



سوالات آزمون سراسری ۹۵

زبان عمومی و تخصصی

PART A: 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.

- 1- That car has none of the features, like power windows and steering, that make modern cars so great.
1) hazardous 2) aesthetic 3) superficial 4) antiquated
- 2- With several agencies regulating the reports, it was difficult for the accused to argue against its
1) anticipation 2) veracity 3) relevance 4) infamy
- 3- Since Jack did not want a speeding ticket, he tried to the police officer by giving her a compliment.
1) escape 2) reinforce 3) appease 4) convict
- 4- Trudy studied harder, but there was only improvement in her grades, so she agreed to get a tutor.
1) unbearable 2) monotonous 3) commonplace 4) marginal
- 5- Living apes-chimpanzees, gorillas, orangutans, gibbons and siamangs-and humans share a constellation of that set them apart from other primates.
1) traits 2) disciplines 3) certainties 4) demands
- 6- Have you ever noticed how a coin at the bottom of a swimming pool seems to wobble? This occurs because the water in the pool bends the path of light from the coin.
1) differentiated 2) reflected 3) recognized 4) generated
- 7- Publicly available Web services (e.g. Google, InfoSeek, Northernlight and AltaVista) various techniques to speed up and refine their searches.
1) employ 2) determine 3) capture 4) specify
- 8- Owing to the protests of the Dominicans and other regulars, the book was prohibited in 1760, but the second part was issued in 1768.
1) recklessly 2) profoundly 3) superstitiously 4) meticulously
- 9- While admissions offices do admit many students with similar profiles, a college is still a and diverse community.
1) heterogeneous 2) anonymous 3) controversial 4) mundane
- 10- Despite the security, the thief's ability to break into the museum without being caught remains an to the police.
1) authorization 2) illusion 3) enigma 4) infection

PART B: Cloze Passage

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.

Thunder is caused by lightning, which is essentially a stream of electrons flowing between or within clouds or between a cloud and the ground. The air surrounding the electron stream becomes ...(11)... hot-up to 50,000 degrees Fahrenheit-that it forms a resonating tube of partial vacuum ...(12)... the lightning's path. The nearby air rapidly expands and contracts, ...(13)... the column vibrate like a tubular drumhead ...(14)... a tremendous *crack*. As the vibrations gradually die out, the sound echoes and reverberates, generating the rumbling ...(15)... thunder. We can hear the booms from great distances, 10 or more miles from the lightning that caused them.



- ✎ 11- 1) enough 2) too 3) so 4) very
- ✎ 12- 1) and surround 2) that surround 3) surrounds 4) surrounding
- ✎ 13- 1) it makes 2) making 3) and making 4) that makes
- ✎ 14- 1) and producing 2) and produce 3) is produced by 4) produces
- ✎ 15- 1) which called 2) we call 3) is called 4) it is called

PART C: Reading Comprehension

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

PASSAGE 1:

The eruption of a volcano is accompanied by emissions of water vapor (>70% of the volcanic gases), CO₂ and SO₂ plus lower levels of CO, sulfur vapor and Cl₂. Carbon dioxide contributes to the "greenhouse" effect, and it has been estimated that volcanic eruptions produce ~ 112 million tons of CO₂ per year. Levels of CO₂ in the plume of a volcano can be monitored by IR spectroscopy. Sulfur dioxide emissions are particularly damaging to the environment, since they result in the formation of acid rain. Sulfuric acid aerosols persist as suspensions in the atmosphere for long periods after an eruption. The Mount St Helens eruption occurred in May 1980. Towards the end of the eruption, the level of SO₂ in the volcanic plume was ~ 2800 tons per day, and an emission rate of ~ 1600 tons per day was measured in July 1980, Emissions of SO₂ (diminishing with time after the major eruption) continued for over two years, being boosted periodically by further volcanic activity.

- ✎ 16- Among the gases produced by volcanic eruptions, which one has the highest concentration?
 1) CO 2) SO₂ 3) CO₂ 4) H₂O
- ✎ 17- According to the passage, which of the following gases is particularly damaging to the environment?
 1) CO 2) SO₂ 3) CO₂ 4) H₂O
- ✎ 18- According to the passage, the amounts of CO₂ emission from volcanoes can be measured by
 1) infrared spectroscopy 2) measuring sulfuric acid aerosols
 3) its reaction with water vapor 4) its contribution to the acid rain
- ✎ 19- The word "diminishing" in line 8 is closest in meaning to
 1) accumulating 2) boosting 3) decreasing 4) oscillating

PASSAGE 2:

The worldwide demand for fertilizers is enormous and world consumption is increasing at a rate of between 2% and 3% per year. Phosphorus is an essential plant nutrient and up to 90% (depending on the country) of phosphate rock that is mined is consumed in the manufacture of phosphorus-containing fertilizers. Insoluble phosphate rock is treated with concentrated H₂SO₄ to generate soluble superphosphate fertilizers containing Ca(H₂PO₄)₂ mixed with CaSO₄ and other sulfates; reaction between phosphate rock and H₃PO₄ gives triple superphosphate, mainly Ca(H₂PO₄)₂. Ammonium phosphate fertilizers are valuable sources of both N and P. Environmentalists are concerned about the effects that phosphates and polyphosphates from Fertilizers and detergents have on the natural balance of lake populations. Phosphates in run-off water which flows into lakes contribute to the excessive growth of algae (eutrophication), the presence of which depletes the lakes of O₂, thereby affecting fish and other water-life. However, the issue of phosphates in lakes is not clearcut: recent field studies indicate that adding phosphates to acid lakes (the result of acid rain pollution) stimulates plant growth, which in turn leads to a production of [OH]⁻, which neutralizes excess acid.

- ✎ 20- According to the passage, phosphorus-based fertilizers are produced mainly from
 1) H₂PO₄ 2) insoluble phosphorus 3) CaSO₄ 4) phosphate rock
- ✎ 21- Environmentalists are concerned about phosphates because they
 1) may change the balance of lake ecosystems 2) contain both N and P atoms
 3) produce polyphosphates 4) react with detergents



22- What is the effect of phosphates on algae?

- 1) Phosphates have no effects on algae.
- 2) Phosphates take water away from algae.
- 3) Algae cannot exist in the presence of phosphates.
- 4) Algae grow more in the presence of phosphates.

23- According to the passage, which of the following statements is NOT true?

- 1) Insoluble phosphate rock can react with concentrated H_2SO_4 to generate fertilizers.
- 2) The world consumption of phosphates is between 2% and 3% per year.
- 3) Ammonium phosphate fertilizers are valuable sources of both nitrogen and Phosphorus.
- 4) Adding phosphates to acid lakes stimulates plant growth, which in turn leads to production of hydroxide ions.

24- The word "depletes" in line 9 is closest in meaning to

- 1) produces
- 2) saturates
- 3) empties
- 4) pollutes

PASSAGE 3:

In 1839, William Grove observed that when the current was switched off in an electrolysis cell using Pt electrodes in which water was being electrolyzed to give O_2 and H_2 a small current continued to flow, but in the opposite direction to the current that had driven the electrolysis cell. The observation constituted the first fuel cell, although this name was not introduced until 1889. Chemical energy produced from the reaction: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ (catalyzed by Pt) is efficiently converted into electrical energy. During the twentieth century, there were a number of research efforts to harness the electrical energy from fuel cells. Alkaline fuel cells (containing aqueous KOH electrolyte, carbon electrodes and a Pt catalyst with H_2 as the fuel) and phosphoric acid fuel cells (containing aqueous H_3PO_4 electrolyte, and platinized carbon electrodes, with H_2 fuel) have been successfully used to produce electrical energy and provide drinking water for the Gemini, Apollo and space shuttle missions.

Combustion of H_2 produces only H_2O and hydrogen is, therefore, an environmentally clean fuel which is, in principle, ideal for powering the millions of vehicles on our roads. Since 1997, a number of cities worldwide have introduced the Daimler-Benz no-emission bus (the Nebus) which contains a fuel cell running on H_2 which is stored in pressurized tanks in the roof-space of the bus. However, applying this technology to the world's transport system as a whole, or even a fraction of it, has significant obstacles. Firstly, to open up a competitive market, any new product from the motor vehicle industry must be as, or more, efficient than vehicles that rely on the internal combustion engine. Apart from performance, factors to be considered include cost, fuel storage and safety; the public perception of H_2 is that of an explosive gas, and most consumers probably consider H_2 to be more hazardous than hydrocarbon fuels. Secondly, the current infrastructure (e.g. fuel distribution and refueling) for vehicle transport systems is designed for carbon-based fuels. A change to hydrogen-based fuel would be enormously expensive.

25- What is the source of the small current that flows after switching off the current in an electrolysis cell?

- 1) Reaction between KOH and H_3PO_4
- 2) Production of hydrogen and oxygen from water
- 3) Reaction between H_2 and O_2
- 4) Reaction between Pt and H_2O

26- Which of the following is NOT used in a fuel cell?

- 1) Phosphoric acid solution
- 2) Platinum hydroxide solution
- 3) Platinized carbon electrodes
- 4) Potassium hydroxide solution

27- How is drinking water produced for the space shuttle missions?

- 1) By electrolysis of a phosphoric acid solution
- 2) By distillation of a phosphoric acid solution
- 3) By the reaction of H_2 and O_2 in a fuel cell
- 4) By distillation of a KOH solution

28- Which of the following is NOT true about the Nebus?

- 1) It consumes electricity from the wires in cities.
- 2) Its fuel is stored in pressurized tanks.
- 3) It does not produce carbon dioxide.
- 4) It contains a fuel cell.



29- According to the passage, one of the significant obstacles for applying the hydrogen fuel cells technology to the world's transport system as a whole is that

- 1) many people consider hydrogen to be more dangerous than gasoline
- 2) it has a higher efficiency than hydrocarbon fuels
- 3) it is environment-friendly
- 4) it does not require fuel storage

30- The word "harness" in line 6 is closest in meaning to

- 1) resign
- 2) avoid
- 3) discover
- 4) control

شیمی تجزیه (تجزیه ۱ و ۲ و شیمی تجزیه دستگاهی)

۳۱- خطاهای معین در یک اندازه‌گیری تجزیه‌ای با همه روش‌های زیر قابل آشکارسازی است، به غیر از:

- ۱) تغییر در مقدار نمونه مورد اندازه‌گیری
- ۲) اندازه‌گیری نمونه مورد نظر با یک روش تجزیه‌ای مستقل
- ۳) تکرار اندازه‌گیری با روش مورد نظر
- ۴) اندازه‌گیری یک نمونه استاندارد با روش مورد نظر

۳۲- در کدام مورد با کاهش pH محلول، رسوب‌های درشت‌تری ایجاد می‌گردد؟

- ۱) AgI
- ۲) CuBr
- ۳) PbCl_۲
- ۴) ZnS

۳۳- رسوب‌گیری همگن فرآیندی است که طی آن رسوب‌دهنده

- ۱) در درون محلول و در طی واکنش تولید می‌شود.
- ۲) به مقدار اضافی و یکباره به محلول اضافه می‌شود.
- ۳) با غلظت پایین و به تدریج به محلول اضافه می‌شود.
- ۴) به مقدار لازم و با هم‌زدن به محلول اضافه می‌شود.

۳۴- کدام یک از مخلوط‌ها، خاصیت بافری با بیشترین ظرفیت را دارد؟ (از تغییرات حجم صرف نظر کنید.)

- ۱) HClO_۴ (۰/۱M) و NaClO_۴ (۰/۱M)
- ۲) CH_۳COONa (۰/۰۱M) و CH_۳COOH (۰/۰۲M)
- ۳) NaOH از ۰/۰۱mol و ۱۰۰mL از ۰/۱۰MH_۳PO_۴
- ۴) HCl از ۰/۰۰۵mol و ۱۰۰mL از ۰/۱۰MNH_۳

۳۵- مناسب‌ترین روش برای تشخیص نقطه پایانی تیتراسیون Cl⁻ به وسیله‌ی Ag⁺ در محیط‌های اسیدی کدام است؟

- ۱) موهر
- ۲) ولهارد
- ۳) فاجانز
- ۴) جذب سطحی

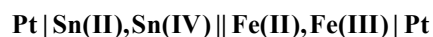
۳۶- برای اندازه‌گیری غلظت HCl در تیتراسیون حجمی، محلول کدام ماده به عنوان تیترانت مناسب‌تر است؟

- | | | | |
|--|--|---------------------------|---|
| $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1/8 \times 10^{-5}$ | $K_a(\text{HCOOH}) = 1/8 \times 10^{-4}$ | | |
| $K_b(\text{NH}_3) = 1/8 \times 10^{-5}$ | $K_b(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 4/0 \times 10^{-10}$ | | |
| NH _۳ (۴) | HCOONa (۳) | CH _۳ COONa (۲) | C _۶ H _۵ NH _۲ (۱) |

۳۷- غلظت یون M^{۲+} در نقطه هم‌ارزی تیتراسیون ۵۰/۰mL محلول ۰/۰۲ مولار این یون به وسیله محلول ۰/۰۲ مولار EDTA در pH = ۱۱/۰ کدام است؟

- | | | |
|---|-------------------------------|------------------------|
| $(K_f(\text{MY}^{2-}) = 5 \times 10^9, \alpha_4 = 0/5)$ | $\sqrt{8} \times 10^{-6}$ (۲) | 2×10^{-6} (۱) |
| | $\sqrt{5} \times 10^{-4}$ (۴) | 5×10^{-4} (۳) |

۳۸- پیل الکتروشیمیایی زیر که فعالیت کلیه یون‌ها در آن به تقریب برابر واحد است را در نظر بگیرید.

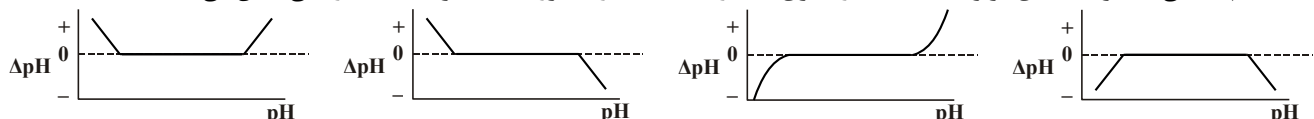


در صورتی که پتانسیل‌های استاندارد زوج‌های Fe و Sn به ترتیب برابر ۰/۷۸ ولت و ۰/۱۵ ولت باشند. ثابت تعادل واکنش پیل مذکور کدام است؟

$$\left(\frac{2/2RT}{F} = 0/060\right)$$

- ۱) 1×10^{10}
- ۲) 1×10^{21}
- ۳) 3×10^{10}
- ۴) 3×10^{16}

۳۹- کدام منحنی، تغییرات خطای مربوط به pH اندازه‌گیری شده را با استفاده از الکتروود شناساگر شیشه به درستی نشان می‌دهد؟



- (۱)
- (۲)
- (۳)
- (۴)

پاسخنامه آزمون سراسری ۹۵

زبان عمومی و تخصصی

۱- گزینه «۴» آن خودروی قدیمی (از رده خارج) هیچ‌کدام از این خصوصیات را نداشت، (خصوصیاتی) نظیر شیشه و فرمان برقی که خودروهای مدرن را فوق‌العاده می‌سازند.

(۱) خطرناک (۲) مربوط به زیبایی (۳) سطحی (۴) قدیمی - از مد افتاده

۲- گزینه «۲» با توجه به اینکه سازمان‌های متعددی این گزارشات را تنظیم می‌کنند، برای متهم سخت بود که بخواهد در مورد صحت (درستی) آن‌ها بحث کند.

(۱) انتظار (۲) صحت - درستی (۳) ارتباط (۴) بدنامی

۳- گزینه «۳» از آنجایی که جک نمی‌خواست به دلیل سرعت بالا جریمه شود، تلاش کرد با تعریف و تمجید از مأمور پلیس، او را آرام کند.

(۱) فرار کردن (۲) تقویت کردن (۳) آرام ساختن (۴) محکوم کردن

۴- گزینه «۴» ترودی با این که سخت مطالعه کرد اما صرفاً بهبود ناچیزی در نمراتش ایجاد شد. بنابراین، با گرفتن یک معلم خصوصی موافقت کرد.

(۱) غیرقابل تحمل (۲) یکنواخت و کسل‌کننده (۳) عادی (۴) ناچیز

۵- گزینه «۱» میمون‌های زنده و موجود، شامپانزه‌ها، گوریل‌ها، اورانگوتان‌ها، گیبون‌ها، سیامنگ‌ها و انسان‌ها از مجموعه‌ای از خصوصیات مشترک برخوردار می‌باشند که آن‌ها را از سایر حیوانات باهوش متمایز می‌سازد.

(۱) خصوصیت - ویژگی (۲) انضباط - رشته علمی (۳) قطعیت (۴) تقاضا

۶- گزینه «۲» آیا تا به حال توجه کرده‌اید که یک سکه در کف یک استخر شنا به نظر لرزان می‌رسد؟ این پدیده به این دلیل رخ می‌دهد که آب داخل استخر مسیر نوری را که از سطح سکه منعکس (بازتاب) می‌گردد، منحرف (خم) می‌کند.

(۱) تفاوت قائل شدن (۲) بازتاب کردن - تفکر کردن (۳) تشخیص دادن (۴) به وجود آوردن

۷- گزینه «۱» شبکه‌هایی که در اختیار عموم مردم قرار دارند (نظیر گوگل و...) تکنیک‌های گوناگونی را به کار می‌گیرند تا پژوهش‌های خود را تسریع و بهتر کنند.

(۱) به کار گرفتن (۲) تعیین کردن (۳) دستگیر کردن - تسخیر کردن (۴) مشخص کردن

۸- هیچ‌کدام از گزینه‌ها صحیح نیست. به دلیل اعتراض دمینیکن‌ها و سایر افراد، این کتاب در سال ۱۷۶۰ ممنوع شد؛ اما بخش دوم آن در سال ۱۷۶۸ به‌طور سری (مخفیانه) منتشر شد.

(۱) بی‌پروا (۲) عمیق (۳) خرافاتی (۴) دقیق و حساس - موشکافانه

نکته: طراح این سؤال دچار اشتباه شده و به جای واژه surreptitiously به معنی مخفیانه - به طور سری از واژه superstitiously استفاده کرده که در این تست هیچ ارتباط معنایی ندارد. سایر گزینه‌ها نیز فاقد ارتباط منطقی با محتوای جمله می‌باشند.

۹- گزینه «۱» اگرچه ادارات پذیرش (بخش پذیرش) دانشجویان زیادی با مشخصات شبیه به هم را می‌پذیرد، کالج هنوز جامعه‌ای ناهمگن و متنوع می‌باشد.

(۱) ناهمگن (۲) بی‌نام (۳) بحث‌برانگیز (۴) عادی - معمولی

۱۰- گزینه «۳» علی‌رغم شرایط امنیتی، توانایی دزد برای ورود به موزه بدون اینکه گرفتار شود (دستگیر شود) به عنوان معمایی برای نیروهای پلیس باقی می‌ماند.

(۱) اجازه (۲) توهم (۳) معما (۴) عفونت

ترجمه متن:

رعد به وسیله برق که حقیقتاً جریان الکترون‌های جاری (در جریان) بین یا درون ابرها یا بین یک ابر و زمین می‌باشند، تولید می‌شود. هوای اطراف الکترون آنقدر داغ (به میزان ۵۰/۰۰۰ درجه فارنهایت) می‌شود که لوله (استوانه) طنین‌دار خلأ نسبی را تشکیل می‌دهد که خط سیر برق را دربر گرفته است. هوای مجاور (نزدیک به آن) به سرعت منبسط و منقبض می‌شود. این امر باعث ارتعاش ستون پوست‌مانند طبل لوله‌ای شده و صدای شکستن هراس‌انگیزی را



ایجاد می‌کند. هنگامی که ارتعاشات به تدریج از بین می‌روند، صدای طنین انداخته، منعکس می‌شود و ایجاد لرزش می‌کند که آن را رعد می‌نامیم. ما می‌توانیم غرش‌ها را از فواصل دور بشنویم، ۱۰ یا بیش از ۱۰ مایل دورتر از برقی که آن‌ها را تولید می‌کند.

so + that + قید یا صفت

۱۱- گزینه «۳» طبق الگو داریم:

نکته: very جمله نتیجه‌گیری ندارد (با that کاربرد ندارد).

۱۲- گزینه «۴» با توجه به مفهوم جمله، متوجه حذف ضمیر موصولی در حالت فاعلی می‌شویم:

Partial vacuum which surrounds the lightning's path.
= surrounding

۱۳- گزینه «۲» بهتر بود گزینه صحیح به صورت This makes داده می‌شد، ولی با توجه به وجود ویرگول قبل از نقطه‌چین گزینه (۴) نادرست بوده و با توجه به مفهوم تست حذف ضمیر موصولی در حالت فاعلی مدنظر می‌باشد.

The nearby air rapidly expands and contracts. This makes ⇒, making

۱۴- گزینه «۲» در ساختار موازی (موازنه) از and استفاده می‌شود.

نکته: گزینه (۲) می‌بایست به صورت and produces داده می‌شد.

۱۵- گزینه «۲» با توجه به مفهوم تست حذف ضمیر موصولی در حالت مفعولی مدنظر است.

generating the rumbling that we call thunder.

بخش C: درک مطلب

راهنمایی: متن‌های زیر را بخوانید و گزینه درست (۱)، (۲)، (۳) و یا (۴) که بهترین پاسخ هر سؤال باشد انتخاب، سپس آن را در برگه پاسخ خود علامت‌گذاری کنید.

متن ۱:

فوران یک آتشفشان همراه با انتشار بخار آب (< ۷۰٪ گازهای آتشفشانی)، CO_2 و SO_2 ، به علاوه سطوح پایین‌تری از CO ، بخار گوگرد و Cl_2 است. کربن دی‌اکسید در اثر «گلخانه‌ای» سهم دارد و تخمین زده شده که فوران آتشفشان سالانه تقریباً ۱۱۲ میلیون تن CO_2 تولید می‌کند. سطوح CO_2 در دود یک آتشفشان را می‌توان با طیف‌بینی IR کنترل کرد. انتشار دی‌اکسید گوگرد به ویژه به محیط‌زیست آسیب می‌رساند زیرا باران اسیدی تولید می‌کند. پس از وقوع یک فوران، ذراتی از سولفوریک اسید در اتمسفر به صورت معلق به مدت طولانی باقی می‌مانند. فوران کوه سنت هلن در ماه مه سال ۱۹۸۰ اتفاق افتاد. پس از پایان فوران، سطح SO_2 در دود دهانه آتشفشان روزانه در حدود ۲۸۰۰ تن بود و سرعت فوران اندازه‌گیری شده در جولای ۱۹۸۰، ۱۶۰۰ تن در روز بوده است. انتشارات SO_2 در دود دهانه آتشفشان روزانه حدود ۲۸۰۰ تن و سرعت فوران اندازه‌گیری شده در ژولای ۱۹۸۰، ۶۰۰ تن در روز بوده است. پس از فوران اصلی نسبت به زمان کاهش می‌یافت) به مدت دو سال ادامه داشت و به صورت دوره‌ای با فعالیت بیشتر آتشفشانی افزایش می‌یافت.

۱۶- گزینه «۴» مطابق متن، در میان گازهای تولید شده به وسیله فوران آتشفشانی کدامیک از گازهای زیر بالاترین غلظت را داراست؟

(۱) CO (۲) SO_2 (۳) CO_2 (۴) H_2O

۱۷- گزینه «۲» مطابق متن، کدامیک از گازهای زیر به ویژه به محیط زیست آسیب می‌رساند؟

(۱) CO (۲) SO_2 (۳) CO_2 (۴) H_2O

۱۸- گزینه «۱» مطابق متن، انتشار گاز CO_2 از آتشفشان را می‌توان با اندازه‌گیری کرد.

(۱) طیف‌بینی فروسرخ (۲) ریزذرات سولفوریک اسید (۳) واکنش آن با بخار آب (۴) سهم آن در تشکیل باران اسیدی

۱۹- گزینه «۳» کلمه "diminishing" در سطر ۸ از نظر معنا نزدیک‌ترین است به

(۱) تجمعی (۲) افزایشی (۳) کاهش‌ی (۴) نوسانی

متن ۲:

تقاضای جهانی برای کودها بسیار زیاد است و نرخ افزایش مصرف جهانی سالانه بین ۲٪ و ۳٪ است. فسفر غذای اصلی گیاه است و تا ۹۰٪ (بستگی به کشور) سنگ فسفاتی که معدن کاری می‌شود، برای ساخت کودهای حاوی فسفر مصرف می‌شود. سنگ معدن فسفات غیر قابل حل با H_2SO_4 غلیظ ترکیب می‌شود تا کودهای سوپر فسفات حل‌شدنی شامل $Ca(H_2PO_4)_2$ مخلوط با $CaSO_4$ و سایر سولفات‌ها تولید شوند؛ از واکنش بین سنگ معدن فسفات و H_2PO_4 سوپرفسفات سه‌گانه تولید می‌شود که عمدتاً $Ca(H_2PO_4)_2$ است. کودهای آمونیم فسفات، منابع با ارزش N و P هستند. زیست‌محیط‌شناسان در رابطه با اثرات



فسفات‌ها و پلی فسفات‌ها از طرف کودها و شوینده‌ها بر روی موازنه طبیعی جمعیت آبیزان نگران هستند. فسفات‌های موجود در رواناب جریان یافته به دریاچه‌ها در رشد بی‌رویه جلبک‌ها (انباشتگی خوراکی آب) سهیم هستند که وجود آن‌ها موجب تهی شدن O_2 می‌شود و در نتیجه بر زندگی ماهیان و سایر آبیزان اثر می‌گذارد. به هر حال، موضوع فسفات‌های موجود در دریاچه‌ها روشن نیست: مطالعات اخیر در این زمینه نشان می‌دهد که افزودن فسفات‌ها به دریاچه‌های اسیدی (در نتیجه آلودگی باران اسیدی) رشد گیاه را تحریک می‌کند، که به نوبه خود منجر به تولید $[OH^-]$ شده و اسید اضافی را خنثی می‌کند.

۲۰- گزینه «۴» مطابق متن، کودهای بر پایه فسفر اساساً از طریق تولید می‌شود.

(۱) H_2PO_4 (۲) فسفر غیر قابل حل (۳) $CaSO_4$ (۴) سنگ معدن فسفات

۲۱- گزینه «۱» زیست‌محیط‌شناسان درباره فسفات‌ها نگرانند چون آن‌ها

(۱) ممکن است موازنه اکوسیستم دریاچه‌ها را تغییر دهند. (۲) حاوی اتم‌های N و P هستند.
(۳) تولید پلی فسفات می‌کنند. (۴) با شوینده‌ها ترکیب می‌شوند.

۲۲- گزینه «۴» اثر فسفات‌ها بر جلبک‌ها چیست؟

(۱) فسفات‌ها بر جلبک‌ها اثرگذار نیستند. (۲) فسفات‌ها از جلبک‌ها آب را می‌زدایند.
(۳) جلبک‌ها در حضور فسفات‌ها نمی‌توانند وجود داشته باشند. (۴) جلبک‌ها در حضور فسفات‌ها بیشتر رشد می‌کنند.

۲۳- گزینه «۲» مطابق متن، کدام یک از بیانات زیر نادرست است؟

(۱) سنگ معدن فسفات غیر قابل حل شدن با H_2SO_4 غلیظ ترکیب می‌شود تا کودها را تولید کنند.
(۲) مصرف سالانه فسفات بین ۲٪ و ۳٪ است.
(۳) کودهای آمونیوم فسفات منابع با ارزشی از نیتروژن و فسفر هستند.
(۴) اضافه کردن فسفات‌ها به دریاچه‌های اسیدی رشد گیاه را افزایش می‌دهد و به نوبه خود موجب تولید یون‌های هیدروکسید می‌شود.

۲۴- گزینه «۳» کلمه "depletes" در سطر ۹ از نظر معنا نزدیک‌ترین به است.

(۱) تولید می‌کند (۲) اشباع می‌کند. (۳) خالی می‌کند. (۴) آلوده می‌کند.

متن ۳:

در سال ۱۸۳۹، ویلیام گروو مشاهده کرد هنگامی که جریان الکتریکی برقرار شده در یک سلول الکترولیز، با به کارگیری الکترودهای Pt که در آن آب به O_2 و H_2 الکترولیز می‌شدند قطع شود، جریان کوچکی در خلاف جهت جریان در سلول الکترولیز ادامه می‌یابد. این مشاهده پایه اولین پیل سوختی را بنا نهاد، اگرچه این نام تا سال ۱۸۸۹ معرفی نگردید. انرژی شیمیایی تولید شده از واکنش $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ (کاتالیز شده به وسیله Pt) به طور کارآمد به انرژی الکتریکی تبدیل شد. در طول قرن بیستم، کوشش‌های زیاد تحقیقاتی برای کنترل درآوردن انرژی الکتریکی از سلول‌های سوختی انجام شد. پیل‌های سوختی قلبی (شامل الکترولیت KOH آبی، الکترودهای کربنی و یک کاتالیزور Pt با H_2 به عنوان سوخت) و پیل‌های سوختی فسفریک اسید (شامل الکترولیت H_3PO_4 آبی و الکترودهای کربن پلاتینه‌شده با سوخت H_2) به طور موفقیت‌آمیزی برای تولید انرژی الکتریکی، تأمین آب آشامیدنی برای هیئت‌های اعزامی Apollo، Gemini و شاتل فضایی استفاده شده است.

از سوختن H_2 فقط H_2O تولید می‌شود، از این رو هیدروژن یک سوخت پاک و دوست‌دار محیط زیست است که در اصل برای به راه انداختن میلیون‌ها وسیله نقلیه جاده‌ای ایده‌آل است. از سال ۱۹۹۷، تعدادی از شهرها در سراسر جهان اتوبوس Daimler - Benz بدون انتشار، (the Nebus) معرفی کرده‌اند که دارای یک پیل سوختی است و با H_2 ذخیره شده با فشار در داخل باک‌های تعبیه شده در فضای - سقف اتوبوس کار می‌کند. با وجود این، به کارگیری این فن‌آوری به وسیله سیستم حمل و نقل جهانی به طور کل و یا کسری از آن دارای موانعی مهم است. اولاً برای گشایش یک بازار رقابتی هر محصول جدید از جانب صنعت وسایل نقلیه موتوری می‌بایست هم‌اندازه یا کاراتر از وسایل نقلیه‌ای باشد که تنها بر اساس موتور احتراق داخلی کار می‌کند؛ علاوه بر عملکرد، عواملی را که باید در نظر گرفت شامل هزینه، ذخیره سوخت و ایمنی می‌شود. درک عمومی از H_2 مینی بر گازی منفجر شونده است و اغلب مصرف‌کنندگان احتمالاً H_2 را آسیب‌رسان‌تر از سوخت‌های هیدروکربن در نظر می‌گیرند. در ثانی، زیرساخت متداول (مثلاً توزیع سوخت و جایگاه سوخت) برای سیستم‌های نقلیه برای سوخت‌های براساس کربن طراحی شده‌اند. تغییر به استفاده از سوخت‌های هیدروژن - بنیاد به‌شدت گران خواهد بود.

۲۵- گزینه «۳» منبع جریان کوچک جاری شده پس از قطع جریان در یک سلول الکترولیز چیست؟

(۱) واکنش بین KOH و H_2PO_4 (۲) تولید هیدروژن و اکسیژن از آب
(۳) واکنش بین H_2 و O_2 (۴) واکنش بین Pt و H_2O

۲۶- گزینه «۲» کدام یک از موارد زیر در یک پیل سوختی به کار نمی‌رود؟

(۱) محلول فسفریک اسید (۲) محلول پلاتین هیدروکسید
(۳) الکترودهای کربن پلاتینه شده (۴) محلول پتاسیم هیدروکسید



۲۷- گزینه «۳» چگونه آب آشامیدنی برای هیئت‌های اعزامی شاتل فضایی تولید می‌شود؟

- (۱) به وسیله الکترولیز محلول فسفریک اسید
(۲) با تقطیر محلول فسفریک اسید
(۳) با واکنش بین H_2 و O_2 در یک پیل سوختی
(۴) با تقطیر محلول KOH

۲۸- گزینه «۱» کدامیک از جملات زیر در مورد Nebus درست نیست؟

- (۱) از الکتروسیته موجود در سیستم‌های شهری استفاده می‌کند.
(۲) سوخت آن در تانک‌های تحت فشار ذخیره می‌شود.
(۳) کربن دی‌اکسید تولید نمی‌کنند.
(۴) شامل یک سلول سوختی است.

۲۹- گزینه «۱» مطابق متن یکی از موانع مهم در به کارگیری فن‌آوری پیل‌های سوخت هیدروژن در سیستم جهانی حمل و نقل به طور کلی این است که

- (۱) بسیاری از مردم هیدروژن را خطرناک‌تر از بنزین در نظر می‌گیرند.
(۲) راندمان آن از سوخت‌های هیدروکربن بالاتر است.
(۳) دوست‌دار محیط زیست است.
(۴) به ذخیره‌سازی سوخت نیاز ندارد.

۳۰- گزینه «۴» کلمه "harness" در سطر ۶ از نظر معنا نزدیک‌ترین است به

- (۱) کناره گرفتن (۲) دوری کردن (۳) کشف کردن (۴) کنترل کردن

شیمی تجزیه (تجزیه ۱ و ۲ و شیمی تجزیه دستگاهی)

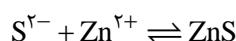
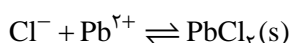
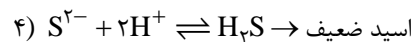
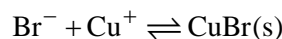
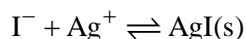
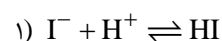
۳۱- گزینه «۳» با تکرار اندازه‌گیری نمونه مورد نظر، خطای تصادفی قابل آشکارسازی می‌باشد. با استفاده از سایر روش‌های ذکر شده، خطای معین را می‌توان تشخیص داد.

یادآوری: خطای معین دارای جهت می‌باشد (مقداری مثبت یا منفی)، ولی خطای تصادفی بدون جهت است.

۳۲- گزینه «۴» هرچه فوق اشباع نسبی (RSS)، کوچک‌تر باشد، اندازه ذرات رسوب درشت‌تر خواهد بود ($RSS = \frac{Q-S}{S}$). تنها پارامتری که روی S

(غلظت تعادلی) تأثیر دارد، دما می‌باشد. هرچه دما بیشتر باشد، $S \uparrow \Rightarrow RSS \downarrow$ و اندازه ذرات \uparrow .

غلظت واکنش‌دهنده‌ها و سرعت افزودن آن‌ها به همدیگر، بر روی غلظت لحظه‌ای (Q) تأثیر دارند. هرچه غلظت واکنش‌دهنده‌ها کمتر باشد، $RSS \downarrow \Rightarrow$ اندازه ذرات درشت خواهد بود.



در همه گزینه‌ها کاهش pH (افزایش غلظت H^+) باعث کاهش آنیون مربوط به آن و کاهش RSS باعث افزایش اندازه ذرات می‌شود، ولی از آن‌جا که H_2S ، اسیدی ضعیف‌تر از سایر اسیدهای مربوط به آن می‌باشد و در pH خنثی و بالاتر، غلظت S^{2-} زیاد است، در نتیجه کاهش pH تأثیر بیشتری بر اندازه ذرات رسوب دارد.

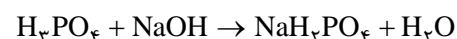
۳۳- گزینه «۱» رسوب‌گیری همگن، فرآیندی است که در آن رسوب‌دهنده به‌طور مستقیم به محلول اضافه نمی‌شود، بلکه طی فرآیندی به آرامی تولید شده و در واکنش رسوب‌دهی شرکت می‌کند.

۳۴- گزینه «۴»

نکته ۱: محلولی که حاوی اسید ضعیف و نمک آن باشد، خاصیت بافری دارد. ترکیب گزینه (۱) مخلوط اسید قوی و نمک آن می‌باشد؛ پس بافر نیست.

نکته ۲: هرچه مجموع غلظت اسید ضعیف و نمک آن بیشتر باشد، خاصیت بافری آن بیشتر است.

گزینه (۲): $0.01 + 0.02 = 0.03$



گزینه (۳): NaOH با H_3PO_4 واکنش می‌دهد:

چون بعد از واکنش فقط حاوی یک گونه می‌باشد، بافر نیست.

قبل از واکنش $1 \times 10^{-1} = 10 \text{ mol}$ $1 \times 10^{-1} \text{ mol}$ - -

بعد از واکنش - $2 \times 10^{-1} \text{ mol}$ - -



سوالات آزمون سراسری ۱۴۰۰

زبان عمومی و تخصصی

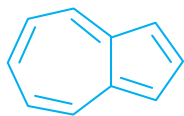
PART A: Vocabulary:**Directions:** Choose the word or the phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the correct choice on your answer sheet.

- ✎ 1- During the between arriving at the airport and boarding the plane, we'll probably do a bit of window shopping.
1) interval 2) intervention 3) imbalance 4) inconsistency
- ✎ 2- That ugly vacant lot from the beauty of the neighborhood.
1) depletes 2) derives 3) detracts 4) deviates
- ✎ 3- At first, the Savings Mart didn't do well, but after it lowered its prices and increased its advertising, the store began to.....
1) prosper 2) subside 3) arise 4) strive
- ✎ 4- The movement of clouds may seem to be, but scientists know that there is a pattern to how they move.
1) compatible 2) specific 3) transient 4) random
- ✎ 5- Since my math class was very difficult for me, I consider the B that I got for the course to be a great
1) illusion 2) triumph 3) obligation 4) disapproval
- ✎ 6- The hardware store sells stones made of plastic that you can open and hide a house key in. Then you can hide the key by leaving the "stone" somewhere near your door.
1) confidential 2) artificial 3) superficial 4) metaphorical
- ✎ 7- Rhoda's budget is so tight that she felt it would be to buy herself even a ten-dollar pair of earrings.
1) plausible 2) tangible 3) sufficient 4) extravagant
- ✎ 8- When the climbers reached the peak of the tallest mountain in the world, they felt it was a occasion and were filled with pride.
1) momentary 2) moribund 3) meticulous 4) momentous
- ✎ 9- The ramification of committing a murder is to serve a prison sentence even if you your actions.
1) implement 2) renew 3) regret 4) exceed
- ✎ 10- It is often an attorney's job to construe the meaning of a contract and then share that with a client and, if needed, with a judge or jury.
1) justification 2) interpretation 3) transformation 4) condemnation

PART B: Cloze Passage:**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.

For 20 years, children have been treated ...(11)... all sorts of programs on television which are supposed to help them become better at skills such as reading and math. These programs have presented ...(12)... such as counting and recognition of letters as nothing but fun, ...(13)... by such things as rainbows and jumping frogs. ...(14)... no improvement in children's abilities in literacy and numeracy ...(15)... . These fun ways of teaching such skills don't seem to work.

۱۱۹- آرتولن $C_{10}H_8$ یک ترکیب آروماتیک با الکترون‌های π نامستقر است. به‌عنوان مدلی از این سیستم، الکترون‌های نامستقر آن را در یک جعبه دویبعی به ابعاد $4 \text{ \AA} \times 6 \text{ \AA} \times 5 \text{ \AA}$ در نظر بگیرید. اعداد کوانتومی HOMO و LUMO آن کدام هستند؟



(۱) E_{41}, E_{14}

(۲) E_{33}, E_{22}

(۳) E_{31}, E_{13}

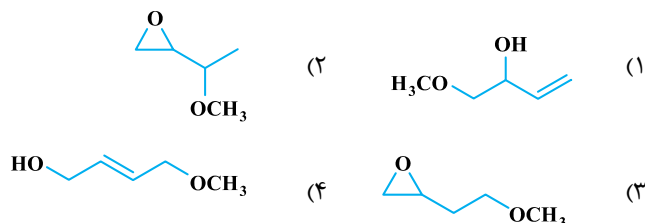
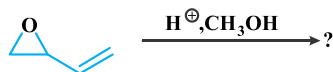
(۴) E_{21}, E_{12}

۱۲۰- کدام عبارت درباره مقایسه پیوندهای CH و CD درست است؟

- (۱) پیوند CH انرژی ارتعاشی نقطه صفر (ZPE) کمتری دارد.
 (۲) پیوند CD انرژی ارتعاشی نقطه صفر (ZPE) کمتری دارد.
 (۳) ثابت نیرو (k) پیوند CH دو برابر ثابت نیروی پیوند CD است.
 (۴) هر دو پیوند در فرکانس IR یکسانی فوتون‌ها را جذب می‌کنند.

شیمی آلی (آلی ۱ و ۲ و ۳، جداسازی و شناسایی ترکیبات آلی و کاربرد طیف‌سنجی در شیمی آلی، شیمی فیزیک آلی)

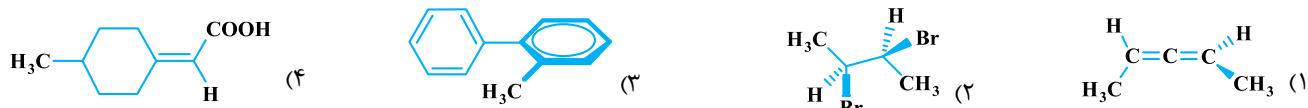
۱۲۱- ترکیب موجود در کدام گزینه فرآورده اصلی واکنش زیر است؟



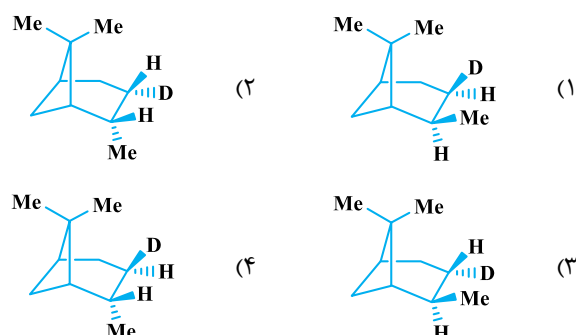
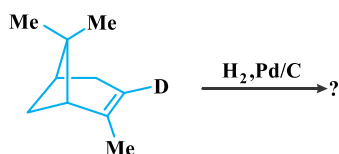
۱۲۲- کدام ترکیب زیر در واکنش حذفی شرکت نمی‌کند؟

- (۱) سیس - ۱ - کلرو - ۲ - متیل سیکلوهگزان
 (۲) ترانس - ۱ - کلرو - ۲ - متیل سیکلوهگزان
 (۳) سیس - ۱ - برم - ۴ - ترسیوبوتیل سیکلوهگزان
 (۴) ترانس - ۱ - برم - ۴ - ترسیوبوتیل سیکلوهگزان

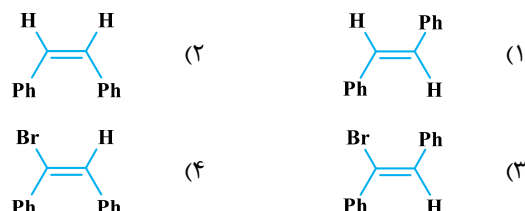
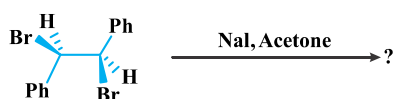
۱۲۳- کدام مولکول زیر کایرال نیست؟



۱۲۴- فرآورده اصلی واکنش زیر کدام است؟



۱۲۵- فرآورده واکنش زیر کدام است؟





پاسخنامه آزمون سراسری ۱۴۰۰

زبان عمومی و تخصصی

بخش اول: واژگان

دستور العمل: بهترین کلمه یا عبارت (۱)، (۲)، (۳) یا (۴) را برای کامل نمودن هر جمله انتخاب نمایید و سپس گزینه انتخاب شده را روی پاسخ برگ خود علامت بزنید.

۱- گزینه «۱» در بازه زمانی مابین رسیدن به فرودگاه و سوار هواپیما شدن، احتمالاً یک نگاه به ویتترین مغازه‌ها بیندازیم.

- (۱) فاصله، وقفه (۲) وساطت، پادرمیانی، میانجی‌گری (۳) عدم توازن (۴) بی‌ثباتی

۲- گزینه «۳» آن زمین خالی و زشت، از زیبایی آن محله می‌کاهد.

- (۱) مصرف کردن، تخلیه کردن، تهی کردن (۲) مشتق شدن، ریشه گرفتن
(۳) کاستن، کم کردن (از ارزش چیزی) (۴) منحرف شدن، کج روی کردن

۳- گزینه «۱» ابتدا خرده‌فروشی سیوینگز مارت خوب کار نکرد، ولی بعد از کاهش دادن قیمت‌ها و افزایش تبلیغات، کم کم رونق گرفت.

- (۱) رونق گرفتن، شکوفا شدن، موفق شدن (۲) فروکش کردن
(۳) رخ دادن، پیش آمدن، آشکار شدن (۴) تلاش کردن، تکاپو کردن

۴- گزینه «۴» حرکت ابرها شاید تصادفی به نظر بیاید، اما دانشمندان بر این باورند که الگویی برای حرکت ابرها وجود دارد.

- (۱) سازگار، موافق، همخوان (۲) ویژه، خاص (۳) موقتی، زودگذر (۴) تصادفی، الله بختکی

۵- گزینه «۲» از آنجایی که کلاس ریاضی برای من خیلی سخت بود، من نمره B ای را که در این درس گرفتم، یک موفقیت بزرگ در نظر می‌گیرم.

- (۱) توهم، خیال باطل (۲) پیروزی، موفقیت (۳) الزام، تعهد (۴) مخالفت، عدم رضایت

۶- گزینه «۲» این سخت‌افزار فروشی، سنگ‌های پلاستیکی مصنوعی‌ای را می‌فروشد که شما می‌توانید آن را باز کرده و کلید خانه خود را در آن مخفی کنید. سپس می‌توانید کلید را با قرار دادن آن سنگ در جایی نزدیک به در منزل مخفی کنید.

- (۱) محرمانه (۲) مصنوعی، ساختگی (۳) سطحی، ظاهری (۴) استعاری

۷- گزینه «۴» موجودی (پول) رودا آنقدر محدود است که احساس می‌کند حتی خریدن یک جفت گوشواره ده دلاری برای خودش و لخرچی محسوب می‌شود.

- (۱) قابل قبول، شدنی (۲) ملموس (۳) کافی (۴) ولخرج، دست و دل باز

۸- گزینه «۴» هنگامی که کوهنوردان به قله بلندترین رشته‌کوه جهان رسیدند، احساس کردند رویداد بسیار مهمی بود و به خودشان می‌بالیدند.

- (۱) لحظه‌ای (۲) در حال افول (۳) باریک بین، موشکاف (۴) خطیر، بسیار مهم

۹- گزینه «۳» پیامد ارتکاب شدن قتل برابر است با محکومیت به زندان، حتی اگر شما از اعمال خود پشیمان شده باشید.

- (۱) اجرا کردن، پیاده کردن (۲) نو کردن، تمدید کردن (۳) افسوس خوردن، پشیمان شدن (۴) فراتر بودن، تجاوز کردن از

۱۰- گزینه «۲» اغلب وظیفه وکیل است که مفاد یک قرارداد را تفسیر کند و سپس برداشت خود را با موکل و در صورت نیاز با قاضی یا هیئت منصفه به اشتراک بگذارد.

- (۱) توجیه (۲) تفسیر، برداشت (۳) دگردیسی، تغییر (۴) محکومیت

۱۱۱- گزینه «۱» تنها برای حالت S اتم هیدروژن تابع (ψ) در هسته صفر نمی‌باشد.

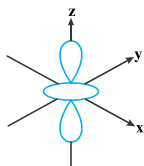
$$\frac{e^{ikr}}{r}$$

۱۱۲- گزینه «۴» ویژه مقدار تابع $\hat{p}_r = \frac{-i\hbar\partial}{r\partial x}$ برابر است با:

۱۱۳- گزینه «۳» عملگر خطی: عملگرهای بیانگر کمیت‌های فیزیکی، خطی‌اند. یک عملگر \hat{A} زمانی خطی است که دارای ۲ خاصیت زیر باشد:

$$1) \hat{A}[f(x) + g(x)] = \hat{A}f(x) + \hat{A}g(x) \quad 2) \hat{A}[cf(x)] = c\hat{A}f(x)$$

در یک نوسانگر خطی، تمام ترازها بدون چندحالتی هستند.



۱۱۴- گزینه «۲» هر لایه با عدد کوانتومی اصلی (n) تعداد $n+1$ اوربیتال دارد. اوربیتال d دارای ۵ اوربیتال فرعی از لحاظ انرژی در یک تراز و از لحاظ جهت‌گیری در فضا متفاوت هستند. این اوربیتال‌ها عبارتند از: $d_{xy}, d_{xz}, d_{yz}, d_{z^2}, d_{x^2-y^2}$. اوربیتال‌های s کروی و اوربیتال p دمبلی شکل است.

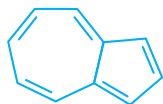
۱۱۵- گزینه «۴» میزان چندحالتی ترازهای انرژی اتم هیدروژن بدون لحاظ کردن اسپین برابر است با: n^2

۱۱۶- گزینه «۱» تابع موج اتم هیدروژن به هر سه عدد کوانتوم l, n و m بستگی دارد.

۱۱۷- گزینه «۳» اندازه حرکت خطی بین جابه‌جاگر بین اندازه حرکت زاویه‌ای و مؤلفه X برابر است با صفر.

$$hcE_n = (n + \frac{1}{2})\bar{v} - (n + \frac{1}{2})^2 \bar{v}_x \approx \frac{1}{2x} - \frac{1}{2}$$

۱۱۸- گزینه «۴»

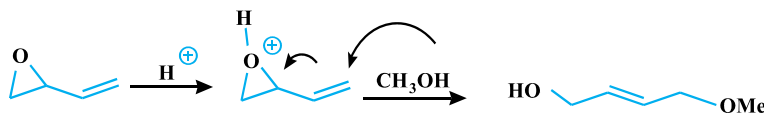


۱۱۹- گزینه «۳» در این ترکیب به ترتیب اعداد کوانتومی HOMO برابر است با E_{13} و اعداد کوانتومی LUMO برابر است با E_{31} .

۱۲۰- گزینه «۲» بین پیوندهای CH و CD، Zero Point Energy (ZPE) برای CH بیشتر از CD است.

شیمی آلی (آلی ۱ و ۲ و ۳، جداسازی و شناسایی ترکیبات آلی و کاربرد طیف‌سنجی در شیمی آلی، شیمی فیزیک آلی)

۱۲۱- گزینه «۴» با پروتونه شدن اکسیژن حلقه اپوکسید، حمله نوکلئوفیلی توسط متانول از طرفی که پیوند دوگانه به صورت مزدوج با حلقه اپوکسید است، انجام می‌شود که منجر به تشکیل محصول گزینه ۴ می‌شود. مکانیسم واکنش به صورت زیر است:

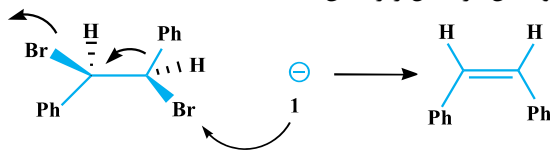


۱۲۲- گزینه «۴» هدف طراح سؤال، سوق دادن دانشجو به سمت مقایسه فرم‌های فضایی سیکلوهگزان است. واکنش‌های سیکلوهگزان و مشتق‌های آن را باید در فرم صندلی بررسی کرد. فرم‌های ترانس $-1,2-$ دی استخلافی سیکلوهگزان و ترانس $-1,4-$ دی استخلافی سیکلوهگزان به صورت محوری - محوری یا استوایی - استوایی وجود دارند. همچنین فرم‌های سیس $-1,2-$ دی استخلافی سیکلوهگزان و سیس $-1,4-$ دی استخلافی سیکلوهگزان به صورت محوری - استوایی یا استوایی - محوری وجود دارند. در تمام این فرم‌ها به جز استوایی - استوایی امکان انجام واکنش‌های حذفی وجود دارد. در مولکول گزینه (۴) به دلیل گروه حجیم ترسیو بوتیل که باعث قفل شدن فرم فضایی در فرم استوایی - استوایی می‌شود و در نتیجه امکان بازآرایی فضایی را از بین می‌برد، امکان انجام واکنش حذفی را ندارد.

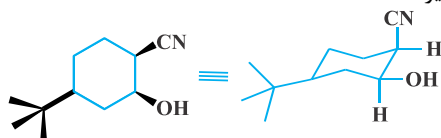
۱۲۳- گزینه «۳» مولکولی کایرال است که مرکز تقارن یا صفحه تقارن نداشته باشد. در بین مولکول‌های داده شده فقط مولکول گزینه (۳) صفحه تقارن دارد.

۱۲۴- گزینه «۱» واکنش هیدروژن‌دار کردن در حضور کاتالیزور پالادیوم - کربن به صورت سین (از یک طرف مولکول) با ممانعت فضایی کمتر انجام می‌شود.

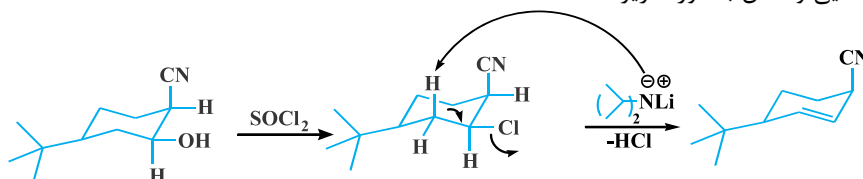
۱۲۵- گزینه «۲» ترکیب داده شده (۱R, 2R) - ۲،۱-دی-برمو-۲،۱-دی-فیل اتان است. واکنش حذفی توسط یون ید را انجام می‌دهد که منجر به تشکیل محصول گزینه (۲) می‌شود. مراحل انجام واکنش در شکل زیر نشان داده شده است.



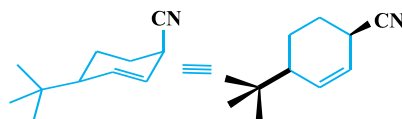
۱۲۶- گزینه «۴» شیمی فضایی ماده اولیه به صورت زیر است:



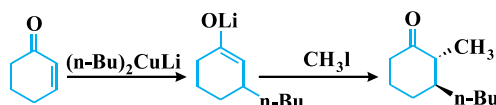
همچنان که در شکل بالا ملاحظه می‌شود، گروه ترسیوبوتیل به علت حجیم بودن بالاجبار در موقعیت استوایی قرار می‌گیرد. در نتیجه با توجه به مولکول داده شده گروه سیانو که نسبت به گروه ترسیوبوتیل در موقعیت ۴،۱ و به صورت سیس است در موقعیت محوری قرار می‌گیرد و گروه هیدروکسیل که نسبت به گروه ترسیوبوتیل در موقعیت ۳،۱ و به صورت سیس است در موقعیت استوایی قرار می‌گیرد. تیونیل کلراید عامل هیدروکسیل را با حفظ کنفیگراسیون با اتم کلر جایگزین می‌کند. باز LDA (لیتیم دی ایزوپروپیل آمید) یک باز قوی و حجیم است که به دلیل محلول بودن در حلال‌های آلی در واکنش‌های آلی معمولاً برای پروتون‌زدایی از آن استفاده می‌شود. در این واکنش، تهیه محصول مزدوج به علت پایداری بیشتر آن ارجحیت دارد اما شیمی فضایی ماده اولیه این اجازه را نمی‌دهد. در نتیجه بالاجبار محصول غیر مزدوج در گزینه (۴) تولید می‌شود. مکانیسم و شیمی فضایی واکنش به صورت زیر است:



شیمی فضایی محصول واکنش به صورت زیر است که منطبق با گزینه (۴) است:

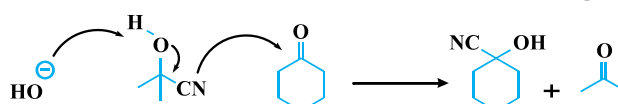


۱۲۷- گزینه «۱» افزایش ترکیب‌های دی آلکیل مس لیتیم (اورگانو کوپرها) به صورت افزایش مزدوج است. همچنین برای جلوگیری از ازدحام فضایی این افزایش به صورت آنتی انجام می‌شود. مراحل انجام واکنش به صورت زیر است:



۱۲۸- گزینه «۳» با توجه به اینکه واکنش افزایش هیدروژن برمید در غیاب نور است، پس واکنش از قاعده مارکونیکوف و از طریق کربوکاتیون پایدارتر انجام می‌شود. در تمام گزینه‌های داده شده کربوکاتیون بنزیلی تولید می‌شود. گروه‌های الکترون‌دهنده کربوکاتیون بنزیلی را پایدار و گروه‌های الکترون‌گیرنده کربوکاتیون بنزیلی را ناپایدار می‌کنند. کربوکاتیون تشکیل شده در گزینه (۳) از همه پایدارتر است زیرا گروه متوکسی الکترون‌دهنده قوی‌تری می‌باشد. سرعت واکنش گزینه (۳) از ۲ و آن هم از یک بیشتر است. سرعت واکنش گزینه (۴) از همه کمتر است چون دارای گروه الکترون‌گیرنده می‌باشد.

۱۲۹- گزینه «۴» واکنش تولید سیانوهیدرین می‌کند. مراحل انجام واکنش به صورت زیر است:



۱۳۰- گزینه «۱» با احیای گروه نیترو و تبدیل آن به عامل آمین و سپس تبدیل آن به گروه دی‌آزو می‌توان یک رشته واکنش‌های «سند - مایر» را با نمک‌های مس (I) برای جایگزین سایر گروه‌ها بر روی ترکیب‌های آروماتیک انجام داد. در محصول این واکنش کلر و برم در موقعیت متا نسبت به هم قرار