

کد کنترل

۸۳۵

A

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد فاپیوسته داخل – سال ۱۴۰۰

صبح جمعه



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)»

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

شیمی – (کد ۱۲۰۳)

مدت پاسخ‌گویی: ۲۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۸۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	شیمی تجزیه (تجزیه ۱ و ۲ و شیمی تجزیه دستگاهی)	۳۰	۲۱	۶۰
۳	شیمی معدنی (شیمی معدنی ۱ و ۲، آلی فلزی)	۳۰	۶۱	۹۰
۴	شیمی فیزیک (شیمی فیزیک او۲، گوانتم و طیف‌سنجی)	۳۰	۹۱	۱۲۰
۵	شیمی آلی (آلی ۱ و ۲، جداسازی و شناسایی ترکیبات آلی و کاربرد طیف‌سنجی در شیمی آلی، شیمی فیزیک آلی)	۳۰	۱۲۱	۱۵۰
۶	شیمی کاربردی (اصول محاسبات شیمی صنعتی، شیمی صنعتی ۱ و ۲، اصول تصفیه آب و پساب‌های صنعتی و خوردگی فلزات)	۳۰	۱۵۱	۱۸۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمرة هنفی دارد.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، بهمنزلة عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

PART A: Vocabulary

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

- 1- 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 Test

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.

- | | | | |
|-------------------------------|--------|--------------------------|------------|
| 11- 1) in | 2) for | 3) to | 4) on |
| 12- 1) the learning of skills | | 2) skills to learn | |
| 3) the skills of learning | | 4) learning of skills in | |
| 13- 1) are accompanied | | 2) to accompany | |
| 3) being accompanied | | 4) to be accompanied | |
| 14- 1) In spite of | 2) But | 3) Although | 4) Whereas |
| 15- 1) would observe | | 2) it observes | |
| 3) has been observed | | 4) to be observed | |

PART C: Reading Comprehension

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

PASSAGE 1:

Nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy utilizes transitions between different nuclear spin states in a magnetic field. It is the most important tool for determining the structure of simple organic molecules, and the 2003 Nobel Prize in medicine was awarded to chemist Lauterbur and physicist Mansfield for inventing magnetic resonance imaging (MRI), which is used in medicine to obtain images of internal organs of patients through their differing densities of hydrogen atoms by focusing on the NMR absorption of hydrogen nuclei.

Older NMR instruments are “continuous-wave” instruments. Radio-frequency energy is conducted by coaxial cable to the sample, which is located in the magnetic field of an electromagnet. Since electromagnets cannot scan over a large range of magnetic fields without losing the necessary field homogeneity, a scanning instrument operates at a fixed magnetic field and the frequency of the radiation is scanned. The most common continuous-wave instruments obtain proton NMR spectra, but some are built to obtain spectra of two or more nuclei. Most modern NMR instruments are Fourier transform NMR spectrometers, which frequently use superconducting electromagnets. Such instruments can obtain spectra of more than one kind of nucleus, and can obtain a spectrum more quickly than can a scanning instrument.

The nuclei with spin quantum number greater than 1/2 give broad lines that are not likely to be resolved well enough to give much useful information, so these nuclei are not used in NMR. The most prominent NMR nucleus after the proton is ^{13}C , although NMR of ^{19}F and ^{31}P is fairly common. The natural abundance of the ^{13}C isotope is approximately one percentage, so that a ^{13}C nucleus is unlikely to have another ^{13}C nucleus in close proximity in a substance with the natural isotopic composition. In this case the ^{13}C - ^{13}C spin-spin coupling can be ignored. Almost every ^{13}C nucleus will be close to protons, so the spin-spin splitting between protons and ^{13}C nuclei is important in ^{13}C NMR. The technique of spin decoupling is used to simplify the spectra. The sample is strongly irradiated with radiation at the resonant frequency of some or all of the protons. This causes the ^{13}C multiplets to collapse to singlets. The simple explanation is that the irradiation causes the protons to make rapid transitions between the spin-up to the spin-down states so that they do not remain in a single spin state for long enough to provide the splitting.

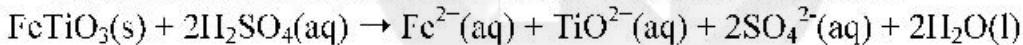
- 16- The word “utilizes” in paragraph 1 is closest in meaning to -----.**
- 1) misapplies
 - 2) imposes
 - 3) exploits
 - 4) fails
- 17- According to the passage, how does NMR instrument work?**
- 1) NMR occurs due to the absorbance of radio frequency radiation to cause the flipping of nuclear spin states.
 - 2) The NMR signal is produced by excitation of the nuclei sample with radio waves into electron spin resonance.
 - 3) Fourier transform NMR is used to excite only one nucleus of a particular isotope in the molecule simultaneously.
 - 4) Continuous wave NMR uses a sweeping magnetic field and scanning of frequency by varying the current in a frequency coil to achieve resonance absorption signals.
- 18- According to the passage, which of the following statements is TRUE?**
- 1) Odd mass nuclei with fractional spins are NMR active.
 - 2) Single-scan NMR implies that a very homogeneous magnetic field is not required.
 - 3) NMR spectroscopy gives chemists the ability to study only hydrogen's molecular structure.
 - 4) The main difference between NMR spectroscopy and MRI imaging is that MRI generates information based on the frequency of emitted radiation.
- 19- According to the passage, which nuclei is the most important one for organic chemists in NMR?**
- 1) ^{31}P
 - 2) ^1H
 - 3) ^{12}C
 - 4) ^{13}C
- 20- According to the passage, which of the following statement is NOT true?**
- 1) Decoupling is the simplification of an NMR spectrum by irradiating the sample with radio-frequencies to remove the splitting caused by protons.
 - 2) Only 1% of naturally occurring carbon atoms is ^{13}C , so the sensitivity of natural abundance carbon NMR is lower than that for proton NMR.
 - 3) In proton NMR, spectra it's easy to observe multiplets because of the higher isotopic abundance of ^1H which is more than 99%.
 - 4) The coupling between adjacent carbon atoms can be observed normally as like as between adjacent protons in proton NMR.

PASSAGE 2:

Titanium is widely distributed in the earth's crust. Because of its relatively low density and high strength, titanium is an excellent structural material, especially in jet engines, where light weight and heat resistance are required. In addition, the resistance of titanium to chemical attack makes it a useful material for reaction vessels. Titanium dioxide, titanium(IV) oxide, is a very important material and a highly opaque substance used as a pigment in paper and paints and as a component of sunscreens.

Titanium dioxide is widely dispersed in nature, but the main ores are rutile (impure TiO_2) and ilmenite (FeTiO_3). When surfaces are coated with TiO_2 , they become resistant to dirt and bacteria. For example, the Pilkington Glass Company is now making glass coated with TiO_2 that cleans itself. Its action arises from two effects. First, the coating of TiO_2 acts as a catalyst in the presence of ultraviolet (UV) light to break down carbon-based pollutants to carbon dioxide and water. Second, because TiO_2 reduces surface tension, rainwater "sheets" instead of forming droplets on the glass, thereby are washing away the grime on the surface of the glass. Because the TiO_2 -treated glass requires UV light for its action, it does not work well for interior surfaces where UV light is present only in small amounts. Studies show that N-doped TiO_2 surface coating kills many types of bacteria and will catalyze the breakdown of dirt in the presence of visible light or UV light. In addition, because the TiO_2 on the surface of glass has such a strong attraction for water molecules, water does not bead up to form droplets.

Ilmenite is treated with sulfuric acid to form a soluble sulfate:



When this aqueous mixture is allowed to stand, solid $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ forms first and is removed. The mixture is then heated, and the insoluble titanium(IV) oxide hydrate ($\text{TiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) forms. The water of hydration is driven off by heating to form pure TiO_2 . In its compounds, titanium is most often found in the +4 oxidation state. Examples are TiO_2 and TiCl_4 , the latter a colorless liquid ($\text{bp} = 137^\circ\text{C}$) that fumes in moist air to produce TiO_2 . Titanium(III) compounds can be produced by reduction of the +4 state. In aqueous solution, Ti^{3+} exists as the purple $\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$ ion, which is slowly oxidized to titanium(IV) by air. Titanium(II) is not stable in aqueous solution but does exist in the solid state in compounds such as TiO and the dihalides of general formula TiX_2 .

- 21-** According to the passage, TiO_2 can be used as all the following EXCEPT -----.
- 1) anti-fog coating
 - 2) self-sterilizing
 - 3) self-healing
 - 4) self-cleaning
- 22-** The word "opaque" in paragraph 1 is closest in meaning to -----.
- 1) translucent
 - 2) intransparent
 - 3) crystalline
 - 4) clear
- 23-** According to the passage, which of the following statement is TRUE?
- 1) The chemistry of titanium in the +4 state is rather restricted.
 - 2) The only way to produce TiO_2 is leached by strong acid
 - 3) Titanium is easily melted or burned.
 - 4) $\text{TiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{s}) \xrightarrow{\text{Heat}} \text{TiO}_2(\text{s}) - \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

- 24- According to the passage, which of the following properties of titanium is NOT correct?**
- 1) Brittleness
 - 2) Rigidity
 - 3) Stiffness
 - 4) Corrosion resistance
- 25- According to the passage, which of the following statements is TRUE about the properties of titanium chemistry?**
- 1) Titanium has antibacterial properties as well as TiO_2 under sunlight.
 - 2) No difference was observed between N-doped TiO_2 and TiO_2 to deactivate of dirt.
 - 3) In the absence of UV light, neither N-doped TiO_2 nor TiO_2 could inhibit bacterial growth.
 - 4) Titanium dioxide is a photocatalyst with well-known ability to oxidise the organic contaminants as well as to destroy bacterial.

PASSAGE 3:

The alkali metals are among the most reactive elements and thus are always found as ions in nature, either in solid minerals or in aqueous solution. The two most important of these metals are sodium and potassium. Their abundant, water-soluble compounds are used throughout industry and research, and the Na^+ and K^+ ions are essential to organisms. In fact, our daily requirement for potassium is more than twice that for sodium. Because most foods contain potassium, serious deficiency of this element in humans is rare. However, potassium deficiency can be caused by kidney malfunction or by the use of certain diuretics. Potassium deficiency leads to muscle weakness, tiredness, irregular heartbeat, and depression.

Potassium is also found in the fluids of the body as the K^+ ion, and its presence is essential to the operation of our nervous system. The passage of impulses along the nerves requires the flow of K^+ and Na^+ through channels in the membranes of the nerve cells. Failure of these ions flow prevents nerve transmissions and results in death. Although a steady intake of potassium is essential to preserve life, ironically, too much potassium can be lethal.

The sodium ore is halite (largely $NaCl$), which is obtained either by evaporation of concentrated salt solutions called brines or by mining vast salt deposits formed from the evaporation of prehistoric seas. The brine is evaporated and the solid crushed and fused for use in an electrolytic apparatus called the Downs cell. To reduce heating costs, 1 part $NaCl$ ($mp = 801^\circ C$) is mixed with $1\frac{1}{2}$ parts $CaCl_2$ to form a mixture that melts at only $580^\circ C$. Reduction of the metal ions to Na and Ca takes place at a cylindrical steel cathode, with the molten metals floating on the denser molten salt mixture. As they rise through a short collecting pipe, the liquid Na is siphoned off, while a higher melting Na/Ca alloy solidifies and falls back into the molten electrolyte. Chloride ions are oxidized to Cl_2 gas at a large anode within an inverted cone-shaped chamber that separates the metals from the Cl_2 to prevent their explosive recombination.

Sylvite (mostly KCl) is the major ore of potassium. The metal is too soluble in molten KCl to be obtained by a method similar to that used for sodium. An Na atom is smaller than a K atom, so it holds its outer electron more tightly: IE_1 of Na = 496 kJ/mol; IE_1 of K = 419 kJ/mol. Thus, based on this atomic property, Na would not be effective at reducing K because the equilibrium constant would favor reactants. However, the reduction is carried out at $850^\circ C$, which is above the boiling point of K,

so the equilibrium mixture contains gaseous K. As the K gas is removed, Le Châtelier's principle predicts that the reaction shifts to produce more K. The same general method is used to produce rubidium and cesium.

- 26- According to the passage, which of the following statement is NOT true?**
- 1) Both potassium and sodium ions play an essential role in activating nerve impulses throughout your nervous system.
 - 2) Adults should consume less than 2,000 mg of potassium and at least 4,000 mg of sodium per day.
 - 3) Getting enough potassium from your diet can help you maintain healthy nerve function.
 - 4) Some diuretics can cause you to eliminate more potassium in your urine.
- 27- The word “lethal” in paragraph 2 is closest in meaning to -----.**
- 1) toxic
 - 2) healthy
 - 3) fatal
 - 4) beneficial
- 28- According to the passage, which of the following statements is TRUE?**
- 1) Halite is a high-concentration solution of sodium chloride.
 - 2) A Downs cell is used only for the electrolysis of solid sodium chloride.
 - 3) In a Downs cell, liquid sodium metal is produced at the anode, while chlorine gas is produced at the cathode.
 - 4) Calcium chloride, for the electrolysis of sodium chloride solution, is added to the electrolyte to reduce the temperature required to keep the electrolytic liquid.
- 29- According to the passage, which of the following signs can NOT be associated with low potassium?**
- 1) Dizziness
 - 2) Fatigue
 - 3) Spasms
 - 4) Arrhythmia
- 30- According to the passage, which of the following statements is TRUE?**
- 1) $KCl_{(l)} + Na_{(g)} \rightleftharpoons NaCl_{(l)} + K_{(g)}$
 - 2) Redox and the conversion to metal method is the main one used only for producing potassium.
 - 3) Electrolysis, which is used for sodium, fails because of the high solubility of potassium in molten KCl.
 - 4) Although sodium is more electropositive than potassium, KCl can be reduced to the metal by reaction with metallic sodium.

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

- ۳۱ - کدام گزینه در مورد تست آماری t - test (t - test) صحیح است؟

(۱) افزایش تعداد تکرارها (replicates) و سطح اطمینان، هر دو سبب کاهش مقدار t می‌شوند.

(۲) افزایش درجات آزادی و سطح اطمینان، هر دو سبب افزایش مقدار t می‌شوند.

(۳) با افزایش درجات آزادی کاهش یافته ولی با افزایش سطح اطمینان (حدود اطمینان) افزایش می‌یابد.

(۴) با افزایش تعداد تکرارها (replicates) افزایش یافته ولی با افزایش سطح اطمینان کاهش می‌یابد.

افزایش کدام گونه به محلول اشباع CaF_2 سبب افزایش بیشتر حلایق مولار آن در آب می‌شود؟

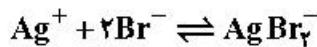
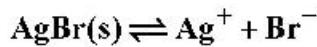
۱) 0.1 M NaF

۲) 0.1 M NaF

۳) $0.001\text{ M }NaNO_3$

۴) 0.1 M NaNO_3

- ۳۳ - کدام گزینه در خصوص روابط موازنۀ جرم و موازنۀ بار در محلول اشباع AgBr و در حضور KBr با غلظت C صحیح نیست؟



$$[\text{Ag}^+] = [\text{Br}^-] + [\text{AgBr}_2^-] \quad (1)$$

$$C = [\text{Br}^-] + [\text{AgBr}_2^-] - [\text{Ag}^+] \quad (2)$$

$$[\text{Br}^-] = C + [\text{Ag}^+] - 2[\text{AgBr}_2^-] \quad (3)$$

$$[\text{Ag}^+] + [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] + [\text{AgBr}_2^-] \quad (4)$$

- ۳۴ - نقره موجود در ۲۵/۰ میلی لیتر محلولی در واکنش با $\text{Ni}(\text{CN})_4^{2-}$ ، به کمپلکس $\text{Ag}(\text{CN})_2^-$ تبدیل می شود:
 $\text{Ni}(\text{CN})_4^{2-} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow 2\text{Ag}(\text{CN})_2^- + \text{Ni}^{2+}$

یون نیکل آزاد شده به ۴۰/۰ میلی لیتر محلول معرف ۲۵/۰ مولار EDTA برای تیتراسیون نیاز دارد. مولاریته نقره در محلول آن چقدر است؟

$$0/05 \quad (2)$$

$$0/08 \quad (1)$$

$$0/02 \quad (4)$$

$$0/04 \quad (3)$$

- ۳۵ - دولومیت ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) دارای ثابت حاصل ضرب حلالیت (K_{sp}) برابر با 4×10^{-8} در آب می باشد. در محلول بافری با $\text{pH} = 7/0$ ، میزان حلالیت این ترکیب چند مولار است؟

$$K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 1/0 \times 10^{-4}, K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 2/0 \times 10^{-11}$$

$$0/01 \quad (2)$$

$$4/5 \times 10^{-3} \quad (1)$$

$$1/0 \quad (4)$$

$$0/1 \quad (3)$$

- ۳۶ - دو محلول بافر X و Z به ترتیب با pII برابر با ۵/۰ و ۶/۰ از اسید ضعیف IIA و نمک NaA تهییه شده‌اند. هر دو محلول دارای غلظت IIA برابر با ۱/۰ مولار می باشند. هرگاه دو حجم یکسان از دو محلول بافر ذکر شده با هم مخلوط شوند، $[\text{H}_3\text{O}^+]$ در محلول حاصل کدام است؟ ($K_{a,\text{IIA}} = 1/00 \times 10^{-5}$)

$$2/24 \times 10^{-6} \quad (2)$$

$$1/81 \times 10^{-6} \quad (1)$$

$$5/00 \times 10^{-6} \quad (4)$$

$$3/67 \times 10^{-6} \quad (3)$$

- ۳۷ - محلول حاوی ترکیب آمونیوم سولفات ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) با غلظت ۵/۰ مولار، کدام است؟

$$\text{pK}_b(\text{NH}_4\text{OH}) = ۹/۷, \text{pK}_a(\text{HSO}_4^-) = ۲/۰, \text{pK}_w = ۱۴$$

$$\log(۷) = ۰/۳$$

$$5/5 \quad (1)$$

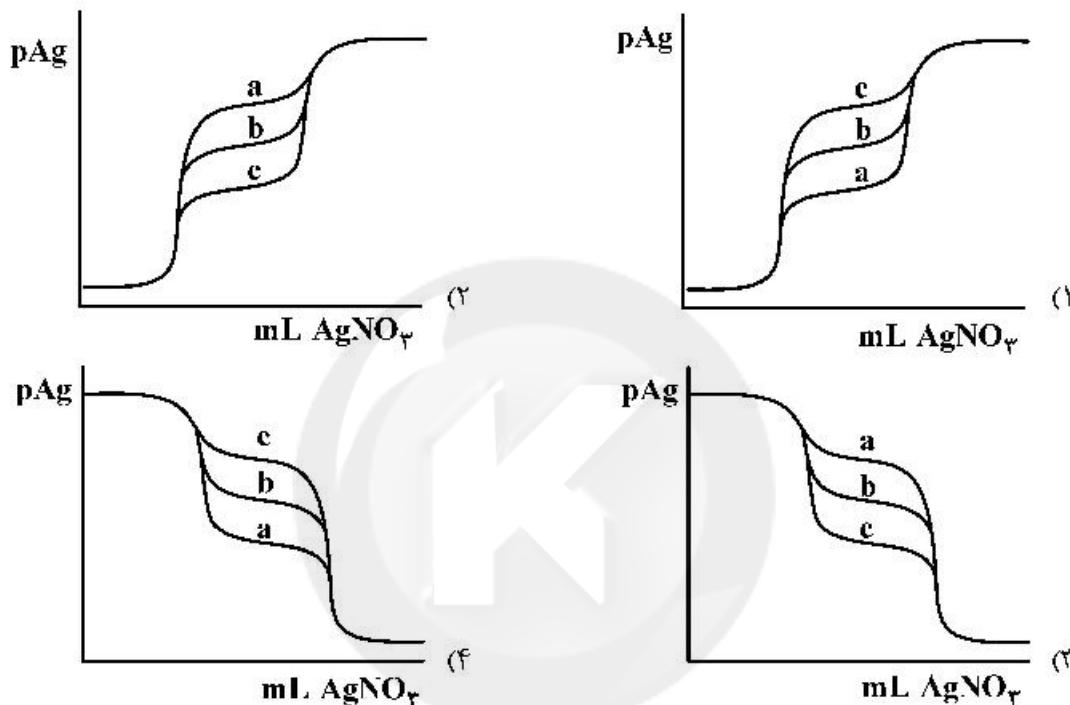
$$6/7 \quad (2)$$

$$7/0 \quad (3)$$

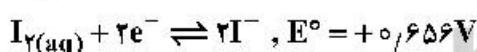
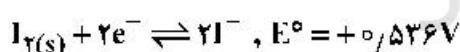
$$7/3 \quad (4)$$

- ۳۸- منحنی تیتراسیون رسوی 50.00 mL محلول حاوی NaX و NaY با غلظت یکسان 50.00 M را به وسیله معرف تیترکننده $100\text{ M } \text{AgNO}_3$ در نظر بگیرید. در شرایطی که $K_{sp}, \text{AgX} = 1.0 \times 10^{-17}$ باشد، کدام گزینه شکل منحنی تیتراسیون را برای مقادیر مختلف K_{sp}, AgY در زیر به درستی نشان می‌دهد؟

منحنی	a	b	c
K_{sp}, AgY	1.0×10^{-15}	1.0×10^{-13}	1.0×10^{-11}



- ۳۹- براساس پتانسیل‌های استاندارد زیر، حلایق مولار ید (I_2) در آب کدام است؟ (شیب معادله نرنست را 506 mV در نظر بگیرید).



$$1 \times 10^{-2} \quad (1)$$

$$1 \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$1 \times 10^{-4} \quad (3)$$

$$1 \times 10^{-5} \quad (4)$$

کدام مورد بر پتانسیل اتصال مایع در سل‌های الکتروشیمیابی بی‌تأثیر است؟

(۱) یکسان‌سازی بافت الکتروولیت‌ها با استفاده از بافر قدرت یونی

(۲) افزایش دمای محلول‌های الکتروولیت دو طرف فصل مشترک

(۳) اختلاف غلظت یون‌ها در دو طرف در فصل مشترک دو مایع

(۴) اختلاف در تحرک یونی یون‌های مهاجرت‌کننده در فصل مشترک دو مایع

-۴۱ ۲۰ mL از محلول Ce^{4+} /۵۵M را با ۲۵mL از محلول Sn^{2+} /۲۰M مخلوط می‌کنیم. اگر الکترود Pt و کالومل در داخل این محلول نهایی قرار داده شود و محلول نیز اسیدی فرض شود، اختلاف پتانسیل الکترود نسبت به الکترود کالومل چند ولت خواهد شد؟ (شیب معادله نرنست را ۰/۰۶V/W داشته باشد).

$$E_{\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}}^{\circ'} = ۱/۴۹\text{V}, E_{\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}}^{\circ'} = ۰/۱۶\text{V}, E_{\text{SCE}} = ۰/۲۴\text{V}$$

(۱) ۱/۳۸ (۲) ۱/۲۶ (۳) ۱/۱۶ (۴) ۱/۰۰

-۴۲ کدام گزینه درخصوص نوع سل مورد استفاده، تغییرات جریان (i) و پتانسیل اعمال شده به سل در روش الکتروگراویمتری با پتانسیل کنترل شده الکترود کار صحیح است؟

E_{applied}

(۱) سل دو الکترودی،

E_{applied}

(۲) سل سه الکترودی،

E_{applied}

(۳) سل سه الکترودی،

E_{applied}

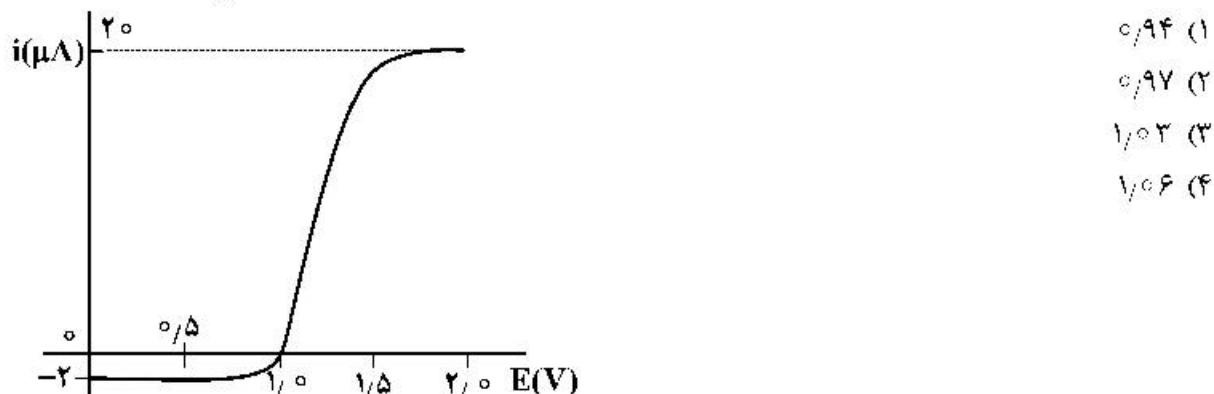
(۴) سل سه الکترودی،

-۴۳ با تیتراسیون کولومتری، میزان ارسنیک موجود در نمونه، با آن تولید شده در سطح الکترود مولد، طبق واکنش زیر تیتر شد. اگر با اعمال شدت جریان ثابت ۲۵۰ میلیآمپری، مدت زمان مورد نیاز برای تیتراسیون ۳۸۶ ثانیه باشد، میزان ارسنیک موجود در نمونه بر حسب مول کدام است؟ ($F = ۹۶۵۰۰\text{C}$)



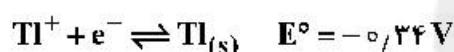
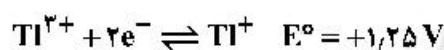
(۱) $۳/۰ \times ۱۰^{-۴}$ (۲) $۲/۰ \times ۱۰^{-۴}$ (۳) $۵/۰ \times ۱۰^{-۴}$ (۴) $۹/۶ \times ۱۰^{-۴}$

- ۴۴- منحنی جریان - پتانسیل محلولی حاوی A_{red} و A_{ox} از $1 \times 10^{-3} M$ تا $1 \times 10^{-4} M$ به صورت زیر است. مقدار E° برای فرایند ردوکس $A_{ox} + 2e^- \rightleftharpoons A_{red}$ چند ولت است؟ (شیب معادله فرنست را $560^{\circ}/\text{در نظر بگیرید}.$)



-۴۵- پلاروگرام محلولی حاوی دوگونه Tl^{+} و Tl^{3+} دو موج متوالی با ارتفاع کاملاً برابر در حوالی $+1/2V$ و $-0.4V$

نشان می‌دهد. نسبت $\frac{[Tl^{r+}]}{[Tl^+]}$ در محلول مورد آزمایش چند است؟



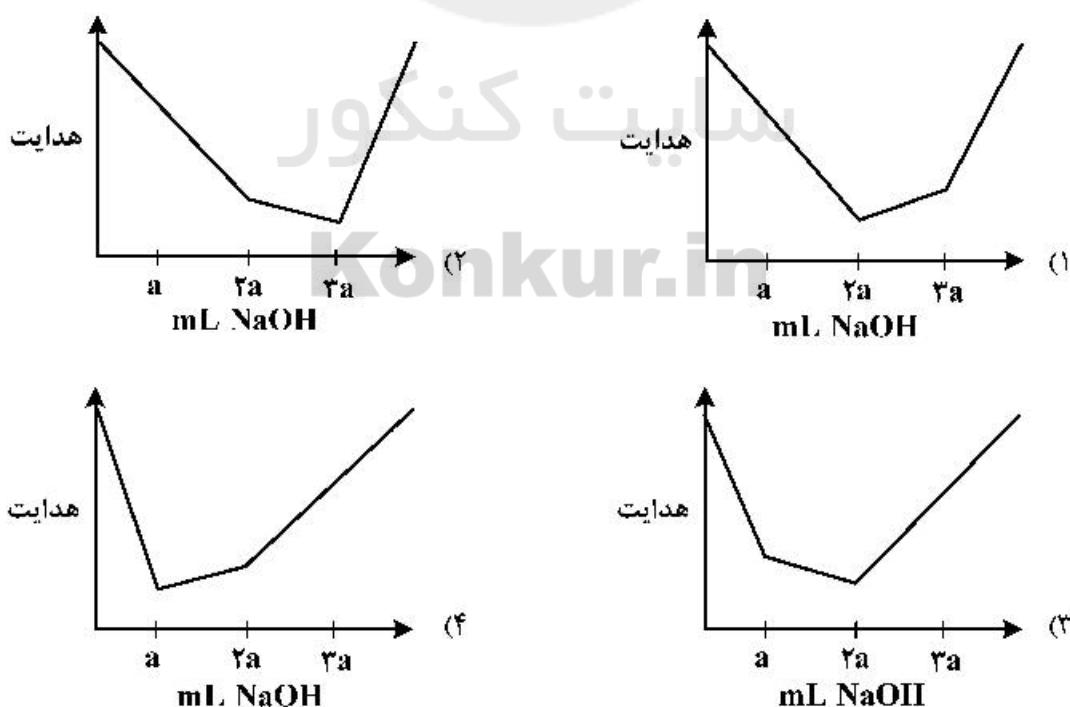
2/8/14

100

WATER

100 (1)

- ۴۶- منحنی تقریبی هدایت سنجی محلولی حاوی سولفوریک اسید 5 mM و استیک اسید $1/\text{mM}$ با محلول سدیم هیدروکسید استاندارد $1/\text{mM}$ کدام است؟



- ۴۷ - کدام گزینه در مورد ترتیب طول موج منابع تابش در روش‌های طیف‌سنجی درست است؟
 Raman > UV – Vis > IR > NMR (۱)
 UV – Vis < Raman < NMR < IR (۲)

UV – Vis < Raman < IR < NMR (۳)
 UV – Vis > Raman > IR > NMR (۴)

- ۴۸ - مولکول CS_2 در فاز گازی به ترتیب دارای شیوه ارتعاشی است، که تعداد آن‌ها در IR فعال است و عدد پیک مجزا نشان می‌دهد.

(۱) ۲، ۳، ۴ (۲) ۲، ۳، ۳
 (۳) ۳، ۲، ۴ (۴) ۳، ۳، ۴

- ۴۹ - افزایش ویسکوزیته حلal باعث فلوروسانس می‌شود. زیرا
 (۱) افزایش - ترازهای انرژی را به هم نزدیک می‌کند.

(۲) کاهش - احتمال برخورد بین مولکول‌ها را کم می‌کند.
 (۳) کاهش - ترازهای انرژی را به هم نزدیک می‌کند.
 (۴) افزایش - احتمال برخورد بین مولکول‌ها را کم می‌کند.

- ۵۰ - در چه صورتی علیرغم احتمال تشکیل دیمر با افزایش غلظت اولیه (غلظت تجزیه‌ای) همچنان خطی است؟ (ϵ_D : ضریب جذب مولی دیمر و ϵ_M : ضریب جذب مولی مونومر هستند).

$$\epsilon_D = 2\epsilon_M \quad (۱)$$

$$2\epsilon_D = \epsilon_M \quad (۲)$$

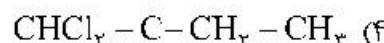
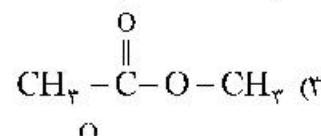
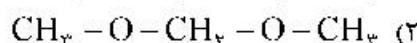
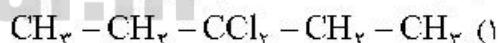
$$\epsilon_D = \epsilon_M^2 \quad (۳)$$

- ۵۱ - بلندترین طول موج قابل دسترس برای یک توری پله‌ای بازتابان که دارای ۱۰۰۰ شکاف بر میلی‌متر است، کدام گزینه می‌باشد؟

۲۰۰۰ nm (۱)
 ۱۴۰۰ nm (۲)
 ۱۰۰۰ nm (۳)

(۴) بدون داشتن زوایه تابش وروی محاسبه ممکن نیست.

- ۵۲ - در طیف ${}^1\text{H NMR}$ کدام ترکیب، تعداد پیک‌های بیشتری دیده می‌شود؟



- ۵۳ - بیشترین و کمترین قطعه قطعه شدن (Fragmentation) در طیف‌سنجی جرمی مولکولی به ترتیب در کدام منابع یونش روی می‌دهد؟

- (۱) یونش میدانی - واجذبی میدانی
 (۲) برخورد الکترون - واجذبی میدانی
 (۳) یونش شیمیایی - یونش میدانی

-۵۴- اندازه‌گیری یون سدیم در آب به روش طیف‌ستجی نشر اتمی شعله‌ای انجام و معادله منحنی کالیبراسیون به صورت $S = 1/200C + 0.320$ شدت نشر اتمی و C غلظت سدیم بر حسب (ppm) حاصل شده است. طی $0.012\text{--}0.040$ اندازه‌گیری تکراری و متوالی، میانگین و انحراف استاندارد نمونه شاهد (Blank) به ترتیب 0.040 و 0.012 به دست آمدند. حد تشخیص اندازه‌گیری سدیم بر حسب ppm در این روش کدام است؟

- (۱) 0.030 (۲) 0.032
 (۳) 0.040 (۴) 0.026

-۵۵- در تکنیک جذب اتمی نوری، اتفاقی کننده شعله نسبت به اتفاقی کننده کوره گرافیتی دارای حساسیت و دقت است.

- (۱) کمتر - کمتر (۲) بیشتر - بیشتر (۳) بیشتر - بیشتر (۴) کمتر - کمتر

-۵۶- کدامیک از موارد زیر برای حذف تداخل‌های آنیونی در روش‌های طیف‌ستجی اتمی نوری کارساز است؟
 (۱) اسیدی کردن محلول‌ها
 (۲) استفاده از یک بافر تشعشعی

- (۳) استفاده از یک بافر یونش (۴) استفاده از معرف‌های شیمیابی محافظ

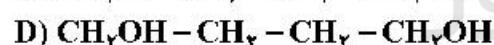
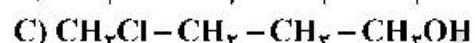
-۵۷- در آنالیز یک نمونه هوا برای تعیین مقدار فرئون (CCl_4F) به روش کروماتوگرافی گازی، کدامیک از آشکارسازهای زیر مناسب‌تر است؟

- (۱) یونش شعله‌ای (FID)
 (۲) هدایت گرمایی (TCD)
 (۳) مرئی - فرابنفش (UV-Vis)
 (۴) ریاضی لکترون (ECD)

-۵۸- مقدار استخراج شده از گونه A، هنگامی که 5 mL از محلول آن به وسیله دو حجم 25 mL از هگزان استخراج شود، چند درصد است؟ (درصورتی که بدانیم حلایت این ماده در هگزان دو برابر حلایت آن در آب است).

- (۱) $99/2$ (۲) $98/2$
 (۳) $90/9$ (۴) $82/6$

-۵۹- ترتیب زمان ماند نمونهای حاوی ترکیبات زیر در HPLC با فاز معکوس کدام است؟



- $B < C < A < D$ (۲) $\Lambda < B < D < C$ (۱)

- $B < A < D < C$ (۴) $B < A < C < D$ (۳)

در الکتروفوروز مویینه معادله وان دیمتر به کدام شکل زیر نوشته می‌شود؟

$$H = \Lambda + \frac{B}{U_x} \quad (۲) \quad H = \frac{B}{U_x} \quad (۱)$$

$$H = A + \frac{B}{U_x} + CU_x \quad (۴) \quad H = \frac{B}{U_x} + CU_x \quad (۳)$$

شیمی معدنی (معدنی ۱ و ۲، آلی فلزی):

-۶۱- کدام ترتیب برای سطوح انرژی اوربیتال‌های لایه چهارم ($n=4$) برای اتم هیدروژن صحیح است؟

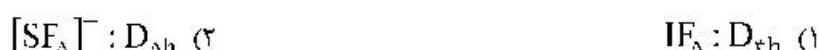
- $4s < 4p = 4d = 4f$ (۲) $4s < 4p < 4d < 4f$ (۱)

- $4s = 4p = 4d = 4f$ (۴) $4s = 4p < 4d = 4f$ (۳)

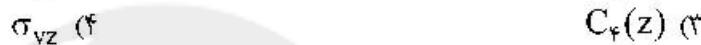
- ۶۲- برای کدام مجموعه از اوربیتال‌های اتمی زیر، بخش شعاعی تابع موج $\{R(r)\}$ دو بار تغییر علامت می‌دهد؟
- (۱) $4p, 5d, 6f$ (۲)
 - (۲) $2s, 3s, 4s$ (۳)
 - (۳) $3p, 3d, 4s$

- ۶۳- در کدام یک از ترکیبات زیر، تعداد محورهای چرخشی C_3 با یکدیگر برابر است؟
- (۱) CH_4 و NH_3
 - (۲) CH_4 و NH_3 (۱)
 - (۳) SE_6 و BF_3
 - (۴) PF_5 و CH_4

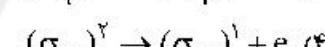
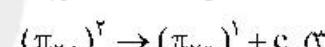
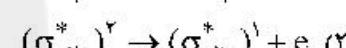
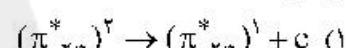
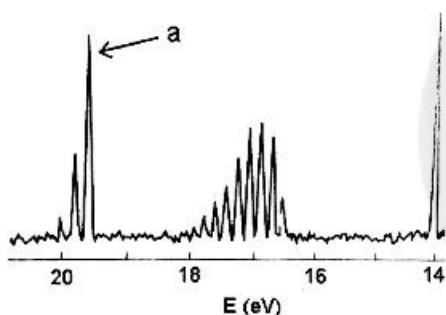
- ۶۴- گروه نقطه‌ای کدام یک از گونه‌های زیر درست است؟



- ۶۵- حاصل ضرب عمل تقارنی $S_e(z), \sigma(xy)$ کدام است؟



- ۶۶- طیف فتوالکترون مولکول CO در شکل زیر نشان داده شده است. پیک نشان داده شده a مربوط به کدام فرایند یونش است؟



- ۶۷- نمودار همبستگی (ارتباط) (Correlation) برای پدیده شبه چرخشی بری (Berry Pseudorotation) در زیر مشاهده می‌شود. طبق این نمودار کدام یون‌های فلزی با لیگاندهای کوچک تمایل به انتخاب ساختار هرم با قاعده مرربع (C_{4v}) دارند؟



(۱) d^4 پر اسپین

(۲) d^2 و d^1

(۳) d^3 و d^1 کم اسپین

(۴) d^5 و d^1 کم اسپین

- ۶۸- با توجه به نمودار والش، کدام گزینه در مورد H_2^+ صحیح است؟



(۱) ساختار مثلثی و دیامغناطیسی

(۲) ساختار خطی و دیامغناطیسی

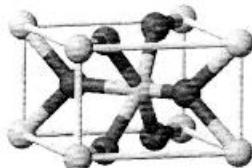
(۳) ساختار مثلثی و پارامغناطیسی

(۴) ساختار خطی و پارامغناطیسی

-۶۹- کدام گزینه وجه اشتراک دو ترکیب BeCl_2 و AlCl_3 را نشان می‌دهد؟

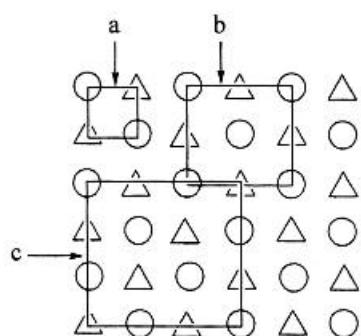
- (۱) جامد یونی و شبکه بلور تتراتagonال
- (۲) ساختار مسطح و پیوندهای قطبی
- (۳) مولکول غیرقطبی و نامحلول بودن در آب
- (۴) هیبریداسیون sp^3 و ساختار چهار وجهی

-۷۰- شکل زیر سلول واحد یکی از اکسیدهای منگنز را نشان می‌دهد. این ترکیب کدام است؟



- (۱) Mn_3O_4
- (۲) Mn_2O_3
- (۳) MnO_2
- (۴) MnO

-۷۱- در شکل زیر، کدام مورد نشان دهنده سلول واحد است؟



- (۱) b
- (۲) a
- (۳) a, b
- (۴) a, c

-۷۲- محلول کدام ترکیب در حلal داده شده خاصیت اسیدی دارد؟

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| BrF_3 در SbF_5 (۲) | BrF_3 در NaF (۱) |
| IF_5 در KF (۴) | IF_5 در AgI (۳) |

-۷۳- نام و تقارن شکل زیر که برای یک کمپلکس ML_7 رسم شده، کدام است؟



- (۱) منشور مثلثی تک کلاهکی و C_{2h}
- (۲) دوازده وجهی منحرف شده و C_i
- (۳) هشت وجهی تک کلاهکی و C_{2v}
- (۴) ضد منشور مربعی تک کلاهکی و D_{4h}

-۷۴- کدام گزینه برای مقایسه پارامتر راکاه B برای دو کمپلکس $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{4-}$ و $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ درست است؟

- (۱) برای $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ کمتر است زیرا بار کل +۳+ را دارد.
- (۲) برای B برای $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{4-}$ بیشتر است زیرا CN^- یک دهنده سیگما بسیار قوی است.
- (۳) برای B برای $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ بیشتر است زیرا پارامتر شکافتنگی میدان بلور (Δ_0) آن بزرگتر است.
- (۴) برای B برای $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{4-}$ کمتر است زیرا CN^- یک لیگاند σ - و $\pi-a$ (دهنده سیگما، پذیرنده پای) است.

-۷۵- با توجه به نمودار اوربیتال مولکولی کمپلکس $[\text{M}^{\text{III}}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ ، کدام نمودار اوربیتال مولکولی برای

صحیح است؟ (خصلت σ -دهنده Cl^- کمتر و خصلت π -دهنده آن بیشتر است).



$[\text{M}^{\text{III}}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$

A (۴)

B (۳)

C (۲)

D (۱)

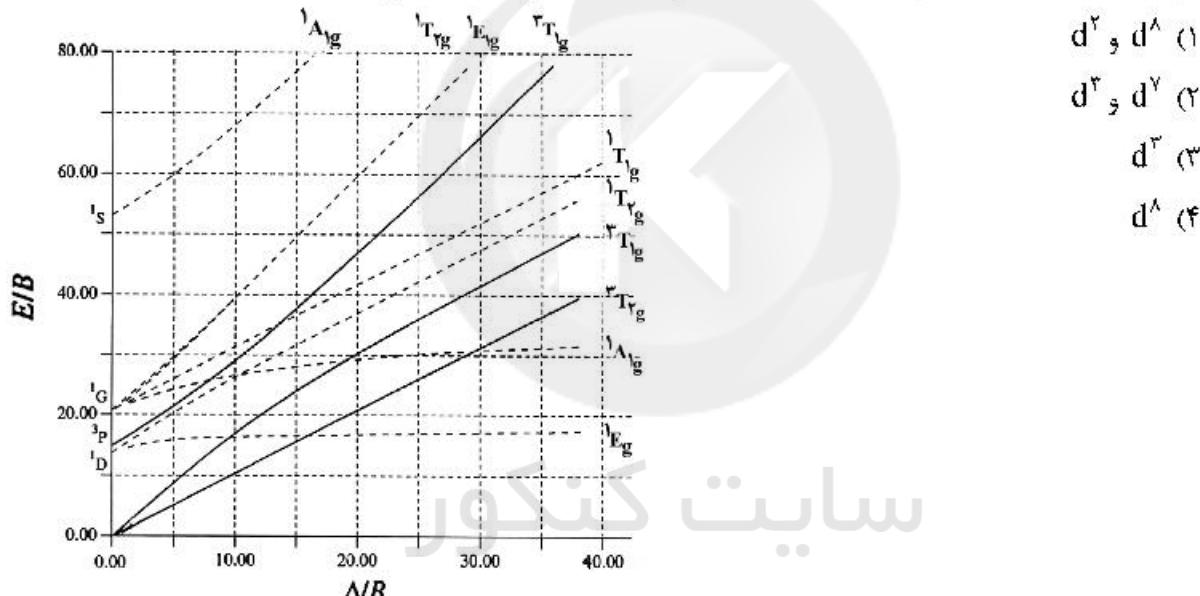
۷۶- نماد حمله طیفی مربوط به حالت پایه الکترونی تیتانیم در ترکیب $\text{CsTi}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ چیست؟

$$^rA_{yg} (\text{F}) \quad ^rE_g (\text{F}) \quad ^rT_{yg} (\text{F}) \quad ^rT_{lo} (\text{O})$$

۷۷- کدام ترتیب بزرگی مقدار ضریب جذب مولی پا ضریب خاموشی ($M^{-1}cm^{-1}$) برای کمیکس‌های ۱ تا ۶ درست است؟

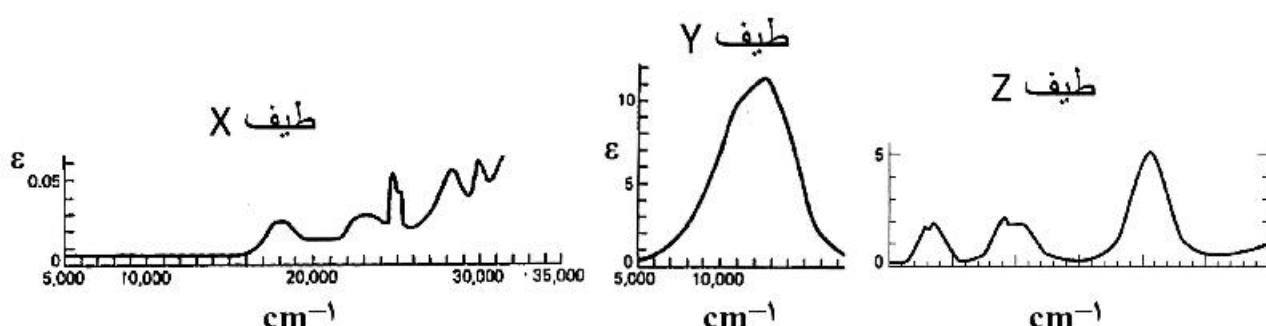
complex		
$[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$	1	$\text{f} > \text{i} > \text{z} > \text{d} > \text{s}$ (1)
$[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$	2	$\text{f} > \text{z} > \text{i} > \text{d} > \text{s}$ (2)
$[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$	3	$\text{f} \gg \text{z} > \text{i} \approx \text{d} \gg \text{d} \approx \text{s}$ (3)
KMnO_4	4	$\text{f} \gg \text{i} \approx \text{z} \approx \text{d} > \text{d} \approx \text{s}$ (4)
$[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$	5	
$[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$	6	

^{۷۸}- نمودار تابعه - سوگانوی زیر مربوط به کدام آرایش^{۴۱} در میدان هشت وجهی است؟



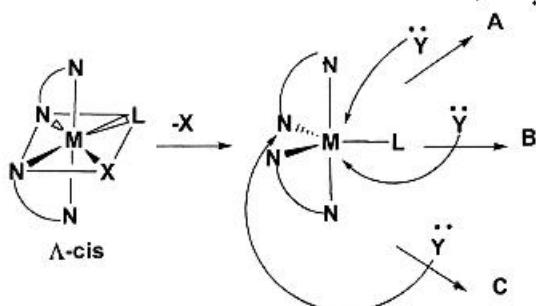
- ۷۹ طیف‌های الکترونی زیر مربوط به کدام کمیکس‌ها می‌باشند؟

- (A) $\left[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6 \right]^{2+}$ (B) $\left[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6 \right]^{3+}$ (C) $\left[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6 \right]^{4+}$



- $$\begin{array}{ll} (C; Y) \circ (B; Z) \circ (\Lambda; Y) \circ & (C; X) \circ (B; Y) \circ (\Lambda; Z) \circ \\ (C; Z) \circ (B; Y) \circ (\Lambda; X) \circ & (C; Z) \circ (B; X) \circ (\Lambda; Y) \circ \end{array}$$

-۸۰- محصولات حاصل از واکنش جانشینی زیر چیست؟ (درصورتی که حد واسط دو هرمی با قاعده مئله‌ی باشد).
(X) گروه ترک کننده، Y: گروه وارد شونده و I: لیگند خنثی می‌باشد.



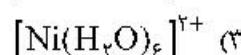
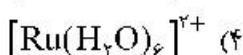
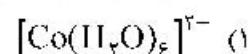
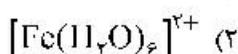
$$\Delta, B, C \equiv \Delta - \text{cis } 0^\circ$$

A,B = Δ -cis, C = trans (Y)

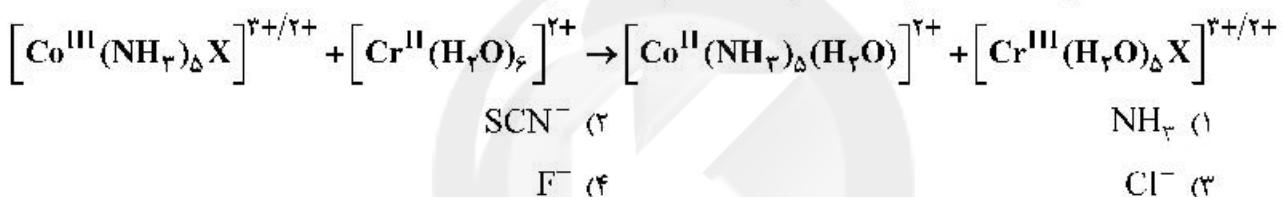
$A = \Delta$ -cis, $B = A$ -cis, $C = \text{trans}$ (W)

$A = \Lambda - cis$, $B = \Delta - cis$, $C = trans$ (5)

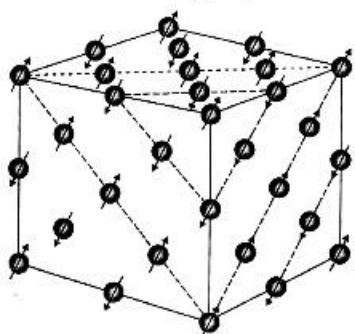
-۸۱- سرعت واکنش آنسیون دار شدن در کدام یون کمیکس کمتر است؟



- ۸۲- سرعت واکنش انتقال الکترون در واکنش ذرع با کدام X کمترین مقدار است؟

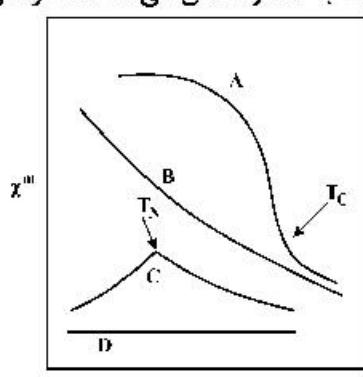


۸۳- شکل زیر سلول واحد مغناطیسی MnO را نشان می‌دهد. MnO دارای چه خصلت مغناطیسی است؟



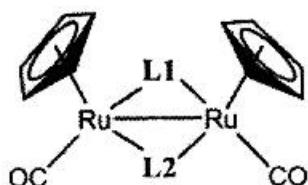
- (١) آنتی فرومغناطیس
 - (٢) پارامغناطیس
 - (٣) دیامغناطیس
 - (٤) فرمغناطیس

- نمودار زیر، رفتار مغناطیسی (مغناطیس پذیری یا مغناطش) چند نوع ماده نسبت به دما را نشان می‌دهد. تواخی A-D مر بوط به کدام نوع از مواد هستند؟



- (١) دیامغناطیس - D، آنتی فرومغناطیس - C، فرومغناطیس - B، پارامغناطیس - A
 (٢) دیامغناطیس = D، آنتی فرومغناطیس = C، پارامغناطیس = B، فرومغناطیس = A
 (٣) آنتی فرومغناطیس - D، پارامغناطیس - C، فرمغناطیس - B، دیامغناطیس - A
 (٤) دیامغناطیس - D، پارامغناطیس - C، فرمغناطیس - B، آنتی فرمغناطیس - A

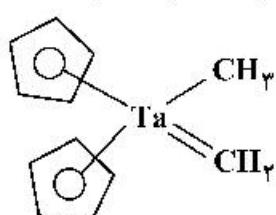
۸۵ - کدام تلفیق صحیح از L_1 و L_2 در بین $\text{CO}, \text{ClI}_\gamma, \text{NO}^-$, H^- , II^- موجب می‌شود که هر دو فلز در کمپلکس خنثی زیر از قاعده ۱۸ الکترونی پیروی کنند؟ ($\text{Ru} = ۴۴$)



- (۱) NO^-, H^-
 (۲) CO, H^-
 (۳) $\text{CO}, \text{CH}_\gamma$
 (۴) $\text{CH}_\gamma, \text{NO}^-$

۸۶ - عدد اکسایش و تعداد کل الکترون‌های ظرفیت توکیب زیر کدام است؟ ($\text{Ta} = ۷۳$)

$\text{Ta}(\text{Cp})_\gamma(\text{CH}_\gamma)(\text{CH}_\gamma)$



- (۱) Ta(V) و ۱۶e
 (۲) Ta(IV) و ۱۶e
 (۳) Ta(III) و ۱۸e
 (۴) Ta(II) و ۱۸e

- ۸۷ - در کدام کمپلکس‌های زیر، لیگاند نیتروزیل (NO) ساختار خطی دارد؟

- I) $\text{Ni}(\eta^\delta-\text{C}_5\text{H}_5)(\text{NO})$
 II) $[\text{Ir}(\text{PPh}_\gamma)_\gamma(\text{CO})(\text{NO})\text{Cl}]^+$
 III) $[\text{Fe}(\text{CN})_5(\text{NO})]^{3-}$
 IV) $\text{trans}-[\text{Co}(\text{en})_\gamma(\text{NO})\text{Cl}]^+$
- (۱) III و I
 (۲) II و I
 (۳) IV و III و I
 (۴) II و IV

- ۸۸ - کدام گزینه در مورد مکانیسم واکنش‌های جانشینی لیگاند در $\text{Ni}(\text{CO})_4$ و $\text{Co}(\text{NO})(\text{CO})_3$ صحیح است؟
 (پیوند $\text{Co}-\text{N}-\text{O}$ تقریباً خطی است و عدد اتمی Co و Ni به ترتیب ۲۷ و ۲۸ می‌باشد.)

- (۱) هر دو از مسیر تجمعی انجام می‌گیرند.
 (۲) هر دو از مسیر تفکیکی انجام می‌گیرند.
 (۳) $\text{Ni}(\text{CO})_4$ از مسیر تجمعی و $\text{Co}(\text{NO})(\text{CO})_3$ از مسیر تفکیکی انجام می‌گیرد.
 (۴) $\text{Ni}(\text{CO})_4$ از مسیر تفکیکی و $\text{Co}(\text{NO})(\text{CO})_3$ از مسیر تجمعی انجام می‌گیرد.

- ۸۹ - دو کمپلکس MnO_4^- و $\text{MnO}_4^{\bullet-}$ را در نظر بگیرید. کدام عبارت در مورد این دو گونه صحیح نیست؟

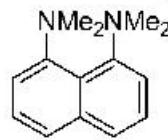
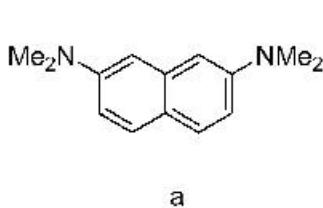
- (۱) طول پیوند MnO_4 در MnO_4^- بلندتر از $\text{MnO}_4^{\bullet-}$ است.

- (۲) کمپلکس $\text{MnO}_4^{\bullet-}$ پارامغناطیس و کمپلکس MnO_4^- دیامغناطیس است.

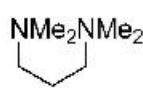
- (۳) انرژی پایداری میدان لیگاند برای $\text{MnO}_4^{\bullet-}$ بیشتر از MnO_4^- است.

- (۴) هر دو کمپلکس ساختار چهاروجهی دارند.

- ۹۰ - کدام عبارت در مورد ترتیب پروتون خواهی سه ترکیب زیر صحیح است؟



b



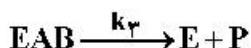
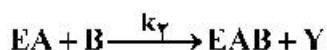
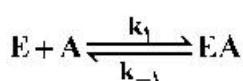
c

- (۱) $a > b > c$
 (۲) $b > a > c$
 (۳) $a > c > b$
 (۴) $c > b > a$

شیمی فیزیک (شیمی فیزیک ۱ و ۲، کوانتم و طیف‌سنجی):

-۹۱ در چه شرایطی می‌توان برای واکنش $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$ از تقریب حالت پایا استفاده کرد؟
 ۱) فقط اگر $k_1 < k_2$
 ۲) فقط اگر $k_1 > k_2$
 ۳) فقط اگر $k_1 \ll k_2$

-۹۲ مکانیسم زیر برای یک واکنش آنزیمی با دو سوبسترا (A و B) پیشنهاد شده است:



فرض کنید که k_2 و k_3 در مقایسه با k_1 بزرگ هستند. ثابت سرعت مؤثر واکنش کدام است؟

$$\frac{k_1 k_2}{k_2} = k_1 \quad (2) \quad \frac{\frac{k_1 k_2}{k_1}}{k_{-1} + k_2 [B]} \quad (1)$$

$$\frac{k_1 k_2}{k_1} \quad (4) \quad \frac{\frac{k_1 k_2}{k_1}}{k_{-1}} \quad (3)$$

-۹۳ می‌دانیم که آهن برای موجودات زنده حیاتی است. یون Fe^{3+} خیلی سریع بهوسیله اکسیژن هوا اکسید می‌شود. در قانون سرعت بهدست آمده برای این فرایند Fe^{3+} از مرتبه دوم است. درصورتی که ثابت سرعت مؤثر این واکنش $k_{\text{eff}} = 7/3 \times 10^{-4} \text{ mol.L/hr}$ باشد، چه مدت زمانی طول می‌کشد تا غلظت Fe^{3+} به $5 \times 10^{-5} \text{ M}$ کاهش یابد؟

$$1/31 \times 10^5 \text{ ساعت} \quad (1) \quad 2/31 \times 10^5 \text{ ساعت}$$

$$1/23 \times 10^5 \text{ ساعت} \quad (3) \quad 2/23 \times 10^5 \text{ ساعت}$$

-۹۴ هدایت مولی حدی KNO_3 و AgNO_3 به ترتیب $14/5 \text{ mS m}^2 \text{ mol}^{-1}$ و $14/99 \text{ mS m}^2 \text{ mol}^{-1}$ و $(\text{mS m}^2 \text{ mol}^{-1})^{1/2} / 34 \text{ mS m}^2 \text{ mol}^{-1}$ است. هدایت مولی حدی AgCl کدام است؟ (برحسب $14/15 \text{ mS m}^2 \text{ mol}^{-1}$)
 ۱) $12/83$ ۲) $13/83$ ۳) $14/15$ ۴) $12/85$

-۹۵ واکنش $C \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} A \xrightleftharpoons[k_{-2}]{k_2} B$ را در نظر بگیرید. درصورتی که این واکنش فقط با Δ شروع شود، مشخص شده است که سرعت اولیه به صورت زیر است:

$$\frac{d[A]}{dt} = -k_{\text{obs,f}}[A]_0$$

درصورتی که واکنش معکوس فقط با C شروع شود، مشخص شده است که سرعت اولیه به صورت زیر خواهد بود:

$$\frac{d[C]}{dt} = -k_{\text{obs,r}}[C]_0$$

ثابت تعادل برای واکنش کلی کدام است؟

$$\frac{k_2}{k_1} \quad (2) \quad \frac{k_1}{k_2} \quad (1)$$

$$\frac{k_1 k_2}{k_{-1} k_{-2}} \quad (4) \quad \frac{k_{\text{obs,f}}}{k_{\text{obs,r}}} \quad (3)$$

با کدام گزینه برابر است؟ (β ضریب تراکم پذیری هم دماس است) ۹۶

$$\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T + P - \frac{1}{\beta} \quad (2)$$

$$\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T - P - \frac{1}{\beta} \quad (4)$$

$$\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T + P + \frac{1}{\beta} \quad (1)$$

$$\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T + \frac{P}{\beta} \quad (3)$$

شار خورشیدی میانگین (J) روی زمین حدود $2 \text{ J cm}^{-2} \text{ min}^{-1}$ است. دمای یک جمع‌کننده انرژی خورشید می‌تواند به 85°C برسد. در صورتی که یک مونو گرمایی طراحی کنیم که در آن جمع‌کننده انرژی خورشیدی منبع گرم باشد و منبع سرد هم دمای 298K داشته باشد، مساحت جمع‌کننده نور خورشید از کدام رابطه محاسبه می‌شود؟ ۹۷

$$\frac{w}{J} \left(\frac{T_h}{T_h - T_c} \right) \quad (2)$$

$$\frac{w}{J} \left(\frac{T_c}{T_h - T_c} \right) \quad (4)$$

$$\frac{J}{w} \left(\frac{T_h}{T_h - T_c} \right) \quad (1)$$

$$\frac{J}{w} \left(\frac{T_c}{T_h - T_c} \right) \quad (3)$$

ثابت اتحال نمک TiCl_3 در دمای $298/15^\circ\text{C}$ کلین $K_a = 1.85 \times 10^{-4}$ است. ارتباط حلالیت TiCl_3 در آب در این دما با ضرایب فعالیت کدام گزینه است؟ ۹۸

$$\sqrt{\frac{K_a}{\gamma_{\pm}}} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{K_a}}{\gamma_{\pm}} \quad (4)$$

$$\sqrt{\frac{K_a}{\gamma_{+}}} \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{K_a}}{\gamma_{\mp}} \quad (3)$$

مشتق $\left(\frac{\partial \ln S}{\partial T}\right)_P$ برابر با کدام گزینه است؟ ۹۹

$$\frac{1}{T} \left(\frac{\partial c_p}{\partial T} \right)_p + \frac{c_p}{T} \quad (2)$$

$$\frac{1}{T} \left(\frac{\partial c_p}{\partial T} \right)_p - \frac{c_p}{T} \quad (4)$$

$$\frac{1}{T} \left(\frac{\partial c_p}{\partial T} \right)_p + \frac{c_p}{T} \quad (1)$$

$$\frac{1}{T} \left(\frac{\partial c_p}{\partial T} \right)_p - \frac{c_p}{T} \quad (3)$$

یک نمونه به حجم 1 L از گاز بوتان در دمای 22°C و فشار $1/2\text{ atm}$ تولید شده است. توپولیت در همان دما و فشار جمع‌آوری می‌شود. چند لیتر CO_2 تولید شده است؟ ۱۰۰

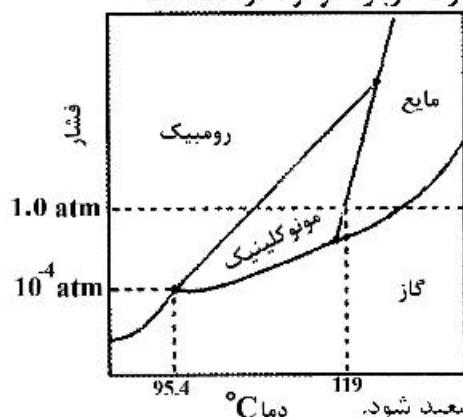
$2/5^\circ$ (1)

$9/0^\circ$ (2)

$10/0^\circ$ (3)

$22/5^\circ$ (4)

۱۰۱- بخشی از نمودار فاز گوگرد در شکل زیر نشان داده شده است. گدام عبارت درباره گوگرد درست است؟



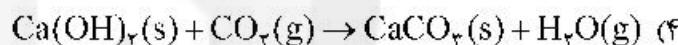
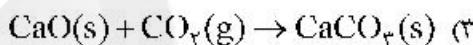
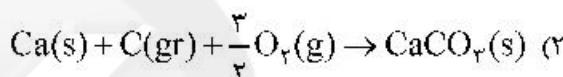
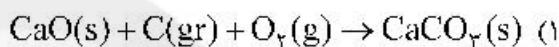
(۱) گوگرد رومبیک متراکم‌تر از گوگرد مونوکلینیک است.

(۲) گوگرد رومبیک بدون تبدیل شدن به گوگرد مونوکلینیک نمی‌تواند تضعید شود.

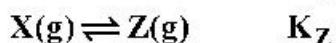
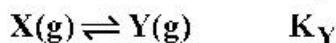
(۳) تبدیل گوگرد رومبیک به گوگرد مونوکلینیک گرماده است.

(۴) در فشار اتمسفری گوگرد مونوکلینیک نمی‌تواند با گوگرد مایع در تعادل باشد.

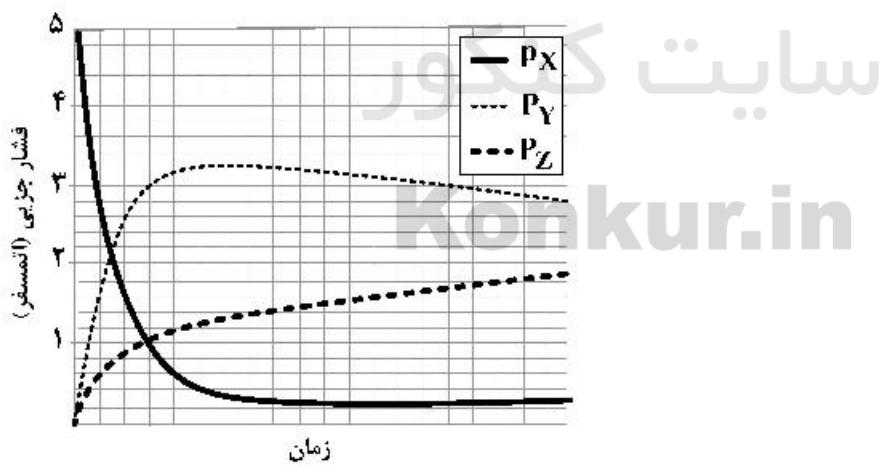
۱۰۲- برای گدام یک از واکنش‌های زیر $\Delta H_f^\circ(\text{CaCO}_3)$ برابر است با (۱)



۱۰۳- گاز X به طور برگشت پذیر و مستقل واکنش می‌دهد و دو محصول Y و Z تولید می‌شود:



در دمای مشخص تغییرات فشار سه گاز بر حسب زمان در شکل زیر نشان داده شده است. ثابت تعادل K_Y گدام است؟



۲/۰ (۱)

۸/۰ (۲)

۹/۳ (۳)

(۴) از آنجا که سیستم به تعادل نرسیده است نمی‌توان ثابت تعادل را تعیین کرد.

۱۰۴- در یک فرایند هم فشار، ΔS متناسب است با:

$$\Delta c_v \quad (۱)$$

$$\frac{\Delta c_v}{T} \quad (۲)$$

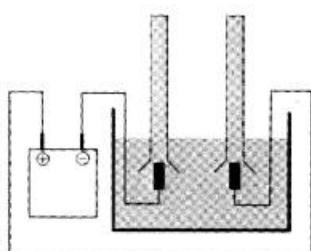
$$\Delta c_p \quad (۳)$$

$$\frac{\Delta c_p}{T} \quad (۴)$$

۱۰۵ - کاهش پتانسیل شیمیایی یک گونه در مخلوط ابتدائی (غازی یا مایع)، نتیجه کدام خاصیت مخلوط شدن است؟

- (۱) انرژی آزاد گیبس
 (۲) انرژی درونی
 (۳) آنتروپی
 (۴) آنتالپی

۱۰۶ - الکترولیز آب با استفاده از سولفوریک اسید به عنوان الکترولیت به صورت شکل زیر انجام شده است و گازهای تولید شده در الکترودها در دو لوله مشابه جمع آوری شده‌اند. هر دو لوله در ابتدا با محلول سولفوریک اسید پر شده است. بعد از انجام الکترولیز برای مدت زمانی معین، کدام گزینه وضعیت لوله‌ها را بهتر نشان می‌دهد؟



۱۰۷ - برای واکنش $A \rightarrow B$ ، $\Delta G = ۰,۰ \text{ kJ/mol}_{rxn}$ و $\Delta G^\circ = ۱۰,۰ \text{ kJ/mol}_{rxn}$ است. کدام عبارت برای این سیستم درست است؟

- (۱) سیستم در حالت تعادل است و B بیشتری دارد.
 (۲) سیستم در حالت تعادل است و A بیشتری دارد.
 (۳) مقداری از A با B واکنش خواهد داد تا تعادل ایجاد شود.
 (۴) مقداری از A با B واکنش خواهد داد تا تعادل ایجاد شود.

۱۰۸ - کدام عبارت درباره انبساط آدیبااتیک یک گاز کامل درست است؟

- (۱) دمای نهایی و دمای اولیه با هم برابرند.
 (۲) دمای نهایی همواره از دمای اولیه بزرگتر است.
 (۳) دمای نهایی همواره از دمای اولیه کوچکتر است.
 (۴) دمای نهایی همواره به اندازه یک مقدار ثابت از دمای اولیه بزرگتر است.

۱۰۹ - چند عبارت از عبارت‌های زیر درست است؟

- گازهای حقیقی ضریب ژول-تماسون غیرصفر دارند.
- علامت ضریب ژول-تماسون به نوع گاز بستگی دارد.
- علامت ضریب ژول-تماسون به مقادیر نسبی نیروهای جاذبه و دافعه بین مولکولی و دما بستگی دارد.
- ضریب ژول-تماسون CO_2 منفی است.
- علامت مثبت ضریب ژول-تماسون نشان می‌دهد که گاز در اثر انبساط سرد می‌شود.

- (۱) دو
 (۲) سه
 (۳) چهار
 (۴) پنج

۱۱۰- چند عبارت از عبارت‌های زیر درست است؟

- پتانسیل شیمیایی یک ماده در مخلوط برابر با سهم آن ماده در انرژی گیبس مخلوط است.
- انرژی گیبس به ترکیب، دما و فشار بستگی دارد.
- پتانسیل شیمیایی شب نمودار انرژی گیبس مخلوط بر حسب مقدار ماده است.
- از تغییر ترکیب یک سیستم، کار (اضافی) تولید می‌شود.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

۱۱۱- برای کدام حالت اتم هیدروژن ψ در هسته صفر نیست؟

(۱) s

(۲) p

(۳) f

(۴) d

۱۱۲- کدام یک از توابع زیر ویژه تابع $\hat{p}_r = -\frac{i\hbar}{r} \frac{\partial}{\partial r} r$ است؟

 $\frac{1}{r} e^{ikr}$ (۴) $r e^{ikr}$ (۳) e^{-ikr} (۲) e^{ikr} (۱)

۱۱۳- کدام جمله درباره ترازهای انرژی یک نوسانگر خطی درست است؟

(۱) دارای چندحالاتی $\left(n + \frac{1}{2}\right)$ گانه هستند.

(۲) دارای چندحالاتی $(2n + 1)$ گانه هستند.

(۳) تمام ترازهای آن بدون چندحالاتی هستند.

سایت کنکور

۱۱۴- اوربیتال اتمی نشان داده شده از چه نوعی است؟

(۱) $3d$

(۲) $2d_{z^2}$

(۳) $3d_{xy}$

(۴) $3d_{x^2-y^2}$

۱۱۵- چندحالاتی ترازهای انرژی اتم هیدروژن (بدون لحاظ کردن اسپین) کدام است؟

n^2 (۴)

$n-1$ (۳)

n (۱)

۱۱۶- چند عبارت از عبارت‌های زیر درباره حالت پایه اتم هیدروژن نادرست است؟

- با عدد کوانتموی $l = 0$, $n = 1$ و $m = 1$ مشخص می‌شود.

- اندازه حرکت زاویه‌ای الکترون آن مساوی π است.

- تابع موج آن متقارن کروی است.

- تابع موج آن به صورت نمایی با a^2 کاهش می‌باید.

- حداکثر تابع توزیع ساعی آن در شاعع بوهر است.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

۱۱۷- جایه‌جاگر بین اندازه حرکت زاویه‌ای و مؤلفه λ اندازه حرکت خطی کدام است؟

$i\hbar$ (۲)

۱ (۴)

\hbar (۱)

۳ صفر (۳)

forum.konkur.in

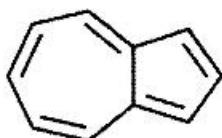
۱۱۸- انرژی ارتعاشی یک نوسانگر ناهماهنگ را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$\hbar c E_n = \left(n + \frac{1}{2} \right) \tilde{\nu} - \left(n + \frac{1}{2} \right)^2 \tilde{\nu} x$$

بهترین تقریب برای بالاترین عدد کوانتمی ارتعاشی ممکن کدام است؟

$\frac{1}{2x} - \frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{x} - \frac{1}{2}$ (۲) x (۱)

۱۱۹- آژئون $C_9H_8^+$ یک ترکیب آروماتیک با الکترون‌های π نامستقر است. به عنوان مدلی از این سیستم، الکترون‌های نامستقر آن را در یک جعبه دو بعدی به ابعاد $5 \times 4.65 \text{ Å} \times 4.65 \text{ Å}$ در نظر بگیرید. اعداد کوانتمی HOMO و LUMO آن کدام هستند؟



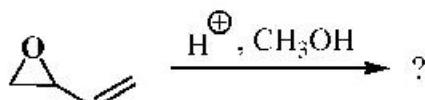
- E_{33}, E_{22} (۲) E_{41}, E_{14} (۱)
 E_{21}, E_{12} (۴) E_{31}, E_{13} (۳)

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

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

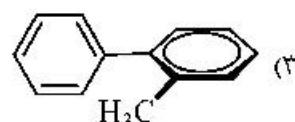
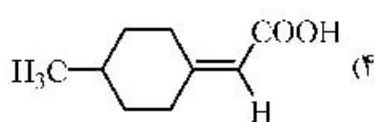
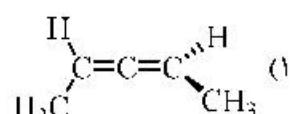
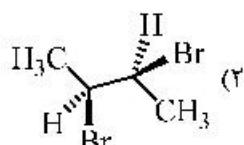
۱۲۱- ترکیب موجود در کدام گزینه فرآورده اصلی واکنش زیر است؟

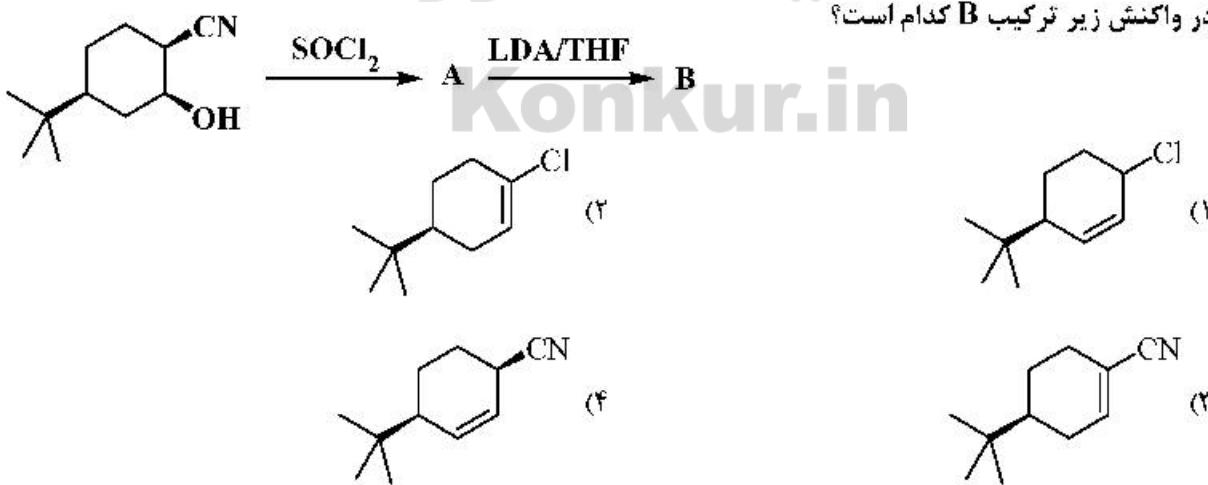
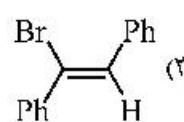
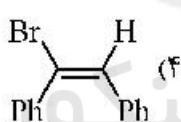
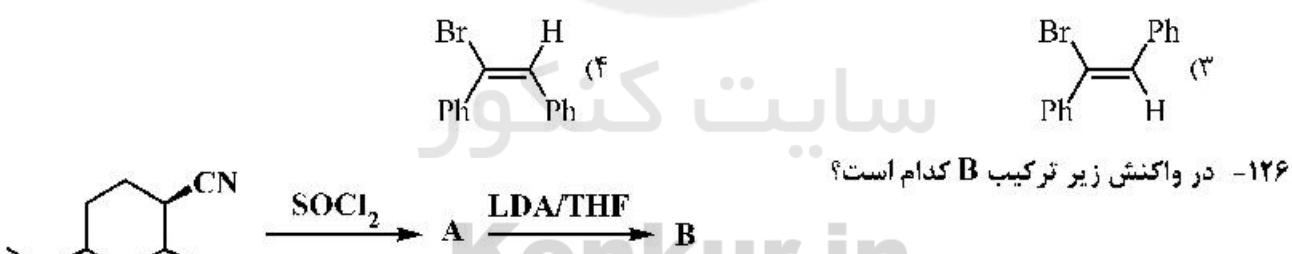
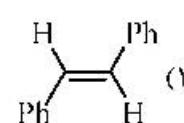
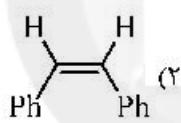
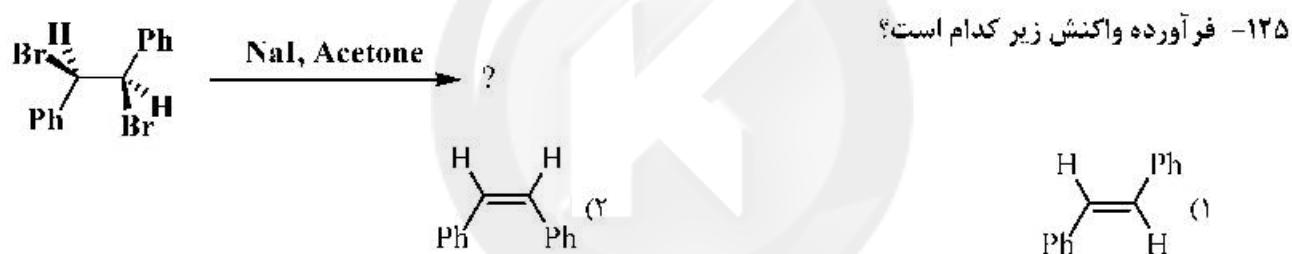
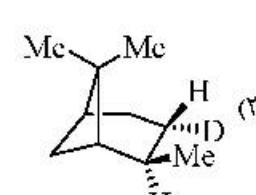
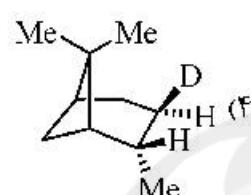
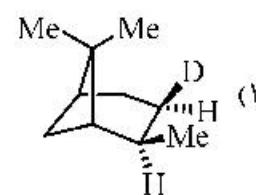
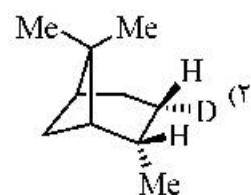


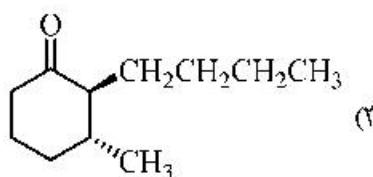
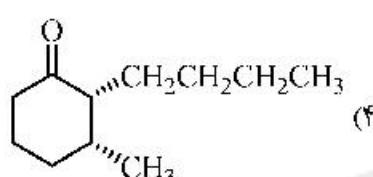
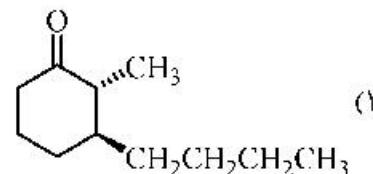
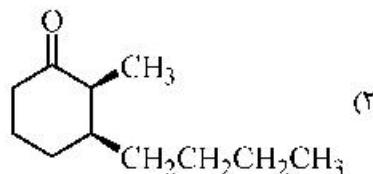
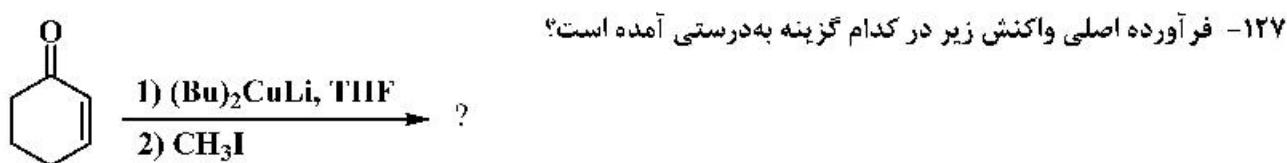
۱۲۲- کدام ترکیب زیر در واکنش حذفی شرکت نمی‌کند؟

- (۱) سیس-۱-کلرو-۲-متیل سیکلوهگزان
(۲) ترانس-۱-کلرو-۲-متیل سیکلوهگزان
(۳) سیس-۱-برمو-۴-ترسیبوبوتیل سیکلوهگزان
(۴) ترانس-۱-برمو-۴-ترسیبوبوتیل سیکلوهگزان

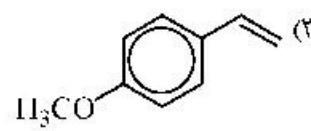
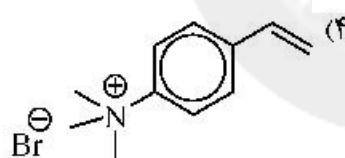
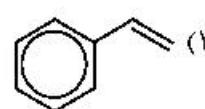
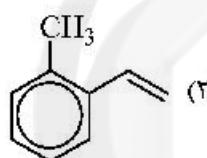
۱۲۳- کدام مولکول زیر کایرال نیست؟



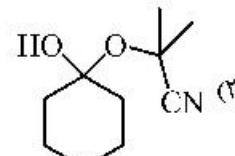
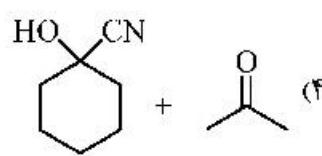
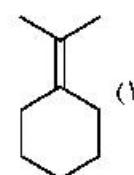
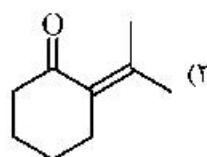
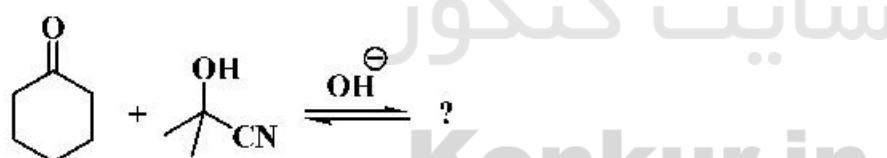


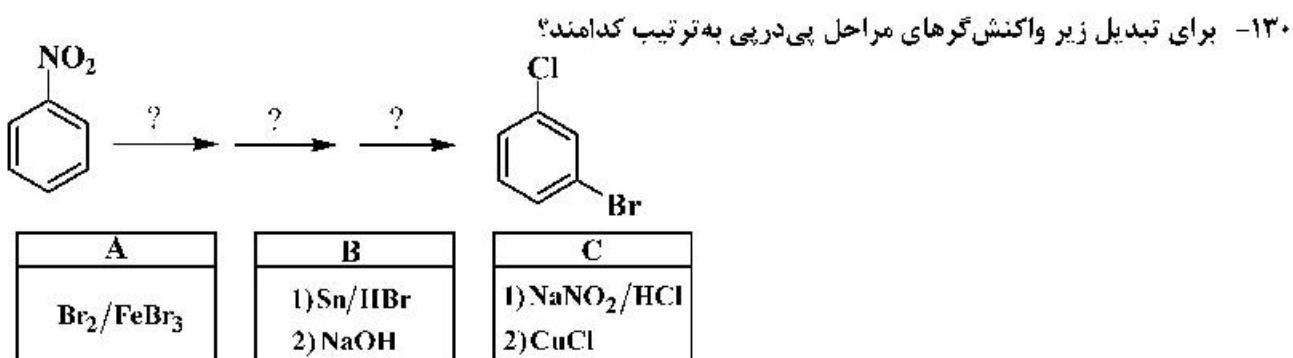


۱۲۸ - در واکنش افزایش HBr به آلکن در غیاب نور، ترکیب موجود در کدام گزینه سریعتر واکنش می‌دهد؟



۱۲۹ - فرآورده‌های حاصل از واکنش زیر در کدام گزینه به درستی آمده است؟

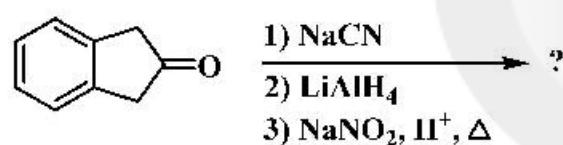
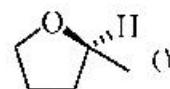
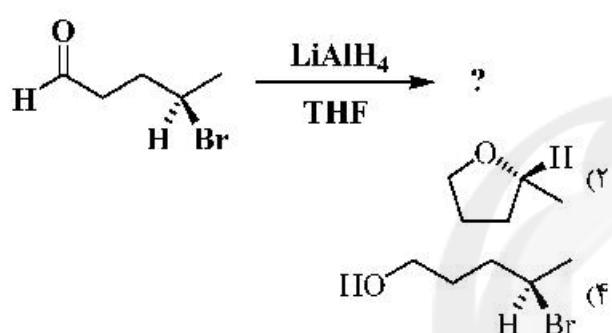




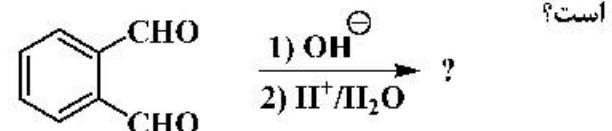
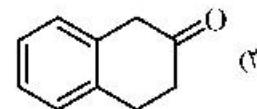
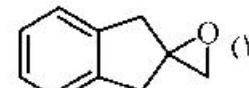
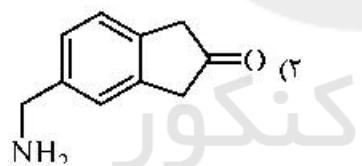
- (۲) ابتدا C، سپس A و سپس B
 (۴) ابتدا C، سپس B و سپس A

- (۱) ابتدا A، سپس B و سپس C
 (۳) ابتدا B، سپس A و سپس C

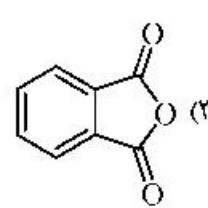
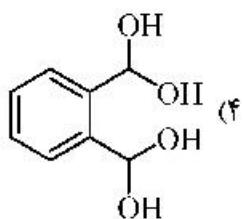
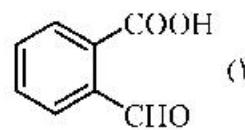
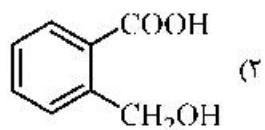
۱۳۱ - فرآورده واکنش زیر چیست؟



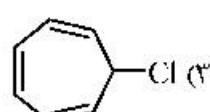
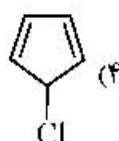
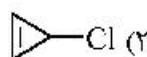
۱۳۲ - فرآورده واکنش زیر کدام است؟



۱۳۳ - فرآورده اصلی واکنش زیر در کدام گزینه به درستی آمده است؟



۱۳۴ - کدام مولکول زیر در واکنش سالوالیز شرکت نمی‌کند؟



۱۳۵ - واکنش زیر جزو کدام دسته از واکنش‌های شیمیایی محسوب می‌شود؟



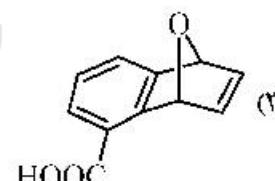
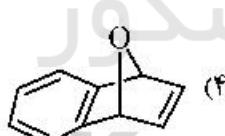
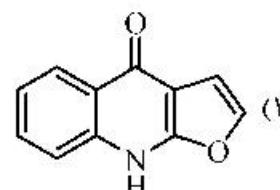
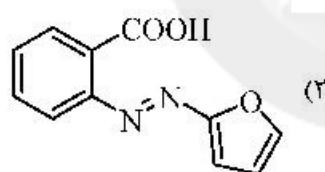
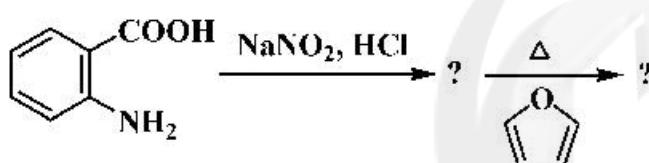
(۱) بازآرایی سیگماتروپی [۳,۲]

(۲) اکسایش Sewern

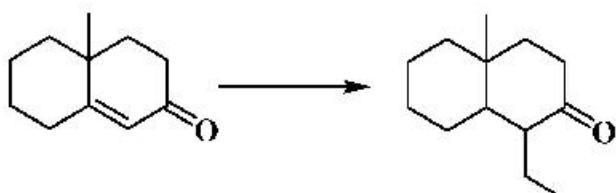
(۳) حذف هافمن

(۴) حذف کوب

۱۳۶ - فرآورده نهایی واکنش زیر کدام است؟



۱۳۷ - واکنش‌گر (های) لازم برای تبدیل زیر کدام است؟



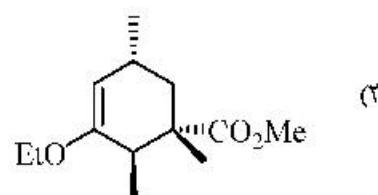
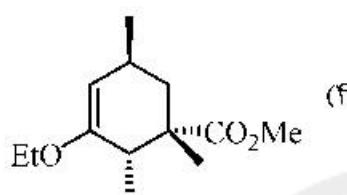
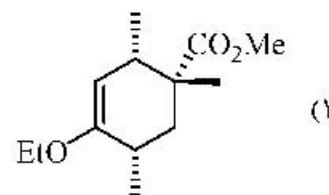
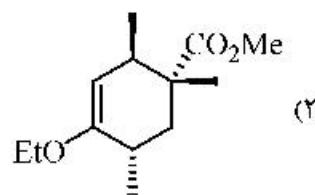
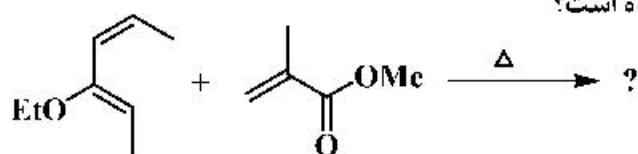
Et₂CuLi (۱)

BtMgBr, Et₂O (۱)

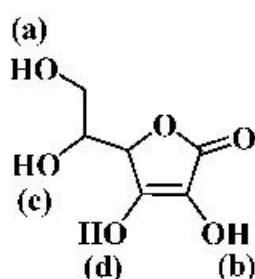
1)Li/NH₃, 2)EtBr (۱)

1)LiAlH₄, 2)NaOCH₃, 3)EtBr (۱)

۱۳۸- فرآورده اصلی واکنش زیر در کدام گزینه به درستی آمده است؟

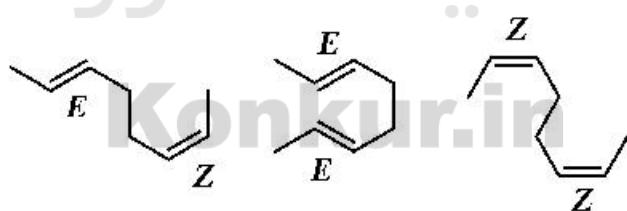


۱۳۹- اسیدی ترین پروتون ترکیب زیر کدام است؟



- a (۱)
b (۲)
c (۳)
d (۴)

۱۴۰- در واکنش زیر فرآورده‌های اصلی در کدام گزینه به درستی آمده است؟



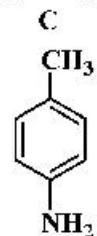
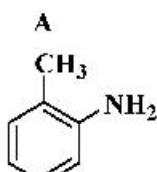
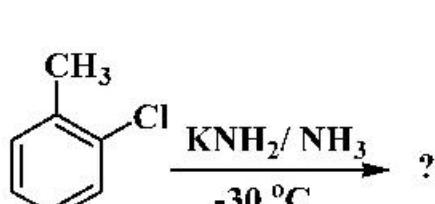
E , Z , E , E (۴)

E , Z (۲)

E , E (۱)

Z , Z (۰)

۱۴۱- فرآورده‌های عمده در واکنش زیر کدام است؟



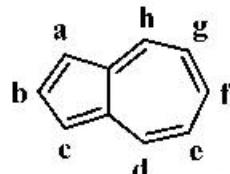
C (۱)

B (۰)

C , A (۱)

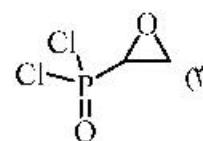
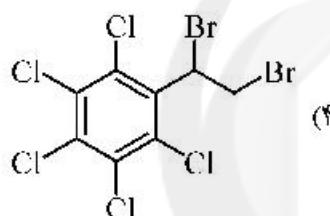
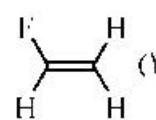
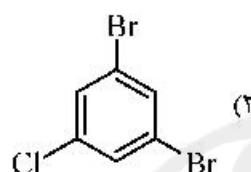
B , A (۰)

۱۴۲ - در مورد واکنش پذیری ترکیب آزولن (Azulene) در واکنش با الکترووفیل‌ها و نوکلئوفیل‌ها، کدام عبارت درست است؟

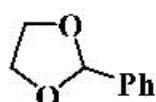


- (۱) مناسب‌ترین موضع برای حمله الکترووفیل a و مناسب‌ترین موضع برای حمله نوکلئوفیل d است.
- (۲) مناسب‌ترین موضع برای حمله الکترووفیل c و مناسب‌ترین موضع برای حمله نوکلئوفیل h است.
- (۳) مناسب‌ترین موضع برای حمله الکترووفیل e و مناسب‌ترین موضع برای حمله نوکلئوفیل d است.
- (۴) مناسب‌ترین موضع برای حمله الکترووفیل g و مناسب‌ترین موضع برای حمله نوکلئوفیل b است.

۱۴۳ - طیف ^1H NMR^۱ کدام ترکیب زیر، شامل ۳ دسته پیام dd است؟

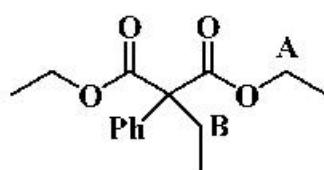


۱۴۴ - سیستم اسپینی متیلن‌های ترکیب زیر در کدام گزینه به درستی نامگذاری شده است؟



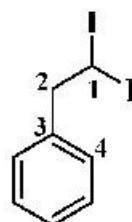
- (۱) AA'BB'
- (۲) ABCD
- (۳) A_۲B_۲
- (۴) A_۴

۱۴۵ - در ترکیب زیر وضعیت هیدروژن‌های متیلن‌های A و B در کدام گزینه به درستی آمده است؟



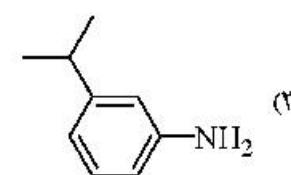
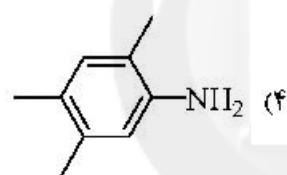
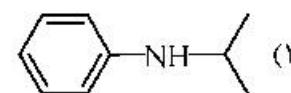
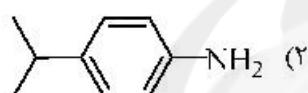
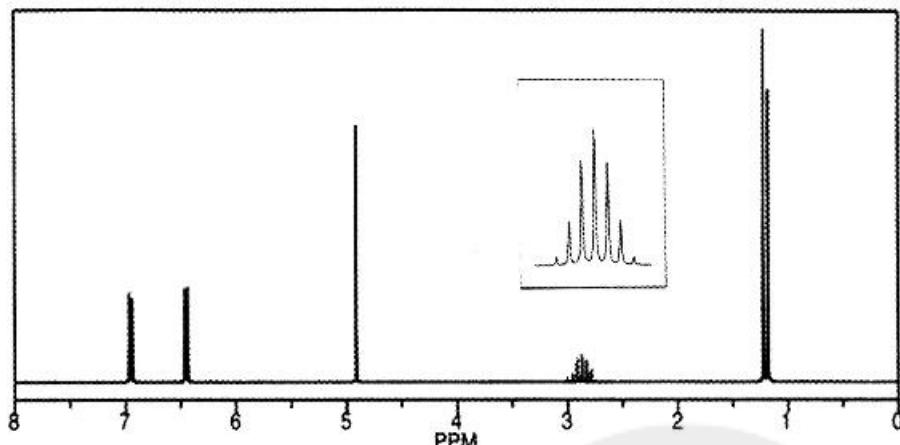
- (۱) A و B انانتیوتاپیک
- (۲) A و B دیاستریوتاپیک
- (۳) دیاستریوتاپیک و B انانتیوتاپیک
- (۴) هوموتاپیک و B انانتیوتاپیک

۱۴۶ - در طیف ^{13}C NMR^{۱۳} ترکیب زیر، کدام کربن در میدان بالاتری رزونانس می‌کند؟

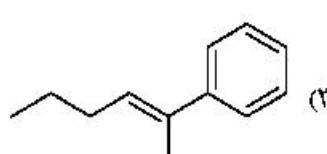
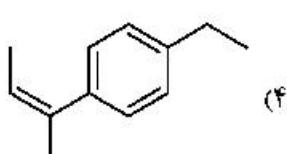
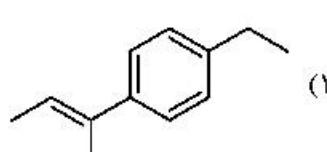
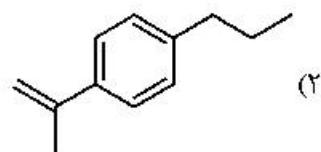
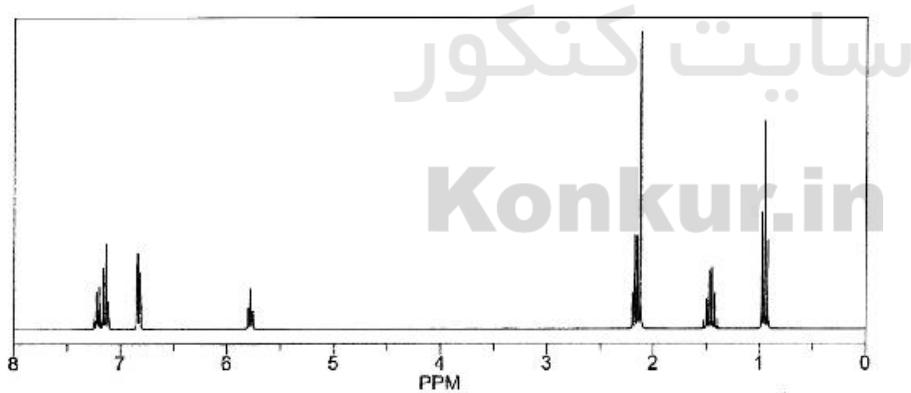


- (۱)
- (۲)
- (۳)
- (۴)

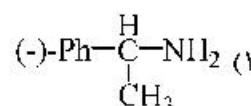
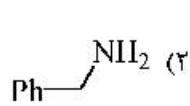
۱۴۷- طیف ^1H NMR زیر مربوط به ترکیب ارائه شده در کدام گزینه است؟ (لازم به ذکر است که طیف IR ترکیب مربوطه در ناحیه $3350-3550\text{ cm}^{-1}$ شامل یک نوار جذبی دو شاخه است.)



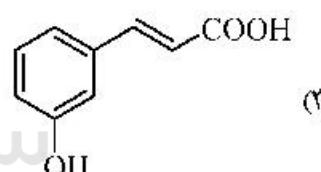
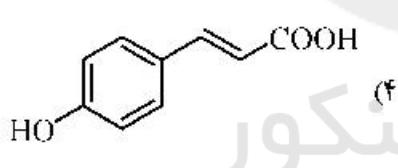
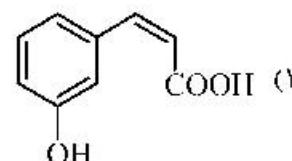
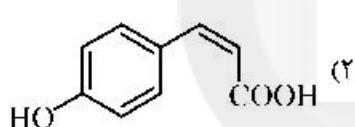
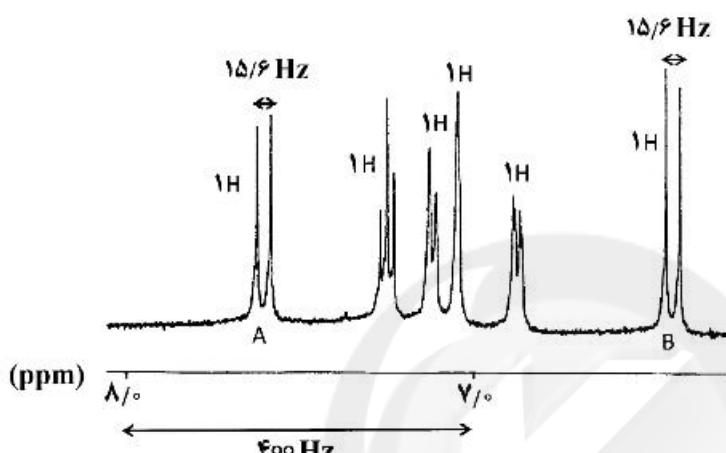
۱۴۸- طیف ^1H NMR زیر ساختار کدام ترکیب را تأیید می‌کند؟



۱۴۹- برای جداسازی مخلوط راسمیک یک کربوکسیلیک اسید، کدام آمین مناسب است؟



۱۵۰- طیف $^1\text{H NMR}$ زیر مربوط به ترکیب ارائه شده در کدام گزینه است؟



شیمی کاربردی (اصول محاسبات شیمی صنعتی، شیمی صنعتی ۱ و ۲، اصول تصفیه آب و پساب‌های صنعتی و خوردگی فلزات):

۱۵۱- چگالی مایعی با معادله‌ای به شکل $p = (A + BT)e^{CP}$ محاسبه می‌شود که در آن p : چگالی بر حسب $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

T : دما بر حسب $^{\circ}\text{C}$ ؛ P : فشار بر حسب atm و A و B اعداد ثابت می‌باشند. با توجه به ابعاد پارامترها، واحد

عدد ثابت B کدام است؟

$$\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$
 (۱)

$$\frac{\text{g}}{\text{cm}^3 \cdot ^{\circ}\text{C}}$$
 (۲)

$$\frac{\text{g}}{\text{cm}^3 \cdot \text{atm} \cdot ^{\circ}\text{C}}$$
 (۳)

(-) بدون واحد (۴)

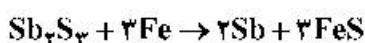
۱۵۲- آنالیز گاز ورودی به یک مشعل گازی عبارت است از:

اجزاء	%
H _۲	۸۶
CO _۲	۱۳
O _۲	۱

این گاز با ۷۲° هوای اضافی می‌سوزد. به ازای هر ۱۰۰ مول از این گاز، چند مول هوا وارد مشعل می‌شود؟

- ۸۶۰ (۱)
۱۲۰۰ (۲)
۲۴۰۰ (۳)
۴۳۰۰ (۴)

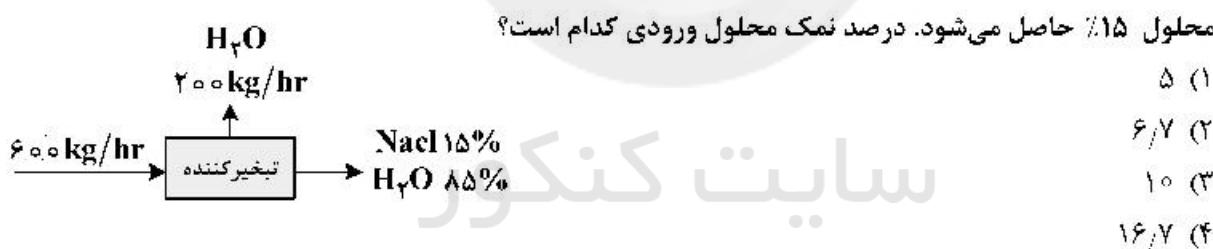
۱۵۳- فلز آنتیموان از واکنش سولفور آنتیموان با آهن، طبق واکنش زیر، تولید می‌شود:



اگر ۶۸۰ kg سولفور آنتیموان با ۱۶۸ kg آهن واکنش دهد، درصد ترکیب‌شونده اضافی چه میزان خواهد بود؟

- ۵۰ (۱)
۱۰۰ (۲)
۱۵۰ (۳)
۲۰۰ (۴)

۱۵۴- محلولی از نمک خوراکی با دبی $\frac{kg}{hr}$ ۶۰۰ وارد یک تبخیرکننده می‌شود. اگر میزان تبخیر آب $\frac{kg}{hr}$ ۲۰۰ باشد، محلول ۱۵٪ حاصل می‌شود. درصد نمک محلول ورودی کدام است؟



۱۵۵- ماده P براساس واکنش زیر تولید می‌شود:



Konkur.in

در اثر واکنش $\frac{lbfm}{hr}$ ۴۸۰۰ ماده A با $\frac{lbfm}{hr}$ ۲۴۰۰ ماده B، محصول P تولید می‌شود. میزان تبدیل در این فرایند چند درصد می‌باشد؟

$$MW_A = ۳۰ \quad MW_B = ۵۰ \quad MW_P = ۱۲۰$$

- ۵۰ (۱)
۱۰۰ (۲)
۲۵ (۳)
۷۵ (۴)

۱۵۶- اداره هواشناسی، میزان رطوبت نسبی در یک شهر را 60% و دمای هوا را 20°C گزارش کرده است. جز مولی آب در هوای این شهر کدام است؟ (فشار هوا در این شهر 100kPa و فشار بخار آب در دمای 20°C برابر با $2/5\text{kPa}$ می باشد).

(۱) $0/150$ (۲) $0/250$ (۳) $0/025$ (۴) $0/015$

۱۵۷- توزیع سرعت سیالی روی یک صفحه به صورت $U = 2y - 3y^2$ بیان شده است. اگر ویسکوزیته سیال $\frac{\text{kg}}{\text{m.s}}$ باشد، مقدار تنفس برشی روی لایه‌ای از سیال که در $y = 0/1\text{m}$ واقع است، چند است؟

(۱) $0/14 \times 10^{-3}$ (۲) $0/17 \times 10^{-3}$ (۳) $1/4 \times 10^{-3}$ (۴) $1/7 \times 10^{-3}$

۱۵۸- جسم کوچکی دارای وزن 6N می باشد. اگر این جسم درون یک سیال غوطه‌ور شود، ترازو وزن آن را $4/3\text{N}$ نشان می دهد. اگر حجم این جسم کوچک 170cm^3 باشد، جرم مخصوص مایع (ρ) چند است؟

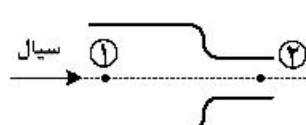
$$(g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

(۱) 430 (۲) 600 (۳) 800 (۴) 1000

۱۵۹- اگر آب ($\rho = 1000\text{N} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$, $\mu = 0/001\text{Pa.s}$) در لوله‌ای مستقیم و کاملاً صاف حرکت کند و توزیع سرعت آب به صورت $U = 0/002(1 - 4r^2)$ (بر حسب متر بر ثانیه) باشد، عدد رینولدز جریان در این لوله چقدر است؟

(۱) 100 (۲) 200 (۳) 400 (۴) 1000

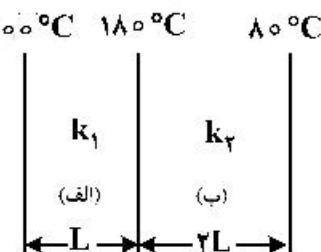
۱۶۰- در یک لوله با دو سطح مقطع مختلف، قطر کوچکتر D و قطر بزرگتر $2D$ است. این لوله حاوی جریان آب است. اگر از افت انرژی صرف نظر شود، اختلاف فشار در لوله نیز $\Delta P = 100\text{kPa}$ است. سرعت جریان آب در طرف با



قطر بیشتر چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟

(۱) $1/8$ (۲) $3/7$ (۳) $7/4$ (۴) $14/8$

- ۱۶۱- دمای دیوارهای مسطح (الف) و (ب) که به صورت یک دیوار مرکب بدون هیچ‌گونه تخلخلی می‌باشد، در شرایط پایا (steady state) در شکل نشان داده شده است. عرض دیواره (ب) دو برابر دیواره (الف) می‌باشد. مقدار $\frac{k_1}{k_2}$



برابر است با:

(۱) $0/25$
(۲) $0/75$
(۳) $1/3$
(۴) $2/5$

- ۱۶۲- در شعاع بحرانی عایق، می‌باشد و مقدار آن برای استوانه و برای کره می‌باشد.

- (۱) انتقال حرارت حداکثر، $\frac{2k}{h}, \frac{k}{h}$
(۲) مقاومت حرارتی کل حداکثر، $\frac{k}{h}, \frac{2k}{h}$
(۳) انتقال حرارت حداقل، $\frac{k}{h}, \frac{k}{h}$
(۴) مقاومت حرارتی کل حداقل، $\frac{k}{h}, \frac{2k}{h}$

- ۱۶۳- ضریب نفوذ مولکولی گاز A در گاز B در فشار یک اتمسفر و دمای 0°C برابر با $\frac{m^4}{s} \times 10^{-5}$ می‌باشد. این

ضریب در دمای 25°C و فشار 10^8 Pa $\frac{m^4}{s}$ چند است؟

(۱) $4/5 \times 10^{-7}$
(۲) $5/7 \times 10^{-8}$
(۳) $2/1 \times 10^{-10}$
(۴) $6/9 \times 10^{-9}$

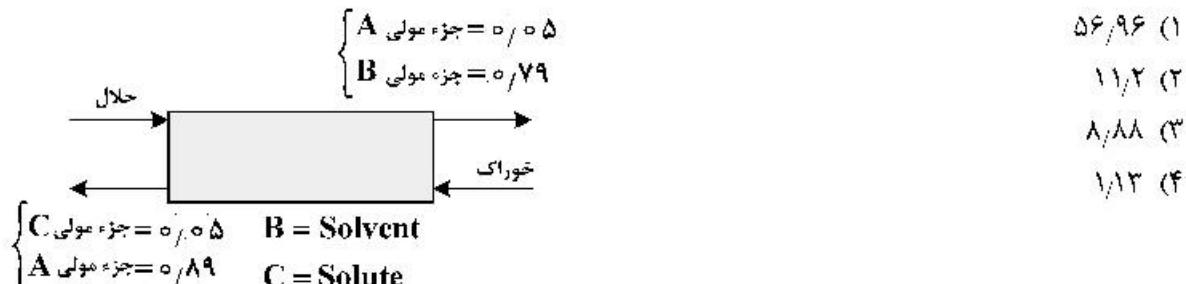
- ۱۶۴- در کدام حالت به جای جوش آور در برج تقطیر از بخار آب استفاده می‌شود؟

- (۱) خوراک مایع اشباع باشد.
(۲) خوراک بخار اشباع باشد.
(۳) جداسازی آب به عنوان جزء فرار
(۴) جداسازی یک جزء فرار از آب

- ۱۶۵- هنگام بررسی یک ستون تقطیر به روش مک‌کیب- تیلی دو خط کار بالا و پایین ستون دارای شبی نزدیک بهم هستند. در این ستون:

- (۱) بار گرمایی جوش آور و مبرد زیاد است.
(۲) تعداد سینی‌ها زیاد است.
(۳) جریان برگشتی زیاد است.
(۴) کمترین جریان برگشتی حاکم است.

- ۱۶۶- ضریب جداسازی β در شکل زیر برای سیستم استخراج برابر است با:



۱۶۷- خوراک ورودی به یک تبخیر کننده ناگهانی حاوی ۲۰٪ مولی جزء فرار و خروجی از تبخیر کننده به صورت مایع و بقیه بخار است. اگر معادله تعادلی به صورت $y = 2.25x + 0.02$ باشد، جزء مولی فرار در مایع خروجی کدام است؟

- (۱) ۰.۸٪
- (۲) ۰.۹٪
- (۳) ۰.۱۲٪
- (۴) ۰٪

۱۶۸- معادلات خطوط تبادل در یک برج تقطیر تک خوراکی و دو محصوله به ترتیب زیر است:

$$y = 2x + 0.02, \quad y = \frac{2}{3}x + 0.03$$

اگر غلظت ماده سبک در خوراک ورودی ۳٪ باشد، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) خوراک به صورت مخلوط مایع - بخار وارد شده است.
- (۲) خوراک به صورت بخار اشباع وارد برج شده است.
- (۳) خوراک سردتر از نقطه جوش وارد شده است.
- (۴) خوراک در نقطه جوش وارد شده است.

۱۶۹- یک برج تقطیر سینی دار مجهز به یک کندانسور کامل بوده و در جریان برگشتی ($R = 2$) کار می کند.

در صورتی که حرارت نهان تبخیر مولی مخلوط ثابت و برابر $H_L = 5000 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol}}$ باشد، بار حرارتی کندانسور به ازای واحد مول محصول مقطر برابر چند $\frac{\text{kJ}}{\text{kmol}}$ است؟

- (۱) ۱۲۵۰۰۰
- (۲) ۱۲۰۰۰۰
- (۳) ۸۵۰۰۰
- (۴) ۸۰۰۰۰

۱۷۰- به یک مخلوط دو جزئی با دبی $60000 \frac{\text{kg}}{\text{hr}}$ به میزان 150 hr حرارت داده می شود و مخلوط گرم شده و وارد یک ظرف تبخیر ناگهانی (Flash) شده و دو فاز مایع و بخار از هم جدا می شوند. با توجه به اطلاعات زیر، درصد وزنی فاز مایع تشکیل شده چقدر است؟

$$H_D = 90 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \quad (\text{آنالپی بخار اشباع})$$

$$H_W = 100 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \quad (\text{آنالپی مایع اشباع})$$

$$H_F = 50 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \quad (\text{آنالپی خوراک})$$

- (۱) ۳۶
- (۲) ۴۶
- (۳) ۵۶

(۴) اطلاعات داده شده کافی نیست.

- ۱۷۱- کدامیک از مواد ضد عفونی کننده زیر، در حذف میکروب‌های فاضلاب مؤثر است؟

 - (۱) کلر
 - (۲) آب اکسیژنه
 - (۳) کربن فعال
 - (۴) کلر دی اکسید

۱۷۲- معمولاً در تصفیه خانه‌های پساب‌ها و فاضلاب‌ها، یک حوضچه تهشیینی اولیه (در ابتدا) و یک حوضچه تهشیینی ثانویه (پس از واحد تصفیه بیولوژیکی) قرار دارد. کلر زنی در کدام حوضچه تهشیینی پیشنهاد می‌شود؟

 - (۱) اولیه بخاطر حذف باکتری‌ها
 - (۲) ثانویه بخاطر حذف باکتری‌ها
 - (۳) اولیه بخاطر کاهش املاح
 - (۴) ثانویه بخاطر کاهش املاح

۱۷۳- کدام ویژگی روش تصفیه فاضلاب در لاغون‌ها به روش لجن فعال برتری دارد؟

 - (۱) مقاومت در برابر شوک غلظتی
 - (۲) زمین و فضای کمتر
 - (۳) کاهش بیشتر COD
 - (۴) کاهش بیشتر BOD

۱۷۴- در تصفیه آب با رزین‌های کاتیونی اسیدی، افزایش کدامیک از شاخص‌های زیر کاملاً محسوس است؟

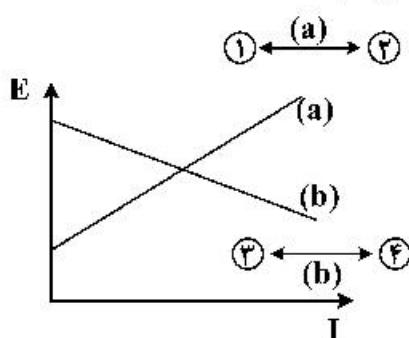
 - (۱) pH
 - (۲) NTU
 - (۳) EC
 - (۴) TDS

۱۷۵- هم از رزین‌های کاتیونی و هم به روش آهک‌زنی می‌توان سختی آب را کاهش داد. در چه شرایطی استفاده از رزین‌های کاتیونی بر روش آهک‌زنی توجیح دارد؟

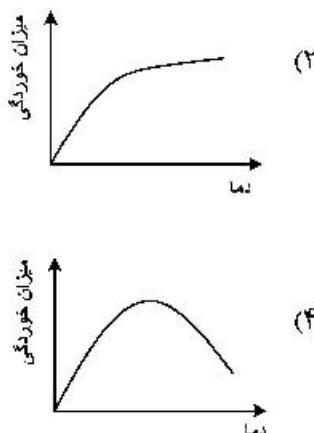
 - (۱) املاح در آب خام زیاد باشد.
 - (۲) رنگ و کدورت آب خام زیاد باشد.
 - (۳) سختی دائم زیاد باشد.
 - (۴) سختی موقت زیاد باشد.

۱۷۶- اگر قلیاییست ساده در نمونه آبی برابر $P = 300 \text{ ppm}$ و قلیاییست کل برابر 400 ppm باشد، کدامیک از گزاره‌ها در مورد این نمونه آب حتماً نادرست است؟

۱۷۷- اثر یا دادنده کافندی در منحنی قطعیت زیر، یا کدام یک از جهت‌ها نشان داده می‌شود؟



۱۷۸- کدام یک از منحنی‌های زیر، تأثیر دمای آب را پر شدت خود را دارد؟



۱۷۹- در صورت نشت جریان برق به یک لوله فلزی انتقال آب در زیرزمین:

(۱) محل خوردگی پستگی به جنس خاک دارد.

(۲) محل خروج جریان از لوله مستعد خوردگی است.

(۳) محل ورود جریان در لوله مستعد خوردگی است.

(۴) کل مسیر عبور جریان در طول لوله مستعد خوردگی است.

۱۸۰- پدیده تداخل در خوردگی به معنی ایجاد در قطعات فلزی زیرزمینی نزدیک قطعه حفاظت شده با

حفظ می باشد.

(۱) خوردگی فرسایشی - آندی

(۲) خوردگی جریان هرز - کاتدی با اعمال جریان تحمیلی

(۳) خوردگی خستگی - کاتدی با اعمال جریان تحمیلی

(۴) خوردگی جریان هرز - کاتدی با آند قربانی



سایت کنکور

Konkur.in



سایت کنکور

Konkur.in



سایت کنکور

Konkur.in