

# پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر (کنکور)

**شامل :**

1- نکات آموزشی

2- سؤالات کنکور و آزمون‌های آزمایشی

3- منطبق با آخرین تغییرات کتاب درسی

4- سؤالات تکمیلی



**تهیه و تنظیم : پیمان خواجه‌مجد**

## بخش اول: مقدمه

انسان در طول تاریخ، همواره به دنبال تهیه پوشاک مناسب بوده است. پوشاک افزون بر پوشش بدن، در تمدن بشری نقش بزرگی داشته است آن چنان که نوع پوشاک در هر قوم نشان دهنده، توانایی و مهارت دستی، هنر، تصویرگری، دانش، فناوری و نیز آداب و رسوم آن قوم است. پوشاک، بدن را در برابر عوامل محیطی گوناگون مانند سرما و گرما، نور خورشید، باران، تگرگ، گزند حشرات و... نیز محافظت می کند. برای مثال کلاه لبه دار، سر و صورت، را در برابر تابش نور خورشید و آفتاب سوختگی و نیز پوشیدن کفش، پاها را در برابر خاک، سنگ، اشیای سخت، سردی و داغی زمین محافظت می کند.

• با رشد و گسترش دانش و فناوری در صنایع و ایجاد نیازهای جدید و خاص، پوشاک گوناگونی مانند انواع کلاه ایمنی، کفش پنجه فولادی، عینک ایمنی و... تولید شد.

• بشر با تکیه بر دانش و فناوری های نو توانسته است انواع تازه ای از پوشاک تولید کند که از بدن در برابر مواد شیمیایی مانند اسیدها، سموم، بخارهای سمی و غلیظ، پرتوها، آلودگی عفونی، آتش، گلوله و ... محافظت کند.

• انسان در گذشته پوشاک خود را از مواد طبیعی مانند پشم گوسفند و شتر، پوست، چرم، پنبه و... (الیاف طبیعی) تهیه می کرد. با رشد جمعیت جهان، مصرف پوشاک به میزان چشمگیری افزایش یافت، به طوری که روش های سنتی تولید پوشاک دیگر پاسخگوی نیازهای جامعه نبود. به همین دلیل صنعت نساجی به شکل صنعتی و امروزی پدیدار شد، صنعتی که با بهره گیری از فناوری های نو به تولید پوشاک پرداخت. اما موفقیت این صنعت در گرو تأمین الیاف مورد نیاز بود.

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

• از آنجا که منابع طبیعی محدود بود، الیاف تولید شده پاسخگوی نیاز صنایع نساجی و جامعه نبود. گویی زمان آن رسیده بود که شیمیدانها طلای سیاه را به کار بگیرند و الیافی جدید تولید کرده و راهی شرکت های نساجی کنند. با گذشت زمان تلاش شیمیدانها نتیجه داد و در طول چند دهه، انواع گوناگونی از الیاف ساختگی بر پایه نفت، شناسایی و تولید شد؛ الیافی که جایگزین الیاف طبیعی شد و امروزه بخش عمده پوشاک را تشکیل می دهد. آمارها نشان می دهند در سال 2014 میلادی نزدیک به صد میلیون تن انواع الیاف در جهان تولید و مصرف شده است.

**نکته:** الیاف ساختگی، الیافی هستند که در طبیعت یافت نمی شوند بلکه از واکنش بین مواد شیمیایی در شرکت های پتروشیمی تولید می شوند. در واقع اغلب فراورده های پتروشیمیایی برای تولید انواع گوناگون الیاف مانند پلی استر، نایلون و... به کار می روند. از این الیاف افزون تهیه پارچه و پوشاک به طور گسترده ای در تهیه (انواع پوشش ها، ظروف نجسب، یک بار مصرف و پلاستیکی) فرش، پرده و... استفاده می شود.



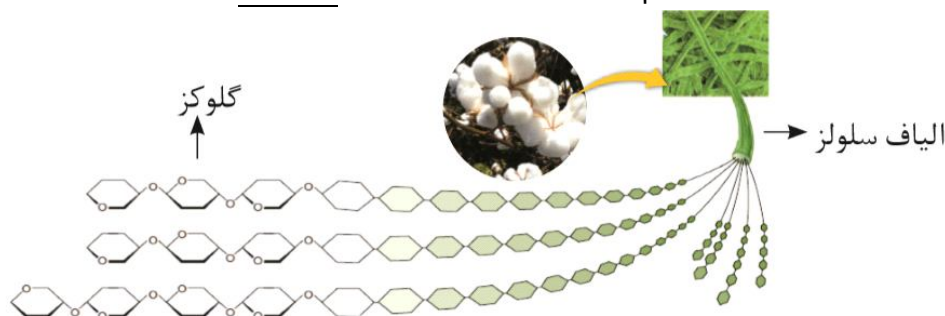
**نکته:** پنبه یکی از الیاف طبیعی است که در تولید پوشاک سهم قابل توجهی دارد. آمارها نشان می‌دهد که حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود. از پنبه افزون بر تولید پوشاک در تولید رویه مبل، پرده، تور ماهیگیری، گاز استریل و... استفاده می‌شود.

در شیمی 1، به موادی که ذره‌های سازنده آن‌ها مولکول باشند، مواد مولکولی می‌گویند... حالا باید بدانید که این مواد به دو دسته تقسیم می‌شوند:

1) موادی که تعداد اتم‌های سازنده آن‌ها کم است، در نتیجه جرم مولی آن‌ها کم تا متوسط می‌باشد. این مولکول‌ها کوچک هستند.

2) موادی که تعداد اتم‌های سازنده آن‌ها زیاد یا بسیار زیاد است (مثلاً 10000 اتم) که گاهی جرم مولی آن‌ها در گستره چند هزار تا چند میلیون گرم بر مول است. به این مولکول‌ها درشت مولکول می‌گویند، مانند نشاسته، سلولز، پلی‌اتن، پروتئین-ها، نایلون، انسولین و ...

**نکته:** پنبه از الیاف سلولز تشکیل شده، زنجیری بسیار بلند که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می‌شود. با این توصیف شمار اتم‌های سازنده هر مولکول سلولز، بسیار زیاد بوده و اندازه مولکول آن بزرگ است.

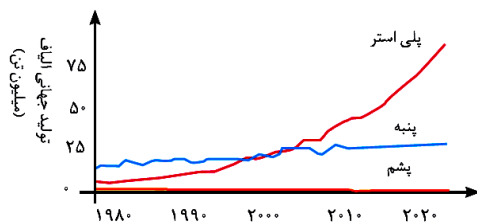


**نکته:** نحوه اتصال گلوکز در دو درشت مولکول سلولز و نشاسته با هم متفاوت است. در اولی نحوه اتصال خطی است و در دومی حالت مارپیچ دارد.

**نکته:** چون درشت مولکول‌ها در مقایسه با مولکول‌های کوچک و متوسط جرم و حجم بیشتری دارند، بنابراین نیروی بین مولکولی آن‌ها زیاد است و در دمای اتاق معمولاً به حالت جامد هستند.

### تست‌های آموزشی

1- با توجه به نمودار مقابل، کدام عبارت‌ها صحیح است؟



آ) در بیست سال گذشته میزان پلی‌استر تولید شده در جهان از میزان پنبه تولید شده سبقت گرفته است.

ب) در سال 1990 میلادی میزان پنبه تولید شده در جهان نسبت به پلی‌استر تولید شده در جهان بیش تر بود.

پ) میزان پشم تولید شده در جهان در 40 سال گذشته تغییر محسوسی نداشته است.

ت) در طی 40 سال گذشته روند تولید پلی‌استر برخلاف روند تولید پنبه، روند صعودی داشته است.

- 1) آ، ب، پ      2) آ، ت      3) ب، پ، ت      4) آ، ب، پ، ت



(سنجش)

2- چند مورد از عبارتهای زیر، درست است؟

- الیاف پلی استر، امروزه به طور کامل جایگزین الیاف طبیعی شده اند.
  - الیاف ساختگی بر پایه نفت، پس از استفاده، در محیط زیست به آسانی تجزیه می شوند.
  - الیاف طبیعی، پاسخگوی نیازهای امروزی به لباسهای ویژه مانند لباسهای آتش نشانی و فضایی است.
  - تا بیست سال پیش، تولید الیاف طبیعی مانند پشم و پنبه، در مجموع، از تولید الیاف مصنوعی بیشتر بوده است.
- 1 (1)                      2 (2)                      3 (3)                      4 (4)

(سنجش)

3- چند ترکیب نامبرده زیر، از دسته درشت مولکولها هستند؟

- نشاسته                      • اتانول                      • سلولز                      • گلوکز                      • پلی استر                      • نایلون
- 5 (1)                      2 (2)                      3 (3)                      4 (4)

(سنجش)

4- الیاف سلولز از به هم پیوستن کدام واحد سازنده به وجود آمده اند؟

- 1) گلوکز                      2) اتن                      3) اتین                      4) اتانول

(قلمچی)

5- چند مورد از عبارتهای زیر درست نیستند؟

- نخ، پس از مرحله فراوری به پارچه خام تبدیل می شود.
  - امروزه بخش عمده پوشاک را الیاف طبیعی تشکیل می دهد.
  - موفقیت صنعت نساجی در گرو تأمین الیاف مورد نیاز است.
  - در دهه اخیر، پنبه کمترین سهم را در تولید الیاف در جهان داشته است.
- 1 (1)                      2 (2)                      3 (3)                      4 (4)

(سنجش)

6- کدام یک از موارد زیر درست است؟

- 1) حدود نیمی از لباسهای تولیدی در جهان از پنبه تهیه می شوند.
- 2) از نایلون به طور گسترده در تولید گاز استریل استفاده می شود.
- 3) پنبه یکی از الیاف طبیعی است که از الیاف پلی استر تشکیل شده است.
- 4) برای تهیه رویه مبلی تنها از فرآوردههای پتروشیمیایی استفاده می شود.

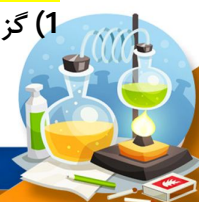
(سراسری تجربی 1401)

7- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- پیوند کووالانسی، سنگ بنای تشکیل پلیمرهای سنتزی است.
  - در هر مولکول انسولین، واحدهای تکرارشونده دارای اتمهای C و H هستند.
  - پلیمرها، درشت مولکولهایی هستند که از واحدهای تکرارشونده تشکیل شده اند.
  - درشت مولکولهای مختلف، خواص فیزیکی یکسان و خواص شیمیایی متفاوتی هستند.
- 1) چهار                      2) سه                      3) دو                      4) یک

پاسخها:

1) گزینه (1) موارد «آ»، «ب» و «پ» صحیح است.

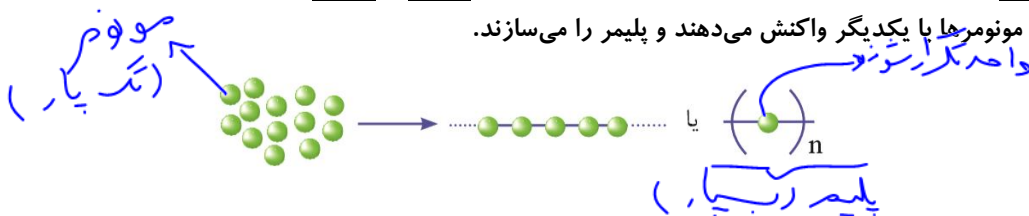


- (2) گزینه (1) : تنها عبارت چهارم صحیح است.
- هر چند تولید و استفاده از الیاف ساختگی، امروزه گسترش زیادی یافته است اما نمی‌توانند به طور کامل جایگزین الیاف طبیعی شوند. (نادرستی عبارت اول)
- الیاف ساختگی برخلاف الیاف طبیعی در محیط زیست، به آسانی قابل تجزیه نیستند. (نادرستی عبارت دوم)
- الیاف طبیعی، برخی از ویژگی‌های مورد نیاز امروزی همچون ضد آتش بودن را ندارند. (نادرستی عبارت سوم)
- (3) گزینه (4) : اتانول و گلوکز از دسته درشت‌مولکول‌ها محسوب نمی‌شوند.
- (4) گزینه (1) : سلولز و نشاسته از جمله درشت‌مولکول‌هایی هستند که واحد سازنده آن‌ها گلوکز است.
- (5) گزینه (3) : عبارت‌های اول، دوم و چهارم صحیح است.
- نخ، پس از مرحله بافندگی به پارچه خام تبدیل می‌شود. (نادرستی عبارت اول)
- امروزه بخش عمده پوشاک را الیاف ساختگی تشکیل می‌دهد. (نادرستی عبارت دوم)
- پشم، همواره سهم کمتری نسبت به پنبه در تولید الیاف در جهان داشته است. (نادرستی عبارت چهارم)
- (6) گزینه (1) : حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شوند.
- (7) گزینه (4) : عبارت‌های اول، دوم و سوم درست هستند.
- درشت‌مولکول‌های مختلف خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند.



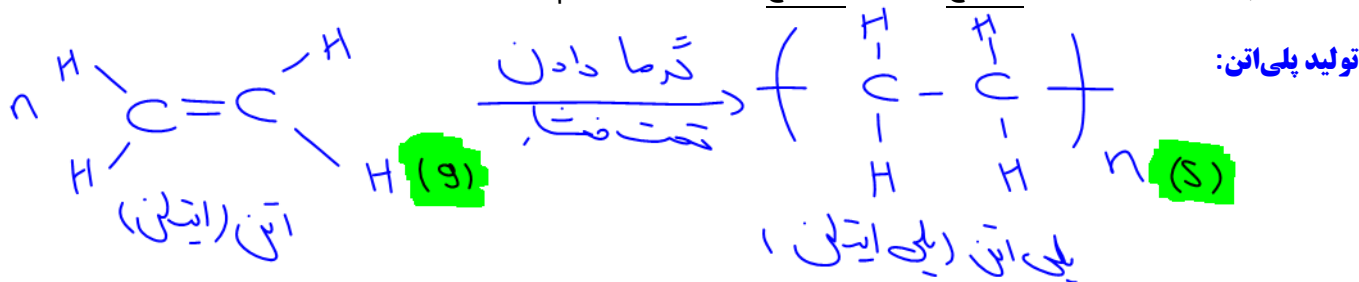
## بخش دوم: پلیمر شدن

**مونومر یا تک پار:** به واکنش دهنده‌ها (همان مولکول‌های کوچک) در واکنش پلیمری شدن، مونومر یا تک پار می‌گویند. در واکنش پلیمری شدن، شمار زیادی از مونومرها با یکدیگر واکنش می‌دهند و پلیمر را می‌سازند.



تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست و تاکنون هیچ قاعده‌ای برای اتصال شمار مونومرها به یکدیگر ارائه نشده است. به همین دلیل برای پلیمرها نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی را نوشت. شیمی‌دان‌ها برای نمایش آنها، واحد تکرار شونده را درون کمانک نوشته و زیروند  $n$  را جلوی آن می‌نویسند.

**نکته:** یک پلیمر می‌تواند از اتصال یک نوع مونومر یا چند نوع مونومر متفاوت به هم تشکیل شود.



هرگاه گاز اتن را در فشار بالا گرما دهیم، جامد سفید رنگی به دست می‌آید. بررسی‌ها نشان می‌دهد که جرم مولی این فراورده، اغلب ده‌ها هزار گرم بر مول است. زیاد بودن جرم مولی بیانگر این است که در ساختار هر مولکول آن هزاران اتم کربن و هیدروژن وجود دارد.

دانش بی‌پایانم

• با دقت در ساختار پلی اتن (فراورده) در می‌یابید که هیدروکربنی سیر شده است، زیرا هر اتم کربن در آن با چهار پیوند اشتراکی یگانه به چهار اتم دیگر متصل است، در حالی که در یک مولکول اتن هر اتم کربن به سه اتم دیگر متصل است. در طی این واکنش یکی از پیوندهای دوگانه در اتن شکسته شده و مولکول‌های اتن از سوی اتم‌های کربن به یکدیگر متصل می‌شوند. با ادامه این روند، شمار زیادی از مولکول‌های اتن به یکدیگر افزوده شده و مولکول‌هایی با زنجیر کربنی بلند ایجاد می‌شوند.

• پلی اتن یکی از مهم‌ترین پلیمرهای ساختگی است که سالانه میلیون‌ها تن از آن در کارخانه‌های پتروشیمی تولید می‌شود. کیسه پلاستیکی، لوله‌های پلاستیکی و دبه‌های آب همگی از پلی اتن ساخته می‌شوند.

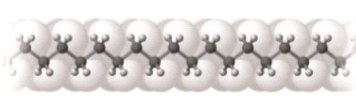




**پلی اتن (پلی اتیلن) سبک و سنگین**

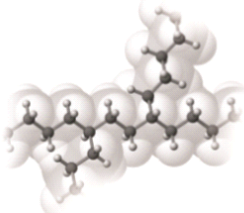
مطالعات نشان می‌دهد که اگر اتن در شرایط مختلف واکنش پلیمری شدن را انجام دهد، فرآوردهایی با ساختار متفاوت ایجاد می‌کند، یعنی خواص مولکول‌های پلی اتن تشکیل شده به شرایطی که واکنش تحت آن شرایط انجام شده وابسته است. مولکول‌های اتن می‌توانند به دو صورت به یکدیگر افزوده شوند و دو فرآورده متفاوت ایجاد کنند:

(1) تحت شرایطی مولکول‌های اتن پشت سرهم به یکدیگر متصل شده و زنجیرهای بلند و بدون شاخه ایجاد می‌شود. در پلی اتن‌های بی‌شاخه (راست‌زنجیر) مولکول‌های پلیمر بسیار به هم نزدیکند. در نتیجه فشردگی مولکول‌ها زیاد است. به خاطر همین به این پلیمرها، پلیمر با چگالی زیاد یا پلی اتن سنگین می‌گویند.



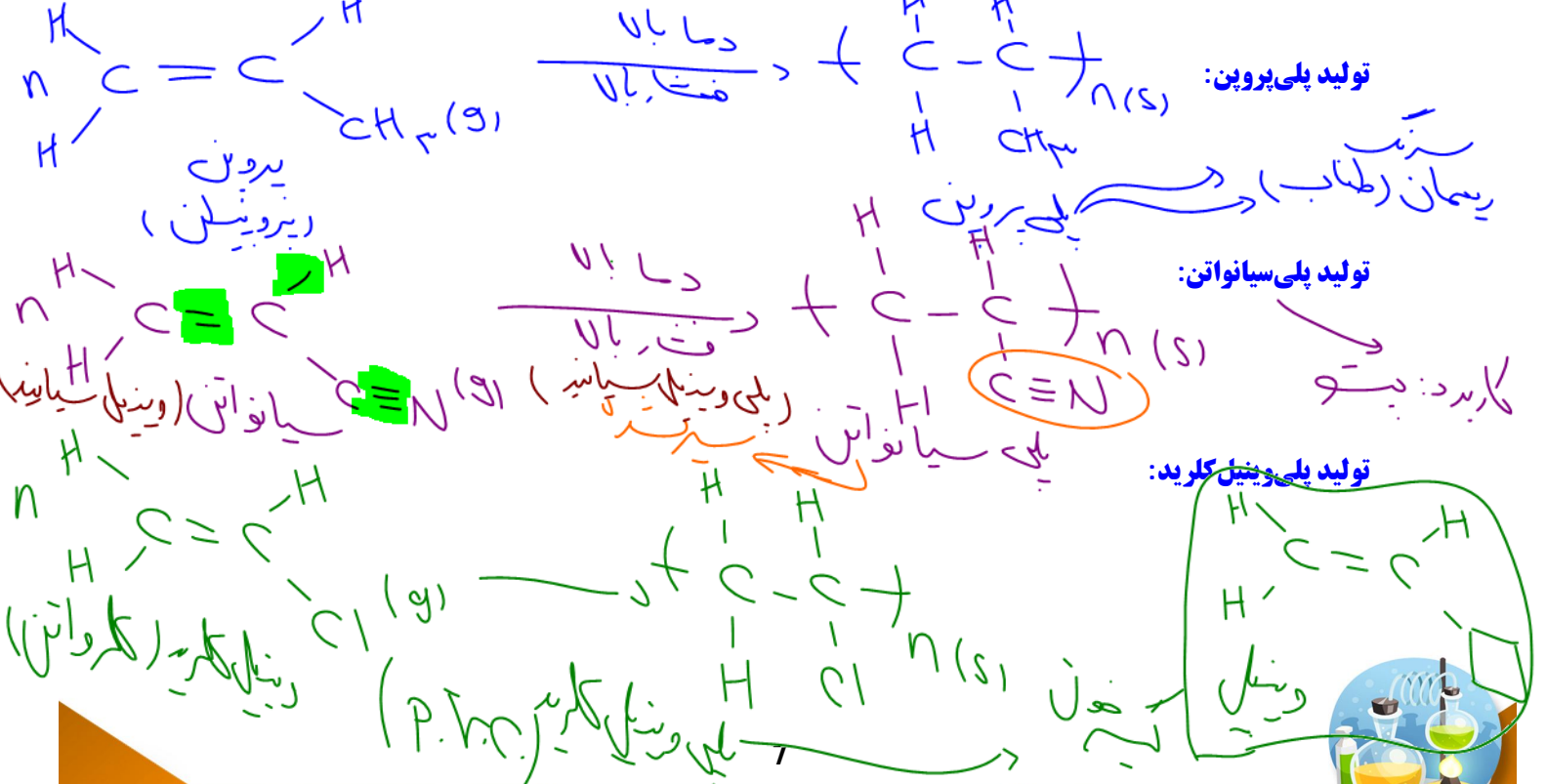
بدون شاخه  
چگالی بیشتر  
نقطه ذوب بالاتر  
انعطاف پذیری کمتر

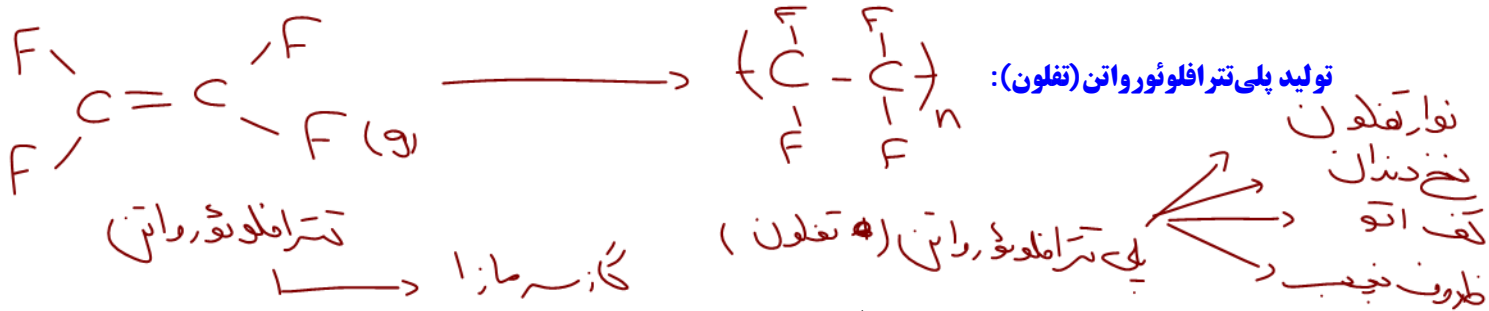
(2) تحت شرایطی دیگر برخی مولکول‌های اتن از کنارها به یکدیگر افزوده شده و زنجیرهای شاخه‌دار تولید می‌شود. در پلی اتن‌های شاخه‌دار فاصله بین مولکول‌ها بیشتر است و مولکول‌ها نمی‌توانند زیاد به هم نزدیک شوند. بنابراین حجم بیشتری را اشغال کرده و چگالی کمتری داشته و انعطاف پذیری و شفافیت آنها از بدون شاخه‌ها بیشتر است. به خاطر همین به این پلیمرها، پلیمر با چگالی کم یا پلی اتن سبک می‌گویند.



شاخه دار  
چگالی کمتر  
انعطاف پذیری بالاتر  
شفاف تر

**نکته:** از پلی اتن سبک در ساخت کیسه فریزر یا کیسه‌های پلاستیکی استفاده می‌شود، در حالی که از پلی اتن سنگین به دلیل استحکام بیشتر در ساخت اسباب بازی‌ها، لوله‌های پلاستیکی، دبه و بطری‌های کدر استفاده می‌شود.

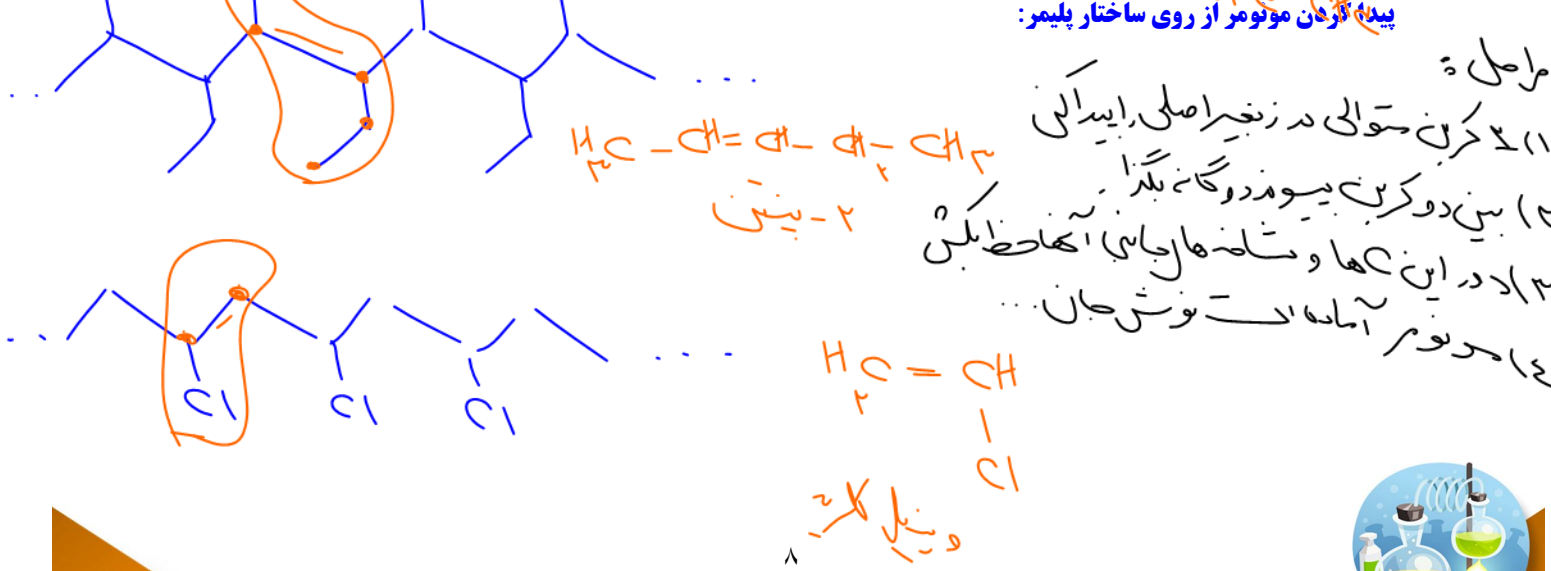
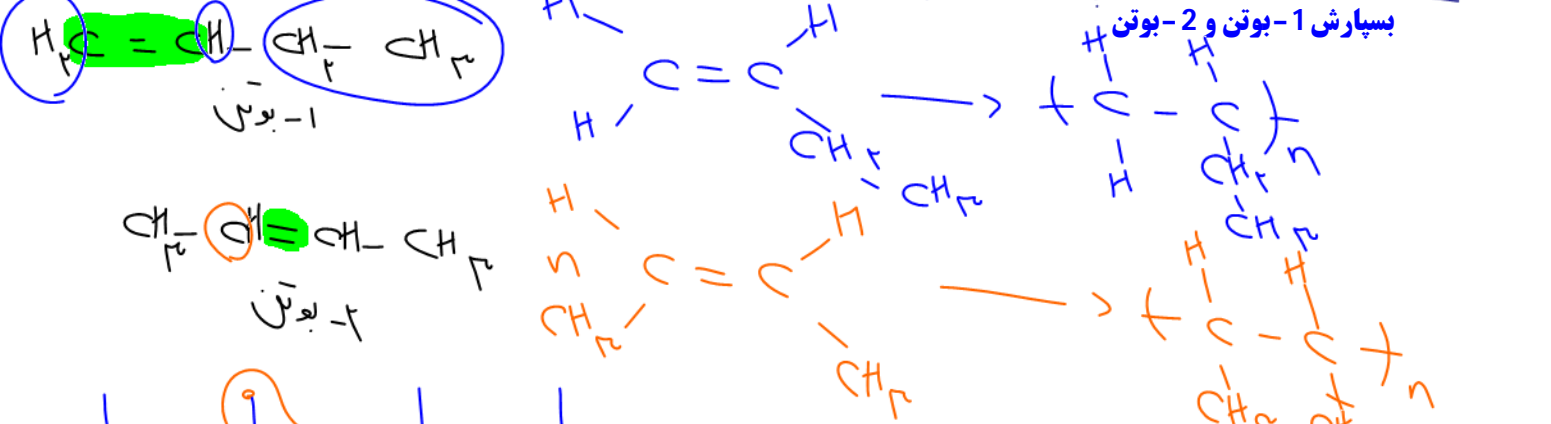
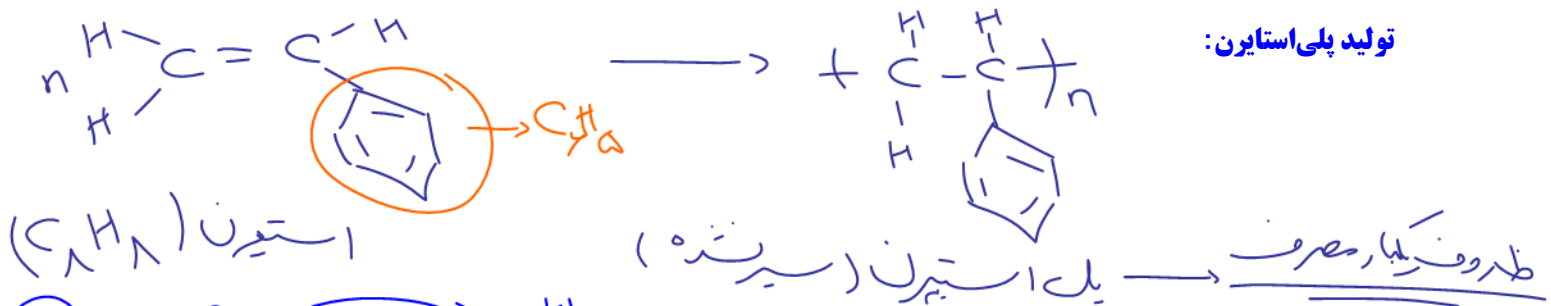




تفلون نام تجاری پلیمری است که کشف اتفاقی آن، بلانکت را به شهرت و ثروت رساند. بلانکت و گروه پژوهشی او در حال بررسی و مطالعه انواع سرد کننده‌ها بودند که به طور اتفاقی آنرا کشف کردند.

خواص تفلون را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

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.





بررسی چند جمله مهم

1) پلی اتن مذاب را با روش دمیدن هوا، به ورقه نازک پلاستیکی تبدیل می کنند.

- درست
- نادرست

2) جرم و حجم مولی تفلون دقیقاً برابر با مجموع جرم و حجم مولی مونومرهای سازنده آن است.

- درست
- نادرست

حجم مولی گازها (مونومر) می تواند با حجم مولی جامه ها (پلیمر) بیان باشد

- درست
- نادرست

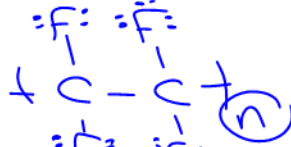
3) تفلون از نظر شیمیایی بی اثر است ولی در حلال های آلی حل می شود.

- درست
- نادرست

4) مونومر سازنده تفلون یکی از گازهای سرمازا می باشد.

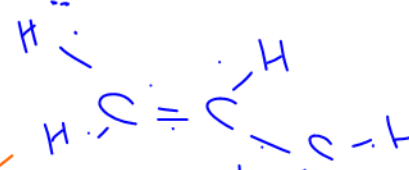
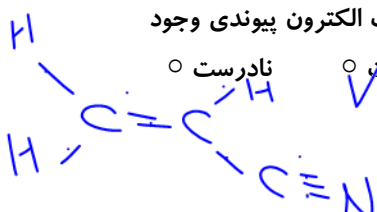
- درست
- نادرست

5) در ساختار تفلون 12 جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



6) در ساختار مونومر پلی سیانواتن همانند مونومر پلیمری که در ساخت سرنگ کاربرد دارد، 9 جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

- درست
- نادرست



تست های آموزشی

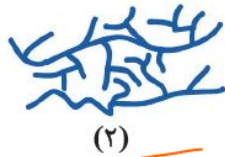
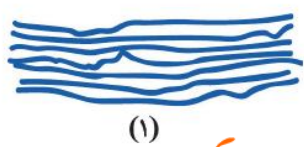
8- با توجه به پلی اتن های (1) و (2) کدام گزینه صحیح است؟

1) مولکول های نشان داده شده در شکل (1) دارای چگالی و انعطاف پذیری بیشتری می باشند.

2) نیروی بین مولکولی در مولکول های شکل (1) ضعیف تر می باشد.

3) تعداد کربن در مونومر سازنده شکل (2) با تعداد کربن در مونومر سازنده پلیمر موجود در سرنگ برابر است.

4) تعداد کربن مونومر سازنده شکل (1) با تعداد کربن در مونومر سازنده تفلون برابر است.



قلم پی

(1)

(2)

(سراسری ریاضی 98)

9- کدام مطلب، نادرست است؟

1) پلیمرها، دارای مولکول هایی با زنجیرهای بلند و جرم مولکولی زیاد هستند.

2) پلی اتن، جامد سفید رنگی است که با گرما دادن اتن در فشار بالا، تشکیل می شود.

3) در مولکول پلی اتن، هر اتم کربن با چهار اتم دیگر (کربن و هیدروژن) پیوند کووالانسی یگانه دارد.

4) در همه پلیمرهای طبیعی و مصنوعی، مونومرها باید پیوندهای دوگانه کربن-کربن داشته باشند.

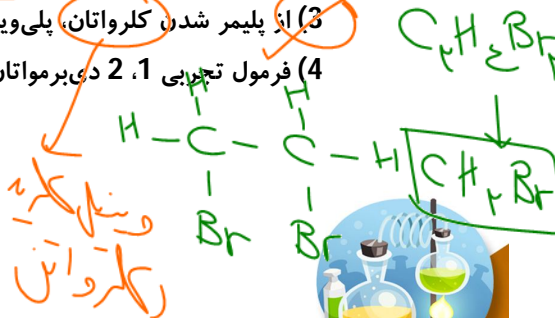
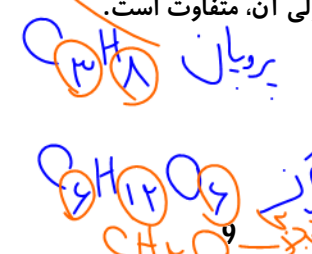
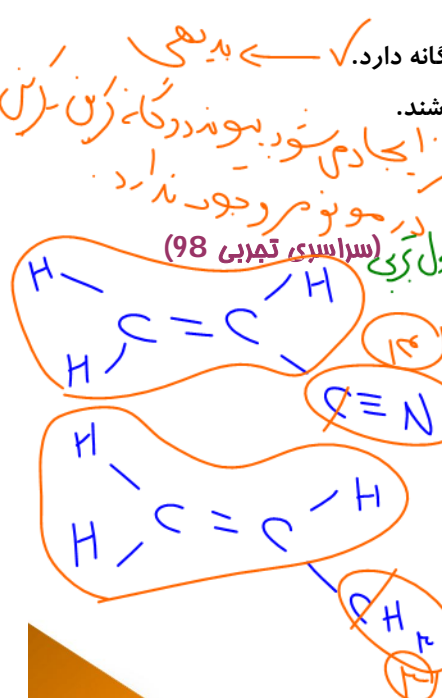
10- کدام مطلب، نادرست است؟ (H=1, N=14, C=12 : g.mol<sup>-1</sup>)

1) تفاوت جرم مولی سیانواتن با پروپن برابر 11 گرم است.

2) فرمول مولکولی 2-هگزن با سیکلو هگزان، یکسان است.

3) از پلیمر شدن کلرواتان، پلی وینیل کلرید به دست می آید.

4) فرمول تجربی 1، 2 دی برومواتان با فرمول مولکولی آن، متفاوت است.



(سراسری فارغ از کشور تجربی 98)

11- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

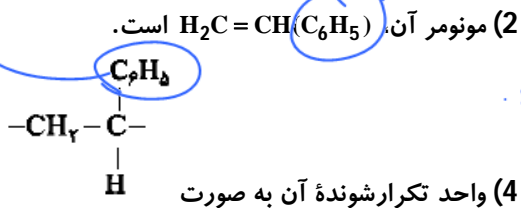
- (آ) پلی اتن سبک، در برابر نور، گذر است. ~~خ~~ شفاف
- (ب) پلی اتن سنگین، ساختار بدون شاخه دارد. ✓
- (پ) کیسه‌های پلاستیکی موجود در مغازه‌ها، از پلی اتن سبک است. ✓
- (ت) بطری شیر، از جنس پلی اتن سنگین و در برابر نور شفاف است. ✓

(1) آ، پ (2) آ، ب، ت (3) ب، پ (4) ب، پ، ت

هدیه ای برای انقضی کنند

(سراسری فارغ از کشور ریاضی 98)

12- کدام مطلب درباره پلی استیرن، نادرست است؟



(1) ترکیبی سبک‌ساز است. ~~خ~~ سبک

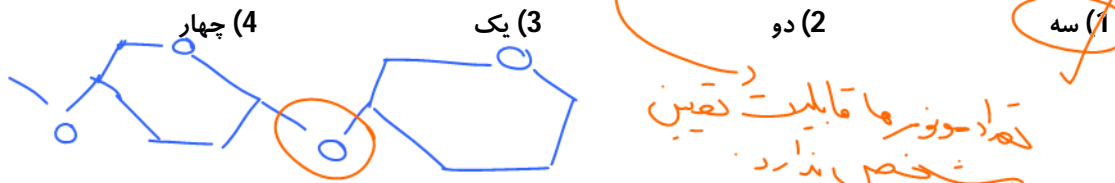
دای حلقة آروماتیک است و پیوند  $C=C$  دارد.

است.

(سراسری ریاضی 1401)

13- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- در ساختار بسپارها، اتم کربن با پیوند دوگانه می‌تواند وجود داشته باشد. ✓
- برای شرکت در واکنش بسپارش، شرط لازم وجود پیوند دوگانه در ساختار تک‌پار است. ~~خ~~ در مورد سولز این جمله نقض می‌شود
- واحدهای سازنده الیاف پنبه، به کمک پیوند یگانه کربن-کربن به یکدیگر متصل شده‌اند. ~~خ~~  $C-O-C$
- در واکنش بسپارش، بر مبنای استفاده از شمار معینی از مونومرها، یک فراورده معین تشکیل می‌شود. ~~خ~~



(تجربی فارغ 1401)

14- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- پلیمرها از شمار بسیار زیادی پیوند کووالانسی و یونی تشکیل شده‌اند. ✓
- در واحد تکرارشونده پلی استیرن، شمار اتم‌های کربن و هیدروژن برابرند. ✓
- در نشاسته، بخش‌هایی وجود دارد که در سرتاسر مولکول تکرار شده‌اند. ✓
- درشت مولکول‌ها به شکل طبیعی و پلیمرها به صورت مصنوعی ساخته می‌شوند. ✓
- درشت مولکول‌ها، مولکول‌هایی بزرگ‌اند که واحدهای تکرارشونده آنها بزرگ است. ✓

(1) پنج (2) چهار (3) سه (4) دو

(4) دو



الکل ها اما ۳ کربن بهر نسبت در آب حل می شوند

بخش سووم: پلی استر و پلی آمید



بخش ناقصی  
نیروی وان دوایی

بخش قطبی  
پیوندهای دوتایی

در آب محلول  
در آب کم محلول  
در آب نامحلول

غلیظت H با...  
الکل های یک عاملی:



الکل نامتجانس:  $C_nH_{2n+2}O$   
الکل همبوی:  $C_nH_{2n+2}O$

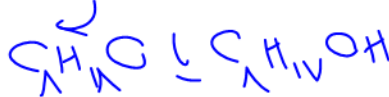
بررسی چند جمله مهم

1) با افزایش شمار اتم های کربن در مولکول الکل های تک عاملی، چربی دوستی آنها کاهش می یابد.

- درست
- نادرست
- درست
- نادرست

ناقصی تر

2) در متانول، بخش قطبی بر ناقصی غلبه دارد اما در 1-اوکتانول، بخش ناقصی بر بخش قطبی غلبه دارد.



نسبت های آموزشی

15- با توجه به نمودار زیر که به انحلال پذیری الکل ها و آلکان های راست زنجیر مربوط می-

شود، کدام مطالب نادرست اند؟

(آ) نمودار A مربوط به الکل ها و بقیه مربوط به آلکان های راست زنجیر می باشد.

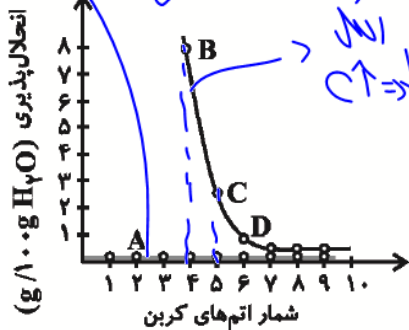
(ب) متانول، اتانول و پروپانول به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی و همچنین تعداد اتم

کربن کم، در آب انحلال پذیری زیادی دارند.

(پ) آلکان ها که گشتاور دوقطبی در حدود صفر دارند، در آب حل نمی شوند.

(ت) B و C به ترتیب می تواند مربوط به 1-پنتانول و 1-بوتانول باشد.

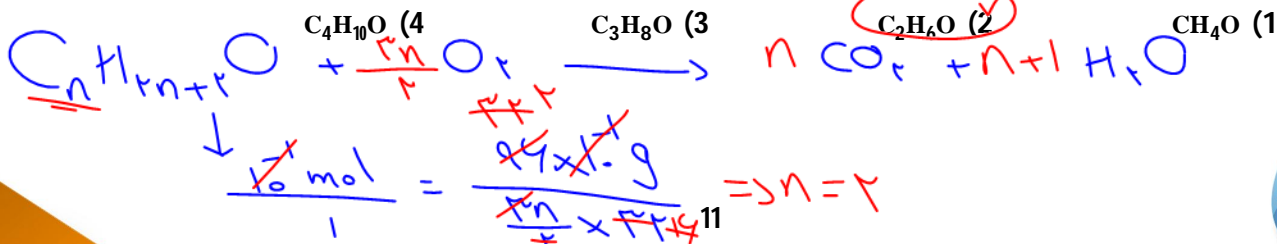
(1) آ، ت (2) ب، پ (3) آ، ب، پ (4) ب، پ، ت

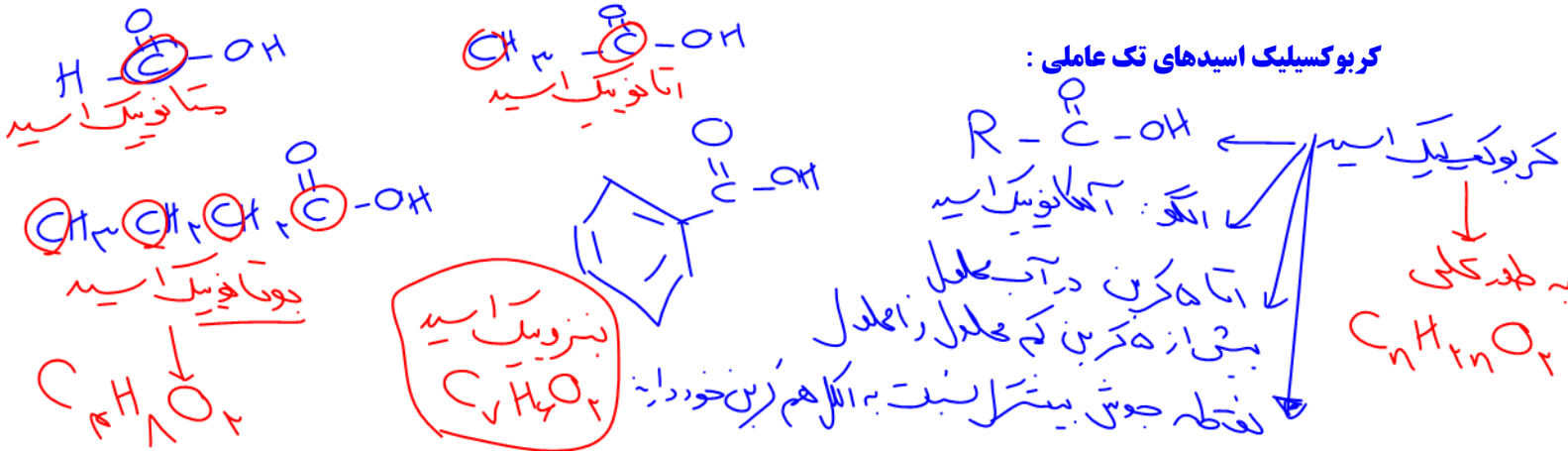


16- در واکنش سوختن کامل الکی سیر شده و یک عاملی، برای مصرف 0/1 مول از الکل، مقدار 9/6 گرم گاز اکسیژن لازم

(قلمچی)

است. فرمول مولکولی این الکل کدام است؟ (O = 16 : g.mol<sup>-1</sup>)

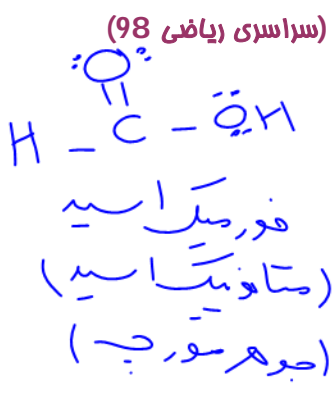
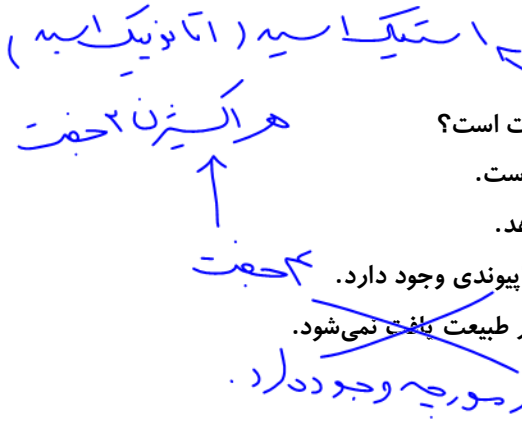




**نکته:** مزه ترش میوه‌هایی همچون گوجه سبز، کیوی، پرتقال، لیموترش و ... به دلیل کربوکسیلیک اسید است.  
**نکته:** متانویک اسید (فرمیک اسید) بر اثر گزش مورچه وارد بدن و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می‌شود.  
**نکته:** اتانویک اسید (استیک اسید) آشناترین کربوکسیلیک اسید است که در سرکه وجود دارد.

**نست‌های آموزشی**

- 17- کدام مطلب، درباره فرمیک اسید، درست است؟
- 1) پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید، است.
  - 2) با آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.
  - 3) در ساختار آن، بنج جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
  - 4) به صورت مصنوعی تهیه می‌شود و در طبیعت یافت نمی‌شود.
- در صورت وجود دارد

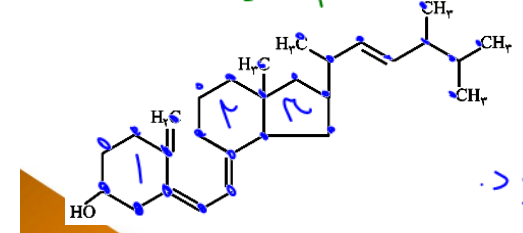
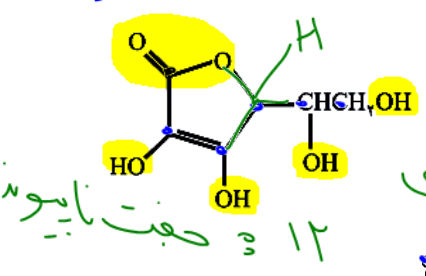
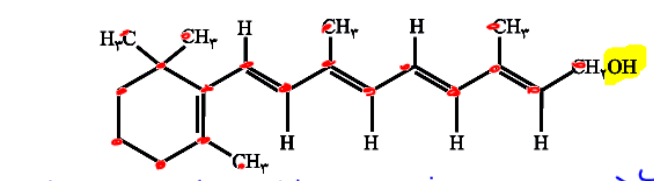


**بوری ویتامین‌ها :**

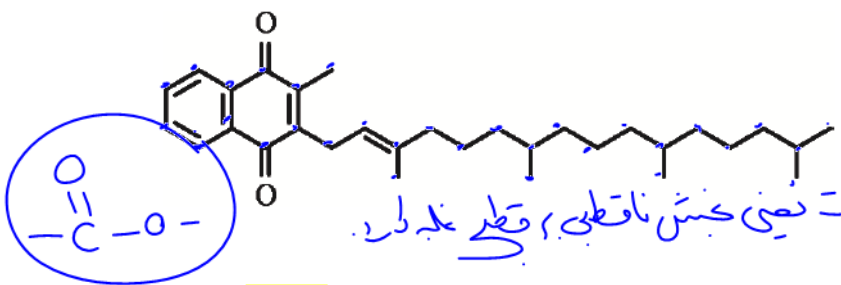
ویتامین (A) در بلغور ذرت و هویج وجود دارد.  
 $C_{20}H_{30}O$   
 فرمول مولکولی :  
 گروه عاملی : هیدروکسیل  
 بخش ناقطبی بر قطبی غلبه دارد در آب حل نمی‌شود

ویتامین (B) در مرکبات (مانند پرتقال و نارنج) وجود دارد.  
 $C_8H_{14}O_6$   
 فرمول مولکولی :  
 گروه عاملی : ۴ گروه اتیل + ۱ گروه آلکال + ۱ گروه هیدروکسیل (آلکال)  
 بخش قطبی بر ناقطبی غلبه دارد در آب حل می‌شود

ویتامین (D) در پسته و بادام وجود دارد.  
 $C_{28}H_{44}O$   
 فرمول مولکولی :  
 گروه عاملی : هیدروکسیل (آلکال)  
 بخش ناقطبی بر آن غالب است در آب حل نمی‌شود





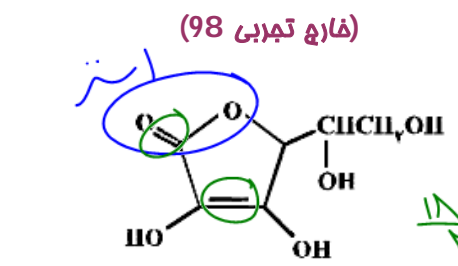


**نکته:** مصرف بیش از اندازه ویتامین‌هایی که در آب محلول هستند برای بدن ضرری ایجاد نمی‌کند. (زیرا مقدار اضافی آن‌ها از طریق ادرار دفع می‌شود).

تست‌های آموزشی

18- با توجه به ساختار مولکول C که نشان داده شده، کدام مطلب درباره آن درست است؟

(O = 16, H = 1, N = 14, C = 12 : g.mol<sup>-1</sup>)



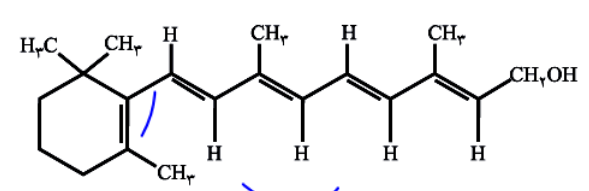
- (1) فاقد گروه عاملی استری است. *دارای*
- (2) بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد و در آب حل نمی‌شود. *بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد و در آب حل نمی‌شود.*
- (3) نسبت شمار پیوندهای یگانه به شمار پیوندهای دوگانه بین اتم‌ها در آن، برابر 9 است. *نسبت شمار پیوندهای یگانه به شمار پیوندهای دوگانه بین اتم‌ها در آن، برابر 9 است.*
- (4) شمار گروه‌های عاملی هیدروکسیل در مولکول آن، برابر شمار این گروه در مولکول اتیلن گلیکول است. *شمار گروه‌های عاملی هیدروکسیل در مولکول آن، برابر شمار این گروه در مولکول اتیلن گلیکول است.*

*C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>6</sub>*

$$\text{پیوند} = \frac{2 \times 6 + 10 + 12}{2} = 22$$

*۱۸ پیوند = ۲ در آب حل می‌شود*

19- کدام بیان درباره ترکیب روبه‌رو درست است؟

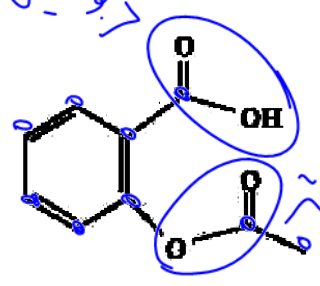


- (1) فرمول مولکولی آن C<sub>18</sub>H<sub>20</sub>O است. *C<sub>20</sub>H<sub>30</sub>O*
- (2) یک الکل حلقوی سیر نشده با یک حلقه آروماتیک است. *این یک اتیلن گلیکول است*
- (3) با مخلوط کردن یک مول از آن با یک مول آب، یک مخلوط ناهمگن تشکیل می‌شود. *این یک اتیلن گلیکول است*

(4) با جذب چهار مولکول هیدروژن در مجاورت کاتالیزگر مناسب، به یک ترکیب سیر شده‌ی زنجیری مبدل می‌شود. *طغور*

20- کدام مطلب درباره ترکیب زیر، درست است؟ (O = 16, H = 1, C = 12 : g.mol<sup>-1</sup>)

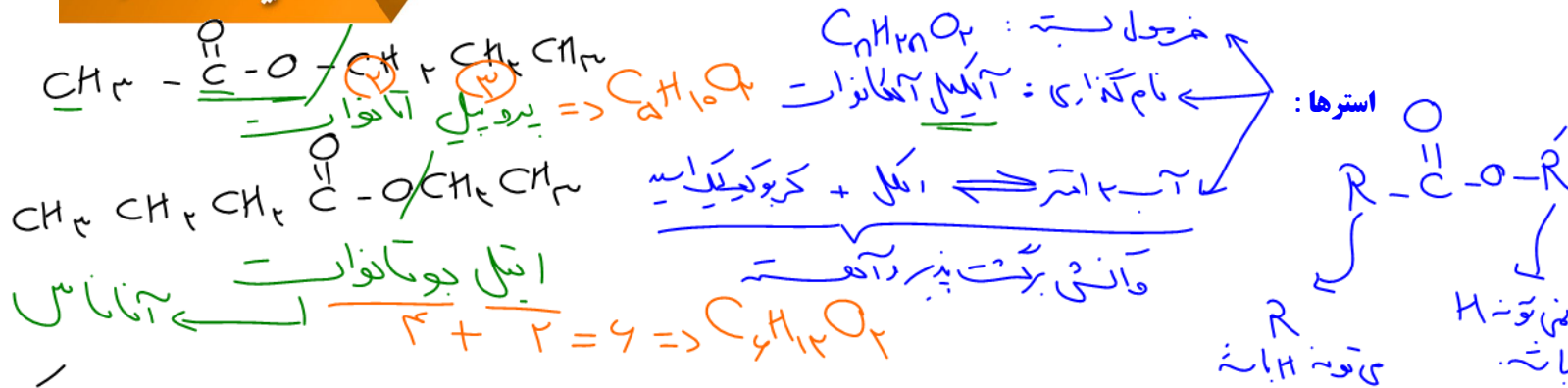
(فازج تجربی 1401)



- (1) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن در مقایسه با هیدروکربن سیر شده زنجیره‌ای هم-کربن برابر 12 است. *C<sub>9</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub>*
- (2) اگر حلقه آروماتیک در مولکول آن به حلقه سیکلوهگزان تبدیل شود، شمار اتم‌های هیدروژن آن 4 واحد افزایش می‌یابد. *C<sub>9</sub>H<sub>12</sub>O<sub>4</sub>*
- (3) تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی بنزوئیک اسید برابر 55 گرم است.
- (4) مولکول آن، دارای یک گروه کربوکسیل و یک گروه کتون است.







- استرها دسته‌ای از مواد آلی هستند که منشأ عطر و بوی بسیاری از گل‌ها و شکوفه‌ها می‌باشد. برای نمونه بو و طعم خوش آناناس به دلیل حضور استری به نام ایتیل بوتانوات است.
- بوی خوش گل یاسمن به دلیل وجود نوعی استر است.

بررسی چند جمله مهم

- (1) در مولکول عامل بو و طعم خوش آناناس، بیست جفت الکترون پیوندی وجود دارد.
  - درست
  - نادرست
- (2) تعداد اتم‌های اکسیژن گروه عاملی استری با تعداد کربن‌های استیک اسید برابر است.
  - درست
  - نادرست

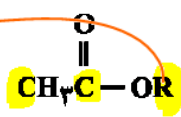


تست‌های آموزشی

21- در شرایطی که حجم مولی گازها 24 لیتر باشد چگالی بخار استری با ساختار زیر 6 گرم بر لیتر است، R در ساختار

(قلم‌چی)

استر می‌تواند کدام گروه هیدروکربنی باشد؟ (O = 16, C = 12, H = 1: g.mol<sup>-1</sup>)



$C_n H_{2n} O_2$   
 $12n + 2n + 32 = 144$   
 $14n = 112 \Rightarrow n = \frac{112}{14} = 8$

- $C_8 H_{17}$  (2)
- $C_{10} H_{21}$  (1)
- $C_6 H_{13}$  (4)
- $C_7 H_{15}$  (3)

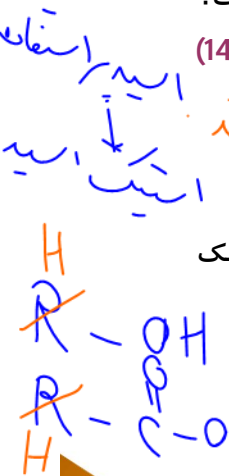
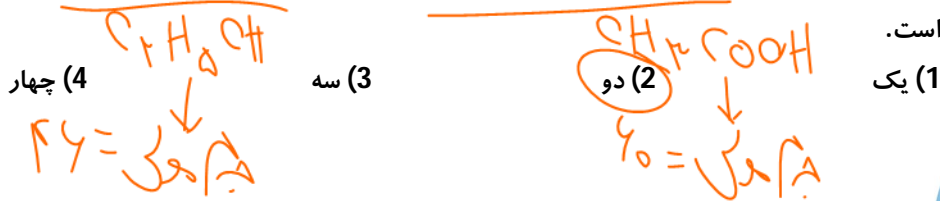
$m = \frac{144}{24} = 6$   
 چگالی = جرم مولی / حجم مولی  
 در گازها

22- درباره الکل‌های یک عاملی و کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(O = 16, C = 12, H = 1: g.mol<sup>-1</sup>)

(سراسری ریاضی پایه 1401)

- نخستین عضو هر دو خانواده، پرکاربردترین ترکیب در زندگی روزانه است.
- در هر دو دسته بخش ناقطبی می‌تواند زنجیره هیدروکربنی یا اتم هیدروژن باشد. در الکل R می‌تواند هالوژن باشد.
- واکنش آنها با یکدیگر برگشت پذیر است و در آن عدد اکسایش اتم‌ها بدون تغییر باقی می‌ماند.
- نسبت جرم مولی دومین عضو خانواده کربوکسیلیک اسید به جرم مولی الکل دارای دو اتم کربن، بزرگ‌تر از یک است.



واکنش استری شدن :

بررسی چند جمله مهم

- (1) در واکنش اتانول با اتانویک اسید، استری ایجاد می‌شود که حلال چسب است.  درست  نادرست
- (2) در واکنش کربوکسیلیک اسیدها با الکلها از سولفوریک اسید به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.  درست  نادرست

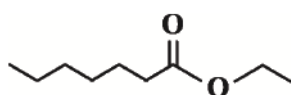
استرهای موجود در میوه‌ها :

تست‌های آموزشی

23- ترکیب زیر در ..... وجود دارد که می‌توان آن را از واکنش ..... و ..... تولید کرد. جرم هر مول از این ترکیب .....

(قلم‌چی)

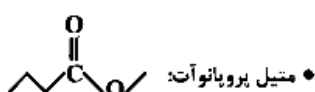
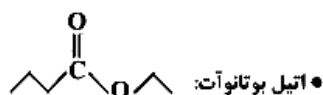
گرم از جرم یک مول استر موجود در موز بیشتر است. ( $O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$ )



- (1) سیب-اتانویک اسید - هپتانول-28
- (2) انگور-اتانویک اسید-هپتانول-42
- (3) سیب-هپتانویک اسید-اتانول-42
- (4) انگور-هپتانویک اسید-اتانول-28

(سراسری فارغ از کشور ریاضی 98)

24- فرمول «نقطه-خط» چند ترکیب زیر، درست است؟

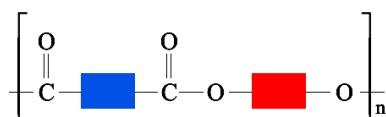


- 1 (1)
- 2 (2)
- 3 (3)
- 4 (4)



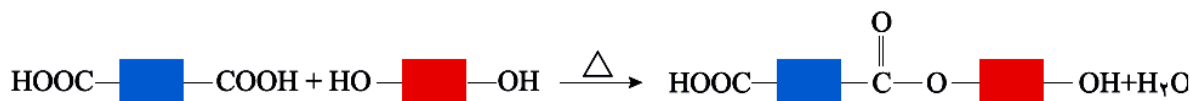
کربوکسیلیک اسیدها و الکل های دو عاملی :

واکنش تولید پلی استرها :



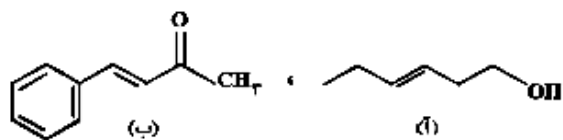
به طور کلی الگوی فرمولی یک پلی استر به صورت مقابل است :

تشکیل پلی استرها از مواد اولیه را می توان به صورت زیر خلاصه کرد :



نست های آموزشی

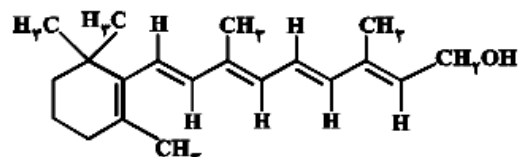
(سراسری تجربی 98)



25- درباره دو ترکیب زیر، کدام مورد، درست است؟

- 1) ترکیب (ا) با آب پیوند هیدروژنی تشکیل می دهد.
- 2) عدد اکسایش اتم کربن متصل به اتم O در هر دو یکسان است.
- 3) از ترکیب (ا) می توان به عنوان الکل در تهیه پلی استرها استفاده کرد.
- 4) شمار اتم های کربن در مولکول (ا) با شمار اتم های کربن در حلقه آروماتیک مولکول (ب) متفاوت است.

26- اگر ویتامین (ا) با ساختار زیر، با استفاده از اتانویک اسید به استر مربوطه تبدیل شود، کدام مورد، درست است؟ (تجربی 98)



- 1) فراورده واکنش، نوعی پلی استر است.
- 2) انحلال پذیری آن در آب، افزایش می یابد.
- 3) خاصیت آبگریزی فراورده آلی، کاهش می یابد.
- 4) جرم فراورده آلی از مجموع جرم دو واکنش دهنده، کمتر است.



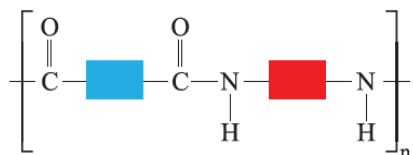
## آمین ها :

- وجود اتم نیتروژن خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی به آمین ها داده است.
- آمین ها خاصیت بازی دارند.
- بوی بد ماهی فاسد شده ناشی از آمین های موجود در آن است.

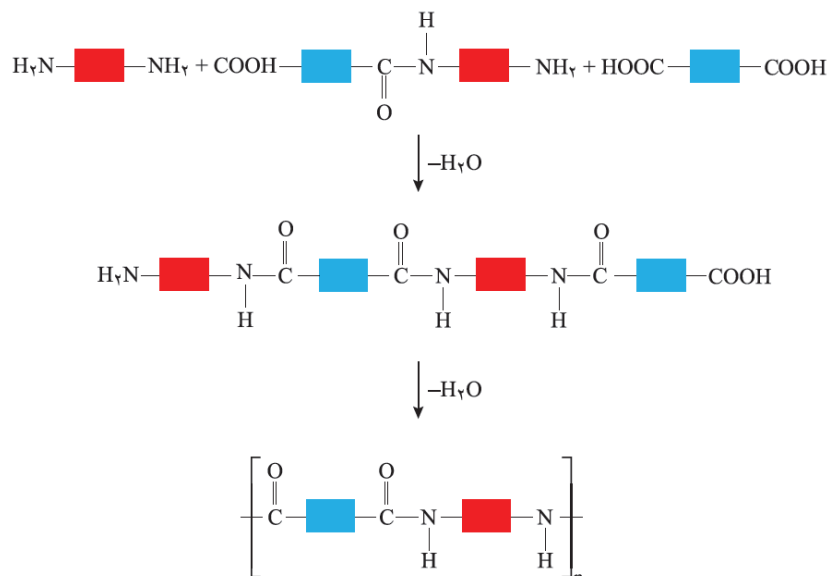
## آمیدها و معادله تشکیل آن ها :

### پلی آمیدها :

معادله تشکیل پلی آمیدها مشابه تشکیل پلی استرها است با این تفاوت که به جای دی الکل، دی آمین با دی اسید واکنش می دهد. الگوی پلی آمیدها به صورت زیر است :



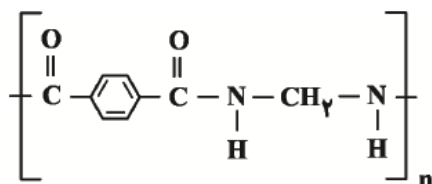
روند تشکیل پلی آمیدها به شکل زیر است :



پلی آمیدهای ساختگی را در صنایع پتروشیمی از واکنش دی آمین ها با دی اسیدها تولید می کنند. کولار یکی از معروف ترین پلی آمیدها است. این پلیمر از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم تر است. از کولار در تهیه تایر اتوموبیل، قایق بادبانی، لباس های مخصوص مسابقه موتورسواری و جلیقه های ضدگلوله استفاده می شود. (پوشاک دوخته شده از کولار بر اثر ضربه و خراش بسیار محکم و مقاوم است. سبک بودن از ویژگی های دیگر این پلیمر است.)

### نسبت های آموزشی

27- تفاوت جرم مولی اسید و آمین سازنده پلی آمید روبه رو بر حسب گرم بر مول



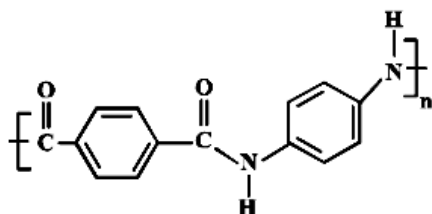
کدام است؟ (C = 12, H = 1, O = 16, N = 14 : g.mol<sup>-1</sup>) (قلمچی)

- 120 (1)  
118 (2)  
119 (3)  
115 (4)

28- در پلیمری با ساختار زیر، تفاوت جرم مولی دی آمین و دی اسید به کار رفته برای تهیه آن، چند گرم است؟

(سراسری تجربی 98)

(O = 16 , H = 1 , N = 14 , C = 12 : g.mol<sup>-1</sup>)



- 54 (1)  
58 (2)  
62 (3)  
64 (4)

29- در یک آزمایش، 10 مول از یک دی آمین با 10 مول از یک دی اسید آلی واکنش کامل داده و به پلی آمید تبدیل شده اند.

(سراسری ریاضی 98)

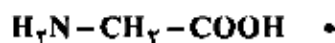
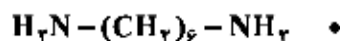
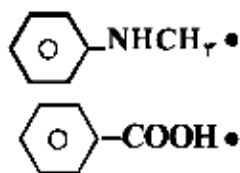
مقدار آب تشکیل شده، چند مول است؟ (آب + پلی آمید → دی آمین + دی اسید)

- 10 (1)  
20 (2)  
30 (3)  
40 (4)

30- چند ترکیب زیر، می تواند به طور مستقیم (بدون تغییر گروه های عاملی) در تهیه پلیمری از نوع پلی آمید (به عنوان مونومر

(سراسری خارج از کشور ریاضی 98)

یا یکی از واحدهای سازنده) به کار رود؟



- 1 (1)  
2 (2)  
3 (3)  
4 (4)



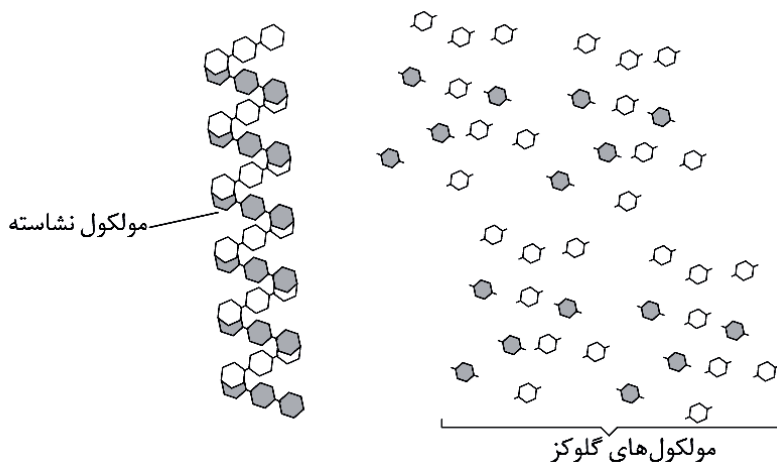
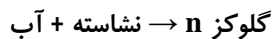


### پلیمرها، ماندگار یا تخریب پذیر

نشاسته، پلی ساکاریدی است که از اتصال مولکول‌های گلوکز به یکدیگر تشکیل شده است. نان و سیب زمینی از نشاسته غنی هستند.

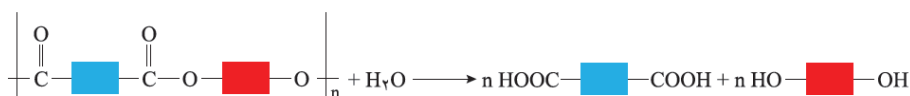
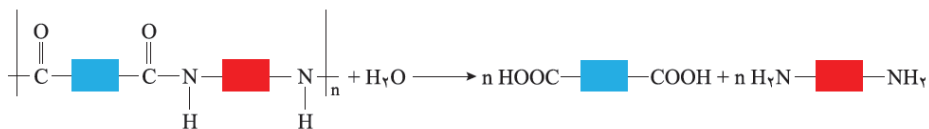
سیب زمینی پخته و نان اندکی مزه شیرین دارند. شیمیدان‌ها بر اساس یافته‌های تجربی دریافته اند که مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب به آرامی به مونومرهای سازنده خود یعنی گلوکز، تجزیه می‌شوند و مزه شیرین ایجاد می‌کنند.

نشاسته هنگام گوارش (که از دهان آغاز می‌شود) به گلوکز تبدیل می‌گردد. در واقع گوارش نشاسته شامل واکنش شیمیایی تجزیه آن است که به کمک آنزیم‌ها تسریع می‌شود.



### آبکافت آمیدها و استرها:

بر این اساس می‌توان معادله‌های زیر را به آبکافت پلی آمیدها و پلی استرها نسبت داد :



### پلیمرهای زیست تخریب پذیر :

مواد زیست تخریب پذیر موادی هستند که در طبیعت توسط جانداران ذره بینی به مولکولهای ساده و کوچک مانند کربن دی-اکسید، متان، آب و... تبدیل می شوند. پلیمرهای طبیعی و برخی از انواع ساختگی آنها زیست تخریب پذیرند. از انواع آنها می توان نشاسته را به عنوان پلیمر طبیعی و پلی آمیدها و پلی استرها به عنوان پلیمر ساختگی زیست تخریب پذیر نام برد.

**نکته:** هر نوع پوشاک تاریخ مصرفی دارد، بنابراین می توان گفت پس از مدتی تار و پود آنها سست و پوسیده می شوند زیرا مولکولهای پلیمر سازنده آنها با مولکولهای موجود در محیط پیرامون واکنش می دهند و برخی از پیوندهای موجود در ساختار آنها مانند پیوند استری یا آمیدی شکسته می شوند. با شکستن این پیوندها، استحکام الیاف پارچه کم شده و تار و پود آن به سادگی گسسته می شود. بدیهی است که هر چه آهنگ شکستن این پیوندها سریع تر باشد، فرایند پوسیده شدن پارچه سریع تر رخ می دهد.

**نکته:** هر چند پلی استرها و پلی آمیدها تجزیه می شوند، اما آهنگ تجزیه آنها به ساختار مونومرهای سازنده بستگی دارد. بنابراین بسته به جنس لباس، زمان استفاده از لباسها متفاوت است. تجربه نشان می دهد که به طور کلی واکنش تجزیه پلی-استرها و پلی آمیدها بسیار کند است. به همین دلیل لباسهای تهیه شده از این نوع پارچهها برای مدت های طولانی قابل استفاده است زیرا استحکام خود را حفظ می کنند.

### پلیمرهای ماندگار یا زیست تخریب ناپذیر :

مواد ماندگار موادی هستند که در طبیعت تجزیه نشده و سالیان دراز دست نخورده باقی می مانند. پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیر نشده، به انجام واکنش تمایلی ندارند و از این رو پوشاک و پوشش های تهیه شده از این مواد در طبیعت تجزیه نمی شوند و برای سالیان طولانی دست نخورده باقی می مانند. در واقع پلیمرهای ماندگارند. علت این است که این پلیمرها، ساختاری شبیه به آلکانها دارند و سیر شده هستند. هر چند استفاده از این پلیمرها صرفه اقتصادی دارد، اما از نگاه پیشرفت پایدار، تولید و استفاده از این پلیمرها الگوی مصرف مطلوبی نیست. زیرا ماندگاری دراز مدت این مواد در طبیعت سبب ایجاد مشکلات فراوانی مانند تبدیل محیط زیست به گورستان زباله، کثیف شدن چهره شهرها و محیط زیست، آسیب زدن به زندگی جانداران و... می شود که هزینه های تحمیل شده به اقتصاد یک جامعه را خیلی بالا می برد.

**نکته:** برای کم تر کردن مشکلات ناشی از پلیمرهای ماندگار دو راهکار وجود دارد:

- 1) بازیافت: به منظور آسان سازی و افزایش کارایی بازیافت و افزایش کیفیت فرآورده های حاصل از بازیافت، برای هر پلیمر نشانه ای در نظر گرفته اند که بر روی کالاها حک می شود. این نشانه شامل عددی است که درون یک مثلث قرار دارد.
- 2) جایگزینی با پلیمرهای زیست تخریب پذیر: جایگزینی پلیمرهای ساختگی با پایه نفتی با پلیمرهای زیست تخریب پذیر راهکاری است که در 20 سال اخیر مورد توجه قرار گرفته است.

### بررسی چند جمله مهم

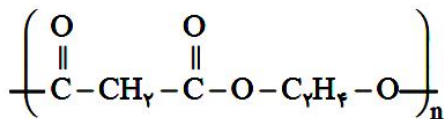
- 1) حک نشانه عددی هر پلیمر بر روی کالا، باعث می شود تا فرایند بازیافت آسان تر شود.  درست  نادرست
- 2) پلیمرهای ساختگی بر پایه نفتی همگی زیست تخریب پذیرند.  درست  نادرست
- 3) بر اثر تجزیه مواد زیست تخریب پذیر، گوگرد تری اکسید تولید می شود.  درست  نادرست
- 4) پلی اتن و پلی وینیل کلرید پلیمرهای ماندگارند.  درست  نادرست
- 5) پلی استرها و پلی آمیدها، نسبت به پلی اتن، قابلیت تجزیه بیشتری دارند.  درست  نادرست



تست‌های آموزشی

31- اگر 104 گرم پلی‌استر به ساختار زیر با آب واکنش دهد، چند گرم اسید حاصل خواهد شد؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$$



83/2 (1)

41/6 (2)

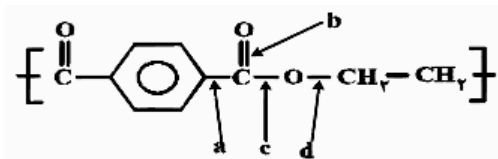
93/6 (3)

62/4 (4)

32- در اشیای ساخته شده از پلی‌استر، عوامل محیطی سبب شکسته شدن پیوند استری و در نهایت پوسیدن لباس می‌شوند. در

(فارغ از کشور تجربی 98)

این فرایند، کدام پیوند شکسته می‌شود؟



a (1)

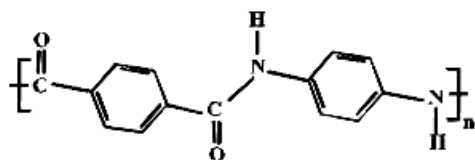
b (2)

c (3)

d (4)

(سراسری فارغ از کشور تجربی 98)

33- با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟



4 (4)

- بخشی از مولکول یک پلی‌آمید است.
- پلیمر مربوط از نوع زیست تخریب پذیر است.
- فرمول پلیمر مربوط  $[-C_{17}H_{10}N_2O_2-]$  است.
- هر دو ماده سازنده آن (مونومرها) از ترکیب‌های آروماتیک‌اند.

3 (3)

2 (2)

1 (1)

34- چند مورد از مطالب زیر درباره استری با فرمول مولکولی  $C_3H_7COOC_2H_5$  درست است؟

(تجربی فارغ 1401)

$$(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$$

- همپار هگزانوئیک اسید است.
- الکل سازنده آن را می‌توان از واکنش اتن با آب به دست آورد.
- شمار پیوندهای C-H در ساختار مولکول آن سه برابر شمار پیوندهای C-C است.
- از آبکافت 0/5 مول از آن با بازده 60 درصد، 26/4 گرم کربوکسیلیک اسید مربوط تشکیل می‌شود.

4 (4) چهار

3 (3) سه

2 (2) دو

1 (1) یک



### پلیمر سبز :

دسته‌ای از پلیمرها هستند که هرگاه این پلیمرها و کالاهای ساخته شده از آنها در طبیعت رها شوند، توسط جانداران ذره‌بینی تجزیه می‌شوند و پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند آب و کربن‌دی‌اکسید تبدیل می‌شوند. به همین دلیل به پلیمرهای دوستدار محیط زیست یا پلیمرهای سبز معروف هستند.

این پلیمرها را از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند. به طوری که نخست نشاسته موجود در این مواد را به لاکتیک اسید تبدیل کرده، سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب پلی‌لاکتیک اسید تولید می‌کنند.

از پلی‌لاکتیک اسید انواع ظرف‌های پلاستیکی یکبار مصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله، کیسه پلاستیکی و... تولید شده و کاربرد آنها رو به گسترش است. این پلاستیک‌ها امکان تبدیل شدن به کود را دارند به همین دلیل ردپای کوچک‌تری در محیط زیست برجای می‌گذارند.

**نکته:** شیر ترش شده دارای لاکتیک اسید است.

### تست‌های آموزشی

35- کدام مطلب نادرست است؟ (قلم‌چی)

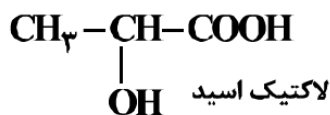
(1) به طور کلی واکنش تجزیه پلی‌استرها و پلی‌آمیدها بسیار کند است و لباس‌های تهیه شده از این نوع پارچه‌ها برای مدت‌های طولانی استحکام خود را حفظ می‌کنند.

(2) علت پایداری پلیمرهایی که محصول هیدروکربن‌های سیرنشده هستند، دارا بودن ساختاری شبیه به آلکان‌ها است.

(3) پلیمرهای سبز، زیست‌تخریب‌ناپذیر هستند و توسط جانداران ذره‌بینی تجزیه نمی‌شوند.

(4) آهنگ تجزیه پلی‌استرها و پلی‌آمیدها به ساختار مونومرهای سازنده آن‌ها بستگی دارد.

36- با توجه به ساختار لاکتیک اسید، پلیمر به دست آمده از آن، گروه عاملی مشابه کدام پلیمر خواهد داشت؟ (ریاضی 98)



(2) سلولز

(4) پلی اتیلن ترفتالات

(1) کولار

(3) پلی اتن

