

۱۰۱۴
C

محل امضاء

نام نام خانوادگی

صبح چهارشنبه
۸۸/۱۱/۲۸
دفترچه ۱/۲



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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۸۹

مجموعه شیمی - کد ۱۲۰۳

تعداد سؤال: ۱۵۰ مدت پاسخگویی: ۲۱۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	شیمی آلی	۳۰	۳۱	۶۰
۳	شیمی معدنی	۳۰	۶۱	۹۰
۴	شیمی تجزیه	۳۰	۹۱	۱۲۰
۵	شیمی فیزیک	۳۰	۱۲۱	۱۵۰

بهمن ماه سال ۱۳۸۸

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

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- In late October, the prime minister ----- an emergency meeting.
1) associated 2) summoned 3) deduced 4) collaborated
- 2- The contract between the two companies will ----- at the end of the year.
1) surrender 2) obstruct 3) expire 4) extinguish
- 3- An elderly man has ----- doctors at the hospital by living after he was officially declared dead.
1) confounded 2) conducted 3) converted 4) corresponded
- 4- These reports are ----- to the many hours of research completed by this committee.
1) proximity 2) testimony 3) motion 4) submission
- 5- The points the author makes are fine, but the whole essay lacks -----.
1) coherence 2) profile 3) route 4) solidarity
- 6- The rise in the interest rate had a direct ----- on the company's profits.
1) proportion 2) bearing 3) domain 4) convergence
- 7- It is some researchers' ----- that exercise is more important than diet if you want to lose weight.
1) undertaking 2) designation 3) exhibition 4) contention
- 8- There is no ----- on students to take so many subjects in one semester.
1) compulsion 2) momentum 3) impetus 4) affiliation
- 9- The success of the project is due to the ----- amount of work that has gone into it.
1) primary 2) leading 3) tremendous 4) celebrated
- 10- Farmers are still a ----- political force in France.
1) prognostic 2) plentiful 3) potent 4) provisional

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.

Nature conservation means the protection of animals and plants in their natural homes. It means the preservation of (11) ----- species that live with us on Earth, in the wild places, and even in our gardens and homes. (12) ----- the sensible use of all the Earth's resources. It requires the development (13) ----- a deep sense of responsibility for the long-term welfare of this planet. (14) ----- man's prehistoric ancestors mastered the use of fire, human beings have influenced the natural environment. In Africa the burning of forests 50,000 years ago contributed to the creation of the great grasslands there. But man's ability to destroy nature (15) ----- in the last 100 years. The pace of technological advance has been startling.

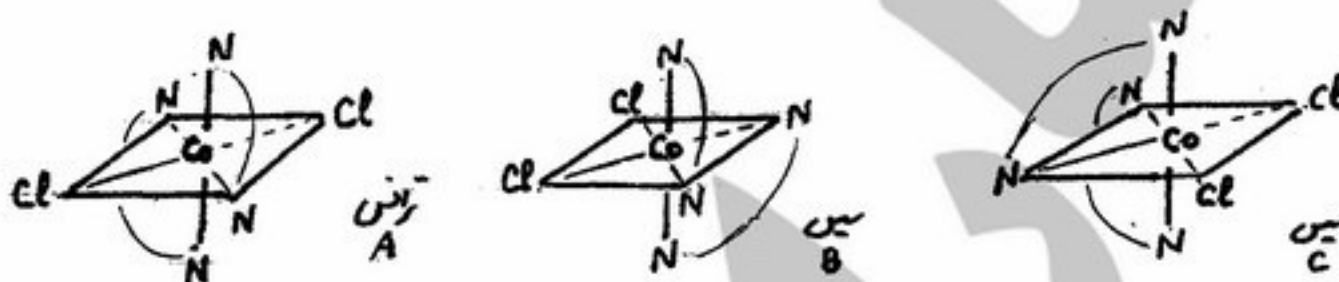
- 11- 1) the great various 2) great variety of
3) great various 4) the great variety of
- 12- 1) It is involved in 2) They involve
3) It involves 4) They are involved in
- 13- 1) in man of 2) of man who 3) in man who 4) which man of
- 14- 1) As long as 2) Until 3) When 4) Ever since
- 15- 1) had an enormously increase 2) had increased enormously
3) increased enormous 4) has increased enormously

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:

Bidentate ligands increase the potential for isomerism in octahedral complexes. Figure shows the isomers of the dichlorobis (ethylenediamine) cobalt (III) ion. Isomer A is the trans isomer (it has a



green color). Both B and C are cis isomers (both have violet color). Yet isomers B and C are not identical molecules. They are enantiomers or optical isomers; that is, they are isomers that are nonsuperimposable mirror images of one another.

Note that the two cis isomers have the same relationship to each other as the relationship of your left hand and right hand. Any physical object possessing the quality of handedness, is said to be chiral. A glove is chiral. However, a pencil, whose mirror image looks identical to the real pencil, is achiral.

Enantiomers have identical properties. They have identical melting points and the same solubilities and colors. When a plane-polarized light is passed through a solution containing an enantiomer, the plane of the light wave is twisted. One of the enantiomers twists the plane to the right and the other isomer twists the plane to the left by the same angle.

A compound whose solution rotates the plane of polarized light to the right is called dextrorotatory. A compound whose solution rotates the plane of polarized light to the left is called levorotatory.

A chemical reaction normally produces a mixture of equal amounts of optical isomers, called racemic mixture. A racemic mixture has no net effect on polarized light.

To show that optical isomers exist, the racemic mixture must be resolved. One way to resolve a mixture of d and l complex ions is to prepare a salt with an optically active ion of opposite charge, for example the optically active isomer d-tartaric acid. When the racemic mixture of cis- $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]\text{Cl}$ is treated with d-tartaric acid. The d-tartrate salts of d- and l-cis $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]^+$ may be crystallized. These salts will no longer be optical isomers of one another and will have different solubilities.

- 16- Cis- $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]^+$ ion has two isomers which both have a violet color. Which description about them is incorrect: They are -----.
- 1) optical isomers 2) enantiomers 3) nonsuperimposable 4) identical molecules
- 17- Which item has a superimposable mirror image?
- 1) Glove 2) Hand 3) Pencil 4) $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$ ion

- 18- Which description about enantiomers is incorrect? They have identical -----.
- 1) twist of polarized light
 - 2) melting point
 - 3) color
 - 4) solubility
- 19- Which term is the same as dextrorotatory?
- 1) Left handed isomer
 - 2) Right handed isomer
 - 3) Racemic mixture
 - 4) Non-optically active isomer
- 20- Which statement is incorrect?
- 1) Racemic mixture of a neutral complex can also be resolved by *d*-tartaric acid.
 - 2) A racemic mixture can be resolved into its *d* and *l* isomers.
 - 3) Racemic mixture of *cis*-dichlorobis (ethylenediamine) cobalt (III) chloride reacts with *d*-tartaric acid.
 - 4) *d*-tartrate of *d* and *l*-*cis*-[CoCl₂(en)₂]⁺ have different solubilities and can be separated.
- 21- Which description is incorrect?
- A chiral molecule or complex ion has -----.
- 1) the ability to rotate the plane of a plane-polarized light
 - 2) no center of symmetry
 - 3) a plane of symmetry or mirror plane
 - 4) the quality of handedness
- 22- To check the optical activity of a compound we use -----.
- 1) conductometer
 - 2) spectrophotometer
 - 3) saccharometer
 - 4) polarimeter

Passage 2:

Some of the most important industrial reactions involve heterogeneous catalysis, that is, the use of a catalyst that exists in a different phase from the reacting species, usually a solid catalyst in contact with a gaseous or liquid solution of reactants. Such surface, or heterogeneous, catalysis is thought to occur by chemical adsorption of the reactants onto the surface of the catalyst. Adsorption is the attraction of molecules to a surface. In physical adsorption, the attraction is provided by weak intermolecular forces. Chemisorption, by contrast, is the binding of a species to a surface by chemical bonding forces. It may happen that bonds in the species are broken during chemisorption, and this may provide the basis of catalytic action in certain cases.

An example of heterogeneous catalysis involving chemisorptions is provided by catalytic hydrogenation. This is the addition of H₂ to a compound, such as one with a carbon-carbon double bond, using a catalyst of platinum or nickel metal. Vegetable oils, which contain carbon-carbon double bonds, are changed to solid fats (shortening) when the bonds are catalytically hydrogenated.

- 23- Hydrogenation of ethylene in the presence of platinum is a -----.
- 1) homogeneous chemisorption without bond breaking
 - 2) heterogeneous chemisorption with bond breaking
 - 3) heterogeneous physical adsorption without bond breaking
 - 4) homogeneous physical adsorption with bond breaking
- 24- The word attraction in line 5 of paragraph 1 is closest in meaning to -----.
- 1) compulsion
 - 2) absorption
 - 3) mutual action
 - 4) compatibility
- 25- The word shortening in line 4 of paragraph 2 refers to -----.
- 1) fat used in baked goods
 - 2) an oil in which the size of carbon chain has been shortened
 - 3) an oil which still has some double bonds
 - 4) a fat which is not edible

Passage 3:

Zinc is a reactive metal. It reacts with acids to produce zinc ion, Zn^{2+} , and hydrogen gas. It also reduces metal ions that have higher reduction potentials than Zn^{2+} . For example, The standard reduction potential for Pb^{2+} to Pb is -0.13 V, whereas the standard reduction potential for Zn^{2+} to Zn is -0.76 V. Therefore, lead (II) ion is reduced by zinc metal to lead metal.

The most important use of zinc is in providing a protective coating for other metals. Although zinc is an active metal, it forms an adherent oxide coat that protects the zinc from further oxidation by air. Galvanized steel is made by either dipping steel sheets in molten zinc or by electrolytic deposition of zinc on steel. Paints containing zinc powder are also used. The zinc protects the steel directly by keeping the oxygen away. But even if the zinc coating is broken, the steel remains uncorroded because of cathodic protection. The zinc metal coating becomes the anode and oxidizes in preference to the exposed steel, which becomes the cathode. Zinc is also used as the anode in batteries, including the zinc-carbon dry cell, the alkaline dry cell, and the mercury (II) oxide cell.

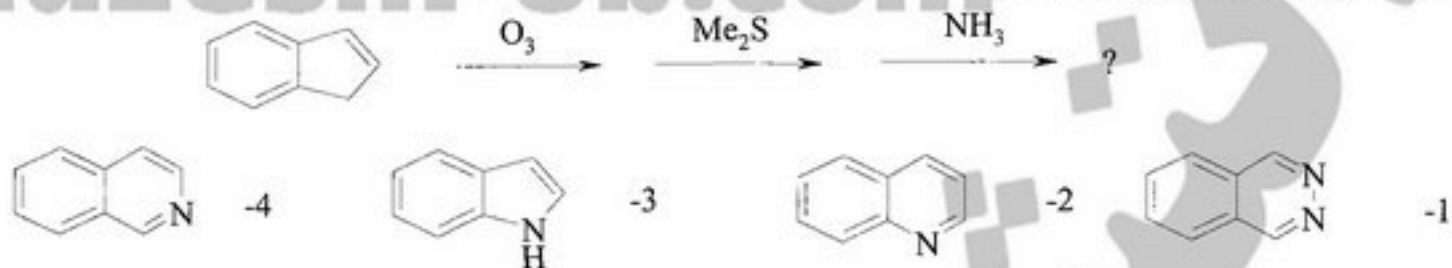
Brass is an alloy of copper with 20%-50% zinc and is produced by melting a mixture of copper and zinc metals. Brass and similar alloys are important for making castings.

The most important compound of zinc is zinc oxide, which is used in making rubber, where it imparts desirable characteristics. Zinc oxide is also used as a pigment in white paint and in enamels and glazes. Zinc oxide is also used as a photoconductive material.

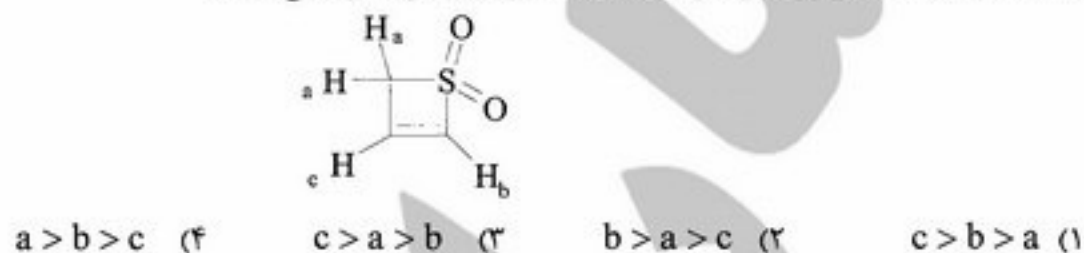
- 26- Which statement is incorrect? Protection of steel against corrosion is possible by -----.
- 1) paints containing zinc powder
 - 2) dipping steel sheets in molten zinc
 - 3) electrolytic deposition of zinc metal on steel
 - 4) paints containing zinc oxide
- 27- By considering the standard reduction potential of Zn^{2+} / Zn given in the passage, which ion can not be reduced by zinc metal?
- 1) Pb^{2+} (-0.13 V)
 - 2) Mg^{2+} (-2.37 V)
 - 3) Ni^{2+} (-0.25 V)
 - 4) Au^{3+} (+1.5 V)
- 28- All of the following about the use of zinc metal are correct EXCEPT that it is used -----.
- 1) in zinc-C dry cell
 - 2) as a protective coating for some metals
 - 3) as a photoconductive material
 - 4) in brass
- 29- All of the following about the use of zinc oxide are correct EXCEPT that it is used -----.
- 1) in alkaline dry cell
 - 2) in rubber
 - 3) as a pigment
 - 4) in enamels
- 30- The term glaze in line 3 of paragraph 4 refers to -----.
- 1) glacier
 - 2) glazier
 - 3) glare
 - 4) glossy coating

PardazeshPub.com

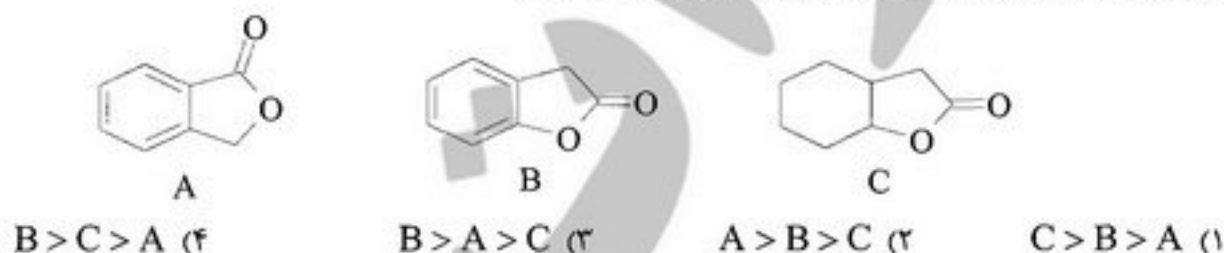
-۳۱ سری واکنش‌های زیر کدام است؟



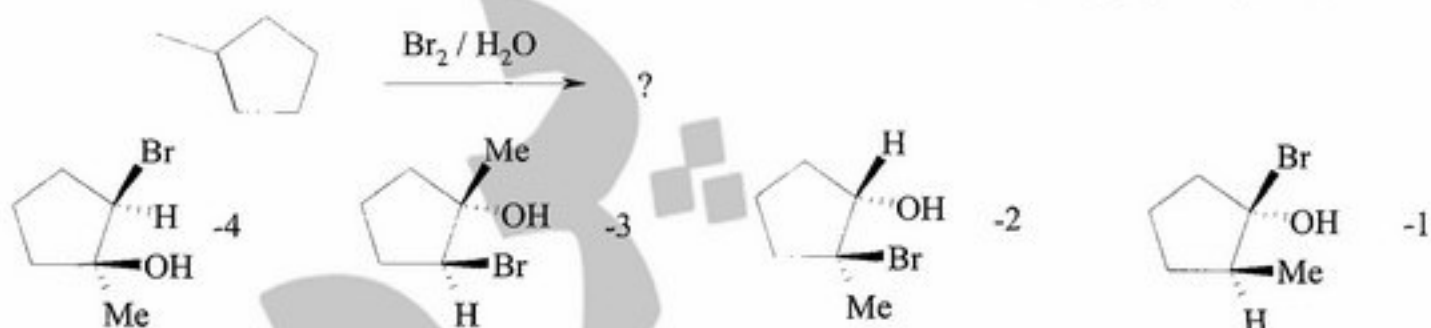
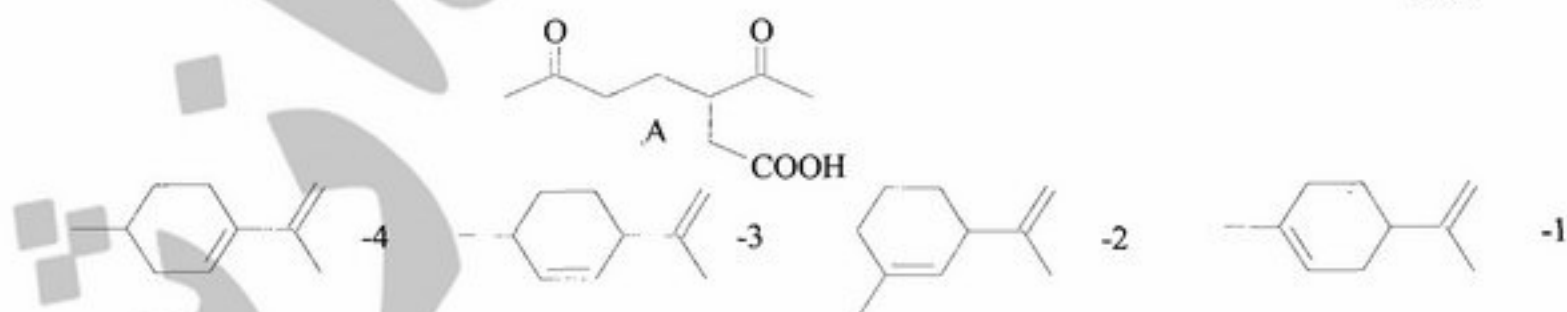
-۳۲ ترتیب محل جابه‌جایی پروتون‌های a و b و c در ترکیب زیر چگونه می‌باشد؟



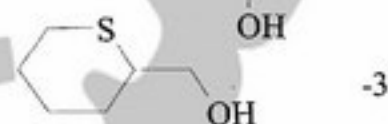
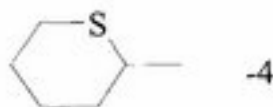
-۳۳ ترتیب فرکانس عامل کربونیل در ترکیب‌های زیر چگونه است؟



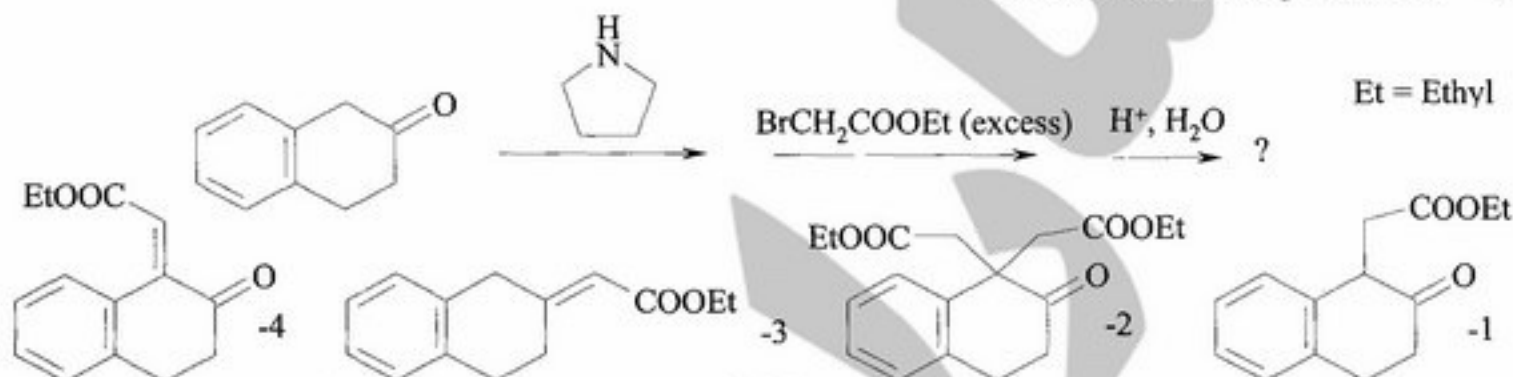
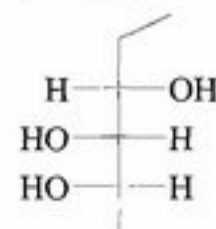
-۳۴ محصول اصلی واکنش زیر کدام است؟

-۳۵ منوترپنی با فرمول $C_{10}H_{16}$ در اثر واکنش با $KMnO_4$ (گرم و غلیظ) ترکیب A را تولید می‌کند. ساختار منوترپن کدام است؟

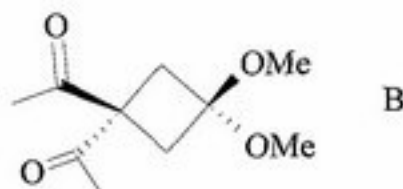
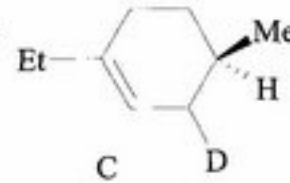
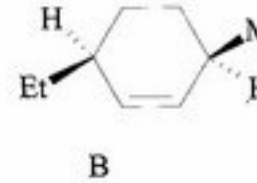
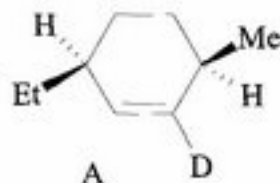
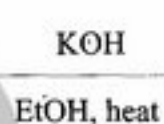
PardazeshPub.com

2) LiAlH_4 

Et = Ethyl

CC[C@H](O)C=C
$$\begin{array}{ll} 1) & \text{m-CPBA} \\ 2) & \text{H}_2\text{O}_2/\text{OH}^- \end{array} \quad (f)$$

KMnO_4 (۳)
(سرد و رقیق)

$$\text{H}_v\text{O}_v/\text{OH}^- \quad (\gamma)$$
$$\text{H}^+/\text{H}_2\text{O} \quad (\text{V})$$

$$4 = B; 4 = A \quad (\text{f})$$
$$4 = B ; 3 = A \quad (r$$
$$3 = B; 4 = A \quad (\gamma)$$
$$3 = B; 3 = A \quad (1)$$


A, C (F)

C (r

 $B \propto$

A (Y

۴۱- در واکنش زیر حداکثر چند اتم D می‌تواند جایگزین هیدروژن‌های ترکیب A شود؟

A = ۳، ۳- دی متیل - ۱- فنیل - ۲- بوتانون

مقدار کافی $D_2O \rightarrow$

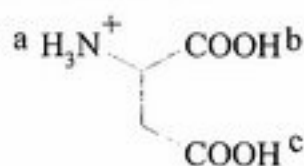
۵ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

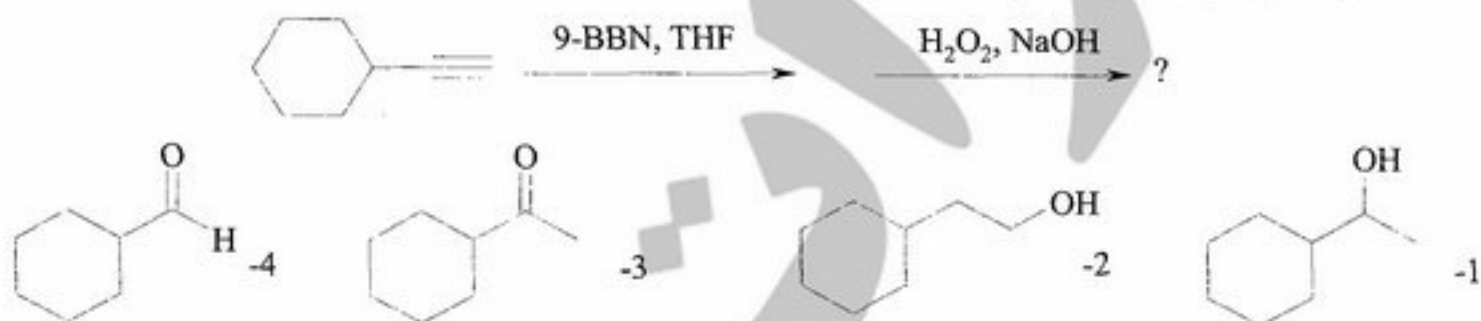
۱ (۱)

۴۲- ترتیب افزایش خصلت اسیدی عوامل نشان داده شده در ترکیب زیر چگونه است؟



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

۴۳- محصول اصلی سری واکنش‌های زیر کدام است؟



۴۴- محصول واکنش زیر کدام است؟

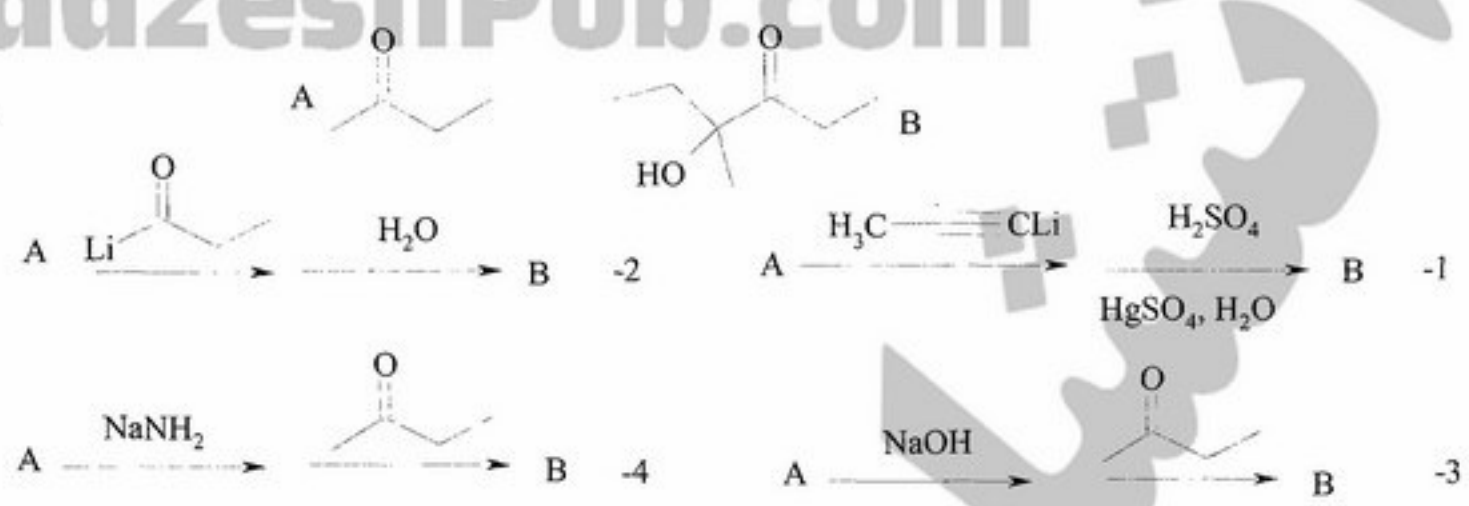


۴۵- علامت ρ (در معادله هامت) در دو واکنش زیر چگونه است؟

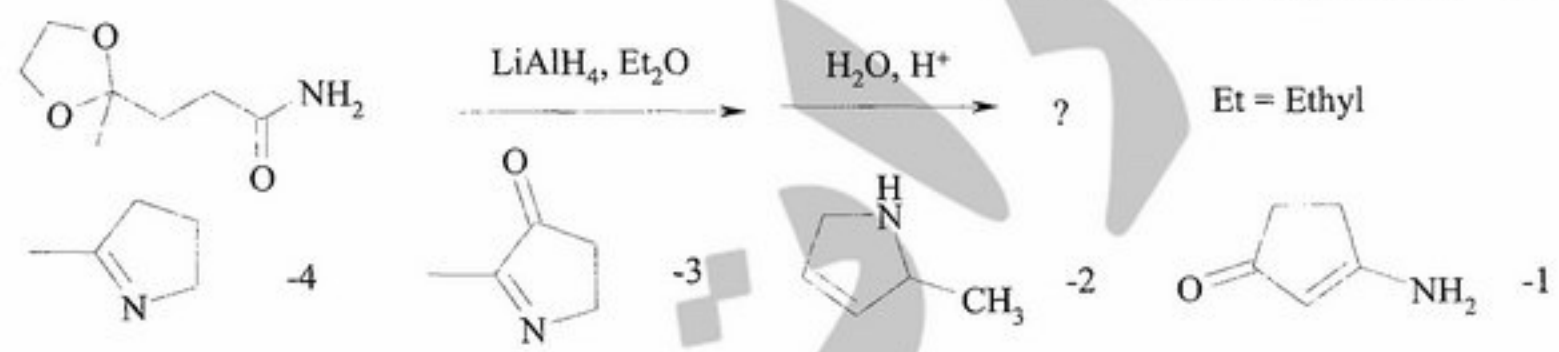


(۱) مثبت A مثبت B منفی (۲) منفی A مثبت B مثبت (۳) مثبت A و B هر دو مثبت (۴) منفی A و B هر دو منفی

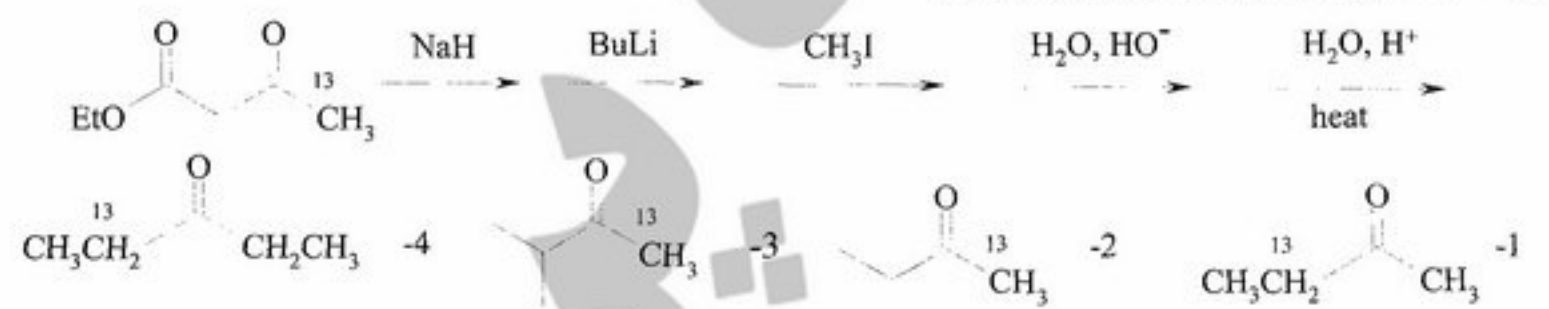
۴۶- بهترین روش برای تبدیل A به B کدام است؟



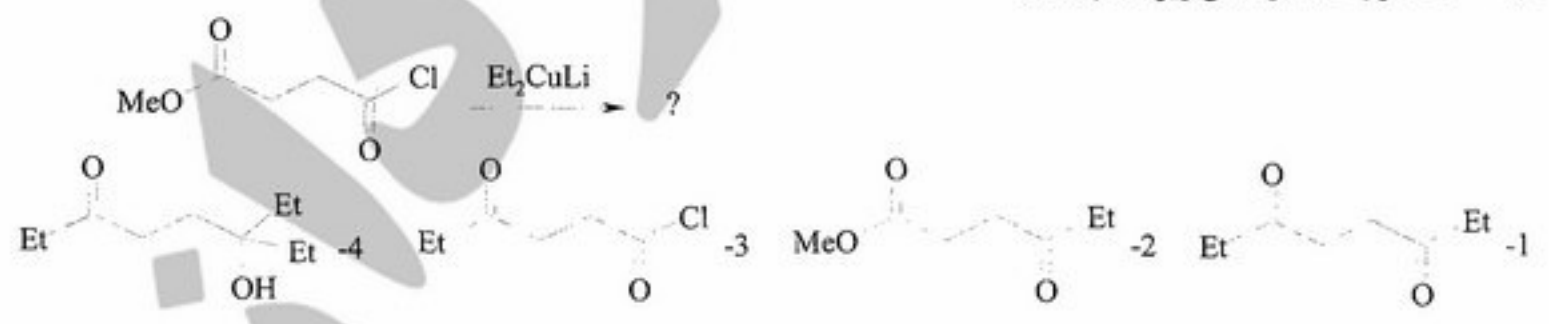
۴۷- محصول نهایی واکنش زیر کدام است؟



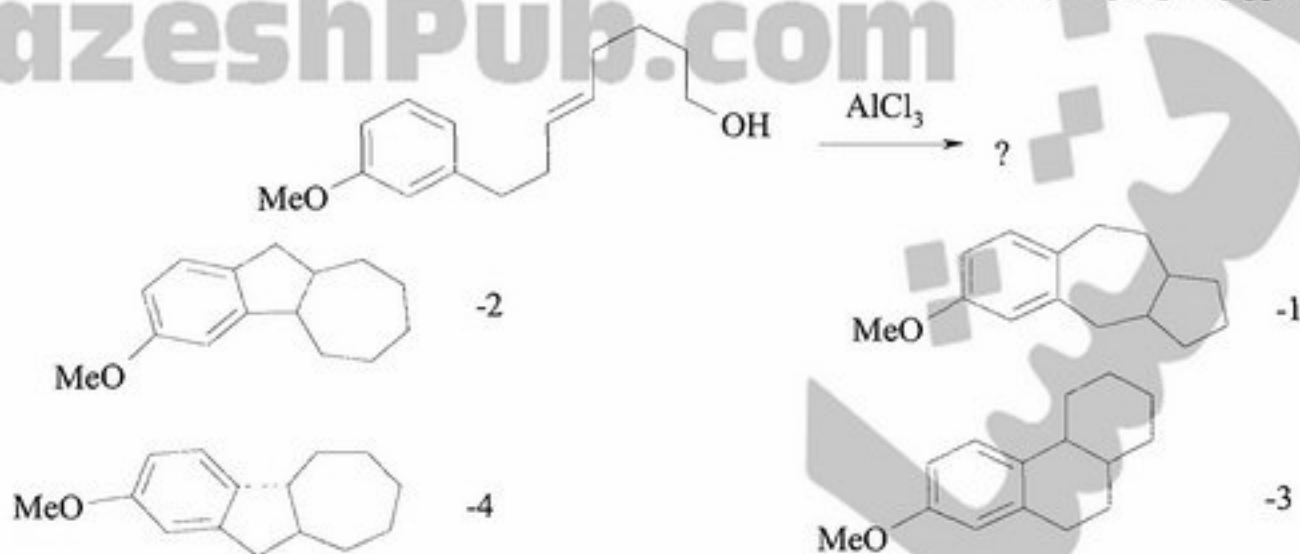
۴۸- محصول نهایی سری واکنش‌های زیر چیست؟



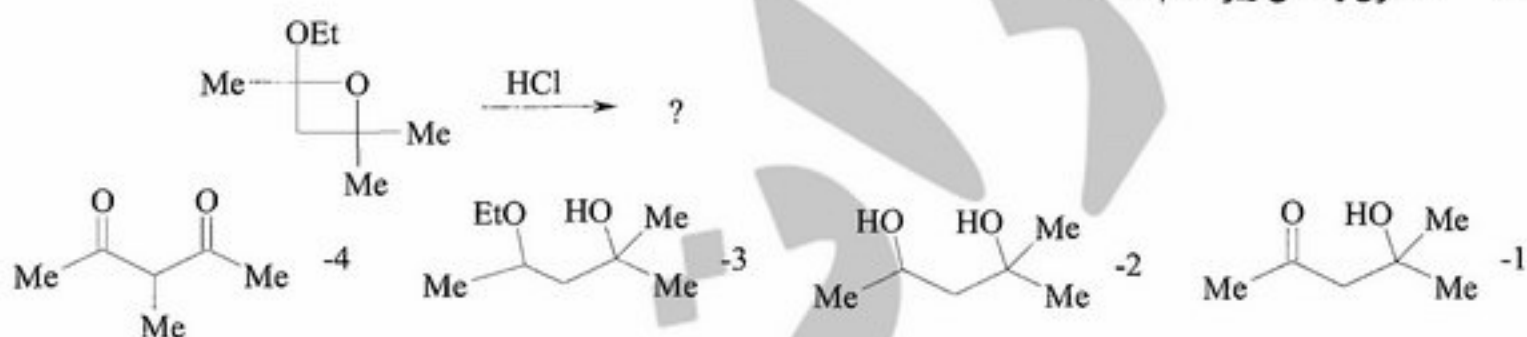
۴۹- محصول عمده واکنش زیر کدام است؟



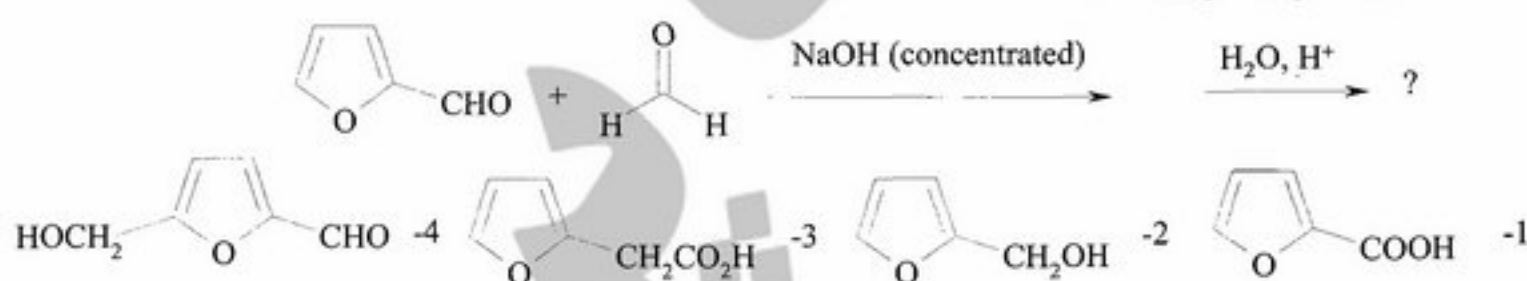
۵۰- محصول واکنش زیر کدام است؟



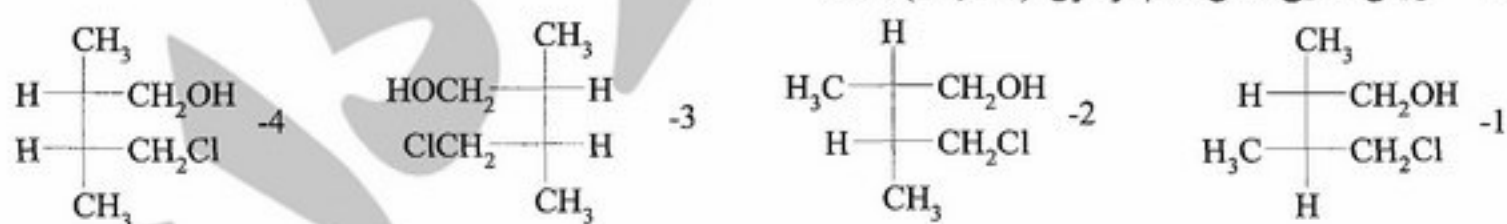
۵۱- محصول واکنش زیر کدام است؟



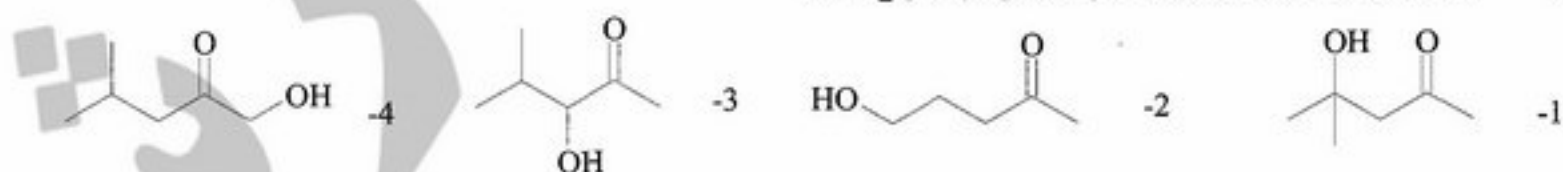
۵۲- محصول اصلی واکنش زیر کدام است؟



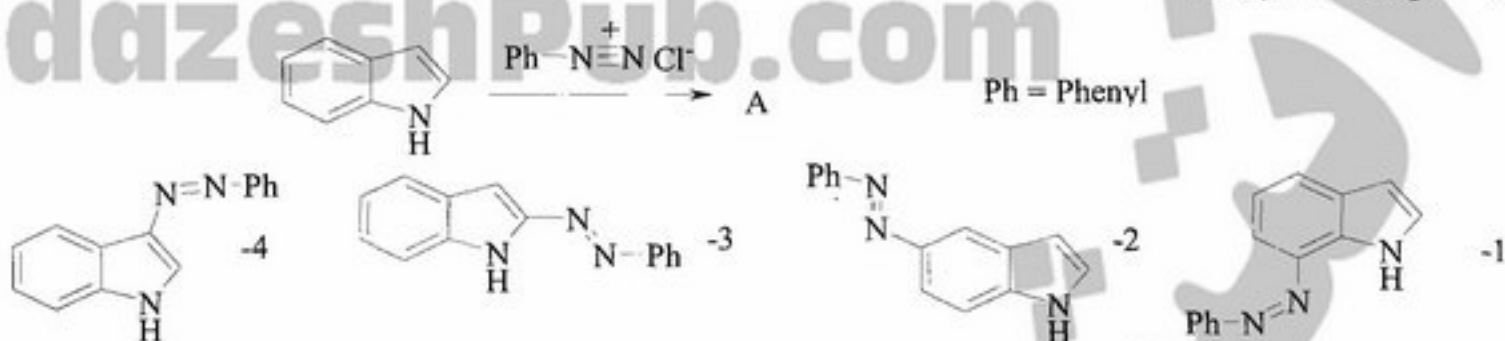
۵۳- آرایش فضایی مطلق کدام مولکول (2S, 3R) است؟



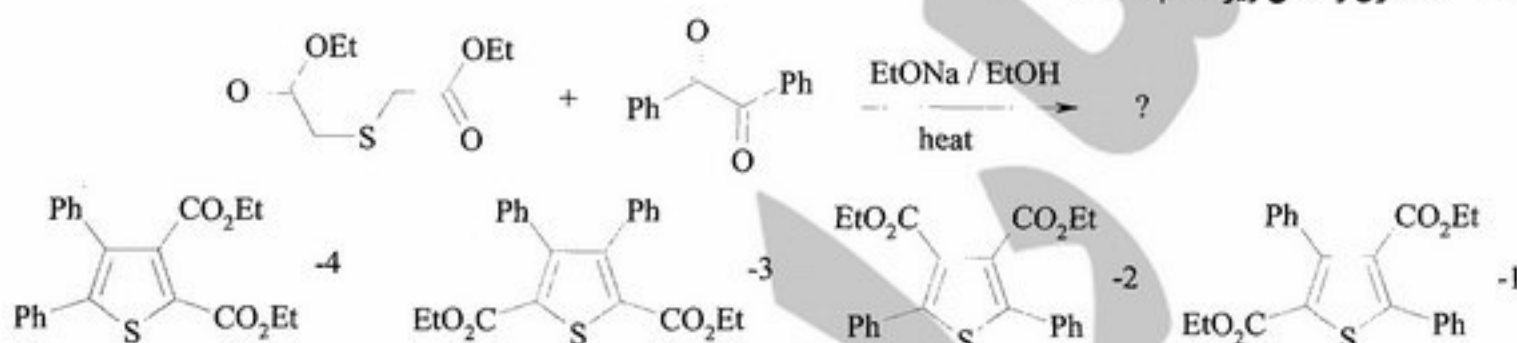
۵۴- کدام یک از ترکیب‌های زیر محصول یک تراکم آلدولی است؟



-۵۵ ترکیب A کدام است؟



-۵۶ محصول واکنش زیر کدام است؟



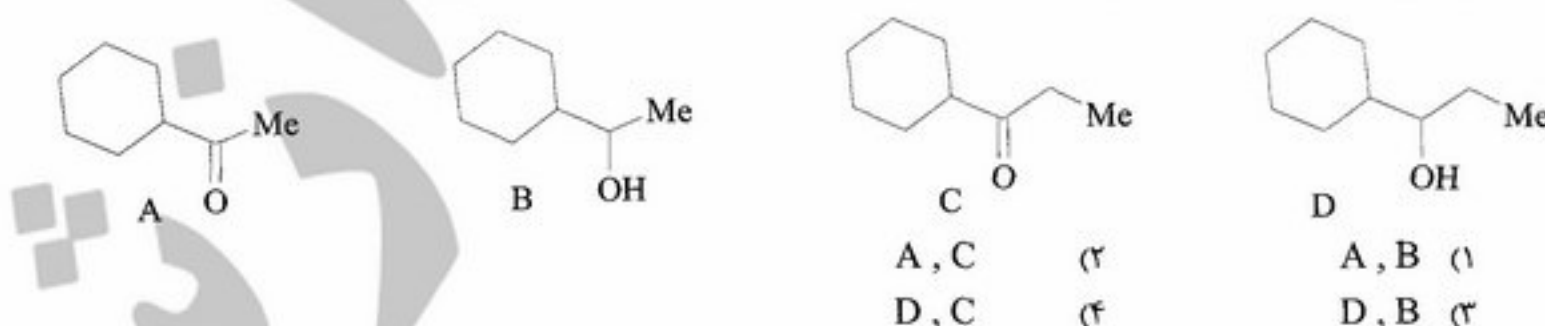
-۵۷ در طیف $^1\text{H NMR}$ استن دوتره سیگنال پنج تایی در $\delta 7.2$ ظاهر می شود. این علامت مربوط به کدام یک از گونه های زیر است؟



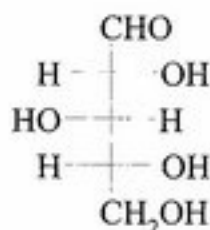
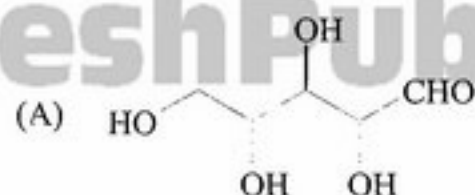
-۵۸ طیف IR ترکیبی باندهایی در 1690 cm^{-1} و 3300 cm^{-1} نشان می دهد. در طیف جرمی، یون مولکولی در $m/z = 73$ ظاهر می شود. ساختار ترکیب کدام است؟



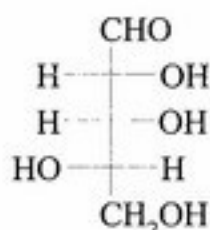
-۵۹ از ترکیب های زیر کدام در تست ید و فرم جواب مثبت می دهند؟



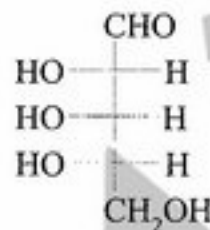
۶۰- کدام گزینه آناتیومر ترکیب A را نشان می‌دهد؟



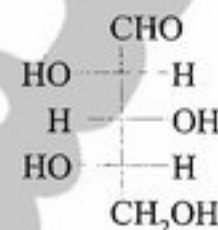
-4



-3



-2



-1

شیمی معدنی

۶۱- برای کدام ساختار، ترتیب شکافتگی اوربیتال‌های d به صورت $d_{z^2} > d_{xz} = d_{yz} > d_{xy} = d_{x^2-y^2}$ است؟

(۲) مثلثی

(۱) خطی

(۴) مسطح مربعی

(۳) هرم با قاعده مربع

۶۲- برای جمله طیفی 3F مربوط به آرایش الکترونی d^2 که در میدان الکتروستاتیک هشت وجهی به اجزای

${}^3T_{1g}$ ، ${}^3T_{2g}$ و ${}^3A_{2g}$ شکافته می‌شود. در صورتی که انرژی‌های نسبی ${}^3T_{1g}$ و ${}^3A_{2g}$ به ترتیب $-\frac{3}{5}\Delta_o$ و $+\frac{6}{5}\Delta_o$

باشند، انرژی نسبی ${}^3T_{2g}$ کدام است؟

(۲) $+\frac{1}{5}\Delta_o$ (۱) $-\frac{1}{5}\Delta_o$ (۴) $-\frac{3}{5}\Delta_o$ (۳) $+\frac{3}{5}\Delta_o$

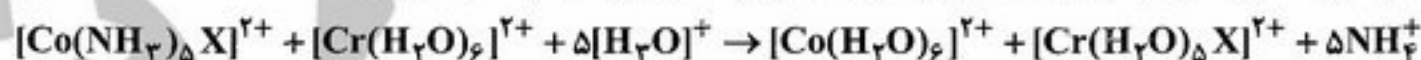
۶۳- جمله طیفی حالت پایه برای کمپلکس $[FeCl_4]^-$ کدام است؟

(۲) ${}^2T_{2g}$ (۱) 2E_g (۴) ${}^6A_{1g}$ (۳) ${}^6A_{2g}$

۶۴- برای کدام آرایش الکترونی که جمله طیفی حالت پایه آن در میدان هشت وجهی نشان داده شده است، اثر یان - تلر انتظار نمی‌رود؟

(۲) 5E_g (پر اسپین)(۱) ${}^4A_{2g}$ (۴) ${}^2T_{2g}$ (کم اسپین)(۳) 2E_g (کم اسپین)

۶۵- واکنش انتقال الکترون در زیر، با کدام یون هالید (X^-) سریع‌تر است؟

(۲) I^- (۱) F^- (۴) Cl^- (۳) Br^-

- ۶۶- واکنش دو مول از کدام لیگاند با $K_2[PtCl_4]$ به تشکیل یک ایزومر ترانس منتهی می‌شود؟
 (۱) NH_3
 (۲) $N(C_2H_5)_3$
 (۳) C_6H_5N (پیریدین)
 (۴) $P(C_2H_5)_3$
- ۶۷- یون Cr^{3+} با کدام لیگاند کمپلکس پایدارتری (با عدد کوئوردیناسیون ۶) می‌دهد؟
 (۱) NH_3
 (۲) $(CH_3)_3N$
 (۳)

$$CH_3 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - CH = \overset{\overset{O^-}{\parallel}}{C} - CH_3$$

 (۴) $H_2NCH_2CH_2NH_2$
- ۶۸- مقدار Δ_o برای $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ و $[Rh(NH_3)_6]^{3+}$ به ترتیب 22870 cm^{-1} و 24000 cm^{-1} است. این مقدار برای $[Ir(NH_3)_6]^{3+}$ کدام است؟
 (۱) 24305 cm^{-1}
 (۲) 42500 cm^{-1}
 (۳) 61800 cm^{-1}
 (۴) 54000 cm^{-1}
- ۶۹- انرژی‌های نسبی اوربیتال‌های d بر حسب Dq برای چهار ساختار هندسی معین شامل مسطح مربعی، هشت وجهی، هرم با قاعده مربع و منشور سه ضلعی داده شده است. کدام یک مربوط به هرم با قاعده مربع است؟
 (۱) $d_{z^2} = -4/28$, $d_{x^2-y^2} = 12/28$, $d_{xy} = 2/28$, $d_{xz} = -5/14$, $d_{yz} = -5/14$
 (۲) $d_{z^2} = 0/96$, $d_{x^2-y^2} = -5/84$, $d_{xy} = -5/84$, $d_{xz} = 5/36$, $d_{yz} = 5/36$
 (۳) $d_{z^2} = 0/86$, $d_{x^2-y^2} = 9/14$, $d_{xy} = -5/86$, $d_{xz} = -4/57$, $d_{yz} = -4/57$
 (۴) $d_{z^2} = 6/00$, $d_{x^2-y^2} = 6/00$, $d_{xy} = -4/00$, $d_{xz} = -4/00$, $d_{yz} = -4/00$
- ۷۰- برای کمپلکس $[Co(en)_2ClNCS]^+$ ، با توجه به دو سر دندانه بودن NCS^- چند ایزومر هندسی وجود دارد؟
 (en = اتیلن دی آمین)
 (۱) ۲
 (۲) ۴
 (۳) ۸
 (۴) ۶
- ۷۱- در کدام هالید نقره تفاوت مقدار انرژی شبکه تجربی و محاسبه شده بر اساس رابطه بورن - لاندیه از همه بیشتر است؟
 (۱) AgI
 (۲) AgF
 (۳) $AgCl$
 (۴) $AgBr$
- ۷۲- در کدام کمپلکس اتصال سیکلو اکتا تتران به صورت η^2 است؟
 (۱) $Fe(CO)_2(C_8H_8)$
 (۲) $Ni(CO)_2(C_8H_8)$
 (۳) $Ni(NO)_2(C_8H_8)$
 (۴) $Cr(CO)_2(C_8H_8)$

-۷۳

در کدام کمپلکس تعداد الکترون‌های جفت نشده از همه کمتر است؟

- (۱) $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$ (۲) $[\text{FeF}_6]^{3-}$ (۳) $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (۴) $[\text{Co}(\text{CN})_5]^{3-}$

-۷۴

کدام گونه شیمیایی زیر از قاعده‌ی ۱۸ الکترونی یا EAN پیروی نمی‌کند؟

- (۱) $\text{Mn}(\text{CO})_5(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_5)$ (۲) $\text{Mn}(\text{CO})_5\text{CH}_3$ (۳) $(\text{CO})_5(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_5)\text{Ru}-\text{Ru}(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_5)(\text{CO})_5$ یا $\text{Ru} = \text{C}(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_5)(\text{CO})_5$ (۴) $\text{Pt}(\text{PEt}_3)_2\text{ClCH}_3$ Et = اتیل

-۷۵

توصیف کدام گزینه نادرست است؟

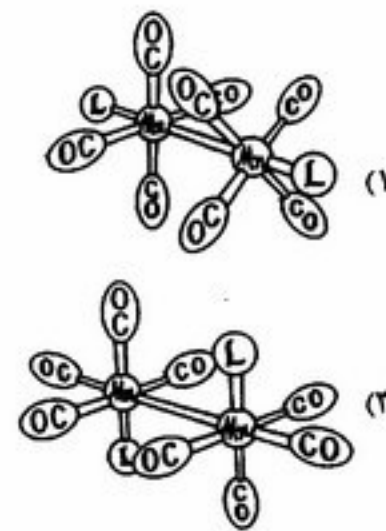
- (۱) یون $[\text{FeI}_6]^{3-}$ ناپایدار است و تشکیل نمی‌شود.
(۲) یون $[\text{FeCl}_6]^{3-}$ زرد رنگ است و این رنگ مربوط به جهش انتقال بار است.
(۳) یون $[\text{FeF}_6]^{3-}$ بی‌رنگ است، جهش $d \rightarrow d$ آن مجاز و جهش انتقال بار آن در فرابنفش صورت می‌گیرد.
(۴) یون $[\text{FeBr}_6]^{3-}$ قهوه‌ای رنگ است و این رنگ مربوط به جهش انتقال بار است.

-۷۶

نام یا فرمول کدام کمپلکس نادرست است؟

- (۱) تتراکیس (پیریدین) پلاتین (II) تتراکلروپلاتینات (II) $[\text{Pt}(\text{py})_4][\text{PtCl}_4]$
(۲) سدیم بیس (تیوسولفاتو) نقره (I) $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$
(۳) دی آمیدو تترا آمین کبالت (III) اتوکسید $[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{NH}_2)_4]\text{OC}_2\text{H}_5$
(۴) تریس (اتیلن دی آمین) کبالت (III) هگزا سیانوکرومات (III) $[\text{Co}(\text{en})_3][\text{Cr}(\text{CN})_6]$

-۷۷

کدام ساختار برای کمپلکس $\text{Mn}_2(\text{CO})_{10}$ با توجه به ساختار $\text{Mn}_2(\text{CO})_{10}$ درست است؟

-۷۸

مقدار پارامتر میدان بلور، Δ_o ، برای کدام کمپلکس بیشتر است؟

- (۱) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ (۲) $\text{W}(\text{CO})_6$ (۳) $\text{Mo}(\text{CO})_6$ (۴) $[\text{CrCl}_6]^{3-}$

PardazeshPub.com

۷۹- کدام ساختار مربوط به عدد کوئوردیناسیون ۸ نیست؟

- (۱) مکعبی
(۲) دوازده وجهی مثلثی
(۳) منشور مثلثی دو کلاهکی
(۴) هشت وجهی یک کلاهکی

۸۰- کدام توصیف بر اساس قواعد هوند برای یک گونه شیمیایی درست است؟

- (۱) نمی‌توان در مورد انرژی نسبی جمله‌های طیفی یک گونه اظهار نظر کرد.
(۲) کلیه جمله‌های طیفی را می‌توان به ترتیب انرژی مرتب کرد.
(۳) تنها جمله طیفی حالت پایه را می‌توان از بین جمله‌های طیفی یک گونه مشخص کرد.
(۴) جمله‌های طیفی با چندگانگی اسپین یکسان مربوط به حالت‌های برانگیخته را می‌توان به ترتیب انرژی مرتب کرد.

۸۱- رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی هم مولار کدام ترکیب در دمای یکسان از همه بیشتر است؟

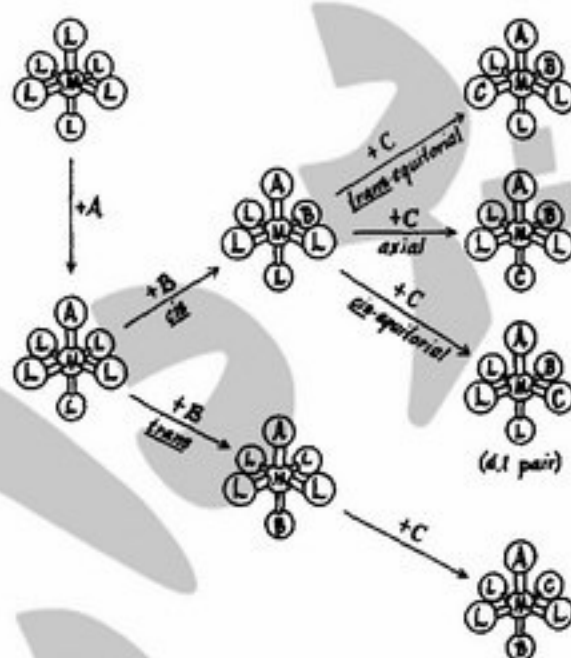
- (۱) $K_4[Fe(CN)_6]$
(۲) KCl
(۳) $[Cd(NH_3)_7]Cl_2$
(۴) $[Co(NH_3)_6]Cl_3$

۸۲- انرژی نسبی اوربیتال d_{z^2} در کمپلکس هشت وجهی منتظم AB_8 ، $+6Dq$ است. مقدار انرژی نسبی این اوربیتال درکمپلکس مکعبی AB_8 کدام است؟

- (۱) $+\frac{16}{9}Dq$
(۲) $-\frac{16}{9}Dq$
(۳) $-\frac{16}{3}Dq$
(۴) $+\frac{16}{3}Dq$

۸۳- تعداد ایزومرهای هندسی کمپلکس ML_3ABC کدام است؟ این کمپلکس دارای چند جفت آنانتیومر است؟ (به ترتیب از

راست به چپ)



- (۱) ۴ و ۱
(۲) ۳ و ۱
(۳) ۴ و ۲
(۴) ۵ و ۲

PardazeshPub.com

۸۴- برای اتم هیدروژن، چنانچه انرژی جنبشی را با T ، انرژی پتانسیل را با V و انرژی کل را با E نشان دهیم، کدام رابطه درست است؟

$$E = -\frac{T}{2} = -V \quad (2)$$

$$E = +\frac{T}{2} = +V \quad (4)$$

$$E = -T = -\frac{V}{2} \quad (1)$$

$$E = -T = \frac{V}{2} \quad (3)$$

۸۵- در کدام بلور، نقص کاتیونی مشاهده می‌شود؟

AgBr (2)
FeS (4)

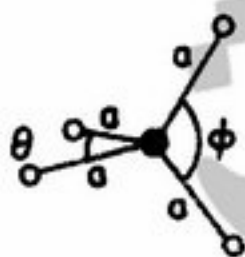
CaO (1)
NaCl (3)

۸۶- جمله‌های طیفی حاصل از آرایش الکترونی d^2 عبارت‌اند از: 4P ، 4F ، 2H ، 2G ، 2F ، ${}^2D(2)$ و 2P . جمله طیفی حالت پایه کدام است؟

2H (2)
 4F (4)

2P (1)
 4P (3)

۸۷- گونه زیر به کدام گروه نقطه‌ای تعلق دارد؟



D_{2d} (1)
 D_2 (2)
 C_2 (3)
 C_{2v} (4)

۸۸- کدام گونه شیمیایی یک محور C_3 دارد؟

BrO_3^- (2)
 XeF_4 (4)

SO_4^{2-} (1)
 $OSCl_3$ (3)

۸۹- در مقابل هر یون فلز دو لیگاند داده شده است. کدام یون فلز با لیگاند دوم از راست به چپ، کمپلکس پایدارتری می‌دهد؟

Hg^{2+} با $(C_6H_5)_2S$ یا $(C_6H_5)_2O$ (1)

Cr^{3+} با CO یا NH_3 (2)

Zn^{2+} با $H_2N(CH_2)_2NH_2$ یا $H_2N(CH_2)_4NH_2$ (3)

Ni^0 با PCl_3 یا $(C_6H_5)_2O$ (4)

۹۰- در ترکیب دوتایی M_mX_n ، کاتیون‌های M تمام حفره‌های چهاروجهی حاصل از انباشتگی مکعبی مرکز وجوه پر (CCP) آنیون‌ها را اشغال می‌کنند. ساختار این ترکیب کدام است؟

(2) بلاندری

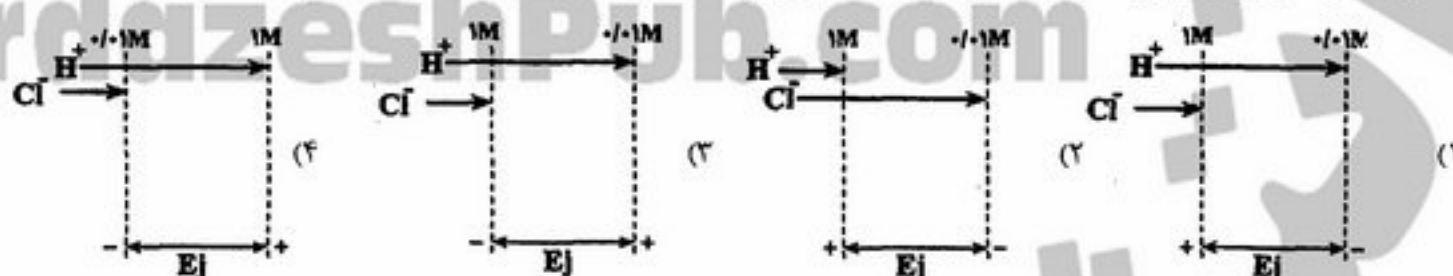
(1) آنتی فلوریت

(4) کلسیم فلورید (فلوریت)

(3) سدیم کلرید

- ۹۱- کدام یک از جملات زیر صحیح است؟
 (۱) توزین مضاعف باعث حذف خطای تصادفی می‌شود.
 (۲) توزین مضاعف باعث افزایش خطای تصادفی و حذف خطای معین می‌شود.
 (۳) توزین مضاعف باعث کاهش خطای تصادفی و حذف خطای معین می‌شود.
 (۴) توزین مضاعف باعث کاهش خطای تصادفی می‌شود.
- ۹۲- اگر کمیتی نظیر b به صورت حاصل ضرب $b \times b \times b$ با b^3 که از لحاظ عددی با هم برابرند، مقایسه شود، در مورد خطای نامعین کدام گزینه صحیح است؟
 (۱) خطای نامعین b^3 از $b \times b \times b$ بیشتر است.
 (۲) خطاها یکدیگر را خنثی نموده و لذا هیچ یک دارای خطای نامعین نمی‌باشد.
 (۳) خطای نامعین b^3 با $b \times b \times b$ برابر است.
 (۴) خطای نامعین $b \times b \times b$ از b^3 بیشتر است.
- ۹۳- کدام یک از ترکیبات زیر بیشترین افزایش حلالیت را زمانی که غلظت H_3O^+ در محلول زیاد شود از خود نشان می‌دهد؟
 (۱) PbI_2
 (۲) $PbCl_2$
 (۳) $PbBr_2$
 (۴) PbF_2
- ۹۴- ۲۰ میلی‌لیتر محلول شامل 0.020 M از Na_3PO_4 و 0.010 M از $NaOH$ با 0.060 M HCl تیترو می‌گردد. حجم کلریدریک اسید مورد نیاز در حضور شناساگر تیمول فتالین (۹/۳-۱۰/۵) کدام است؟
 (۱) $6/6\text{ mL}$
 (۲) $16/6\text{ mL}$
 (۳) $11/6\text{ mL}$
 (۴) $10/0\text{ mL}$
- ۹۵- شناساگر HIn با $pK_a = 6/20$ موجود است. اگر رنگ قرمز مربوط به HIn زمانی نمایان شود که $87/5\%$ از شناساگر به فرم HIn باشد و رنگ آبی آن زمانی ظاهر شود که درصد HIn به $12/5\%$ کاهش یابد، گستره انتقال شناساگر برابر است با:
 $(\log \gamma = 0/84)$
 (۱) $5/4 - 7/0$
 (۲) $5/0 - 8/2$
 (۳) $5/4 - 7/4$
 (۴) $5/2 - 7/2$
- ۹۶- برای اندازه‌گیری غلظت دقیق یک محلول کلریدریک اسید (HCl) با استفاده از استاندارد اولیه یک باز، کدام گزینه در رابطه با استفاده از نمک‌های سدیم تترابورات و سدیم کربنات درست است؟
 $H_2CO_3 : K_{a1} = 4/45 \times 10^{-7}$ و $H_2BO_3 : K_a = 5/83 \times 10^{-10}$
 (۱) استفاده از سدیم کربنات مناسب‌تر است.
 (۲) از هیچ‌کدام آنها نمی‌توان استفاده کرد.
 (۳) تفاوتی در استفاده از آنها وجود ندارد.
 (۴) استفاده از سدیم تترابورات مناسب‌تر است.
- ۹۷- کدام عبارت در مورد سختی کل آب درست است؟
 (۱) ناشی از حضور کلیه کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آب است.
 (۲) ناشی از وجود کلیه کاتیون‌های موجود در آب است.
 (۳) ناشی از وجود کاتیون‌های دوظرفیتی و بالاتر در آب است.
 (۴) ناشی از حضور کربنات و بی‌کربنات در آب است.

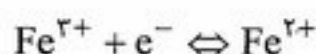
۹۸- کدام یک از نمودارهای زیر، پتانسیل اتصال مایع سیستم زیر را به درستی نشان می‌دهد؟ $\text{HCl}(1\text{M}) \mid \text{HCl}(0.01\text{M})$



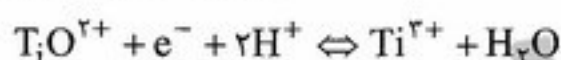
۹۹- اگر pH به اندازه سه واحد افزایش یابد، تغییر پتانسیل جفت اکسایش-کاهش $\text{MnO}_4^- - \text{MnO}_2$ برابر است با:

- (۱) ۰/۱۸
(۲) ۰/۷۱
(۳) ۰/۲۴
(۴) ۰/۰۴

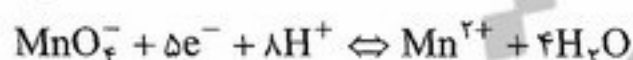
۱۰۰- در تیتراسیون مخلوط Fe^{2+} و Ti^{2+} با پتاسیم پرمنگنات در محیط اسیدی با توجه به نیمه واکنش‌های زیر پتانسیل نقطه اکی والان اول از کدام رابطه تبعیت می‌کند؟



$$E_{\text{Fe}}^{\circ} = 0.70 \text{ V}$$



$$E_{\text{Ti}}^{\circ} = 0.30 \text{ V}$$



$$E_{\text{MnO}_4^-}^{\circ} = 1.51 \text{ V}$$

$$E_{\text{eq}} = \frac{E_{\text{Ti}}^{\circ} + E_{\text{MnO}_4^-}^{\circ}}{2} - \frac{0.0592}{2} \log \frac{1}{[\text{H}^+]^8} \quad (1)$$

$$E_{\text{eq}} = \frac{E_{\text{Fe}}^{\circ} + E_{\text{Ti}}^{\circ}}{2} - \frac{0.0592}{2} \log \frac{[\text{Fe}^{2+}]}{[\text{TiO}^{2+}][\text{H}^+]^2} \quad (2)$$

$$E_{\text{eq}} = \frac{E_{\text{Ti}}^{\circ} + \Delta E_{\text{MnO}_4^-}^{\circ}}{6} - \frac{0.0592}{6} \log \frac{1}{[\text{H}^+]^8} \quad (3)$$

$$E_{\text{eq}} = \frac{E_{\text{Fe}}^{\circ} + \Delta E_{\text{MnO}_4^-}^{\circ}}{6} - \frac{0.0592}{6} \log \frac{1}{[\text{H}^+]^8} \quad (4)$$

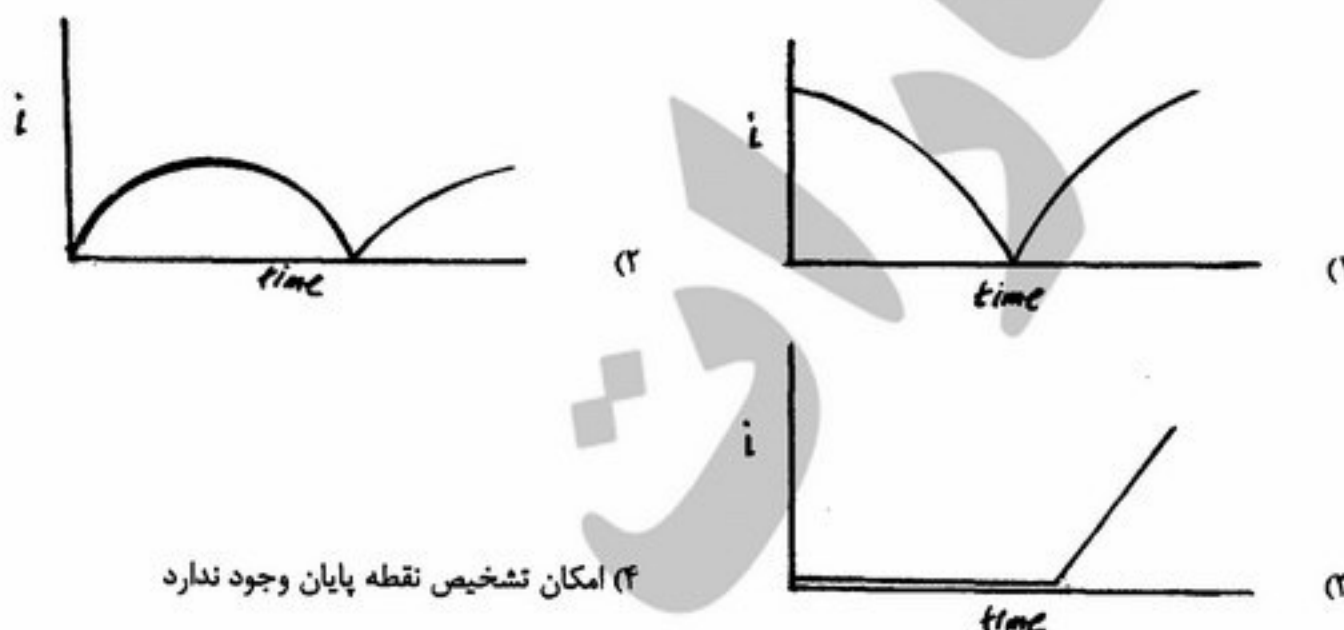
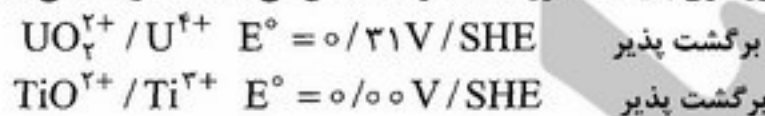
۱۰۱- کدام گزینه در مورد جریان نافارادهای درست است؟

- (۱) ناشی از تشکیل لایه مضاعف الکتریکی در سطح مشترک الکترود/محلول است.
(۲) مربوط به واکنش‌های الکتروشیمیایی ناخالصی‌های موجود در نمونه است.
(۳) مربوط به واکنش‌های شیمیایی گونه اصلی در درون محلول است.
(۴) در نتیجه اختلاف تحرک یونی گونه اصلی نسبت به سایر گونه‌های موجود در محلول است.

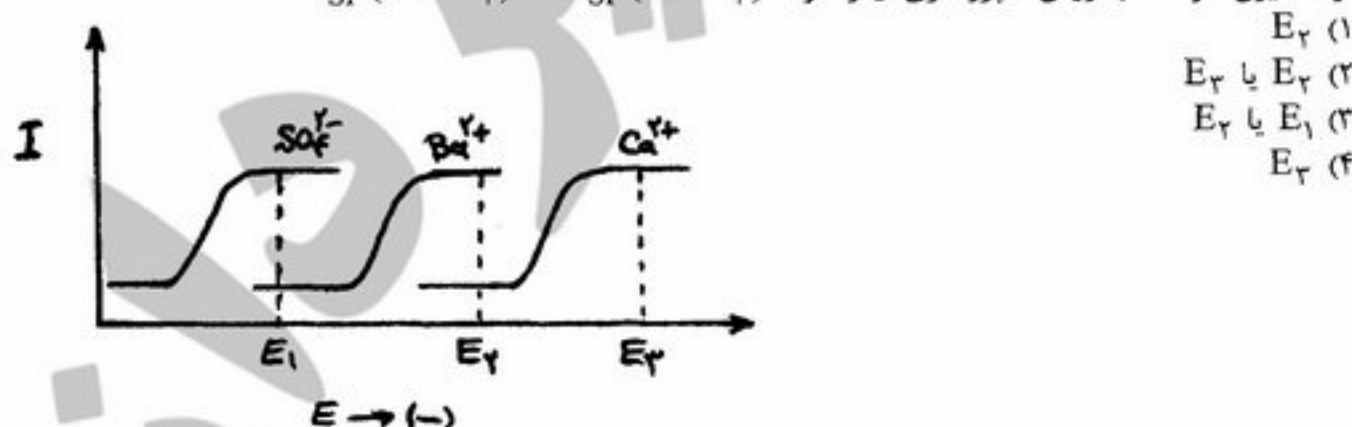
۱۰۲- در تیتراسیون هدایت سنجی مخلوطی از $\text{HNO}_3 + \text{HCl}$ توسط محلول استاندارد NaOH امکان سنجش غلظت وجود دارد.

- (۱) گونه HCl
- (۲) کل HCl و HNO_3
- (۳) مجزای HCl و HNO_3
- (۴) گونه HNO_3

۱۰۳- پایان تیتراسیون کولومتری اورانیل (UO_2^{2+}) با استفاده از یون Ti^{3+} که از احیای TiO^{2+} در محلول آزمایشی به دست می آید را توسط روش آمپرومتری با یک الکترو شناساگر Pt تعیین می کنند. شکل منحنی تیتراسیون کدام است؟



۱۰۴- یون های Ba^{2+} , Ca^{2+} اندازه های تقریباً یکسانی دارند. در کدام پتانسیل اعمالی در منحنی $I-E$ زیر می توان این دو یون را توسط یون سولفات به روش آمپرومتری تیترا نمود. $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) < K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_4)$



۱۰۵- ۱۰۰ mL محلول 0.1 M Cu^{2+} تحت جریان ثابت 1.00 A در سطح یک الکتروود کاتد الکترولیز می شود. چند ثانیه نیاز است تا غلظت Cu^{2+} در محلول به 0.05 M کاهش یابد؟ $1F = 96500 \text{ C}$

- (۱) ۴۸/۲۵
- (۲) ۹۶۵
- (۳) ۴۸۲/۵
- (۴) ۹۶/۵

۱۰۶- عامل اصلی جریان باقیمانده در پلاروگرافی جریان مستقیم با الکتروود قطره جیوه آویزان در اثر تغییرات کدام عامل با زمان است؟

- (۱) مساحت الکتروود
- (۲) ظرفیت خازن
- (۳) پتانسیل
- (۴) پتانسیل و مساحت الکتروود

۱۰۷- اگر در یک دستگاه طیف بین نویز غالب از نوع فلیکر باشد، کدام عبارت درست است؟

- (۱) با افزایش تعداد دفعات تکرار، تغییر S/N ایجاد نمی‌گردد.
- (۲) با افزایش تعداد دفعات تکرار، مقدار S/N افزایش می‌یابد.
- (۳) با افزایش تعداد دفعات تکرار، مقدار S/N کاهش می‌یابد.
- (۴) با افزایش سرعت پیمایش این نویز حذف می‌شود.

۱۰۸- محدودیت منشور برای طول موج‌های بلند در ناحیه مرئی چیست؟

- (۱) منشور دارای ضریب شکست بزرگتری برای طول موج‌های بلندتر می‌باشد.
- (۲) اختلاف ضریب شکست منشور در این ناحیه کم است.
- (۳) منشور طول موج‌های این ناحیه را جذب می‌نماید.
- (۴) تفرق زاویه‌ای منشور در طول موج‌های بلند زیاد است.

۱۰۹- در صورتی که شیب منحنی کالیبراسیون با شیب منحنی افزایش استاندارد برای آنالیز سرب خون به روش اسپکترومتری جذب اتمی متفاوت باشد، کدام یک را می‌توان نتیجه گرفت؟

- (۱) تفاوت شیب‌ها نمایانگر اثر بافت در آنالیز می‌باشد.
- (۲) باید از منحنی با شیب کمتر در جهت آنالیز کمی استفاده نمود.
- (۳) باید از منحنی با شیب بیشتر جهت آنالیز کمی استفاده نمود.
- (۴) مقدار مزاحمت یونش در دو حالت متفاوت است.

۱۱۰- در طیف سنجی نشر اتمی پلاسمای القایی (ICP) مبنای رایج اندازه‌گیری شدت، نشر تابش کدام گونه(ها) است؟

- (۱) ملکولی
- (۲) اتمی و یونی
- (۳) اتمی
- (۴) یونی

۱۱۱- اگر غلظت محلولی که دارای ۴۰ درصد عبور است دو برابر شود، درصد عبور محلول جدید چقدر خواهد بود؟

- (۱) ۲۰ درصد
- (۲) ۱۶ درصد
- (۳) ۴ درصد
- (۴) ۸۰ درصد

۱۱۲- کدام تکنیک به کار رفته در طیف سنجی اشعه X، مولکولی است؟

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

۱۱۳- تأثیر به کارگیری لیزر به عنوان منبع تابش در کدام تکنیک‌های طیف سنجی مولکولی بیشتر است؟

- (۱) رامان و مادون قرمز
- (۲) فلورسانس و جذب
- (۳) جذب و رامان
- (۴) رامان و فلورسانس

PardazeshPub.com

- ۱۱۴- در مقایسه IR و رامان کدام عبارت نادرست است؟
 (۱) روش رامان برای تجزیه نمونه‌های آبی مناسب‌تر از IR است.
 (۲) کاربرد کمی IR ساده‌تر از رامان است.
 (۳) روش‌های IR و رامان مکمل همدیگر هستند.
 (۴) معمولاً دتکتورهای رامان دارای حساسیت بیشتری از دتکتورهای IR هستند.
- ۱۱۵- کدام عبارت در مورد طیف سنجی NMR درست است؟
 (۱) جذب تابش زمانی صورت می‌گیرد که فرکانس تابش با فرکانس لارمور هسته برابر باشد.
 (۲) جذب تابش زمانی صورت می‌گیرد که هسته در میدان مغناطیسی خارجی قرار گیرد.
 (۳) NMR تکنیکی حساس جهت آنالیز مقادیر کم است.
 (۴) هسته‌های فعال در NMR در حضور یا عدم حضور میدان مغناطیسی خارجی حرکت تقدیمی دارند.
- ۱۱۶- در طیف جرمی ترکیب بنزیل کلراید $C_6H_5CH_2Cl$ پیک پایه در کدام m/z دیده می‌شود؟
 ($Cl = 35/5$, $H = 1$, $C = 12$)
 (۱) ۹۱
 (۲) ۹۰
 (۳) ۷۷
 (۴) ۱۲۶/۵
- ۱۱۷- در استخراج گونه A از ۱/۰۰ لیتر محلول آبی توسط ۱۰/۰ ml از فاز آلی، غلظت تعادلی به ترتیب در دو فاز آبی و آلی به ترتیب ۱۰۰ ppb و ۱/۰۰ ppm است. ضریب توزیع D_A کدام است؟
 (۱) ۹/۰
 (۲) ۰/۹
 (۳) ۰/۱۱
 (۴) ۱۱/۱
- ۱۱۸- حساسیت آشکارساز هدایت گرمایی (TCD) به طور کلی به کدام عامل(ها) وابسته است؟
 (۱) به نوع فاز ساکن و ضخامت آن
 (۲) به نوع گاز حامل
 (۳) به نوع فاز ساکن
 (۴) به نوع فاز ساکن، ضخامت آن و دمای ستون
- ۱۱۹- در جداسازی به روش HPLC با فاز ساکن C_{18} و فاز متحرک بافر فرمات با $pH = 9$ و غلظت ۲۰۰ mM، ترتیب زمان شویش اسیدهای زیر چگونه است؟
 الف) لینولئیک اسید $CH_3(CH_2)_4CH=CHCH_2CH=CH(CH_2)_7COOH$
 ب) آراچیدیک اسید $CH_3(CH_2)_{18}COOH$
 ج) اولئیک اسید $CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOH$
 (۱) ب < ج < الف
 (۲) ب < الف < ج
 (۳) الف < ب < ج
 (۴) الف < ج < ب
- ۱۲۰- برای جداسازی پلیمرهای با جرم مولکولی بالا کدام روش کروماتوگرافی مناسب‌تر است؟
 (۱) کروماتوگرافی میل ترکیبی
 (۲) یون کروماتوگرافی
 (۳) کروماتوگرافی تقسیمی
 (۴) کروماتوگرافی اندازه طردی

۱۲۱- مشتق $\left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_V$ کدام است؟ α ضریب انبساط گرمایی، β ضریب تراکم پذیری هم دما، μ_{JT} ضریب ژول - تامسون، C_p ظرفیت گرمایی در فشار ثابت، H آنتالپی

$$\left(1 - \frac{\alpha \mu_{JT}}{\beta}\right) C_p \quad (۱)$$

$$\left(1 + \frac{\alpha \mu_{JT}}{\beta}\right) C_p \quad (۲)$$

$$\left(1 - \frac{\beta}{\alpha \mu_{JT}}\right) C_p \quad (۳)$$

$$\left(1 + \frac{\beta}{\alpha \mu_{JT}}\right) C_p \quad (۴)$$

۱۲۲- کدام یک از موارد زیر مفهوم آنتروپی نیست؟

(۱) افت کیفیت انرژی

(۲) افزایش بی نظمی سیستم

(۳) افزایش کیفیت انرژی

(۴) افزایش تعداد حالت های قابل دسترس سیستم

۱۲۳- چنانچه یک مول گازی کامل و تک اتمی به طور برگشت پذیر از 600 K تا 800 K گرم شده و هم زمان با آن حجمش 10 برابر مقدار اولیه اش شود، گرمای مبادله شده در این فرآیند چقدر است؟ $\ln 10 = 2/3$

$$250 R \quad (۱)$$

$$1000 R \quad (۲)$$

$$900 R \quad (۳)$$

$$1070 R \quad (۴)$$

۱۲۴- ظرفیت گرمایی در حجم ثابت برای یک مول الماس (جامد) و سرب (جامد) در دمای پایین (حدود 200 K) چگونه است؟

$$\bar{C}_{V, \text{سرب}} > \bar{C}_{V, \text{الماس}} \quad (۱)$$

$$\bar{C}_{V, \text{سرب}} = \bar{C}_{V, \text{الماس}} \quad (۲)$$

$$\bar{C}_{V, \text{سرب}} > \bar{C}_{V, \text{الماس}} \quad (۳)$$

$$\bar{C}_{V, \text{سرب}} \approx \bar{C}_{V, \text{الماس}} \quad (۴)$$

۱۲۵- کدام گزینه درباره خواص ترمودینامیکی شدتی صحیح نیست؟

(۱) خواص شدتی به مقدار وابسته نیستند.

(۲) خواص شدتی به صورت نقطه به نقطه برای سیستم قابل اندازه گیری اما یکسان نیستند.

(۳) خواص شدتی را می توان به عنوان خواص مشخصه سیستم در نظر گرفت.

(۴) خواص شدتی به صورت نقطه به نقطه برای سیستم قابل اندازه گیری و یکسان هستند.

۱۲۶- با توجه به اینکه در نقطه‌ی بحرانی $\left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_T = 0$ است، کدام گزینه می‌تواند صحیح باشد؟

(α) = ضریب انبساط گرمایی و (β) = ضریب تراکم‌پذیری هم دما)

(۱) $\beta = -\infty$ ، $\alpha = -\infty$ ، $\overline{C_p} = \text{محدود}$

(۲) $\beta = -\infty$ ، $\alpha = +\infty$ ، $\overline{C_p} = +\infty$

(۳) $\beta = +\infty$ ، $\alpha = -\infty$ ، $\overline{C_p} = \text{محدود}$

(۴) $\beta = +\infty$ ، $\alpha = +\infty$ ، $\overline{C_p} = +\infty$

۱۲۷- واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ در نظر است. در دماهای بسیار بالا کدام گزینه برای K_p صحیح است؟

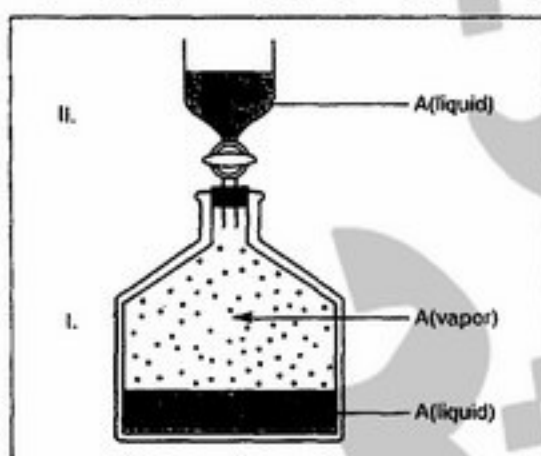
(۱) $K_p = 0$

(۲) $K_p = 1$

(۳) $K_p < 1$

(۴) $K_p > 1$

۱۲۸- ظرف نشان داده شده شامل دو قسمت است. قسمت I و II شامل یک مایع هستند. در قسمت I مایع A با بخارش در تعادل است. با بازکردن شیر قسمت II مقداری از مایع A به قسمت I وارد می‌شود و سپس شیر بسته می‌شود. بعد از مدتی فشار بخار تعادلی در قسمت I اندازه‌گیری می‌شود. مقادیر فشار بخار تعادلی اندازه‌گیری شده قبل و بعد از اضافه کردن مایع به قسمت I چه فرقی خواهند داشت؟



(۱) فشار بخار تعادلی کاهش می‌یابد.

(۲) فشار بخار تعادلی تغییری نخواهد کرد.

(۳) فشار بخار تعادلی افزایش می‌یابد.

(۴) ابتدا افزایش و سپس ثابت باقی می‌ماند.

۱۲۹- حجم مولی آب در فشار یک اتمسفر به مقدار حداقل خود در دمای $3/98^\circ\text{C}$ می‌رسد، در این صورت:

(۱) هم ضریب انبساط گرمایی و هم ضریب تراکم‌پذیری صفر خواهند بود.

(۲) ضریب تراکم‌پذیری آب در این شرایط صفر و $C_p = C_v$ خواهد بود.

(۳) ضرایب انبساط گرمایی و تراکم‌پذیری صفر و $C_p = C_v$ خواهد بود.

(۴) ضریب انبساط گرمایی آب در این شرایط صفر و $C_p = C_v$ خواهد بود.

۱۳۰- در رابطه $\mu_i = \mu_i^\circ + RT \ln \gamma_i$ ، γ_i ضریب فعالیت و μ_i پتانسیل شیمیایی یون i در محلول الکترولیت است و μ_i° می‌باشد.

(۱) پتانسیل شیمیایی حلال

(۲) پتانسیل شیمیایی متوسط الکترولیت

(۳) پتانسیل شیمیایی استاندارد

(۴) پتانسیل شیمیایی i در حالت ایده‌آل

۱۳۱- مقادیر تجربی حجم مولی جزیی $K_2SO_4(qq)$ در دمای 298 K از عبارت زیر تعیین می‌شوند:

$$V_{K_2SO_4} / (\text{cm}^3 \text{mol}^{-1}) = 32/280 + 18/216 b^2$$

که b مقدار عددی مولالیت K_2SO_4 است. کدام یک از روابط زیر حجم مولی جزیی آب در محلول را به دست می‌دهد؟

$$(1) \quad 18/0.79 - 0/1094 b^2$$

$$(2) \quad 18/0.79 - 2/14 b^2$$

$$(3) \quad 18/0.79 + 0/1094 b^2$$

$$(4) \quad 18/0.79 + 2/14 b^2$$

۱۳۲- برای واکنش تعادلی تجزیه آب $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$ (واکنش با حضور فقط آب آغاز می‌شود). تحت فشار

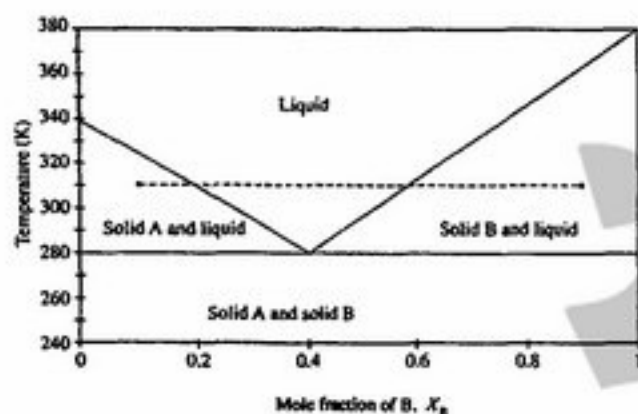
کل یک بار تعداد اجزاء تشکیل دهنده مستقل (C) و درجه آزادی (F) به ترتیب برابرند:

$$(1) \quad F=0, C=1$$

$$(2) \quad F=1, C=2$$

$$(3) \quad F=1, C=1$$

$$(4) \quad F=2, C=2$$



۱۳۳- دیاگرام فاز نشان داده شده، ترکیب مخلوط‌هایی از ترکیبات A و B

در دماهای مختلف است. مخلوطی در دمای 310 K ابتدا دارای کسر

مولی $x_B = 0/10$ است. B به مخلوط اضافه می‌شود تا $x_B = 0/90$

شود و این فرایند در دمای ثابت انجام می‌شود. با توجه به این اطلاعات،

کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱) وقتی که در ابتدا B افزوده می‌شود، در فاز مایع ذوب می‌شود.

(۲) وقتی $x_B = 0/40$ باشد، هیچ جامدی وجود ندارد.

(۳) هنگامی که $x_B > 0/55$ ، تقریباً تمام محلول مایع A است.

(۴) هنگامی که $x_B = 0/90$ باشد، رشته B در حالت جامد خالص خواهد بود.

۱۳۴- کدام یک از روابط زیر برای انحلال پذیری نقره کلرید (بر حسب g.lit^{-1}) با فرض آن که $M_{\text{AgCl}} = 143/5$ صحیح است؟ (k هدایت ویژه)

$$(1) \frac{k \times 10^3}{\lambda_o(+)+\lambda_o(-)}$$

$$(2) \frac{\lambda_o(+)+\lambda_o(-)}{k} \times \frac{10^3}{143/5}$$

$$(3) \frac{k}{\lambda_o(+)+\lambda_o(-)} \times 143/5$$

$$(4) \frac{10^3 k \times 143/5}{\lambda_o(+)+\lambda_o(-)}$$

۱۳۵- هدایت مولی الکترولیت‌ها با

(۱) افزایش دما کم و با افزایش غلظت زیاد می‌شود.

(۲) افزایش دما و غلظت افزایش می‌یابد.

(۳) افزایش دما زیاد و با افزایش غلظت کم می‌شود.

(۴) افزایش دما و غلظت کم می‌شود.

۱۳۶- آهن به مقدار کافی در محلول اسیدی قرار داده می‌شود. اگر پتانسیل آن تحت شرایطی $0/56$ - ولت شود، حداکثر غلظت

Fe^{2+} چه مقدار خواهد شد؟ $E_{\text{Fe}/\text{Fe}^{2+}}^{\circ} = -0/44$ volt

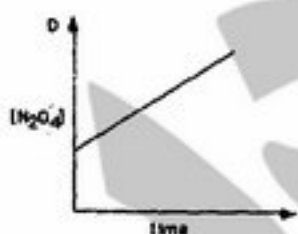
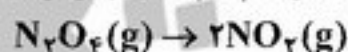
$$(1) 10^{-6} \text{ M}$$

$$(2) 10^{-4} \text{ M}$$

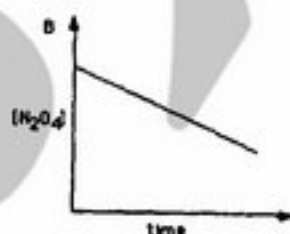
$$(3) 10^{-2} \text{ M}$$

(۴) تا تمام شدن همه آهن موجود

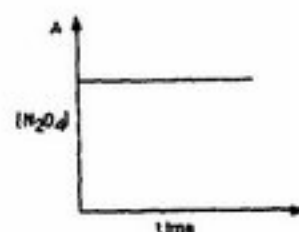
۱۳۷- کدام یک از نمودارهای زیر واکنش مرتبه اول تجزیه N_2O_4 را بهتر توصیف می‌کنند؟



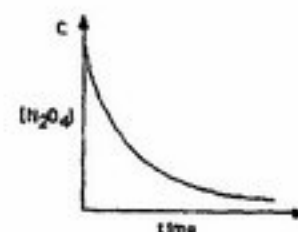
(۴)



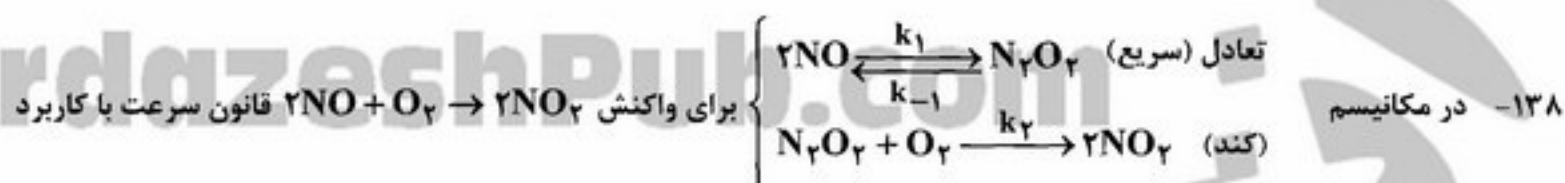
(۳)



(۲)



(۱)



تقریب کندترین مرحله کدام است؟

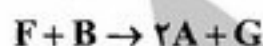
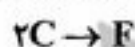
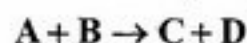
(۱) $k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]^2$

(۲) $k[\text{NO}][\text{O}_2]^2$

(۳) $k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]$

(۴) $k[\text{NO}][\text{O}_2]$

۱۳۹- گونه‌های کاتالیزور و حد واسط برای مکانیسم ذیل کدام هستند؟



(۱) F کاتالیزور و A و C حد واسطها

(۲) A و C کاتالیزورها و F حد واسطها

(۳) C کاتالیزور و A و F حد واسطها

(۴) A کاتالیزور و C و F حد واسطها

۱۴۰- کدام یک از فرضیات همدمای لانگمویر نیست؟

(۱) قدرت یک مولکول برای جذب در یک جایگاه به خصوصی مستقل از اشغال جایگاههای مجاور است.

(۲) جذب از یک پوشش تک لایه فراتر نمی‌رود.

(۳) همه جایگاهها یکسان و سطح یکنواخت است.

(۴) فقط برای جذبهای شیمیایی به کار برده می‌شود.

۱۴۱- مولکول متان در نواحی ریز موج - مادون قرمز - رامان به ترتیب است و از نظر چرخشی در طبقه قرار می‌گیرد.

(۱) غیرفعال - فعال - فعال - فرقه متقارن

(۲) فعال - فعال - فعال - فرقه‌ای نامتقارن

(۳) غیرفعال - فعال - فعال - فرقه کروی

(۴) غیرفعال - غیرفعال - فعال - دوکی

۱۴۲- یک مولکول با فرمول YX_2 دارای باند قوی IR در 400 cm^{-1} و 1500 cm^{-1} و یک باند قوی رامان در 650 cm^{-1}

است و دیگر انتقالات IR و Raman آن ضعیف هستند. کدام ساختار محتمل‌ترین ساختار است؟

(۱) خطی XXY

(۲) خمیده XYX

(۳) خطی XYX

(۴) خمیده XXY

۱۴۳- با کدام روش طیف‌سنجی زیر می‌توان کمپلکس $K_3Fe(CN)_6$ را در میدان قوی لیگاند CN^- که سبب شکافتگی اوربیتال‌های $3d$ می‌شود، بررسی نمود؟

(۱) MW

(۲) UV

(۳) NMR

(۴) IR

۱۴۴- کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟

(۱) تابع چگالی احتمال می‌تواند منفی باشد.

(۲) تابع توزیع شعاعی نمی‌تواند منفی باشد.

(۳) تابع چگالی احتمال نمی‌تواند موهومی باشد.

(۴) تابع ψ نمی‌تواند منفی باشد.

۱۴۵- کدام یک از توابع زیر ویژه تابع هر سه عملگر \hat{L}_x ، \hat{L}_y و \hat{L}_z هستند؟

(۱) اوربیتال‌های $3p$

(۲) اوربیتال‌های $3d$

(۳) اوربیتال‌های $3s$

(۴) این سه عملگر با هم جابه‌جا نمی‌شوند، بنابراین ویژه تابع مشترکی ندارند.

۱۴۶- کدام یک از توابع زیر یک حالت ایستا است؟

$$(1) \quad kte^{ikt} \cos\left(\frac{n\pi x}{L}\right)$$

$$(2) \quad e^{kt} \sin\left(\frac{n\pi x}{L}\right)$$

$$(3) \quad e^{kt} \cos\left(\frac{n\pi x}{L}\right)$$

$$(4) \quad e^{ikt} \sin\left(\frac{n\pi x}{L}\right)$$

۱۴۷- چهار الکترون در یک اتم دارای اعداد کوانتومی در گزینه‌های زیر هستند. کدام الکترون دارای کمترین انرژی است؟

$$(1) \quad n=3, l=0, m_l=0$$

$$(2) \quad n=4, l=0, m_l=0$$

$$(3) \quad n=3, l=2, m_l=0$$

$$(4) \quad n=3, l=1, m_l=-1$$

۱۴۸- برای ذره در جعبه یک بعدی اگر مبداء مختصات از دیواره سمت چپ به مرکز جعبه منتقل شود، ترازهای انرژی و توابع موج چه تغییری می‌کنند؟

(۱) ترازهای انرژی تغییر نمی‌کنند و توابع موج را می‌توان به صورت زوج و فرد نوشت.

(۲) ترازهای انرژی کاهش می‌یابند و توابع موج را می‌توان به صورت زوج و فرد نوشت.

(۳) ترازهای انرژی کاهش می‌یابند و توابع موج تغییر نمی‌کنند.

(۴) ترازهای انرژی و توابع موج تغییر نمی‌کنند.

۱۴۹- ΔP_x (عدم قطعیت مؤلفه x اندازه حرکت خطی) برای ذره‌ای در جعبه یک بعدی کدام است؟

(۱) ∞ (۲) $\frac{\hbar}{2l}$ (۳) $\frac{l}{2}$

(۴) صفر

۱۵۰- برای اتم هیدروژن تابع $\psi_{3s} + \psi_{3p_x}$ ویژه تابع چه عملگرهایی است؟

(۱) \hat{L}^2 (مجذور عملگر اندازه حرکت زاویه‌ای)(۲) $\hat{\Pi}$ (عملگر پاریته)(۳) \hat{L}_z (عملگر مؤلفه z اندازه حرکت زاویه‌ای)(۴) \hat{H} (عملگر هامیلتونی)