

مجموعه سؤالات دکتری

شیمی تجزیه 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؛ یا 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 (also) but 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 کاما کاربرد that ممنوع است. (این یعنی حذف گزینه (۴)). گزینه (۱) در صورتی صحیح است که کاما 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 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 کاما 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 فخرفروشی می‌کرد که عادت خودستایی او در سرتاسر محوطه‌ی کوچک دانشگاه زبازد عام و خاص بود. توضیح: از ساختار that so استفاده شده.so much about that

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 «۴» سگ‌ها در هنگام مواجهه با خطر / تهدید، پارس می‌کنند و دندان‌های خود را نشان می‌دهند تا حیوان یا شخص مورد نظر را بترسانند.

(۱) زیستگاه، زیست‌بوم (۲) طعمه (۳) سوءظن، تردید (۴) خطر، تهدید

۱۰- گزینه «۲» ضعف تصمیمات اخیر ست نشان می‌دهد که کوچکترین درکی نسبت به مسائل مختلف ندارد.

- (۱) تمایل، گرایش، احساس (۲) شعور، معنی، ادراک (۳) احساس، هیجان (۴) حساسیت

۱۱- گزینه «۳» قاضی شواهد غیرضروری را مردود اعلام کرد زیرا ارتباط چندانی با روال دادرسی نداشت.

- (۱) افشاء کردن، فاش کردن (۲) بزرگ کردن، منبسط کردن (۳) مردود شمردن، رد کردن (۴) کج کردن، تحریف کردن

۱۲- گزینه «۳» کارمندان هرچقدر در طول هفته بیشتر ورزش کنند، کمتر به مرخصی استعلاجی نیاز پیدا می‌کنند.

توضیح: جواب این سؤال عیناً توی خود سؤال آمده. یعنی اول بوده take time حالا شده take days.

اصطلاح take sick days یعنی «استعلاجی گرفتن».

۱۳- گزینه «۱» طبق آزمایشات روانشناسی کلاسیک، وقتی موش‌ها برای ترسیدن از یک صدای بخصوص به وسیله شوک الکتریکی شرطی شوند، بعدها

بدون وجود شوک الکتریکی هم از آن صدا می‌ترسند.

- (۱) شرطی کردن (۲) درخشیدن، برق زدن (۳) نمایش دادن (۴) قصد داشتن

۱۴- گزینه «۲» گوردن سینکلر، صاحب یکی از رستوران‌های مشهور، در سال ۱۹۹۸ با یکی از مشکلاتی که تمامی صاحب رستوران‌ها را آزار می‌داد، دست

و پنجه نرم می‌کرد. مشتریان، میز رزرو می‌کردند اما بدون اطلاع در رستوران حاضر نمی‌شدند.

- (۱) تفویض کردن، سپردن (۲) رنجاندن، آزردن (۳) تشدید کردن (۴) طفره رفتن، شانه خالی کردن

۱۵- گزینه «۴» علیرغم دیدگاه آن دانشمند، فوران آتشفشان در آینده‌ای نزدیک اتفاق نخواهد افتاد. بنابراین جایی برای نگرانی نیست!

- (۱) خونسرد، بی‌عاطفه (۲) قابل مذاکره (۳) آسیب‌پذیر (۴) قریب‌الوقوع

۱۶- گزینه «۳» در مکان دفن زباله، پروسه‌ی تجزیه با قدرت در حال اجرا است. در این پروسه بخش زیادی از زباله به گاز تبدیل می‌شود.

- (۱) تبدیل، تغییر (۲) ترمیم، بازسازی (۳) تجزیه (۴) تحت فشار قرار دادن

۱۷- گزینه «۴» من، به دلیل اینکه برنامه‌ریز بسیار دقیقی هستم، باید همه چیز را تحت نظر داشته باشم. بنابراین در زندگی من هرگز چیزی

بدون برنامه‌ریزی (فی‌البداهه) اتفاق نمی‌افتد.

- (۱) توجیه، دلیل آوردن (۲) تظاهر، وانمود (۳) اتفاق، تصادف، تقارن (۴) بدون برنامه، خودبخودی

۱۸- گزینه «۲» خیابان‌های شهر ما در حال حاضر هم ترافیک سنگینی دارد و ساخت پاساژ این مشکل را بدتر خواهد کرد.

- (۱) خنثی کردن، مختل کردن (۲) بدتر کردن، تشدید کردن (۳) حفظ کردن، نگه داشتن (۴) استخراج کردن، بهره‌برداری کردن

۱۹- گزینه «۱» فیلم «برخورد نزدیک از نوع سوم» داستان اولین برخورد بین موجودات فضایی و موجودات زمینی را روایت می‌کند.

- (۱) زمینی، دنیوی، خاکی (۲) غالب، مسلط (۳) باهوش، ماهر (۴) مهربان، خوش‌برخورد

توجه: در گزینه (۳) ingenious به معنی «باهوش، ماهر، ماهرانه» است که از واژه genius به معنای «نبوغ، ذکاوت» گرفته شده. اکثر داوطلبان این واژه را با واژه ingenuous به معنی «صاف‌وساده، بی‌ریا» اشتباه می‌گیرند.

۲۰- گزینه «۴» همه افراد با ساخت فرودگاه موافق هستند، اما در مورد مکان ساخت آن اختلاف نظر شدیدی وجود دارد.

- (۱) یک‌شکل، یک‌دست (۲) سوداگر، سودمند، کاربردی (۳) منحصربه‌فرد (۴) متفق‌القول، به‌اتفاق آرا

توجه: لغت unanimous معمولاً با واژگان consent, agreement, decision, vote و ... می‌آید.

مجموعه سؤالات دکتری

شیمی تجزیه 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 غیرکلامی، 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 کما 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 is 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 کارگرها 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 مقابل 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 منفی ساز 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 ...

Painters such as Picasso are rare.

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

Such painters as Picasso are rare.

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

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 را 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

سبقت ناپذیر، چیره ناشدنی

۳ inevitable

اجتناب ناپذیر، 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

۱۱- گزینه «۴» این موتور آخرین بازمانده یک خودروسازی روزگاری بزرگ در اوایل قرن بیستم است.

۱	uproar	غوغا، داد و بیداد	۲	proximity	مجاورت، نزدیکی
۳	tyro	مبتدی، تازه کار	۴	vestige	بقایا، نشانه، اثر، بازمانده

Vestige: a small part or amount of something that remains when most of it no longer exists

The new law removed **the last vestiges of** royal power.

۱۲- گزینه «۱» او یک بازیگر جوان بسیار همه‌فن‌حریف است که هم در درام‌های highbrow (نوعی گونه ادبی) و هم در گمدی‌های تلویزیون شاد است.

۱	versatile	همه‌فن‌حریف، دارای چند استعداد	۲	capricious	دمدمی، دمدمی‌مزاج
۳	divisive	تفرقه‌انگیز	۴	malleable	نرم و قابل انعطاف، چکش‌خور

۱۳- گزینه «۴» این پیمان‌نامه {امروز} بعد از ظهر به صورت رسمی تصویب شد و به محض اینکه امشب توسط نخست‌وزیر امضا شود، به یک قانون تبدیل خواهد شد.

۱	nominate	معرفی کردن، کاندید کردن	۲	pledge	عهد کردن، متعهد شدن
۳	release	آزاد کردن، منتشر کردن	۴	ratify	تصویب کردن، رسمی کردن
	treaty	معاهده، پیمان‌نامه		formally	رسماً، به صورت رسمی

Ratify: to make a written agreement official by signing it.

ratify a treaty/an agreement/a decision etc.

۱۴- گزینه «۲» نمی‌توانم توضیح دهم از کجا می‌دانستم - فقط حس ششمم بهم می‌گفت که تصادف کرده‌ای.

۱	idiosyncrasy	طرز فکر (یا رفتار) ویژه	۲	intuition	شَّم، حس ششم
۳	attribution	نسبت دادن، تخصیص	۴	ambiguity	ابهام، گنگی

۱۵- گزینه «۱» وسایل نقلیه‌ای که حتی ساده‌ترین پیشرفت‌ها را در موتور خود گنجانده‌اند (پیشرفت‌هایی که {به خاطر استفاده از} متانول شدنی و ممکن شده)، کماکان به کاهش فوری آلودگی هوای شهری کمک می‌کنند.

۱	incorporate	گنجانیدن، شامل کردن	۲	penetrate	نفوذ کردن، رخنه کردن
۳	concede	تصدیق کردن، پذیرفتن	۴	disabuse	آگاه ساختن (از یک اشتباه، باور...)
	improvement	پیشرفت، بهبود		feasible	ممکن، عملی، شدنی

Incorporate: to include something as part of a group, system, plan etc

We have **incorporated** many environmentally friendly features **into** the design of the building.

۱۶- گزینه «۳» در سال ۱۸۸۷، یک آزمایش نوآورانه که توسط آلبرت مایکلسون و ادوارد مورلی صورت گرفت، شدیداً فیزیک کلاسیک را تضعیف و بی‌اهمیت کرد، {آن‌هم} از طریق ناتوانی در تأیید وجود «اثر»، یک مایع بدون جرم (و) بی‌رنگ که گمان می‌شد در سراسر جهان نفوذ کرده.

۱	predetermine	از پیش تعیین کردن	۲	reiterate	تکرار کردن
۳	undermine	تضعیف کردن، کم‌اهمیت کردن	۴	presage	نشانه اتفاقی (ناگوار) بودن
	ingenious	نوآورانه، مبتکر		severely	شدیداً
	confirm	تأیید کردن		permeate	سرایت کردن، نفوذ کردن

سؤالات شیمی (۱) - شیمی تجزیه

اسپکتروسکوپی تجزیه‌ای (اتمی و مولکولی) - الکتروشیمی تجزیه‌ای - روش‌های فیزیکی و شیمیایی جداسازی در تجزیه

که ۱- کدام تکنیک‌های طیف‌سنجی اتمی، ذاتاً دارای بیشترین گستره خطی اندازه‌گیری - حساسیت هستند؟

- (۱) فلورسانس و نشر - جذب (۲) جذب - نشر (۳) نشر - جذب و فلورسانس (۴) فلورسانس - نشر و جذب

که ۲- کدام روش‌ها، برای آنالیز عنصری نمونه‌های پلاسمای خون، تولیدات صنایع آلیاژی و آب رودخانه‌ها مناسب‌تر است؟

- (۱) نشر اتمی با شعله - نشر اتمی با لیزر - فلورسانس اتمی با شعله
(۲) جذب اتمی با شعله - نشر اتمی با قوس الکتریکی - جذب اتمی با شعله
(۳) جذب اتمی با کوره گرافیتی - نشر اتمی با جرقه الکتریکی - نشر اتمی با پلاسمای جفت‌شده القایی
(۴) نشر اتمی با پلاسمای جفت‌شده القایی - نشر اتمی با قوس الکتریکی - جذب اتمی با کوره گرافیتی

که ۳- کدام تکنیک‌های طیف‌سنجی اتمی، از نظر حساسیت قابل رقابت هستند؟

- (۱) جذب اتمی با کوره گرافیتی - جذب اتمی با شعله
(۲) طیف‌سنجی جرمی اتمی - جذب اتمی با کوره گرافیتی
(۳) نشر اتمی با پلاسمای جفت‌شده القایی - نشر اتمی با جرقه الکتریکی
(۴) جذب اتمی با کوره گرافیتی - نشر القایی با پلاسمای جفت‌شده القایی

که ۴- کدام عبارت، درست است؟

- (۱) در اتم‌کننده‌های پیوسته، حساسیت اندازه‌گیری بیشتر است.
(۲) در اتم‌کننده‌های ناپیوسته، شرایط اتم‌کننده با زمان تغییر می‌کند.
(۳) در اتم‌کننده‌های پیوسته، دمای اتم‌کننده کمتر از اتم‌کننده‌های ناپیوسته است.
(۴) در اتم‌کننده‌های ناپیوسته، مقدار نمونه مصرفی بیشتر از اتم‌کننده پیوسته است.

که ۵- در مهپاش (نبولایزر) فراصوت، افزایش فرکانس چه تأثیری بر اندازه قطرات تشکیل‌شده دارد؟

- (۱) تأثیری در اندازه ذرات تشکیل‌شده ندارد.
(۲) باعث افزایش اندازه قطرات تشکیل‌شده می‌شود.
(۳) باعث کاهش اندازه قطرات تشکیل‌شده می‌شود.
(۴) با توجه به چگالی محلول، ممکن است سبب افزایش یا کاهش اندازه ذرات تشکیل‌شده شود.

که ۶- اگر سرعت ذره تابش‌کننده برابر $\frac{1}{5}$ سرعت نور باشد، در این صورت پهنای داپلری، چند nm است؟ (طول موج ذره نشرکننده ساکن نسبت به

آشکارساز برابر ۶۰۰ nm می‌باشد).

- (۱) ۱/۲ (۲) ۱۲ (۳) ۶۰ (۴) ۶

که ۷- طیف فوتوالکترون یک نمونه، در روش طیف‌بینی فوتوالکترون پرتو X (XPS) شامل پیک‌های مشخصه می‌باشد.

- (۱) همه عناصر نمونه به جز H و He
(۲) همه عناصر نمونه
(۳) عناصر سبک موجود در نمونه به جز H و He
(۴) عناصر سنگین نمونه

که ۸- کدام مشخصه عناصر می‌تواند برای انتخاب طول موج، در تکنیک فلورسانس پرتو X به کار رود؟

- (۱) ضخامت جاذب (۲) ضریب جذب جرمی (۳) لبه جذب (۴) ضریب جذب

که ۹- انرژی سینتیکی یک الکترون اوژه، مستقل از کدام مورد است؟

- (۱) انرژی فوتون یا الکترون فرودی
(۲) عدد اتمی اتم ساطع‌کننده الکترون
(۳) فرایند آسایش شامل الکترون‌های ظرفیت
(۴) حفره هسته اولیه که در اثر برخورد اشعه X یا الکترون ایجاد می‌شود.



۱۰- برای اندازه گیری میزان اوره به روش اسپکتروفتومتری در یک نمونه شیر، روش افزایش استاندارد به کار رفته است. بدین منظور، 10 mL از نمونه مجهول برداشته و برای حذف پروتئین، 10 mL محلول تری کلرواستیک اسید به نمونه افزوده شد. به محلول حاصل، حجم های مختلفی از محلول استاندارد با غلظت 10 ppm اضافه و پس از آنالیز، رابطه میزان سیگنال (S) و حجم محلول استاندارد افزوده شده (V_s) به صورت زیر به دست آمده است. غلظت اوره در نمونه شیر بر حسب ppm کدام است؟ $S = 0.04V_s + 0.10$

- (۱) $5/0$ (۲) $2/5$ (۳) 10 (۴) 20

۱۱- برای مطالعه برهم کنش یون فلزی - لیگند، کدام روش طیف سنجی مناسب تر است؟

- (۱) جذبی مرئی - فرابنفش (۲) فلورسانس (۳) رامان (۴) زیرقرمز

۱۲- کدام مورد، در خصوص طیف سنجی NMR، نادرست است؟

- (۱) هم جابه جایی شیمیایی و هم شکافت اسپین - اسپین در تجزیه و تحلیل ساختار مولکول اهمیت دارند.
(۲) علت جابه جایی شیمیایی، میدان های مغناطیسی کوچکی است که به علت اسپین هسته اتم ها ایجاد می شوند.
(۳) طیف های تفکیک پایین، برای تعیین کمی ایزوتوپ ها و مطالعه محیط فیزیکی گونه های جاذب مناسب هستند.
(۴) طیف های تفکیک بالا، برای تشخیص اختلاف فرکانسی کوچک محیط های شیمیایی یک ایزوتوپ خاص مناسب هستند.

۱۳- ترتیب درست شدت فلورسانس ترکیبات، کدام است؟

- (۱) فنول < بنزن < یدوبنزن < کلروبنزن
(۲) فنول < پروپیل بنزن < برموبنزن < بنزن
(۳) آنیلین < بنزن < تولوئن < یدوبنزن
(۴) آنیلین < تولوئن < بنزن < برموبنزن

۱۴- طیف سنجی جرمی مولکولی، قادر به دادن کدام اطلاعات نیست؟

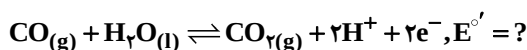
- (۱) ساختار مولکول های معدنی، آلی و بیولوژیکی
(۲) برهم کنش های بین مولکولی
(۳) ترکیب عنصری نمونه ها
(۴) نسبت ایزوتوپی اتم ها در نمونه

۱۵- یک سل خالی IR، در محدوده طول موجی $4/0$ تا $5/0$ میکرومتر، یک الگوی ریز تداخلی با 10 نوسان (موج) کامل نشان می دهد. طول مسیر نوری، چند میلی متر است؟

- (۱) 2×10^{-1} (۲) 2×10^{-2} (۳) 1×10^{-2} (۴) 1×10^{-1}

۱۶- براساس داده های ترمودینامیکی جدول زیر، پتانسیل فرمال ($E^{\circ'}$) واکنش الکتروشیمیایی، کدام است؟

$$(F = 96485 \text{ C})$$



گونه	$\Delta G_f^{\circ} (\text{kJ/mol})$
CO	-140
CO ₂	-400
H ₂ O	-240
H ₂	0

- (۱) صفر
(۲) -0.1
(۳) -0.5
(۴) 0.5

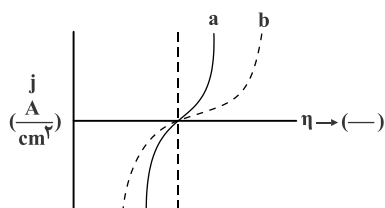
۱۷- پتانسیل الکتریکی اندازه گیری شده، در کدام سل از بقیه بزرگ تر است؟

- (۱) $\text{Ag} / \text{AgCl}_{(s)} / \text{HCl} (0.1 \text{ M}) / \text{KCl} (0.1 \text{ M}) / \text{AgCl}_{(s)} / \text{Ag}$
(۲) $\text{Ag} / \text{AgCl}_{(s)} / \text{NaCl} (0.1 \text{ M}) / \text{KCl} (0.1 \text{ M}) / \text{AgCl}_{(s)} / \text{Ag}$
(۳) $\text{Ag} / \text{AgCl}_{(s)} / \text{NH}_4\text{Cl} (0.1 \text{ M}) / \text{KCl} (0.1 \text{ M}) / \text{AgCl}_{(s)} / \text{Ag}$
(۴) $\text{Ag} / \text{AgCl}_{(s)} / \text{NaCl} (0.1 \text{ M}) / \text{KCl} (3/5 \text{ M}) / \text{KCl} (0.1 \text{ M}) / \text{AgCl}_{(s)} / \text{Ag}$

۱۸- ضریب گزینش پذیری پتانسیومتری یون H^+ در الکترود غشایی یون گزین سدیم (Na^+) برابر ۱ می باشد. در یک محلول حاوی یک میلی مولار Na^+ که در $\text{pH} = 4$ بافر شده است، درصد خطا در تعیین فعالیت یون سدیم کدام است؟

- (۱) 100 (۲) 10 (۳) 1 (۴) 0.1

کج ۱۹- منحنی‌های جریان - اضافه ولتاژ را برای دو فرایند a و b در نظر بگیرید. کدام مورد، در خصوص مقایسه دو منحنی نادرست است؟



(۱) رابطه تافل برای فرایند (b) در مقایسه با (a) بیشتر صدق می‌کند.

(۲) مقدار ثابت سرعت تعویضی (k°) برای (a) بزرگ‌تر از (b) است.

(۳) ضریب انتقال (α) برای دو فرایند تقریباً یکسان است.

(۴) در هر دو فرایند محدودیت‌های انتقال جرم وجود ندارد.

کج ۲۰- در واکنش کاتدی تولید هیدروژن بر روی الکتروود کربن شیشه‌ای (GCE) اصلاح‌شده با الکتروکاتالیست، سه الکتروود GCE۱، GCE۲ و GCE۳ در شرایط سنتزی مختلف ساخته شدند. اگر شیب تافل واکنش کاتدی برای سه الکتروود GCE۱، GCE۲ و GCE۳ به ترتیب $-1/45 \text{ mVdec}^{-1}$ ، $-1/3 \text{ mVdec}^{-1}$ و $-1/25 \text{ mVdec}^{-1}$ باشد و پتانسیل شروع واکنش کاتدی برای این الکتروودها به ترتیب برابر با -0.15 V ، -0.25 V و -0.15 V باشد، کدام یک، الکتروود بهینه است؟

GCE۱ (۴)

GCE۲ (۳)

GCE۳ (۲)

GCE۲، GCE۱ (۱)

کج ۲۱- کدام مورد، در خصوص مکانیسم‌های انتقال جرم در فرایندهای الکترودی نادرست است؟

(۱) پدیده نفوذ در قسمت‌های مختلف سل الکتروشیمیایی یکسان نیست، اما مهاجرت در همه جا یکسان است.

(۲) با افزایش الکتروولیت حامل، سهم مهاجرت برای انتقال جرم گونه‌های الکتروفعال یونی افزایش می‌یابد.

(۳) پدیده‌های نفوذ و مهاجرت برای انتقال جرم گونه‌های الکتروفعال لزوماً هم‌جهت نیستند.

(۴) پدیده نفوذ تنها برای گونه‌های الکتروفعال در سطح الکتروود مشاهده می‌شود.

کج ۲۲- کدام یک، علت استفاده از الکتروولیت حامل در سنجش‌های ولتامتری نیست؟

(۱) تثبیت قدرت یونی محلول اندازه‌گیری در سنجش‌های ولتامتری

(۲) حذف سهم مهاجرت در انتقال جرم گونه‌های الکتروفعال

(۳) بهبود (افزایش) سرعت انتقال جرم گونه‌های الکتروفعال

(۴) کاهش مقاومت اهمی مربوط به محلول اندازه‌گیری

کج ۲۳- رفتار جریان خازنی با زمان، در کدام تکنیک الکتروشیمیایی با بقیه تفاوت دارد؟

(۱) ولتامتری پالس نرمال

(۲) کروئوکولومتری

(۳) کروئوآمپرومتری

(۴) کروئوپتانسیومتری

کج ۲۴- در کدام تکنیک الکتروشیمیایی، جریان حالت پایا در آزمایش مشاهده نمی‌شود؟

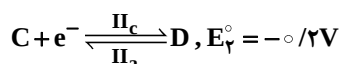
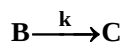
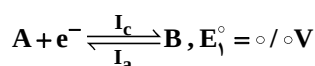
(۱) پلاروگرافی پالس نرمال (NPP) با استفاده از DME

(۲) ولتامتری روبش خطی با استفاده از الکتروود میکرودیسک پلاتین

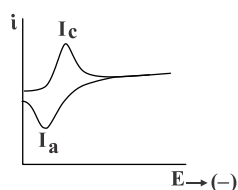
(۳) پلاروگرافی جریان مستقیم (dc-polarogr) با استفاده از DME

(۴) فرایند کاتالیتیکی با مکانیسم E_1C_1' در سطح الکتروود میکرودیسک پلاتین

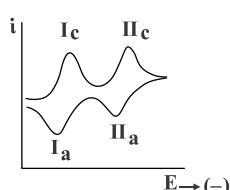
کج ۲۵- فرایند الکترودی با مکانیسم زیر را در نظر بگیرید:



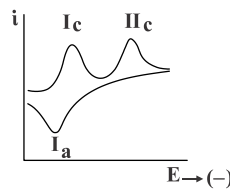
کدام مورد، شکل موج ولتامتری چرخه‌ای را برای فرایند در سرعت‌های روبش پتانسیل به قدر کافی پایین به درستی نشان می‌دهد؟



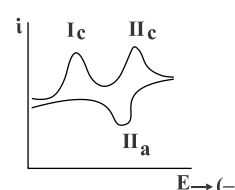
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

سؤالات شیمی (۱) - شیمی تجزیه

اسپکتروسکوپی تجزیه‌ای (اتمی و مولکولی) - الکتروشیمی تجزیه‌ای - روش‌های فیزیکی و شیمیایی جداسازی در تجزیه

۱- گزینه «۱» حساسیت ذاتی در روش‌های جذب اتمی بالاتر است.
در طیف‌سنجی اتمی، گستره خطی (linear dynamic range) به بازه‌ای از غلظت‌ها اطلاق می‌شود که در آن پاسخ دستگاه به‌طور خطی با غلظت تغییر می‌کند. سیگنال ناشی معمولاً با توان دوم غلظت اتم‌های تحریک‌شده رابطه دارد ولی در عمل در گستره وسیعی بدون اشباع باقی می‌ماند. در فلورسانس اتمی چون تابش زمینه‌ای (background) بسیار پایین است، حتی در غلظت‌های بالا پاسخ خطی حفظ می‌شود. در این دو روش، اثرات مزاحم مانند جذب مجدد تابش توسط اتم‌ها (self-absorption) یا افت سیگنال در غلظت‌های بالا (که در جذب اتمی رایج است) کمتر دیده می‌شود.

۲- گزینه «۳» کوره گرافیتی (GFAAS) به دلیل حجم کم نمونه و حساسیت بالا برای نمونه‌های زیستی مثل پلاسما خون مناسب است. نشر با جرقه یا قوس الکتریکی برای آلیاژها مناسب است چون دماهای بالا نیاز است. ICP-OES (نشر با پلاسما القایی) بهترین گزینه برای آب‌های طبیعی (مثل رودخانه) به دلیل دقت و توانایی شناسایی چند عنصر هم‌زمان است.

۳- گزینه «۲» ICP-MS یکی از حساس‌ترین روش‌ها برای تشخیص عناصر در حد ppt است. GFAAS هم حساسیت بالایی دارد. هر دو تکنیک از نظر حساسیت رقابت‌پذیر هستند، در حالی که سایر روش‌ها حساسیت پایین‌تری دارند.

۴- گزینه «۲» در اتم‌کننده‌های ناپیوسته (مثل کوره گرافیتی) نمونه در یک مرحله وارد و در مراحل جداگانه تبخیر و اتم‌سازی می‌شود؛ بنابراین دما و شرایط اتم‌سازی در طول زمان تغییر می‌کند. در مقابل، اتم‌کننده‌های پیوسته (مثل شعله) شرایط ثابت‌تری دارند.

۵- گزینه «۳» در نبولایزر فراصوت (ultrasonic nebulizer)، افزایش فرکانس موجب تولید امواج صوتی کوتاه‌تر و پرنرژتری می‌شود که به شکستن قطرات بزرگ به ذرات کوچک‌تر کمک می‌کند. فرمول:
اندازه‌ی قطرات $\sim \frac{1}{\sqrt{\text{فرکانس}}}$

۶- گزینه «۲» پهنای داپلری: مطابق فرمول پهنای داپلری از طریق رابطه مقابل به‌دست می‌آید:
$$\Delta\lambda = \frac{\lambda \cdot \Delta V}{C} \Rightarrow D\lambda = \frac{600 \times 1}{50} = 12 \text{ nm}$$

۷- گزینه «۱» در XPS، برای اینکه عنصر قابل تشخیص باشد، باید دارای الکترون‌های داخلی باشد. H و He فقط یک لایه دارند و عمق الکترونی کافی برای تولید پیک مشخصه ندارند.

۸- گزینه «۳» در فلورسانس پرتو X، انرژی تحریک باید بالاتر از لبه جذب عنصر موردنظر باشد تا الکترون‌های داخلی برانگیخته شوند و فلورسانس رخ دهد. بنابراین، لبه جذب ویژگی کلیدی برای انتخاب طول موج است.

۹- گزینه «۱» انرژی الکترون اوژه فقط به انرژی سطوح الکترونی داخلی اتم بستگی دارد، نه به انرژی تابش اولیه.

۱۰- «هیچ‌کدام از گزینه‌ها صحیح نیست.»
$$S = mV_s + b \Rightarrow Cx = \frac{bCs}{mV_x} = \frac{0/1 \times 100}{0/04 \times 10} = 25 \text{ ppm}$$

سنجش گزینه (۱) را به‌عنوان پاسخ صحیح اعلام کرده است، اما با توجه به توضیحات فوق هیچ‌کدام از گزینه‌ها صحیح نیست.

۱۱- گزینه «۳» برای بررسی برهم‌کنش یون فلزی و لیگاند، طیف‌سنجی رامان بسیار مؤثر است چون تغییر در ارتعاشات پیوندی، مخصوصاً پیوندهای فلز-لیگاند را نشان می‌دهد. این روش به‌طور خاص حساس به کشش‌های پیوندی است که هنگام کمپلکس‌شدن تغییر می‌کنند و اغلب در ناحیه رامان بهتر دیده می‌شوند.

۱۲- گزینه «۲» جابه‌جایی شیمیایی در NMR ناشی از میدان‌های مغناطیسی القاشده در الکترون‌های اطراف هسته است، نه اسپین خود هسته‌ها.

۱۳- گزینه «۴» شدت فلورسانس به ساختار مولکول، گروه‌های الکترون‌دهنده و هالوژن‌ها بستگی دارد. آنیلین به‌خاطر داشتن گروه آمینی (الکترون‌دهنده قوی) بیشترین فلورسانس را دارد. تولوئن نیز کمی ضعیف‌تر است. بنزن فلورسانس کمتری دارد. برموبنزن به‌علت اثر سنگین برم (quenching) بازده فلورسانس کمتری دارد. ترتیب شدت فلورسانسی: آنیلین < تولوئن < بنزن < برموبنزن

۱۴- گزینه «۲» طیف‌سنجی جرمی اطلاعات دقیقی از جرم مولکولی، ایزوتوپ‌ها، ترکیب عنصری و حتی برخی ساختارها می‌دهد، اما برای مطالعه برهم‌کنش‌های بین مولکولی روش مناسبی نیست.

۱۵- گزینه «۴» مطابق فرمول مقابل جایگذاری می‌کنیم:

$$b = \frac{\Delta N}{2(V_r - V_i)} \Rightarrow b = \frac{10}{2\left(\frac{1}{\frac{1}{5}} - \frac{1}{\frac{1}{20}}\right)} = 100 \mu\text{m} = 10^{-1} \text{ mm}$$

۱۶- گزینه «۲» برای محاسبه پتانسیل استاندارد واکنش (E°)، ابتدا باید ΔG° واکنش را محاسبه کنیم:

$$\Delta G^\circ = \Delta G_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) - \Delta G_f^\circ(\text{Co}) - \Delta G_f^\circ(\text{Co}_2)$$

$$\Delta G = -nFE^\circ \Rightarrow E^\circ = \frac{-\Delta G^\circ}{nF} = \frac{-20000}{96500 \times 2} \Rightarrow E^\circ = -0.1 \text{ V}$$

۱۷- گزینه «۱» پتانسیل الکترود Ag / AgCl تابعی از غلظت یون Cl^- است. در سلول‌های غلظتی، هرچه غلظت Cl^- در یک نیم‌سل بیشتر باشد، پتانسیل آن نیم‌سل پایین‌تر خواهد بود. سلولی که اختلاف پتانسیل بیشتری بدهد، سلولی است که اختلاف غلظت بیشتری دارد. در گزینه (۱)، اختلاف غلظت یون کلرید در دو نیم‌سل بیشتر از سایر گزینه‌هاست (۱ مولار در برابر ۰/۱ مولار)، لذا بیشترین پتانسیل را می‌دهد.

۱۸- گزینه «۲» ضریب گزینش‌پذیری نشان‌دهنده‌ی حساسیت الکترود غشایی نسبت به یون مزاحم (Na^+) است.

$$E_r = \frac{k_{\text{H}^+, \text{Na}^+} [\text{Na}^+]^-}{[\text{H}^+]^-} = \frac{1 \times 10^{-3}}{10^{-4}} \times 100 = 10\%$$

۱۹- گزینه «۳» ضریب انتقال (α) در دو نمودار متفاوت است. α تفسیری از تقارن نمودار است.

۲۰- گزینه «۳» ضریب انتقال بار (α) از شیب نمودارهای Tafel به‌دست می‌آید:

$$\text{slope} = \frac{2/RT}{\alpha nF}$$

اگر شیب کمتر باشد، α بزرگ‌تر است و واکنش راحت‌تر اتفاق می‌افتد. شیب کمتر در نمودار تافل نشانه افزایش ضریب انتقال بار (α)، واکنش سریع‌تر و سینتیک بهتر است. تفسیر اورپتانسیل شروع (η_0): هرچه η_0 کمتر باشد، شروع واکنش راحت‌تر است. بزرگ‌ترین مقدار α متعلق به الکترودی است که شیب کمتری دارد یعنی GCE_2 .

۲۱- گزینه «۲» افزایش الکترولیت حامل باعث کاهش سهم مهاجرت می‌شود نه افزایش، زیرا یون‌های حامل اضافی میدان الکتریکی را خنثی می‌کنند و انتقال جرم بیشتر از طریق نفوذ انجام می‌شود. هدف اصلی از الکترولیت حامل همین است.

۲۲- گزینه «۳» افزایش سرعت انتقال جرم به‌طور مستقیم توسط الکترولیت حامل انجام نمی‌شود. الکترولیت حامل برای کاهش مقاومت محلول، حذف اثر مهاجرت و تثبیت قدرت یونی استفاده می‌شود. بنابراین گزینه (۳) هدف اصلی نیست.

۲۳- گزینه «۴» در تکنیک کروماتوگرافی، رفتار جریان خازنی متفاوت است، چون در این روش پتانسیل ثابت نگه داشته نمی‌شود و به مرور زمان تغییر می‌کند. در بقیه روش‌ها (مثل کروماتوگرافی)، رفتار جریان با زمان از قانون فیک پیروی می‌کند و ساده‌تر تحلیل می‌شود.

۲۴- گزینه «۲» در ولتامتری روبش خطی با الکترود میکروдіسک پلاتین جریان به حالت پایا نمی‌رسد چون سطح الکترود بسیار کوچک است و گرادیان غلظت به سرعت تغییر می‌کند.



با توجه به اینکه مرحله $\text{B} \rightarrow \text{C}$ یک مرحله شیمیایی آهسته است، این یک واکنش EC است که بعد از احیای اول A به B، تبدیل شیمیایی آهسته‌ای به C دارد و سپس احیای دوم C به D اتفاق می‌افتد.

در این نوع واکنش‌ها، وقتی سرعت واکنش شیمیایی آهسته باشد، پیک جریان دوم (ipc) کاهش پیدا می‌کند یا حتی ممکن است دیده نشود. در شکل موج جریان - پتانسیل، وقتی سرعت انتقال شیمیایی کم باشد، کاهش در شدت پیک دوم دیده می‌شود و پیک اول واضح‌تر است.

۲۶- گزینه «۳» در این سؤال اثر pH بر پتانسیل نیم‌موج ($E_{\frac{1}{2}}$) بررسی شده است.

دو تعادل دخیل وجود دارد:



در حضور pH متغیر، تعادل دوم تعیین‌کننده میزان A^- در محلول است، بنابراین اثر pH بر پتانسیل نیم‌موج مشاهده می‌شود.

طبق معادله نرنست برای واکنش الکترودی که شامل یون H^+ است، شیب تغییرات $E_{\frac{1}{2}}$ نسبت به pH برابر است با:

$$E_{\frac{1}{2}} = E^\circ - \frac{0.059 \times m}{n} pH \Rightarrow E_{\frac{1}{2}} = 0 - \frac{0.059 \times 1}{1} pH = -0.059(v) pH = -59(mv) pH$$

↑ تعداد H^+
↓ تعداد e^-

۲۷- گزینه «۱» در حضور RSH یک مسیر شیمیایی جدید ایجاد کرده و باعث کاهش جریان موج برگشت می‌شود.

افزایش غلظت تیول باعث کاهش جریان برگشتی IC می‌شود، چون واکنش شیمیایی با محصول واسط باعث حذف آن و جلوگیری از برگشت‌پذیری می‌گردد. I بزرگ با زیروند a افزایش یافته است.

۲۸- گزینه «۴» در کرومپتانسیومتری، اگر جریان ثابت به سیستم وارد شود، تغییر پتانسیل در طول زمان نمودار (E-t) رفتار مراحل را مشخص می‌کند. اگر دو مرحله احیا با پتانسیل متفاوت داشته باشیم، نمودار E-t شامل دو ناحیه شکست (دو پله یا دو نقطه عطف) خواهد بود.

$$\frac{\tau_2}{\tau_1} = 2 \left(\frac{p_2}{p_1} \right) + \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^2 \Rightarrow \tau_2 = 1/25 \tau_1$$

۲۹- گزینه «۱» قسمت اول نمودار مربوط به واکنش $tiO^{2+} \rightarrow ti^{3+}$ می‌باشد که با توجه به نمودار اورولتاژ بالا دارد و برگشت‌ناپذیر است.

قسمت دوم نمودار مربوط به واکنش $I_2 \rightarrow 2I^-$ که با توجه به نمودار برگشت‌پذیر است.

قسمت سوم نمودار مربوط به واکنش $\frac{Fe^{3+}}{Fe^{2+}}$ که با توجه به نمودار برگشت‌پذیر است.
در نتیجه گزینه (۱) منطبق بر نتایج است.

۳۰- گزینه «۴» از ۵۰ تا ۵۰۰ mL: $ZnCl_2$ هدایت کاهش پیدا می‌کند (به دلیل رسوب یون‌ها)

در ۵۰۰ mL: مینیمم هدایت (پایان واکنش‌های رسوبی)

از ۵۰۰ mL تا ۷۵۰: افزایش هدایت به علت ورود یون‌های آزاد Zn^{2+} و Cl^-

بنابراین نمودار گزینه (۴) دقیقاً با این روند منطبق است.

۳۱- گزینه «۱» $H_{min} = A + 2\sqrt{BC} \Rightarrow H_{min} = 0.01 + 2\sqrt{5 \times 5 \times 10^{-4}}$

$$u_{opt} = \sqrt{\frac{B}{C}} = \sqrt{\frac{5}{5 \times 10^{-4}}} = 100 \Rightarrow H_{min} = 0.11 cm$$

۳۲- گزینه «۴» برای محاسبه غلظت در فاز آبی: حجم نمونه و ۵۰ mL، حجم فاز آبی، ۲۰ k = ضریب توزیع

$C_{cd} \Rightarrow$ غلظت کادمیوم در محلول شست‌وشو

$kC_{cd} = 20$ برای سیگنال اول

$$\epsilon_0 = k \times \frac{C_{cd} \times 5 + 100 \times 5}{10} = k \times \frac{C + 100}{2} \quad \text{برای سیگنال دوم}$$

$$\epsilon_0 = \frac{20}{C_{cd}} \times \frac{C_{cd} + 100}{2} = 10 \times \frac{C_{cd} + 100}{C_{cd}} \Rightarrow \epsilon_0 \times \frac{C_{cd} + 100}{C_{cd}} = \epsilon C_{cd} = C_{cd} + 100 \Rightarrow C_{cd} = 20 \text{ PPM}$$

حال غلظت اصلی در نمونه آب را با C_s نمایش می‌دهیم:

$$C_s = \frac{20}{42/5} = 0.5 \text{ PPb}$$