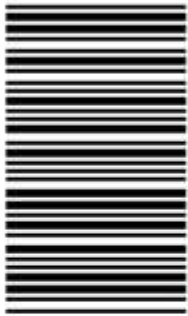


کد کنترل

9355

A



935A

صبح جمعه
۱۳۹۸/۳/۲۴



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

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۸

مجموعه شیمی - کد (۱۲۰۳)

مدت پاسخ‌گویی: ۲۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۸۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

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	۳۱	۶۰
۳	شیمی معدنی (معدنی ۱ و ۲، آلی فلزی)	۳۰	۶۱	۹۰
۴	شیمی فیزیک (شیمی فیزیک ۱ و ۲، کوانتوم و طیف‌سنجی)	۳۰	۹۱	۱۲۰
۵	شیمی آلی (آلی ۱، ۲ و ۳، 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 نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۳۹۸

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله 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 پاسخنامه و دفترچه سوالات، نوع و
کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

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 answer on your answer sheet.

- 1- Animal husbandry is the branch of agriculture ----- with animals that are raised for meat, fiber, milk, eggs, or other products.
1) handled 2) concerned 3) included 4) interfered
- 2- Named by Portuguese explorer Ferdinand Magellan, who believed it to be free of ----- storms, the Pacific Ocean is not, in fact, so pacific.
1) violent 2) distant 3) temporary 4) pointless
- 3- Animal rights is not just a philosophy—it is a social movement that ----- society's traditional view that all nonhuman animals exist solely for human use.
1) asserts 2) magnifies 3) distinguishes 4) challenges
- 4- If people can raise enough fish on farms, it stands to ----- that they will be less inclined to hunt them from the sea.
1) logic 2) rationality 3) reason 4) attention
- 5- The programmer ----- an analogy between the human brain and the computer.
1) drew 2) bore 3) took 4) put
- 6- The ----- of the editor's comments made us think that he hadn't really read the manuscript.
1) intensity 2) ignorance 3) tolerance 4) superficiality
- 7- The two boys tried to sound ----- at the police station, but they weren't really sorry that they had herded the sheep into Mr. Ingersoll's house.
1) resistant 2) impatient 3) regretful 4) indifferent
- 8- Though he spoke for over an hour, the lecturer was completely ----- and the students had no idea what he was talking about.
1) solitary 2) inarticulate 3) curious 4) effortless
- 9- For years no one could make this particular therapy work in animals larger than rodents, but now two research groups have demonstrated its ----- in dogs.
1) efficacy 2) restriction 3) sympathy 4) vulnerability

- 10- The African elephant has become the object of one of the biggest, broadest international efforts yet ----- to turn a threatened species off the road to extinction.
- 1) intruded 2) explored 3) mounted 4) compensated

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.

Scientists first recognized the value of the practice more than 60 years ago, when they found that rats (11) ----- a low-calorie diet lived longer on average than free-feeding rats and (12) ----- incidence of conditions that become increasingly common in old age. (13) -----, some of the treated animals survived longer than the oldest-living animals in the control group, (14) ----- that the maximum life span (the oldest attainable age), (15) ----- merely the average life span, increased.

- 11- 1) were fed 2) which they fed 3) fed 4) feeding
- 12- 1) had a reduced 2) they reduced
3) were reduced 4) that it reduced
- 13- 1) Although 2) While 3) What is more 4) So that
- 14- 1) meant 2) which means 3) means 4) it means
- 15- 1) no 2) nor 3) neither 4) not

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:

Atomic force microscopy (AFM) is a useful technique to see and measure surface structure with atomic resolution characterization which can be used in diverse fields of science such as physics, chemistry, biology, material science, biomaterials and especially nanotechnology. An AFM allows us to get images showing the arrangement of individual atoms on a surface, or to see the structure of individual molecules. By scanning in ultra-high vacuum at cryogenic temperatures the hopping of individual atoms from a surface has been measured. The fact that the AFM operates differently from all microscopes and that the AFM physically feels the sample surface with a sharp probe in nanometer scale, building up a map of the height or topography of the sample's surface. The height data makes it very simple to quickly measure the height, length, width of any feature in the image. A typical AFM system consists of a micro-machined cantilever probe, a sharp tip mounted to a piezoelectric actuator, and a position sensitive photo detector for receiving a laser beam reflected off the end-point of the beam to provide cantilever deflection feedback. Forces that are measured in AFM include mechanical contact force, van der Waals forces, capillary forces,

chemical bonding, electrostatic forces, and magnetic forces. At close contact the force is repulsive while at a larger separation the force is attractive.

- 16- According to the passage, which of the following statements is true?
 1) AFM is not used for various research fields.
 2) The basic principle of the AFM is similar to the light microscope.
 3) AFM measures a two-dimensional projection of a sample's surface.
 4) AFM probes a sample's surface is based on chemical interactions between tip and surface.
- 17- The word "cryogenic" in line 6 is closest in meaning to -----.
 1) ambient 2) frigorific 3) blazing 4) moderate
- 18- According to the passage, which of the following statements is NOT true?
 1) The detector of the AFM measures the deflection of the tip.
 2) A laser beam is used to detect cantilever deflections from the surface.
 3) An AFM technique creates a height map by 'touching' the sample's surface.
 4) The volume of any feature in the AFM image can be measured by height data.
- 19- The AFM technique is able to provide atomic resolution imaging because of-----.
 1) a laser beam 2) cantilever deflections
 3) individual atoms in a sample 4) a sharp tip
- 20- AFM is used in all the following measurements EXCEPT-----.
 1) topography
 2) surface structure
 3) arrangement of individual atoms inside a sample
 4) physical force

PASSAGE 2:

Corrosion is the term usually applied to the deterioration of metals by an electrochemical process, such as rust on iron, tarnish on silver, and the green patina formed on copper and brass. Some metals, such as aluminum, form corrosion products that adhere tightly to the underlying metal and protect it from further corrosion. The hydrated iron oxide (rust) flakes off and constantly exposes fresh surface. This difference in corrosion behavior explains why aluminum cans have an almost unlimited lifetime. The simplest method of protecting a metal from corrosion is to cover it with paint or some other protective coating impervious to water, an important reactant and solvent in corrosion processes. Another method of protecting an iron surface is to plate it with a thin layer of a second metal. Iron can be plated with copper by electroplating or with tin by dipping the iron into molten tin. In either case, the underlying metal is protected as long as the coating remains intact. If the coating is cracked, as when a tin can is dented, the underlying iron is exposed and begins to corrode. Iron, being more active than copper and tin, undergoes oxidation; the reduction half-reaction occurs on the plating. When iron is coated with zinc (galvanized iron), the situation is different. If a break occurs in the zinc plating, the iron is still protected because the zinc is oxidized instead of the iron, and corrosion products protect the zinc from further corrosion. Still another method is used to protect large iron and steel objects in contact with water or moist soils ships, storage tanks, pipelines, plumbing systems. This method involves connecting a chunk of magnesium

or some other active metal to the object, either directly or through a wire. Oxidation occurs at the active metal, which slowly dissolves. The iron surface acquires electrons from the oxidation of the active metal; the iron acts as a cathode and supports a reduction half-reaction. As long as some of the active metal remains, the iron is protected. This type of protection is called *cathodic protection*, and the active metal is called, appropriately, a sacrificial anode.

- 21- The word “deterioration” in line 1 is closest in meaning to -----.
- 1) decay 2) construction 3) growth 4) contamination
- 22- According to the passage, which of the following statements is true?
- 1) Rust is not brittle.
2) Iron oxide is known as rust.
3) Coatings are not designed to prevent oxidation by keeping the part from exposure to oxygen.
4) Brass corrosion occurs when the components of the brass alloy, such as zinc and copper, corrode when they come in contact with water.
- 23- According to the passage, which is the most corrosion resistant material?
- 1) Aluminium cans 2) Coinage metals
3) Steel ships 4) Crushed tin can
- 24- According to the passage, which of the following statements is true about *cathodic protection*?
- 1) Rusting would never happen during cathodic protection.
2) The loss of the anode material gives rise to the sacrificial anode.
3) The rusting of underground iron pipes can be prevented connecting them to copper and magnesium.
4) Cathodic protection is a process in which the metal that is to be protected from corrosion is changed to the anode.
- 25- According to the passage, which of the following methods is the best to prevent rusting?
- 1) Painting iron 2) Dipping iron into molten tin
3) Coating iron with copper 4) Electroplating iron with zinc

PASSAGE 3:

Much of modern electronics depends on the use of semiconductor materials. Such semiconductors as cadmium yellow (CdS) and vermilion (HgS) are brilliantly colored, and artists use them in paints. What determines the electronic properties of a semiconductor is the energy gap (band gap) between the valence band and the conduction band. In some materials, such as CdS, this gap is of a fixed size. These materials are called intrinsic semiconductors. When white light interacts with the semiconductor, electrons are promoted to the conduction band. CdS absorbs violet light and some blue light, but other frequencies contain less energy than is needed to excite an electron above the energy gap. The frequencies that are not absorbed are reflected, and the color we see is yellow. In many semiconductors, called extrinsic semiconductors, the size of the band gap is controlled by carefully adding impurities a process called doping. When silicon is doped with phosphorus, the energy level of the P atoms lies just below the conduction band of the silicon. Each P atom uses four of its five valence electrons to form bonds to four neighboring Si atoms, and thermal energy

alone is enough to cause the extra valence electron to be promoted to the conduction band, leaving behind an immobile positive P^+ ion. The P atoms are called donor atoms, and electrical conductivity in this type of semiconductor involves primarily the movement of electrons from donor atoms through the conduction band. This type of semiconductor is called an n-type, where n refers to negative the type of electric charge carried by electrons. When silicon is doped with aluminum, the energy level of the Al atoms, called acceptor atoms, lies just above the valence band of the silicon. Because an Al atom has only three valence electrons, it forms regular electron pair bonds with three neighboring Si atoms but only a one-electron bond with a fourth Si atom. An electron is easily promoted from the valence band to an Al atom in the acceptor level, however, forming an immobile negative Al^- ion. When this occurs, a positive hole is created in the valence band. Because electrical conductivity in this type of semiconductor consists primarily of the migration of positive holes, it is called a p-type semiconductor.

- 26- According to the passage, which of the following statements is NOT true?
- 1) Cadmium sulfide is a semiconductor.
 - 2) Cadmium sulfide absorbs some red light.
 - 3) The band gap refers to the energy difference between the top of the valence band and the bottom of the conduction band.
 - 4) Cadmium sulfide's yellow color comes from the energy of the photons the compound absorbs to promote electrons across the band gap.
- 27- The word "vermilion" in line 2 is closest in meaning to -----.
- 1) black
 - 2) green
 - 3) red
 - 4) blue
- 28- According to the passage, which of the following statements is NOT true?
- 1) An intrinsic semiconductor is an undoped semiconductor.
 - 2) An extrinsic semiconductor which has been doped with electron acceptor atoms is called an n-type semiconductor.
 - 3) The type of dopant also gives rise to two types of extrinsic semiconductors namely p-type and n-type semiconductors.
 - 4) For an intrinsic semiconductor, the concentration of electrons in the conduction band, is equal to the concentration of holes in the valence band.
- 29- An electron is ----- from the valence band into the conduction band by a photon.
- 1) excited
 - 2) raised
 - 3) decreased
 - 4) increased
- 30- According to the passage, which of the following statements is true?
- 1) In n-type semiconductors, electrons are the minority carriers and holes are the majority carriers.
 - 2) When an intrinsic semiconductor is doped with pentavalent impurity, it becomes a p-type semiconductor.
 - 3) Doner impurity atoms have fewer valence electrons than the atoms they replace in the intrinsic semiconductor lattice.
 - 4) An electron acceptor dopant is an atom which accepts an electron from the lattice, creating an electron vacancy which should be called a hole.

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

۳۱- عدم اطمینان حاصل از اندازه‌گیری حجم یک تیترانت به وسیله بورت (A) با دقت $\pm 0.1 \text{ mL}$ چند برابر عدم

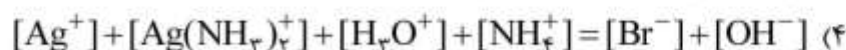
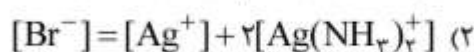
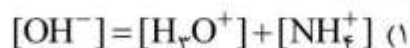
اطمینان ایجاد شده به وسیله بورت (B) با دقت $\pm 0.2 \text{ mL}$ می‌باشد؟

(۱) 0.1 (۲) 0.3

(۳) 0.5 (۴) 2

۳۲- کدام گزینه در مورد روابط موازنه جرم و بار در محلول 0.1 مولار آمونیاک که از AgBr اشباع شده است، صحیح

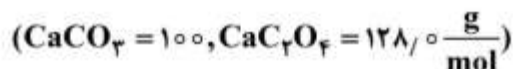
نیست؟



۳۳- در تعیین مقدار کلسیم به روش وزن‌سنجی با رسوب‌دهی آن به فرم CaC_2O_4 ، چنانچه فرم توزین شده بعد از

حرارت دادن رسوب، CaCO_3 باشد، هرگاه مقدار 270 درصد CaC_2O_4 (به دلیل تجزیه ناقص) در باقیمانده

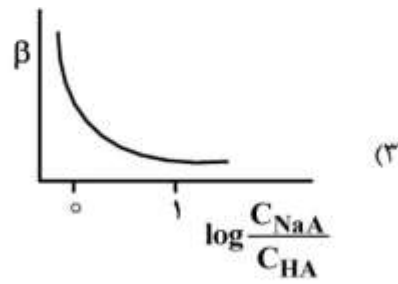
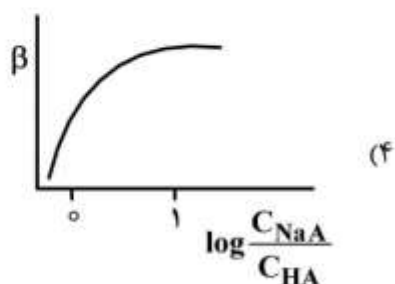
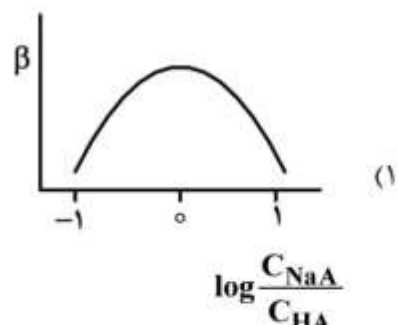
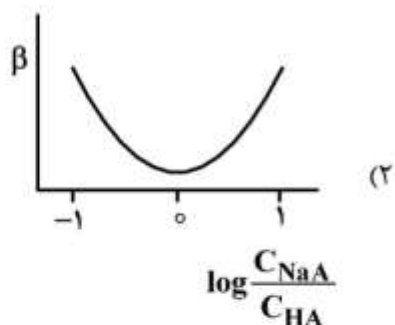
جامد وجود داشته باشد، درصد خطای نسبی در تعیین کلسیم کدام است؟



(۱) -0.40 (۲) -0.50

(۳) $+0.40$ (۴) $+0.50$

۳۴- منحنی تغییرات ظرفیت بافری (β) بر حسب $\log \frac{C_{\text{NaA}}}{C_{\text{HA}}}$ ، کدام است؟



۳۵- با افزایش قدرت یونی محلول از $x = 0.0010$ به $y = 0.0040$ مولار، ضریب فعالیت متوسط یونهای A^{2+} و B^{2-} حاصل از انحلال نمک بسیار کم محلول AB، به طور تقریبی چگونه تغییر می کند؟

$$\log(f_{\pm})_y = \log[2(f_{\pm})_x] \quad (۲) \quad (f_{\pm})_y = (f_{\pm})_x^2 \quad (۱)$$

$$(f_{\pm})_x = 100(f_{\pm})_y \quad (۴) \quad (f_{\pm})_y = 100(f_{\pm})_x \quad (۳)$$

۳۶- کدام مورد، درباره pH آب خالص، صحیح است؟

(۱) با افزایش دما pH آب افزایش می یابد.

(۲) با افزایش دما pH آب کاهش می یابد.

(۳) pH آب با توان دوم دما افزایش می یابد.

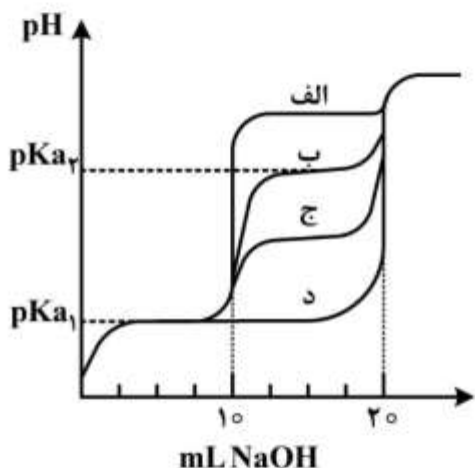
(۴) pH آب با تغییر دما تغییر نمی کند و همواره مقدار ۷ را خواهد داشت.

۳۷- نمودار (ب) منحنی تیتراسیون ۱۰ mL محلول ۰.۱ M اگزالیک اسید با ۰.۱ M NaOH را نشان می دهد، کدام نمودارها به ترتیب مربوط به تیتراسیون محلول های مجزای آدیپیک اسید و مالونیک اسید در شرایط مشابه می باشد؟ ساختار اسیدها:

اگزالیک اسید: $HOOC-COOH$

مالونیک اسید: $HOOC-CH_2-COOH$

آدیپیک اسید: $HOOC-(CH_2)_4-COOH$



(۱) الف) و د)

(۲) ج) و الف)

(۳) د) و الف)

(۴) د) و ج)

۳۸- در اندازه گیری سختی آب شهر به روش تیتراسیون با محلول $EDTA_{0.010M}$ ، هرگاه یک نمونه ۱۰۰ میلی-لیتری آب در $pH = 10$ با ۱۵ میلی لیتر محلول EDTA تا نقطه پایانی تیتراژ شود و یک نمونه دیگر ۱۰۰ میلی لیتری در $pH = 12$ با ۱۰ میلی لیتر محلول EDTA تیتراژ شود، میزان سختی کلسیم و منیزیم (برحسب ppm کلسیم کربنات) به ترتیب کدام است؟ ($CaCO_3 = 100 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۵ و ۱۰

(۲) ۱۰۰ و ۵۰

(۳) ۷۵ و ۷۵

(۴) ۵۰ و ۱۰۰

۳۹- همه عوامل زیر باعث ایجاد پتانسیل عدم تقارن (بی تقارنی) در الکتروود شیشه ای pH می شوند، به جز:

(۱) تفاوت در فعالیت یون ها در دو طرف غشاء

(۲) وجود تفاوت های جزئی در اثر سایش مکانیکی در دو طرف غشاء

(۳) وجود تفاوت های جزئی در اثر سایش شیمیایی در دو طرف غشاء

(۴) اختلاف نیروهای بین ذره ای در دو طرف غشاء شیشه

۴۰- یک نمونه محلول آبی حاوی آنیون فلورید به حجم 100.7 mL با استفاده از الکتروود یون گزین فلورید به روش پتانسیومتری مورد سنجش قرار گرفت. پتانسیل الکتروود (نسبت به مرجع) در این محلول 0.100 V حاصل شده است. هرگاه 0.10 mL محلول استاندارد 100 ppm فلورید به این محلول اضافه شود، پتانسیل به 0.04 V تغییر می‌کند. غلظت فلورید (F^-) در محلول اولیه بر حسب ppm کدام است؟ (شیب معادله نرنست $\frac{0.06}{n}$ ، اندازه گیری در محلول بافری با $\text{pH} = 6.0$ انجام شده است.)

(۱) 0.011

(۲) 0.11

(۳) 1.1

(۴) 11

۴۱- از مخلوط کردن 4.5 mL محلول 0.04 M Ti^{3+} ، 6.0 mL محلول 0.2 M Ce^{4+} و 18.0 mL محلول 0.1 M Fe^{2+} محلول جدیدی به دست آمده است. پتانسیل الکتروود شناساگر پلاتین (نسبت به مرجع SHE) در این محلول بر حسب ولت کدام است؟

$$\left(E_{\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}}^{\circ} = +1.70 \text{ V}, E_{\text{Ti}^{3+}/\text{Ti}^{+}}^{\circ} = +1.26 \text{ V}, E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^{\circ} = +0.77 \text{ V} \right)$$

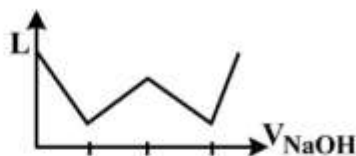
(۱) 0.63

(۲) 1.24

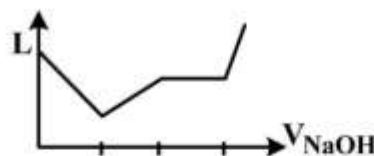
(۳) 1.41

(۴) 1.90

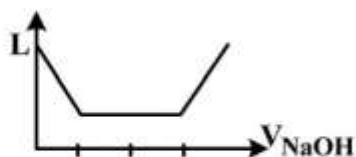
۴۲- نمودار تقریبی تیتراسیون هدایت‌سنجی محلول دارای غلظت‌های یکسان از HCl ، CH_3COOH و NH_4Cl به وسیله محلول NaOH ، کدام است؟ ($\text{pK}_{\text{aCH}_3\text{COOH}} < \text{pK}_{\text{aNH}_4\text{Cl}}$)



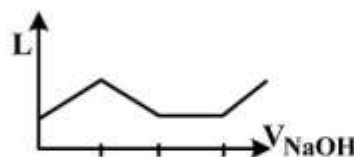
(۲)



(۱)



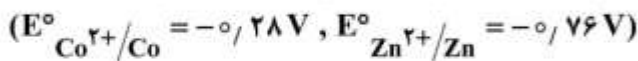
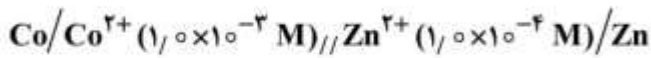
(۴)



(۳)

۴۳- پتانسیل لازم برای انجام الکترولیز تحت جریان ثابت 0.088 A در سل زیر که دارای مقاومت اهمی 5.0Ω است،

چند ولت می‌باشد؟ (شیب معادله نرنست را $\frac{0.06}{n}$ در نظر بگیرید.)



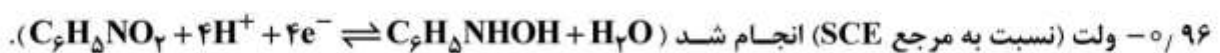
(۱) $+0.51$

(۲) $+0.91$

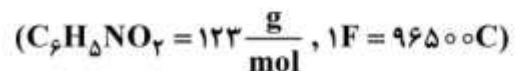
(۳) -0.51

(۴) -0.91

۴۴- یک نمونه آلی دارای نیتروبنزن به وزن 0.558 g در متانول حل شده و احیاء کولومتری آن در پتانسیل ثابت



اگر در این فرایند 193 کولن الکتربسیسته، مصرف شود، درصد وزنی نیتروبنزن در نمونه آلی کدام است؟



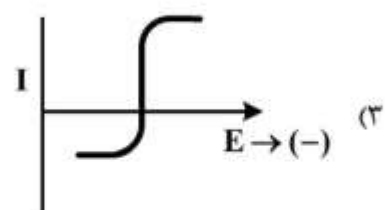
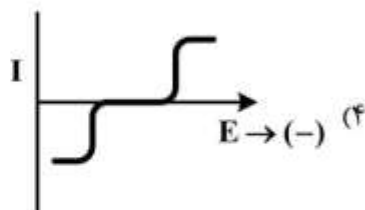
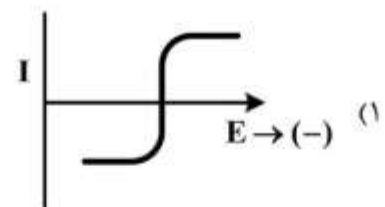
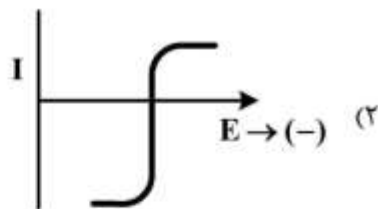
(۱) ۳

(۲) ۱۲

(۳) ۲۴

(۴) ۴۸

۴۵- نمودار تقریبی جریان - پتانسیل محلول دارای 10^{-3} M از Fe^{2+} و 10^{-3} M از Fe^{3+} ، کدام است؟



۴۶- دلیل این که غلظت یون‌های Cu^{2+} و Zn^{2+} در محلول آبی را می‌توان به روش ولتامتری با الکتروود کار جیوه

تعیین کرد، درحالی که این کار با استفاده از الکتروود کار پلاتین عملی نیست، کدام است؟

(۱) اضافه ولتاژ سینتیکی بالای احیا شدن یون H^+ روی الکتروود پلاتین

(۲) اضافه ولتاژ غلظتی بالای آزاد شدن گاز هیدروژن روی الکتروود جیوه

(۳) اضافه ولتاژ سینتیکی بالای آزاد شدن گاز هیدروژن روی الکتروود جیوه

(۴) اضافه ولتاژ غلظتی بالای آزاد شدن گاز هیدروژن روی الکتروود پلاتین

۴۷- ضریب تغییر (CV) برای یک اندازه‌گیری تجزیه‌ای ۱٪ می‌باشد. نسبت علامت به نوفه (S/N) در این اندازه‌گیری، کدام است؟

- (۱) ۰/۰۱
(۲) ۱
(۳) ۱۰
(۴) ۱۰۰

۴۸- منحنی توان نور عبوری (P) بر حسب فاصله طی شده توسط نور (b) (در غلظت ثابت) به چه صورت خواهد بود؟

- (۱) نمایی و نزولی
(۲) نمایی و صعودی
(۳) خطی با شیب منفی
(۴) خطی با شیب مثبت

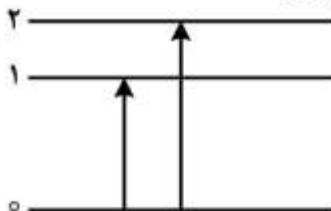
۴۹- نتایج جذب مربوط به محلول ۰/۰۱ مولار HA در یک سل نیم سانتی‌متری و طول موج بیشینه ۲۶۰ nm در pH های مختلف مطابق جدول زیر می‌باشد:

شرایط محلول	شدیداً اسیدی (pH = ۱/۰)	شدیداً بازی (pH = ۱۳/۰)	بافر شده با $\text{pH} = ۴/۸۵$ ($[\text{H}^+] = ۱/۴ \times ۱۰^{-۵} \text{ M}$)
جذب	۰/۵۰	۰/۲۰	۰/۴۱

مقدار ثابت تفکیک اسیدی برای HA کدام است؟

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

۵۰- با توجه به انتقالات زیر، طیف فوتولومینوسانس از لحاظ تئوری چند پیک خواهد داشت؟



- (۱) یک سیگنال با پهنای زیاد
(۲) دو سیگنال با شدت‌های متفاوت
(۳) سه سیگنال بکتایی
(۴) چهار سیگنال دوتایی

۵۱- به کدام دلایل، کاربردهای کمی ناحیه زیر قرمز، نسبت به ناحیه مرئی / فرابنفش محدودتر است؟

- (۱) پیچیدگی طیفی، باریکی نوارهای جذبی و حساسیت کم آشکارسازها
(۲) محدودیت‌های تداخل سنج مایکلسون، نوبزهای حرارتی زیاد و نبودن حلال شفاف به IR
(۳) انعکاس زیاد تابش‌های IR، شدت کم منابع و ضریب جذب اندک گونه‌ها

(۴) نبودن سل‌های مناسب، معتبر نبودن رابطه بیر و جابه‌جایی پیک‌ها به سبب جفت شدن‌های ارتعاشی

۵۲- برای تصحیح اثر نشر زمینه و نشر اتمی در شعله در روش جذب اتمی شعله‌ای، کدام یک از روش‌های زیر به کار می‌رود؟

- (۱) استفاده از لامپ دوتریم
(۲) استفاده از روش خود جذبی
(۳) استفاده از دو خط طیفی مجاور هم
(۴) روش مدولاسیون منبع تابش

۵۳- تداخل‌های طیفی ناشی از مزاحمت محصولات احتراق در تکنیک طیف‌سنجی جذب اتمی شعله‌ای (FAAS).

.....

(۱) همواره ایجاد خطای منفی می‌کند.

(۲) همواره ایجاد خطای مثبت می‌کند.

(۳) در ایجاد خطا، تأثیری ندارد.

(۴) با توجه به بافت نمونه، اثر متفاوتی می‌تواند داشته باشد.

۵۴- سهم طیف‌های یونی در مقایسه با طیف‌های اتمی، در روش‌های نشری، به چه ترتیب است؟

(۱) قوس الکتريکی > الکتروترمال > پلاسمای مستقیم

(۲) پلاسمای جفت شده القایی > شعله > جرقه الکتريکی

(۳) الکتروترمال > جرقه الکتريکی > شعله

(۴) شعله > پلاسمای مستقیم > قوس الکتريکی

۵۵- اگر در اسپکترومتر جرمی زمان پرواز، برای یک $\frac{m}{z}$ معین، طول لوله پرواز دو برابر شود، برای ثابت ماندن زمان پرواز، ولتاژ شتاب‌دهنده باید، چند برابر شود؟

(۱) ۴ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۲ (۴) $\frac{1}{4}$

۵۶- کدام دو روش طیف‌سنجی، اطلاعات کیفی تقریباً مشابهی به دست می‌دهند؟

(۱) NMR و رامان

(۲) IR و NMR

(۳) IR و رامان

(۴) UV-Vis و IR

۵۷- در رابطه با تکنیک طیف‌سنجی رزونانس مغناطیسی هسته (NMR)، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) از طریق نقل و انتقالات الکترون‌های درونی، اطلاعات ساختاری در اختیار قرار می‌دهد ولی از حساسیت تجزیه‌ای پایینی برخوردار است.

(۲) از حساسیت تجزیه‌ای بسیار بالایی برخوردار بوده و از طریق انتقالات الکترونی در لایه ظرفیت، اطلاعات ساختاری در اختیار قرار می‌دهد.

(۳) از حساسیت تجزیه‌ای بسیار بالایی برخوردار بوده و از طریق انتقالات اسپینی در هسته موردنظر، اطلاعات ساختاری در اختیار قرار می‌دهد.

(۴) از طریق انتقالات اسپینی در هسته موردنظر، اطلاعات ساختاری در اختیار قرار می‌دهد ولی از حساسیت تجزیه‌ای پایینی برخوردار است.

۵۸- کدام یک از متغیرهای زیر از عوامل مؤثر بر پهن شدن منطقه‌ای در جداسازی کروماتوگرافی می‌باشد؟

(۱) ضریب گزینش‌پذیری

(۲) ضریب بازداري

(۳) ضریب انتقال جرم در فاز متحرک

(۴) تعداد بشقابک‌های فرضی ستون

۵۹- کدام یک از موارد زیر، در عمل هیچ تأثیری روی حجم بازداري ترکیب در کروماتوگرافی گازی ندارد؟

(۱) افزایش دمای ستون

(۲) تغییر سرعت جریان گاز حامل

(۳) تغییر ماهیت شیمیایی فاز ساکن مایع

(۴) افزایش مقدار فاز ساکن مایع روی ستون‌های پر شده از ۵ به ۱۰ درصد وزنی

۶۰- جداسازی مواد باردار به وسیله مهاجرت افتراقی آن‌ها از عرض یک صفحه یا از میان یک ستون در گرادینان پتانسیل اعمالی، نامیده می‌شود.

- (۱) الکتروفورز
(۲) کروماتوگرافی یون
(۳) کروماتوگرافی لایه نازک
(۴) کروماتوگرافی سیال فوق بحرانی

شیمی معدنی (معدنی ۱ و ۲، آلی فلزی):

۶۱- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) H_2O و H_2O_2 هر دو دارای گشتاور دو قطبی هستند.
(۲) H_2O و H_2O_2 هر دو دارای صفحه تقارن هستند.
(۳) H_2O دارای محور C_2 است در حالی که H_2O_2 محور C_2 ندارد.
(۴) H_2O و H_2O_2 به ترتیب دارای گروه نقطه‌ای C_{2v} و C_{2h} هستند.
- ۶۲- گونه MX_8 هشت وجهی را در نظر بگیرید که در آن M اتم مرکزی است. با برداشتن یک اتم X و یا جایگزین کردن یک اتم X با اتم Y گروه نقطه‌ای دو ترکیب حاصل به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

- (۱) D_{4d} ، D_{4d}
(۲) D_{4d} ، C_{4v}
(۳) C_{4v} ، D_{4d}
(۴) C_{4v} ، C_{4v}

۶۳- پایدارترین حالت برانگیخته مجاز اتم Be کدام است؟

- (۱) $1P$ (۱) (۲) $2P$ (۲) (۳) $1S$ (۳) (۴) $1D$ (۴)

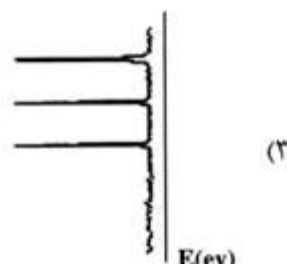
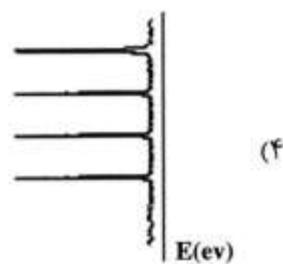
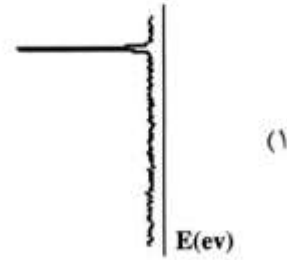
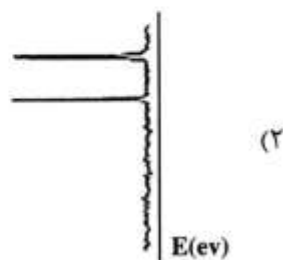
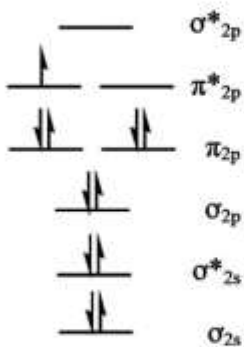
۶۴- ساختار هندسی مولکول H_4 ، تعداد گره در بالاترین اوربیتال مولکولی اشغال شده و خاصیت مغناطیسی آن به ترتیب، کدام است؟

- (۱) حلقوی، دو گره، دیامغناطیس
(۲) حلقوی، یک گره، دیامغناطیس
(۳) خطی، دو گره، پارامغناطیس
(۴) خطی، یک گره، دیامغناطیس

۶۵- براساس نظریه اوربیتال مولکولی کدام یک از عبارتهای زیر در مورد $F-H-F^-$ صحیح نیست؟

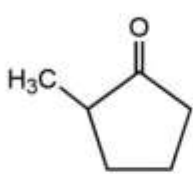
- (۱) بین اتم هیدروژن و هر دو فلئور یک پیوند سه مرکزی - دو الکترونی ($2e-3c$) برقرار است.
(۲) این مولکول فقط یک اوربیتال مولکولی پیوندی و یک اوربیتال مولکولی ضد پیوندی دارد.
(۳) یکی از LGO های حاصل از اوربیتال‌های p فلئورها می‌تواند با اوربیتال s اتم هیدروژن برهم‌کنش داشته باشد.
(۴) اگرچه یکی از LGO های حاصل از اوربیتال‌های s فلئورها از لحاظ تقارنی با اوربیتال s اتم هیدروژن مطابقت دارد، ولی برهم‌کنش پیوندی بین آن‌ها وجود ندارد.

۶۶- نمودار اوربیتال مولکولی NO نشان داده شده است. کدام یک از شکل‌های زیر طیف فوتوالکترون ناشی از برداشتن یک الکترون از اوربیتال‌های π_{2p} را نشان می‌دهد؟ (از حالت‌های ارتعاشی صرف نظر شود.)

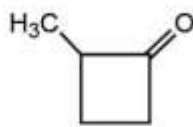


- ۶۷- در کدام مورد، عدد کوئوردیناسیون کاتیون از همه کوچک‌تر است؟
 (۱) روتیل (TiO_2) (۲) فلوئوریت (CaF_2)
 (۳) وورتزیت (ZnS) (۴) سزیم کلرید (CsCl)
- ۶۸- فرمول شیمیایی جامد یونی که آنیون‌های X آرایش تنگجین شش گوشه‌ای دارند و نیمی از حفره‌های هشت وجهی را کاتیون A و نیمی از حفره‌های چهاروجهی را کاتیون B اشغال کرده است، کدام است؟
 (۱) ABX_2 (۲) A_2BX_4 (۳) AB_2X_4 (۴) $\text{A}_2\text{B}_2\text{X}_4$
- ۶۹- کدام یک از شبکه‌های زیر که از اتم‌های یکسانی تشکیل شده است، کمترین چگالی را دارد؟
 (۱) مکعبی ساده (sc) (۲) مکعبی مرکز پر (bcc)
 (۳) مکعبی مراکز وجوه پر (fcc) (۴) شش گوشه‌ای (hcp)
- ۷۰- کدام یک از کربنات‌های زیر، دمای تجزیه کمتری دارد؟
 (۱) BaCO_3 (۲) SrCO_3 (۳) CaCO_3 (۴) MgCO_3
- ۷۱- قدرت اسیدی کدام یک از گونه‌های زیر، بیشتر است؟
 (۱) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ (۲) $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
 (۳) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (۴) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$

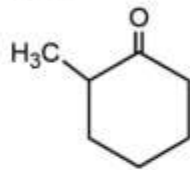
۷۲- ترتیب میزان خصلت s اوربیتال هیبریدی شرکت کننده در پیوند C=O در ترکیبات زیر، کدام است؟



(1)



(2)



(3)

(۱) $1 > 2 > 3$

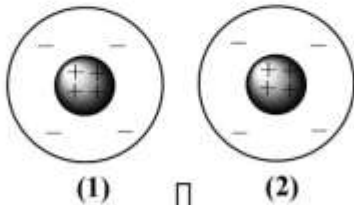
(۲) $3 > 1 > 2$

(۳) $2 > 1 > 3$

(۴) $3 > 2 > 1$

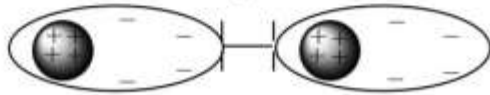
۷۳- شکل زیر چه نوع برهم کنشی را بین دو اتم شماره ۱ و ۲ نشان می دهد و انرژی این برهم کنش چه رابطه ای با فاصله

بین هسته ای (r) در این دو اتم دارد؟



(1)

(2)



(۱) یونی، $\frac{1}{r}$

(۲) دو قطبی - دو قطبی دائمی، $\frac{1}{r^3}$

(۳) پاشیدگی لاندن، $\frac{1}{r^6}$

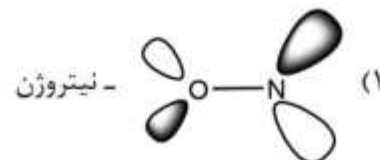
(۴) کووالانسی، $\frac{1}{2r}$

۷۴- شکل اوربیتال HOMO در مولکول NO کدام است و بر اثر واکنش NO، کاتیون M^{n+} به اکسیژن متصل می شود یا نیتروژن؟



نیتروژن -

(۲)



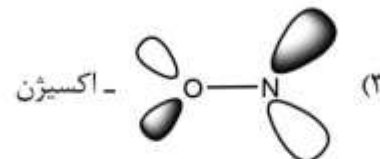
نیتروژن -

(۱)



اکسیژن -

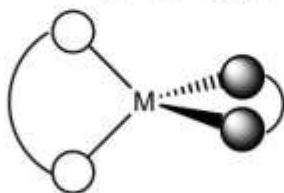
(۴)



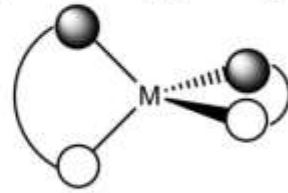
اکسیژن -

(۳)

۷۵- شکل زیر نشان دهنده دو کمپلکس چهاروجهی حاوی دو لیگاند کی لیت است. کدام گزینه در مورد آن ها درست است؟



(2)



(1)

(۱) هردو ناکایرال (achiral) هستند.

(۲) کمپلکس ۱ کایرال (chiral) است.

(۳) تقارن هردو C_{2v} است.

(۴) هردو آنانتیومر هم هستند.

۷۶- گروه نقطه‌ای یون منگنات $[MnO_4]^{2-}$ با فرض یکسان در نظر گرفتن طول پیوندها کدام است؟

(۱) T_d

(۲) C_{3v}

(۳) D_{2d}

(۴) D_{rh}

۷۷- با کدام یک از روش‌های زیر می‌توان دو کمپلکس $[Ru(bpy)_3]Cl_3$ و $[Ru(bpy)_2]Cl_3$ را به‌طور مستقیم و با دقت از یکدیگر تشخیص داد؟ ($bpy = 2, 2' - bipyridine$)

(a) هدایت‌سنجی، (b) مغناطیس‌پذیری (c) تعداد نوارهای کششی $Ru - N$ در طیف زیر قرمز

(۱) (a) و (c)

(۲) (b) و (c)

(۳) (a) و (b)

(۴) (a) و (b) و (c)

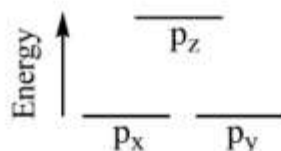
۷۸- نحوه شکافتگی اوربیتال‌های p نشان داده شده با کدام ساختار هندسی در ML_n مطابقت دارد؟

(۱) ML_5 با ساختار هرم با قاعده مربع

(۲) ML_5 با ساختار دو هرمی با قاعده مثلث

(۳) ML_3 با ساختار مسطح مثلثی

(۴) ML_4 با ساختار مسطح مربعی



۷۹- اگر از واکنش کمپلکس MA_3B_3 با لیگاند B فقط یکی از ایزومرهای کمپلکس MA_3B_4 تشکیل شود، ساختار هندسی کمپلکس اولیه و محصول، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) وجهی و سیس

(۲) کمربندی و سیس

(۳) وجهی و ترانس

(۴) کمربندی و ترانس

۸۰- از میان چهار کمپلکس داده شده در زیر، کدام دو کمپلکس از نظر ترمودینامیکی پایدارترند؟

(a) $[(CN)_5Co - SCN]^{3-}$ (c) $[(NH_3)_5Co - NCS]^{2+}$

(b) $[(CN)_5Co - NCS]^{3-}$ (d) $[(NH_3)_5Co - SCN]^{2+}$

(۱) (a), (d)

(۲) (b), (d)

(۳) (b), (c)

(۴) (a), (c)

۸۱- اگر مخلوط $CsCl$ (سزیم کلرید) و $CuCl_2$ (مس(II) کلرید) را در اتمسفری از گاز F_2 در فشار بالا حرارت دهیم، کمپلکس سبزرنگ $[CuF_6]^{2-}$ Cs_3 به دست می‌آید. کدام گزینه در مورد این ترکیب درست است؟

(۱) گشتاور مغناطیسی آن $1/4 \mu_B$ است.

(۲) ساختار آن یون آن هشت وجهی منتظم است.

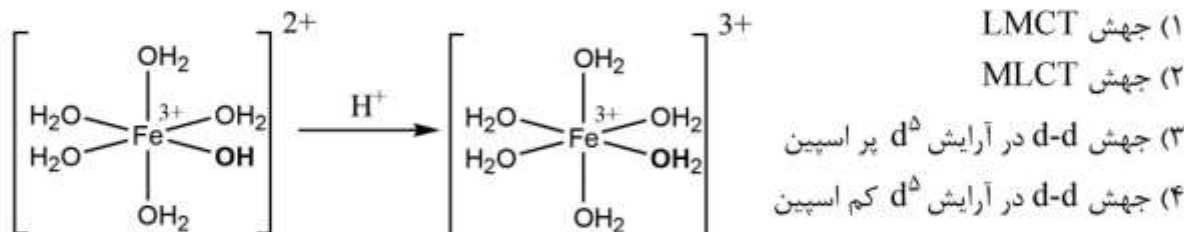
(۳) یون مس در این کمپلکس انحراف یان - تله دارد.

(۴) رنگ آن ناشی از انتقال الکترونی MLCT است.

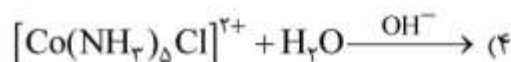
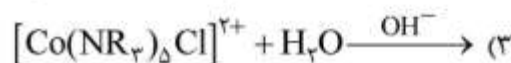
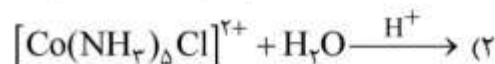
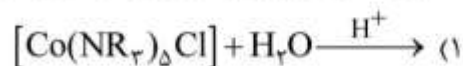
۸۲- کدام یک از گونه‌های زیر انحراف یان - تلمر قوی تری نسبت به حالت پایه دارد؟



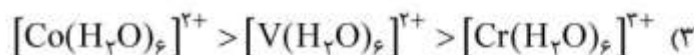
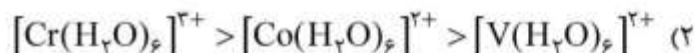
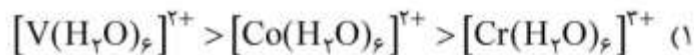
۸۳- محلول کمپلکس A که زرد رنگ است با افزایش H^+ بی‌رنگ می‌شود. رنگ کمپلکس A ناشی از کدام جهش است؟



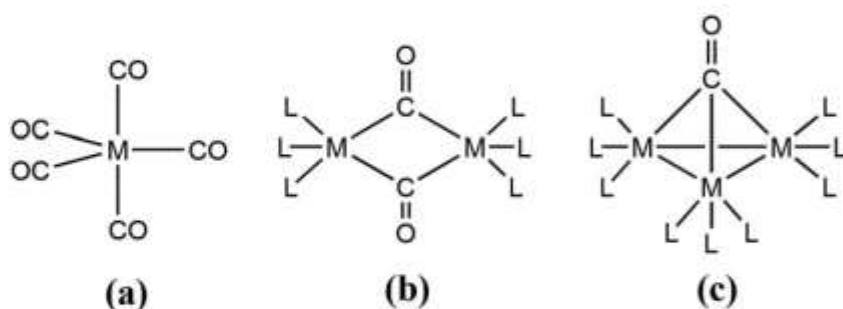
۸۴- کدام واکنش هیدرولیز سریع‌تر انجام می‌شود؟



۸۵- کدام روند در مورد سرعت تعویض آب در کمپلکس‌های زیر صحیح است؟



۸۶- فرکانس کششی لیگاند کربونیل در کدام یک از کمپلکس‌های زیر، کمتر است؟

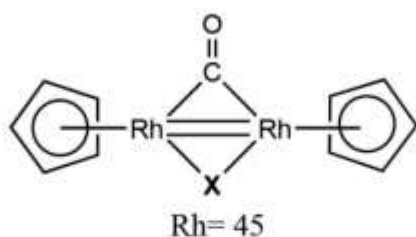


(۱) لیگاند کربونیل در موقعیت استوایی ترکیب (a)

(۲) لیگاند کربونیل پل زنده در ترکیب (b)

(۳) لیگاند کربونیل پل زنده در ترکیب (c)

(۴) لیگاند کربونیل در موقعیت محوری ترکیب (a)



۸۷- کدام لیگاند می تواند در موقعیت X کمپلکس زیر قرار گیرد؟

- (۱) H
(۲) CH_۳
(۳) CH_۳
(۴) Cl

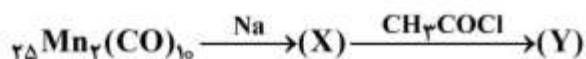
۸۸- واکنش بین [PdCl_۴]^{۲-} و C_۳H_۴ محصول [Pd(C_۳H_۴)Cl_۳]⁻ را تولید می کند. مرتبه پیوند کربن - کربن در محصول کدام است؟

- (۱) کمتر از ۱
(۲) بزرگتر از ۲
(۳) بین ۱ و ۲
(۴) بدون تغییر

۸۹- براساس نظریه هم لپی (isolobal) کدام قطعه می تواند جایگزین CH در کمپلکس $\text{Co}_2(\text{CO})_8\text{CH}$ شود؟

- (۱) OCH_۳
(۲) Si(CH_۳)_۳
(۳) N(CH_۳)_۳
(۴) SiCH_۳

۹۰- در واکنش زیر X و Y (به ترتیب از راست به چپ) چیست؟



- (۱) ClMn(CO)_۵ , [Mn(CO)_۵]⁻
(۲) CH_۳C(O)Mn(CO)_۵ , [Mn(CO)_۵]⁻
(۳) ClMn(CO)_۵ , [Mn(CO)_۵]^{۲-}
(۴) [CH_۳C(O)Mn(CO)_۵]⁻ , [Mn(CO)_۴]^{۲-}

شیمی فیزیک (شیمی فیزیک ۱ و ۲، کوانتوم و طیف سنجی):

۹۱- دانشجویی در آزمایشگاه تصمیم گرفت به جای گاز کامل از یک گاز واندروالس در چرخه کارنو استفاده کند، در این صورت بازده موتور گرمایی کارنو چه تغییری خواهد کرد؟

- (۱) کاهش می یابد.
(۲) افزایش می یابد.
(۳) تغییری نمی کند.
(۴) با توجه به نوع گاز واندروالس تغییر می کند.

۹۲- تغییر انرژی ۲ مول از یک گاز واندروالس در انبساط همدمای آن چند برابر تغییر انرژی انبساط همدمای یک مول از همان گاز است؟

- (۱) ۴
(۲) ۲
(۳) ۱
(۴) ۱/۲

۹۳- با افزایش دما شیب منحنی PV چه تغییری می کند؟

- (۱) کاهش می یابد.
(۲) ثابت می ماند.
(۳) افزایش می یابد.
(۴) هیچ کدام

۹۴- کدام یک از فرایندهای زیر آنتروپی جهان را تغییر نمی‌دهد؟

- (۱) کلیه فرایندهای ژول-تامسون
(۲) کلیه فرایندهای برگشت پذیر
(۳) کلیه فرایندهای آدیباتیک
(۴) کلیه فرایندهای آدیباتیک برگشت پذیر

۹۵- تغییر انرژی درونی (ΔU) گازی با معادله حالت $PV = aT^2$ طی فرایند ژول-تامسون از دمای T_1 به T_2 کدام است؟

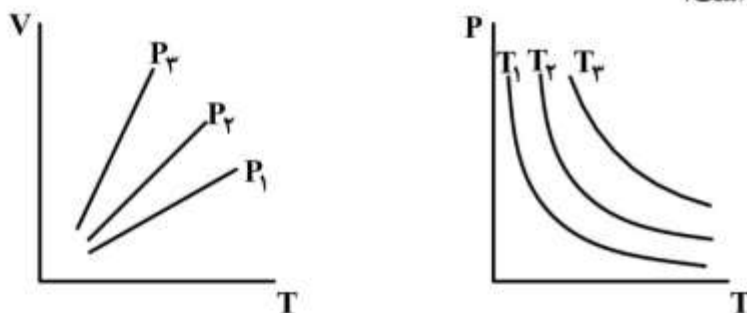
- (۱) صفر
(۲) $-(T_2 - T_1)^2$
(۳) $a(T_1^2 - T_2^2)$
(۴) $a(T_2^2 - T_1^2)$

۹۶- ظرفیت گرمایی ماده‌ای به صورت $C_p = a + bT + cT^2$ به دما وابسته است. بالاترین مقدار C_p در چه دمایی

اتفاق می‌افتد؟

- (۱) $(ab/2c)^{1/3}$
(۲) $\left(\frac{b}{2c}\right)^{-1/3}$
(۳) $(b-2c)^{2/3}$
(۴) $(a+b)/2c$

۹۷- کدام گزینه با توجه به شکل روبه‌رو، درست است؟



- (۱) $P_1 < P_2 < P_3$ و $T_1 > T_2 > T_3$
(۲) $P_1 > P_2 > P_3$ و $T_1 < T_2 < T_3$
(۳) $P_1 < P_2 < P_3$ و $T_1 < T_2 < T_3$
(۴) $P_1 > P_2 > P_3$ و $T_1 > T_2 > T_3$

۹۸- فشار بخار (Torr) برای یکی از اجزاء یک محلول دوتایی به صورت زیر است. ثابت هنری این جزء بر حسب تور

کدام است؟ ($e = 2.7$ و $\ln 2 = 0.7$)

$$P_1 = 200x_1 e^{x_1^2} \quad 0 \leq x_1 \leq 1$$

- (۱) ۲۰۰
(۲) ۲۷۰
(۳) ۵۴۰
(۴) ۸۰۷

۹۹- در نقطه بحرانی چند درجه آزادی (F) وجود دارد؟

- (۱) $1-1+0=0$
(۲) $1-2+2=1$
(۳) $1-1+1=1$
(۴) $1-2+2-1=0$

۱۰۰- برای مخلوط کدام ماده با استون، نمودار فشار کل نسبت به کسر مولی یکی از اجزاء مخلوط دارای یک حداقل است؟

- (۱) کلروفرم
(۲) اتانول
(۳) بنزن
(۴) کربن دی‌سولفید

۱۰۱- $\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_V$ برابر کدام است؟

$$\frac{C_V \beta}{T \alpha} \quad (۱)$$

$$\frac{C_V \alpha}{T \beta} \quad (۲)$$

$$\frac{C_P \beta}{T \alpha} \quad (۳)$$

$$\frac{C_P \alpha}{T \beta} \quad (۴)$$

۱۰۲- نمودار آنتالپی اختلاط برای گازهای ایده آل A و B چگونه است؟

(۱) مستقل از کسر مولی A است.

(۲) با افزایش کسر مولی افزایش می یابد.

(۳) نسبت به کسر مولی A از یک حداقل می گذرد.

(۴) نسبت به کسر مولی A از یک حداکثر می گذرد.

۱۰۳- در نمودار فازی ماده خالص، در راستای خط مرزی هنگامی که دما تغییر می کند، اما دو فاز در تعادل باقی می ماند،

$d\left(\frac{\Delta H}{T}\right)$ ، کدام است؟

$$\frac{1}{\Delta C_p} d \ln T \quad (۱)$$

$$\frac{1}{\Delta C_p} dT \quad (۳)$$

$$\frac{\Delta C_p}{dT} \quad (۲)$$

$$\Delta C_p d \ln T \quad (۴)$$

۱۰۴- مطابق تقسیم بندی ارنفست، کدام گزینه ویژگی انتقال فاز مرتبه دوم است؟

(۱) مشتقات اول پتانسیل شیمیایی نسبت به دما و فشار در دمای انتقال فاز پیوسته هستند.

(۲) مشتقات دوم پتانسیل شیمیایی نسبت به دما و فشار در دمای انتقال فاز پیوسته نیستند.

(۳) مشتقات اول پتانسیل شیمیایی نسبت به دما و فشار در دمای انتقال فاز پیوسته نیستند اما مشتقات دوم آن پیوسته هستند.

(۴) مشتقات اول پتانسیل شیمیایی نسبت به دما و فشار در دمای انتقال فاز پیوسته هستند اما مشتقات دوم آن پیوسته نیستند.

۱۰۵- دمای نقطه سه گانه آب چگونه دمایی است؟

(۱) بالاترین دمایی است که می توان آب مایع داشت.

(۲) بالاترین دمایی است که می توان آب و یخ داشت.

(۳) کمترین دمایی است که می توان آب و یخ داشت.

(۴) بالاترین دمایی است که می توان آب مایع و بخار آب داشت.

۱۰۶- مولالیتیه میانگین (m_{\pm}) برای محلول آبی Na_2SO_4 نسبت به یون های آن چگونه است؟

(۱) بزرگ تر از مولالیتیه آنیون و کاتیون است.

(۲) کوچک تر از مولالیتیه آنیون و کاتیون است.

(۳) کوچک تر از مولالیتیه آنیون و بزرگ تر از مولالیتیه کاتیون است.

(۴) بزرگ تر از مولالیتیه آنیون و کوچک تر از مولالیتیه کاتیون است.

۱۰۷- در همدمای جذب لانگمویر با افزایش فشار، مقدار جزء جذب شده چه تغییری می کند؟

(۱) کاهش می یابد.

(۲) به مقدار ثابتی می رسد.

(۳) افزایش می یابد.

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

۱۰۸- برای مکانیسم $A + B \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} C \xrightarrow{k_3} P$ با فرض $k_2 \gg k_3$ ثابت سرعت مؤثر واکنش کدام است؟

(۱) $\frac{k_2 k_3}{k_1}$

(۲) $\frac{k_1 k_3}{k_2}$

(۳) $k_1 k_2 k_3$

(۴) $\frac{k_3}{k_1 + k_2}$

۱۰۹- کدام روش برای مطالعه واکنش‌های سریع مناسب نیست؟

(۱) سرعت‌های اولیه

(۲) سیستم‌های جاری

(۳) آسایش شیمیایی

(۴) جهش دمایی

۱۱۰- ارتباط C_p با پتانسیل پیل کدام است؟

(۱) $C_p = -nFT \left(\frac{\partial^2 E}{\partial T \partial P} \right)$

(۲) $C_p = -nFT \left(\frac{\partial^2 E}{\partial T^2} \right)_P$

(۳) $C_p = nFT \left(\frac{\partial^2 E}{\partial T^2} \right)_P$

(۴) $C_p = nFT \left(\frac{\partial^2 E}{\partial T \partial P} \right)$

۱۱۱- عملگر $x^2 \frac{d}{dx}$ چه نوع عملگری است؟

(۱) غیرهرمیتی و خطی

(۲) هرمیتی و خطی

(۳) غیرهرمیتی و غیرخطی

(۴) غیرهرمیتی و غیرخطی

۱۱۲- برای یک حالت ایستاده، دانسیته احتمال چگونه با زمان تغییر می‌کند؟

(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) تغییر نمی‌کند.

(۳) افزایش می‌یابد.

(۴) با توجه به نوع سیستم افزایش یا کاهش می‌یابد.

۱۱۳- برای ذره در جعبه یک‌بعدی به طول a اندازه حرکت خطی کدام است؟

(۱) $-\frac{nh}{2a}$

(۲) $\pm \frac{nh}{2a}$

(۳) $\frac{nh}{2a}$

(۴) صفر

۱۱۴- برای کدام سیستم‌های کوانتومی با افزایش انرژی، فاصله بین ترازهای انرژی مجاور به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد؟

(۱) اتم هیدروژن، نوسانگر ناهماهنگ

(۲) ذره در جعبه یک‌بعدی، چرخنده صلب دو ذره‌ای

(۳) چرخنده صلب دو ذره‌ای، نوسانگر ناهماهنگ

(۴) نوسانگر هماهنگ یک‌بعدی، ذره در جعبه یک‌بعدی

۱۱۵- یکای تابع موج ذره در جعبه دو بعدی کدام است؟

(۱) L

(۲) L^{-1}

(۳) L^2

(۴) L^{-2}

۱۱۶- برای نوسانگر هماهنگ ساده یک بعدی در حالت‌های با عدد کوانتومی فرد، $\Delta x \cdot \Delta p_x$ با کدام یک برابر است؟

(۱) $\sqrt{\langle x \rangle \langle p_x \rangle}$

(۲) $\sqrt{\langle x^2 \rangle / \langle p_x^2 \rangle}$

(۳) $\sqrt{\langle x^2 \rangle \langle p_x^2 \rangle}$

(۴) $\sqrt{\langle x \rangle / \langle p_x \rangle}$

۱۱۷- مولکول‌های $^{14}\text{N}^{14}\text{N}$ و $^{16}\text{O}^{16}\text{O}$ را در نظر بگیرید. چند مورد از موارد زیر درست است؟

- فرکانس ارتعاشی N_2 بیشتر از O_2 است.
- انرژی تفکیک تعادلی N_2 بیشتر از O_2 است.
- مکان جهش جذبی نوار اصلی O_2 بیشتر از N_2 است.
- عدد کوانتومی ارتعاشی حداکثر O_2 بیشتر از N_2 است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۸- کدام مولکول در ناحیه ریزموج (کهموج) دارای طیف چرخشی محض خواهد بود؟

(۱) C_6H_6 (۲) XeF_4 (۳) CCl_4 (۴) $\text{CH}_2=\text{CHF}$

۱۱۹- در دمای 25°C مکان جهش چرخشی $J=5 \rightarrow J=4$ یک مولکول دواتمی در طول موج 5cm مشاهده می‌شود.

اگر دمای نمونه تا 70°C افزایش یابد، مکان جهش چه تغییری می‌کند؟

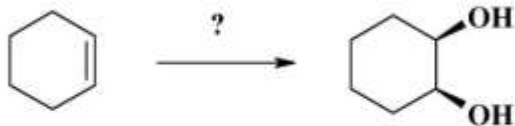
- (۱) مکان جهش تغییر نمی‌کند.
- (۲) امکان انجام شدن جهش در این دما وجود ندارد.
- (۳) مکان جهش به طول موج‌های بلندتر منتقل می‌شود.
- (۴) مکان جهش به طول موج‌های کوتاه‌تر منتقل می‌شود.

۱۲۰- برای یک ذره در یک جعبه یک‌بعدی به طول a ، $\langle p_x \rangle$ برای حالت پایه کدام است؟

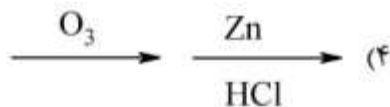
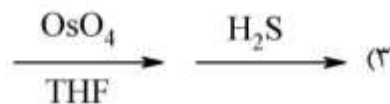
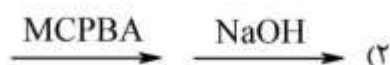
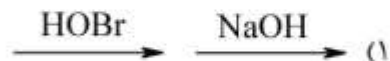
(۱) صفر (۲) $\frac{a}{2}$ (۳) a (۴) $2a$

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

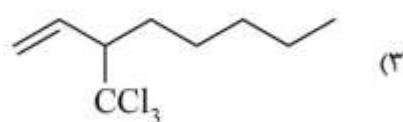
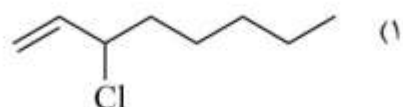
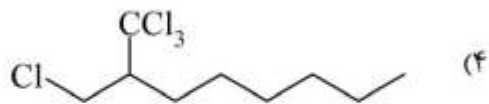
۱۲۱- کدام گزینه مراحل صحیح سنتز زیر را نشان می‌دهد؟



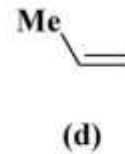
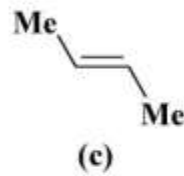
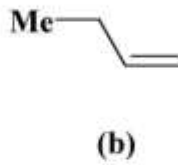
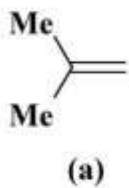
MCPBA = *m*-Chloroperoxybenzoic acid



۱۲۲- محصول واکنش زیر کدام است؟



۱۲۳- ترتیب افزایش سرعت واکنش ترکیب‌های زیر با HCl کدام است؟



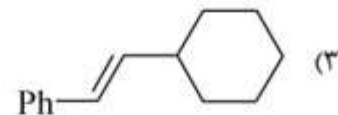
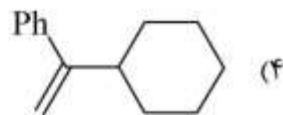
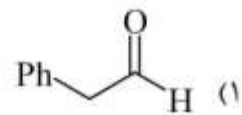
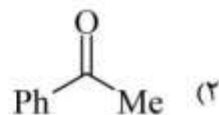
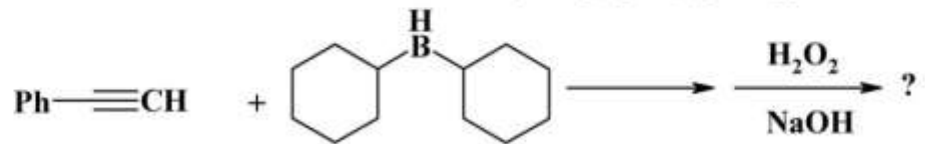
a > c > b > d (۱)

a > b > c > d (۲)

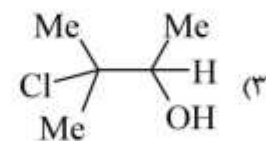
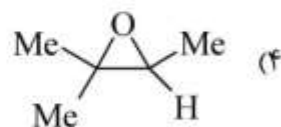
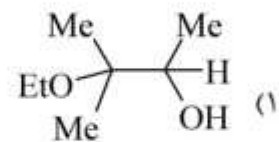
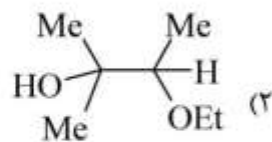
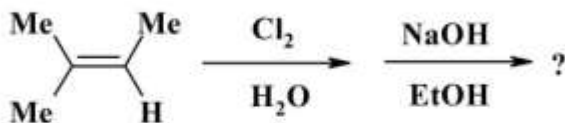
b > a > d > c (۳)

d > c > a > b (۴)

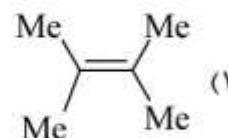
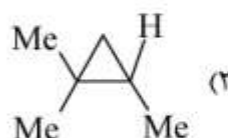
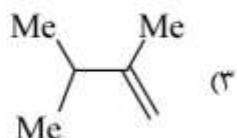
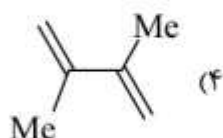
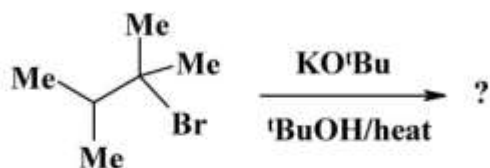
۱۲۴- محصول اصلی واکنش زیر کدام است؟



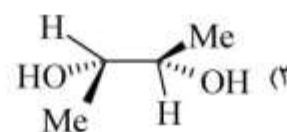
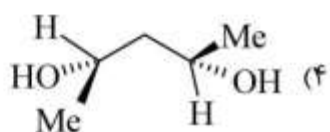
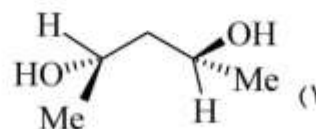
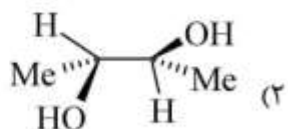
۱۲۵- محصول اصلی واکنش زیر کدام است؟



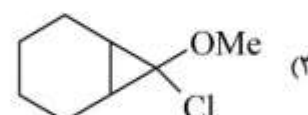
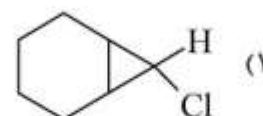
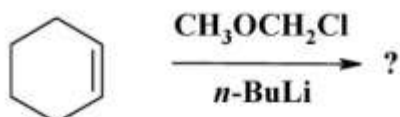
۱۲۶- محصول اصلی واکنش حذفی E_۲ کدام است؟



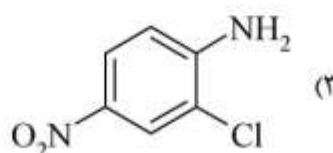
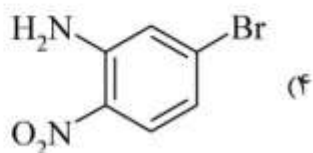
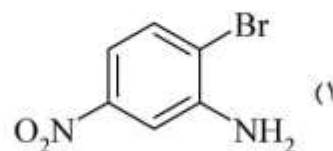
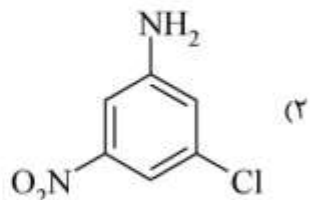
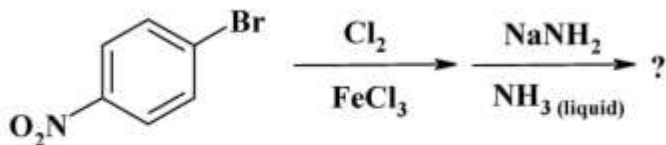
۱۲۷- کدام یک از ساختارهای زیر، مزو (meso) می باشد؟



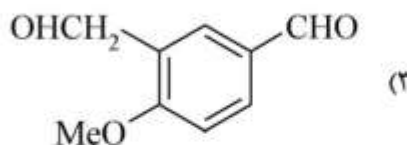
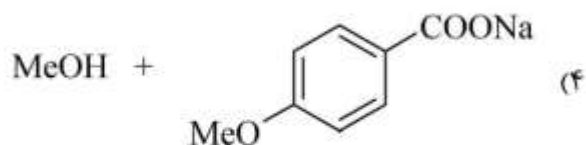
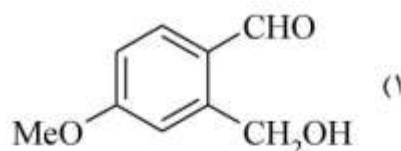
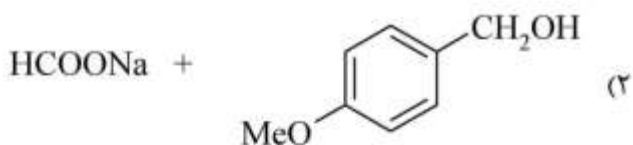
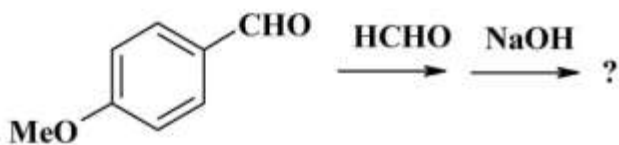
۱۲۸- محصول واکنش زیر کدام است؟



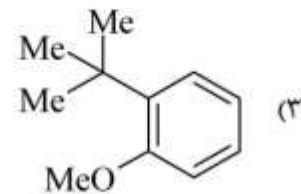
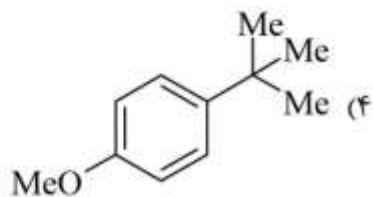
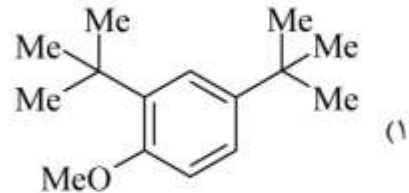
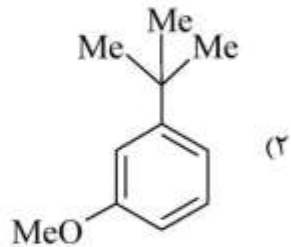
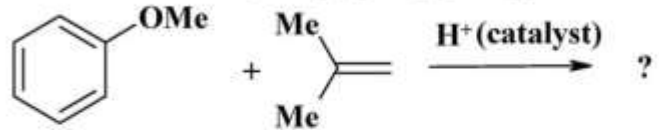
۱۲۹- محصول نهایی واکنش زیر کدام است؟



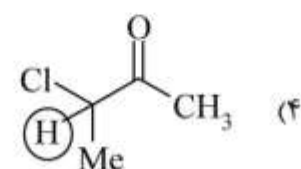
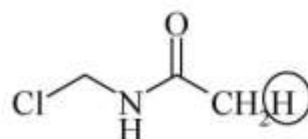
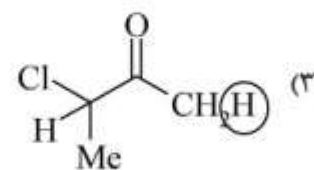
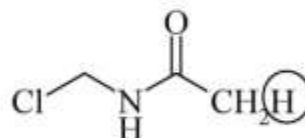
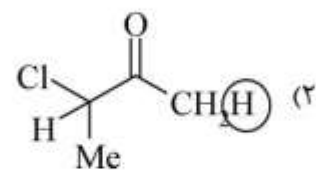
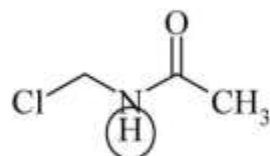
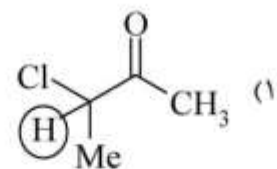
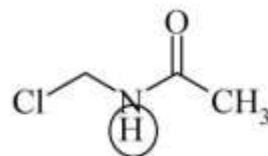
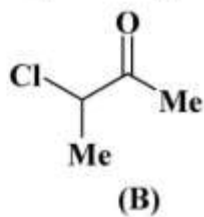
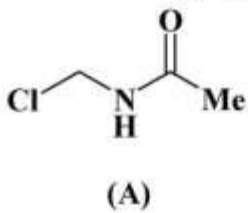
۱۳۰- محصول واکنش زیر کدام است؟



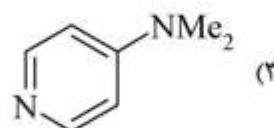
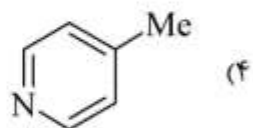
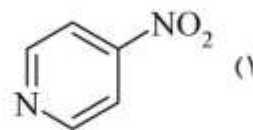
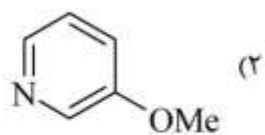
۱۳۱- محصول اصلی واکنش زیر کدام است؟



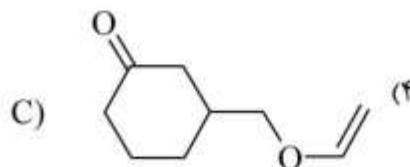
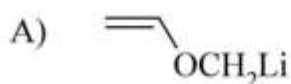
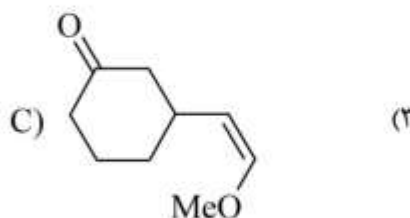
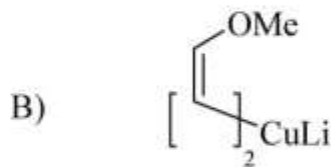
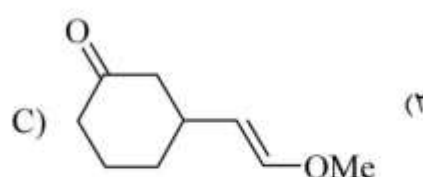
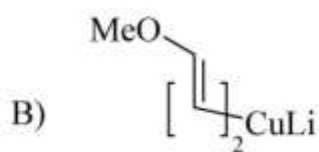
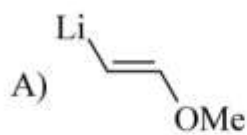
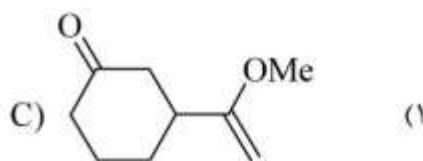
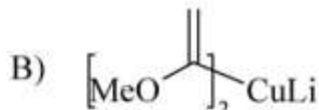
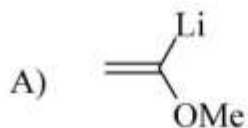
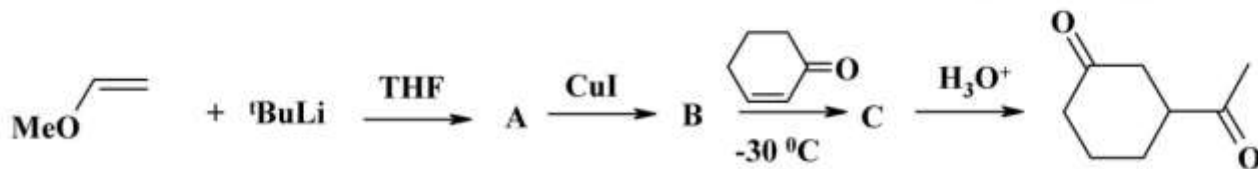
۱۳۲- در هر یک از دو مولکول زیر، در کدام گزینه هیدروژن مشخص شده خاصیت اسیدی بیشتری دارد؟



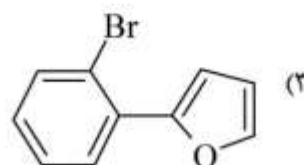
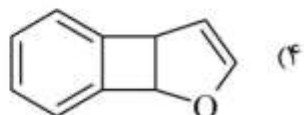
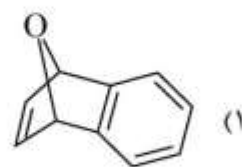
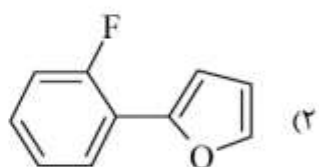
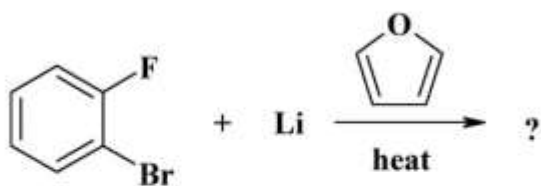
۱۳۳- کدام ترکیب قدرت بازی بیشتری دارد؟



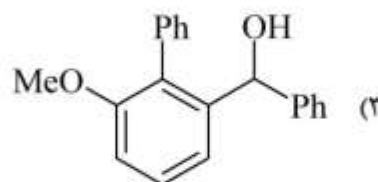
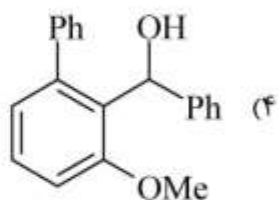
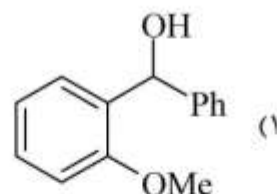
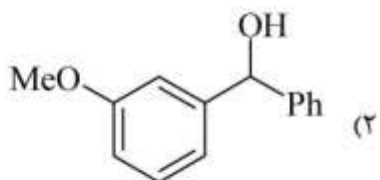
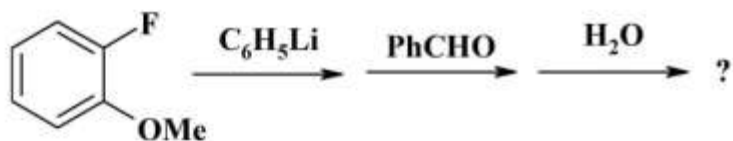
۱۳۴- در سری واکنش‌های زیر A، B و C کدامند؟



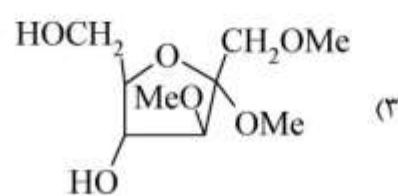
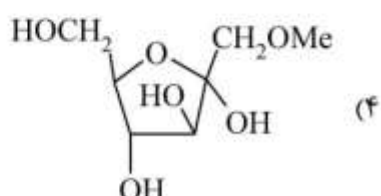
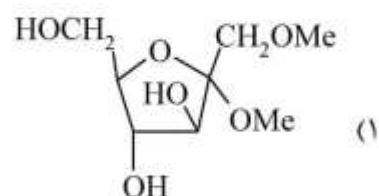
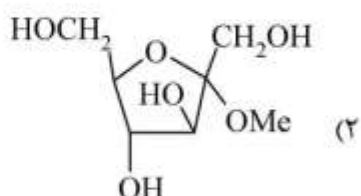
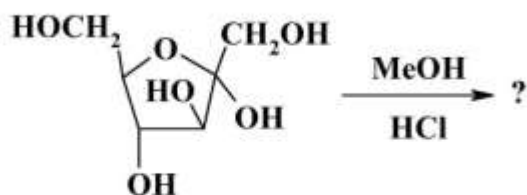
۱۳۵- محصول واکنش زیر کدام است؟



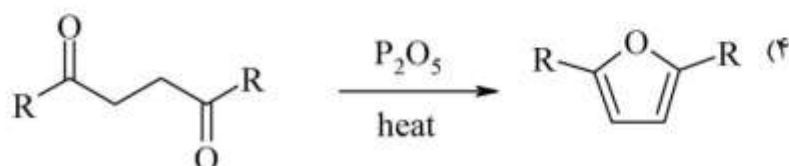
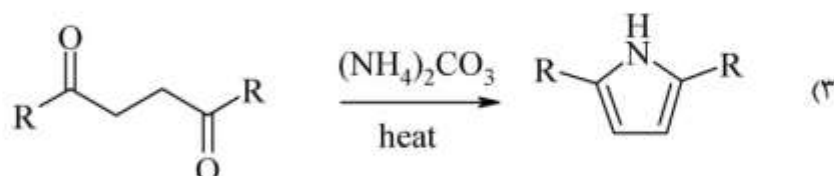
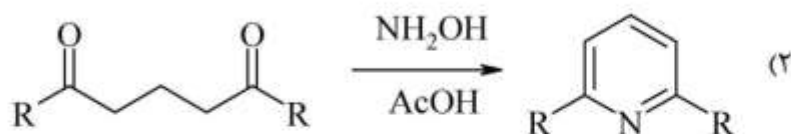
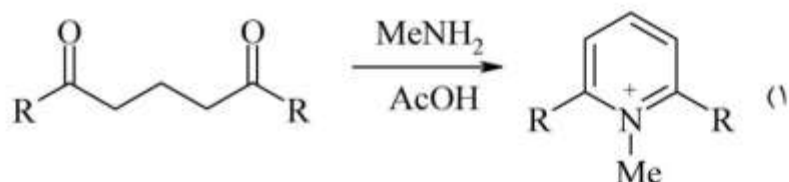
۱۳۶- محصول واکنش زیر کدام است؟



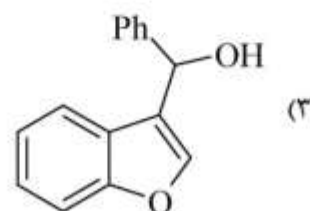
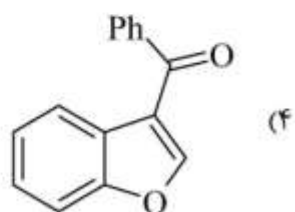
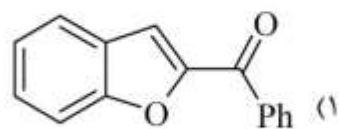
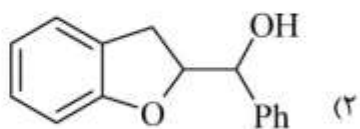
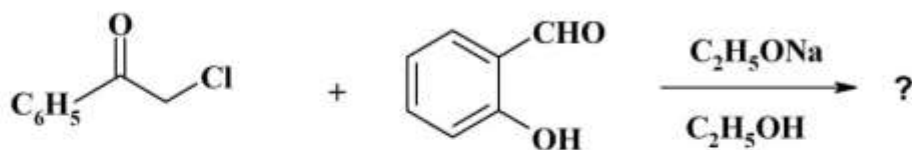
۱۳۷- محصول واکنش زیر کدام است؟



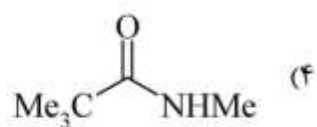
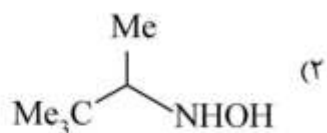
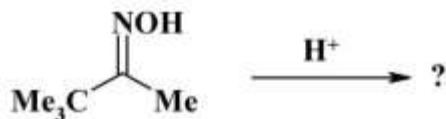
۱۳۸- کدام واکنش محصول هتروسیکل نشان داده شده را تولید نمی‌کند؟



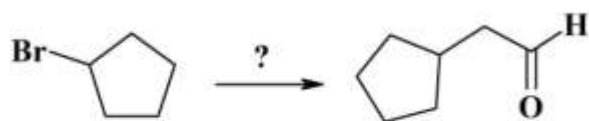
۱۳۹- محصول واکنش زیر کدام است؟



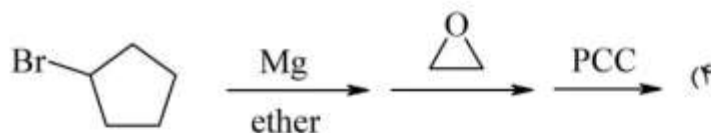
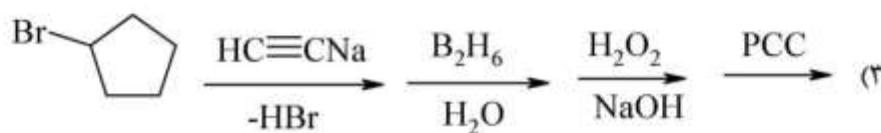
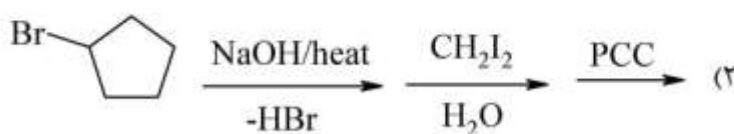
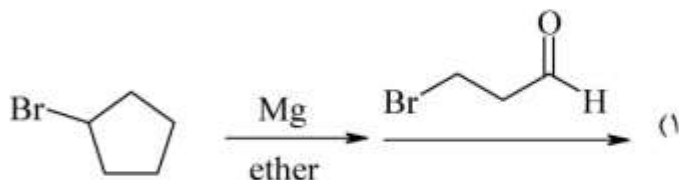
۱۴۰- محصول اصلی واکنش زیر کدام است؟



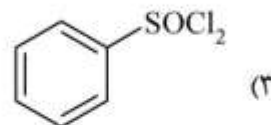
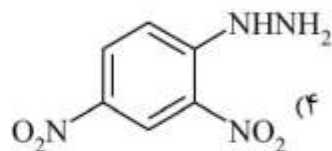
۱۴۱- مناسب ترین روش برای سنتز ترکیب زیر کدام است؟



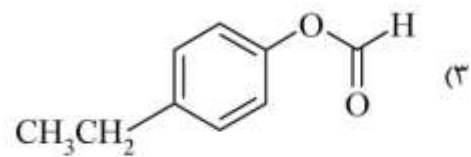
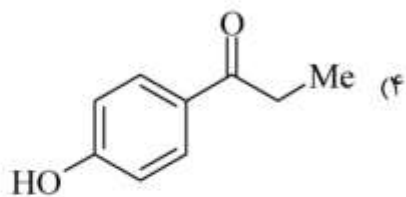
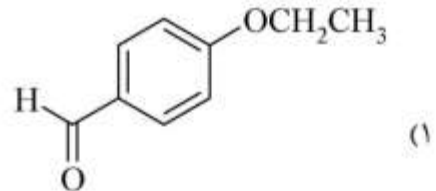
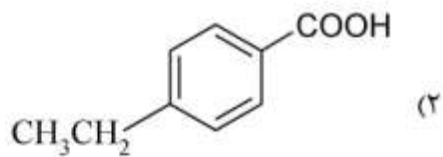
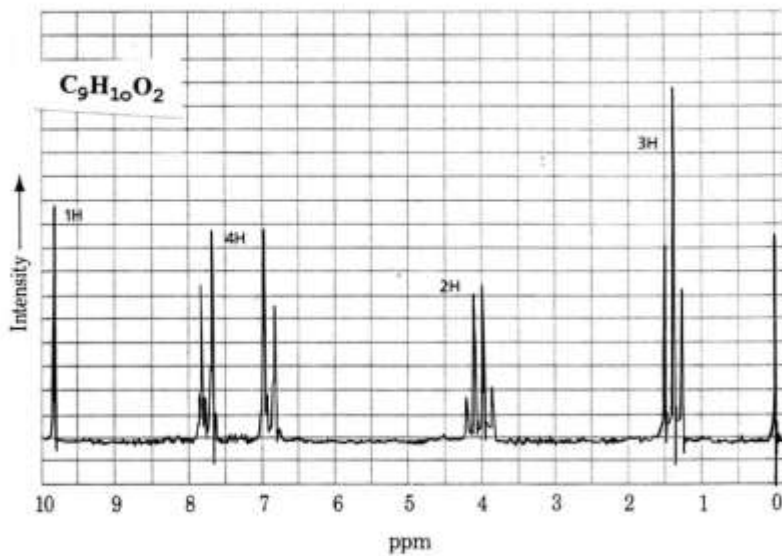
PCC = Pyridinium chlorochromate



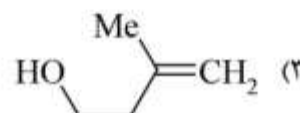
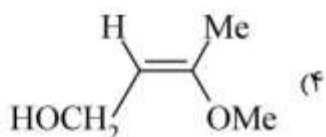
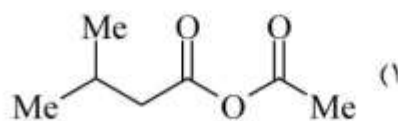
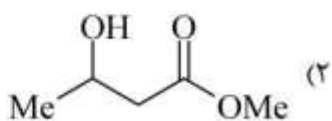
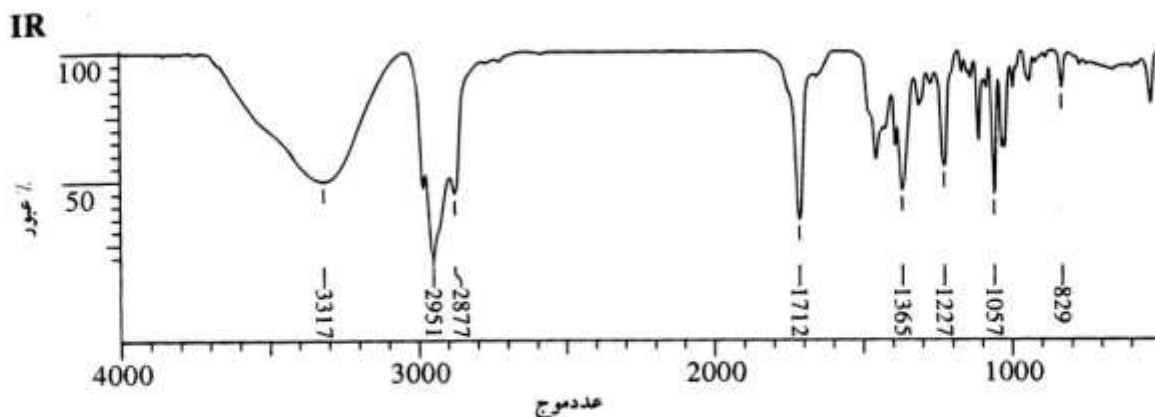
۱۴۲- از کدام واکنشگر برای شناسایی استوفنون استفاده می شود؟



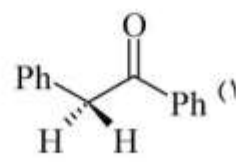
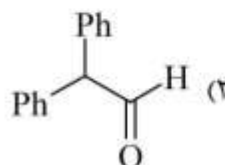
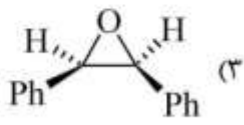
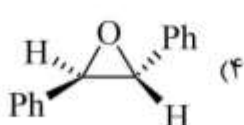
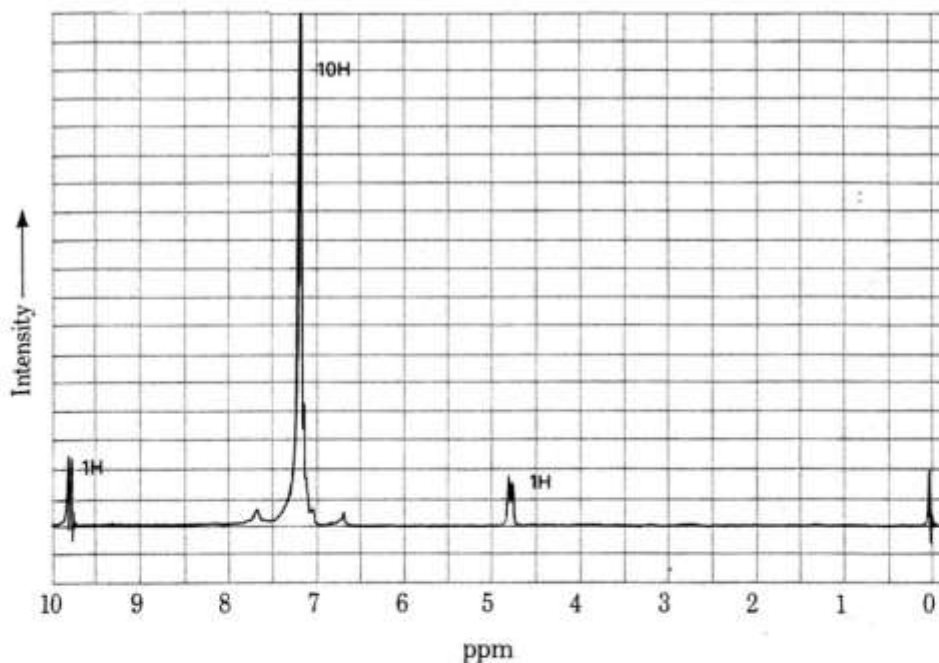
۱۴۳- ترکیب $C_9H_{10}O_2$ طیف 1H NMR زیر را نشان می‌دهد. ساختار آن کدام است؟



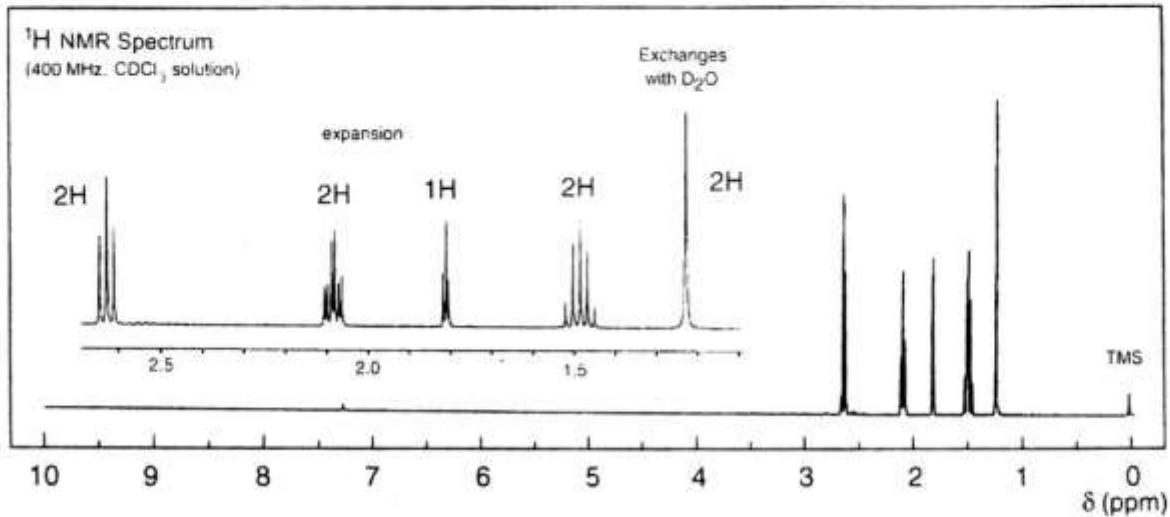
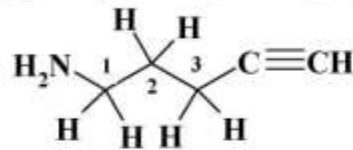
۱۴۴- طیف IR زیر مربوط به کدام ترکیب است؟



۱۴۵- طیف ¹H NMR زیر مربوط به کدام ساختار است؟

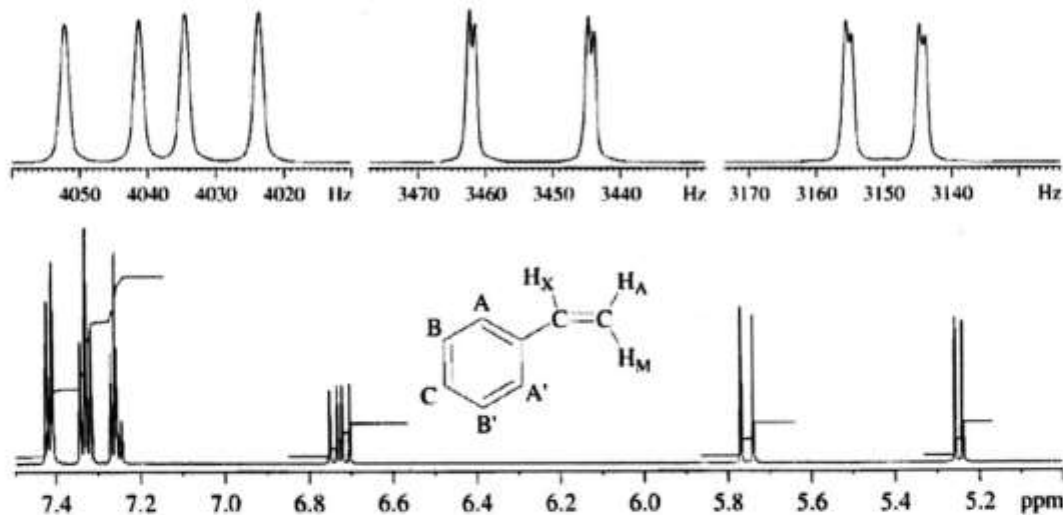


۱۴۶- جابه‌جایی شیمیایی پروتون‌های کربن‌های (۱)، (۲) و (۳) در ترکیب زیر عبارتند از:



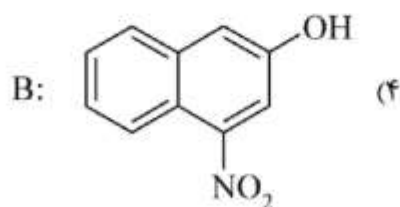
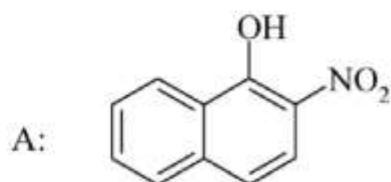
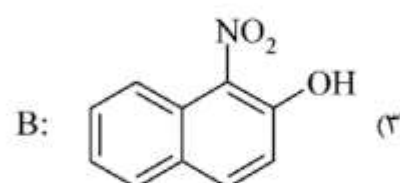
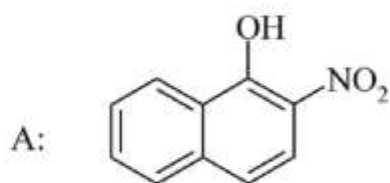
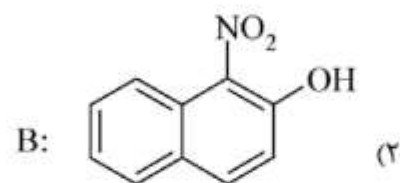
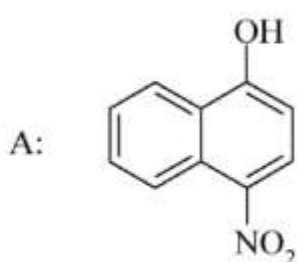
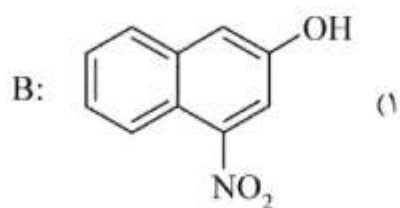
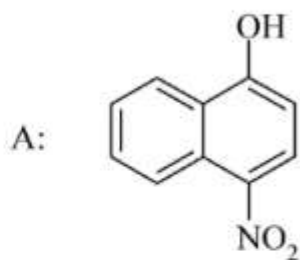
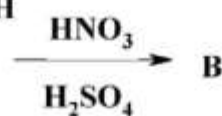
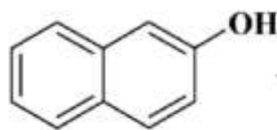
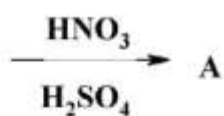
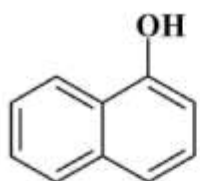
- (۱) ۲٫۶۰ - (۲) ۲٫۱۰ - (۳) ۱٫۵ (۱)
 (۱) ۲٫۶۰ - (۲) ۱٫۵ - (۳) ۲٫۱۰ (۲)
 (۱) ۱٫۵ - (۲) ۲٫۱۰ - (۳) ۲٫۶۰ (۳)
 (۱) ۲٫۱۰ - (۲) ۱٫۵ - (۳) ۲٫۶۰ (۴)

۱۴۷- در طیف زیر جابه‌جایی شیمیایی پروتون‌های A, M, X به ترتیب کدام‌اند؟

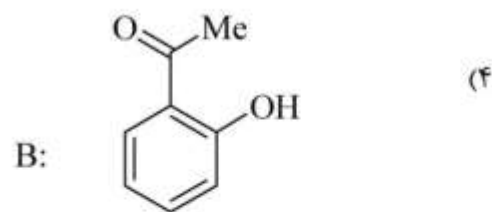
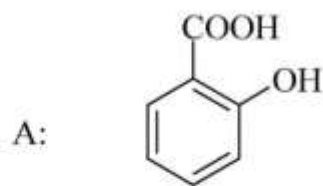
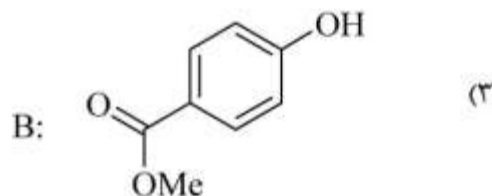
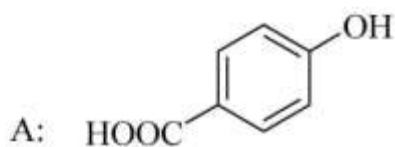
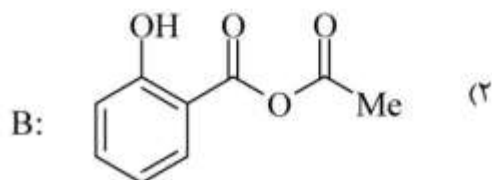
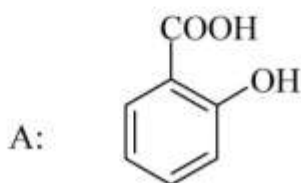
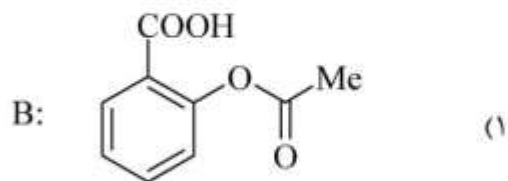
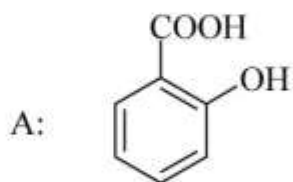
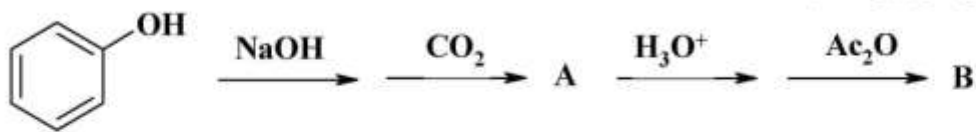


- A: 5.77, M: 5.25, X: 6.72 (۱)
 A: 5.77, M: 6.72, X: 5.25 (۲)
 A: 6.72, M: 5.25, X: 5.77 (۳)
 A: 5.25, M: 5.77, X: 6.72 (۴)

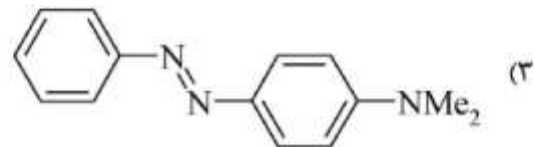
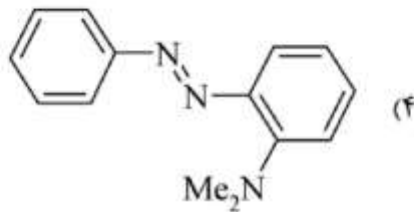
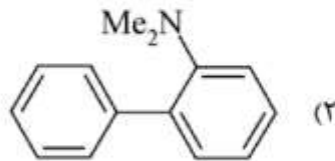
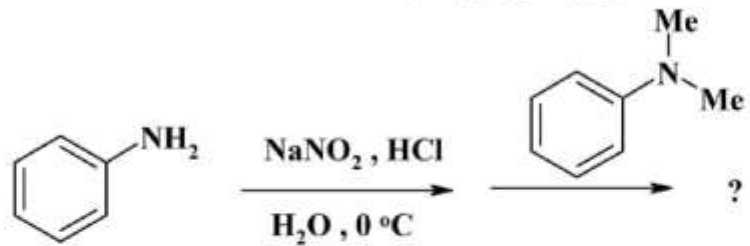
۱۴۸- A و B محصول اصلی دو واکنش زیر کدامند؟



۱۴۹- A و B در سری واکنش‌های زیر کدام است؟



۱۵۰- محصول واکنش زیر کدام است؟



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

۱۵۱- ۶/۹۰ متر آب معادل چند اینچ جیوه و چند کیلو پاسکال است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

$(1000 \frac{kg}{m^3} = \text{چگالی آب}, 13550 \frac{kg}{m^3} = \text{چگالی جیوه})$

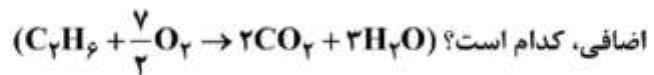
(۲) ۱۷/۵۳، ۸۶/۴۳

(۱) ۲۰/۰۵، ۶۷/۷۹

(۴) ۱۱/۶۲، ۳۶/۸۶

(۳) ۲۹/۸۱، ۱۰۲/۱۱

۱۵۲- ۳۰ پوند مول اتان با ۷۰ پوند مول اکسیژن در محفظه‌ای با هم واکنش انجام می‌دهند، درصد اضافی واکنش‌گر



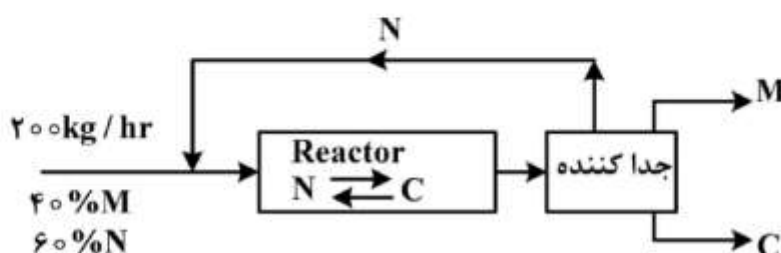
(۴) ۵۰

(۳) ۴۰

(۲) ۳۰

(۱) ۲۰

۱۵۳- مقدار M در شکل زیر (برحسب $\frac{kg}{hr}$) چقدر است؟



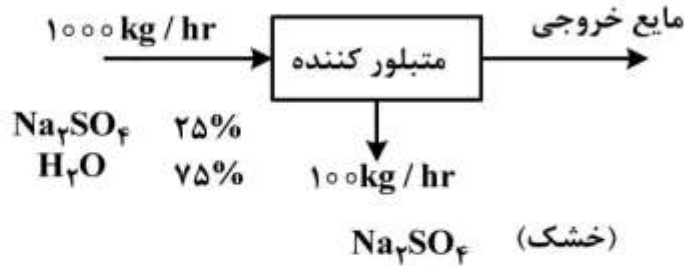
(۱) ۸۰

(۲) ۶۰

(۳) ۴۰/۹

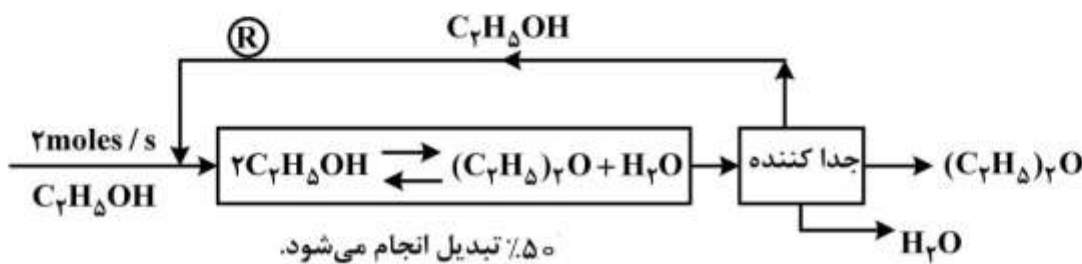
(۴) ۴۰

۱۵۴- در فرایند کریستالیزاسیون زیر، ترکیب مایع خروجی از متبلور کننده به ترتیب چند درصد سولفات و آب است؟



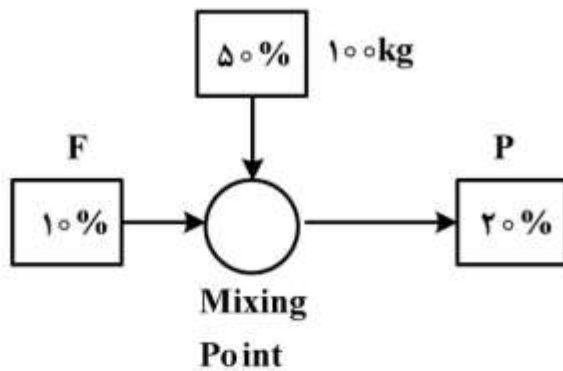
- (۱) ۱۶/۶۶٪ و ۸۳/۳۴٪
- (۲) ۳۴/۷۹٪ و ۶۵/۲۱٪
- (۳) ۳۴/۷۹٪ و ۶۵/۲۱٪
- (۴) ۱۶/۶۶٪ و ۸۳/۳۴٪

۱۵۵- فلودیاگرام تبدیل الکل به اتر در شکل زیر ترسیم شده است. مقدار جریان برگشتی، چند مول بر ثانیه است؟



- (۱) ۰/۵
- (۲) ۲
- (۳) ۲/۵
- (۴) ۴

۱۵۶- اگر به مخزن حاوی محلول اسید رقیق ۱۰٪، ۱۰۰ کیلوگرم محلول اسید ۵۰٪ اضافه شود، محلول نهایی دارای اسید ۲۰٪ است. در این حالت چند کیلوگرم اسید در مخزن، موجود است؟

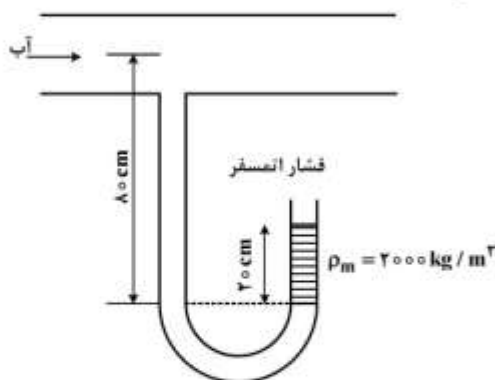


- (۱) ۲۰۰
- (۲) ۳۰۰
- (۳) ۳۵۰
- (۴) ۴۰۰

۱۵۷- آب نمک با چگالی نسبی ۱/۱۵ از طریق لوله ۵۰ mm از کف مخزن باز بزرگی تخلیه می شود. لوله تخلیه به فاصله ۵ متر زیر سطح آب نمک قرار دارد. با صرف نظر از اصطکاک، سرعت جریان در نقطه تخلیه چند متر بر ثانیه است؟

- (g = ۱۰)
- (۱) ۵/۹
- (۲) ۷/۱
- (۳) ۸/۳
- (۴) ۱۰

۱۵۸- در شکل زیر فشار در مرکز لوله حدود از فشار اتمسفر است.



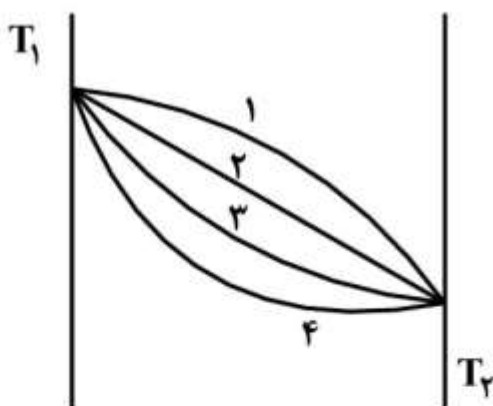
- (۱) ۸۰۰۰ Pa کمتر
- (۲) ۴۰۰۰ Pa بیشتر
- (۳) ۴۰۰۰ Pa کمتر
- (۴) ۸۰۰۰ Pa بیشتر

۱۵۹- در یک سیلندر بلند توپر به طول L و شعاع a ، منبع حرارتی به شدت حرارتی q° ($\frac{W}{m^2}$) به طور یکنواخت حرارت

تولید می‌کند. مقدار حرارت انتقال یافته از سطح سیلندر به محیط اطراف، کدام است؟

- (۱) q°
- (۲) $q^\circ(L)$
- (۳) $q^\circ(\pi a^2 L)$
- (۴) $q^\circ(\frac{\pi a^2}{L})$

۱۶۰- یک جسم جامد تخت در دو طرف تحت دماهای T_1 و T_2 قرار دارد ($T_1 < T_2$). در صورتی که هدایت گرمایی این جسم با دما افزایش بیابد، کدام یک از منحنی‌ها، معرف توزیع دمای پایا در این جسم است؟



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۶۱- آمونیاک با شار پایای $0.65 \times 10^{-5} \frac{kmol}{m^2.s}$ از هوا به آب منتقل می‌شود. جزء مولی آمونیاک در هوا و آب به ترتیب

0.8 و 0.05 می‌باشد. در صورتی که ضریب کلی انتقال جرم بر مبنای گاز $10^{-5} \frac{kmol}{m^2.s}$ باشد و فرض شود در بازه

غلظتی مورد عمل، غلظت‌های تعادلی به صورت خطی تغییر نمایند، شیب خط تعادلی (غلظت در گاز بر حسب مایع) کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۶۲- در نقطه‌ای از یک ستون انتقال جرم، شیب خط تعادلی (کسر مولی گاز بر حسب مایع) برابر ۲ و ضرایب انتقال جرم در

فازهای گاز و مایع به ترتیب برابر 0.4 و 0.2 ($\frac{\text{kmol}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$) می‌باشند. مقاومت در فاز مایع چند درصد مقاومت کل می‌باشد؟

(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

(۳) ۶۰

(۴) ۸۰

۱۶۳- ۱۰۰ کیلومول مخلوط که حاوی ۷۰٪ بوتان و ۳۰٪ هگزان است در فشار ده اتمسفر تبخیر ساده

(simple vaporization) می‌شود. در صورتی که ۸۰٪ از مایع اولیه بخار شود، مایع باقی‌مانده حاوی ۱۵٪ بوتان

است. جزء مولی بوتان در بخار ایجاد شده، کدام است؟

(۱) ۰/۹۶

(۲) ۰/۸۴

(۳) ۰/۶۸

(۴) ۰/۶۳

۱۶۴- یک محلول خوراک دو جزئی با کسر مولی برابر، از جسم فرار و همراه (سنگین) تحت جداسازی با فرایند آنی

(تعادلی) و مداوم قرار می‌گیرد. در صورتی که کسر مولی جزء فرار در محصول مقطر و باقی‌مانده به ترتیب ۰/۶۰ و

۰/۳۵ باشد، نسبت شدت جریان محصول مقطر به شدت جریان باقی‌مانده، کدام است؟

(۱) ۰/۵

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) ۱

۱۶۵- خوراک مایع اشباع وارد برج تقطیر سینی‌داری می‌شود که معادلات خطوط انتقال جرم بالا و پایین برج به ترتیب

به صورت $3x - 5y + 1.5 = 0$ و $6x - 5y - 0.5 = 0$ می‌باشند. درصد مولی جزء فرار در خوراک ورودی کدام است؟

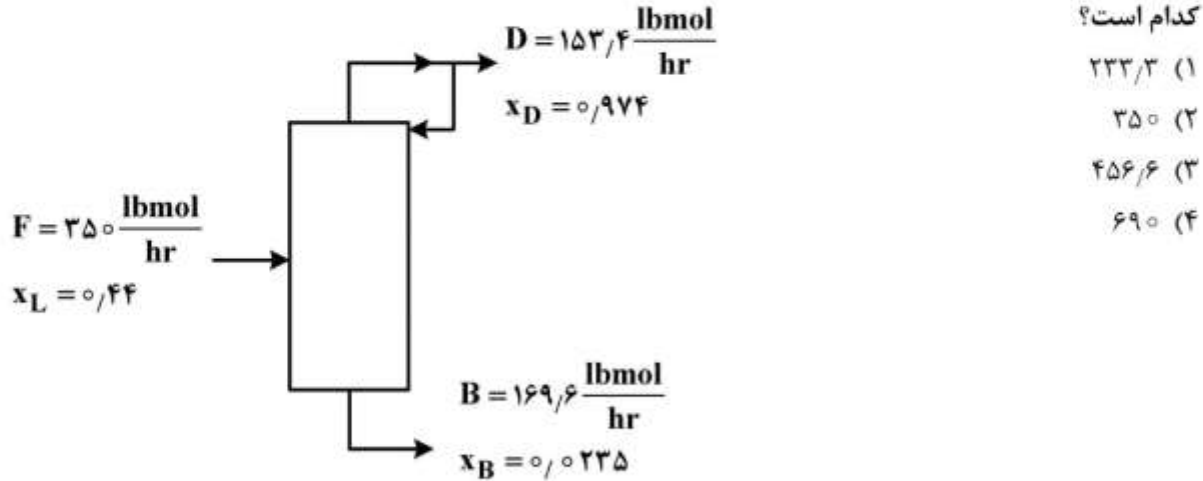
(۱) ۷۵

(۲) ۶۶

(۳) ۵۵

(۴) ۳۳

۱۶۶- در برج تقطیر نشان داده شده در شکل در صورتی که نسبت جریان برگشتی $R = ۳/۵$ و خوراک مخلوطی از $\frac{۲}{۳}$ بخار و $\frac{۱}{۳}$ مایع باشد، شدت جریان بخار در قسمت زیرین برج (زیرسینی خوراک) بر حسب پاند مول بر ساعت، کدام است؟



۱۶۷- در فرایندهای انتقال جرم بین دو فاز، شیب معادله خطی انتقال جرم پیوسته، متناسب با کدام یک از پارامترهای زیر می باشد؟

- (۱) دبی مولی خوراک
(۲) نسبت دبی مولی دو فاز
(۳) غلظت خوراک اولیه
(۴) غلظت محصولات خروجی

۱۶۸- در فرایند خشک کردن نیمه پیوسته جامدات، اثر افزایش سرعت یا دبی گاز (یا هوای خشک کننده) بر سرعت خشک شدن و نیز رطوبت تعادلی نهایی در ماده جامد، به ترتیب کدام است؟

- (۱) افزایش و افزایش
(۲) افزایش و کاهش
(۳) کاهش و کاهش
(۴) افزایش و بدون تأثیر

۱۶۹- اگر به یک لیتر آب مقطر، ده میلی گرم سود سوزآور اضافه شود، کدام یک از موارد زیر اتفاق می افتد؟

- (۱) فقط سختی آب افزایش می یابد.
(۲) فقط قلیائیت آب افزایش می یابد.
(۳) هم سختی و هم قلیائیت آب افزایش می یابد.
(۴) قلیائیت آب افزایش و سختی آب کاهش می یابد.

۱۷۰- در یک نمونه آب رابطه بین قلیائیت فنل فتالین (P) و قلیائیت کل (M) به صورت $M < ۲P$ است. کدام ترکیب در این آب وجود دارد؟

- (۱) فقط کربنات
(۲) فقط هیدروکسید
(۳) کربنات و هیدروکسید
(۴) فقط بی کربنات

۱۷۱- معرف آب آلوده به مواد آلی، کدام پارامتر است؟

- (۱) TOC
(۲) EC
(۳) TDS
(۴) MPN

۱۷۲- در تصفیه آب به روش اسمز معکوس هدف اصلی، کدام است؟

- (۱) کاهش سختی موقت
(۲) کاهش COD
(۳) کاهش BOD
(۴) کاهش TDS

۱۷۳- دو سانتی متر مکعب بی کربنات سدیم (NaHCO_3) را به دو لیتر آب مقطر خیلی خالص اضافه و محلول خوب همزده می شود. قلیانیت های محلول حاصل کدام است؟

(۱) $M \neq 0, P = 0$

(۲) $P = M \neq 0$

(۳) $P = 2M \neq 0$

(۴) $P = \frac{M}{2} \neq 0$

۱۷۴- برای این که گاز آزن ضمن ضد عفونی سازی آب ۹۹/۹۹ درصد از باکتری های موجود در آب را از بین ببرد، زمان تماس بر حسب ثانیه، کدام است؟ ($K = 2,5 \times 10^{-2} \text{ s}$)

(۱) ۵۰۰

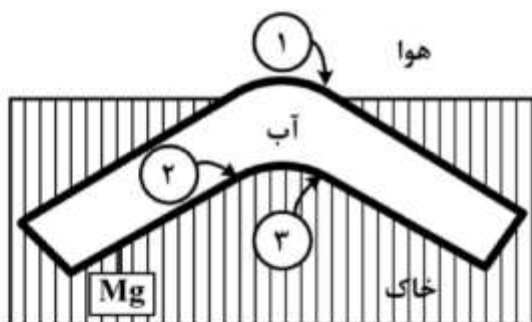
(۲) ۱۶۰

(۳) ۲۷۰

(۴) ۶۲۰

۱۷۵- در شکل زیر، تصویر یک لوله فلزی انتقال آب که در خاک قرار گرفته و قسمتی از آن از خاک بیرون آمده نشان داده شده است. این لوله فلزی توسط روش حفاظت کاتدی مورد حفاظت قرار گرفته است. کدام قسمت از لوله

فلزی در مقابل خوردگی ها محافظت خواهد شد؟



(۱) منطقه (۳)

(۲) منطقه (۱)

(۳) منطقه (۲)

(۴) تمام مناطق

۱۷۶- اگر فولاد توسط سه فلز نیکل، روی و یا سرب اندود گردد، در کدام مورد در اثر ایجاد شکاف در لایه اندود

بیشترین آسیب به فولاد تحمیل می شود؟ ($E_{\text{Pb}}^0 > E_{\text{Ni}}^0 > E_{\text{Fe}}^0 > E_{\text{Zn}}^0$)



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۱ و ۲

۱۷۷- با افزایش دمای آب شدت خوردگی در آن، می یابد.

(۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش

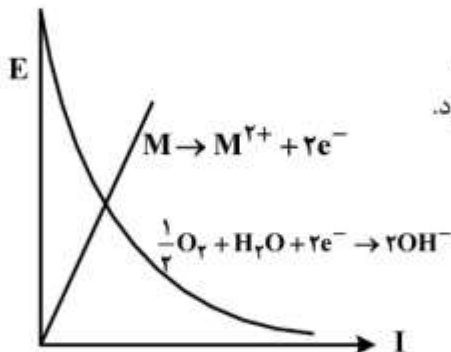
(۱) کاهش

(۳) افزایش

۱۷۸- کدام یک از موارد زیر به ترتیب به عنوان بازدارنده آندی و کاتدی در جلوگیری از خوردگی استفاده می‌شوند؟

- (۱) کرومات - نیتريت
 (۲) کرومات - سدیم تری پلی فسفات
 (۳) نیتريت - کرومات
 (۴) سدیم تری پلی فسفات - نیتريت

۱۷۹- با توجه به منحنی E/I مقابل، کدام مطلب، درست است؟



- (۱) سرعت خوردگی فلز M توسط واکنش احیاء اکسیژن کنترل می‌شود.
 (۲) سرعت خوردگی فلز M توسط واکنش اکسایش فلز M کنترل می‌شود.
 (۳) سرعت خوردگی فلز M توسط نفوذ اکسیژن کنترل می‌شود.
 (۴) سرعت خوردگی فلز M، مستقل از واکنش احیای اکسیژن است.

۱۸۰- در خوردگی ایجاد شده با جریان هرز در نزدیکی خطوط راه آهن شهری، خوردگی اتفاق می‌افتد.

- (۱) در محل ورود جریان هرز به فلز
 (۲) در محل خروج جریان هرز از فلز
 (۳) در محل‌های ورود و خروج جریان هرز
 (۴) در تمام طول مسیر عبور جریان هرز در فلز