سؤالات آزمون سراسری ۹۰

زبان عمومی و تخصصی

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

1- The questionnaire was intended to …… information on eating habits.
1) retain 2) survey 3) elicit 4) presume

2- The prime minister has called on the public to …… behind the government.
1) rally 2) denote 3) pursue 4) underlie

3- College life opened up a whole …… of new experiences.
1) core 2) gamut 3) exposure 4) appreciation

4- The discovery of the new planet gave fresh …… to research on life in outer space.
1) status 2) scheme 3) impetus 4) domain

5- It was …… of me to forget to give you the message.
1) pitfall 2) remiss 3) obstacle 4) inhibition

6- The number of old German cars still on the road …… to the excellence of their manufacture.
1) traces 2) orients 3) restores 4) attests

7- Age alone will not …… them from getting admission to this university.
1) react 2) distort 3) conduct 4) preclude

8- New technology, the main …… of the 1980s, has been a mixed blessing.
1) legacy 2) surplus 3) expansion 4) circumstance

9- I'm sure my university days appear happier in …… than they actually were at the time.
1) procedure 2) proportion 3) retrospect 4) approximation

10- Even a(n) …… nom glance at the figures will tell you that sales are down.
1) cursory 2) implicit 3) marginal 4) sustainable

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

A map is always smaller than the real world which it represents. The difference …(11)… between the map and the Earth's surface …(12)… a scale ratio. For example, the scale ratio 1:50,000 states that one unit of measurement on the map is …(13)… fifty thousand such units on the ground. Therefore, one centimeter on the map amounts to 50,000 centimeters (500meters) …(14)… the ground.

A map at a large scale, …(15)… 1:10,000 will show a small area of the E311h's surface in considerable detail. A small-scale map, will show a much larger area, but in much less detail.

11- 1) in size 2) as size 3) from sizes 4) for sizes

12- 1) expresses 2) is expressing 3) is expressed by 4) will be expressed by

13- 1) equally to 2) equally with 3) equal with 4) equal to

14- 1) in 2) on 3) over 4) under

15- 1) similar 2) such as 3) being like 4) the same as

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:
MATERIAL DESIGN

The design of products is the controlling factor in the use of the process and it is unusual for one to design a part specifically for transfer moulding. When using the transfer process as described so far, the design of mouldings follows general principles which are related to the use of the product, the type of material required for the product, and the ease of extraction of the moulding from the die cavity after curing. Having taken account of these details when designing the product, the principles which determine the use of the process are the formation of pins or projections within the mould, cavity, which due to their shape would be weak when considering the pressure applied by the moulding materials being processed.

The materials for transfer moulding are normally thermosets and the range includes phenolics, ureas and melamine. These materials will have resins and fillers combined with them to ensure their free flowing capabilities. The specific types of additives being determined by the rate of flow required to give a correct quality moulding against a particular design, and the cycle time of the operation when considered with other production factors, ie manpower, machine capacity.

It has been claimed that there is more dimensional accuracy and stability in parts produced by transfer moulding. In most instances howere, this has not been true as greater dimensional and warpage problems exist in this particular method of moulding. It is true that delicate inserts, small holes, and side cores may be safely moulded with a minimum of breakage, and in most instances, with the proper mould design, the insert holes can be kept free of material. In many cases the method provides an economic advantage from the standpoint of mould cost, complex than compression moulding and there are many more variables to contend with. A few the moulding cost, and, in a few instances, finishing cost. Transfer moulding, however, is more complex than compression moulding, and there are many more variables to contend with. A few of the variables which add to the complexity of this method of moulding are listed below.

1) Part design.	2) Type of material.	3) Position of gating.
4) type of gates.	5) Shape and length of runners.	6) Preheating of the material.
7) Transfer pressure.	8) Clamping pressure.	9) Transfer time to fill the part.
10) Mould temperature.	11) Relief beyond the tank area.	12) Air venting.

Anyone, or combination of these variable, can be responsible for the following:
Changes is curing cycle.

Variations in shrinkage.

Warpage.

ECONOMICS

The material usage enters very much into the economics of this process in that, to ensure the mould cavity is filled, sufficient material must always be provided in the bottom of the moulding pot and, in consequence. In addition to the sprue and feeder (Fig. 2) there is a disc of cured material in the base of the pot on every cycle. This wastage, for thermoset materials cannot be re-used in the same manner as thermoplastics, is applicable whether producing one article or a number of articles per complete cycle.

Bearing this utilization of material in mind, it can be seen that from a point of view of economy of use of material, it would be preferable to employ a straightforward compression moulding operation. However as previously noted, the design of the product will often determine that the transfer process must be used, and really a state of availability of technique priority, rather than economy.

In allowing for these various sprue feeders, runners and gating to components, it will be readily understood that tooling cost must also increase, for each of these necessary features must play their part in allowing the material to flow readily and correctly to the various impressions in the tool.

Account must be of the amount of material being wasted in these feeder arms but not, of course, to the detriment of the production of a good quality moulding. Considering these factors it is understandable, therefore, that the tooling costs for this type of process are high. Single impression tools usually have a stating price in the 300-400 price'range, with relative increases for multi-impression tools, and tooling prices in excess of 1000 are commonplace.

It is essential, therefore, that the production run of the product be of considerable duration and, preferably, an item that is liable to repeat over a time period of 2 to 3 years. This time ensures that the deprecation of the machinery, the running costs, ie electric power, manpower, plus the capital cost of the tooling, can be spread over this time period. For example, a single impression tool costing 350 for the production of only 100 products results. Before anything else is taken into account, in a cost of 350/100= 3.50 thus making the product very expensive.

16- According to the text, warpage in the products could be Result of the following:

1) All of the cases 2) type of the gates 3) mould temperature 4) clamping pressure

17- Controlling factor in the use of transfer moulding technique is:

1) Material's nature
2) Design of the product
3) Thickness of the product
4) Temperature of formation of the product

18- One factor which determine the use of transfer moulding technique istead of compression moulding is:

1) Heating cylces
2) Materials used
3) Design of the product
4) Amount of pressure needed

19- Variation in shrinkage of the product can be caused by:

1) Type of the Material
2) Capacity of the Machines
3) complexity of the Moulds
4) Type of the Heat transfer Media

20- Two of the advantages of Injection Moulding of thermosets are:

1) less defects in products and better properties.
2) precise shape and lower energy consumption.
3) faster production rate and lower cost 9f machines.
4) precise temperature control and operating cycles.

Passage 2:

Color is a subjective phenomenon whose esthetic value has been recognized for centuries. Since it is dependent on the light source, the object, and the observer, color is not subject to direct measurement. Colorants which provide color in polymers may be soluble dyes or comminuted pigments.

Some polymeric objects, such as rubber tires, are black because of the presence of high proportions of carbon black filler. Many other products, including some paints, are white because of the presence of titanium dioxide, the most widely used inorganic pigment. Over 50,000 tons of colorants are used annually by he American polymer industry.

Pigments are classified as organic or inorganic. The former are brighter, less dense, and smaller in particle size than the more widely used, more opaque inorganic colorants. Iron oxides or ochers, available as yellow, red, black, brown, and tan, are the second most widely used pigments.

21- According to above text:

1) the white dye is titanium dioxide.
2) white pigment in the paint is inorganic.
3) the white pigment in the paint is organic.
4) the white dye is based on iron dioxide or ochers which are the second most widely used pigment.

22- According to the above text:

1) inorganic pigments are brighter, less dense and smaller in particle size.
2) organic pigments are brighter, less dense and smaller in particle size.
3) colorants which provide color in polymer may be soluble pigment or comminuted dyes.
4) color is a subjective phenomenon whose esthetic value have been very well recognised for centuries.

23- According to the above text total amount of consumption of the colorants.

1) in the polymer industry in the U.S.A. is not less than 50,000 tons per year.
2) over 50,000 tons of colorants are used in American polymer industry monthly.
3) in the U.S.A. is over 50,000 tons annually of inorganic pigments such as titanium dioxide.
4) in the American polymer industry is over 50,000 tons of inorganic pigments such as titanium dioxide.

Passage 3:

Encapsulation of fertilizers in polymeric matrices is a new trend used to save fertilizer consumption and to minimize environmental pollution. Styrene - butadiene rubber was used as binding matrix for ammonium nitrate fertilizer. The release rate of ammonium nitrate was found to be dependent on the concentration of ammonium nitrate, the temperature of the environment and the pH of the surrounding aqueous medium. Such release is

prolonged for two months. It was also found that clay added to the rubber formulation as in inert filler decrease the release rate of nitrogen. The apparent activation energy of the release amount of ammonium nitrate in water was found to be of the order of 57 kJ/mol for the formulation not containing inert filler.

24- The active agent in the encapsulation process is:

1) clay
2) fertilizer
3) ammonium nitrate
4) styrene-butadiene rubber

25- The role of the styrene-butadrene rubber as a binding matrix is to:

1) to add clay to the fertilizer formulation.
2) control the concentration of Ammonium nitrate.
3) prolong the release of Ammonium nitrate.
4) control the temperature and PH of the medium.

26- When the ammonium nitrate is encapsulated in the rubber matrix, the release rate is:

1) increased sharply
2) remains the same
3) increased
4) decreased

Passage 4:

The use of curing agents began with the serendipitous discovery of vulcanization of hevea rubber with sulfur by Charles Goodyear in 1838. The conversion of an A-or-B-stage phenolic novolac resin with hexamethylenetetramine in the early 1900s was another relatively early example of the use of a curing (cross-linking) agent. Organic accelerators, or catalysts, for the sulfur vulcanization of rubber were discovered by Oenslager in 1912. While these accelerators are not completely innocuous, they are less toxic than aniline, used previously to the discovery of accelerators. Sample accelerators are thiocarbanilide and 2-mercaptobenzothiazole (Captex).

Captex is used to the extent of 1% with hevea rubber and accounts for the major part of the 30,0000 tons of accelerators used annually in the United States. Other accelerators, whose structural formulas are shown below, are 2-mercaptobenzothiazole sulfonamide (Santocure), used for the vulcanization of SBR, dithiocarbamates and thiuram disulfides.

The last, called ultraaccelerators, catalyz the curing of rubber at moderate temperatures and may be used in the absence of sulfur.

27- According to the above text the discovery of cross linking agent for which one of the below resins wore first?

1) captex
2) phenolic resion
3) hevea rubber
4) styrene butadiene rubber

28- The discovery of vulcanizing agent was:

1) gradual
2) predictable
3) instantaneous
4) quite unpredictable

29- According to above text:

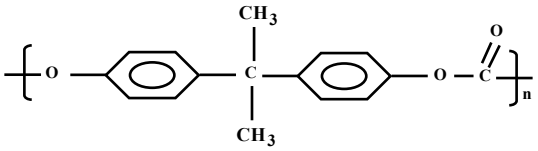
1) organic accelerators were completely non-toxic
2) inorganic accelerators were completely non-toxic
3) organic accelerators were not completely non-toxic
4) inorganic accelerators were not completely non-toxic

30- According to the above text which one of the following chemicals is less toxic.

1) aniline is less toxic than captex.
2) captex is more toxic than aniline.
3) aniline is less toxic than organic accelerators.
4) organic accelerators are less toxic than aniline.

شیمی پلیمر (شیمی پلیمر ـ اصول مهندسی پلیمریزاسیون)

۳۱ـ این فرمول متعلق به چه پلیمری است؟



۱) پلی‌امید
۲) پلی‌کربنات
۳) پلی‌اوره‌تان
۴) پلی‌استر حلقوی

۳۲ـ از دی‌وینیل بنزن در سنتز پلیمرهای رادیکالی و یونی چه استفاده‌ای می‌شود؟

۱) به عنوان عامل اتصال عرضی کننده به کار می‌رود.
۲) برای عامل‌دار کردن پلیمرها مصرف می‌شود.
۳) برای افزایش خواص فیزیکی مصرف می‌شود.
۴) برای افزایش حلالیت پلیمرها به کار برده می‌شود.

۳۳ـ تفاوت اصلی پلیمرهای تهیه شده به روش مرحله‌ای و زنجیری کدام یک از موارد زیر است؟

۱) در جرم مولکولی و خواص فیزیکی
۲) در جرم مولکولی و GPC حاصل از آن
۳) در طیف‌های شیمیایی حاصل از FTIR و NMR
۴) در جرم مولکولی، توزیع جرم مولکولی و خواص فیزیکی

۳۴ـ در پلیمریزاسیون رادیکالی، AIBN چه نقشی دارد؟

۱) آغازگر بسیار مناسبی است.
۲) باعث کاهش جرم مولکولی می‌شود.
۳) نقش عامل انتقال به مونومر را دارد.
۴) به عنوان یک شتاب دهنده خوب عمل می‌کند.

۳۵ـ پلی‌وینیل الکل را چگونه به دست می‌آورند؟

۱) از هیدرولیز پلی‌اکریل آمید
۲) از هیدرولیز پلی‌متیل متاکریلات
۳) از هیدرولیز پلی‌وینیل استات
۴) از پلیمریزاسیون مستقیم وینیل الکل به روش رادیکالی

۳۶ـ در پلیمریزاسیون کاتیونی درجه پلیمریزاسیون مستقل از غلظت کاتالیزور و ..... است.

۱) مونومر ۲) حلال ۳) کوکاتالیزور ۴) درجه حرارت

۳۷ـ در کوپلیمریزاسیون دو مونومر وینیلی اگر r_1 و r_2 برابر صفر باشند، کوپلیمر حاصل به چه صورتی خواهد بود؟

۱) کوپلیمر آماری می‌شود.
۲) کوپلیمر یک در میان خواهد شد.
۳) کوپلیمر فقط به صورت بلوک خواهد بود.
۴) کوپلیمر حاصل نمی‌شود بلکه دو هموپلیمر جداگانه به دست می‌آید.

۳۸ـ کاتالیزورهای مورد مصرف در پلیمریزاسیون کاتیونی کدام یک از موارد زیرین است؟

۱) تولید کننده‌های کربوکاتیون، اسیدهای پروتونه ضعیف
۲) تولید کننده‌های کربانیون و کربوکاتیون، اسیدهای پروتونه قوی
۳) اسیدهای لوییس، اسیدهای پروتونه ضعیف، تولیدکننده‌های کربانیون
۴) اسیدهای لوییس، ترکیبات تولید کننده کربوکاتیون، اسیدهای پروتونه قوی

۳۹ـ در پلیمریزاسیون آنیونی با استفاده از ترکیبات آلی فلزی چه پارامترهایی در فعالیت این ترکیبات تأثیر می‌گذارند؟

۱) حلال ـ بهم‌زن، طبیعت فلز
۲) ساختمان الکترونیک R^- و طبیعت فلز
۳) حلال، درجه حرارت، ساختمان الکترونیک R^-
۴) ساختمان الکترونیک R^-، طبیعت فلز (کاتیون)، حلال، درجه حرارت، و حضور احتمالی مواد افزودنی

۴۰ـ تعریف اثر ژل در پلیمریزاسیون رادیکالی کدام یک از تعریف‌های زیر است؟

۱) در پلیمریزاسیون بر روی توده مونومرها با افزایش ویسکوزیته از واکنش‌های پایان کاسته شده و سرعت پلیمریزاسیون افزایش می‌یابد.
۲) اثر ژل در پلیمریزاسیون بر روی توده مونومر باعث افزایش شدید واکنش‌های انتقال می‌شود.
۳) در پلیمریزاسیون رادیکالی محلولی اثر ژل باعث کاهش جرم مولکولی پلیمرها می‌شود.
۴) اثر ژل باعث افزایش ویسکوزیته محلول می‌شود.

۴۱ـ در پلیمریزاسیون رادیکال آزاد یک مونومر وینیلی با ثابت سرعت رشد $(\frac{lit}{mol.sec})$ ۴۰۰ در ۷۰ درجه‌ی سانتیگراد، شیب منحنی $\ln\frac{[M]_\circ}{[M]}$ در مقابل زمان، مقداری ثابت و برابر (sec^{-1}) 10^{-5} است. چنانچه در این دما ثابت سرعت اختتام $(\frac{lit}{mol.sec})$ 10^8 باشد، متوسط عمر رادیکال‌ها چند ثانیه است؟

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۸

۴۲ـ یک مخلوط دو جزیی از هموپلیمرهای A و B با وزن مولکولی واحد تکرار شونده یکسان مفروض است. نمونه A از توزیع شولتز فلوری و نمونه B از توزیع پوآسون پیروی می‌کند. چنانچه متوسط وزنی مولکولی نمونه‌های A و B به ترتیب ۲۰۰۰۰۰ و ۱۰۰۰۰۰ باشد، کسر مولی A در مخلوط چقدر باشد تا متوسط عددی وزن مولکولی مخلوط برابر ۱۰۰۰۰۰ و شاخص پراکندگی $\sqrt[3]{2}$ باشد، در حالی که مخلوط این دو هموپلیمر از توزیع لگاریتم نرمال پیروی کند؟

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۸

۴۳ـ برای یک نمونه پلیمری که از توزیع لگاریتم نرمال وسلا پیروی می‌کند، چنانچه قله‌ی منحنی توزیع کسر وزنی وزن مولکولی برابر ۱۰۰۰۰ و PDI هم برابر ۴ باشد، $\bar{M}_z$ این نمونه چقدر است؟

۱) 2×10^4 ۲) $3/2\times10^4$ ۳) 2×10^5 ۴) $3/2\times10^5$

۴۴ـ در پلیمریزاسیون مرحله‌ای مونومرهای $A-A$ و $B-B$ در شرایط استوکیومتری و در حضور کاتالیزور اسیدی، در یک زمان مشخص، کسر تبدیل ۰/۱ به دست می‌آید. در دما و حجم ثابت و با فرض ترکیب‌شوندگی برابر برای همه گروه‌های عاملی غلظت کاتالیزور خارجی چند برابر شود تا در همان زمان، کسر تبدیلی ۲ برابر حالت اولیه حاصل شود؟

۱) ۱/۲۵ ۲) ۲ ۳) ۲/۲۵ ۴) با این داده‌ها نمی‌توان گفت.

۴۵ـ در پلیمریزاسیون مرحله‌ای یک دی‌اسید و یک دی‌آمین جهت سنتز پلی‌آمید، در حالتی که نسبت غلظت‌های واکنش‌دهنده‌های ۲ عاملی برابر ۱ باشد، اضافه کردن مقداری اسید تک عاملی سبب رسیدن به حداکثر متوسط عددی درجه پلیمریزاسیون ۱۹۹ می‌شود. تحت این شرایط، برای رسیدن به متوسط عددی درجه پلیمریزاسیون ۲۰۰، واکنش باید در چه کسر تبدیلی از عوامل اسیدی متوقف شود؟

۱) ۰/۹۴۵ ۲) ۰/۹۵ ۳) ۰/۹۵۴ ۴) ۰/۹۵۵

۴۶ـ در یک فرآیند پلیمریزاسیون توده‌ای ناپیوسته رادیکالی، در صورت متغیر بودن حجم به صورت خطی با کسر تبدیل $(V = V_0(1-\varepsilon_c p))$ کدام عبارت معادل عبارت $\frac{1}{V}\frac{dV}{dt}$ است؟ (ε_c ضریب انقباض حجم مخلوط واکنش حین پلیمریزاسیون است.)

۱) $\frac{\varepsilon_c}{1-\varepsilon_c \times p}\frac{dp}{dt}$ ۲) $\frac{-\varepsilon_c}{1-\varepsilon_c \times p}\frac{dp}{dt}$ ۳) $\frac{\varepsilon_c}{1+\varepsilon_c \times p}\frac{dp}{dt}$ ۴) $\frac{-\varepsilon_c}{1+\varepsilon_c \times p}\frac{dp}{dt}$

۴۷ـ در یک پلیمریزاسیون توده‌ای رادیکالی، احتمال واکنش افزایش یک واحد مونومری به زنجیر رادیکالی در یک پلیمریزاسیون رادیکال آزاد ۰/۹۹ است، چنانچه اختتام تنها از نوع ترکیب باشد، متوسط عددی لحظه‌ای درجه‌ی پلیمریزاسیون زنجیرهای پلیمری چقدر خواهد بود؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۹۹ ۴) ۱۹۸

۴۸ـ چنانچه نسبت خوراک ورودی مونومر اول به دوم در یک کوپلیمریزاسیون رادیکالی دو جزیی ۲ به ۱ باشد، حداکثر احتمال یافتن زنجیره‌هایی با داشتن طول ۴ واحد از مونومر اول در زنجیرشان به دست می‌آید. نسبت فعالیت مونومر اول چقدر است؟

۱) $\frac{2}{3}$ ۲) ۰/۷۵ ۳) ۱/۵ ۴) ۶

۴۹ـ چنانچه در یک سیستم کوپلیمریزاسیون رادیکالی دو جزیی، شیب منحنی ترکیب درصد لحظه‌ای کوپلیمر در نقاط $f_1 = 0$ و $f_2 = 0$ به ترتیب ۲ و ۰/۵ باشد، کدام گزینه در مورد این سیستم صحیح نیست؟

۱) کوپلیمر حاصل در این سیستم اتفاقی است.
۲) سیستم دارای نقطه آزئوتروپ است.
۳) منحنی ترکیب درصد لحظه‌ای کوپلیمر نسبت به قطر فرعی متقارن خواهد بود.
۴) در این سیستم اضافه شدن مونومرهای مختلف به انتهای زنجیره‌ها، به نوع رادیکال انتهایی وابسته نیست.

۵۰ـ در پلیمریزاسیون توده‌ای رادیکالی، غلظت رادیکال‌های در حال رشد، با فرض برقراری تقریب حالت شبه‌پایدار، QSSA، در حضور ممانعت‌کننده، توسط کدام یک از روابط زیر به دست می‌آید؟ (k_z و $[z]$ به ترتیب ثابت سرعت ممانعت و غلظت ممانعت‌کننده هستند.)

۱) $[M^*] = \frac{-k_z[Z] - \sqrt{k_z^2[Z]^2 + 4R_i k_t}}{4k_t}$ ۲) $[M^*] = \frac{-k_z[Z] + \sqrt{k_z^2[Z]^2 + 4R_i k_t}}{2k_t}$

۳) $[M^*] = \frac{-k_z[Z] - \sqrt{k_z^2[Z]^2 + 4R_i k_t}}{2k_t}$ ۴) $[M^*] = \frac{-k_z[Z] + \sqrt{k_z^2[Z]^2 + 8R_i k_t}}{4k_t}$

ریاضیات مهندسی

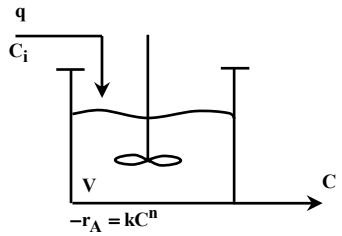
۵۱ـ ممان kام رادیکال‌ها به صورت زیر تعریف می‌شود: $\lambda_k = \sum_{n=1}^{\infty} n^k R_n$ حاصل $\sum_{n=2}^{\infty} nR_{n-1}$ کدام گزینه است؟

۱) λ_0 ۲) λ_1 ۳) $\lambda_1\lambda_0$ ۴) $\lambda_1 + \lambda_0$

۵۲ـ یک واکنش درجه nام در یک CSTR انجام می‌گیرد. در $t = 0$ غلظت ورودی به صورت زیر تغییر می‌کند:

$$C_i \begin{cases} C_{is} & t < 0 \\ C_{is} + \Delta C & t \geq 0 \end{cases}$$

اگر موازنه جرم برای این CSTR نوشته شود. در $t = 0$ مقدار C خروجی چقدر است؟



۱) C_s
۲) C_{is}
۳) پاسخ معادله $qC_{is} - qC - VkC^n = 0$
۴) پاسخ معادله $V\frac{dC}{dt} = qC_i - qC - VkC^n$

۵۳ـ برای حل معادله برنولی $\frac{dy}{dx}+p(x)y=Q(x)y^n$ اگر از تغییر $u=y^{1-n}$ استفاده شود، فاکتور انتگرال حل چقدر است؟

۱) $e^{\int pdx}$ ۲) $(1-n)e^{\int pdx}$ ۳) $e^{(1-n)\int pdx}$ ۴) $\frac{1}{1-n}e^{\int pdx}$

۵۴ـ جواب خاص معادله دیفرانسیل خطی ناهمگن زیر کدام است؟ $\frac{d^3y}{dx^3}+2\frac{d^2y}{dx^2}+2\frac{dy}{dx}=2x+1$

۱) $0/5x+1$ ۲) $0/5x-1$ ۳) $0/5x^2+x$ ۴) $0/5x^2-x$

۵۵ـ تعریف توابع بسل نوع اول و سوم عبارتند از:

$J_p(x)=\sum_{k=0}^{\infty}\frac{(-1)^k(\frac{x}{2})^{2k+p}}{k!(k+p)!}, I_p(x)=\sum_{k=0}^{\infty}\frac{(\frac{x}{2})^{2k+p}}{k!(k+p)!}$ اگر $i=\sqrt{-1}$ باشد کدام گزینه ارتباط این دو تابع را نشان می‌دهد؟

۱) $I_p(x)=J_p(ix)$ ۲) $I_p(x)=iJ_p(ix)$ ۳) $I_p(x)=iJ_p(i^px)$ ۴) $I_p(x)=(i)^{-p}J_p(ix)$

۵۶ـ توزیع دمای گذرا در یک جسم بی‌نهایت (یک بعدی) عبارت است از:

$\frac{T(x,t)-T_s}{T_i-T_s}=erf(\frac{x}{2\sqrt{\alpha t}})$ و $erf(\eta)=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^{\eta}e^{-\beta^2}d\beta$ شدت انتقال گرما (q) در $x=0$ چقدر است؟

۱) $\frac{kA(T_s-T_i)}{\sqrt{\pi\alpha t}}$ ۲) $\frac{T_i-T_0}{\sqrt{\pi\alpha t}}e^{-\frac{x^2}{4\alpha t}}$ ۳) $kA(T_s-T_i)\sqrt{\pi\alpha t}$ ۴) $\frac{2kA(T_s-T_i)}{\sqrt{\pi}}$

۵۷ـ در حل معادله دیفرانسیل جزیی زیر به روش تفکیک متغیرها (ضربی) $(\frac{\partial T}{\partial t}=\frac{\alpha}{r^2}\frac{\partial}{\partial r}(r^2\frac{\partial T}{\partial r})$، با کدام تغییر متغیر در پاسخ توابع مثلثاتی بدست می‌آید؟ $(\theta=T-T_s)$

$t=0\Rightarrow T=T_i \quad , \quad r=0\Rightarrow \frac{\partial T}{\partial r}=0 \quad , \quad r=R\Rightarrow T=T_s$

۱) $\theta(r,t)\frac{\psi(r,t)}{r}$ ۲) $\theta(r,t)=\frac{\psi(r,t)}{r^2}$ ۳) $\theta(r,t)=r\psi(r,t)$ ۴) $\theta(r,t)=r^2\psi(r,t)$

۵۸ـ در حال معادله $\frac{\partial u}{\partial t}=\beta\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ به روش ترکیب متغیرها کدام گزینه متغیر ترکیبی را می‌دهد؟

۱) $\eta=\frac{x}{\sqrt{9\beta t}}$ ۲) $\eta=\frac{x}{\sqrt[3]{9\beta t}}$ ۳) $\eta=\frac{x}{\sqrt{4\beta t}}$ ۴) $\eta=\frac{x}{\sqrt[4]{\beta t}}$

۵۹ـ در حل معادله دیفرانسیل زیر به روش تبدیل لاپلاس $\frac{\partial u}{\partial t}=\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, x\to\infty\Rightarrow u=0$ و $x=0\Rightarrow u=1$ و $t=0\Rightarrow u=0$، $U(s,x)$ کدام گزینه زیر است؟

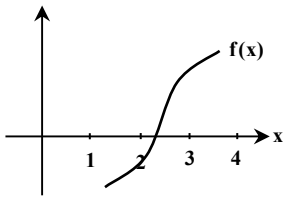
۱) $e^{-\sqrt{s}x}$ ۲) $\frac{e^{-\sqrt{s}x}}{s}$ ۳) $\sinh\sqrt{s}x$ ۴) $\frac{\sinh\sqrt{s}x}{s}$

۶۰ـ در حل دستگاه معادله $\frac{d}{dt}\begin{bmatrix}y_1\\y_2\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}5 & 8\\-6 & -9\end{bmatrix}\begin{bmatrix}y_1\\y_2\end{bmatrix}$ کدام گزینه زیر y_1 را می‌دهد؟

۱) c_1e^{-t} ۲) $c_1e^{-t}+c_2e^{-3t}$

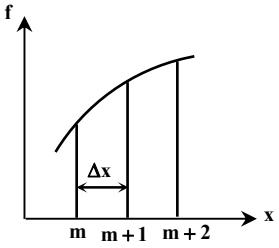
۳) $z=xy$ و $\begin{bmatrix}5 & 8\\-6 & -9\end{bmatrix}\begin{bmatrix}z_1\\z_2\end{bmatrix}$ ۴) $z=xy$ و $\begin{bmatrix}5 & 8\\-6 & -9\end{bmatrix}^{-1}\begin{bmatrix}z_1\\z_2\end{bmatrix}$

۶۱ـ در پیدا کردن ریشه تابع $f(x)$ به روش تنصیف bisection اگر $x_{n-2}=1$ و $x_{n-1}=3$ باشد. x_{n+1} چقدر است؟



۱) ۱/۵
۲) ۲
۳) ۲/۵
۴) ۲/۷۵

۶۲ـ با استفاده از روش ذوزنقه، حاصل $\int_{x_m}^{x_{m+2}} f(x)dx$ کدام گزینه زیر است؟



۱) $\frac{\Delta x}{2}[f(x_m)+f(x_{m+2})]$

۲) $\Delta x[f(x_m)+f(x_{m+2})]$

۳) $\frac{\Delta x}{3}[f(x_m)+f(x_{m+1})+f(x_{m+2})]$

۴) $\frac{\Delta x}{3}[f(x_m)+2f(x_{m+1})+f(x_{m+2})]$

۶۳ـ در روش Runge – kutta۴۵ (رانگ ـ کاتا ۴۵) خطای محاسبات $y_{n+1}=y_n+\frac{\Delta x}{6}(k_1+2k_2+2k_3+k_4)$ از چه درجه‌ای است؟

۱) Δx ۲) Δx^2 ۳) Δx^4 ۴) Δx^5

۶۴ـ در حل عددی معادله زیر تفاضل‌های محدود $\frac{d^2T}{dx^2}-\beta\sqrt[3]{T-T_\infty}=0$ معادله جبری گره mام که قرار است به روش گاوس ـ جردن حل شود کدام گزینه زیر است؟

۱) $T_m=\frac{T_{m+1}-T_{m-1}}{2}-\frac{\beta\Delta x^2}{2}\sqrt[3]{T_m-T_\infty}$

۲) $T_m=\frac{T_{m+1}-T_{m-1}}{2}-\frac{\beta}{2}\sqrt[3]{T_m-T_\infty}$

۳) $T_m=\frac{T_{m+1}+T_{m-1}}{2}+\frac{\beta\Delta x^2}{2}\sqrt[3]{T_m-T_\infty}$

۴) $T_m=\frac{T_{m+1}+T_{m-1}}{2}+\frac{\beta}{2}\sqrt[3]{T_m-T_\infty}$

۶۵ـ در حل معادله $\frac{\partial u}{\partial t}=\frac{\partial u}{\partial x}$ به روش ضمنی implicit تفاضل‌های محدود، معادله تفاضلی کدام گزینه زیر است؟ $(\frac{\Delta t}{\Delta x}=\lambda)$

۱) $\lambda u_{m+1,n+1}-(1+\lambda)u_{m,n+1}=-u_{m,n}$

۲) $u_{m+1,n+1}-(1+\lambda)u_{m,n+1}=-u_{m,n}$

۳) $u_{m+1,n+1}+(1+2\lambda)u_{m,n+1}-\lambda u_{m-1,n+1}=-u_{m,n}$

۴) $-\lambda u_{m+1,n+1}+(1+2\lambda)u_{m,n+1}-\lambda u_{m+1,n+1}=-u_{m,n}$

تکنولوژی پلیمر (الاستومر ـ پلاستیک ـ کامپوزیت)

۶۶ـ ضریب حرارتی ولکانیزاسیون یک آمیزه بر پایه کائوچوی NR حاوی یک سامانه ولکانیزاسیون گوگردی ۱/۵ می‌باشد، اگر SOC لازم جهت رسیدن به ۹۵٪ ولکانیزاسیون در دمای ۱۶۰°c برابر با ۶ دقیقه باشد، پخت معادل این آمیزه در دمای ۱۷۰°C چقدر است؟

۱) ۴ دقیقه

۲) ۹ دقیقه

۳) $CLD(160°C) > CLD(170°C)$

۴) مدول الاستیک شبکه در ۱۷۰°C دو برابر مدول الاستیک شبکه حاصل در دمای ۱۶۰°C است.

۶۷ـ در فرآیند ترمودینامیکی یک آمیزه لاستیکی حاوی سیستم ولکانیزاسیون گوگردی از نوع Conventional(C)، افزایش طول مدت فرآیند باعث چه تغییراتی می‌شود؟

۱) کاهش ضریب حرارتی ولکانیزاسیون

۲) کوتاه شدن طول زمان اسکورچ و کاهش سرعت ولکانیزاسیون

۳) اسکورچی آمیزه و کوتاه شدن زمان لازم جهت رسیدن به ۹۰٪ ساختار شبکه‌ای

۴) طولانی شدن زمان اسکورچ و کوتاه شدن زمان لازم جهت رسیدن به ۹۰٪ ساختار شبکه‌ای

۶۸ـ آمیزه‌ای بر پایه الاستومر پلی‌بوتادی‌ان و حاوی ۳۰٪ وزنی از یک فیلر تقویت‌کننده با ساختار بالا (HS) و مونی ویسکوزیته ML(1+4)150°C = 55 تحت فرآیند میلینگ (Milling) قرار داده شده است. اگر حجم آمیزه در حال فرآیند به میزانی باشد که حالت ژاکت آزاد (Free Blanket) رخ دهد، جریان آمیزه، به عنوان یک سیّال ویسکوالاستیک در فضای بین دو غلتک (Nip) نتیجه دو جریان دراگ (f_d) و فشاری (f_p) می‌باشد. در این حالت کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) تنها جریان دراگ $(f_d>0)$ و $f_p=0$ وجود دارد.

۲) جریان آمیزه در شرایط ژاکت آزاد نتیجه دو جریان همزمان f_p و f_d می‌باشد.

۳) جریان آمیزه در حالت ژاکت آزاد نتیجه تنها جریان فشاری است. $f_p\neq 0$ و $f_d=0$

۴) جریان آمیزه در فضای Nip در اثر بیشتر بودن جریان فشاری نسبت به جریان دراگ است. $f_p > f_d$

۶۹ـ در فرآیند اختلاط الاستومر NR با یک نوع دوده به عنوان تقویت‌کننده، وقوع پدیده Wetting باعث چه پدیده‌ای می‌شود؟

۱) کاهش میزان برهم‌کنش فیلر (دوده) با زنجیرهای NR

۲) طولانی شدن زمان رسیدن به اختلاط پراکنشی و اختلاط توزیعی

۳) کاهش گشتاور اختلاط، کاهش میزان پخش و افزایش میزان نرو (Nerve) آمیزه

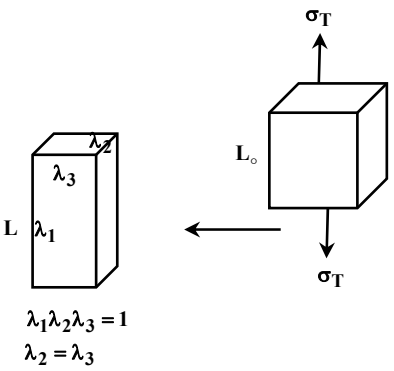
۴) کوتاه شدن زمان رسیدن به اختلاط (Dispersive mixing) و کاهش نرو (Nerve) الاستومر

۷۰ـ سه آمیزه از الاستومر SBR حاوی سیستم شبکه‌ای کننده گوگردی به ترتیب از نوع Conventional (C)، SE (Semi- Efficient) و E (Efficient)، در دمای $160^{\circ}C$ و $Soc = 2/5$ دقیقه به صورت فیلم با ضخامت ۲mm ولکانیزه شده‌اند به طوری که اختلاف آنها تنها در دانسیته اتصالات عرضی (CLD) می‌باشد. ضریب تراوایی هر سه فیلم در شرایط یکسان اندازه‌گیری شده است. چنانچه شبکه E حدود ۷۰٪ اتصالات عرضی کوتاه و شبکه C حدود ۷۰٪ اتصالات عرضی طویل و منعطف باشند. کدام گزینه مقایسه صحیح ضریب تراوایی این سه فیلم را نشان می‌دهد؟

$(CLD(E) = 25 mol eml^{-1}, CLD(SE) = 75 mol eml^{-1}, CLD(C) = 130 mol eml^{-1})$

۱) $P(C) > P(SE) > P(E)$ ۲) $P(E) > P(SE) > P(C)$ ۳) $P(SE) > P(C) > P(E)$ ۴) $P(C) > P(E) > P(SE)$

۷۱ـ یک قطعه مکعب شکل بر پایه الاستومر NR ولکانیزه شده و به صورت شکل داده شده تحت کرنش کششی $(\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_{\circ}})$ قرار داده شده است. چنانچه تعداد سگمنت‌های بین نقاط اتصال درون شبکه قطعه $N_{\circ}$، فاصله انتها ـ انتهای سگمنت‌های قبل و بعد از اعمال تنش به ترتیب $r_{\circ}$ و r بوده و عکس‌العمل قطعه از نوع ایزوتروپ $dv = 0$ و رابطه تنش σ_T و سایر پارامترها $\sigma_T = N_{\circ}RT(\frac{r_{\circ}^2}{r^2})[\lambda_1^2 - \frac{1}{\lambda_1}]$ باشد، کدام گزینه زیر برای بیان رابطه بین مدول الاستیک (E) و مدول برشی (G) قطعه صحیح است؟



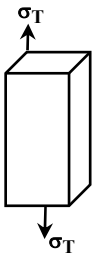
۱) $G = N_{\circ}RT(\frac{\bar{r}_{\circ}^2}{\bar{r}^2})$ و $E = 3N_{\circ}RT(\frac{\bar{r}_{\circ}^2}{\bar{r}^2})$

۲) $G = 3N_{\circ}RT(\frac{\bar{r}_{\circ}^2}{\bar{r}^2})$ و $E = N_{\circ}RT(\frac{\bar{r}_{\circ}^2}{\bar{r}^2})$

۳) $G = \frac{3}{2}N_{\circ}RT(\frac{\bar{r}_{\circ}^2}{\bar{r}^2})$ و $E = \frac{1}{2}N_{\circ}RT(\frac{\bar{r}_{\circ}^2}{\bar{r}^2})$

۴) $G = \frac{3}{4}N_{\circ}RT(\frac{\bar{r}_{\circ}^2}{\bar{r}^2})[\lambda_1^2 - \frac{1}{\lambda_1}]$ و $E = \frac{1}{4}N_{\circ}RT(\frac{\bar{r}_{\circ}^2}{\bar{r}^2})[\lambda_1^2 - \frac{1}{\lambda_1}]$

۷۲ـ یک قطعه لاستیکی شبکه‌ای شده بر پایه الاستومر NBR در ابعاد نشان داده شده در شکل تحت یک تنش کششی (σ_T) در شرایط ایزوترمال قرار داده شده است. اگر رفتار قطعه از نوع Affine بوده، و $dv = 0$، ضرائب تغییر ابعاد آن در سه جهت x، y و z به ترتیب $\lambda_X, \lambda_Y, \lambda_Z$ باشد، کدام یک از گزینه‌ای زیر صحیح است؟ (S = آنتروپی قطعه، H = آنتالپی قطعه، $\lambda_x = 2, \lambda_y = 0/5, \lambda_z = 0/5$).



۱) $\delta_T = -T(\frac{\partial S}{\partial x})_T$ و ضرائب تغییر ابعاد سگمنت‌های درون شبکه به ترتیب $\frac{\lambda_x}{2}$، $\frac{\lambda_y}{2}$، $\frac{\lambda_z}{2}$

۲) $\delta_T = -T(\frac{\partial S}{\partial x})_T$ و ضرائب تغییر ابعاد سگمنت‌های درون شبکه قطعه نیز به ترتیب $\lambda_x = 2$، $\lambda_y = 0/5$، $\lambda_z = 0/5$

۳) $\delta_T = (\frac{\partial H}{\partial x})_T - T(\frac{\partial S}{\partial x})_T$ و ضرائب تغییر ابعاد سگمنت‌های شبکه به ترتیب $\frac{\lambda_x}{3}$، $\frac{\lambda_y}{3}$، $\frac{\lambda_z}{3}$

۴) $\delta_T = -T(\frac{\partial H}{\partial x})_T$ و ضرائب تغییر ابعاد سگمنت‌های درون شبکه برابر با ضرائب تغییر ابعاد قطعه تحت تنش σ_T می‌باشد.

۷۳ـ یک قطعه لاستیکی ولکانیزه شده بر پایه‌ی کائوچوی NR حاوی ۵۰٪ وزنی دوده کوره‌ای با متوسط اندازه ذرات $30\mu m$ و ساختار بالا (HS) برای مدت زمان ۳۰ دقیقه تحت یک میدان دینامیکی با فرکانس معین و دامنه کرنش بین ۰/۲ـ۰/۱ قرار داده شده است. اگر مدول الاستیک نمونه در زمان قبل از اعمال میدان 5MPa باشد، و ذرات فیلر تشکیل ساختار فیزیکی در بستر NR باشند، کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد مدول الاستیک و تنش در نقطه شکست آن صحیح می‌باشد؟

۱) مدول الاستیک نمونه تغییر نمی‌کند.

۲) مدول الاستیک نمونه با افزایش دامنه کرنش افزایش می‌یابد و دمای انتقال شیشه‌ای آمیزه نیز افزایش می‌یابد.

۳) مدول الاستیک نمونه تحت تأثیر میدان دینامیکی کاهش و تنش در نقطه پارگی افزایش می‌یابد زیرا زنجیرها دچار آرایش‌یافتگی می‌گردند.

۴) مدول الاستیک نمونه تحت تأثیر میدان بیشتر از 5MPa خواهد شد و تنش در نقطه پارگی به دلیل آرایش یافتگی زنجیرها نیز بیشتر می‌شود.

۷۴ـ در یک فرآیند اکستروژن به منظور کاهش سرعت برشی و لذا دمای ایجاد شده در ناحیه لقی (Clearance) پیچی با $\delta = ۰/۰۰۱$، با پیچ دیگری با میزان لقی $\delta = ۰/۰۰۲$ تعویض می‌گردد. اگر برای هر دو پیچ $\alpha = ۰/۰۲in^۳$ و $\frac{\beta}{L} = ۲\times ۱۰^{-۴}\ in^۳$ و عمق کانال برابر با $h = ۱in$ و شرایط هم‌دما با ویسکوزیته مذاب $\mu = ۲\frac{lb.fs}{in^۲}$ و تحت سرعت چرخش $N = ۵۰rpm$، $\Delta p = ۱۰۰psi$ باشد در آن صورت دبی اکسترودر با پیچ دوم نسبت به پیچ اول چقدر خواهد بود؟

۱) $\frac{۸۶}{۹۰}$ ۲) $\frac{۸۵}{۸۸}$ ۳) $\frac{۸۷}{۸۹}$ ۴) $\frac{۸۸}{۸۹}$

۷۵ـ در یک فرآیند اکستروژن که تحت شرایط آدیاباتیک به کار گرفته شده است اگر پارامتر ε که بیانگر تأثیر هندسه ناحیه سنجش پیچ می‌باشد به طور خطی و به صورت $\varepsilon = \varepsilon_۱ + (\varepsilon_۲ - \varepsilon_۱)\frac{l}{L}$ تغییر کند کدام یک از روابط زیر تغییرات دبی حجمی (q) را برحسب افزایش دما بیان می‌کند؟ ($\mu = ae^{-bT}$ و توان مصرف شده به صورت حرارت ویسکوز برابر با $\varepsilon N^۲ \mu dl$ است.)

۱) $\frac{N^۲\mu_i b}{\rho c_p}\frac{(\varepsilon_۲ - \varepsilon_۱)}{۲}\frac{۱}{(e^{b\Delta T}-۱)}$ ۲) $\frac{N^۲\mu_i b}{\rho c_p}\frac{۲(\varepsilon_۲ + \varepsilon_۱)}{۲}\frac{۱}{(e^{b\Delta T}-۱)}$

۳) $\frac{N^۲\mu_i b}{\rho c_p}\frac{(\varepsilon_۲ + \varepsilon_۱)}{۲}\frac{۱}{(e^{b\Delta T}-۱)}$ ۴) $\frac{N^۲\mu_i b}{\rho c_p}\frac{(\varepsilon_۱^۲ + \varepsilon_۲^۲)}{۲}\frac{۱}{(e^{b\Delta T}-۱)}$

۷۶ـ در فرآیند تزریقی با کاهش اختلاف دمای مذاب و دمای قالب، آرایش مولکولی حبس شده چگونه تغییر می‌کند؟

۱) آرایش مولکولی حبس شده ناشی از هر دو جریان کششی و برشی کاهش می‌یابد.

۲) تنها آرایش مولکلولی حبس شده ناشی از جریان کششی کاهش می‌یابد.

۳) تنها آرایش مولکولی حبس شده ناشی از جریان برشی کاهش می‌یابد.

۴) تأثیری بر آرایش مولکولی حبس شده ندارد.

۷۷ـ در فرآیند تزریق ترموپلاستیک‌ها، مدت زمان لازم برای پر شدن (Mould filling Time) با افزودن ذرات جامد به داخل پلیمر کاهش می‌یابد چون ..... افزایش می‌یابد.

۱) فقط HDT ۲) فقط سرعت جامد شدن

۳) سرعت جامد شدن و همچنین HDT ۴) حجم مذاب ورودی به قالب

۷۸ـ در یک فرآیند تولید فیلم به روش دمشی از یک نوع پلی‌اتیلن فیلم تولید می‌گردد. اگر به جای پلی‌اتیلن فوق از همان پلی‌اتیلن که در آن ۵ درصد وزنی خاک رس به صورت لایه‌های باز شده توزیع گردیده، استفاده گردد و شرایط فرآیند ثابت نگهداشته شود در آن صورت ارتفاع خط جامد چگونه تغییر می‌کند؟

۱) افزایش می‌یابد. ۲) کاهش یابد

۳) تغییر نمی‌کند ۴) بستگی به نوع پلی‌اتیلن ممکن است کاهش و یا افزایش یابد.

۷۹ـ قرار است که با استفاده از یک اکسترودر تک پیچه که مشخصات هندسی ناحیه سنجش آن در زیر داده شده، با استفاده از یک نوع پلی‌اتیلن سنگین (HD PE) که رفتار مذاب آن از نوع پاورلا با $n = ۰/۵$ و $K = ۱۰۰۰\ Pa.s^{۰/۵}$ پیروی می‌کند از طریق یک دای آنالوس با ثابت هندسی $k_{die} = ۲\times ۱۰^{-۳}\ cm^۳$ لوله تولید گردد. اگر دای به گونه‌ای طراحی شده باشد که $\dot{\gamma}_{die} = ۹\dot{\gamma}_{metering}$ و سرعت تولید (دبی حجمی) $q = ۲۰\frac{cm^۳}{sec}$ باشد، در آن صورت سرعت چرخش پیچ چند دور بر ثانیه است؟ $(L = \frac{۱۰۰}{۳}cm, \beta = ۰/۱cm^۴, \alpha = ۱۰cm^۳)$

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۶

۸۰ـ در یک فرآیند تزریقی با استفاده از یک نوع پلی‌پروپیلن که رفتار مذاب آن از نوع پاورلا با $n = ۰/۵$ می‌باشد از طریق یک قالب دو محفظه‌ای با طول رانرهای (runner) مساوی $L_۱ = L_۲$ ولی محفظه‌های با حجم ثابت متفاوت محصول تولید می‌گردد. اگر نسبت شعاع رانرها $\frac{R_۱}{R_۲} = ۱/۵$ باشد در آن صورت نسبت حجم محفظه‌ها $\frac{V_۱}{V_۲}$ معادل خواهد بود با:

۱) ۵/۸ ۲) ۶/۷ ۳) ۷/۶ ۴) ۱۲/۲