

مجموعه سؤالات دکتری

مهندسی پلیمر ۱۴۰۰

• درس عمومی (زبان انگلیسی)

• دروس تخصصی

**PART A: Grammar**

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

1- The rate that bright comets enter the solar system implies there should be around 3000 of them buzzing around, only 25 are known.

- 1) nonetheless 2) regardless of the fact 3) and yet 4) as there are

2- Contemporary theories of interpretation require that, in our analyses of texts, we consider not only what the text says“made.”

- 1) also its meaning gets and 2) but also gets the meaning of it
3) but its meaning also gets 4) but how its meaning gets

3- individual behavior is influenced by social networks is beyond dispute.

- 1) That 2) An 3) The 4) It is that

4- Plant scientists have been trying for years to genetically modify flowers for aesthetic purposes. The first to go on sale were blue carnations in Australia, in 1996.

- 1) were produced 2) produced 3) had been produced 4) to produce

5- Weapons have been carried and delivered by a wide variety of vehicles, weapon platforms.

- 1) they are often called 2) often called 3) called they are often 4) that are called often

6- Articulating what the difference between humans and other creatures consists of behind it have formed a large and difficult project tackled by biologists, anthropologists, psychologists, and philosophers.

- 1) uncovering the biology 2) the biology of uncovering
3) the biology uncovering 4) and uncovering the biology

7- Most healthcare professionals view depression as “just part of getting old and argue that this illness,, can have serious, even fatal consequences.

- 1) untreated then 2) untreated whether it is 3) if untreated 4) that is untreated

8- Ted had a terrible habit of boasting so much about his smallest accomplishments his vainglory became renowned throughout the small college campus.

- 1) that 2) as 3) in that 4) as though



PART B: Vocabulary

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

- 9- Dogs growl and show their teeth in an attempt to frighten the animal or person they perceive as a
- 1) habitat 2) prey 3) suspicion 4) threat
- 10- Based on his recent poor decisions, it was obvious that Seth lacked even a modicum of good
- 1) sentiment 2) sense 3) sensation 4) sensitivity
- 11- The judge the extraneous evidence because it was not pertinent to the trial.
- 1) disclosed 2) distended 3) dismissed 4) distorted
- 12- The more frequently employees take time to exercise during working hours each week, the fewer sick days they
- 1) expend 2) save 3) take 4) recall
- 13- Classic psychology experiments have shown that when rats are first with an electrical shock to fear a tone when it sounds, they later fear the tone even without the associated shock.
- 1) conditioned 2) sparkled 3) displayed 4) intended
- 14- In 1998 Gordon Sinclair, the owner of a well-known restaurant, was struggling with a problem that all restaurateurs. Patrons frequently reserve a table but, without notice, fail to appear.
- 1) delegates 2) afflicts 3) intensifies 4) evades
- 15- Despite what the scientist said, the volcano eruption is not , so do not be concerned!
- 1) impassive 2) negotiable 3) vulnerable 4) imminent
- 16- At the landfill, the process is in full swing, turning much of the garbage into gasses.
- 1) conversion 2) restoration 3) decomposition 4) pressurization
- 17- Because I am an extreme planner who needs to control everything, I never engage in
- 1) justification 2) pretention 3) coincidence 4) spontaneity
- 18- The roads in our town already have too much traffic; building a new shopping mall will the problem.
- 1) frustrate 2) exacerbate 3) preserve 4) exploit
- 19- The movie *Close Encounters of the Third Kind* tells the story of the first contact between beings from outer space and creatures, that is, those living on earth.
- 1) terrestrial 2) dominant 3) ingenious 4) affable
- 20- There is agreement that an airport is needed; no one disputes that, but there is fundamental disagreement about where to build it.
- 1) uniform 2) utilitarian 3) unique 4) unanimous

بخش اول: دستور زبان

در سؤالات زیر، از بین گزینه‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) پاسخی را انتخاب کنید که به بهترین نحو جای خالی را پر کند. آنگاه پاسخ‌تان را روی پاسخنامه علامت بزنید.

۱- گزینه «۳» با توجه به سرعت و تعداد ورود ستاره‌های دنباله‌دار به منظومه شمسی می‌توان حدس زد که باید تقریباً ۳۰۰۰ مورد از آن‌ها وجود داشته؛ با این حال تنها ۲۵ عدد از آنها شناسایی شده‌اند.

توضیح: همان‌طور که می‌دانید nonetheless قید ربط است؛ یعنی قبل از آن باید نقطه یا نقطه‌ویرگول و بعد از آن باید حتماً کاما بیاید. با این حساب گزینه (۱) نادرست است. گزینه (۲) در صورتی ارزش بررسی کردن دارد که طراح بعد از fact از حرف ربط that استفاده می‌کرد. گزینه (۳) صحیح است، هم با توجه به مفهوم جمله و هم با توجه به اینکه قبل از and کاما می‌آید. و گزینه (۴) نادرست است چون بعد از as دو تا فعل داریم؛ یکی are و یکی know.

۲- گزینه «۴» نظریه‌پردازان معاصر در زمینه ترجمه شفاهی باور دارند ما در آنالیز متن، علاوه بر چیزی که متن می‌گوید، باید به نحوه شکل‌گیری معنی آن نیز توجه داشته باشیم.

توضیح: همان‌طور که می‌بینیم این تست با مبحث not only ... but also سروکار دارد. اول از همه اینکه در این ساختار but also می‌تواند به صورت but یا also هم به کار برود. پس امیدوارم فوری گزینه (۲) را نزنه باشید.

ضمناً می‌دانیم ساختار (also) but ... not only مستلزم رعایت ساختار موازی است؛ بنابراین چون بعد از not only کلمه پرسشی what را داریم باید بعد از but(also) هم از کلمه‌ی پرسشی how استفاده کنیم:

.... not only what the text says but how its meaning gets made.

۳- گزینه «۱» اینکه شبکه‌های اجتماعی بر روی رفتار افراد تاثیرگذار هستند، قابل تردید نمی‌باشد.

توضیح: تست بسیار ساده‌ای است. توی مبحث جمله‌واره‌ی اسمی گفتیم یکی از کاربردهای that clause این است که قبل از فعل be به عنوان فاعل استفاده شوند. گفتیم در این موارد that به صورت «اینکه» ترجمه می‌شود:

That individual behavior is influenced by social networks is beyond dispute.

مثال بیشتر:

That coffee grows in Brazil is well known.

۴- گزینه «۲» گیاه‌شناسان سال‌هاست که با استفاده از اصلاح ژنتیک به دنبال زیباتر ساختن گل‌ها هستند. گل میخک آبی اولین موردی بود که برای فروش عرضه شد. این گل در سال ۱۹۹۶ در استرالیا تولید شد.

توضیح: این تست از دو جمله تشکیل شده که برای پاسخگویی به آن فقط به جمله دوم نیاز داریم. جمله دوم دارای فعل اصلی were می‌باشد، با این حساب به هیچ فعل اصلی دوم دیگری نیاز نداریم چون هر جمله فقط و فقط باید یک فعل اصلی داشته باشد. این یعنی حذف همزمان گزینه‌های (۱) و (۳). گزینه (۴) نادرست است چون قصد بیان هدف نداریم.

ضمناً شکل اولیه گزینه (۲) این‌طوری بوده:

The first to go on sale were blue carnations **that were produced** in Australia, in 1996.

اگر that were را حذف کنیم، به گزینه (۲) می‌رسیم.



۵- گزینه «۲» سلاح‌ها از طریق وسایل نقلیه مختلفی حمل و تحویل داده می‌شوند. این وسایل نقلیه اغلب با نام پلتفرم سلاح شناخته می‌شوند.
توضیح: تقریباً هر سال از این مبحث سؤال می‌آید و ما هم هر سال می‌گوییم بعد از *that* ممنوع است. (این یعنی حذف گزینه (۴)).
گزینه (۱) در صورتی صحیح است که *that* به نقطه تبدیل بشود و *they* هم به *They*. مهم‌ترین دلیل رد گزینه (۳) کاربرد *they* بعد از *called* است.
ضمناً شکل اولیه‌ی گزینه‌ی ۲ این طوری بوده:

Weapons have been carried and delivered by a wide variety of vehicles, **which are often called** weapon platforms.

اگر *which are* را حذف کنیم، به گزینه (۲) می‌رسیم.

۶- گزینه «۴» درک تفاوت بین انسان و سایر موجودات و مسائل بیولوژیکی نهفته در آن باعث بوجود آمدن مباحث و تحقیقات دشوار و گسترده‌ای شده است که دانشمندانی از رشته‌های مختلف مانند زیست‌شناسی، انسان‌شناسی، روانشناسی و فلسفه به آن می‌پردازند.
توضیح: توی تست‌هایی که این‌قدر طولانی هستند، اولین کار این است که به دنبال فعل اصلی باشیم. فعل اصلی سوال ما *have formed* است. پس به خاطر حضور *have* باید فاعلمون جمع باشد. اما *articulating* به تنهایی به فعل مفرد نیاز دارد، این یعنی باید *articulating* را با *and* به یک ساختار *ing* دار موازی دیگر متصل کنیم تا آن موقع کاربرد فعل *have* هم معنی پیدا کند. و چون فقط گزینه (۴) است که دارای *and* می‌باشد، می‌توانیم باقی گزینه‌ها را رد کنیم.

۷- گزینه «۳» اکثر متخصصین حوزه بهداشت و درمان، افسردگی را بخشی از پروسه افزایش سن می‌دانند و اعتقاد دارند که در صورت عدم درمان می‌تواند عواقب بسیار وخیمی داشته و یا حتی باعث مرگ بیمار شود.
توضیح: اول از همه اینکه طراح سؤال ظاهراً یادش رفته آن (") را که باز کرده ببندد. باید این علامت را قبل از *and* بیاورد. حالا می‌رسیم به رد گزینه‌ها. کاربرد *that* بعد از *that* ممنوع است (یعنی رد گزینه (۴)). گزینه ۱ نادرست است چون معلوم نیست طراح سوال آن *then* را بابت چی استفاده کرده. گزینه (۲) هم کنار می‌رود چون بعد از *is* هیچ عبارت کامل‌کننده‌ای نداریم. اما برای اینکه ببینیم چرا گزینه (۳) صحیح است باید اصل جمله را پیدا کنیم.

Most healthcare professionals argue that this illness, **if it is untreated**, can have serious, even fatal consequences.

چون *it* به *this illness* برمی‌گردد، می‌توانیم با فرض اینکه فاعل‌ها یکسان هستند، فاعل جمله‌واره‌ی وابسته یعنی *it* و فعل *is* را حذف کنیم و یک وجه وصفی بسازیم:

Most healthcare professionals argue that this illness, **if untreated**, can have serious, even fatal consequences.

۸- گزینه «۱» تد اخلاق بسیار زشتی داشت و به خاطر کوچک‌ترین موفقیت‌هایش به قدری فخر فروشی می‌کرد که عادت خودستایی او در سرتاسر محوطه‌ی کوچک دانشگاه زبانزد عام و خاص بود.
توضیح: از ساختار *so that* استفاده شده.

....so much about **that**

مجموعه سؤالات دکتری

مهندسی پلیمر ۱۴۰۲

• درس عمومی (زبان انگلیسی)

• دروس تخصصی

**PART A: Grammar**

Directions: Select the answer choice (1), (2), (3), or (4) that best completes the blank. Then mark the correct choice on your answer sheet.

1- Nonverbal thinking, in engineering design, involves perceptions, the stock-in-trade of the artist, not the scientist.

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| 1) being central mechanism | 2) a central mechanism |
| 3) that is central mechanism | 4) is mechanism central |

2- When the work was completed, many moved to other construction jobs or to factory work in cities and towns, they became part of an expanding working class.

- | | | | |
|----------|------------|---------|----------|
| 1) where | 2) thereby | 3) thus | 4) there |
|----------|------------|---------|----------|

3- , why did people in the thirteenth century move into these closely packed quarters?

- 1) By giving all the disadvantages of living in aggregated towns
- 2) All the disadvantages of living in aggregated towns given
- 3) Given all the disadvantages of living in aggregated towns
- 4) Living in aggregated towns given all the disadvantages

4- Autism is considered a neurological and genetic life-long disorder that causes discrepancies in the way

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) is processed information | 2) of information processed |
| 3) processed information | 4) information is processed |

5- Not until the eighteenth century, however, the Bank of Amsterdam and the Bank of England begin to provide capital for business investment.

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1) such banks as did | 2) banks such as did |
| 3) did such banks as | 4) banks did such as |

6- around 8000 B.C.E., the most extensive exploitation of agriculture occurred in river valleys, where there were both good soil and a dependable water supply regardless of the amount of rainfall.

- | | | | |
|-------------|------------------|------------|---------------|
| 1) Starting | 2) To be started | 3) Started | 4) To started |
|-------------|------------------|------------|---------------|

7- A rotary engine attached to the steam engine enabled shafts to be turned and machines to be driven, steam power to spin and weave cotton.

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1) and resulted in mills they used | 2) by mills resulting in using |
| 3) that resulted in mills to use | 4) resulting in mills using |

8- This simple memorizing of individual items and procedures—known as rote learning—is relatively easy to implement on a computer. implementing what is called generalization.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1) The problem is more challenging than is | 2) More challenging is the problem of |
| 3) The problem more challenging than | 4) The more challenging problem of |

**PART B: Vocabulary**

Directions: Select the answer choice (1), (2), (3), or (4) that best completes the blank. Then mark the correct choice on your answer sheet.

9- The past is It is gone and will never, ever come back, no matter what you do, no matter how much you cry.

- 1) irrevocable 2) unsurpassable 3) inevitable 4) unreliable

10- The resort's marketing campaign was so broad that it attracted not only the wealthy but also those of limited

- 1) zeal 2) means 3) rudiments 4) appeal

11- This engine is the last of a once great car manufacturer of the early 20th century.

- 1) uproar 2) proximity 3) tyro 4) vestige

12- He's a very young actor who's as happy in highbrow dramas as he is in TV comedies.

- 1) versatile 2) capricious 3) divisive 4) malleable

13- The treaty was formally this afternoon and will pass into law once signed by the Prime Minister later tonight.

- 1) nominated 2) pledged 3) released 4) ratified

14- I can't explain how I knew—I just had an that you'd been involved in an accident.

- 1) idiosyncrasy 2) intuition 3) attribution 4) ambiguity

15- Vehicles only the simplest of the engine improvements that methanol makes feasible would still contribute to an immediate lessening of urban air pollution.

- 1) incorporating 2) penetrating 3) conceding 4) disabusing

16- In 1887, an ingenious experiment performed by Albert Michelson and Edward Morley severely classical physics by failing to confirm the existence of "ether," a ghostly massless medium that was thought to permeate the universe.

- 1) predetermined 2) reiterated 3) undermined 4) presaged

17- Though not known for her, the principle allowed the students' misconduct to go unpunished.

- 1) candor 2) leniency 3) severity 4) punctuality

18- If you look inside of most classrooms, you will not see chalkboards because they are nearly in education today.

- 1) neutral 2) transient 3) obsolete 4) invaluable

19- Although computers can people's ability to communicate, computer games are a cause of underdeveloped communication skills in children.

- 1) enhance 2) duplicate 3) disclose 4) anticipate

20- After his boss praised him for his work on the big project, Sam felt it was an time to ask for a promotion.

- 1) arbitrary 2) apparent 3) ambitious 4) auspicious

بخش اول: دستور زبان

در سؤالات زیر، از بین گزینه‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) پاسخی را انتخاب کنید که به بهترین نحو جای خالی را پر کند. آنگاه پاسخ‌تان را روی پاسخنامه علامت بزنید.

۱- گزینه «۲» تفکر غیر کلامی، که یک مکانیزم مرکزی در طراحی مهندسی است، شامل ادراک می‌شود، {یا به عبارتی} فوت و فن هنرمند، نه دانشمند. توضیح گرامری: گزینه (۳) کنار می‌رود چون کاربرد *that* بعد از *as* ممنوع است. گزینه (۱) رد می‌شود چون *being* اضافه و حشو است. گزینه (۴) کنار می‌رود چون فاقد ضمیر موصولی است. ضمناً آن دو تا کامای بعد و قبل از جای خالی به وضوح نشان می‌دهند که ما به یک جمله‌واره وصفی نیاز داریم. پس این شما و این هم گزینه (۲) که در ابتدا به این صورت بوده:

Nonverbal thinking, **which** is a central mechanism in engineering design, involves

می‌توانیم *which* را حذف کنیم و یک بدل یا عبارت وصفی بسازیم:

Nonverbal thinking, a central mechanism in engineering design, involves

۲- گزینه «۱» وقتی کار کامل شد، بسیاری به شغل‌های عمرانی دیگر یا کار در کارخانه‌ها در شهرها و شهرستان‌ها نقل مکان کردند، که در آنجا (جایی که) آنها بخشی از قشر در حال گسترش کارگرا شدند.

توضیح گرامری: با توجه به مفهوم جمله و اینکه قبل از جای خالی مرجع مکانی *cities and towns* را داریم، به ضمیر موصولی *where* برای جای خالی نیاز داریم.

۳- گزینه «۳» با توجه به تمامی معایب زندگی در شهرهای پُرجمعیت، چرا مردم در قرن سیزدهم به این محله‌های بسیار متراکم نقل مکان کردند؟ توضیح گرامری: *given* همیشه شکل سوم فعل *give* نیست. در اینجا یک حرف اضافه است به معنی «با توجه به»، با در نظر گرفتن و مترادف با *considering* است. چون حرف اضافه است، بعدش باید اسم یا عبارت اسمی بیاید. همچنین به مثال زیر دقت کنید:

Given [= considering] the circumstances, you've done really well.

ترجمه: با توجه به شرایط، عملکرد واقعاً خوبی داشته‌ای.

Given all the disadvantages of living in aggregated towns, why did people in the thirteenth ...

۴- گزینه «۴» اوتیسم، یک اختلال عصبی و ژنتیکی مادام‌العمر محسوب می‌شود که باعث تفاوت‌هایی می‌گردد در نحوه‌ای که اطلاعات پردازش می‌شود.

توضیح گرامری: جمله در اصل به شکل زیر بوده:

...causes discrepancies in the way **that** information is processed.

می‌توانیم *that* موصولی را حذف کنیم که در این صورت به گزینه (۴) می‌رسیم. باقی گزینه‌ها به وضوح نادرست‌اند.

۵- گزینه «۳» با این وجود، تا {آغاز} قرن هجدهم، بانک‌هایی از قبیل بانک آمستردام و بانک انگلستان شروع به تأمین سرمایه برای سرمایه‌گذاری کسب‌وکار نکرده بودند.

توضیح گرامری: چون جمله با عبارت منفی‌ساز *not until* شروع شده، باید وارونگی صورت بگیرد که فقط در گزینه (۳) شاهد وارونگی هستیم:

Not until the eighteenth century, however, did such banks as ...

نکته: همانطور که می‌دانید از *such as* برای ارائه مثال استفاده می‌شود. مثال:

Painters **such as** Picasso are rare.

می‌توانیم *such* را ببریم قبل از *painters* که در این صورت داریم:

Such painters as Picasso are rare.

همین اتفاق در این سؤال هم افتاده:

Not until the eighteenth century, however, did such banks as the Bank of Amsterdam ...

۶- گزینه «۱» گسترده‌ترین بهره‌برداری از کشاورزی، که حدوداً در سال ۸۰۰۰ قبل از میلاد مسیح شروع شد، در دره‌های رودخانه‌ها رخ داد، که در آنجا صرف‌نظر از میزان بارندگی، هم خاک باکیفیت وجود داشت و هم منبع آب قابل‌اتکا.

توضیح گرامری: جمله در اصل به این صورت بوده:

The most extensive exploitation of agriculture, **which** started around 8000 B.C.E., occurred in river valleys,...



می‌توانیم با حذف which و تبدیل started به starting یک عبارت وصفی (بدل) غیرضروری بسازیم:

The most extensive exploitation of agriculture, **starting around 8000 B.C.E.**, occurred in river valleys,...

می‌توانیم بدل را ببریم به قبل از مرجع (در اینجا The most extensive exploitation of agriculture) که داریم:

Starting around 8000 B.C.E., the most extensive exploitation of agriculture occurred in river valleys,...

پس این شما و این هم گزینه (۱) و حذف سایر گزینه‌ها.

۷- گزینه «۴» یک موتور دورانی که به موتور بخار متصل بود، باعث می‌شد شفت‌ها بچرخند و دستگاه‌ها به حرکت دربیایند، که {این امر} باعث می‌شد آسیاب‌ها از نیروی بخار برای چرخیدن و بافتن پنبه استفاده کنند.

توضیح گرامری: اگر خاطرتان باشد، گفتیم مرجع ضمیر موصولی which می‌تواند نه یک کلمه (یا عبارت) بلکه کل جمله قبل از کاما باشد. مثال:

My friend eventually decided to get divorced, which upset me a lot.

ترجمه: دوستم نهایتاً تصمیم گرفت که طلاق بگیرد، {که این موضوع} مرا زیاد ناراحت کرد.

در این سؤال هم همین موضوع صدق می‌کند؛ یعنی ابتدا داشتیم:

A rotary engine attached to the steam engine enabled shafts to be turned and machines to be driven, which resulted in mills

می‌توانیم which را حذف و resulted را به resulting تبدیل کنیم:

A rotary engine attached to the steam engine enabled shafts to be turned and machines to be driven, resulting in mills

همچنین این کاربرد result in حتماً حفظ کنید:

Result in + sb/ sth + doing sth: Icy conditions resulted in two roads being closed.

در واقع در اینجا، being جراند است. پس این شما و این هم گزینه (۴):

A rotary engine attached to the steam engine enabled shafts to be turned and machines to be driven, resulting in mills using steam power

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۳) به خاطر کاربرد that بعد از کاما کنار می‌رود. گزینه (۲) به لحاظ معنایی ایراد دارد و در گزینه (۱) کاربرد they used نامناسب است.

۸- گزینه «۲» اجرای این نوع یادگیری و به حافظه سپردن اقلام و رویه‌ها - که {با لفظ} یادگیری طوطی‌وار شناخته می‌شود - روی کامپیوتر نسبتاً ساده است. چالش برانگیزتر {از آن} مشکل اجرای چیزی است که تعمیم نامیده می‌شود.

توضیح گرامری: گفتیم یکی از کاربردهای وارونگی زمانی است که یک جمله با صفت آغاز شود؛ این هم مثال خود کتاب:

Central to all legal systems is the belief that a person is innocent unless proved otherwise.

More challenging is the problem of implementing what is called generalization.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌های (۳) و (۴) به وضوح کنار می‌روند. گزینه (۱) رد می‌شود چون معلوم نیست the problem دقیقاً به چه مشکلی اشاره دارد.

بخش دوم: واژگان

دستورالعمل: در سؤالات زیر، از بین گزینه‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) پاسخی را انتخاب کنید که به بهترین نحو جای خالی را پر کند. آنگاه پاسخ‌تان را روی پاسخنامه علامت بزنید.

۹- گزینه «۱» گذشته برگشت‌ناپذیر است. {گذشته} طی شده (رفته) و دیگر هرگز باز نخواهد گشت، مهم نیست چه کاری انجام دهید و هر قدر هم که گریه کنید.

۱	irrevocable	غیرقابل برگشت، لغوشدنی	۲	unsurpassable	سبقت‌ناپذیر، چیره‌ناشدنی
۳	inevitable	اجتناب‌ناپذیر، حتمی	۴	unreliable	غیرقابل اعتماد

۱۰- گزینه «۲» کمپین بازاریابی آن پاتوق چنان گسترده بود که نه تنها افراد ثروتمند، بلکه افرادی با مال و منال محدود را هم جذب کرد.

۱	zeal	اشتیاق، شوق	۲	means	مال و منال، دارایی
۳	rudiments	علوم مقدماتی، چیز بدوی	۴	appeal	فرجام‌خواهی، جاذبه

سؤالات مهندسی پلیمر

شیمی فیزیک پلیمرها - پدیده‌های انتقال (رئولوژی، انتقال حرارت و انتقال جرم)

کج ۱- نظریه کشسانی لاستیکی، بر چه پیش فرضی استوار است؟

(۱) نسبت کشش در مقیاس میکروسکوپی، لزوماً با نسبت کشش در مقیاس ماکروسکوپی برابر نیست.

(۲) توزیع بخشی از زنجیر بین دو اتصال عرضی شیمیایی، لزوماً گوسی نیست.

(۳) انرژی درونی پلیمر در حالت لاستیکی، وابسته به طول پلیمر نیست.

(۴) پلیمر در حالت لاستیکی، تراکم‌پذیر است.

کج ۲- کدام روش تجربی، برای تعیین متوسط عددی وزن مولکولی ($\bar{M}_n$) نمی‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد؟

(۱) پخش نور (Light Scattering)

(۲) کروماتوگرافی ژل تراوایی (GPC)

(۳) اسمومتری غشایی (Membrane Osmometry)

(۴) تجزیه و تحلیل گروه انتهایی (End-group Analysis)

کج ۳- از میان تولوئن و زایلن با دمای جوش به ترتیب حدود 110°C و 140°C ، اما چگالی انرژی هم‌چسبی برابر، کدام یک حلال مناسب‌تری برای پلی‌اتیلن است؟

(۱) تولوئن

(۲) زایلن

(۳) هیچ‌یک از این دو حلال، بر دیگری اولویت ندارد.

(۴) بدون دانستن وزن مولکولی پلی‌اتیلن، نمی‌توان اظهار نظر کرد.

کج ۴- در نمودار فازی پلی‌استایرن در سیکلوهگزان، نسبت کسر حجمی بحرانی پلیمر با وزن مولکولی 8100 گرم بر مول به کسر حجمی بحرانی پلیمر با وزن مولکولی 1600 گرم بر مول چقدر است؟ (وزن مولکولی استایرن را 100 گرم بر مول در نظر بگیرید.)

(۱) 0.2

(۲) 0.5

(۳) 2

(۴) 5

کج ۵- جانشین نمودن تدریجی کلرهای پلی‌وینیل کلراید (PVC) با گروه نفتالن ، چه تغییری در عبور گاز دی‌اکسید کربن از فیلم آن ایجاد می‌کند؟

(۱) کاهش می‌دهد.

(۲) افزایش می‌دهد.

(۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌دهد.

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌دهد.

کج ۶- از دو مذاب پلیمری (۱) و (۲) تحت تنش برشی یکسان در یک دای نواری به‌منظور تولید ورق استفاده می‌شود. چنانچه نسبت سرعت

برش $\frac{(\dot{\gamma}_{yx})_1}{(\dot{\gamma}_{yx})_2} = 3/6$ و نسبت زمان استهلاك تنش $\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = 4$ باشد، نسبت اختلاف تنش نرمال مذاب (۱) به (۲) چقدر است؟

(۱) 0.69

(۲) 0.9

(۳) $1/11$

(۴) $14/4$

کج ۷- سرعت v_θ و v_ϕ در یک ویسکومتر با صفحات موازی و ویسکومتر مخروط و صفحه، به ترتیب، کدام است؟

(۱) $v_\theta(r, z)$ و $v_\phi(\theta)$

(۲) $v_\theta(z)$ و $v_\phi(\theta)$

(۳) $v_\theta(r, z)$ و $v_\phi(r, \theta)$

(۴) $v_\theta(z)$ و $v_\phi(r, \theta)$

کج ۸- در یک سامانه دوفازی از دو پلیمر با مورفولوژی متفرق / پیوسته چنانچه برهم‌کنش بین‌سطحی بیشتر باشد، در فرکانس پایین به‌ترتیب طول ناحیه مستقل از فرکانس (Plateau) و مدول در این ناحیه چه تغییری می‌کند؟

(۱) کاهش - افزایش

(۲) کاهش - کاهش

(۳) افزایش - کاهش

(۴) افزایش - افزایش

کج ۹- کدام موارد درست هستند؟

(۱) $\eta_0 = \lim_{w \rightarrow \infty} \frac{G''}{w}$ و $\tau_0 = 2\eta_0 J_e^\circ$

(۲) $\eta_0 = \lim_{w \rightarrow \infty} \frac{G'}{w^2}$ و $\tau_0 = 2\eta_0 J_e^\circ$

(۳) $\eta_0 = \lim_{w \rightarrow \infty} \frac{G''}{w^2}$ و $\tau_0 = \eta_0 J_e^\circ$

(۴) $\eta_0 = \lim_{w \rightarrow \infty} \frac{G''}{w}$ و $\tau_0 = \eta_0 J_e^\circ$

کج ۱۰- نسبت سرعت ماکزیمم ($V_{\max}$) به سرعت متوسط (V_{ave}) برای یک سیال ضخیم‌شونده (shear thickening) که در داخل یک لوله به شعاع R و تحت اختلاف فشار Δp حرکت می‌کند، در حالت حدی $n \rightarrow \infty$ ، برابر چه مقداری است؟

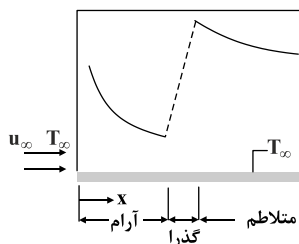
(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{1}{4}$

۱۱- آب از روی صفحه افقی به صورت آرام جریان دارد. شکل تغییرات یک ویژگی (h, Re, Pr یا δ) بر حسب فاصله از لبه صفحه (طول) رسم شده است. محور عمودی شکل، تغییرات کدام ویژگی است؟

(۱) h (۲) Pr (۳) Re (۴) δ

۱۲- در لوله‌ای به شعاع R و طول ۴ متر، سیالی به صورت آرام جریان دارد و شار حرارتی ثابتی از دیواره به سیال داخل لوله منتقل می‌شود. دمای سیال خروجی از لوله ۸۲ است. اگر در همین لوله، به جای شار حرارتی ثابت، دمای دیواره ثابت باشد، دمای سیال خروجی چند می‌تواند باشد؟

(۴) ۸۰

(۳) ۸۵

(۲) ۹۰

(۱) ۹۵

۱۳- در لوله‌ای به شعاع R ، سیالی به صورت آرام جریان دارد. جریان پایا و شار حرارتی ثابت است. کدام مورد، معرف شرط مرزی ثابت بودن شار حرارتی است؟

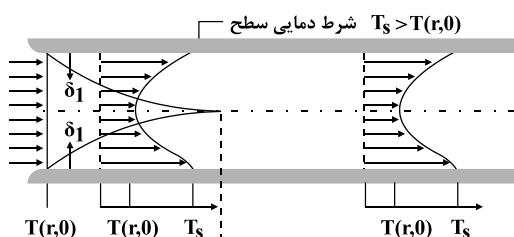
$$r=R \quad T=T_c \quad (۲)$$

$$r=0 \quad \frac{\partial T}{\partial r} = 0 \quad (۱)$$

$$r=R \quad k \frac{\partial T}{\partial r} \Big|_{r=R} = 0 \quad (۴)$$

$$r=R \quad k \frac{\partial T}{\partial r} \Big|_{r=R} = 20 \quad (۳)$$

۱۴- مفهوم لایه مرزی گرمایی، ناحیه ورودی گرمایی و ناحیه توسعه یافته در جریان مایعی در داخل لوله مدور، در شکل نشان داده شده است. منظور از $T(r, 0)$ چیست؟



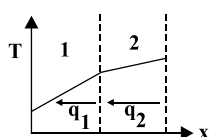
(۱) کمترین دمای سیال

(۲) دمای دیواره

(۳) دمای سیال در مرکز لوله

(۴) دمای متوسط سیال در ناحیه توسعه یافته

۱۵- توزیع دما و شار گرما در یک دیواره مرکب در شرایط پایا، در شکل نشان داده شده است. کدام مورد درست است؟

(۱) گرمای اتلافی از دیواره ۱ برابر با $q_1 - q_2$ است.(۲) گرمای اتلافی از دیواره ۱ برابر با q_2 است.

(۳) گرادیان دما در دو دیواره یکسان است.

(۴) q_1 کوچک‌تر از q_2 است.

۱۶- در خصوص کره‌ای از نفتالین به شعاع $r=R$ ، کدام مورد صحیح است؟

(۱) شار تبخیر از سطح نفتالین، برابر شار در $r=2R$ است.(۲) شار تبخیر از سطح نفتالین، نصف شار در $r=10R$ است.(۳) شار تبخیر از سطح نفتالین، ارتباطی با شار در $r=2R$ ندارد.(۴) شار تبخیر از سطح نفتالین، برابر شار در $r=20R$ است.

۱۷- ضریب نفوذ یک ترکیب آلی - فلزی در نیتروژن $\frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$ در 600K و فشار یک اتمسفر است. ضریب نفوذ این ماده در نیتروژن در

دمای 1200K و 5atm چند $\frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$ است؟

(۴) ۳ / ۵

(۳) ۰ / ۳

(۲) ۰ / ۲۵

(۱) ۰ / ۲

پاسخنامه مهندسی پلیمر

شیمی فیزیک پلیمرها، پدیده‌های انتقال (رئولوژی، انتقال حرارت و انتقال جرم)

۱- گزینه «۳» نظریه کشسانی الاستیکی (Elasticity Theory) برای پلیمرها، رفتار الاستیک شبکه‌های پلیمری را توصیف می‌کند. این نظریه بر اساس مدل زنجیره‌های پلیمری و اتصالات عرضی (Cross-links) بنا شده است.

نسبت کشش در مقیاس میکروسکوپی، لزوماً با نسبت کشش در مقیاس ماکروسکوپی برابر نیست. این مورد به ناهمگونی در رفتار مکانیکی اشاره دارد، اما از پیش‌فرض‌های اصلی نظریه کشسانی الاستیکی نیست. توزیع بخش‌های زنجیره پلیمری بین دو اتصال عرضی، از توزیع گوسی پیروی می‌کند. این به معنای آن است که زنجیره‌ها در حالت استراحت، تصادفی و انعطاف‌پذیر هستند. انرژی درونی پلیمر در حالت الاستیکی، به طول پلیمر وابسته نیست. تغییرات انرژی تنها ناشی از تغییر آنتروپی (بی‌نظمی) زنجیره‌هاست. پلیمر در حالت الاستیکی، تراکم‌ناپذیر فرض می‌شود (حجم ثابت می‌ماند).

۲- گزینه «۱» برای تعیین میانگین عددی وزن مولکولی (M_n) چند روش تجربی وجود دارد. با بررسی گزینه‌ها داریم:

- پخش نور (Light Scattering): این روش برای اندازه‌گیری میانگین وزنی وزن مولکولی (M_w) مناسب است و نمی‌تواند M_n را تعیین کند.

- کروماتوگرافی ژل تراوایی (GPC): این روش هم M_n و هم M_w را می‌تواند اندازه بگیرد.

- اسمومتری غشایی: این روش مستقیماً M_n را اندازه می‌گیرد.

- تجزیه گروه انتهایی: این روش هم برای محاسبه M_n استفاده می‌شود.

پس تنها روشی که نمی‌تواند M_n را اندازه بگیرد، روش پخش نور (Light Scattering) است.

۳- گزینه «۲» پلی‌اتیلن پلیمری غیرقطبی بوده و در حلال‌های غیرقطبی قابل حل است. معمولاً حلال‌هایی با دمای جوش بالاتر تمایل بیشتری به حل کردن پلیمرها دارند، زیرا مولکول‌های آن‌ها تعاملات قوی‌تری با زنجیره‌های پلیمر نشان می‌دهند و باعث حلالیت بهتر می‌شوند. بر اساس نقطه جوش زایلن و تولوئن، حلال زایلن توانایی حل کردن پلی‌اتیلن را در نقطه جوش دارد.

۴- گزینه «۲» کسر حجمی بحرانی (ϕ_c)، نقطه‌ای در نمودار فاز است که محلول پلیمر از حالت یکنواخت به دو فاز جدا می‌شود. برای سیستم‌های پلیمر

- حلال، کسر حجمی بحرانی با وزن مولکولی پلیمر (M) به صورت $\phi_c \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$ است. با استفاده از داده‌های صورت سؤال داریم:

$$\frac{\phi_{c1}}{\phi_{c2}} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} = \sqrt{\frac{1600}{8100}} = \frac{4}{9} = 0.44 \approx 0.45$$

۵- گزینه «۴» در ابتدا، با افزایش گروه‌های حجیم نفتالین، نظم ساختاری و میزان بلورینگی کاهش یافته و به دلیل افزایش تحرک زنجیرها و افزایش فضای بین زنجیرها، میزان عبور گاز دی‌اکسید کربن از فیلم حاصله افزایش می‌یابد. با افزایش بیشتر گروه‌های نفتالین، میزان تحرک زنجیرها کاهش یافته و این باعث کاهش عبورپذیری گاز دی‌اکسید کربن خواهد شد.

۶- «هیچ کدام از گزینه‌ها صحیح نیست.» اختلاف تنش نرمال بین دو مذاب پلیمری معمولاً با زمان استهلاک و سرعت برش به صورت $N_1 \propto \lambda \dot{\gamma}^{-2}$

رابطه دارد. با توجه به این رابطه، برای دو مذاب پلیمری (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{N_{1,1}}{N_{1,2}} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \times \left(\frac{\gamma_{yx,1}}{\gamma_{yx,2}} \right)^2$$

با جایگذاری مقادیر داده شده در صورت سؤال داریم:

$$\frac{N_{1,1}}{N_{1,2}} = \frac{1}{4} \times (3/6)^2 = 3/24$$

سازمان سنجش گزینه (۲) را به عنوان پاسخ صحیح اعلام کرده است، اما طبق توضیحات فوق، هیچ کدام از گزینه‌ها صحیح نمی‌باشد.

۷- گزینه «۳» در ویسکومتر صفحات موازی، سرعت V_0 ناشی از توزیع سرعت در لایه‌های سیال است که تحت تأثیر شکل هندسی و نیروهای ویسکوز قرار می‌گیرد. بنابراین سرعت V_0 معمولاً تابعی از شعاع r و عمق z است، یعنی $V_0(r, z)$.

در ویسکومتر مخروط و صفحه، حرکت زاویه‌ای با تغییر زاویه و فاصله از محور تغییر می‌کند. بنابراین جهت حرکت زاویه‌ای V_ϕ معمولاً تابعی از زاویه θ و شعاع r است، یعنی $V_\phi(r, \theta)$.

سازمان سنجش گزینه (۱) را به عنوان پاسخ صحیح اعلام کرده است، اما طبق توضیحات فوق، گزینه (۳) صحیح می‌باشد.

۸- گزینه «۴» با افزایش برهم‌کنش بین‌سطحی دو پلیمر، پایداری فصل مشترک افزایش می‌یابد و تحرک زنجیره‌های پلیمری در فصل مشترک محدود می‌شود. همچنین شبکه‌ای از قطرات پراکنده با اتصالات قوی تشکیل می‌شود. کاهش تحرک زنجیره‌های پلیمری در فصل مشترک منجر به افزایش طول ناحیه Plateau می‌شود، زیرا رفتار الاستیک در محدوده فرکانسی گسترده‌تری مشاهده می‌شود. افزایش برهم‌کنش بین‌سطحی همچنین منجر به ایجاد اتصالات قوی بین فازها و در نتیجه باعث افزایش سفتی شبکه می‌شود. این رفتار مدول در ناحیه Plateau را افزایش می‌دهد. سازمان سنجش گزینه (۳) را به‌عنوان پاسخ صحیح اعلام کرده است، اما طبق توضیحات فوق، گزینه (۴) صحیح می‌باشد.

۹- گزینه «۴» رابطه ویسکوزیته صفر (η_0) فرکانس (w) و مدول اتلاف (G'') به صورت $\eta_0 = \lim_{w \rightarrow \infty} \frac{G''}{w}$ بوده و همچنین ویسکوزیته صفر ارتباطی با مدول ذخیره ندارد. رابطه زمان استهلاک (τ_0)، ویسکوزیته صفر و مدول جهشی الاستیک (Elastic Compliance Modulus) (J_e^0) نیز به صورت $\tau_0 = \eta_0 J_e^0$ است.

۱۰- گزینه «۲» نسبت سرعت ماکزیمم به سرعت متوسط برای سیال توانی در لوله به شعاع R برابر $\frac{V_{max}}{V_{ave}} = \frac{3n+1}{n+1}$ است. مقدار این نسبت در زمانی

که n به سمت بی‌نهایت می‌رود برابر است با:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n+1}{n+1} = 3$$

۱۱- گزینه «۱» برای یک صفحه تخت با جریان آرام (Laminar)، ضریب انتقال حرارت موضعی (h_x) با فاصله x از لبه صفحه (طول) به صورت $h_x \propto \frac{1}{x}$ است. بنابراین با افزایش مقدار x ، مقدار ضریب انتقال حرارت کاهش می‌یابد. در ناحیه گذار (Transition Region) بین جریان آرام و آشسته، ضریب انتقال حرارت رفتار پیچیده‌تری نسبت به نواحی آرام و کاملاً آشسته دارد. این ناحیه تحت تأثیر نوسانات جریان، ناپایداری‌ها و شروع گردابه‌ها قرار می‌گیرد. بنابراین رابطه ضریب انتقال حرارت (h) در این ناحیه به صورت یک تغییر ناگهانی مدل‌سازی می‌شود. در ناحیه جریان آشسته یا متلاطم (Turbulent Flow)، ضریب انتقال حرارت موضعی به دلیل اختلاط شدید سیال و کاهش ضخامت لایه مرزی حرارتی، نسبت به جریان آرام افزایش می‌یابد. رابطه h_x با فاصله (x) از لبه پیشین (برای صفحه تخت) به صورت $h_x \propto \frac{1}{x}$ است. بنابراین با افزایش مقدار x مقدار ضریب انتقال حرارت در ناحیه متلاطم نیز کاهش می‌یابد. بر اساس این توضیحات محور عمودی شکل مربوط به ضریب انتقال حرارت (h) است.

۱۲- گزینه «۴» در شرایطی که دمای دیواره ثابت باشد، افزایش دما به صورت نمایی و معمولاً کمتر از حالتی است که شار حرارتی ثابت است. با توجه به آنکه مقدار دمای سیال خروجی در حالت شار حرارتی ثابت برابر ۸۲ درجه سانتی‌گراد است، لذا مقدار دمای خروجی در حالت دمای دیواره ثابت باید کمتر از ۸۲ درجه سانتی‌گراد باشد که تنها گزینه (۴) (دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد) از این قاعده تبعیت می‌کند.

۱۳- گزینه «۳» شرط مرزی ثابت بودن شار حرارتی در دیواره لوله به صورت مقابل تعریف می‌شود:

$$r = R \rightarrow -k \frac{\partial T}{\partial r} \bigg|_{r=R} = q''$$

با توجه به گزینه‌های داده شده، گزینه (۳) می‌تواند صحیح باشد و بر اساس این گزینه، مقدار شار حرارتی برابر ۲۰ بیان شده است. لازم به ذکر است که تفاوت در علامت منفی قبل از k به دلیل جهت انتقال حرارت است.

۱۴- گزینه «۱» دمای $T(r, 0)$ برای تمامی شعاع‌ها بوده و لذا مربوط به مرکز لوله نیست. دمای متوسط در ناحیه توسعه‌یافته با انتگرال‌گیری از پروفیل دما محاسبه می‌شود و ارتباطی با دمای $T(r, 0)$ ندارد. به‌طور کلی دمای $T(r, 0)$ نشان‌دهنده پروفیل دمای سیال در مقطع ورودی لوله ($x = 0$) و در شعاع r است. این دما می‌تواند یکنواخت یا غیریکنواخت باشد، اما در این مسئله، شرط $T(r, 0) < T_s$ نشان می‌دهد که دمای دیواره (T_s) از دمای سیال در ورودی بیشتر است. بنابراین ممکن است که دمای $T(r, 0)$ مربوط به کمترین دمای سیال باشد.

۱۵- گزینه «۲» در مسئله انتقال حرارت پایا (steady-state) در یک دیواره مرکب، مقدار شار حرارتی (q) در تمامی نقاط ثابت است. این به دلیل پایستگی انرژی و عدم وجود تغییرات زمانی در سیستم است. بنابراین، در شرایط پایا $q_1 = q_2$ بوده و میزان گرمای اتلافی دو دیواره برابر q_1 یا q_2 است. گزینه (۱) نادرست است، زیرا در شرایط پایا، شار حرارتی در تمام دیواره‌ها یکسان است و اختلافی وجود ندارد. همان‌طور که بیان شد، در شرایط پایا، مقدار گرمای عبوری از هر دیواره برابر ($q_1 = q_2$) است، بنابراین گزینه (۲) صحیح و گزینه (۴) نادرست است. اگر ضریب هدایت حرارتی دو دیواره متفاوت باشد، گرادیان دما نیز متفاوت خواهد بود، حتی اگر شارحرارتی دیواره یکسان باشد. بنابراین گزینه (۳) نیز نادرست است.