



سؤالات آزمون سراسری ۹۴

زبان عمومی و تخصصی

Part A: Vocabulary

Directions: Choose the word or the phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark your answer sheet.

✎ 1- Before you to the next question, you should take some time to make sure you're happy with your answers so far.

- 1) prescribe 2) precede 3) proceed 4) preface

✎ 2- My first day of babysitting was an absolute; the kids spilled food all over the kitchen and they wouldn't listen to anything I had to say.

- 1) invasion 2) enigma 3) condemnation 4) fiasco

✎ 3- We were very unhappy with the way the moving company tossed our boxes into our new house.

- 1) haphazard 2) impatient 3) initial 4) neutral

✎ 4- The author used when he said the dog was "as big as a house."

- 1) shortsightedness 2) hyperbole 3) precision 4) pretension

✎ 5- I never thought you would get so upset about such a matter.

- 1) contradictory 2) consistent 3) colloquial 4) trivial

✎ 6- The police wondered about the man's for committing the crime.

- 1) inhibition 2) motive 3) impact 4) inspiration

✎ 7- While most club members have agreed with the decision, I expect Ricky to forcibly.

- 1) dissent 2) vanish 3) avoid 4) abate

✎ 8- "It is my firm, " said the candidate, "that family farms must receive government help."

- 1) speculation 2) safeguard 3) conviction 4) deprivation

✎ 9- You'll have a better chance of finding that unusual word if you look it up in a/an dictionary.

- 1) skilled 2) publicized 3) cultured 4) unabridged

✎ 10- Because the hikers planned to reunite at 4:00 P.M., they paused to their watches.

- 1) illuminate 2) reinforce 3) synchronize 4) chronicle

Part B: Cloze Passage

Directions: Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark your answer sheet.

Herbicides, also commonly known as weed killers, are pesticides used to kill unwanted plants. Selective herbicides kill specific targets, (11) the desired crop relatively unharmed. Some of these act by interfering with (12) and are often synthetic mimics of natural plant hormones. Herbicides used to clear waste ground, industrial sites, railways and railway embankments are not selective (13) all plant material with which they come into contact. Smaller quantities are used in forestry, pasture systems, and management of areas (14) as wildlife habitat.

Some plants produce natural herbicides, (15) the genus Juglans (walnuts), or the tree of heaven; such action of natural herbicides, and other related chemical interactions, is called allelopathy.

✎ 11- 1) they leave 2) when left with 3) while leaving 4) by leaving

✎ 12- 1) the weed of growth 2) the growth of the weed
3) the weed in growing 4) the growing of weed



- 13- 1) and kill 2) killer of 3) to kill 4) which kill
- 14- 1) where set aside 2) in which they are set aside
3) that set aside 4) set aside
- 15- 1) either 2) such as 3) or 4) includes

PART C: Reading Comprehension

Directions: Read the following four passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3) or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

PASSAGE 1:

A variety of coagulation methods are available to prepare the rubber for dry rubber technology processes. Since the properties of the rubber are affected by trace ingredients and by the coagulating agents used, rubbers of different properties are obtained by using the different methods. The major types of raw rubber are:

Ribbed smoked sheet (RSS) in which sheets of coagulum are obtained by vertically inserting aluminum partitions into the coagulating tanks prior to coagulation, for example by addition of acetic acid. The sheets are then passed through a series of mill rolls, the last pair of which are ribbed and give the rubber surface a characteristic diamond pattern and which by increasing the surface area shortens the drying time. The sheet is dried in a smokehouse at 43 60°C to give the rubber an easily recognised smell.

- 16- According to the above text, which one of the following statements is correct?
- 1) properties of natural rubbers are affected by minute amount of formulation.
 - 2) properties of raw rubbers are affected by trace ingredients and not by coagulating agents used.
 - 3) properties of unvulcanized rubbers affected by large ingredients and by the coagulating agents used.
 - 4) Properties at vulcanized rubbers affected by trace ingredients and by the coagulating agents used.
- 17- There are many different methods available for coagulation to prepare the rubber for dry rubber technology processes. Which one of the following statement is correct?
- 1) Coagulation is one of the methods in preparing natural rubbers for not wet rubber technology processes.
 - 2) Coagulation is one of the methods in preparing raw rubbers for wet rubber technology processes.
 - 3) Properties of raw rubbers are affected by trace ingredients and not by coagulating agents used.
 - 4) Properties of unvulcanized rubbers are affected by large ingredients and by the coagulating agents used.
- 18- According to the passage, what is the method of obtaining sects of coagulum?
- 1) By vertically inserting aluminum partitions into the coagulum tank.
 - 2) By inserting the aluminum partitions into the tank prior to coagulation, for example by addition of acetic acid.
 - 3) Inserting layers of aluminum partitions into the coagulating container.
 - 4) Inserting vertically sheets of coagulum in aluminum partitions into coagulum tanks.
- 19- According to the text, which one of the following statements is correct?
- 1) In order to obtain RSS, the sheet passes through a series of mill rolls that surface of last pair of them is not smooth to obtain a higher surface area.
 - 2) RSS, passes through a pair of mill rolls, to get rubber surface characteristic diamond pattern and which by increasing surface area shortens the drying time.
 - 3) In order to obtain RSS, RSS passes through a series of mill rolls that surface of last pair of them is ribbed to obtain a smooth surface area.
 - 4) RSS, passes through a pair of mill rolls, to get rubber surface a characteristic diamond pattern and decreasing the surface area shortens the drying time.

PASSAGE 2

Crepes. In these cases the coagulum is washed liberally with water whilst being passed between differential speed rollers of a series of two-roll mills. For pale crepe high quality latex is used and the lightest coloured are obtainable by removing a colored impurity, B-carotene by a two-stage coagulation process, by bleaching the latex with xylyl mercaptan and by adding sodium bisulphite to inhibit an enzyme-catalysed darkening process due to polyphenol oxidase. Lower quality crepes, such as brown crepe, may be obtained from rubber which has coagulated before reaching the coagulating tanks, for example in the collecting cups, on the bark and even on the ground surrounding the tree.



20- According the passage, which one of the following statements is correct?

- 1) Crepes with strong colours are high quality latex.
- 2) Crepes with light colours are high quality latex.
- 3) Crepes that are not pale are high quality latex.
- 4) Crepes with pale colors are low quality latex

21- Which one of the following statements is correct?

- 1) In order to have crepes of high quality, coagulum washed with liberally, whilst passed between differential speed rollers.
- 2) In order to have crepes, coagulant is washed liberally with water whilst being passed between differential speed rollers.
- 3) In order to have crepes, coagulant washed with water whilst being passed between a series of two mills.
- 4) In order to have crepes coagulum washed with water while passing through differential speed rollers.

22- Which one of the following statements is correct?

- 1) Brown crepes coagulated before reaching the coagulation, containers.
- 2) Brown crepes coagulated after reaching the coagulation tanks.
- 3) Brown crepe not coagulated on the ground surrounding the tree
- 4) Brown crepe not coagulated in collecting cups and on the bark.

PASSAGE 3

Fiber reinforcement of rubber which is utilized in a wide range of application like tires, conveyor belts and mechanical rubber goods although produced mainly with conventional methods, is still subjected to constant improvement in design and materials composing it. Synthetic fiber materials forming the skeleton of the rubber matrix composite have gone through developments steadily since the first introduction of cotton fibers as reinforcing material in tires. Today, while even more tenacious polyamide fibers are being brought into market to meet the demands in increasing strength requirements, polyester with improved modulus/shrinkage ratio, thus, improved dimensional stability competes with rayon, while modulus/price ratio favors polyester usage, rayon still dominates in high performance tires. Besides all the well established materialistic characteristics of fibers that favor their usage, still the road conditions and economics of a country determine the domination of a certain reinforcing material in certain applications.

In this presentation, in addition to introducing the new developments in synthetic fibers used in tire cord and industrial fabrics application, latest market trends will also be covered on fiber base.

23- According to the text, the advantages of polyester fibers include

- 1) Modulus/ shrinkage Ratio more tenacious
- 2) Ability of fiber to be used in high performance tires
- 3) Modulus/Price Ratio-dimensional stability
- 4) Modulus/Price Ratio-more tenacious

24- The factors influencing the choice of fiber are

- 1) properties of fiber - Road conditions
- 2) Materialistic characteristics - Road condition, economy
- 3) properties of fibers and economy
- 4) Road condition - economy

25- Improvement in the reinforcement of rubbers is happening in the:

- 1) Design and materials
- 2) forming methods
- 3) stronger and cheaper fibers
- 4) use of new fibers

26- According to the passage it is true, that

- 1) Economics is a decisive factor in choosing the appropriate fibers
- 2) strength of the fibers is the sole property which should be considered
- 3) modulus of the fibers is the most important factor
- 4) shrinkage of the fibers is important factor

PASSAGE 4

Raw rubber hardening occurs during storage which has some effects on rubber products manufacturing. The reason is that some linear rubber molecules are crosslinked through interaction to form an unsolvable gel. There is a positive correlation between gel content and mooney, viscosity and Wallace plasticity with occurrence of a turning point on the relationship curve.

پاسخنامه آزمون سراسری ۹۴

زبان عمومی و تخصصی

- ۱- گزینه «۳» قبل از این که به سؤال بعد بپردازیم، باید کمی زمان بگذاریم تا مطمئن شوی تا به حال از پاسخ‌هایی که دادی راضی هستی.
 (۱) تجویز کردن - توصیه کردن
 (۲) مقدم بودن - پیش از چیزی واقع شدن
 (۳) اقدام کردن - پرداختن به
 (۴) آغاز کردن - مقدمه دار کردن
-
- ۲- گزینه «۴» اولین روزی که پرستار بچه شدم، افتضاح (آبروریزی) محض بود، بچه‌ها غذاها را در سرتاسر آشپزخانه ریختند و به هیچ یک از حرف‌هایم گوش ندادند.
 (۱) تهاجم - اشغال - تجاوز
 (۲) راز - معما - چپستان
 (۳) مقصر سازی - محکومیت
 (۴) افتضاح - آبروریزی
-
- ۳- گزینه «۱» از این که (کارگرهای) شرکت باربری با بی نظمی جعبه‌ها را در خانه جدیدمان در این سو و آن سو انداخته بودند، بسیار عصبانی شدیم.
 (۱) درهم بر هم - بی نظم - تصادفی
 (۲) بی تحمل - ناشکیبا
 (۳) اولیه - ابتدایی
 (۴) بی طرف - هیچ سو
-
- ۴- گزینه «۲» وقتی نویسنده گفت آن سگ «به بزرگی یک خانه» بود، اغراق کرد.
 (۱) کوتاه نظری
 (۲) اغراق - گزافه گویی
 (۳) دقت و موشکافی
 (۴) بهانه - ادعا
-
- ۵- گزینه «۴» هرگز تصور نمی‌کردم که تو راجع به چنین موضوع کم اهمیتی آنقدر دلخور (پکر) بشوی.
 (۱) ضد و نقیض
 (۲) سازگاری - بی تناقض
 (۳) محاوره‌ای
 (۴) کم اهمیت - پیش پا افتاده
-
- ۶- گزینه «۲» پلیس نمی‌دانست انگیزه آن مرد برای ارتکاب آن جنایت چه بوده است.
 (۱) بازداری - کمرویی - قید - شرم و حیا
 (۲) انگیزه - محرک - غرض - درونمایه
 (۳) اثر - تأثیر - تصادم - برخورد
 (۴) الهام - القا - در دمیدن
-
- ۷- گزینه «۱» گر چه (در حالی که) اکثر اعضای باشگاه با آن تصمیم موافقت کردند، انتظار دارم ریکی قویاً با آن مخالفت کند.
 (۱) مخالفت کردن - اختلاف عقیده داشتن
 (۲) ناپدید شدن - از میان رفتن
 (۳) اجتناب کردن - خودداری کردن
 (۴) فروکش کردن - کاستن - خاتمه دادن
-
- ۸- گزینه «۳» آن نامزد (کاندید) گفت، این عقیده راسخ من است که دامداری‌ها باید کمک دولتی دریافت کنند.
 (۱) گمان - حدس - گمان پردازی
 (۲) پناه - حفاظ - تضمین
 (۳) عقیده - اعتقاد - محکومیت - گناه
 (۴) محرومیت - فقدان - ناکامی
-
- ۹- گزینه «۴» از شانس بهتری جهت یافتن آن واژه عجیب (غیرعادی) برخوردار خواهی شد، اگر آن را در یک لغت‌نامه کامل (خلاصه نشده) جستجو کنی.
 (۱) ماهر - چیره‌دست - مجرب
 (۲) تبلیغ کرده
 (۳) فرهنگی
 (۴) کامل - خلاصه نشده
-
- ۱۰- گزینه «۳» از آن‌جا که راه پیمایان برنامه‌ریزی کرده بودند تا در ساعت ۴ بعدازظهر دوباره به هم بپیوندند، برای مدت کوتاهی توقف کردند تا ساعت‌هایشان را با هم میزان کنند.
 (۱) روشن کردن - نورانی کردن - توضیح دادن
 (۲) توان دادن - مستحکم کردن - افزودن
 (۳) با هم میزان کردن - هم زمان کردن
 (۴) نگاشتن - بازگو کردن

ترجمه متن:

علف‌کش‌هایی که معمولاً به عنوان قاتلین علف‌های هرز شناخته می‌شوند، آفت‌کش‌هایی هستند که برای از بین بردن گیاهان ناخواسته (هرز) مورد استفاده قرار می‌گیرند. علف‌کش‌های انتخابی (گزینشی و خاص)، اهداف خاص را از بین می‌برند، در حالی که (هر چند) آن‌ها محصولات دلخواه (مطلوب) را صحیح و سالم (بی‌آسیب) باقی می‌گذارند. بعضی از این علف‌کش‌ها جلوی رشد علف هرز را می‌گیرند و اغلب ترکیبات مصنوعی هورمون‌های گیاهی طبیعی هستند. علف‌کش‌هایی که سابقاً برای تمیز کردن زمین‌های بایر، مکان‌های صنعتی، خطوط راه آهن و خاکریزی‌های دیواره راه آهن مورد استفاده قرار می‌گرفتند، انتخابی (گزینشی) نیستند و تمام مواد گیاهی را که در مجاورت با آن‌ها هستند از بین می‌برند. مقادیر کمتری از آن‌ها در جنگل‌داری، شبکه‌های چراگاهی، کنترل و مهار مناطقی که به عنوان زیستگاه حیات وحش انتخاب شده‌اند، استفاده قرار می‌شود.

بعضی از گیاهان از قبیل درخت گردو و یا درخت بهشت، علف‌کش‌های طبیعی تولید می‌کنند. این نوع عملکرد علف‌کش‌های گیاهی و دیگر فعل و انفعالات شیمیایی وابسته، کم‌رشدی (دگر آسیمی) نامیده می‌شود.

۱۱- گزینه «۳» با توجه به مفهوم جمله، نیاز به کلمه ربطی است که بیانگر تضاد باشد.

نکته: در تست فاعل جمله پیرو را حذف کرده و فعل را به صورت ing دار بیان کرده‌ایم:

while they leave the desired crop relatively unharmed.

= leaving

۱۲- گزینه «۲» طبق الگو داریم:

اسم + حرف تعریف + Of + اسم + حرف تعریف

the growth of the weed

نکته: واژه weed به معنی (علف هرز) که یک اسم معرفه محسوب می‌شود، به حرف تعریف the نیاز دارد.

۱۳- گزینه «۱» and بیانگر موازنه است و دو حالت یکسان از نظر دستوری را به هم ربط می‌دهد. (انتخابی نیستند و تمام ماده گیاهی را که در مجاورت با آن‌ها هستند، از بین می‌برند)

۱۴- گزینه «۴» با توجه به مفهوم تست، ضمیر موصولی which همراه با مشتق فعل to be حذف شده‌اند.

management of areas which are set aside as wildlife habitat.

قسمت سوم فعل حذف شده‌اند

۱۵- گزینه «۲» با توجه به مفهوم تست، گزینه‌های دیگر صحیح نیستند. (بعضی از گیاهان از قبیل درخت گردو یا درخت بهشت)

(۱) یا - هر یک - همچنین (۲) از قبیل - مانند - مثلاً (۳) یا (۴) شامل بودن

متن ۱:

در آماده کردن لاستیک به منظور فرایندهای فناوری لاستیک خشک، روش‌های انعقادسازی گوناگونی وجود دارد. از آنجا که خواص لاستیک تحت تأثیر ترکیبات اندک و انعقاد عوامل به کار رفته قرار می‌گیرد، لاستیک‌هایی با خواص مختلف، به روش‌های مختلفی به دست می‌آیند. انواع اصلی لاستیک خام به شرح زیر است:

ورقه دودی دنداندار (RSS) که ورقه‌های انعقاد در آن با قرار دادن پارتیشن آلومینیوم به طور عمودی در مخازن انعقادکننده پیش از انعقادسازی به دست می‌آیند، برای مثال با اضافه کردن استیک اسید. پس از اینکه ورقه‌ها از میان یکسری غلطک عبور داده می‌شوند، آخرین جفت آن دنداندار می‌شود و به سطح لاستیک یک الگوی خاص الماسی می‌دهد که با افزایش یافتن سطح، زمان خشک شدن را کم می‌کند. این ورقه در یک دودخانه در دمای $60^{\circ}\text{C} - 43$ خشک می‌شود تا به لاستیک بویی به سهولت قابل تشخیص بدهد.

۱۶- گزینه «۴» برطبق متن بالا، کدام یک از گفته‌های زیر درست است؟

(۱) خواص لاستیک‌های طبیعی تحت تأثیر مقدار جزئی دستور ساخت قرار می‌گیرد.

(۲) خواص لاستیک‌های طبیعی تحت تأثیر ترکیبات اندک قرار می‌گیرند، نه انعقاد عوامل به کار رفته.

(۳) خواص لاستیک‌های غیر ولکانیزه تحت تأثیر ترکیبات اندک و انعقاد عوامل به کار رفته قرار می‌گیرد.

(۴) خواص لاستیک‌های ولکانیزه تحت تأثیر ترکیبات اندک و انعقاد عوامل به کار رفته قرار می‌گیرد.

۱۷- گزینه «۲» «روش‌های بسیار متفاوت انعقادسازی در آماده کردن لاستیک به منظور فرایندهای فناوری لاستیک خشک وجود دارد» کدام گفته درست است؟

(۱) انعقادسازی یکی از روش‌ها در آماده‌سازی لاستیک‌های طبیعی است نه فرایندهای فناوری لاستیک خیس.

(۲) انعقادسازی یکی از روش‌ها در آماده‌سازی لاستیک‌های خام است نه فرایندهای فناوری لاستیک خیس.

(۳) خواص لاستیک‌های خام تحت تأثیر ترکیبات اندک قرار می‌گیرد نه انعقاد عوامل به کار رفته.

(۴) خواص لاستیک‌های غیر ولکانیزه تحت تأثیر ترکیبات بزرگ و انعقاد عوامل به کار رفته قرار می‌گیرد.

۱۸- گزینه «۳» بر طبق متن، روش به دست آوردن بخش‌های انعقاد چیست؟

- ۱) با قراردادن پارتیشن‌های آلومینیم به طور عمودی در مخزن انعقادکننده.
- ۲) با قراردادن پارتیشن‌های آلومینیم در مخزن پیش از انعقاد سازی، برای مثال با اضافه کردن استیک اسید.
- ۳) قرار دادن لایه‌های پارتیشن‌های آلومینیمی در ظرف انعقاد.
- ۴) قراردادن ورقه‌های انعقاد به طور عمودی در پارتیشن‌های آلومینیم در مخزن انعقاد.

۱۹- گزینه «۱» بر طبق متن، کدام یک از گفته‌های زیر درست است؟

- ۱) به منظور به دست آوردن RSS، ورقه از میان یکسری غلطک می‌گذرد که سطح آخرین جفت آنها برای به دست آوردن یک سطح بالاتر نرم نیست.
- ۲) RSS، از میان یک جفت غلطک می‌گذرد که سطح جفت آخر آنها برای به دست آوردن یک سطح نرم دنداندار است.
- ۳) به منظور به دست آوردن RSS، RSS از میان یکسری غلطک می‌گذرد که سطح آخرین جفت آنها برای به دست آوردن یک سطح نرم دنداندار است.
- ۴) RSS، از میان یک جفت غلطک می‌گذرد تا به سطح لاستیک یک الگوی خاص الماسی بدهد و کاهش سطح، زمان خشک شدن را کم می‌کند.

متن ۲:

کریپ‌ها (رول‌های خام الاستومری)

در این موارد انعقاد به وفور با آب شسته می‌شود در حالی که از لای رول‌های سرعت دیفرانسیل یکسری غلطک دو رولی عبور می‌کند. برای کریپ کم‌رنگ، لاتکس کیفیت بالا استفاده می‌شود، روشن‌ترین رنگ‌ها با حذف یک ناخالصی رنگی، مثل بتاکاروتن در یک فرایند انعقادسازی دو مرحله‌ای، بی‌رنگ کردن لاتکس با زایلن مرکاپتان و اضافه کردن سدیم بیسولفیت برای جلوگیری از فرایند تیره شدن توسط آنزیم کاتالیزور شده ناشی از اکسید پلی‌فنول، به دست می‌آیند. کریپ‌های کیفیت پایین، از قبیل کریپ قهوه‌ای ممکن است از لاستیکی به دست آید که پیش از رسیدن به مخزن انعقادکننده منعقد شده باشد، برای مثال در کاسه‌های گردآوری صمغ، بر پوست درخت و حتی زمین اطراف درخت.

۲۰- گزینه «۲» بر طبق متن، کدام یک از گفته‌های زیر درست است؟

- ۱) کریپ‌هایی با رنگ‌های تند، لاتکس کیفیت بالا هستند.
- ۲) کریپ‌هایی با رنگ‌های روشن، لاتکس کیفیت بالا هستند.
- ۳) کریپ‌هایی که روشن نیستند، لاتکس کیفیت بالا هستند.
- ۴) کریپ‌هایی با رنگ‌های روشن، لاتکس کیفیت پایین هستند.

۲۱- گزینه «۴» کدام یک از گفته‌های زیر درست است؟

- ۱) برای داشتن کریپ‌های کیفیت بالا، انعقاد به وفور با آب شسته می‌شود، در حالی که از لای رول‌های سرعت دیفرانسیل عبور می‌کند.
- ۲) برای داشتن کریپ، انعقادگر به وفور با آب شسته می‌شود، در حالی که از لای رول‌های سرعت دیفرانسیل عبور می‌کند.
- ۳) برای داشتن کریپ، انعقاد گر با آب شسته می‌شود، در حالی که از لای یکسری غلطک دو رولی عبور می‌کند.
- ۴) برای داشتن کریپ، انعقاد با آب شسته می‌شود، در حالی که از لای رول‌های سرعت دیفرانسیل عبور می‌کند.

۲۲- گزینه «۱» کدام یک از گفته‌های زیر درست است؟

- ۱) کریپ قهوه‌ای پیش از رسیدن به ظرف انعقاد منعقد می‌شود.
- ۲) کریپ قهوه‌ای پس از رسیدن به مخزن انعقاد منعقد می‌شود.
- ۳) کریپ قهوه‌ای بر روی زمین اطراف درخت منعقد نمی‌شود.
- ۴) کریپ قهوه‌ای در جام‌های گردآورنده بر پوست درخت منعقد نمی‌شود.

متن ۳:

تقویت الیاف لاستیک که کاربرد گسترده‌ای دارد مثلاً در تایرها، تسمه‌های نقاله‌ای و وسایل لاستیکی مکانیکی، گرچه عمدتاً به روش‌های سنتی تولید می‌شود، هنوز دستخوش پیشرفت‌های مداوم در طراحی و مواد سازنده آن است. مواد الیاف مصنوعی که ساختمان کامپوزیت ماتریس لاستیک را تشکیل می‌دهند، از زمان اولین عرضه الیاف پنبه، برای تقویت ماده در تایرها گسترش یافته‌اند. امروزه، در حالی که حتی الیاف پلی‌امید مستحکم‌تری برای مواجهه با تقاضاها برای افزایش نیازهای استحکام وارد بازار شده‌اند، پلی‌استر با نسبت مدول شریک‌کج بهبود یافته، بنابراین در استحکام‌پذیری بعدی بهبود یافته با ریون رقابت می‌کند، در حالی که نسبت مدول / پرایس، استفاده از پلی‌استر را آسان می‌کند، ریون هنوز بر تایرهایی با عملکرد بالا حاکم است. به علاوه همه‌ی ویژگی‌های ماتریالیستی خوش‌ساخت الیاف که کاربرد آسانی دارند، هنوز شرایط جاده و اقتصاد یک کشور، تسلط یک ماده تقویت کننده معین با کاربردهای معین را مشخص می‌کند. در این عرضه، علاوه بر معرفی پیشرفت‌های جدید در الیاف‌های مصنوعی که در تایرهایی عملکرد بالا و به کارگیری پارچه‌های صنعتی استفاده می‌شود، روندهای بازاری اخیر نیز بر مبنای الیاف پوشش داده می‌شود.

۲۳- گزینه «۳» بر طبق متن، مزایای الیاف پلی‌استر شامل می‌شود.

- ۱) نسبت مدول / شریک‌کج مستحکم‌تر
- ۲) توانایی به کار رفتن الیاف در تایرهایی با عملکرد بالا
- ۳) استحکام‌پذیری نسبت بعدی مدول / پرایس
- ۴) نسبت مدول / پرایس - مستحکم‌تر

27- It can be inferred from the passage that the Plastics Research Laboratory of BASF

- 1) did not originally intend to discover conductive plastics
- 2) synthesized certain polymers to be used as insulation
- 3) managed to increase electrical conductivities of two polymers by $^{\circ} / 1 \text{ S/cm-1}$
- 4) employed conducting plastics in household electrical cables for the first time

28- According to paragraph 3, metals

- 1) are easily molded into various shapes and sizes
- 2) are not as good as thermoplastics at conducting electricity
- 3) normally weigh four times more than thermoplastics
- 4) are not cost-effective when complex shapes are required

29- It is stated in the passage that plastics can be modified to

- 1) lose their fundamental characteristics
- 2) be used as anti-static materials
- 3) even have very high conductivity
- 4) have the weight of metals

30- The paragraph following the passage most probably discusses

- 1) polymers used for construction applications
- 2) the discovery of plastics that conduct electricity
- 3) application categories of plastics based on their conductivity
- 4) a comparison between conductivity of plastics and that of metals

شیمی پلیمر و مهندسی پلیمرزاسیون

۳۱- اگر دو ماکرو رادیکال در یک پلیمرزاسیون رادیکالی با هم برخورد کرده و یک زنجیر اشباع و یک زنجیر غیراشباع مرده بدهند، این اختتام چه نام دارد؟

- (۱) تسهیم مجدد (۲) ترکیب مجدد (۳) تسهیم نامتناسب (۴) ترکیب نامتناسب

۳۲- از هیدروژناسیون پلی ایزوپرن چه پلیمری حاصل می شود؟

- (۱) پلی پروپیلن (۲) پلی ایزوبوتن
(۳) پلی اتیلن شاخه دار (۴) کوپلیمر یک در میان اتیلن، پروپیلن

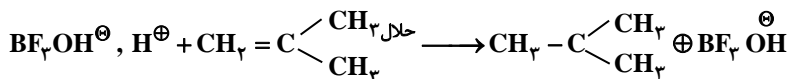
۳۳- در پلیمرزاسیون کئوردیناسیونی محل انجام واکنش کجاست؟

- (۱) در محیط مونومر (۲) روی سطح کاتالیست
(۳) سایت فعال مستقر روی سطح کاتالیست (۴) رادیکال آزاد مستقر روی سطح کاتالیست

۳۴- در فرایند تولید کدام پلیمر تراکمی از یک باز جهت خروج محصول جانبی و رسیدن به وزن مولکولی بالا می توان استفاده کرد؟

- (۱) پلی آمید (۲) پلی استال (۳) پلی یورتان (۴) پلی سولفاید

۳۵- شرایط واکنش پلیمرزاسیون کاتیونی پلی ایزوبوتن کدام است؟



- (۱) محیط گاز خنثی و دمای 110°C -
(۲) فشار متعارف و دمای 120°C
(۳) دمای متعارف و فشار ۹ اتمسفر
(۴) دمای 110°C و فشار متعارف

۳۶- در پلیمرزاسیون آنیونی α - متیل استایرن در حلال قطبی شرایط واکنش چگونه است؟

- (۱) در دمای محیط به راحتی پلیمریزه می شود.
(۲) تحت خلأ و دمای محیط پلیمریزه می شود.
(۳) فقط در دمای بالا و فشار ۱۰ اتمسفر پلیمریزه می شود.
(۴) پلیمرزاسیون تعادلی است و فقط در دمای 30°C - انجام می شود.

۳۷- روش‌های رایج شروع پلیمریزاسیون آنیونی مونومرهای حاوی پیوند دوگانه کدام است؟

- (۱) استفاده از اسید لوئیس و هالوژن‌ها
- (۲) استفاده از اسید پروتون‌دهنده و اسید لوئیس
- (۳) استفاده از شروع‌کننده‌های هسته‌دوست و اسید پروتون‌دهنده
- (۴) استفاده از شروع‌کننده‌های هسته‌دوست و مکانیسم انتقال الکترون

۳۸- برای تهیه پلیمری با انتهای حاوی گروه عاملی کربوکسیل کدام روش را پیشنهاد می‌کنید؟

- (۱) استفاده از پلیمریزاسیون آنیونی و سپس واکنش با اکسید اتیلن
- (۲) استفاده از پلیمریزاسیون آنیونی و سپس واکنش با دی‌اکسید کربن
- (۳) استفاده از پلیمریزاسیون کاتیونی و سپس واکنش با دی‌اکسید کربن
- (۴) استفاده از پلیمریزاسیون کاتیونی و سپس واکنش با دی‌اکسید اتیلن

۳۹- کدام عبارت در مورد پلیمریزاسیون‌های زنده درست است؟

- (۱) رابطه درصد تبدیل با زمان خطی است و امکان تهیه کوپلیمر قطعه‌ای فراهم است.
- (۲) رابطه وزن مولکولی با درصد تبدیل خطی است و امکان تهیه کوپلیمر قطعه‌ای فراهم است.
- (۳) رابطه درصد تبدیل با زمان خطی است و امکان تهیه پلیمر با شاخص پراکندگی پایین فراهم است.
- (۴) رابطه وزن مولکولی با زمان خطی است و امکان تهیه پلیمر با شاخص پراکندگی پایین فراهم است.

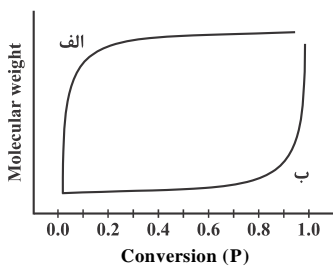
۴۰- برای انجام پلیمریزاسیون مرحله‌ای، در شرایط صنعتی، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) پلیمریزاسیون در دمای بسیار بالا انجام شود.
- (۲) وزن مولکولی پلیمر حاصل حداقل $20 \frac{gr}{mol}$ باشد.
- (۳) وزن مولکولی پلیمر به اندازه‌ای باشد که پلیمر در محلول واکنش رسوب کند.
- (۴) وزن مولکولی پلیمر حاصل باید حداقل بین $50 \frac{gr}{mol}$ الی $100 \frac{gr}{mol}$ باشد.

۴۱- در یک واکنش پلیمریزاسیون مرحله‌ای اگر ثابت سرعت در غیاب کاتالیزور خارجی $10^{-1} lit \cdot min \cdot mol^{-1}$ باشد و درجه تبدیل بعد از گذشت 100 min در شرایط استوکیومتری 0.5 باشد، میزان غلظت اولیه گروه‌های عاملی A کدام بوده است؟

- (۱) $\sqrt{1/5}$
- (۲) $\sqrt{\frac{2}{3}}$
- (۳) $1/5$
- (۴) $\frac{2}{3}$

۴۲- در منحنی زیر نمودار (الف) و (ب) به ترتیب روند تشکیل کدام پلیمرها را نشان می‌دهند؟

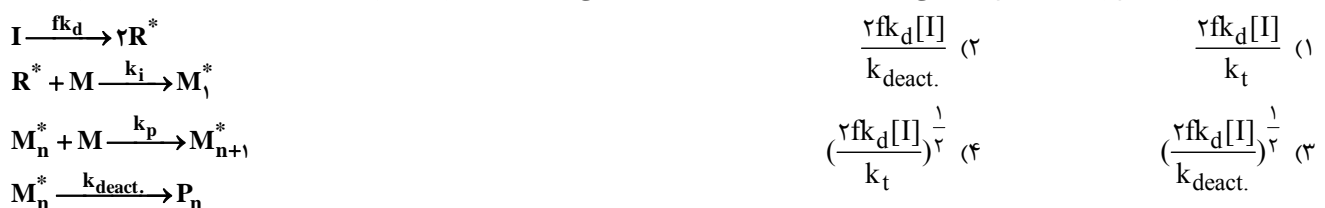


- (۱) کولار - کولار
- (۲) کولار - متیل متاکریلات
- (۳) متیل متاکریلات - کولار
- (۴) متیل متاکریلات - متیل متاکریلات

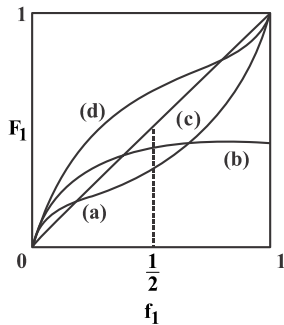
۴۳- همان دوم نرمال نسبت به متوسط وزنی، وزن مولکولی در پلیمری با تابع توزیع لگاریتم نرمال، نسبت به متوسط Z وزن مولکولی حداکثر مرتبه چند است؟

- (۱) نیم
- (۲) اول
- (۳) یک و نیم
- (۴) دوم

۴۴- اگر مکانیسم واکنش پلیمریزاسیون رادیکالی یک مونومر به صورت زیر باشد، در حالتی که شرایط شبه‌پایا حاکم است، غلظت رادیکال‌های آزاد کدام است؟



۴۵- با توجه به منحنی‌های $(F_1 - f_1)$ نشان داده شده، در یک واکنش کوپلیمریزاسیون زنجیره‌ای اگر در ابتدای واکنش نسبت مونومرها برابر باشد، در کدام حالت در انتهای واکنش تشکیل هموپلیمرهایی از مونومر اول را خواهیم داشت؟



- (۱) d
(۲) c
(۳) b
(۴) a

۴۶- در یک واکنش کوپلیمریزاسیون در صورتی که پایداری نسبی رزونانسی دو مونومر با هم برابر و قطبیت (e) مونومر اول ۲ برابر مونومر دوم باشد، حاصل ضرب $r_1 r_2$ کدام است؟

- (۱) $\exp(-2e_1^2)$ (۲) $\exp(-2e_2^2)$ (۳) $\exp(-e_1^2)$ (۴) $\exp(-e_2^2)$

۴۷- در یک واکنش پلیمریزاسیون مرحله‌ای در حضور مونومرهای چندعاملی و در شرایط استوکیومتری، اگر درجه تبدیل برابر ۵/۰ و عاملیت متوسط برابر ۳ باشد، مقدار شاخص پراکندگی پلیمر حاصل کدام است؟

- (۱) ۱/۳۷۵ (۲) ۱/۵ (۳) ۱/۶۲۵ (۴) ۲

۴۸- پلیمری با توزیع وزن مولکولی $w_i = i^m \exp(-\alpha i)$ را در نظر بگیرید، در صورتی که α عددی ثابت باشد و درجه پلیمریزاسیون به صورت پیوسته برای زنجیره‌ها تغییر کند، شاخص پراکندگی آن کدام است؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) $\frac{m(m+1)}{\alpha^2}$ (۴) $\frac{(m+1)!(m-1)!}{\alpha^{2(m-1)}}$

۴۹- متاکریلیک اسید و ۲- وینیل پیریدین در دمای 70°C کوپلیمریزه می‌شوند. مقادیر r_1 و r_2 به ترتیب ۵۸/۰ و ۱/۵۵ گزارش شده است. در محصولی که در مراحل اولیه تشکیل می‌شود، کدام مورد بیشتر است؟

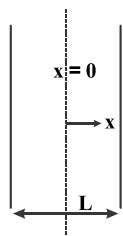
- (۱) متاکریلیک اسید (۲) ۲ وینیل پیریدین (۳) ترکیب درصد یکسان است. (۴) کوپلیمر اتفاقی است لذا نمی‌توان عبارت دقیقی بیان کرد.

۵۰- در یک واکنش پلیمریزاسیون رادیکالی بدون حضور واکنش‌های انتقال، اگر $\bar{x}_n = 1/47$ باشد، (v: طول زنجیره سینتیکی)، چه درصدی از اختتام با واکنش‌های تسهیم انجام می‌شود؟

- (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۸

ریاضیات مهندسی

۵۱- یک صفحه به ضخامت L که در مقابل دو بعد دیگر کوچک است، در دمای اولیه T_i قرار دارد. سپس در محیطی قرار داده می‌شود که با محیطی با دما T_∞ و ضریب حرارت جابه‌جایی h تبادل گرمایی دارد. تابع مشخصه آن در حل با روش تفکیک متغیرها کدام است؟



- (۱) $\cos \lambda_n x$
(۲) $\cos \frac{n\pi x}{L}$
(۳) $e^{-x\lambda_n^2 t}$
(۴) $\cos \frac{(2n+1)\pi x}{L}$

۵۲- دترمینان ماتریس $\begin{bmatrix} A & 0 & 0 \\ 0 & A-1 & 0 \\ -1 & 3 & A+1 \end{bmatrix}$ برابر $A^3 - 3$ است، مقدار A کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۳- معادله دیفرانسیل بیان‌کننده توزیع دما در یک میله بلند کامپوزیت پلیمری گرما سخت (ترموست)، در حین فرایند پخت کدام است؟

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(k \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \dot{Q} \quad (۲)$$

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(k \frac{\partial T}{\partial x} \right) \quad (۱)$$

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(k \frac{\partial T}{\partial x} \right) = 0 \quad (۴)$$

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(k \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \dot{Q} = 0 \quad (۳)$$

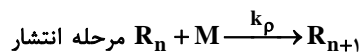
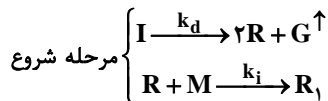
۵۴- موازنه ماده برای مونومر در پلیمریزاسیون رادیکال آزاد، با فرض ایزوترمال و حجم ثابت کدام مورد است؟ (سرعت تولید R_1 مقدار ثابت a است).

$$\frac{dM}{dt} = -a - k_p MR_n \quad (۱)$$

$$\frac{dM}{dt} = +a - k_p MR_n \quad (۲)$$

$$\frac{dM}{dt} = -a - k_p M \sum_{n=1}^{\infty} R_n \quad (۳)$$

$$\frac{dM}{dt} = +a - k_p M \sum_{n=1}^{\infty} R_n \quad (۴)$$



۵۵- معادله دیفرانسیل بیان‌کننده توزیع سرعت طولی در یک دای اکسترودر با فرض مستقل بودن تغییرات سرعت از جهت طولی (z) کدام است؟

$$-\frac{\partial p}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\eta \frac{\partial v_z}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\eta \frac{\partial v_z}{\partial y} \right) \quad (۲)$$

$$-\frac{\partial p}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\eta \frac{\partial v_z}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\eta \frac{\partial v_z}{\partial y} \right) \quad (۱)$$

$$-\frac{\partial p}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\eta \frac{\partial v_z}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\eta \frac{\partial v_z}{\partial x} \right) \quad (۴)$$

$$-\frac{\partial p}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\eta \frac{\partial v_z}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\eta \frac{\partial v_z}{\partial x} \right) \quad (۳)$$

۵۶- فرم گسسته معادله حاکمه انتقال حرارت در حالت یک بعدی، پایدار و بدون چشمه حرارتی برای دیواره مسطحی که ضریب انتقال حرارت

هدایتی آن به صورت تابعی از مکان ($k = a + bx$) می‌باشد، کدام است؟

$$(a + bx_i) \frac{T_{i-1} - 2T_i + T_{i+1}}{\Delta x^2} + b \frac{T_{i+1} - T_i}{\Delta x} = 0 \quad (۲)$$

$$a \frac{T_{i+1} - 2T_i + T_{i-1}}{\Delta x^2} + b \frac{T_i - T_{i-1}}{\Delta x} = 0 \quad (۱)$$

$$(a + bx_{i+1}) \frac{T_{i+1} - 2T_i + T_{i-1}}{\Delta x^2} + b \frac{T_{i+1} - T_i}{\Delta x} = 0 \quad (۴)$$

$$(a + bx_i) \frac{T_{i+1} - 2T_i + T_{i-1}}{\Delta x^2} + b \frac{T_{i+1} - T_{i-1}}{2\Delta x} = 0 \quad (۳)$$

۵۷- در نظر است با روش حداقل مربعات، $Lg\eta = a_0 + a_1 Lg\dot{\gamma} + a_2 T$ روی داده‌های جدول برازیده شود. عضو ردیف سوم ستون دوم ماتریس

ضرایب ($A_{۳۲}$) کدام است؟

$\dot{\gamma} \frac{1}{S}$	$T^\circ C$	$\eta \text{ pas}$
۱	۲۰۰	۷۰۰۰
۱۰	۲۱۰	۶۰۰۰
۱۰۰	۲۲۰	۳۰۰۰

$$۲۴۱۰۰ \quad (۱)$$

$$۶۵۰ \quad (۲)$$

$$۱۱۰ \quad (۳)$$

$$۳ \quad (۴)$$

۵۸- یک حل‌شونده در وضعیت پایا از یک غشاء پلیمری نفوذ کرده و به محیطی با C_∞ و ضریب نفوذ فیلمی k می‌رود. اگر توزیع غلظت با روش

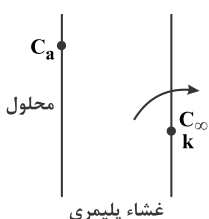
تفاضل‌های محدود به‌دست آید و تعداد تقسیمات ۱۰ باشد، اعضای غیر صفر ردیف ۱۱ ماتریس ضرایب کدام است؟

$$A_{۱۱,۱۰} = 1, \quad A_{۱۱,۱۱} = 1 + \frac{k\Delta x}{D} \quad (۱)$$

$$A_{۱۱,۱۰} = -1, \quad A_{۱۱,۱۱} = 1 + \frac{k\Delta x}{D} \quad (۲)$$

$$A_{۱۱,۱۰} = -1, \quad A_{۱۱,۱۱} = -1 - \frac{k\Delta x}{D} \quad (۳)$$

$$A_{۱۱,۱۰} = 1, \quad A_{۱۱,۱۱} = -1 + \frac{k\Delta x}{D} \quad (۴)$$



۵۹- فرم تفاضل محدود معادله $\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}$ در حالت Crank-Nicholson کدام است؟

$$\frac{T_{i,j+1} - T_{i,j}}{\tau \Delta t} = \alpha \frac{1}{\tau} [(T_{i+1,j+1} - 2T_{i,j+1} + T_{i-1,j+1}) + (T_{i+1,j} - 2T_{i,j} + T_{i-1,j})] \quad (۱)$$

$$\frac{T_{i,j+1} - T_{i,j-1}}{\tau \Delta t} = \alpha \frac{1}{\tau} [(T_{i+1,j+1} - 2T_{i,j} + T_{i-1,j-1}) + (T_{i+1,j-1} - 2T_{i,j+1} + T_{i-1,j+1})] \quad (۲)$$

$$\frac{T_{i,j+1} - T_{i,j-1}}{\Delta t} = \alpha \frac{1}{\tau} [(T_{i-1,j+1} - 2T_{i,j+1} + T_{i-1,j+1}) + (T_{i+1,j} - 2T_{i,j} + T_{i-1,j})] \quad (۳)$$

$$\frac{T_{i,j+1} - T_{i,j}}{\Delta t} = \alpha \frac{1}{\tau} [(T_{i+1,j+1} - 2T_{i,j+1} + T_{i-1,j+1}) + (T_{i+1,j} - 2T_{i,j} + T_{i-1,j})] \quad (۴)$$

۶۰- معکوس لاپلاس تابع داده شده کدام است؟

$$\frac{1}{(s+1)(s^2 + \tau s + \tau)}$$

$$e^{-t}(1 - \sin t - \cos t) \quad (۴)$$

$$e^{-t}(1 + \sin t + \cos t) \quad (۳)$$

$$e^{-t}(1 - \cos t) \quad (۲)$$

$$e^{-t}(1 - \sin t) \quad (۱)$$

۶۱- فاکتور انتگرال معادله دیفرانسیل $\frac{dy}{dx} + \sin(x)y = 1$ کدام است؟

$$\int \exp(x \sin x) dx \quad (۴)$$

$$\int c^x \sin x dx \quad (۳)$$

$$\int \exp(\sin x) dx \quad (۲)$$

$$\exp\left(\int \sin(x) dx\right) \quad (۱)$$

۶۲- تابع بسل نوع سوم $I_p(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{\tau m}}{\tau^{\tau m+p} m!(m+p)!}$ داده شده است. حاصل عبارت $\frac{dI_0(\alpha x)}{dx}$ کدام است؟

$$\alpha I_1(\alpha x) \quad (۴)$$

$$-\alpha I_1(\alpha x) \quad (۳)$$

$$\alpha I_1(\alpha x) + x I_0(\alpha x) \quad (۲)$$

$$\alpha I_{-1}(\alpha x) - x I_0(\alpha x) \quad (۱)$$

$$(\lambda_1 = \lambda_2)$$

۶۳- در ماتریس $\begin{bmatrix} -2 & x \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$ برای این که مقدار مشخصه‌های ماتریس با هم مساوی شوند، مقدار x کدام است؟

$$\frac{-3}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{-1}{4} \quad (۳)$$

$$-1 \quad (۲)$$

$$0 \quad (۱)$$

۶۴- در دستگاه معادلات دیفرانسیل مقابل، اینورنت دوم کدام است؟

$$\begin{cases} \frac{dy_1}{dt} = -y_1 + y_2 + 2 \\ \frac{dy_2}{dt} = 2y_1 - 2y_2 + 5 \end{cases}$$

$$1 \quad (۱)$$

$$3 \quad (۲)$$

$$4 \quad (۳)$$

$$-2 \quad (۴)$$

$$t=0, y_1=0, y_2=1$$

۶۵- در محاسبه زاویه‌بین دستگاه مقابل، اگر $J_{ij} = 0$ باشد، کدام عبارت صحیح است؟

$$f_i \text{ مقدار ثابت است.} \quad (۱)$$

$$f_i \text{ صفر است.} \quad (۲)$$

$$f_i \text{ تابع } x \text{ نیست.} \quad (۳)$$

$$f_i \text{ وجود ندارد.} \quad (۴)$$

تکنولوژی پلیمر (الاستومر، پلاستیک، کامپوزیت)

۶۶- یک نوار لاستیکی شبکه‌ای شده بر پایه کائوچوی طبیعی (NR) دارای مدول برشی $G = 10^6 \text{ Pa}$ در دمای 293 K است. کدام گزینه مدول برشی را در دمای 100° C نشان می‌دهد؟

$$G_{100} \approx 2/5 \times 10^3 \text{ kPa} \quad (۴)$$

$$G_{100} \approx 1/3 \times 10^3 \text{ MPa} \quad (۳)$$

$$G_{100} \approx 1/3 \times 10^3 \text{ kPa} \quad (۲)$$

$$G_{100} \approx 1/3 \times 10^3 \text{ Pa} \quad (۱)$$

۶۷- یک آمیزه شبکه‌ای نشده، بر پایه الاستومر SBR تهیه شده است. مطالعه رفتار ویسکوالاستیک این آمیزه در محدوده کرنش کم (ناحیه خطی)، نشان می‌دهد که آمیزه از مقاومت الاستیک و ویسکوز به ترتیب 10^9 Pa و 10^{11} Pa برخوردار است. آمیزه در زمان $t = 0$ تحت کرنش 1% قرار می‌گیرد.

کدام گزینه زمان استهلاک تنش (τ) و تنش باقی‌مانده (δ) در آمیزه در لحظه 30 ثانیه بعد از اعمال کرنش را نشان می‌دهد؟

$$\delta(30) = 10^9 e^{-0/\tau}, \quad \tau = 100 \text{ sec} \quad (۲)$$

$$\delta(30) = 10^9 e^{-0/\tau}, \quad \tau = 50 \text{ sec} \quad (۱)$$

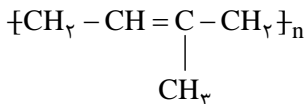
$$\delta(30) = 10^{11} e^{-0/\tau}, \quad \tau = 50 \text{ sec} \quad (۴)$$

$$\delta(30) = 10^5 e^{-0/\tau}, \quad \tau = 100 \text{ sec} \quad (۳)$$

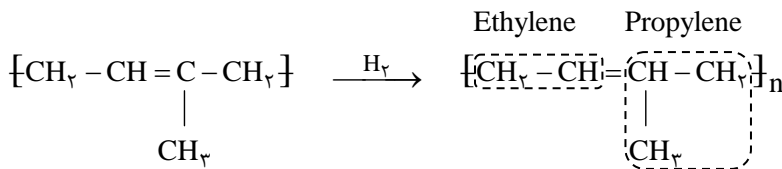
شیمی پلیمر و مهندسی پلیمرزاسیون

۳۱- گزینه «۳» در پلیمرزاسیون رادیکالی امکان رخ دادن دو نوع اختتام وجود دارد: مکانیسم ترکیب و مکانیسم نامتناسب. در مکانیسم ترکیب دو زنجیر که دارای رادیکال آزاد هستند (ماکرورادیکال) به هم برخورد کرده و با به‌اشتراک گذاشتن رادیکال‌های خود یک زنجیر طولانی ایجاد می‌کنند. در مقابل، در مکانیسم نامتناسب از یک ماکرورادیکال یک هیدروژن جدا شده و باعث می‌شود که انتهای آن زنجیر یک پیوند دوگانه تشکیل شود یا به عبارتی غیراشباع گردد. هیدروژن جدا شده به ماکرورادیکال دیگر منتقل و باعث واکنش با رادیکال آن و ایجاد یک زنجیر اشباع می‌شود. با این توضیحات اگر دو ماکرورادیکال در یک پلیمرزاسیون رادیکالی با هم برخورد کرده و یک زنجیر اشباع و یک زنجیر غیراشباع مرده بدهند، نوع اختتام از نوع تسهیم نامتناسب است.

۳۲- گزینه «۴» ساختار پلی‌ایزوپرن به صورت شکل زیر است.



واکنش ساختار فوق با هیدروژن (هیدروژناسیون) باعث باز شدن پیوند دوگانه و ایجاد ساختار زیر می‌شود.



ساختار ایجاد شده یک کوپلیمر یک درمیان از اتیلن و پروپیلن است.

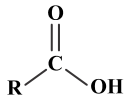
۳۳- گزینه «۳» پلیمرزاسیون کئوردیناسیونی یکی از روش‌های تولید پلیمر با ویژگی‌های خاص است. در این روش پلیمرزاسیون در حضور کاتالیست‌های مناسب ایجاد می‌شود. انجام واکنش پلیمرزاسیون و رشد پلیمر در این نوع روش تنها بر روی سایت‌های فعالی که بر روی سطح کاتالیست وجود دارند، انجام می‌شود و در صورتی که کاتالیست سطح فعال زیادی نداشته باشد، پلیمرزاسیون به خوبی انجام نمی‌شود.

۳۴- گزینه «۱» برای تولید پلی‌آمید از یک دی‌آمین و یک دی‌ال استفاده می‌شود. واکنش این دو ماده علاوه بر پلی‌آمید باعث ایجاد محصول جانبی نیز خواهد شد. براساس نوع مونومرهای مورد استفاده، این محصول جانبی می‌تواند آب یا یک اسید (مانند HCl) باشد. در صورتی که محصول جانبی اسید باشد، با استفاده از یک باز می‌توان محصول جانبی را خارج و پلیمری با وزن مولکولی بالاتر ایجاد کرد (گزینه ۱ صحیح است).
تولید پلی‌استال از انجام واکنش حلقه‌گشا (ring opening) تری‌اکسان (trioxane) ایجاد شده و هیچ محصول جانبی ندارد (گزینه ۲ نادرست است).
از انجام واکنش یک پلی‌ال و یک ایزوسیانات، پلی‌یورتان ایجاد شده و این واکنش نیز محصول جانبی ندارد (گزینه ۳ نادرست است).
پلی‌سولفاید از اتیلن کلروهیدرین (Ethylene Chlorhydrine) استفاده کرده و با انجام چند مرحله واکنش تولید می‌شود. این محصول نیز محصول جانبی ندارد (گزینه ۴ نادرست است).

۳۵- گزینه «۱» در واکنش پلیمرزاسیون کاتیونی، انتقال به مونومر بسیار متداول بوده و باعث اختتام زنجیر و تولید پلیمر با جرم مولکولی پایین می‌شود. برای آنکه بتوان پلیمر با وزن مولکولی بالا تولید کرد، می‌بایست از این واکنش جلوگیری نمود. واکنش انتقال به مونومر در دماهای بالاتر از ۲۰ درجه سانتی‌گراد بیشتر رخ می‌دهد، بر همین اساس می‌بایست دمای واکنش پایین باشد. همچنین محیط گازی می‌بایست خنثی باشد تا از انجام واکنش‌های ناخواسته جلوگیری شود. با این توضیحات تنها گزینه (۱) صحیح است.

۳۶- گزینه «۴» پلیمرزاسیون آنیونی و کاتیونی در دمای پایین با سرعت بالاتری صورت می‌گیرد. در صورتی که اجزای واکنش به خوبی انتخاب شود، محصول حاصله پلیمر زنده بوده و پلیمرزاسیون به صورت تعادلی خواهد بود. با این توضیحات تنها گزینه (۴) صحیح است.

۳۷- گزینه «۴» تمام آغازگرهای هسته‌دوست (Nucleophilic) می‌توانند به عنوان شروع‌کننده واکنش پلیمرزاسیون آنیونی مورد استفاده قرار بگیرند. دو گروه عمده از شروع‌کننده‌های آنیونی، بازها (مانند HO^- ، OH^- ، NH_2^-) و ترکیبات ارگانومتالیک (مانند ترکیبات آلکیل لیتیوم) هستند. مکانیسم شروع پلیمرزاسیون توسط این آغازگرها براساس مکانیسم انتقال الکترون است.



۳۸- گزینه «۲» گروه عاملی کربوکسیل به صورت شکل زیر است.

برای تولید پلیمری با انتهای گروه عاملی کربوکسیل، می‌بایست ابتدا پلیمری زنده تولید شود که این کار توسط پلیمریزاسیون کاتیونی یا آنیونی انجام می‌شود. از طرف دیگر می‌بایست از ماده‌ای استفاده شود که دارای دو اکسیژن باشد. دی‌اکسید کربن (CO_2) دارای دو اکسیژن است ولی اکسید اتیلن ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$) تنها یک اکسیژن دارد (گزینه‌های ۱ و ۴ نادرست هستند). از میان دو روش پلیمریزاسیون کاتیونی و آنیونی، پلیمریزاسیون آنیونی قادر به واکنش با دی‌اکسید کربن بوده و با انتقال هیدروژن به دی‌اکسید کربن و ایجاد گروه کربوکسیل می‌توان این ماده را در انتهای زنجیر قرار داد.

۳۹- گزینه «۲» در پلیمریزاسیون‌های کاتیونی و آنیونی که منجر به تولید پلیمریزاسیون زنده می‌شود، رابطه درصد تبدیل با زمان خطی نبوده و به این صورت نخواهد بود که در بی‌نهایت، درصد تبدیل بی‌نهایت شود! از طرف دیگر وزن مولکولی نیز با زمان خطی نیست و نمی‌توان انتظار داشت که بعد از گذشت زمان طولانی، وزن مولکولی بسیار بالایی ایجاد شود. به دلیل آنکه شرایط پیشرفت تمامی مراکز فعال برای پلیمریزاسیون زنده یکسان است و عامل بازدارنده برای متوقف کردن پلیمریزاسیون در محیط وجود ندارد، توزیع وزن مولکولی در این نوع پلیمریزاسیون باریک بوده و می‌توان بیان کرد که رابطه وزن مولکولی با درصد تبدیل به صورت خطی است. به دلیل زدن بودن زنجیر، امکان اتصال مونومرهای دیگر به زنجیر وجود دارد؛ بنابراین تهیه کوپلیمر قطعه‌ای در پلیمریزاسیون زنده میسر است.

۴۰- گزینه «۴» برای داشتن یک پلیمر صنعتی در پلیمریزاسیون مرحله‌ای، حداقل ۹۸ درصد تبدیل نیاز است. براساس رابطه زیر، حد مینیمم درجه

$$\bar{X}_n = \frac{1}{1-x} = \frac{1}{1-0.98} = 50$$

متوسط عددی پلیمریزاسیون در این شرایط برابر ۵۰ است.

سبک‌ترین مونومر، مونومر اتیلن با وزن مولکولی حدود $\frac{28 \text{ g}}{\text{mol}}$ است. براساس رابطه $\bar{M}_n = M_0 \bar{X}_n$ ، حداقل وزن مولکولی یک پلیمر صنعتی برابر

$$\frac{9800 \text{ g}}{\text{mol}}$$

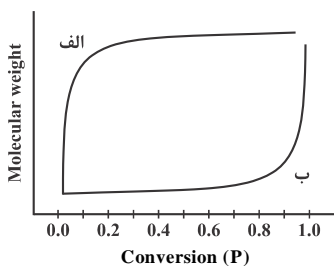
است که در هیچ‌یک از گزینه‌ها نیست. اگر منظور سؤال، درجه متوسط عددی پلیمریزاسیون باشد، گزینه (۴) صحیح است. لازم به ذکر است که لزوماً پلیمریزاسیون مرحله‌ای در محلول نبوده و نیاز به رسوب نیست و دمای خیلی بالا در پلیمریزاسیون مرحله‌ای نیاز نیست.

$$\frac{1}{(1-X)^2} = 2[M]_0^2 Kt + 1$$

۴۱- گزینه «۱» برای حل این سؤال می‌بایست از رابطه مقابل استفاده کرد:

$$\frac{1}{(1-0.5)^2} = 2[M]_0^2 \times 0.01 \times 100 + 1 \rightarrow \frac{4-1}{2} = [M]_0^2 \rightarrow [M]_0 = \sqrt{\frac{3}{2}} = \sqrt{1.5}$$

با جای گذاری مقادیر صورت سؤال در رابطه فوق داریم:



۴۲- گزینه «۳» در شکل مقابل، نمودار (الف) مربوط به پلیمریزاسیون زنجیره‌ای و نمودار (ب) مربوط به پلیمریزاسیون مرحله‌ای است. تولید الیاف کولار توسط پلیمریزاسیون مرحله‌ای و تولید پلی‌متیل متاکریلات توسط پلیمریزاسیون زنجیره‌ای تولید می‌شود؛ بنابراین نمودار (الف) مربوط به روند تشکیل پلی‌متیل متاکریلات و نمودار (ب) مربوط به روند تشکیل کولار است.

$$\frac{\bar{M}_z}{\bar{M}_w} = \frac{\bar{M}_w}{\bar{M}_n} \rightarrow \bar{M}_n = \frac{\bar{M}_w^2}{\bar{M}_z}$$

۴۳- گزینه «۳» برای شرایط توزیع لگاریتم نرمال داریم:

$$\omega'_w = \bar{M}_z \bar{M}_w - \bar{M}_w^2$$

ممان دوم نرمال نسبت به متوسط وزن مولکولی به صورت رابطه مقابل است:

$$\omega'_w = \bar{M}_z \sqrt{\bar{M}_n \bar{M}_z} - \bar{M}_n \bar{M}_z = \bar{M}_n^{0.5} \bar{M}_z^{1.5} - \bar{M}_n \bar{M}_z$$

با جای گذاری رابطه اولیه در رابطه فوق داریم:

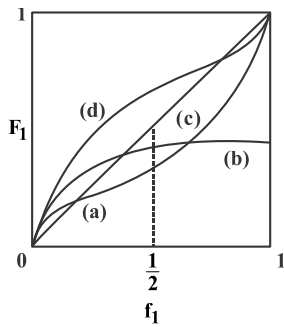
بنابراین ممان دوم نرمال نسبت به متوسط وزنی، نسبت به متوسط Z وزن مولکولی (\bar{M}_z) حداکثر مرتبه یک و نیم است.

۴۴- گزینه «۲» در مکانیسم واکنش‌های پلیمریزاسیون صورت سؤال، حرفی از سرعت واکنش اختتام از هر دو نوع نشده است؛ پس نمی‌توان از k_t استفاده کرد (دو گزینه ۱ و ۴ نادرست هستند). سرعت واکنش اختتام در واکنش‌های داده شده به صورت k_{deact} است. در حالت شبه پایدار $R_i = R_{\text{deact}}$ است.

سرعت واکنش شروع به صورت $R_i = 2fk_d[I]$ و سرعت واکنش اختتام به صورت $R_{\text{deact}} = k_{\text{deact}}[M^0]$ است که با جای گذاری غلظت رادیکال‌های

$$R_i = R_{\text{deact}} \rightarrow 2fk_d[I] = k_{\text{deact}}[M^0] \rightarrow [M^0] = \frac{2fk_d[I]}{k_{\text{deact}}}$$

آزاد برابر است با:



۴۵- گزینه «۴» در حالت خاص که $I_1 \rightarrow \infty$ باشد، مونومر اول تمایل دارد که با هم‌نوع خود واکنش دهد که در این صورت ترکیب نهایی از نوع کوپلیمر نبوده و ترکیبی از هموپلیمرهای مونومر اول است. در این شرایط در هر لحظه ترکیب درصد کوپلیمر با ترکیب درصد خوراک برابر است؛ بنابراین منحنی (a) این رفتار را بیان می‌کند.

۴۶- گزینه «۴» در یک واکنش کوپلیمریزاسیون در صورتی که پایداری نسبی رزونانسی دو مونومر با هم برابر باشد، رابطه $I_1 I_2$ به صورت زیر است.

$$r_1 r_2 = \exp[-(e_2 - e_1)^2]$$

$$r_1 r_2 = \exp[-(e_2 - 2e_1)^2] = \exp(-e_1^2)$$

با توجه به صورت سؤال $e_1 = 2e_2$ است که با جای‌گذاری در رابطه فوق داریم:

$$PDI = \frac{\bar{X}_w}{\bar{X}_n} = 1 + \frac{frP}{(frP + 1 - rP)^2}$$

۴۷- گزینه «۱» برای حل این سؤال می‌بایست از رابطه مقابل استفاده کرد:

$$PDI = \frac{\bar{X}_w}{\bar{X}_n} = 1 + \frac{3 \times 1 \times 0 / 5}{(3 \times 1 \times 0 / 5 + 1 - 1 \times 0 / 5)^2} = 1 / 375$$

با توجه به شرایط استوکیومتری $r = 1$ است. با جای‌گذاری مقادیر صورت سؤال داریم:

۴۸- گزینه «۴» برای تعیین شاخص پراکندگی می‌بایست ابتدا مقادیر \bar{X}_w و \bar{X}_n تعیین شود. برای این منظور داریم:

$$\bar{X}_w = \int_0^{\infty} w_i di = \int_0^{\infty} i^{m+1} \exp(-\alpha i) di = \frac{(m+1)!}{\alpha^{m+2}}$$

$$\bar{X}_n = \frac{1}{\int_0^{\infty} \frac{w_i}{i} di} = \frac{1}{\int_0^{\infty} i^{m-1} \exp(-\alpha i) di} = \frac{\alpha^m}{(m-1)!}$$

$$PDI = \frac{\bar{X}_w}{\bar{X}_n} = \frac{(m+1)!}{\alpha^{m+2}} \cdot \frac{(m-1)!}{\alpha^m} = \frac{(m+1)!(m-1)!}{\alpha^{2(m+1)}}$$

حال با استفاده از تعریف شاخص پراکندگی داریم:

لازم به ذکر است که در گزینه (۴) به جای $\alpha^{2(m+1)}$ ، $\alpha^{2(m-1)}$ نوشته شده است.

۴۹- گزینه «۲» در این سؤال $I_1 = 0 / 58 < 1$ و $I_2 = 1 / 55 > 1$ است. در این شرایط مونومر اول تمایل به کوپلیمر شدن و مونومر دوم تمایل به هموپلیمر شدن دارد؛ بنابراین ترکیب درصد یکسان در ابتدا تا انتهای واکنش رخ نمی‌دهد (گزینه ۳ نادرست است). به دلیل تمایل بالای مونومر ۲ (یعنی ۲- وینیل پیریدین) به هموپلیمر شدن، حضور این پلیمر در ابتدای واکنش بیشتر از مونومر دوم (یعنی متاکریلیک اسید) است و همچنین امکان تشکیل کوپلیمر اتفاقی در ابتدای واکنش ناچیز می‌باشد.

$$\bar{X}_n = \frac{20}{2-a}$$

۵۰- گزینه «۲» برای حل این سؤال می‌بایست از رابطه مقابل استفاده کرد:

که در رابطه فوق، a مقدار سهم اختتام از نوع ترکیب است. با جای‌گذاری مقادیر صورت سؤال داریم:

$$1 / 40 = \frac{20}{2-a} \rightarrow 2-a = \frac{2}{1/4} = 1 / 43 \rightarrow a = 0 / 57$$

$$1 - 0 / 57 = 0 / 43$$

بنابراین سهم اختتام تسهیم برابر است با:

سازمان سنجش گزینه (۳) را که برابر است با درصد اختتام ترکیب به اشتباه به‌عنوان گزینه صحیح اعلام کرده است.