با مونومر پلی‌اتن، ۱۲ گرم است.

- (ب) درصد جرمی کربن در پلی‌استیرن از درصد جرمی کربن در پلی‌اتن بیشتر است.
 (پ) در مونومر پلی‌استیرن، تمام اتم‌های کربن با چهار پیوند اشتراکی به سه اتم متصل شده‌اند.
 (ت) نوع عنصرهای شرکت‌کننده در ترکیب‌های پلی‌سیانو اتن و پلی‌وینیل کلرید یکسان است.

- (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱) ۱

۵۶- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

(آ) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به جفت‌الکترون‌های پیوندی در مونومر ساندن تفلون با شمار اتم‌های کربن در وینیل کلرید برابر است.
 (ب) وینیل کلرید از جایگزین کردن یکی از اتم‌های هیدروژن در مولکول اتن با یک اتم کلر به دست می‌آید.

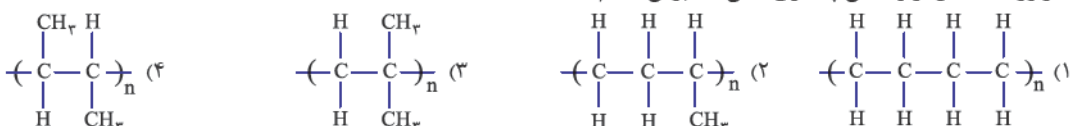
(پ) تفاوت شمار پیوندهای دوگانهٔ استیرن با شمار پیوندهای یگانهٔ سیانو اتن برابر یک است.

(ت) با جایگزین کردن اتم‌های هیدروژن پروپن با اتم‌های فلئور، مونومر تفلون حاصل می‌شود.

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

هالا بریم سراغ هندتا پلیمر ناآشنا!

۵۷- فراوردهٔ حاصل از واکنش پلیمری شدن ۲- بوتن کدام است؟



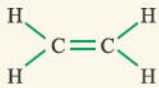


واکنش پلیمری شدن (بسیارشدن)

برخی مولکول‌های کوچک و خاص! در شرایط مناسب می‌توانند به یکدیگر متصل شوند و مولکول‌هایی بزرگ با زنجیرهای بلند و جرم مولی زیاد تولید کنند. به این نوع واکنش، واکنش پلیمری شدن (بسیارشدن) می‌گویند. در واقع واکنش‌دهنده‌ها که تعداد زیادی مولکول کوچک بوده و به آن‌ها مونومر (تک‌پار) گفته می‌شود، با یکدیگر واکنش داده و پلیمر را می‌سازند.

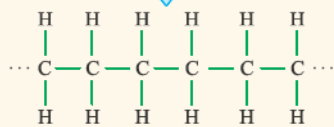
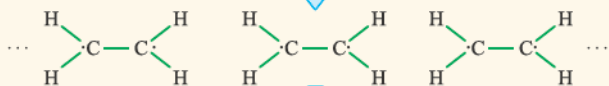
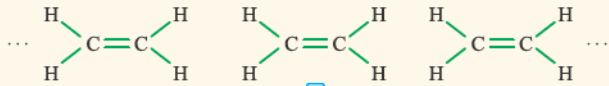


در این جا می‌خواهیم چگونگی تولید پلی‌اتن را که یک پلیمر ساختگی است، توضیح دهیم تا شما بیشتر با این نوع واکنش آشنا بشوید! همان‌طور که مستفرد! اتن، ساده‌ترین آلکن با فرمول مولکولی C_2H_4 است. این ترکیب در دمای اتاق گازی شکل بوده و در ساختار خود یک پیوند دوگانه میان دو اتم کربن دارد.



حالا اگر مقداری گاز اتن را در فشار بالا گرما دهیم، تعداد زیادی مولکول اتن با یکدیگر واکنش داده و پلیمری به نام پلی‌اتن که جامدی سفیدرنگ است، ایجاد می‌شود.

فب! ببینیم، تو این واکنش چه بلایی سر مولکول‌های اتن می‌بارد؟! در ساختار اتن، هر اتم کربن با اتصال به سه اتم دیگر (به دو اتم هیدروژن با پیوند یگانه $C-H$ و به یک اتم کربن با پیوند دوگانه $C=C$) به آرایش پایدار هشت‌تایی رسیده است.

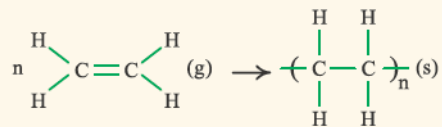
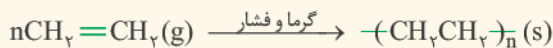
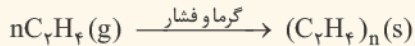
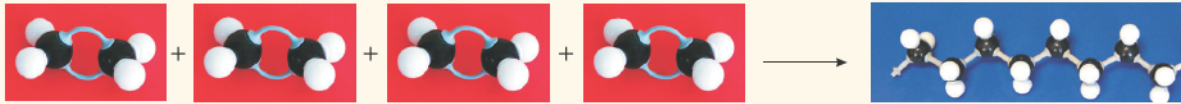
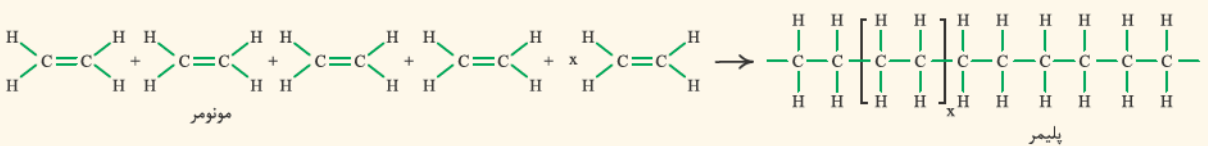


بر اثر این واکنش، یکی از پیوندهای دوگانه کربن - کربن در مولکول‌های اتن شکسته می‌شود یعنی انگار! بر اثر شکستن این پیوند، از این جفت‌الکترون پیوندی، به هر اتم کربن فقط یک الکترون می‌رسد. این‌طوری هر اتم کربن به جای ۸ الکترون، دارای ۷ الکترون است و بسیار مستعد واکنش!

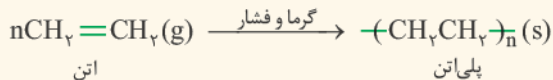
از اون‌ها! که این اتفاق برای همه مولکول‌های اتن افتاده است، اتم‌های کربن می‌خواهند با اتم‌های کربن مولکول‌های اتن بغل‌دستی! یک پیوند یگانه $C-C$ برقرار کنند تا هر دو به آرامش ابدی! هشت‌تایی برسند، یعنی این‌طوری!

به این ترتیب، یک زنجیره بلند از واحدهای تکرارشونده شامل اتم‌های کربن و هیدروژن ایجاد می‌شود که پوشش می‌کنند پلی‌اتن! واکنش تشکیل پلی‌اتن را می‌توان به شکل‌های مختلفی نشان داد که بعضی‌هاش رو کتاب درسی گفته ولی ما همه اون‌تایی که شما باید بلد باشین رو به پا براتون آوردیم!

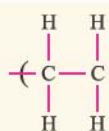
واحد تکرارشونده



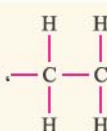
بدانید و نگاه باشید! که تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در واکنش پلیمری شدن امکان ندارد؛ زیرا تا حالا هیچ قاعده‌ای برای اتصال شمار مونومرها به یکدیگر ارائه نشده است. به همین خاطر برای پلیمرها نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی نوشت و برای نمایش آن‌ها، واحد تکرارشونده را درون یک پرانتز یا کروشه نوشته و زیروند n را جلوی آن می‌نویسند.



۱- نوی‌دونیم چه ابراری بر پاس داشتن غیرمنطقی زبان فارسی هستش! که به پای واژه «پرانتر» از واژه غریب و نامأنوس «کمانک» استغاره شده. تازه کتاب درسی کلاً «گروه» رو یادش رفته بگه ولی پلوتونکی سافت‌پلیمر گذاشته تو گروه!



در مولکول پلی اتن هم، واحد تکرارشونده، بسته به شرایط واکنش می تواند II مرتبه تکرار شود، به همین دلیل آن را به صورت

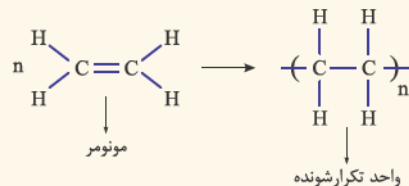


نشان می دهند و به همین خاطر کتاب درسی، جرم مولی پلی اتن را اغلب دهها هزار (یا $10^4 - 10^5$) گرم بر مول اعلام کرده است.
نکته با نگاه عمیق! به ساختار پلیمر پلی اتن، متوجه می شوید که پلی اتن برخلاف اتن، هیدروکربن سیرشده است زیرا هر اتم کربن در آن با چهار پیوند اشتراکی (کووالانسی) یگانه به چهار اتم دیگر متصل شده است. در واقع در ساختار مونومر سازنده پلی اتن یعنی اتن، یک پیوند دوگانه بین دو اتم کربن ($C=C$) وجود دارد ولی در ساختار پلی اتن خبری از پیوند دوگانه نیست!
نکته مولکول های اتن یعنی مونومرهای سازنده پلی اتن، گازی شکل هستند در حالی که بر اثر واکنش پلیمر شدن به پلی اتن با حالت فیزیکی جامد تبدیل می شوند. در واقع این واکنش با یک کاهش شدید حجم همراه است زیرا II مولکول اتن گازی به I مولکول جامد پلی اتن تبدیل می شود.

گزینه (۳) نادرست است. واکنش پلیمری شدن در شرایط مناسب انجام می گیرد و نه در دما و فشار اتاق! به طور مثال شرایط مناسب واکنش تهیه پلی اتن، دما و فشار بسیار بالا است. **۲۳- گزینه ۴** همه عبارتهای داده شده درست اند. تو مغزتون! Save شون کنید.

۲۴- گزینه ۱

پلی اتن در یک نگاه

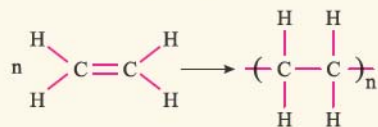


- ۱ ساده ترین پلیمر است و طی واکنش مقابل از مونومرهای اتن به دست می آید.
- ۲ واکنش تهیه پلی اتن در دما و فشار بالا انجام می گیرد.
- ۳ اتن در دمای اتاق به حالت گاز و پلی اتن به حالت جامد است.
- ۴ هر واحد تکرارشونده پلی اتن، شامل دو اتم کربن و ۴ اتم هیدروژن است.
- ۵ پلی اتن برخلاف اتن یک هیدروکربن سیرشده است و همه پیوندها در آن از نوع یگانه هستند.
- ۶ جرم مولی پلی اتن در محدوده $10^4 - 10^5$ گرم بر مول است.
- ۷ پلی اتن مذاب را در دستگاهی با عمل دمیدن هوا، به ورقه نازک پلاستیکی تبدیل می کنند.

۲۵- گزینه ۴

پلی اتن و دوستان!

در واکنش های مربوط به تهیه پلیمرهایی مانند پلی اتن که تنها فرآورده واکنش، پلیمر است، تعداد زیادی مونومر (مولکول کوچک) به یکدیگر متصل می شوند و در نهایت پلیمری به دست می آید که جرم مولی آن دقیقاً با مجموع جرم مولی مونومرهای سازنده آن، برابر است.

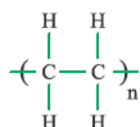


نکته مونومرهای سازنده این پلیمرها، باید در زنجیر کربنی خود پیوند دوگانه کربن - کربن ($C=C$) داشته باشند (مثل اتن)، تا در طی واکنش، این پیوند دوگانه کربن - کربن شکسته شده و باعث پیوستن مولکول های مونومر، به یکدیگر شود. این طوری! ترکیب های سیر نشده ای که چنین پیوندی در زنجیر کربنی خود دارند، می توانند در صنایع پتروشیمی و در شرایط مناسب واکنش داده و به پلیمر تبدیل شوند.

نکته از ترکیب های سیرشده ای مانند اتان، پروپان، کلرو اتان (CH_2CH_2Cl) و ... که در ساختار خود پیوند $C=C$ ندارند، نمی توان به عنوان مونومر در واکنش های پلیمری شدن استفاده کرد.

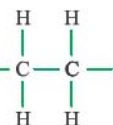
در کتاب درسی، به غیر از پلی اتن، شما با پلیمرهای دیگری مانند پلی سیانو اتن، پلی پروپن، پلی استیرن، تفلون و پلی وینیل کلرید هم آشنا می شوید که یکی یکی می ریم سر وقتشون!

۱- به این گونه پلیمرها، پلیمرهای افزایشی می گویند. نوع دیگری از پلیمرها وجود دارند که به آن ها پلیمرهای تراکمی می گویند. جرم مولی پلیمرهای تراکمی با مجموع جرم مولی مونومرهای سازنده آن ها برابر نیست زیرا در واکنش تهیه آن ها، علاوه بر پلیمر، یک مولکول کوچک نیز تولید می شود. در کتاب درسی، شما با پلی استرها و پلی آمیدها آشنا خواهید شد که جزو پلیمرهای تراکمی اند.



در واحد تکرارشونده پلی اتن، هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر متصل شده است.

درستی گزینه‌های (۲) و (۳) را در صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴ کتاب درسی پیدا می‌کنید و اما گزینه (۱):



اتان (H-C-C-H) دارای پیوند دوگانه نیست؛ بنابراین نمی‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

گزینه ۴
گزینه ۱

فرمول شیمیایی پلی اتن به صورت $\left(\text{CH}_2 \right)_n$ است.

همه عبارت‌های داده شده درست‌اند. درستی عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» را در کادرهای «۷» و «۸» پیدا می‌کنید. *پریم سرراغ عبارت (۱)*

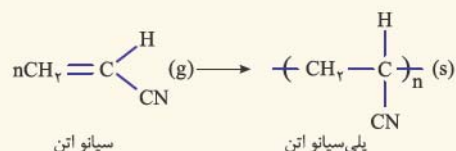
پلی اتن: $(\text{C}_2\text{H}_4)_n \Rightarrow \text{جرم مولی پلی اتن} = [2(12) + 4(1)] \times n = 28n$

جرم مولی پلی اتن = $28 \times 500 = 14000 \text{ g.mol}^{-1}$

اگر $n = 500$ باشد، خواهیم داشت:

گزینه ۲۸

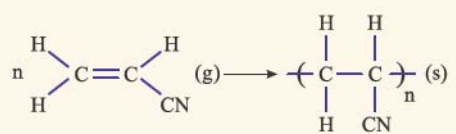
پلیمر پلی سیانواتن



سیانو اتن

پلی سیانو اتن

پلیمر پلی سیانو اتن، طی واکنش مقابل از مونومرهای سیانو اتن به دست می‌آید.



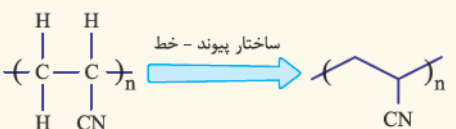
توجه این واکنش را می‌توان به این صورت‌ها هم نشان داد:



پلی اتن

پلی سیانو اتن

اگر دقت کرده باشید، ساختار پلی سیانو اتن شبیه پلی اتن است با این تفاوت که —CN به جای —H به صورت یک در میان، به اتم‌های کربن زنجیر پلیمری، متصل است.



توجه ساختار پلی سیانو اتن را می‌توان به صورت پیوند - خط هم نشان داد:

فب! حالا دانستن نکته‌های زیر در مورد پلیمر پلی سیانو اتن و واکنش تهیه آن بر شما واجب است!

۱ این پلیمر جزو پلیمرهای ساختمانی است و جرم مولی آن دقیقاً برابر با مجموع جرم مولی مونومرهای سازنده آن است.

۲ از این پلیمر برای تهیه فرش، پارچه، پتو و ... استفاده می‌شود.

۳ هر چند مونومر سازنده (سیانو اتن) گازی شکل است، اما پلیمر به دست آمده، یعنی پلی سیانو اتن، به حالت جامد می‌باشد. در واقع این واکنش با یک کاهش حجم شدید همراه است؛ زیرا n مولکول گازی سیانو اتن به ۱ درشت مولکول جامد پلی سیانو اتن تبدیل می‌شود.

۴ در ساختار مونومر سازنده، یک پیوند دوگانه کربن با کربن ($\text{C}=\text{C}$) وجود دارد ولی در ساختار پلی سیانو اتن خبری از پیوند دوگانه کربن با کربن ($\text{C}=\text{C}$) نیست.

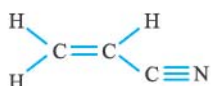
بچه‌ها مراقب باشید! به وقت فرای نکرده! فکر نکنین که در ساختار پلی سیانو اتن همه پیوندها یگانه هستند! نفیر! به هیچ وجه!

بدانید و آگاه باشید! که در ساختار گروه ($-\text{CN}$) یک پیوند سه‌گانه بین اتم‌های کربن و نیتروژن ($-\text{C}\equiv\text{N}$) وجود دارد.

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

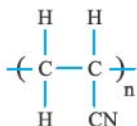
آ این که دیگه مرغی واسه گفتن نداره! پریم سرراغ بقیه عبارت‌ها:

ب ساختار سیانو اتن این‌طور یاست:



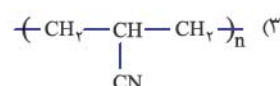
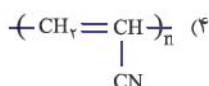
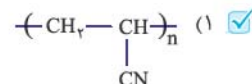
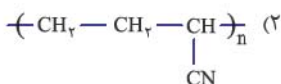
در این مولکول، ۴ پیوند یگانه، ۱ پیوند دوگانه و ۱ پیوند سه‌گانه وجود دارد.

پ در واحد تکرار شونده پلی سیانو اتن، خبری از پیوند دوگانه نیست!



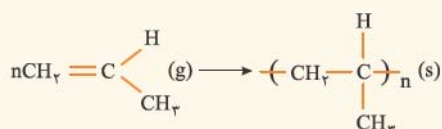
ت سیانو اتن با فرمول مولکولی C_4H_3N یا همان C_4H_3N دارای ۷ اتم از سه عنصر C، H و N است.

تمرین فرمول ساختاری پلیمری که مونومر آن سیانو اتن می باشد، کدام است؟

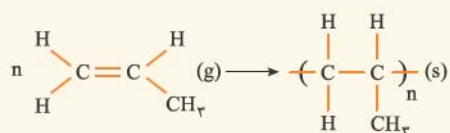


۳۰ - گزینه ۱

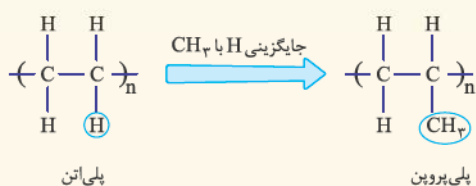
پلیمر پلی پروپین



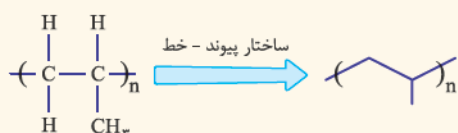
پلیمر پلی پروپین طی واکنش مقابل از مونومرهای پروپین به دست می آید:



توجه این واکنش را می توان به صورت های زیر هم نشان داد:



آه دقت کرده باشید! ساختار پلی پروپین شبیه پلی اتن است با این تفاوت که CH_3 به جای H - به صورت یک در میان، به اتم های کربن زنجیر پلیمری، متصل است.



توجه ساختار پلی پروپین را می توان به صورت پیوند - خط هم نشان داد:

فیب! حالا دانستن نکته های زیر در مورد پلیمر پلی پروپین و واکنش تهیه آن، بر شما واجب است!

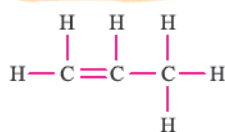
این پلیمر جزو پلیمرهای ساختگی است و جرم مولی آن دقیقاً برابر با مجموع جرم مولی مونومرهای سازنده آن است.

راستش کارپردای پلی پروپین اون قدر زیاده که گلو و نپرس! برای این که فیلی گیج و ویج نشین، ما فقط همونی رو می گیم که کتاب درسی پوش اشاره کرده!

از این پلیمر به عنوان پلاستیک در تجهیزات آزمایشگاهی و پزشکی مانند سرنگ استفاده می شود.

هر چند مونومر سازنده (پروپین) گازی شکل است، اما پلیمر به دست آمده، یعنی پلی پروپین، به حالت جامد می باشد. در واقع این واکنش با یک کاهش حجم شدید همراه است؛ زیرا ۱۱ مولکول پروپین گازی به ۱ درشت مولکول جامد پلی پروپین تبدیل می شود.

در ساختار مونومر سازنده یعنی پروپین، یک پیوند دوگانه کربن با کربن ($\text{C}=\text{C}$) وجود دارد ولی در ساختار پلی پروپین خبری از پیوند دوگانه کربن با کربن ($\text{C}=\text{C}$) نیست. در واقع پروپین یک هیدروکربن سیرنشده (جزو آلکنها) است؛ در حالی که پلی پروپین یک هیدروکربن سیرشده و فاقد هرگونه پیوند دوگانه است.



همه عبارت ها به جز عبارت «پ» درست اند. در ساختار پروپین یک پیوند دوگانه و ۷ پیوند یگانه وجود دارد.

درستی سایر عبارت ها را با توجه به کادر «۱۱» کشف خواهید کرد.

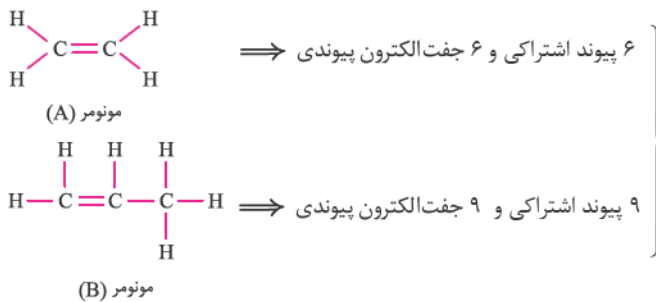
۱- زیرا این پلیمر به طور معمول در برابر حلال های شیمیایی، اسیدها و بازها و تا حد قابل قبولی در برابر گرما، مقاوم است.



گزینه ۳۱

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست‌اند. بیایید عبارت‌ها را یکی یکی بررسی کنیم:

آ مونومر هر دو ترکیب یعنی اتن و پروپن در دما و فشار اتاق گازند.
ب با هم ببینیم:



$$\frac{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مونومر (B)}}{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مونومر (A)}} = \frac{9}{6} = 1.5$$

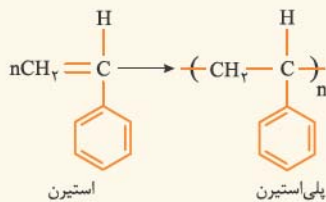
پ دوباره به نگره به ساختارهای کشیده‌شده در قسمت «ب» بندهاید.

(A) پلی‌اتن: $(-\text{C}_2\text{H}_4)_n \Rightarrow \frac{\text{شمار کربن‌ها در ترکیب B}}{\text{شمار کربن‌ها در ترکیب A}} = \frac{3n}{2n} = 1.5$
 (B) پلی‌پروپن: $(-\text{C}_3\text{H}_6)_n$

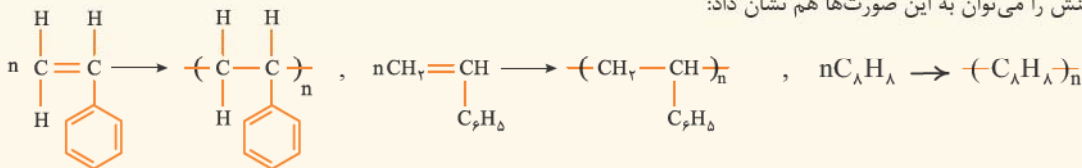
گزینه ۳۲

پلیمر پلی‌استیرن

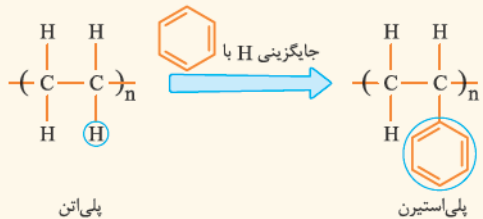
پلیمر پلی‌استیرن طی واکنش مقابل، از مونومرهای استیرن به دست می‌آید.



توجه این واکنش را می‌توان به این صورت‌ها هم نشان داد:



آه دقت کرده باشین! ساختار پلی‌استیرن شبیه پلی‌اتن است با این تفاوت که



به جای H — به صورت یک در میان، به اتم‌های کربن زنجیر پلیمری، متصل است.



توجه ساختار پلی‌استیرن را می‌توان به صورت پیوند - خط هم نشان داد:
فب! حالا دانستن نکته‌های زیر در مورد پلیمر پلی‌استیرن و واکنش تهیه آن، بر شما واجب است!

۱ این پلیمر، جزو پلیمرهای ساختگی است و جرم مولی آن دقیقاً برابر با مجموع جرم مولی مونومرهای سازنده آن است.

۲ پلی‌استیرن همانند پلی‌اتن و پلی‌پروپن جزو هیدروکربن‌ها به شمار می‌آید.

۳ پلیمر پلی‌استیرن به عنوان پلاستیک در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی از جمله ظروف یک‌بار مصرف به کار می‌رود.

۴ پلیمر پلی‌استیرن به حالت جامد است. در این واکنش، ۱ مولکول استیرن به ۱ درشت‌مولکول جامد پلی‌استیرن تبدیل می‌شود.

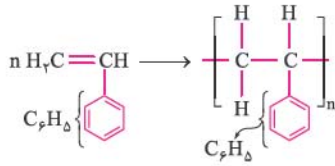
۵ در ساختار مونومر سازنده یعنی استیرن، چهار پیوند دوگانه کربن با کربن وجود دارد که سه‌تاش مربوط به حلقه بنزن است. اما در ساختار پلی‌استیرن، پیوند دوگانه کربن با کربن در خارج از حلقه منهدم شده! و فقط همان سه پیوند دوگانه موجود در حلقه می‌ماند و پس! پس هواستون باشه پلی‌استیرن همانند مونومر سازنده آن، سیر نشده است.

۱- برانیدر و آگه باشید! که استیرن در دما و فشار اتاق به حالت مایع بوده (استیرن مایعی روغنی‌شکل و بی‌رنگ با نقطه جوش ۱۴۵ °C است). ولی پلیمر آن یعنی پلی‌استیرن به حالت جامد است.

گزینه ۳۳

در ساختار پلی استیرن، پیوند دوگانه وجود دارد؛ بنابراین یک ترکیب

سیر نشده به شمار می رود.



گزینه ۳۴

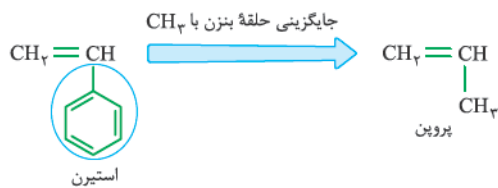
فرمول مولکولی استیرن برابر با C_8H_8 است.

$$\text{C}_8\text{H}_8 \text{ جرم مولی} = \lambda(12) + \lambda(1) = 104 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{درصد جرمی کربن در استیرن} = \frac{\text{مقدار کربن موجود در استیرن (برحسب گرم)}}{\text{جرم مولی استیرن (برحسب گرم)}} \times 100 = \frac{8 \times 12}{104} \times 100 = 92.3\%$$

توجه برای محاسبه درصد جرمی یک عنصر در یک ترکیب، می توان فرمول ترکیب را در صورت ساده شدن، ساده کرد. این پوری محاسبات راحت تر می شه!

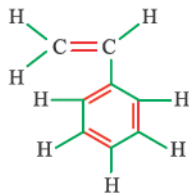
$$\text{C}_8\text{H}_8 \xrightarrow{\div 8} \text{CH} \Rightarrow \text{درصد جرمی کربن} = \frac{12}{13} \times 100 = 92.3\%$$



گزینه (۱): با هم ببینیم:

پلیمر حاصل از پروپن، پلی پروپن نام دارد.

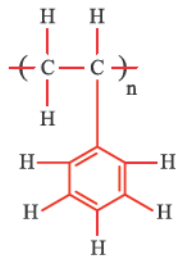
گزینه (۲): ظروف یکبار مصرف از پلی استیرن تهیه می شوند. همان طور که در شکل روبه رو می بینید، در ساختار مونومر این پلیمر یعنی استیرن، ۱۲ پیوند یگانه وجود دارد.



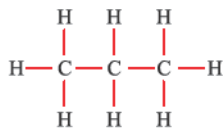
گزینه (۳): دوباره به نگاه به ساختار استیرن بندازید، این بار به کربن هاش بیشتر دقت کنید.

گزینه ۳۵ ساختار پلی استیرن به صورت روبه رو است:

در این پلیمر، پیوند میان دو اتم کربن در زنجیر اصلی باید یگانه باشد که در شکل سؤال رعایت نشده است. هر اتم کربن بیشتر از ۴ پیوند که نمی تونه تشکیل بده!



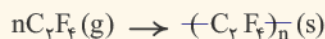
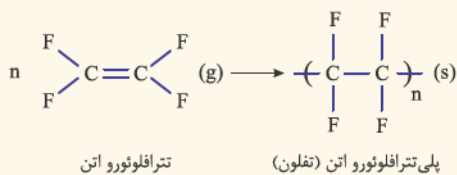
در ساختار واحد تکرار شونده پلی استیرن، ۸ پیوند $\text{C}-\text{H}$ وجود دارد، دقیقاً مثل پروپن!



گزینه ۳۶

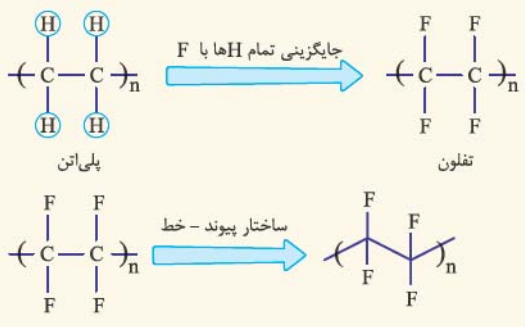
پلیمر تفلون

پلیمر پلی تترافلورو اتن مشهور به تفلون! از مونومرهای تترافلورو اتن به دست می آید:



این واکنش را می توان به این صورت هم نشان داد:

برای دیدن نگاه باشید! که تترافلورو اتن، گازی است که در سردکننده ها کاربرد دارد و در دما و شرایط آزمایشگاه به پلیمر پلی تترافلورو اتن تبدیل می شود. تفلون، نام تجاری پلیمر پلی تترافلورو اتن است که پلانکت در دهه ۱۹۳۰ به طور اتفاقی آن را کشف کرد.



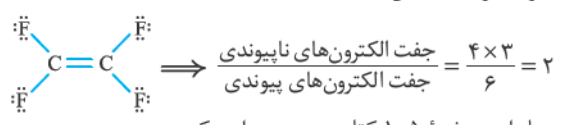
آگه دقت کرده باشین! ساختار تفلون شبیه پلی اتن است با این تفاوت که به جای همه اتم‌های هیدروژن (H) آن، اتم‌های فلوئور (F) با فوش کرده اند!

توجه ساختار تفلون را می‌توان به صورت پیوند - خط هم نشان داد:

- فب! حالا دانستن نکته‌های زیر در مورد پلیمر تفلون و واکنش تهیه آن، بر شما واجب است!
- این پلیمر جزو پلیمرهای ساختگی است و جرم مولی آن دقیقاً برابر با مجموع جرم مولی مونومرهای سازنده آن است.
 - قطعاً وقتی از شما بپرسند که کاربرد تفلون چه؟ اولین چیزی که به ذهن مبارک فطور می‌کند! استفاده از آن در ظروف نجسب مثل ماهی تابه است! بداندید و آگه باشید! که از تفلون در تهیه نخ دندان، کف اتو و نوارهای آببندی لوله‌ها (نوار تفلون) هم استفاده می‌شود.
 - تفلون نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است. این پلیمر از نظر شیمیایی بی‌اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد، در حلال‌های آلی حل نمی‌شود و نجسب است. این ویژگی‌ها دلیل کاربرد وسیع این پلیمر است.
 - هر چند مونومر سازنده یعنی تترافلوئورو اتن گازی شکل است، اما پلیمر به دست آمده، یعنی تفلون، به حالت جامد می‌باشد. در واقع این واکنش با یک کاهش حجم شدید همراه است؛ زیرا ۱ مولکول گازی تترافلوئورو اتن به ۱ درشت‌مولکول جامد تفلون تبدیل می‌شود.
 - در ساختار مونومر سازنده، یک پیوند دوگانه کربن با کربن (C=C) وجود دارد ولی در ساختار تفلون خبری از پیوند دوگانه کربن با کربن (C=C) نیست و همه پیوندها یگانه‌اند!
 - نام کامل مونومر سازنده به صورت ۱، ۱، ۲، ۲ - تترافلوئورو اتن است که چون این چهار فلوئور عزیز! غیر از این جاهایی که روی کربن اتن قرار گرفته‌اند، جای دیگری نمی‌تونن باشن! می‌تونیم بی‌خیال آدرس‌دادن پای فلوئورها بشیم و یهو! بگیم تترافلوئورو اتن!

- ۳۷- گزینه ۴
- ۳۸- گزینه ۲
- ۳۹- گزینه ۳
- ۴۰- گزینه ۳
- ۴۱- گزینه ۳

پلی‌سیانو اتن از سه نوع عنصر (C، H و N) و تفلون از دو نوع عنصر (C و F) تشکیل شده است.

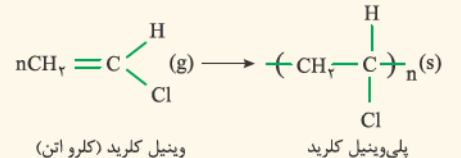


ساختار لوویس مونومر تفلون به صورت مقابل است:

تترافلوئورو اتن در دمای اتاق، گازی شکل است. درستی سایر گزینه‌ها را در صفحه ۱۰۵ کتاب درسی پیدا می‌کنید.

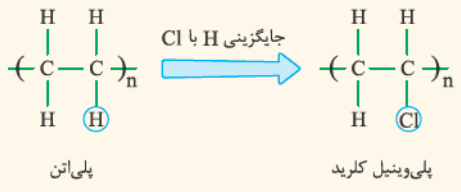
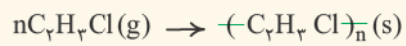
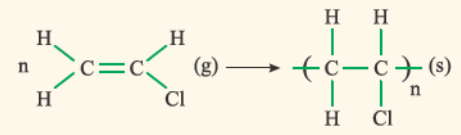
پلیمر کشف‌شده توسط پلانکت، همان تفلون است. تفلون در حلال‌های آلی حل نمی‌شود. بقیه موارد جزو ویژگی‌های این پلیمرند.

پلیمر پلی‌وینیل کلرید

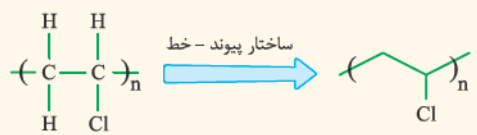


پلیمر پلی‌وینیل کلرید از مونومرهای وینیل کلرید (کلرو اتن) به صورت روبه‌رو به دست می‌آید.

این واکنش را می‌توان به این صورت‌ها هم نشان داد:



آگه دقت کرده باشین! ساختار پلی‌وینیل کلرید شبیه پلی اتن است. با این تفاوت که اتم Cl به جای اتم H - به صورت یک در میان، به اتم‌های کربن زنجیر پلیمری، متصل است.



توجه ساختار پلی‌وینیل کلرید را می‌توان به صورت پیوند - خط هم نشان داد:



فیب! حالا دانستن نکته‌های زیر در مورد پلیمر پلی‌وینیل کلرید و واکنش تهیه آن، بر شما واجب است!

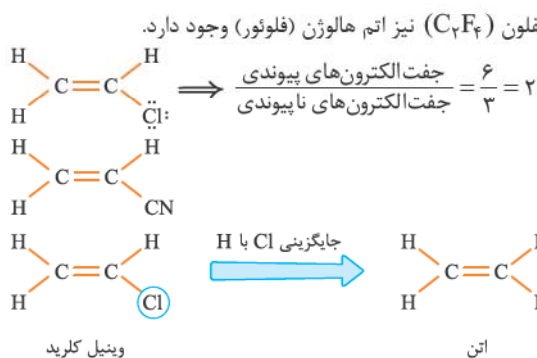
این پلیمر جزو پلیمرهای ساختگی است و جرم مولی آن دقیقاً برابر با مجموع جرم مولی مونومرهای سازنده آن است.

پلیمر پلی‌وینیل کلرید یا همون پلاستیک PVC معروف! اون قهر، کاربرد داره که نگو و نپرس! به مورد معروفش! استفاده از آن در انواع و اقسام! لوله‌های انتقال آب، فاضلاب و گاز در ساختمان‌سازی است. البته کتاب درسی شما فقط به کاربرد آن در کیسه خون اشاره کرده و بس!

هر چند مونومر سازنده آن یعنی وینیل کلرید (یا همان کلرواتن) گازی شکل است، اما پلیمر به دست آمده یعنی پلی‌وینیل کلرید به حالت جامد می‌باشد. در واقع این واکنش با یک کاهش حجم شدید همراه است زیرا Π مولکول گازی وینیل کلرید به I درشت‌مولکول جامد پلی‌وینیل کلرید تبدیل می‌شود.

در ساختار مونومر سازنده، یک پیوند دوگانه کربن با کربن ($\text{C}=\text{C}$) وجود دارد ولی در ساختار پلی‌وینیل کلرید خبری از پیوند دوگانه کربن با کربن ($\text{C}=\text{C}$) نیست و همه پیوندها یگانه‌اند.

عبارت‌های «آ»، «ب» و «پ» درست‌اند. بیایید همه عبارت‌ها را بررسی کنیم:



با توجه به فرمول مولکولی وینیل کلرید ($\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$) و پروپن (C_3H_6) خواهیم داشت:

گزینه ۲

$$(\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}) \text{ جرم مولی وینیل کلرید} = 2(12) + 3(1) + 35/5 = 62/5 \text{ g. mol}^{-1}$$

$$\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl} \text{ در درصد جرمی هیدروژن موجود در } \text{C}_2\text{H}_3\text{Cl} \text{ (برحسب گرم)} = \frac{\text{مقدار هیدروژن موجود در } \text{C}_2\text{H}_3\text{Cl} \text{ (برحسب گرم)}}{\text{جرم مولی } \text{C}_2\text{H}_3\text{Cl} \text{ (برحسب گرم)}} \times 100 = \frac{3 \times 1}{62/5} \times 100 = 24/8\%$$

$$(\text{C}_3\text{H}_6) \text{ جرم مولی پروپن} = 3(12) + 6(1) = 42 \text{ g. mol}^{-1}$$

$$\text{C}_3\text{H}_6 \text{ در درصد جرمی هیدروژن موجود در } \text{C}_3\text{H}_6 \text{ (برحسب گرم)} = \frac{\text{مقدار هیدروژن موجود در } \text{C}_3\text{H}_6 \text{ (برحسب گرم)}}{\text{جرم مولی } \text{C}_3\text{H}_6 \text{ (برحسب گرم)}} \times 100 = \frac{6 \times 1}{42} \times 100 = 14\%$$

$$\frac{\text{درصد جرمی هیدروژن در وینیل کلرید}}{\text{درصد جرمی هیدروژن در پروپن}} = \frac{24/8}{14} = 0/48$$

$$-(\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl})_n \text{ جرم مولی پلی‌وینیل کلرید} = [2(12) + 3(1) + 35/5] \times n = 62/5n \text{ g. mol}^{-1}$$

گزینه ۴

$$\text{درصد جرمی کلر در پلی‌وینیل کلرید} = \frac{\text{مقدار کلر موجود در پلی‌وینیل کلرید (برحسب گرم)}}{\text{جرم مولی پلی‌وینیل کلرید (برحسب گرم)}} \times 100 = \frac{35/5 \times n}{62/5n} \times 100 = 56/8\%$$

نکته درصد جرمی عناصرها در پلی‌اتن و پلیمرهای مشابه مانند پلی‌پروپن، تفلون و ... همان درصد جرمی عناصرها در مونومر سازنده آن‌ها است و ربطی به Π ندارد. بنابراین در این جا برای محاسبه درصد جرمی کلر در پلی‌وینیل کلرید، کافی است درصد جرمی آن را در وینیل کلرید محاسبه کنیم.

بیایید درصد جرمی کربن در واکنش‌دهنده را حساب کنیم:

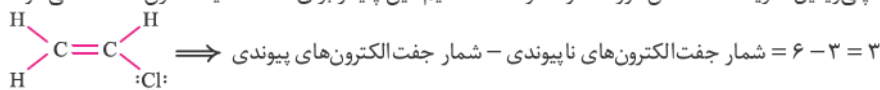
گزینه ۲

$$(\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}) \text{ CH}_2\text{CHCl} \text{ جرم مولی} = 2(12) + 3(1) + 35/5 = 62/5 \text{ g. mol}^{-1}$$

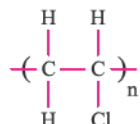
$$\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl} \text{ در درصد جرمی کربن موجود در } \text{C}_2\text{H}_3\text{Cl} \text{ (برحسب گرم)} = \frac{\text{مقدار کربن موجود در } \text{C}_2\text{H}_3\text{Cl} \text{ (برحسب گرم)}}{\text{جرم مولی } \text{C}_2\text{H}_3\text{Cl} \text{ (برحسب گرم)}} \times 100 = \frac{2 \times 12}{62/5} \times 100 = 38/4\%$$

بنابراین مجموع درصد جرمی دو عنصر دیگر (یعنی H و Cl) برابر با $61/6 = 100 - 38/4$ است؛ یعنی بیشتر از کربن!

گزینه ۱: واکنش موردنظر همان واکنش تهیه پلی‌وینیل کلرید است. همان‌طور که در کادر «۱۴» گفتیم، این پلیمر برای ساخت کیسه خون استفاده می‌شود.




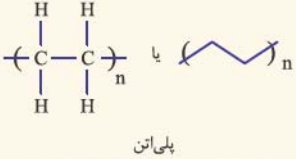

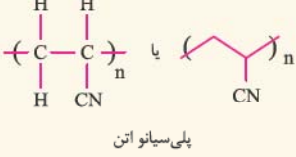
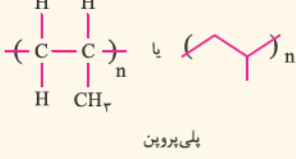
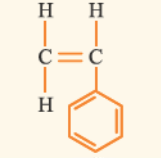
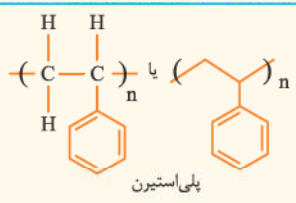
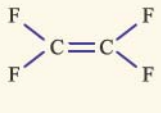
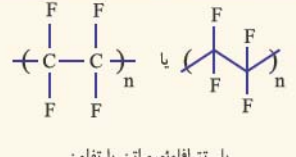
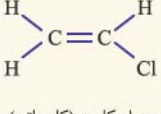
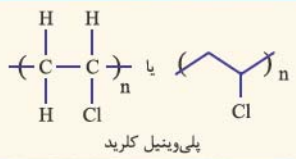
گزینه ۲: با هم ببینیم:



گزینه ۴: درسته!



همه پلیمرهای واجب در یک نگاه!

نام و ساختار مونومر	نام و ساختار پلیمر	نوع پلیمر	کاربرد
 <p>اتن</p>	 <p>پلی اتن</p>	ساختگی	کیسه پلاستیک، لوله‌های پلاستیکی، دبه‌های آب یا بطری پلاستیکی
 <p>سیانو اتن</p>	 <p>پلی سیانو اتن</p>	ساختگی	فرش، پارچه، پتو
 <p>پروپن</p>	 <p>پلی پروپن</p>	ساختگی	به عنوان پلاستیک در تجهیزات آزمایشگاهی و پزشکی مانند سرنگ
 <p>استیرن</p>	 <p>پلی استیرن</p>	ساختگی	به عنوان پلاستیک در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی مانند ظروف یک‌بار مصرف
 <p>تترافلورو اتن</p>	 <p>پلی تترافلورو اتن یا تفلون</p>	ساختگی	ظروف نجسب، نخ دندان، کف اتو و نوارهای آب‌بندی لوله‌ها
 <p>وینیل کلرید (کلرو اتن)</p>	 <p>پلی وینیل کلرید</p>	ساختگی	لوله‌های انتقال آب، فاضلاب و گاز، کیسه خون

از تفلون در تهیه نخ دندان استفاده می‌شود که مونومر سازنده آن، C_2F_4 است. از طرفی فرمول مولکولی سیانو اتن نیز C_3H_3N است: $۱۰۰ - ۵۳ = ۴۷$ g جرم مولی C_3H_3N - جرم مولی C_2F_4

گزینه ۳۶

تو جدول روبه‌رو، اتم‌های سازنده همه پلیمرهای افزایشی

گزینه ۴۷

رو براتون آوردیم! تو مغزتون SAVE شون کنین!

اتم‌های سازنده	پلیمر
H و C	پلی اتن $-(C_2H_4)_n-$
N و H و C	پلی سیانو اتن $-(C_3H_3N)_n-$
H و C	پلی پروپن $-(C_3H_6)_n-$
H و C	پلی استیرن $-(C_8H_8)_n-$
F و C	تفلون $-(C_2F_4)_n-$
Cl و H و C	پلی وینیل کلرید $-(C_2H_3Cl)_n-$

بچه‌ها مراقب باشین! در پلیمر تفلون، اتم هیدروژن وجود نداره!



واکنش‌های شیمیایی کنکور، قسمت اول

هر چند برای کنکور سراسری، قرار بر این است که معادله واکنش‌های شیمیایی رو به شما بدن! اما برای منظم شدن ذهن مبارک شما و همچنین قاعده‌مند بودن خیلی از این واکنش‌ها، ما در یک اقدام دانش‌آموزستانه! همه واکنش‌های شیمیایی موجود در کتاب‌های درسی سال دهم و یازدهم رو جمع و جور کرده و در یک بسته‌بندی شیک و مناسب! به شما تقدیم کردیم. سال بعد هم در قسمت دوم، واکنش‌های کتاب دوازدهم رو میاریم!

اما قبلش باید چند نکته رو به عرشتون برسونیم:

۱- در مورد بعضی واکنش‌ها که به سافت‌رکی و مشترک دارن (مثل واکنش سوختن هیدروکربن‌ها که در آن کربن دی‌اکسید و آب تولید می‌شود، قاعده کلی معادله اونا رو اولش گفتیم.

۲- آگه واکنشی کاتالیزگر داشته باشه یا کتاب‌های درسی در مورد رنگ مواد شرکت‌کننده تو واکنشی حرفی زده باشن، اونا رو با پرئنیات لازم و کافی! پرآتون نوشتیم.

۳- از بین این همه واکنش که برآتون نوشتیم یه سری شون قبلی مهم و کاربردی هستن. اونا رو با علامت * مشخص کردیم.

۴- یه به دلیل قبلی مهم! واکنش‌ها رو به ترتیب صفحه‌های کتاب درسی نذاشتیم بلکه به جاش، به ترتیب روند آموزشی و از آسون به سخت اونا رو مرتب کردیم تا یواش یواش! موترتون راه بیفته.

۵- اگر یک واکنش چند بار در کتاب‌های درسی اومده ما فقط و فقط! آدرس یه بار آوردم تا الکی شلوغش نکنیم! فب آماده این؟ بریم!

سوختن و اکسایش ترکیب‌های آلی

بر اثر سوختن کامل این ترکیب‌ها مانند هیدروکربن‌ها و الکل‌ها، گاز کربن دی‌اکسید (CO_2) و بخار آب (H_2O) تولید می‌شود.

توجه معادله کلی واکنش سوختن کامل هیدروکربن‌ها به صورت روبرو است: $C_xH_y + (x + \frac{y}{4})O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$ معادله واکنش

ص ۶۳ دهم $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ واکنش سوختن متان

ص ۷۱ یازدهم $2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(g)$ واکنش سوختن اتان^۱

ص ۶۴ دهم $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$ واکنش سوختن پروپان

ص ۶۴ دهم $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$ واکنش سوختن اتانول *

توجه همان‌طور که مستفیرید در شرایط یکسان فراورده‌های حاصل از واکنش اکسایش و سوختن یه ماده، یکله!

ص ۸۱ دهم $C_6H_{12}O_6(aq) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l)$ واکنش اکسایش گلوکز *

ص ۸۳ دهم $2C_{25}H_{52}O_2(s) + 163O_2(g) \rightarrow 114CO_2(g) + 110H_2O(l)$ واکنش اکسایش چربی موجود در کوهان شتر

توجه در سوختن ناقص ترکیب‌های آلی، به جای گاز CO_2 ، گاز CO (یا حتی $C(s)$) تولید می‌شود.

ص ۸۴ دهم $2CH_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO(g) + 4H_2O(g)$ واکنش سوختن ناقص متان

واکنش سوختن برخی فلزها و نافلزها و ترکیب‌های دارای نافلزها

ص ۵۶ دهم $2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$ واکنش سوختن منیزیم

ص ۵۶ دهم $2Na(s) + O_2(g) \rightarrow 2Na_2O(s)$ واکنش سوختن سدیم

ص ۵۶ دهم $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$ واکنش سوختن گوگرد

ص ۶۱ دهم $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ واکنش سوختن کربن و تولید کربن دی‌اکسید^۲

ص ۶۴ دهم $2H_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt(s)} 2H_2O(l)$ واکنش سوختن هیدروژن

ص ۸۳ دهم $2H_2S(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 2SO_2(g)$ واکنش سوختن هیدروژن سولفید

توجه در صفحه ۴۵ کتاب درسی یازدهم می‌خوانیم که بر اثر سوختن زغال‌سنگ و به دلیل وجود ناخالصی‌ها، علاوه بر CO_2 و H_2O ، CO ، NO_2 و SO_2 هم تولید می‌شود.

۱- ممکنه بگین چرا در صفحه ۷۱ کتاب درسی سال یازدهم، H_2O به حالت مایع است نه گازی؟! راستش! واکنش نوشته‌شده در آن‌جا مربوط به آنتالپی سوختن اتان در دمای $25^\circ C$ است. در

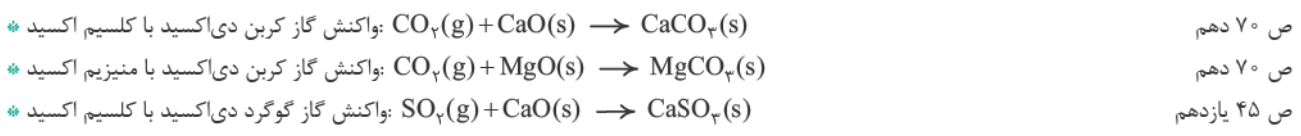
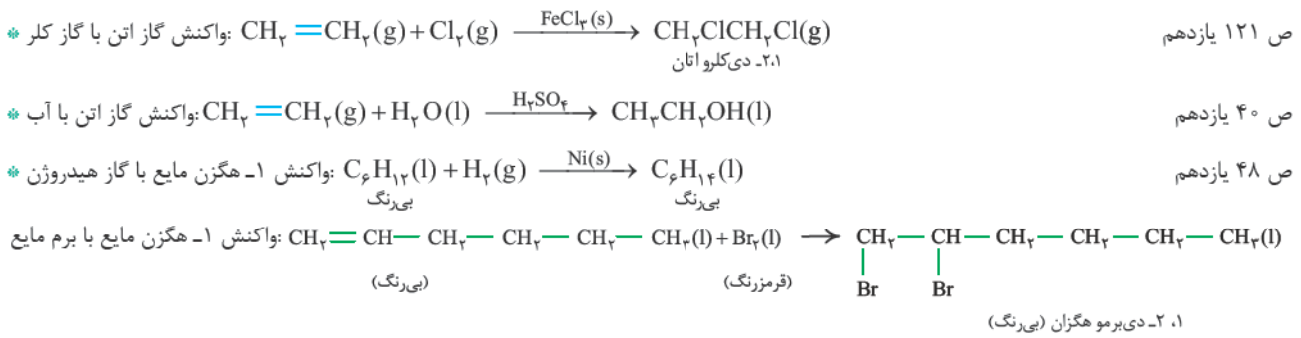
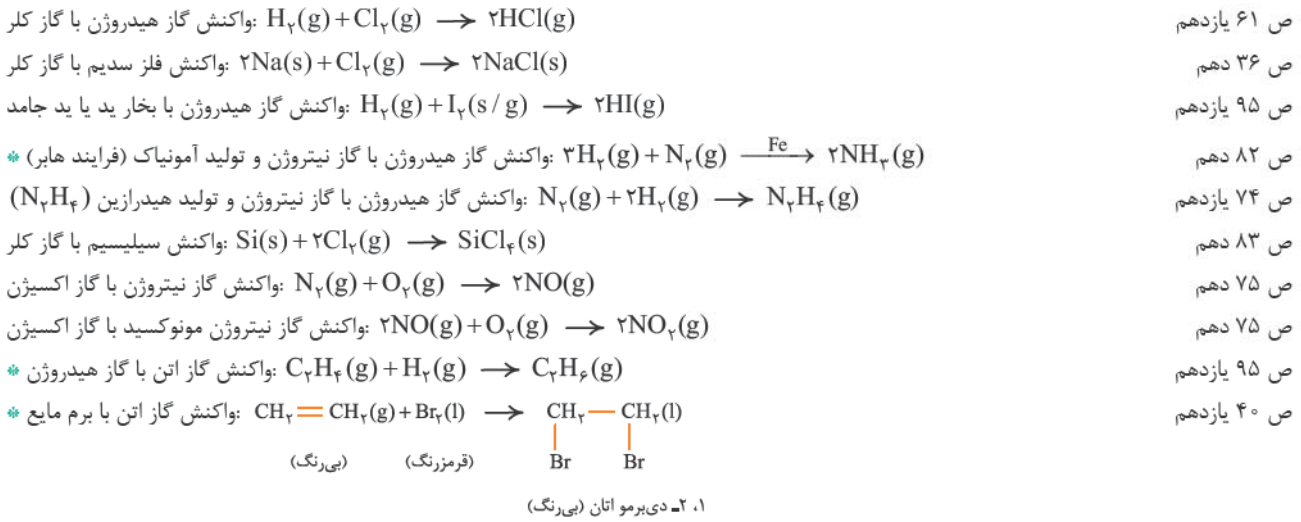
این دما، آب به حالت مایع تشریف دارن! پس بسته به شرایط، H_2O می‌تواند به حالت گاز (g) باشد یا مایع (l)!

۲- بر اثر واکنش کربن با گاز اکسیژن، ممکن است CO نیز تولید شود.

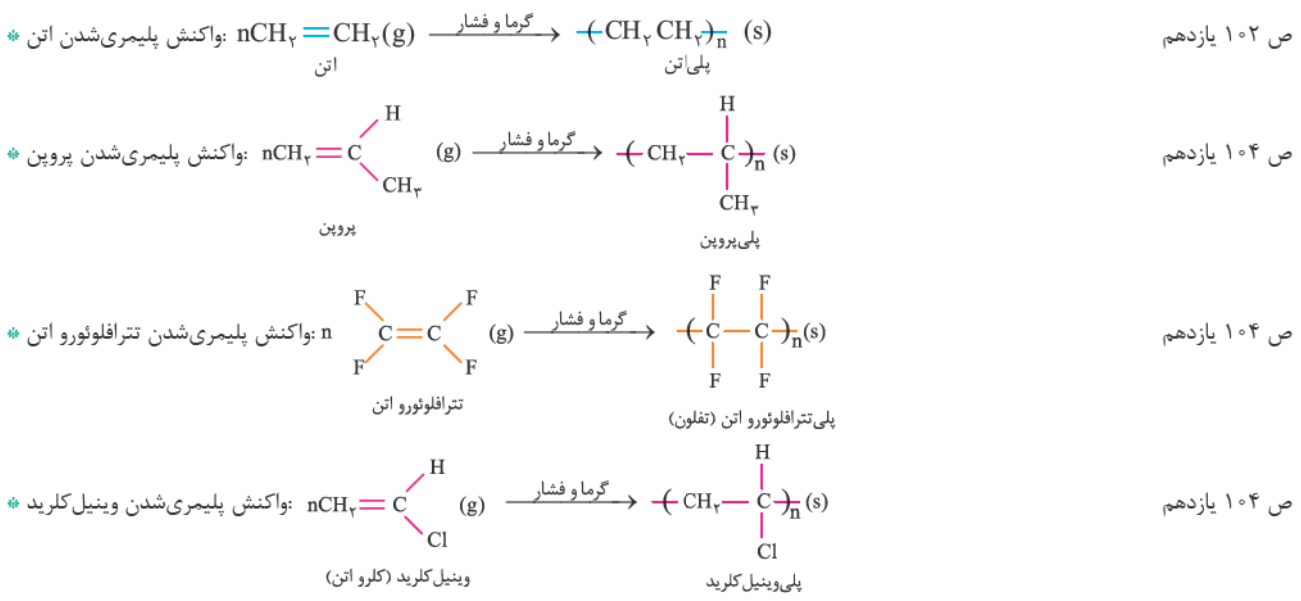


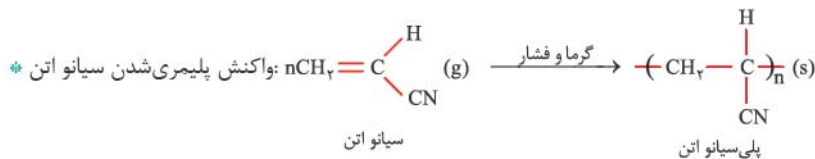
واکنش‌های ترکیبی

توجه به واکنشی که در آن دو یا چند ماده با هم ترکیب شده و فرآورده(های) تازه‌ای با ساختار پیچیده‌تر تولید می‌کنند، واکنش سنتز یا ترکیب می‌گویند. منظور از ترکیب با ساختار پیچیده‌تر، ترکیبی است که نوع یا تعداد اتم‌های بیشتری دارد.

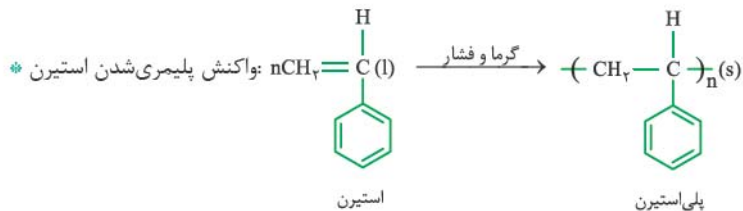


واکنش‌های پلیمری شدن





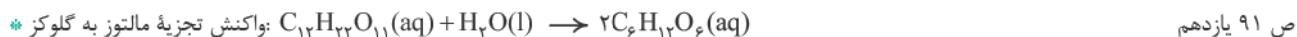
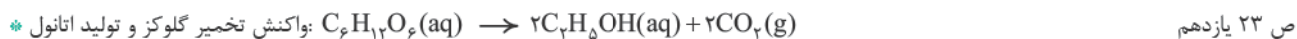
ص ۱۰۴ یازدهم



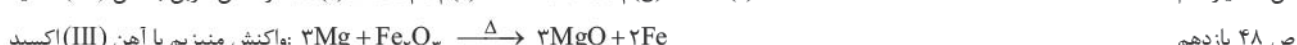
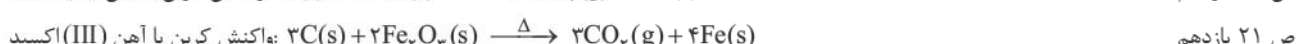
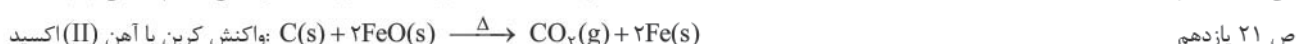
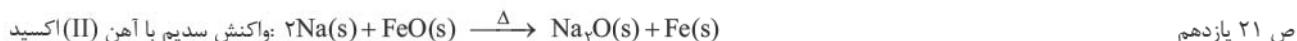
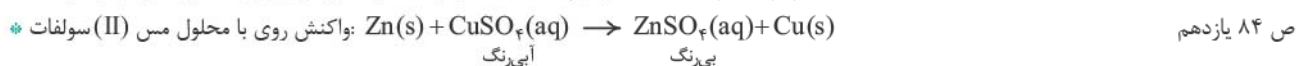
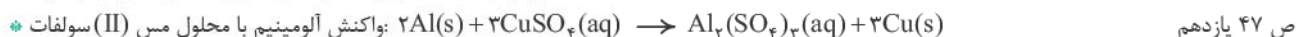
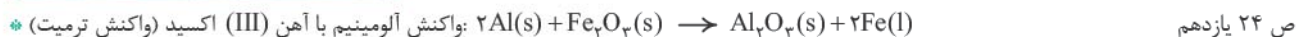
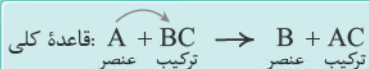
ص ۱۰۴ یازدهم

واکنش‌های تجزیه

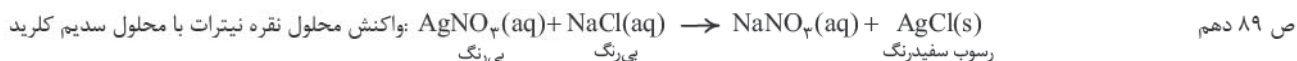
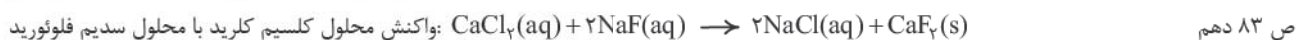
توجه به واکنشی که در آن یک ماده، به مواد ساده‌تری تبدیل می‌شود، تجزیه می‌گویند.



فیب! پریم سراغ واکنش‌هایی که در آن‌ها یک عنصر با یک ترکیب، واکنش داده و این عنصر جانشین یکی از عنصرهای آن ترکیب می‌شود.

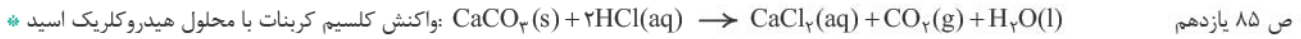
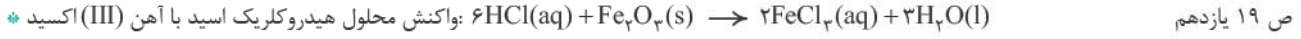
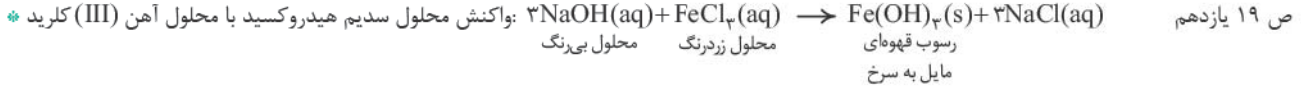
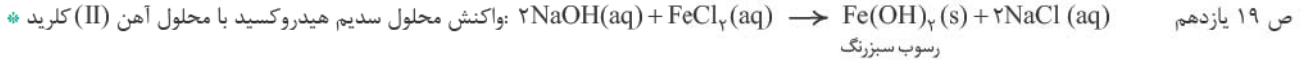
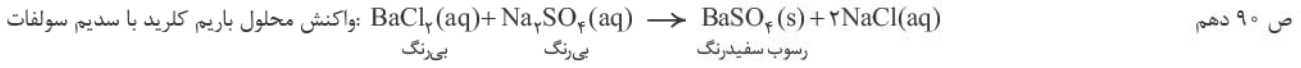


و اینک! پریم سراغ واکنش‌هایی که جای دو عنصر در دو ترکیب با هم عوض می‌شود.



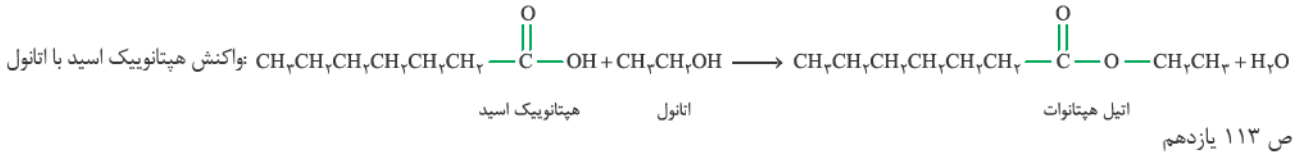
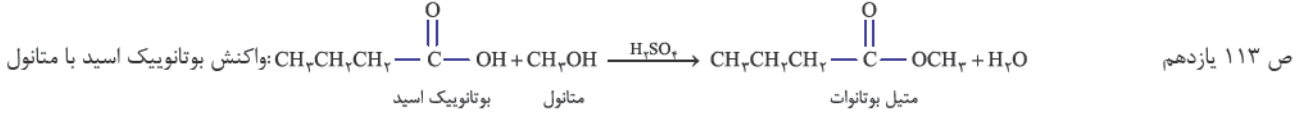
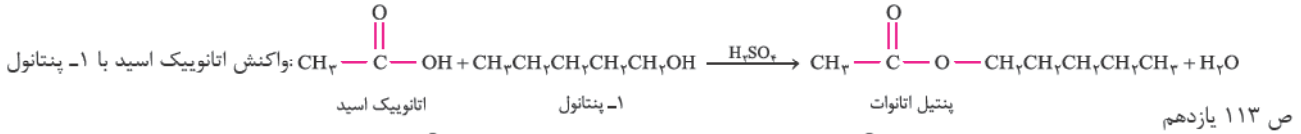
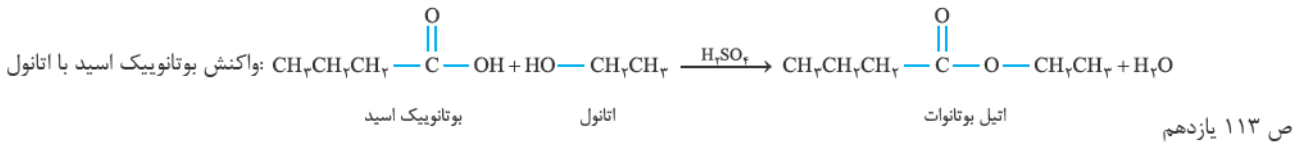
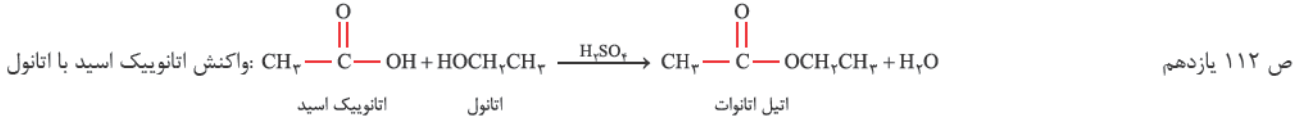
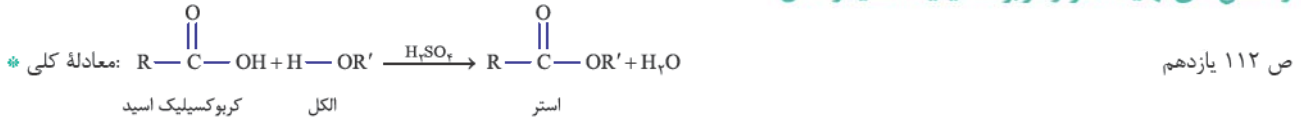
۱- به این نوع واکنش‌ها، واکنش جابه‌جایی یگانه می‌گویند.

۲- به این واکنش‌ها، واکنش جابه‌جایی دوگانه می‌گویند.

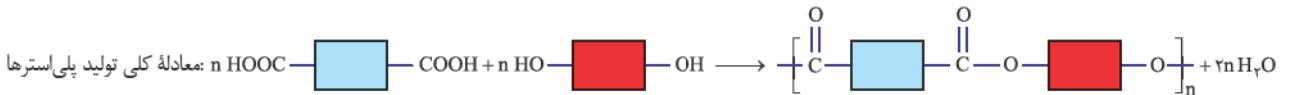
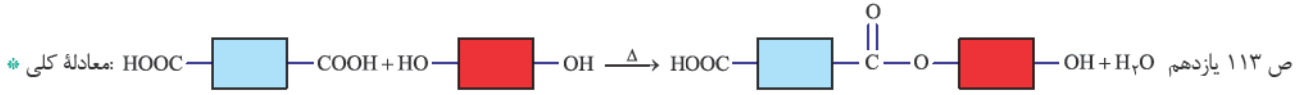


توجه در این واکنش، به پورایی! H_2CO_3 تولید می‌شود اما چون ناپایدار است سریعاً به CO_2 و H_2O تجزیه می‌شود.

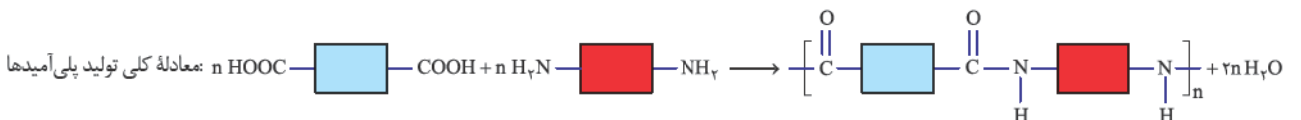
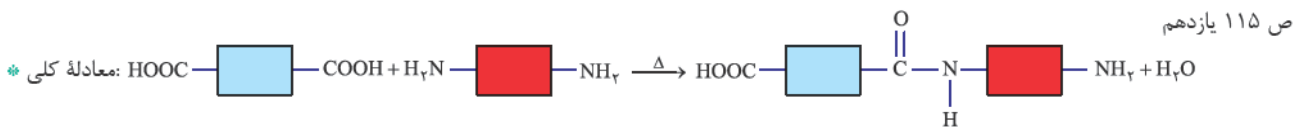
واکنش‌های تهیه استر از کربوکسیلیک اسید و الکل



واکنش اسید و الکل دو عاملی

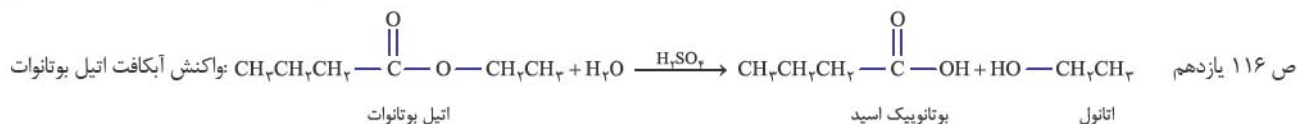
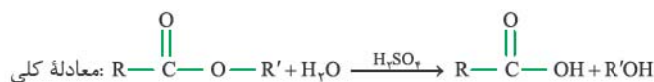


واکنش اسید و الکل دو عاملی



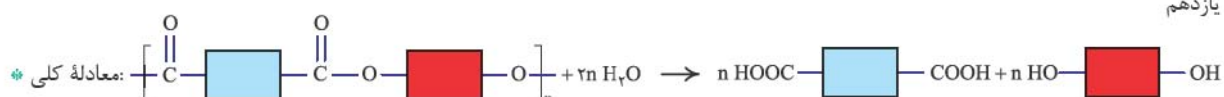
واکنش آبکافت استرها

توجه استرها در شرایط مناسب با آب واکنش می دهند و به کربوکسیلیک اسید و الکل سازنده تبدیل می شوند.



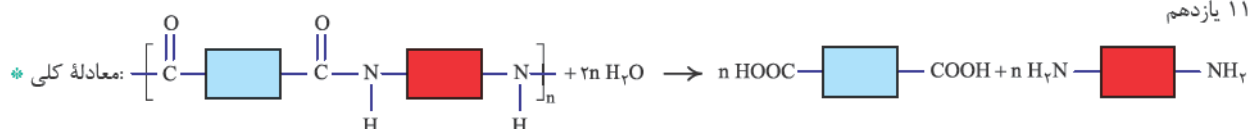
واکنش تجزیه پلی استرها به کربوکسیلیک اسید و الکل دو عاملی سازنده

ص ۱۱۷ یازدهم



واکنش تجزیه پلی آمیدها به کربوکسیلیک اسید و آمین دو عاملی سازنده

ص ۱۱۷ یازدهم



واکنش های متفرقه!

