

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 
-----	-------	---



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^{25} 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 فراورده از مجموع گشتاور دوقطبی واکنش دهنده‌ها بیشتر است.

● فراورده واکنش مانند HCl، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارد.

● با جایگزینی برم به جای فلورین و با فرض انجام واکنش، فراورده‌ای 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) دمای لازم برای واکنش با گاز H_2

(ث) 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 $73^\circ C$ کلورین 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.

(ب) با شبه‌فلز ژرمانیم (Ge) هم‌دوره است.

(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؟

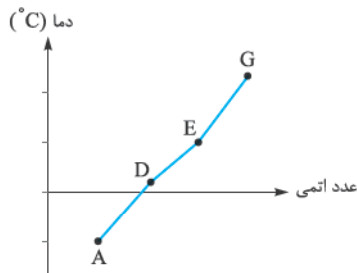
(۱) تفاوت عدد اتمی عنصرهای E و D با این تفاوت در عنصرهای G و E، برابر است.

(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 $473^\circ C$ کلورین 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 هیدروژن‌دار آن (HX) از نقطه جوش ترکیب هیدروژن‌دار عنصر هم‌گروه قبل از خود، بیشتر است.



رابطه واکنش پذیری و خصلت فلزی و نافلزی با شعاع اتمی

پندتا سؤال بعدی به پورایی جمع بندی مطالب قبلی!

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

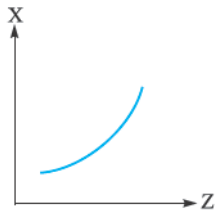


- (۱) کاهش، برخلاف، وارونه
(۲) افزایش، مانند، مستقیم
(۳) افزایش، برخلاف، مستقیم
(۴) کاهش، مانند، وارونه
- ۱۱۰- نمودار روبه‌رو به روند تغییر کدام ویژگی عنصرهای دوره دوم و سوم جدول تناوبی نسبت به شماره گروه آن‌ها مربوط است و **a** و **b** در آن به ترتیب از راست به چپ، کدام دو عنصر هستند؟
(۱) شعاع اتمی، N, P
(۲) شعاع اتمی، P, Si
(۳) واکنش پذیری، P, Si

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

- (آ) خصلت فلزی - شعاع اتمی - مستقیم
(ب) واکنش پذیری هالوژن‌ها - شعاع اتمی - وارونه
(پ) تمایل به گرفتن الکترون - شمار لایه‌های الکترونی - وارونه
(ت) فعالیت شیمیایی فلزهای قلیایی - عدد اتمی - مستقیم
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

هالا به پور ریگه!

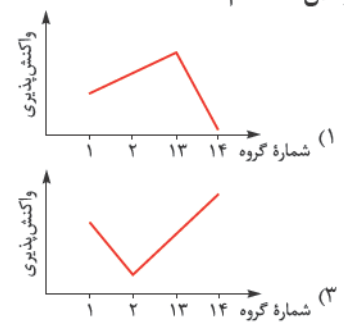
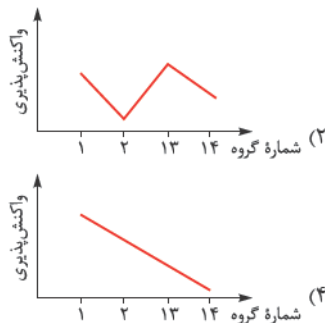


- ۱۱۲- با توجه به نمودار روبه‌رو، **X** می‌تواند روند کلی تغییر کدام خاصیت عناصرها در جدول تناوبی، نسبت به عدد اتمی (**Z**) آن‌ها باشد؟
(۱) شعاع اتمی در دوره‌ها
(۲) واکنش پذیری هالوژن‌ها
(۳) شمار الکترون‌های ظرفیت در فلزهای قلیایی خاکی
(۴) واکنش پذیری فلزهای قلیایی

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

- (۱) **D** فلز قلیایی دوره چهارم جدول تناوبی است.
(۲) عنصر **C** حتی در دمای $200^\circ C$ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
(۳) شعاع اتمی **B** از **A** بیشتر است.
(۴) واکنش پذیری عنصر **D** از **B** 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؟
(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؟



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

۱۱۶- با توجه به جدول روبه‌رو، که بخشی از جدول دوره‌ای عناصرها 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: $C > B > A$



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 دوستتون 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 توید 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. $4s^2 \rightarrow (n+1) \times \text{تعداد الکترون های ظرفیت} = 8$ دو الکترون

فلاسه! این که فلز مورد نظر، فلز دوره چهارم از گروه دوم یعنی Ca است. در گروه دوم از بالا به پایین، خصلت فلزی افزایش می یابد؛ بنابراین خصلت فلزی Ca از Mg 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 از شعاع اتمی Sr کوچک تر است اما در هر دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می یابد؛ یعنی شعاع اتمی Ca از شعاع اتمی K 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.)
 $Ca > K$: 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 با 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, C به ترتیب Li, Na, K و از گروه اول و عنصرهای D, E, F به ترتیب عنصرهای Be, Mg, Ca و از گروه دوم هستند.
فب! بریم سراغ عبارت ها:

آ در آرایش الکترونی اتم D (Be) فقط زیر لایه S با عدد کوانتومی فرعی صفر وجود دارد.
ب 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.
پ $16 = (3 - 2) =$ تعداد عنصرهای بین Li و Ca .
 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!
ت 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

هالوژن ها

فب! بریم داشته باشیم نقد و بررسی گروه ۱۷ (هالوژن ها) رو!
۱ عنصرهای گروه ۱۷ جدول دوره های را هالوژن می نامند. این عنصرها از دوره دوم با F شروع می شوند و عنصرهای Cl, Br, I, At به ترتیب در دوره های سوم، چهارم، پنجم و ششم قرار دارند.
۲ 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!)
۳ 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	9F	${}^{17}Cl$	${}^{35}Br$	${}^{53}I$
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	۲	۳	۴	۵
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 با خبری باهوش نداریم!
 ۲- استاتین نه فلز و نه نافلز است! **ایشون 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 عنصرهای گروه ۱۷ در حالت آزاد به صورت مولکول های دو اتمی وجود دارند یعنی F_2 ، Cl_2 ، Br_2 و I_2 .

۴۴ مولکول های فلئور (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.

۴۵ در تولید چراغ های جلوی خودروها از هالوژن ها استفاده می شود.

۴۶ 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. **هالا ببینیم پریشان 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
فلئور	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.

۴۷ $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$: واکنش پذیری

نتیجه گیری

آه گفتین چرا؟

تقریب! 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.

۴۸ هالوژن ها به آسانی با فلزها به ویژه فلزهای قلیایی واکنش می دهند و نمک ها (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.



۱۰۰- گزینه ۱ 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!

۱۰۱- گزینه ۱ 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 ۱۷ و A ۳۵ هر دو در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای قرار دارند. در بین موارد داده‌شده، فقط خصلت نافلزی در M ۱۷ (کلر) بیشتر از A ۳۵ (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.
۱۰۲- گزینه ۱ 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.
۱۰۳- گزینه ۲ عبارتهای اول و دوم درست‌اند.

- با توجه به جدول صفحه ۱۴ کتاب درسی، این واکنش حتی در دمای $200^\circ C$ 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 فتا می‌روئید؛ تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های HF !
۱۰۴- گزینه ۲ 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.
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 برابری چه!
۱۰۵- گزینه ۲ 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! (اون‌ها 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 $200^\circ C - (200 + 273 = 473 K)$ به سرعت با هیدروژن واکنش می‌دهد.
گزینه ۴: فلئور و کلر در دمای اتاق می‌توانند با گاز هیدروژن واکنش دهند، برم در دمای $200^\circ C$ و ید در دمای بالاتر از $400^\circ C$ واکنش می‌دهد.
۱۰۶- گزینه ۱ 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 $200^\circ C$ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

ب Br ۳۵ و Ge ۳۲ هر دو در دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارند.

پ اتم برم (Br ۳۵) با گرفتن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز کریپتون (Kr ۳۶) می‌رسد:



زیاده‌تر از ۲ الکترون از الکترون پر شده است.

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

۱۰۷- گزینه ۲ 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 می‌باشند. شمار الکترون‌های ظرفیتی همه این عنصرها برابر ۱۷ است؛ در حالی که شمار الکترون‌های ظرفیتی هفتمین عنصر واسطه دوره چهارم که عدد اتمی آن ۲۷ می‌باشد، برابر ۹ است.

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

$18 = 35 - 17 = 35 - 17 = 18$ تفاوت عدد اتمی D (Cl ۱۷) و E (Br ۳۵)

$18 = 53 - 35 = 53 - 35 = 18$ تفاوت عدد اتمی E (Br ۳۵) و G (I ۵۳)

گزینه ۲: عنصر D همان Cl ۱۷ 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 Hl 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 $400^\circ C$ (673 کلوین)، با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
- گزینه ۳: فلزهای قلیایی خاکی کاتیون M^{2+} تشکیل می‌دهند؛ بنابراین فرمول ترکیب یونی 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.

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

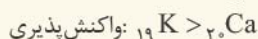
حالا بریم سراغ بررسی در یک دوره!

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.

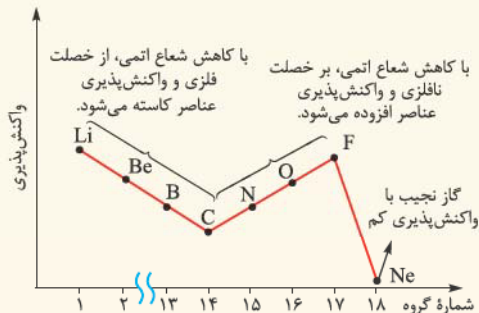


۲ با صرف‌نظر از گازهای نجیب، در عنصرهای نافلزی یک دوره جدول تناوبی، از چپ به راست، به دلیل کاهش شعاع اتمی، تمایل نافلز برای گرفتن الکترون بیشتر شده؛ یعنی خصلت نافلزی و واکنش پذیری افزایش می‌یابد.

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

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 استثنا از عبارت «اغلب» استفاده کردیم.

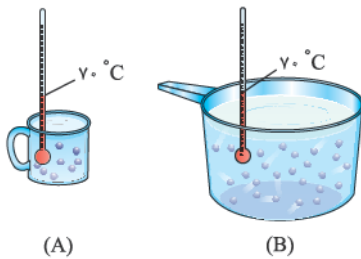
۲- این اتفاق لزوماً برای همه نافلزها نمی‌افتد؛ مثلاً در گروه گازهای نجیب برخلاف هالوژن‌ها، از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی، واکنش پذیری زیاد می‌شود.

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)



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

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؟

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

- (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 ۱۰°C، بتوان دمای ۲۰ گرم از ماده B را به اندازه ۵°C افزایش داد، نسبت ظرفیت گرمایی ویژه A به ظرفیت گرمایی ویژه B کدام است؟
(کانون فرهنگی آموزش ۹۶)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

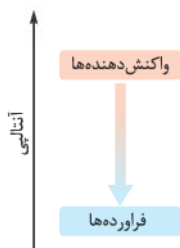
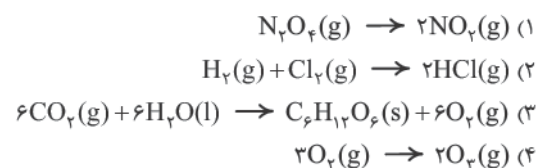
(سراسری تپری ۹۸)

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: $Q = mc\Delta\theta$ ، به دست می‌آید.
- در فرایند گوارش و سوخت‌وساز شیر در بدن، با وجود ثابت بودن دما، $Q < 0$ است.
- در فرایند گرماده، فرآورده‌ها در سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

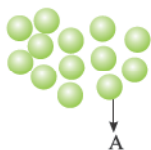
۲۲- کدام عبارت نادرست است؟

- (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 سیر شده است.
 (۳) جامدی سفیدرنگ است.
 (۴) دارای فرمول شیمیایی $(\text{CH}_2\text{CH})_n$ 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 کار رفته 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.

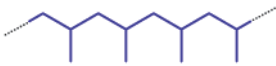
(پ) واحد تکرار شونده آن را می‌توان به صورت $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CN})-$ نشان داد. (ت) مونومر آن دارای ۷ اتم از سه نوع عنصر است.



(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؟



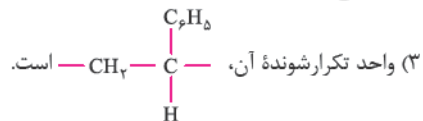
(سراسری ریاضی خارج از کشور ۹۸)

۳۳- کدام مطلب درباره پلی استیرن، نادرست است؟

(۱) ترکیبی، سیرشده است.

(۲) مونومر آن، $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)$ است.

(۴) در ساخت ظرف‌های یک بار مصرف به کار می‌رود.



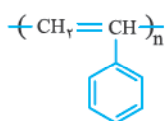
۳۴- کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(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 $\text{C}-\text{H}$ در این واحد تکرار شونده با شمار پیوندهای $\text{C}-\text{H}$ 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 نهم!

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_4F_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 کف 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٪
 (۲) ۴۸٪
 (۳) ۶٪
 (۴) ۸٪ (سراسری تهرنی طرح 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٪
 (۲) ۳۶٪
 (۳) ۴۲٪
 (۴) ۵۶٪ (سراسری تهرنی 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 سراغ 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؟

- (۱) ۴۷
 (۲) ۴۸
 (۳) ۹/۵
 (۴) ۸/۵ ($Cl = 35.5, F = 19, O = 16, N = 14, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

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؟

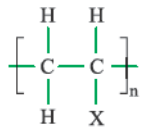
- (۱) پلی‌سیانو اتن
 (۲) پلی‌سیانو اتن
 (۳) پلی‌وینیل کلرید
 (۴) پلی‌وینیل کلرید



(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.



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

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

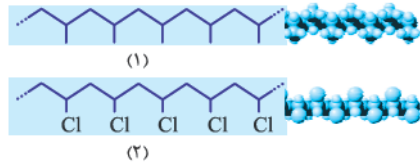


- (آ) بر اثر سوزاندن کامل ۴/۲ گرم مونومر ترکیب A، ۱۳/۲ گرم گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.
 (ب) شمار پیوندهای اشتراکی مونومر ترکیب B، سه واحد بیشتر از شمار پیوندهای اشتراکی مونومر ترکیب A است.

- (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.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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 تکرارشونده 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.

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

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.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۶- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

(آ) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به جفت‌الکترون‌های پیوندی در مونومر سازندهٔ 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.

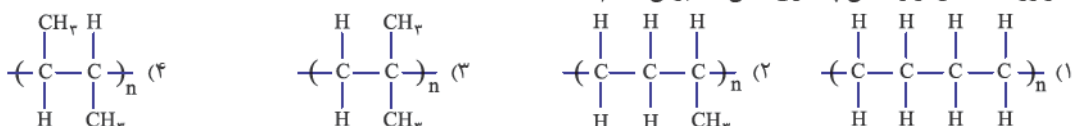
(پ) تفاوت شمار پیوندهای دوگانهٔ استیرن با شمار پیوندهای یگانهٔ سیانو اتن برابر یک است.

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

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

هالا بریم سراغ هندتا پلیمر ناآشنا!

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



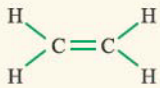


واکنش پلیمری شدن (بسیارشدن)

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.

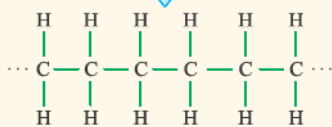
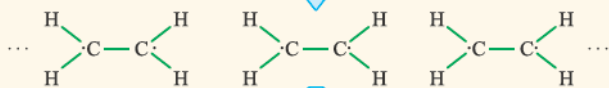
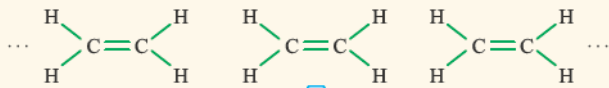


در این جا می‌خواهیم چگونگی تولید پلی اتن را که یک پلیمر ساختمانی است، توضیح دهیم تا شما بیشتر با این نوع واکنش آشنا بشوید! همان‌طور که مستفیدید! اتن، ساده‌ترین آلکن با فرمول مولکولی C_2H_4 است. این ترکیب در دمای اتاق گازی شکل بوده و در ساختار خود یک پیوند دوگانه میان دو اتم کربن دارد.



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

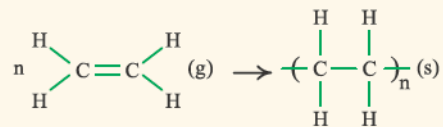
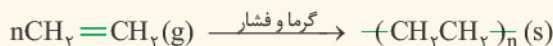
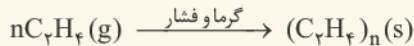
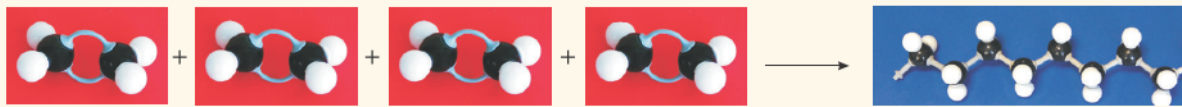
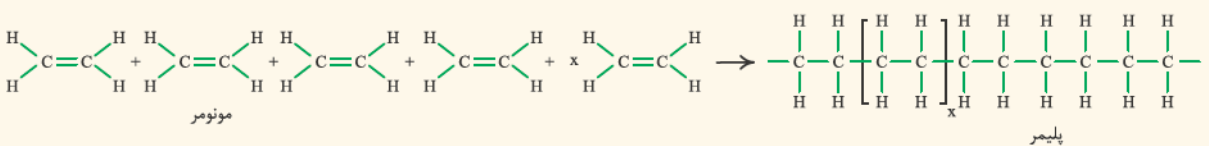
فب! ببینیم، تو این واکنش چه بلایی سر مولکول‌های اتن می‌بارد؟! در ساختار اتن، هر اتم کربن با اتصال به سه اتم دیگر (به دو اتم هیدروژن با پیوند یگانه $C-H$ و به یک اتم کربن با پیوند دوگانه $C=C$) به آرایش پایدار هشت‌تایی رسیده است.



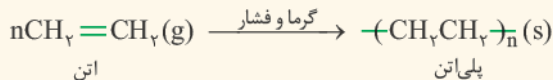
بر اثر این واکنش، یکی از پیوندهای دوگانه کربن - کربن در مولکول‌های اتن شکسته می‌شود یعنی انگار! بر اثر شکستن این پیوند، از این جفت‌الکترون پیوندی، به هر اتم کربن فقط یک الکترون می‌رسد. این‌طوری هر اتم کربن به جای ۸ الکترون، دارای ۷ الکترون است و بسیار مستعد واکنش! از اون‌ها! که این اتفاق برای همه مولکول‌های 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 بوش می‌گرن پلیمر پلی اتن! واکنش تشکیل پلی اتن را می‌توان به شکل‌های مختلفی نشان داد که بعضی‌هاش رو کتاب درسی گفته ولی ما همه اون‌تایی که شما باید بلد باشین رو به با براتون آوردم!

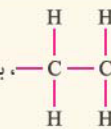
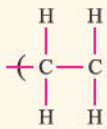
واحد تکرارشونده



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- نیمی دومینم چه اصراری بر پاس داشتن غیرمنطقی زبان فارسی هستش! که به پای واژه پراگماتیک از واژه غریب و نامأنوس کلمات استغاره شده. تازه کتاب درسی کلا درکروشه، رو یادش رفته بگه ولی چلو ترکی سافتار پلیمر گذاشته تو کروش!



در مولکول پلی اتن هم، واحد تکرارشونده^۴، بسته به شرایط واکنش می تواند n مرتبه تکرار شود، به همین دلیل آن را به صورت $\left(\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{---C---C---} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \right)_n$ نشان می دهند و به همین خاطر کتاب درسی، جرم مولی پلی اتن را اغلب دهها هزار (یا $10^5 - 10^4$) گرم بر مول اعلام کرده است.

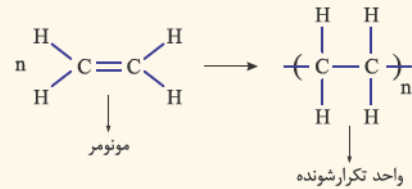
نکته با نگاه عمیق! به ساختار پلیمر پلی اتن، متوجه می شوید که پلی اتن برخلاف اتن، هیدروکربن سیرشده است زیرا هر اتم کربن در آن با چهار پیوند اشتراکی (کووالانسی) یگانه به چهار اتم دیگر متصل شده است. در واقع در ساختار مونومر سازنده پلی اتن یعنی اتن، یک پیوند دوگانه بین دو اتم کربن ($C=C$) وجود دارد ولی در 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 n مولکول اتن گازی به ۱ 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

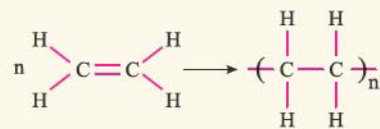


- ۱ ساده ترین پلیمر است و طی واکنش مقابل از مونومرهای اتن به دست می آید.
- ۲ واکنش تهیه پلی اتن در دما و فشار بالا انجام می گیرد.
- ۳ اتن در دمای اتاق به حالت گاز و پلی اتن به حالت جامد است.
- ۴ هر واحد تکرارشونده پلی اتن، شامل دو اتم کربن و ۴ اتم هیدروژن است.
- ۵ پلی اتن برخلاف اتن یک هیدروکربن سیرشده است و همه پیوندها در آن از نوع یگانه هستند.
- ۶ جرم مولی پلی اتن در محدوده $10^5 - 10^4$ 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^۱، 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.

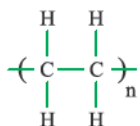


نکته مونومرهای سازنده این پلیمرها، باید در زنجیر کربنی خود پیوند دوگانه کربن - کربن ($C=C$) داشته باشند (مثل اتن) تا در طی واکنش، این پیوند دوگانه کربن - کربن شکسته شده و باعث پیوستن مولکول های مونومر، به یکدیگر شود. این طوری! ترکیب های سیر نشده ای که چنین پیوندی در زنجیر کربنی خود دارند، می توانند در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

نکته از ترکیب های سیر شده 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.

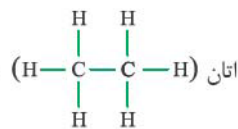
در کتاب درسی، به غیر از پلی اتن، شما با پلیمرهای دیگری مانند پلی سیانو اتن، پلی پروپن، پلی استیرن، تفلون و پلی وینیل کلرید هم آشنا می شوید که یکی یکی می ریم سر وقتشون!

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):



دارای پیوند دوگانه نیست؛ بنابراین نمی‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

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

گزینه ۲۶

گزینه ۲۷

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

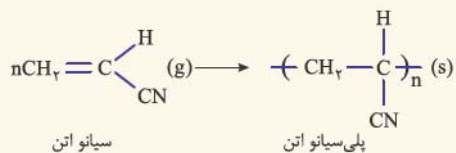
$$\text{پلی اتن} \left(\text{---C}_2\text{H}_4\text{---} \right)_n \Rightarrow \text{جرم مولی پلی اتن} = [2(12) + 4(1)] \times n = 28n$$

اگر $n = 500$ باشد، خواهیم داشت:

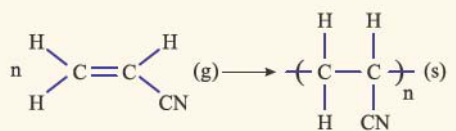
$$\text{جرم مولی پلی اتن} = 28 \times 500 = 14000 \text{ g.mol}^{-1}$$

گزینه ۲۸

پلیمر پلی سیانواتن



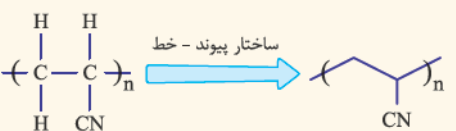
پلیمر پلی سیانو اتن، طی واکنش مقابل از مونومرهای سیانو اتن به دست می‌آید.



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



آه دقت کرده باشین، 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!

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

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

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.

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.

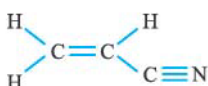
بچه‌ها مراقب باشین! به وقت فرای نکرده! فکر نکنین که در ساختار پلی سیانو اتن همه پیوندها یگانه هستند! نفیر! به هیچ وجه!

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

گزینه ۲۹ - عبارتهای «آ»، «ب» و «ت» درست‌اند.

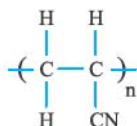
آ این که دیگه حرفی واسه گفتن نداره! بریم سراغ بقیه عبارت‌ها:

ب ساختار سیانو اتن این‌طور یاست:



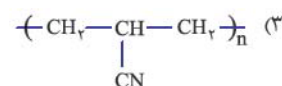
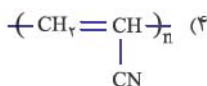
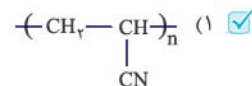
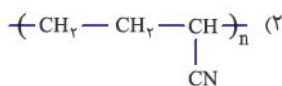
در این مولکول، ۴ پیوند یگانه، ۱ پیوند دوگانه و ۱ پیوند سه گانه وجود دارد.

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



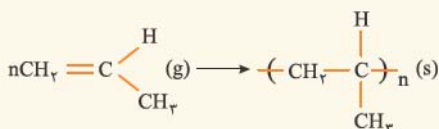
ت سیانو اتن با فرمول مولکولی $\text{C}_2\text{H}_2\text{CN}$ یا همان $\text{C}_2\text{H}_2\text{N}$ دارای ۷ اتم از سه عنصر C، H و N است.

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

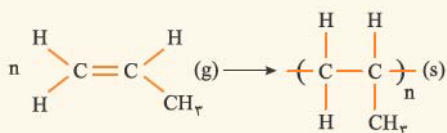


۳۰ - گزینه ۱

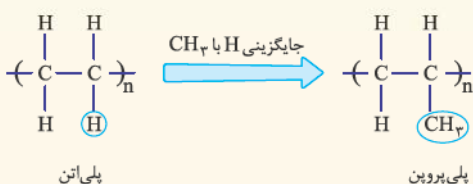
پلیمر پلی پروپین



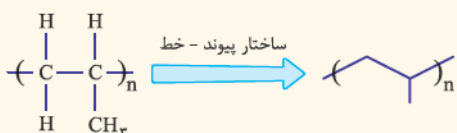
پلیمر پلی پروپین طی واکنش مقابل از مونومرهای پروپین به دست می آید:



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!

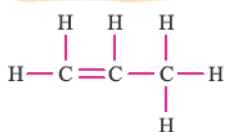
این پلیمر جزو پلیمرهای ساختگی است و جرم مولی آن دقیقاً برابر با مجموع جرم مولی مونومرهای سازنده آن است.

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

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

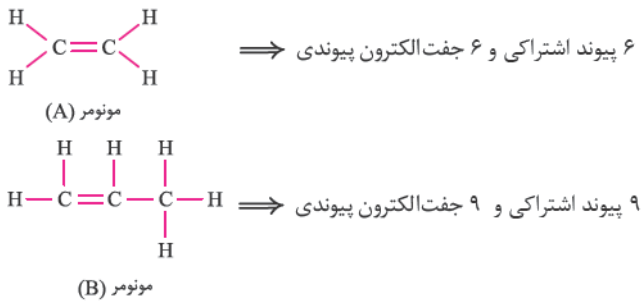
۱- زیرا این پلیمر به طور معمول در برابر حلال های شیمیایی، اسیدها و بازها و تا حد قابل قبولی در برابر گرما، مقاوم است.



۳۱- گزینه ۲

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست‌اند. بیابید 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 نگه به ساختارهای کشیده‌شده در قسمت «ب» بندازید.

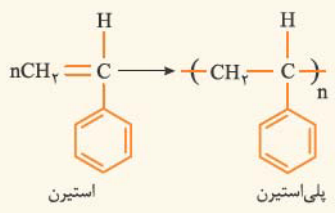
(A) پلی‌اتن: $-(\text{C}_2\text{H}_4)_n-$ $\Rightarrow \frac{\text{شمار کربن‌ها در ترکیب B}}{\text{شمار کربن‌ها در ترکیب A}} = \frac{3n}{2n} = 1/5$
 (B) پلی‌پروپن: $-(\text{C}_3\text{H}_6)_n-$

۳۲- گزینه ۴

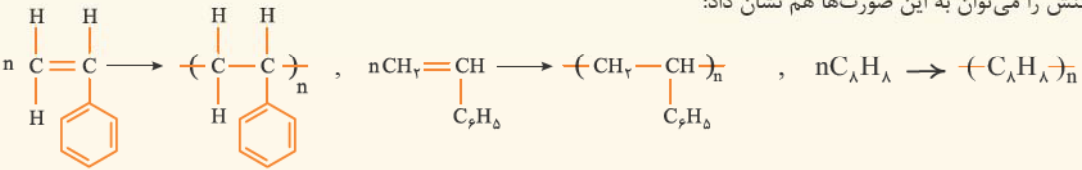
پلیمر پلی‌استیرن

۱۲

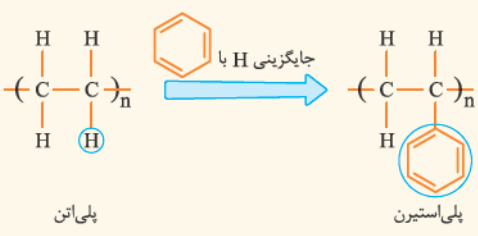
پلیمر پلی‌استیرن طی واکنش مقابل، از مونومرهای استیرن به دست می‌آید.



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 جای متصل است.

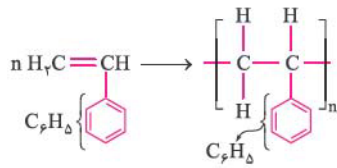


توجه! ساختار پلی‌استیرن را می‌توان به صورت پیوند - خط هم نشان داد:
فب! حالا دانستن نکته‌های زیر در مورد پلیمر پلی‌استیرن و واکنش تهیه آن، بر شما واجب است!



- 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.^۱ در این واکنش، Π 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- برانید و آگاه باشید! که استیرن در دما و فشار اتاق به حالت مایع بوده (استیرن مایعی روغنی‌شکل و بی‌رنگ با نقطه جوش 145°C است). ولی پلیمر آن یعنی پلی‌استیرن به حالت جامد است.



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

سیر نشده به شمار می رود. **گزینه ۱- ۳۳**

فرمول مولکولی استیرن برابر با C_8H_8 است.

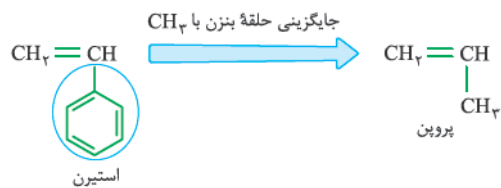
گزینه ۴- ۳۴

$$\text{C}_8\text{H}_8 \text{ جرم مولی} = 8(12) + 8(1) = 104 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{درصد جرمی کربن در استیرن} = \frac{\text{مقدار کربن موجود در استیرن (برحسب گرم)}}{\text{جرم مولی استیرن (برحسب گرم)}} \times 100 = \frac{8 \times 12}{104} \times 100 \approx 92.3\% < 95\%$$

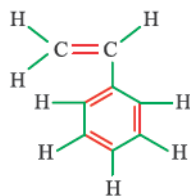
توجه برای محاسبه درصد جرمی یک عنصر در یک ترکیب، می توان فرمول ترکیب را در صورت ساده شدن، ساده کرد. این پوری محاسبات راحت تر می شه!

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



گزینه (۱): با هم ببینیم:

پلیمر حاصل از پروپن، پلی پروپن نام دارد.

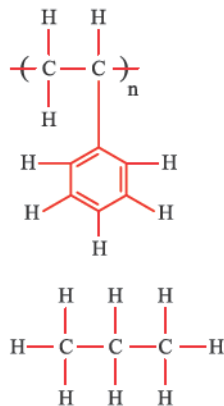


گزینه (۲): ظروف یکبار مصرف از پلی استیرن تهیه می شوند. همان طور که در شکل روبه رو می بینید، در ساختار مونومر این پلیمر یعنی استیرن، ۱۲ پیوند یگانه وجود دارد.

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

گزینه ۳- 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!

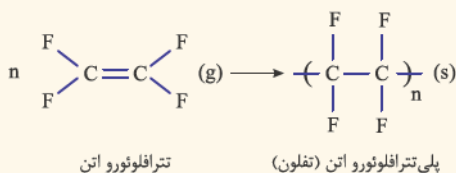


در ساختار واحد تکرار شونده پلی استیرن، ۸ پیوند $\text{C}-\text{H}$ وجود دارد، دقیقاً مثل پروپان!

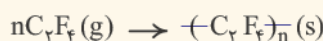
گزینه ۱- ۳۶

۱۳

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:

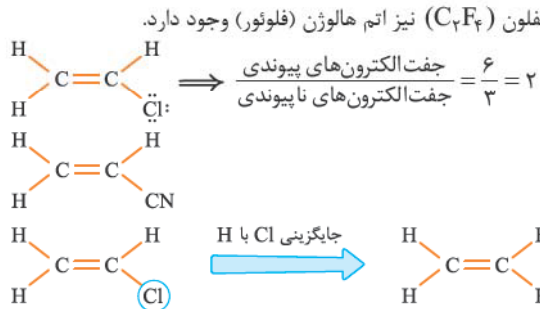
براندید و نگاه باشید! که تترافلورو اتن، گازی است که در سردکننده ها کاربرد دارد و در دما و شرایط آزمایشگاه به پلیمر پلی تترافلورو اتن تبدیل می شود. تفلون، نام تجاری پلیمر پلی تترافلورو اتن است که پلانکت در دهه ۱۹۳۰ به طور اتفاقی آن را کشف کرد.



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 فرم کاربرد داره که گلو 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 ۱ درشت‌مولکول جامد پلی‌وینیل کلرید تبدیل می‌شود. در ساختار مونومر سازنده، یک پیوند دوگانه کربن با کربن ($C=C$) وجود دارد ولی در ساختار پلی‌وینیل کلرید خبری از پیوند دوگانه کربن با کربن ($C=C$) نیست و همه پیوندها یگانه‌اند.

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



وینیل کلرید

اتن

با توجه به فرمول مولکولی وینیل کلرید (C_2H_3Cl) و پروپین (C_3H_4) خواهیم داشت:

(42) - گزینه ۲

$$(C_2H_3Cl) \text{ جرم مولی وینیل کلرید} = 2(12) + 3(1) + 35/5 = 62/5 \text{ g.mol}^{-1}$$

مقدار هیدروژن موجود در C_2H_3Cl (برحسب گرم) $\times 100 = \frac{3 \times 1}{62/5} \times 100 = 4/8\%$
 درصد جرمی هیدروژن در C_2H_3Cl جرم مولی C_2H_3Cl (برحسب گرم)

(43) - گزینه ۴

$$(C_3H_4) \text{ جرم مولی پروپین} = 3(12) + 4(1) = 40 \text{ g.mol}^{-1}$$

مقدار هیدروژن موجود در C_3H_4 (برحسب گرم) $\times 100 = \frac{4 \times 1}{40} \times 100 = 10\%$
 درصد جرمی هیدروژن در C_3H_4 جرم مولی C_3H_4 (برحسب گرم)

درصد جرمی هیدروژن در وینیل کلرید $= \frac{4/8}{10} = 0/48$
 درصد جرمی هیدروژن در پروپین $= 10$

جرم مولی پلی‌وینیل کلرید $(-C_2H_3Cl)_n = [2(12) + 3(1) + 35/5] \times n = 62/5n \text{ g.mol}^{-1}$

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

نکته درصد جرمی عنصرها در پلی‌اتن و پلیمرهای مشابه مانند پلی‌پروپن، تفلون و ... همان درصد جرمی عنصرها 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:

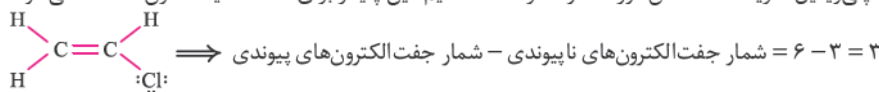
(44) - گزینه ۲

$$(C_2H_3Cl)CH_2CHCl \text{ جرم مولی} = 2(12) + 3(1) + 35/5 = 62/5 \text{ g.mol}^{-1}$$

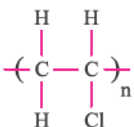
مقدار کربن موجود در C_2H_3Cl (برحسب گرم) $\times 100 = \frac{2 \times 12}{62/5} \times 100 = 38/4\%$
 درصد جرمی کربن در C_2H_3Cl جرم مولی C_2H_3Cl (برحسب گرم)

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.

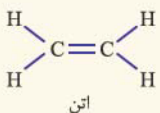
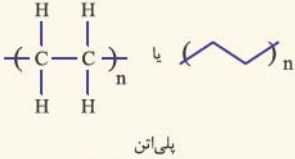
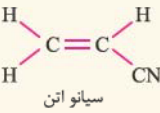
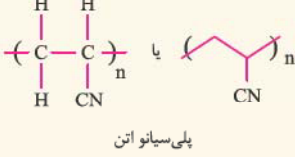
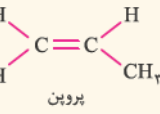
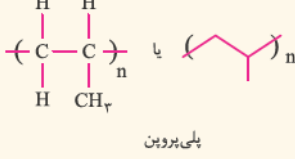
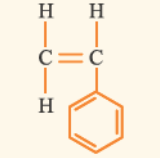
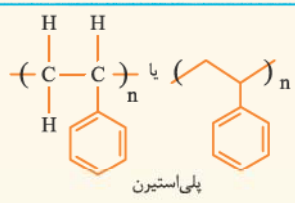
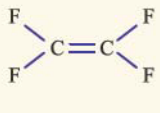
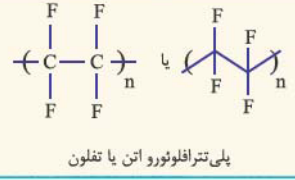
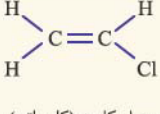
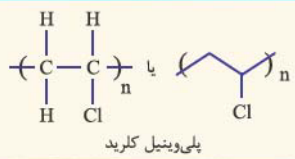


گزینه (۴): درسته!





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: $47 = 100 - 53 = 47$ g جرم مولی C_3H_3N - جرم مولی C_2F_4

گزینه ۱ - ۴۶

تو جدول روبه‌رو، اتم‌های سازنده همه پلیمرهای افزایشی

گزینه ۴ - 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 ندارد!



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 پور 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 عرضتون برسونیم:

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

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! پراتون نوشتیم.

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

۴- به 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 اومه ما فقط و فقط! آدرس به یا را آوردیم تا الکی شلوغش نکنیم! فب آماده این؟ پریم!

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: $\text{C}_x\text{H}_y + (x + \frac{y}{4})\text{O}_2 \rightarrow x\text{CO}_2 + \frac{y}{2}\text{H}_2\text{O}$ معادله واکنش

ص ۶۳ دهم $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ واکنش سوختن متان

ص ۷۱ یازدهم $2\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + 7\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ واکنش سوختن اتان^۱

ص ۶۴ دهم $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ واکنش سوختن پروپان

ص ۶۴ دهم $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ واکنش سوختن اتانول *

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

ص ۸۱ دهم $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ واکنش اکسایش گلوکز *

ص ۸۳ دهم $2\text{C}_{25}\text{H}_{52}\text{O}_6(\text{s}) + 163\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 114\text{CO}_2(\text{g}) + 110\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ واکنش اکسایش چربی موجود در کوهان شتر

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

ص ۸۴ دهم $2\text{CH}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ واکنش سوختن ناقص متان

واکنش سوختن برخی فلزها و نافلزها و ترکیب‌های دارای نافلزها

ص ۵۶ دهم $2\text{Mg}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{MgO}(\text{s})$ واکنش سوختن منیزیم

ص ۵۶ دهم $2\text{Na}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}(\text{s})$ واکنش سوختن سدیم

ص ۵۶ دهم $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g})$ واکنش سوختن گوگرد

ص ۶۱ دهم $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ واکنش سوختن کربن و تولید کربن دی‌اکسید^۲

ص ۶۴ دهم $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{Pt}(\text{s})} 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ واکنش سوختن هیدروژن

ص ۸۳ دهم $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{SO}_2(\text{g})$ 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°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.

واکنش گاز هیدروژن با گاز کلر: $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ ص ۶۱ یازدهم

واکنش فلز سدیم با گاز کلر: $2Na(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2NaCl(s)$ ص ۳۶ دهم

واکنش گاز هیدروژن با بخار ید یا ید جامد: $H_2(g) + I_2(s/g) \rightarrow 2HI(g)$ ص ۹۵ یازدهم

واکنش گاز هیدروژن با گاز نیتروژن و تولید آمونیاک (فرایند هابر): $3H_2(g) + N_2(g) \xrightarrow{Fe} 2NH_3(g)$ ص ۸۲ دهم

واکنش گاز هیدروژن با گاز نیتروژن و تولید هیدرازین (N_2H_4): $N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$ ص ۷۴ یازدهم

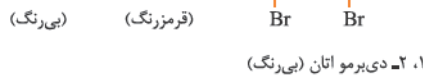
واکنش سیلیسیم با گاز کلر: $Si(s) + 2Cl_2(g) \rightarrow SiCl_4(s)$ ص ۸۳ دهم

واکنش گاز نیتروژن با گاز اکسیژن: $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ ص ۷۵ دهم

واکنش گاز نیتروژن مونوکسید با گاز اکسیژن: $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ ص ۷۵ دهم

واکنش گاز اتن با گاز هیدروژن: $C_2H_2(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_4(g)$ ص ۹۵ یازدهم

واکنش گاز اتن با برم مایع: $CH_2=CH_2(g) + Br_2(l) \rightarrow \begin{array}{c} CH_2-CH_2 \\ | \quad | \\ Br \quad Br \end{array} (l)$ ص ۴۰ یازدهم



واکنش گاز اتن با گاز کلر: $CH_2=CH_2(g) + Cl_2(g) \xrightarrow{FeCl_3(s)} CH_2ClCH_2Cl(g)$ ص ۱۲۱ یازدهم
۲، ۱-دی‌کلرو اتان

واکنش گاز اتن با آب: $CH_2=CH_2(g) + H_2O(l) \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH_2OH(l)$ ص ۴۰ یازدهم

واکنش ۱-هگزن مایع با گاز هیدروژن: $C_6H_{12}(l) + H_2(g) \xrightarrow{Ni(s)} C_6H_{14}(l)$ ص ۴۸ یازدهم
بی‌رنگ بی‌رنگ

واکنش ۱-هگزن مایع با برم مایع: $CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2(l) + Br_2(l) \rightarrow \begin{array}{c} CH_2-CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2 \\ | \quad | \\ Br \quad Br \end{array} (l)$ ص ۴۸ یازدهم
(بی‌رنگ) (قرمز رنگ)

۲، ۱-دی‌برمو هگزان (بی‌رنگ)

واکنش گاز کربن دی‌اکسید با کلسیم اکسید: $CO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaCO_3(s)$ ص ۴۸ یازدهم

واکنش گاز کربن دی‌اکسید با منیزیم اکسید: $CO_2(g) + MgO(s) \rightarrow MgCO_3(s)$ ص ۷۰ دهم

واکنش گاز گوگرد دی‌اکسید با کلسیم اکسید: $SO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaSO_3(s)$ ص ۷۰ دهم

واکنش گاز گوگرد دی‌اکسید با کلسیم اکسید: $SO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaSO_3(s)$ ص ۴۵ یازدهم

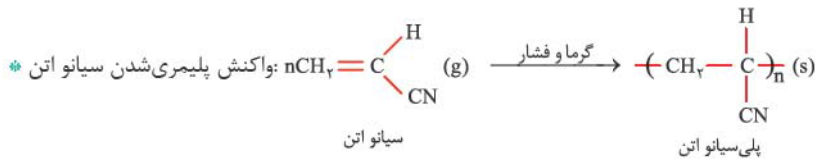
واکنش‌های پلیمری شدن

واکنش پلیمری شدن اتن: $nCH_2=CH_2(g) \xrightarrow{\text{گرما و فشار}} -(CH_2-CH_2)_n(s)$ ص ۱۰۲ یازدهم
اتن پلی‌اتن

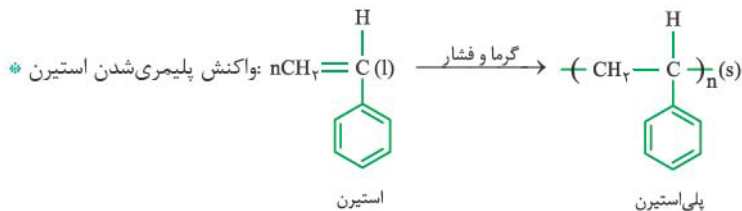
واکنش پلیمری شدن پروپن: $nCH_2=C(CH_3) \xrightarrow{\text{گرما و فشار}} -(CH_2-C(CH_3)_2)_n(s)$ ص ۱۰۴ یازدهم
پروپن پلی‌پروپن

واکنش پلیمری شدن تترافلوئورو اتن: $nCF_2=CF_2(g) \xrightarrow{\text{گرما و فشار}} -(CF_2-CF_2)_n(s)$ ص ۱۰۴ یازدهم
تترافلوئورو اتن پلی‌تترافلوئورو اتن (تفلون)

واکنش پلیمری شدن وینیل کلرید: $nCH_2=CHCl(g) \xrightarrow{\text{گرما و فشار}} -(CH_2-CHCl)_n(s)$ ص ۱۰۴ یازدهم
وینیل کلرید (کلرو اتن) پلی‌وینیل کلرید



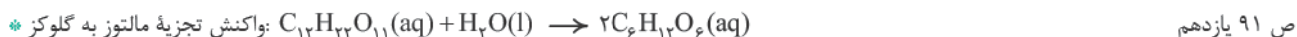
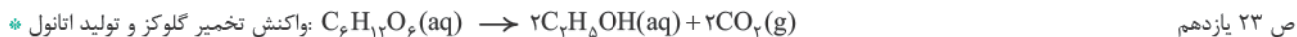
ص ۱۰۴ یازدهم



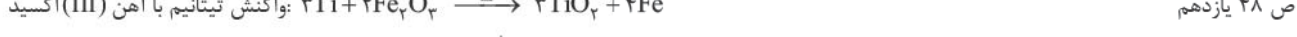
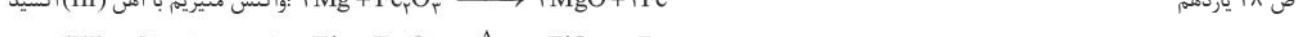
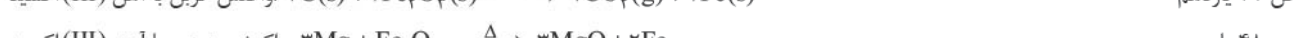
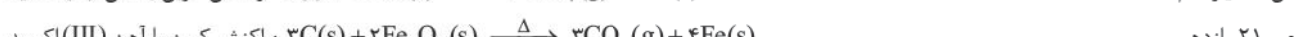
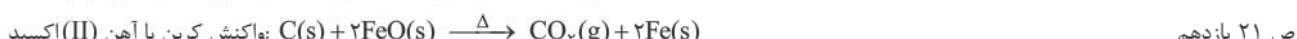
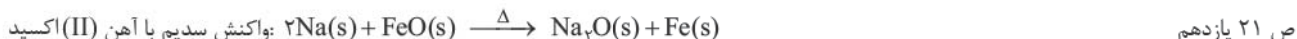
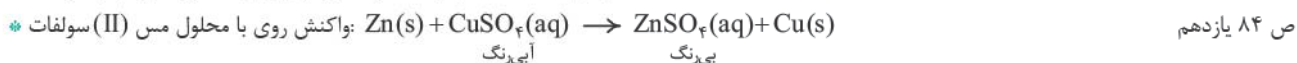
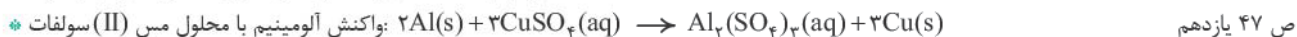
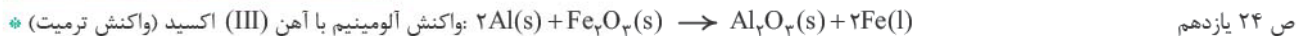
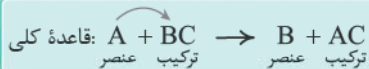
ص ۱۰۴ یازدهم

واکنش‌های تجزیه

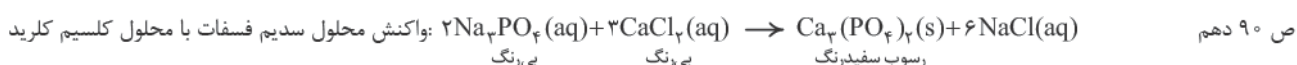
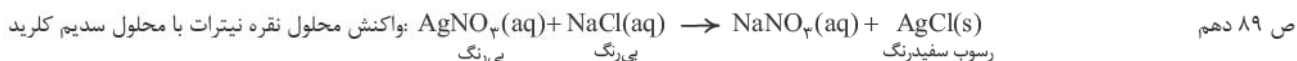
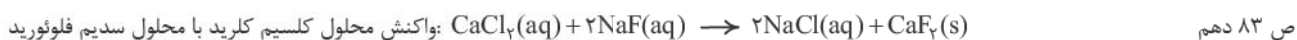
توجه به واکنشی که در آن یک ماده، به مواد ساده‌تری تبدیل می‌شود، تجزیه می‌گویند.



هیب! پریم سراغ واکنش‌هایی که در آن‌ها یک عنصر با یک ترکیب، واکنش داده و این عنصر جانشین یکی از عنصرهای آن ترکیب می‌شود.^۱

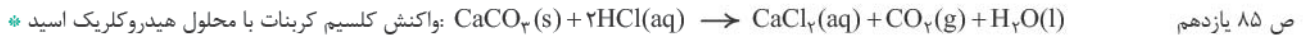
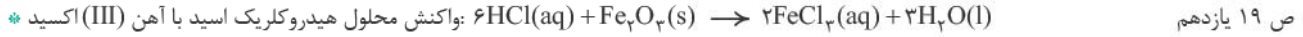
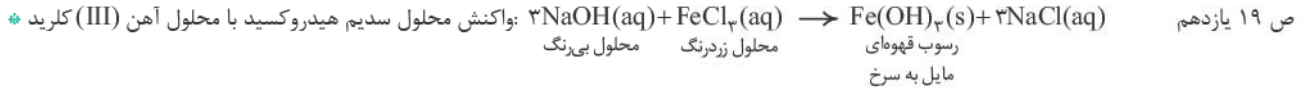
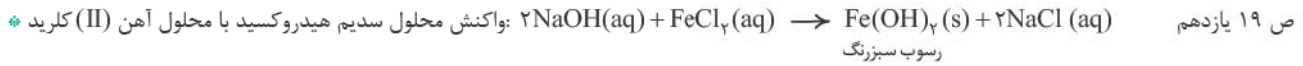
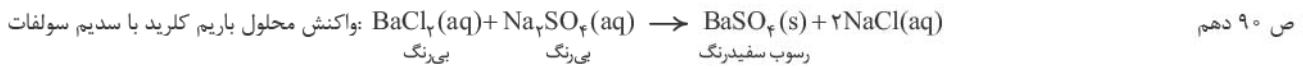


و اینک! پریم سراغ واکنش‌هایی که جای دو عنصر در دو ترکیب با هم عوض می‌شود.^۲



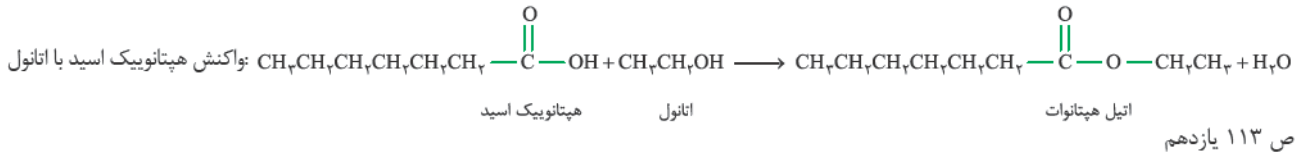
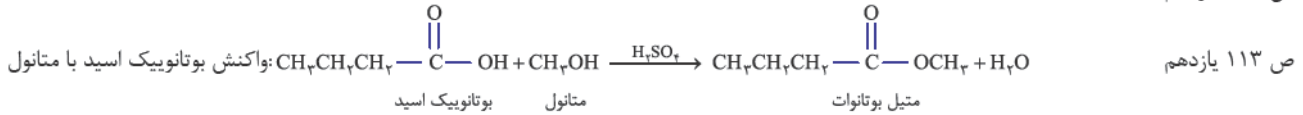
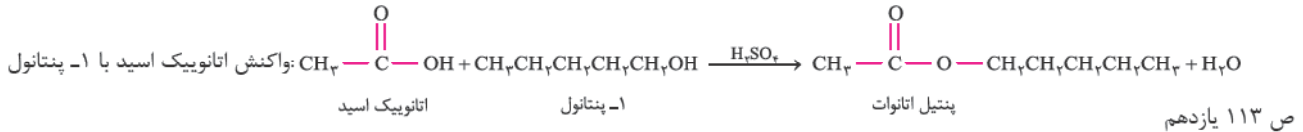
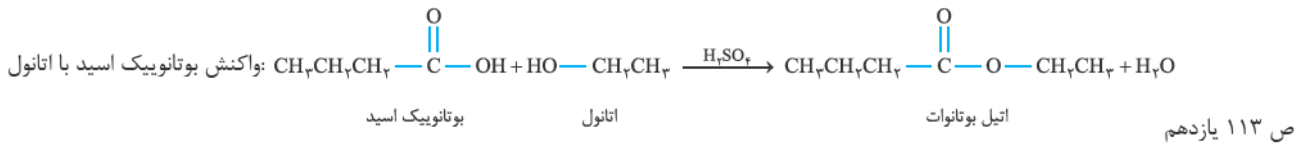
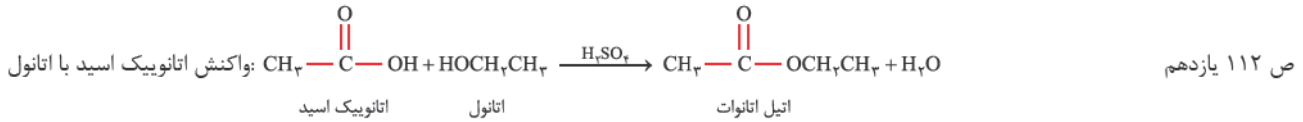
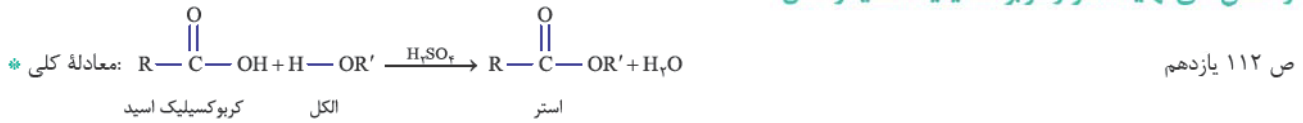
۱- به این نوع واکنش‌ها، واکنش جابه‌جایی یگانه می‌گویند.

۲- به این واکنش‌ها، واکنش جابه‌جایی دوگانه می‌گویند.

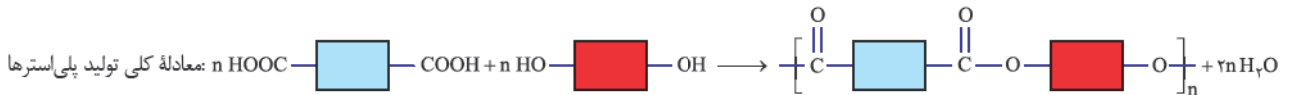
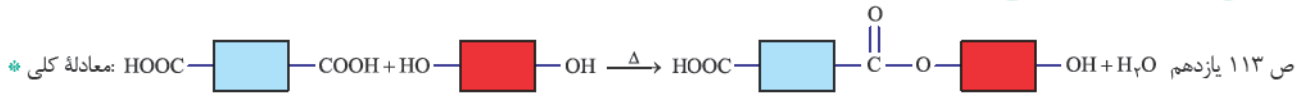


توجه در این واکنش، به پورایی! H_2CO_3 تولید می‌شود اما چون ناپایدار است سریعاً به CO_2 و H_2O تجزیه می‌شود.

واکنش‌های تهیه استر از کربوکسیلیک اسید و الکل



واکنش اسید و الکل دو عاملی



واکنش اسید و الکل دو عاملی

