

512D

512  
D

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

دفترچه شماره ۱

صبح جمعه

۹۰/۱۱/۲۸



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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)

## آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل – سال ۱۳۹۱

مجموعه شیمی – کد ۱۲۰۳

مدت پاسخگویی: ۲۱۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۵۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

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 تجهیزه	۳۰	۹۱	۱۲۰
۵	شیمی فیزیک	۳۰	۱۲۱	۱۵۰

یکمین ماه سال ۱۳۹۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

**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- The geology student made a surprising discovery; the volcano believed to be ..... was about to erupt.  
 1) temporary      2) dormant      3) affable      4) vulnerable
- 2- We waited for the storm to ..... before we left.  
 1) abide      2) abase      3) abridge      4) abate
- 3- The minister desired the position simply for the ..... associated with it.  
 1) status      2) scope      3) origin      4) feature
- 4- The ..... researcher made sure to check her measurements multiple times.  
 1) vague      2) initial      3) diligent      4) apposite
- 5- Denver's impractical plan to build a subway system was ..... in 1970s.  
 1) scrapped      2) surmised      3) strived      4) scattered
- 6- ..... such as hair color and eye color are inherited genetically from one's parents.  
 1) Dimensions      2) Traits      3) Omens      4) Enigmas
- 7- The company has ..... \$1000 to the team to get the project started.  
 1) bestowed      2) ascribed      3) deposited      4) allocated
- 8- After a week the jury had still not reached a ..... .  
 1) status quo      2) sequence      3) verdict      4) suspect
- 9- Heavy rains had ..... the expedition's progress through the north-west of the country.  
 1) hindered      2) abandoned      3) evaded      4) distressed
- 10- The rattlesnake is the most ..... snake in the Untied States.  
 1) zealous      2) venomous      3) haphazard      4) ancestral

**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.

The ancient Romans built an extensive and (11) ..... to serve their needs. The Roman road-building era began in 312 BC. The roads provided economic and military access from Rome to distant parts of its far-flung empire. The first road (12) ..... the Appian Way, which led, from Rome to Brundisium (now Brindisi), a port (13) ..... is now southern Italy. The Appian Way was the main route to Greece, and it ran over 560 km (350 mi). A second road, from Rome to Naples, provided the first stage of the route (14) ..... by troops headed to Africa. Roman advances in road-building techniques included preparation of foundation soils and base courses, brick paving , and, (15) ..... , provision for adequate drainage.

- 11- 1) system of durable roads  
 3) durable system of roads      2) roads of durable system  
 4) durable road of systems
- 12- 1) was to construct  
 3) that was constructed      2) was constructed  
 4) constructed was
- 13- 1) in what  
 2) in which it      3) where is      4) which it is
- 14- 1) using  
 2) used      3) be used  
 4) was used
- 15- 1) most important  
 3) the most important      2) the more important  
 4) most importantly

**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:**

Soluble iron and manganese are found in many ground waters because of reducing conditions which favor the soluble +2 oxidation state of these metals. Iron is the more commonly encountered of the two metals. In groundwater, the level of iron seldom exceeds 10 mg/L, and that of manganese is rarely higher than 2 mg/L. The basic method for removing both of these metals depends upon oxidation to higher insoluble oxidation states. The oxidation is generally accomplished by aeration. The rate of oxidation is pH-dependent in both cases, with a high pH favoring more rapid oxidation. The oxidation of soluble Mn(II) to insoluble MnO<sub>2</sub> is a complicated process. It appears to be catalyzed by solid MnO<sub>2</sub>, which is known to adsorb Mn(II). This adsorbed Mn(II) is slowly oxidized on the MnO<sub>2</sub> surface.

Chlorine and potassium permanganate are sometimes employed as oxidizing agents for iron and manganese. There is some evidence that organic chelating agents with reducing properties hold iron(II) in a soluble form in water. In such cases, chlorine is effective because it destroys the organic compounds and enables the oxidation of iron(II). In water with a high level of carbonate, FeCO<sub>3</sub> and MnCO<sub>3</sub> may be precipitated directly by raising the pH above 8.5 by the addition of sodium carbonate or lime. This approach is less popular than oxidation, however.

Relatively high levels of insoluble iron(III) and manganese(IV) frequently are found in water as colloidal material which is difficult to remove. These metals may be associated with humic colloids or “peptizing” organic material that binds to colloidal metal oxides, stabilizing the colloid.

- 16- According to the passage, which of the following statements is NOT true?
- 1) Fe(II) and Mn(II) ions are soluble in water.
  - 2) The concentration of iron in ground waters is often higher than 10 mg/L.
  - 3) The concentration of manganese in ground waters is often lower than 2 mg/L.
  - 4) The concentrations of Fe(II) and Mn(II) in ground waters depend on the existence of reducing conditions.
- 17- In the “aeration” process, soluble Fe(II) and Mn(II) react with -----.
- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1) oxygen                 | 2) chlorine                 |
| 3) potassium permanganate | 4) organic chelating agents |
- 18- Which of the following compounds is used to oxidize organic chelating agents?
- 1) Cl<sub>2</sub>
  - 2) O<sub>2</sub>
  - 3) KMnO<sub>4</sub>
  - 4) MnO<sub>2</sub>
- 19- According to the passage, which of the following statements is NOT true?
- 1) When the concentration of carbonate ion is high, FeCO<sub>3</sub> may be precipitated upon addition of lime.
  - 2) MnO<sub>2</sub> can catalyze the oxidation of Mn(II) to MnO<sub>2</sub>.
  - 3) Organic chelating agents with reducing properties are used to remove iron (II) from ground waters.
  - 4) Even after oxidation of iron and manganese ions to Fe(III) and Mn(IV), they may remain in water as colloidal material.
- 20- The total amounts of iron and manganese in ground waters may be reduced due to the existence of -----.
- |                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1) peptizing organic material | 2) carbonate ion            |
| 3) reducing agents            | 4) organic chelating agents |

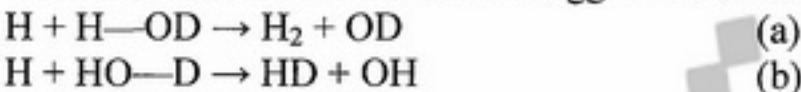
## Passage 2:

In the early 1970s it was demonstrated that vibrational excitation along the reaction coordinate would be more efficient than translational motion in promoting endoergic reactions of the so-called ‘late’ barrier type. This refers to those reactions whose transition-state region occurs late *en route* from reactants to products.

The first experiment showing the vibrational enhancement of a chemical reaction was reported for the crossed-beam reaction  $K + HCl \rightarrow KCl + H$ . An HCl chemical laser was employed to excite the HCl reactant resonantly, inducing the vibrational transition  $v = 0 \rightarrow 1$ . It was estimated that an enhancement of two orders of magnitude in the KCl yield upon HCl vibrational excitation from  $v = 0$  to  $v = 1$  took place.

An interesting example of mode-selective chemistry by vibrational excitation is that of the reaction  $H + HOD$ , which can produce (a)  $H_2 + OD$  or (b)  $HD + OH$ . The isotopic variant reaction  $H + H_2O \rightarrow H_2 + OH$  has a reaction barrier of  $7580\text{ cm}^{-1}$ . It was proposed that the excitation of the OH stretching mode could enhance the  $H + H_2O$  reaction rate.

The reagent HOD is a perfect candidate for mode-selective chemistry because the H–OD and HO–D stretching frequencies are  $\sim 3800\text{ cm}^{-1}$  and  $\sim 2800\text{ cm}^{-1}$  respectively, i.e. they are quite different and represent almost pure vibrational modes. Is it possible to control the outcome of this reaction by exciting each of these modes separately? In other words, can the  $H + HOD$  reaction be controlled to trigger one of the two following reactions:

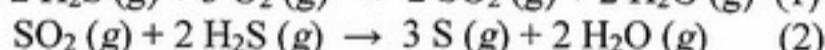
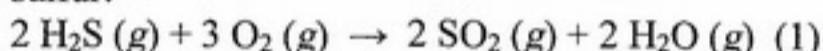


where “—” signifies the specific excitation of this stretching mode. Influencing the reaction path in this manner, via selective excitation of vibrational modes, was first demonstrated by Crim in 1999.

- 21- What reactions are considered a ‘late’ barrier type?**
- 1) Reactions for which translational motion is important.
  - 2) Exothermic reactions.
  - 3) Reactions that proceed efficiently.
  - 4) Reactions for which the transition-state structure is closer to the structure of products.
- 22- In reaction  $K + HCl \rightarrow KCl + H$ , what causes an increase in the yield of KCl?**
- 1) Recombination of KCl and H
  - 2) HCl chemical laser
  - 3) Vibrational relaxation of KCl
  - 4) The existence of resonance structures for KCl
- 23- Why is HOD a perfect candidate for mode-selective chemistry?**
- 1) Its two stretching frequencies differ substantially.
  - 2) It has only two vibrational modes.
  - 3) In the reaction between HOD and H, only one product is possible.
  - 4) Its stretching frequency (at  $3800\text{ cm}^{-1}$ ) is significantly smaller than  $7580\text{ cm}^{-1}$ .
- 24- According to the passage, when a  $2800\text{ cm}^{-1}$  laser is used in reaction  $H + HOD$ , the dominant products are .....**
- 1) D + OH
  - 2)  $H_2 + OD$
  - 3)  $HD + OH$
  - 4)  $H + OD$
- 25- According to the passage, which statement is NOT true?**
- 1) An HCl chemical laser can induce the  $v = 0 \rightarrow 1$  transition of HCl.
  - 2) Vibrational excitation can influence the reaction path.
  - 3) Reaction barriers are always larger than vibrational frequencies.
  - 4) To promote endoergic reactions, translational motion is not as effective as vibrational excitation along the reaction coordinate.

**Passage 3:**

Sulfur is the sixteenth most abundant element in the earth's crust—0.026% by mass. It occurs in elemental form in large underground deposits and is present in numerous minerals such as pyrite ( $\text{FeS}_2$  which contains the  $\text{S}_2^{2-}$  ion), galena ( $\text{PbS}$ ), cinnabar ( $\text{HgS}$ ), and gypsum ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). Sulfur is also present in natural gas as  $\text{H}_2\text{S}$  and in crude oil as organic sulfur compounds. In plants and animals, sulfur occurs in various proteins, and it is one of the 10 most abundant elements in the human body. Elemental sulfur is obtained from underground deposits and recovered from natural gas and crude oil. Sulfur is removed from these fuels prior to burning in order to prevent pollution of the air with  $\text{SO}_2$  and subsequent formation of acid rain. The sulfur compounds in gas and oil are first converted to  $\text{H}_2\text{S}$ , one third of which is then burned to give  $\text{SO}_2$ . Subsequent reaction of the  $\text{SO}_2$  with the remaining  $\text{H}_2\text{S}$  yields elemental sulfur:



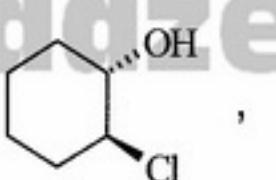
Sulfur exists in many allotropic forms, but the most stable at 25°C is rhombic sulfur, a yellow crystalline solid (melting point 113°C) that contains crown-shaped  $\text{S}_8$  rings. Above 95°C, rhombic sulfur is less stable than monoclinic sulfur (melting point 119°C), an allotrope in which the cyclic molecules pack differently in the crystal. The phase transition from rhombic to monoclinic sulfur is very slow, however, and rhombic sulfur simply melts at 113°C when heated at an ordinary rate.

Molten sulfur exhibits some striking changes when its temperature is increased. Just above its melting point, sulfur is a fluid, straw-colored liquid, but between 160°C and 195°C its color becomes dark reddish brown, and its viscosity increases by a factor of more than 10,000. At still-higher temperatures, the liquid becomes more fluid again and then boils at 445°C to give a vapor that contains mostly  $\text{S}_8$  molecules along with smaller amounts of other  $\text{S}_n$  molecules ( $2 \leq n \leq 10$ ). If the liquid is cooled rapidly by pouring it into water, the sulfur forms an amorphous, rubbery material called plastic sulfur.

- 26- In underground deposits, sulfur mainly occurs with oxidation number -----.**  
 1) -2      2) -1      3) 0      4) +6
- 27- According to the passage, which of the following statements is true?**  
 1) One third of  $\text{SO}_2$  produced in the burning process reacts with  $\text{H}_2\text{S}$ .  
 2) One third of the sulfur in natural gas and crude oil is converted to  $\text{H}_2\text{S}$ .  
 3) One third of  $\text{SO}_2$  is produced from  $\text{S}(\text{g})$ .  
 4) Two thirds of  $\text{H}_2\text{S}$  reacts with  $\text{SO}_2$  to produce  $\text{S}(\text{g})$ .
- 28- When a sample of rhombic sulfur is heated rapidly from 25°C to 130°C, what transformations take place?**  
 1) It transforms to monoclinic sulfur at 95°C and melts at 119°C.  
 2) A solid-solid phase transition occurs at 119°C.  
 3) It melts at 95°C and changes color at 119°C.  
 4) It melts at 113°C without undergoing a solid-solid phase transition.
- 29- According to the passage, which of the following statements is NOT true?**  
 1) The most stable allotrope of sulfur at 25°C is a crystalline solid.  
 2) Sulfur is one of the 10 most abundant elements in the earth's crust.  
 3) Plastic sulfur is formed when liquid sulfur is cooled rapidly.  
 4) The viscosity of liquid sulfur changes significantly with temperature.
- 30- Which of the following shows the formation of acid rain correctly?**  
 1)  $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow$  acid rain  
 2)  $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{S} \rightarrow$  acid rain  
 3)  $\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow$  acid rain      4)  $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow$  acid rain

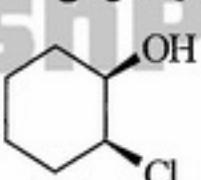
-۳۱

در هر یک از جفت ترکیب های زیر، کدام ترکیب سریعتر با یون هیدروکسید واکنش می دهد؟



A

D > C , B > A (۴)



B

C > D , A > B (۵)



C



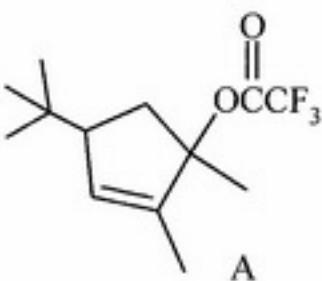
D

D > C , A > B (۲)

C > D , B > A (۱)

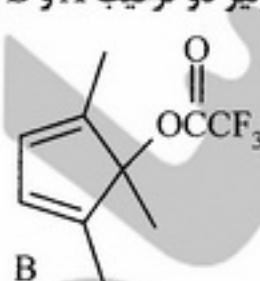
-۳۲

کدام عبارت در مورد سلولیز دو ترکیب A و B صحیح است؟



B سریعتر سلولیز می شود. (۲)

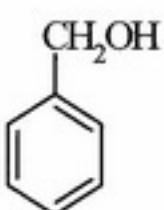
در A و B واکنش سلولیز انجام نمی شود. (۴)



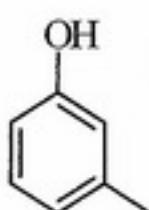
A سریعتر سلولیز می شود. (۱)

سرعت سلولیز A با B برابر است. (۳)

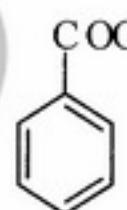
ترکیب A با فرمول  $C_7H_8O$  در سود رقیق محلول است. A در واکنش با برم  $NaHCO_3$  آبکی نامحلول ولی در سود رقیق محلول است. در واکنش با برم در حضور براده آهن به  $C_7H_5OBr_3$  تبدیل می شود ساختار ترکیب A کدام است؟ -۳۳



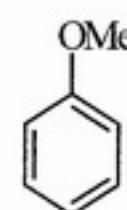
(4)



(3)

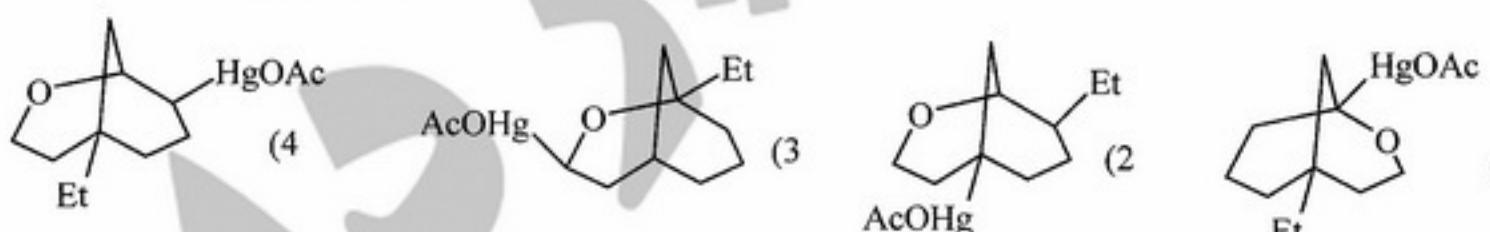
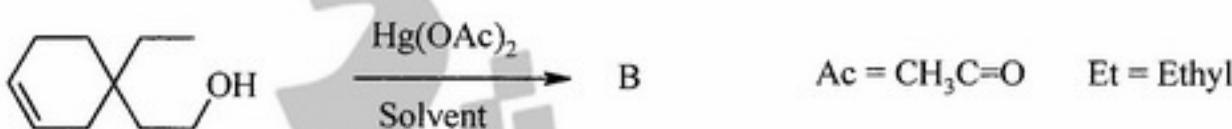


(2)

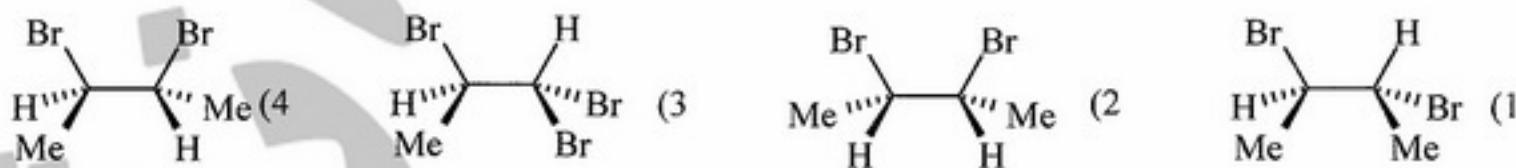


(1)

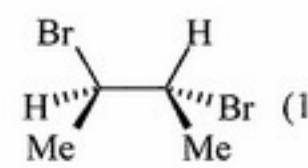
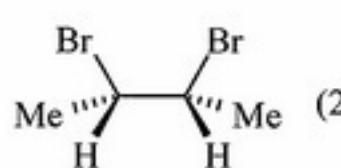
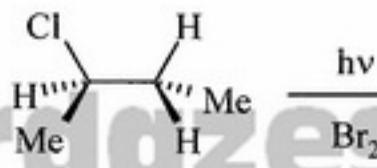
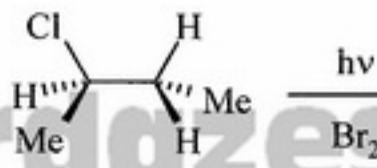
حد واسط ترکیب آلی فلزی جیوه (ترکیب B) در واکنش زیر کدام است؟ -۳۴



کدام یک از ترکیب های زیر "فعال نوری" نمی باشد؟ -۳۵



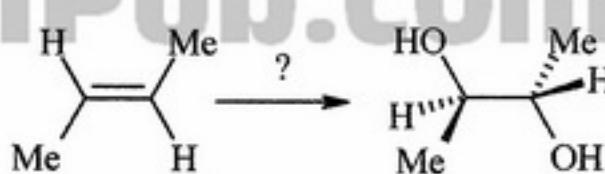
از برمدار کردن کربن شماره ۳ ترکیب (R)-2-کلوروبوتان چند استرئوایزومر تولید می شود و این ایزومرها چه ارتباطی با هم دارند؟ -۳۶



۲) دو ایزومر که دیاسترئومرند  
۴) چهار ایزومر که دوتا دیاسترئومرند

۱) دو ایزومر که آنا نتیومرند  
۳) چهار ایزومر که دوتا آنا نتیومرند

کدام گزینه واکنشگر (های) مناسب برای واکنش زیر را نشان می دهد؟



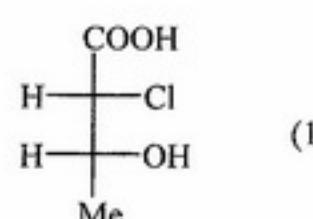
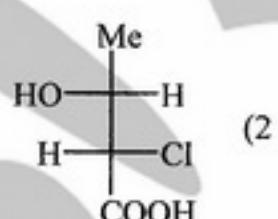
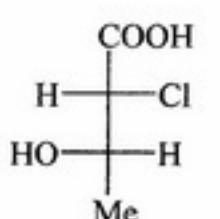
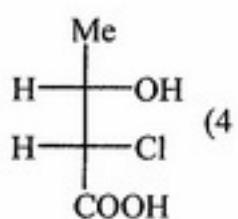
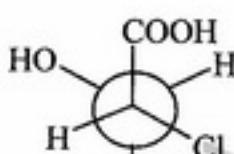
گرم و غلیظ KMnO<sub>4</sub> (۲)

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, HO<sup>-</sup> (۱)

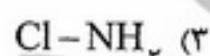
a) CH<sub>3</sub>COOOH, CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>    b) H<sup>+</sup>, H<sub>2</sub>O (۴)

a) OsO<sub>4</sub>, THF    b) H<sub>2</sub>S (۳)

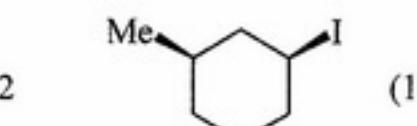
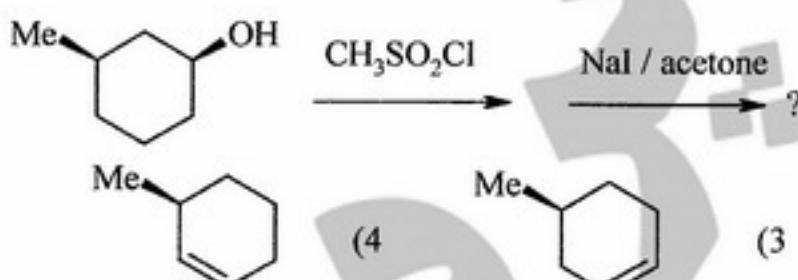
ساختار فیشر ترکیب زیر کدام است؟



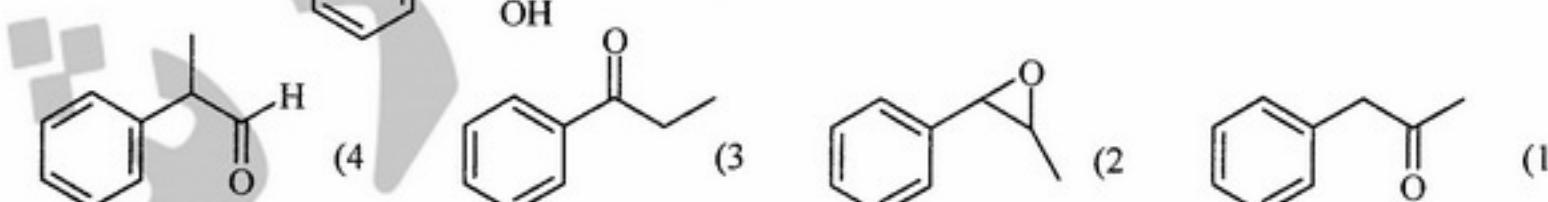
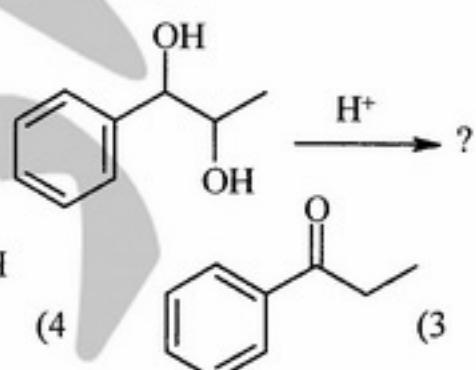
کدامیک از ترکیب های زیر هسته دوست قوی تری است؟



محصول اصلی واکنش زیر کدام است؟

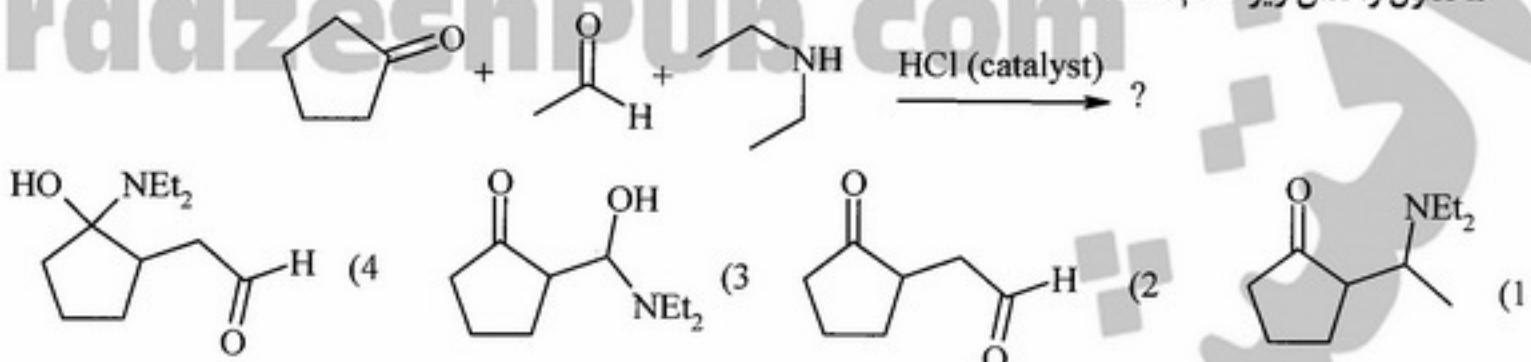


کدام گزینه محصول واکنش مقابل می باشد؟



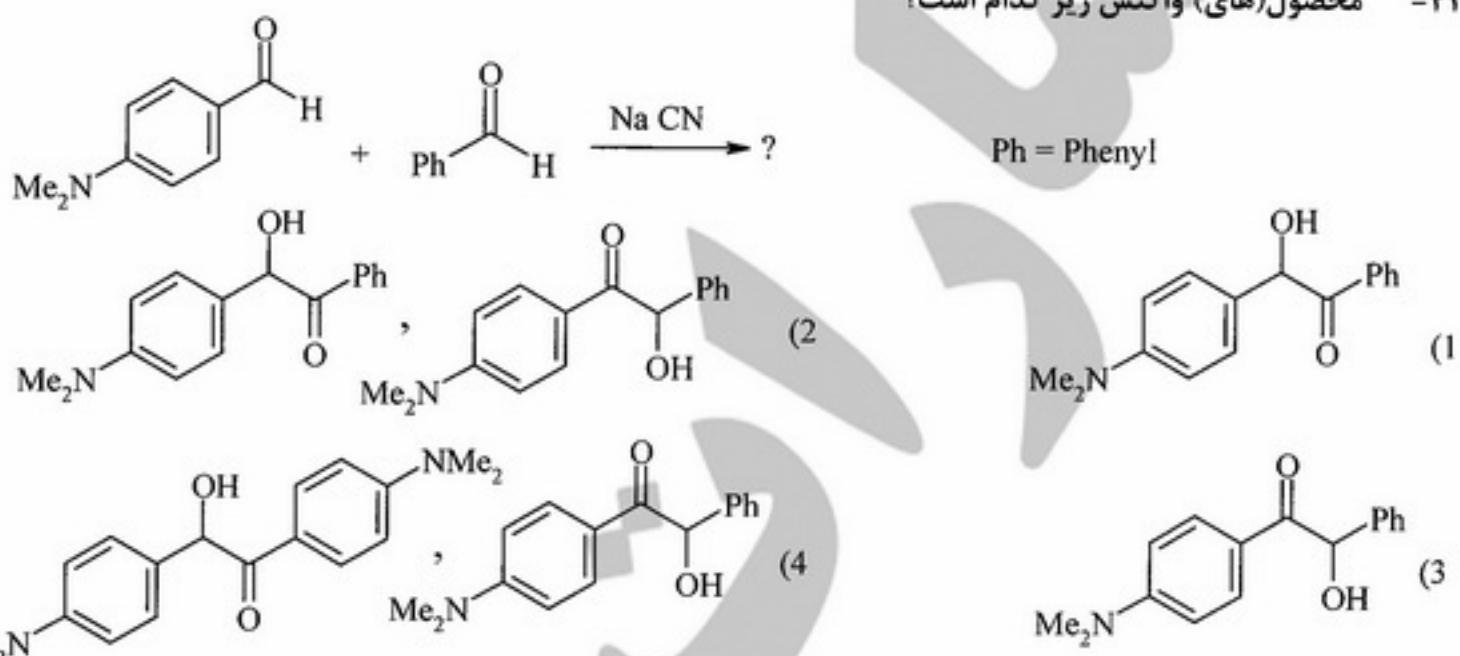
-۴۲

محصول واکنش زیر کدام است؟



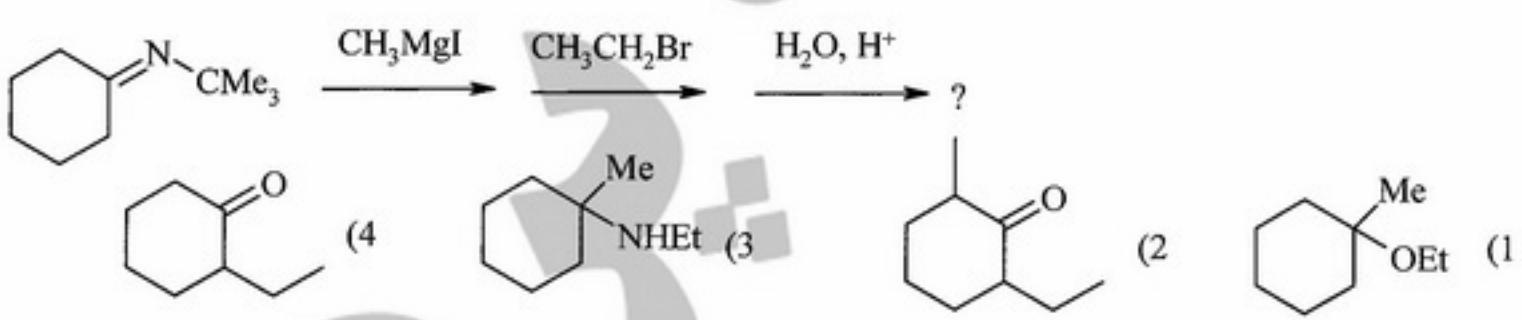
-۴۳

محصول(های) واکنش زیر کدام است؟



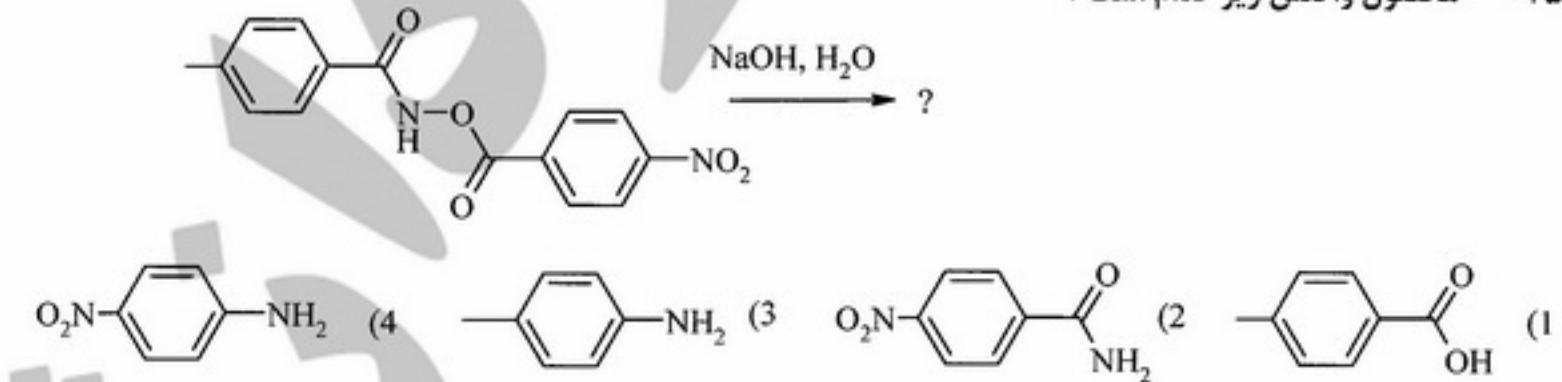
-۴۴

محصول نهایی سری واکنش های زیر کدام است؟



-۴۵

محصول واکنش زیر کدام است؟

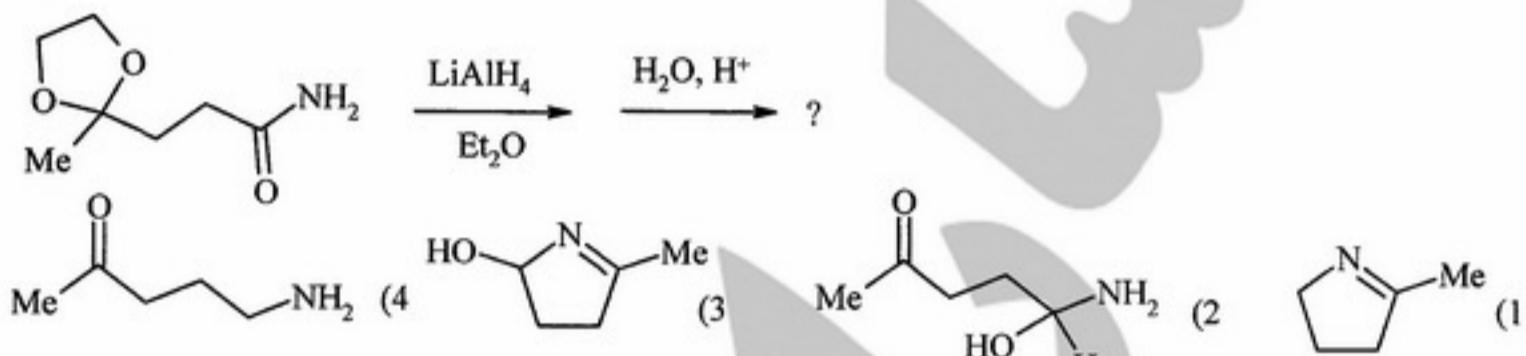


-۴۶

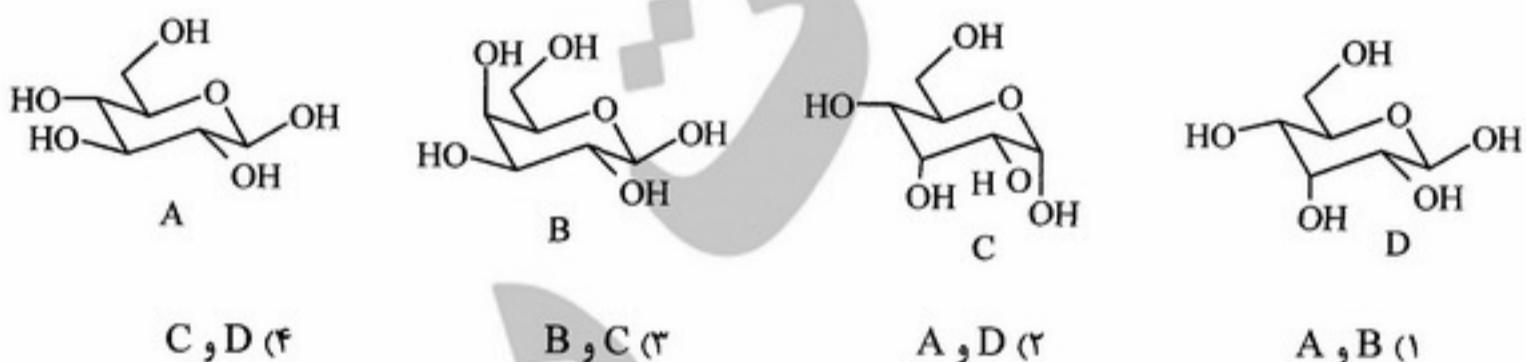
برای تبدیل زیر کدام روش مناسب‌ترین است؟



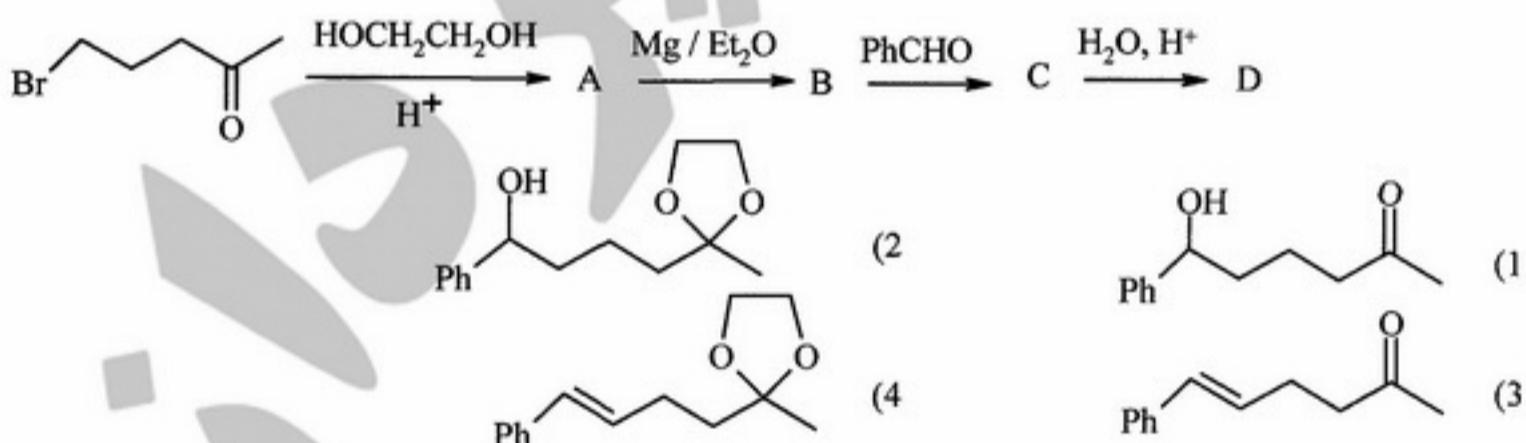
- 9-BBN, HOCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub> (4)      NaHSO<sub>3</sub> (3)      Zn, HCl (conc) (2)      H<sub>2</sub>NNH<sub>2</sub> / NaOH (1)  
کدام گزینه محصول واکنش زیر را نشان میدهد؟



-۴۷ کدامیک از ساختارهای زیر آنومر یکدیگر می‌باشند؟

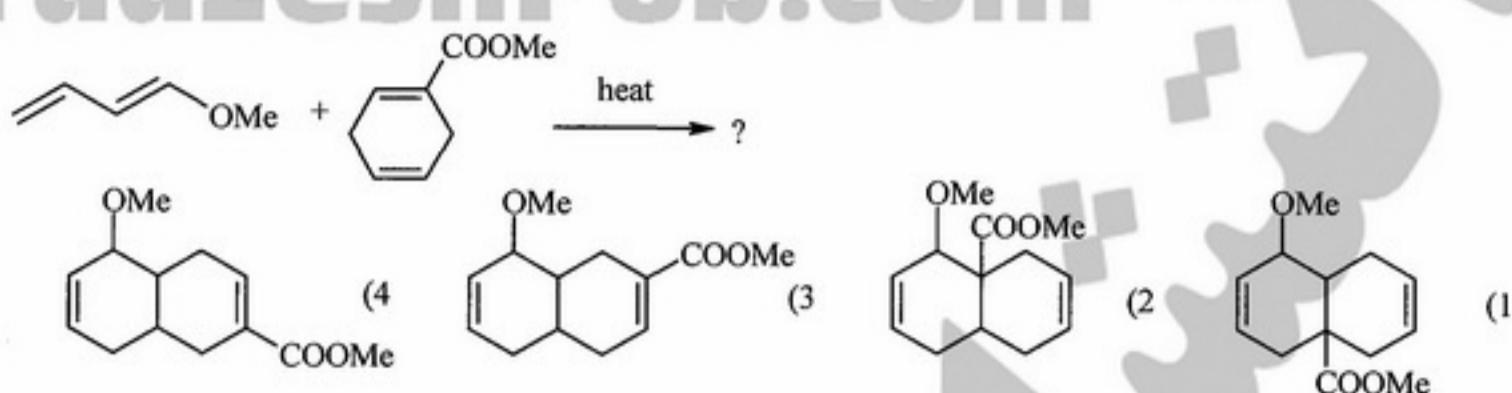


-۴۸ محصول نهایی (D) سری واکنش‌های زیر کدام است؟

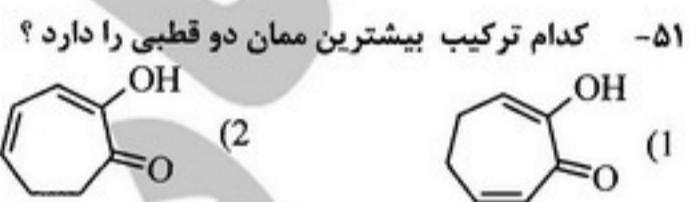


-۵۰

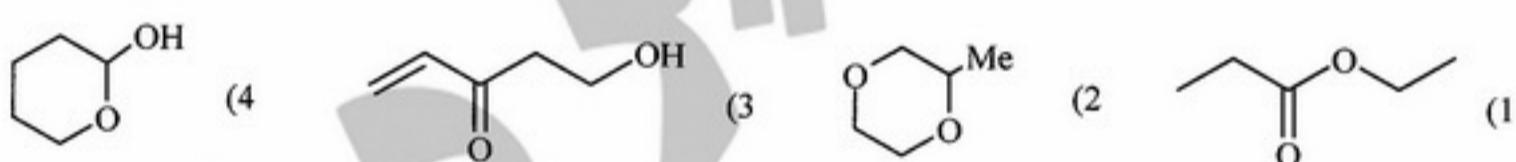
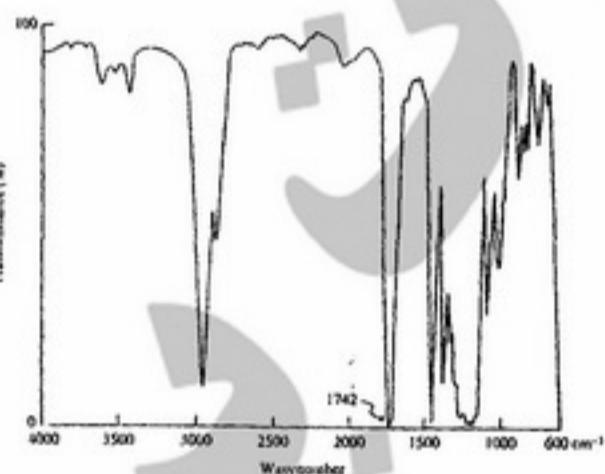
محصول واکنش زیر کدام است؟



-۵۱

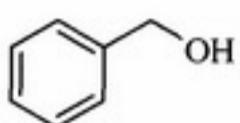
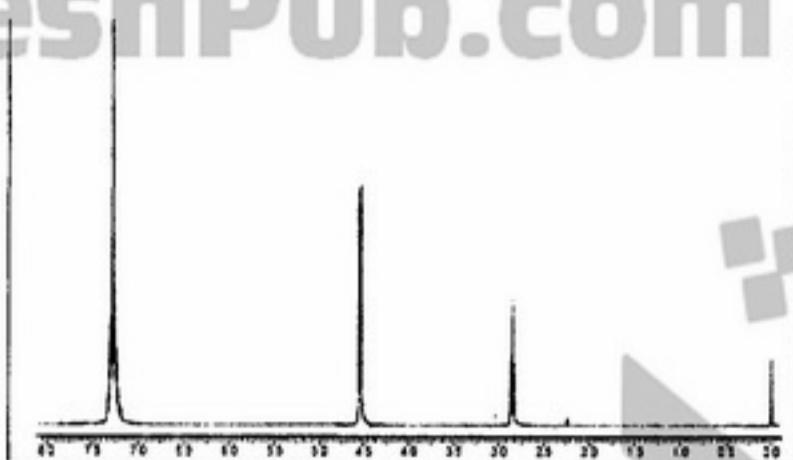


-۵۲

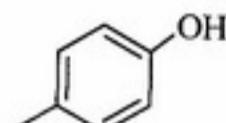
طیف IR زیر مربوط به کدام ترکیب با فرمول  $C_5H_{10}O_2$  است؟

مناسب‌ترین ساختار برای طیف ارائه شده کدام است؟

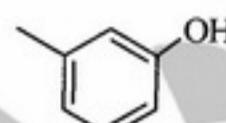
-۵۳

**PardazeshPub.com**

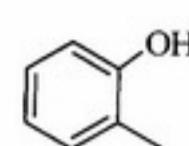
(4)



(3)



(2)

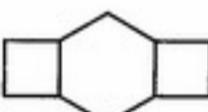


(1)

-۵۴ ترکیبی به فرمول  $C_{10}H_{16}$  دو پیام در طیف  $^1\text{H}\text{NMR}$  به نسبت ۳ به ۱ نشان می‌دهد. ضمناً این ترکیب دو پیام در طیف  $^{13}\text{C}\text{NMR}$  (دارای کوپلر با پروتون) در ناحیه اشباع یکی به صورت دوتائی و یکی به صورت سه تائی نشان می‌دهد. مناسب‌ترین ساختار برای این ترکیب کدام است؟



(4)



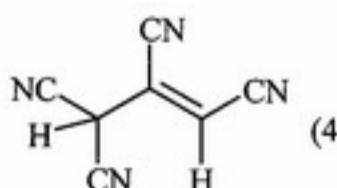
(3)



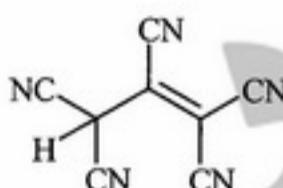
(2)



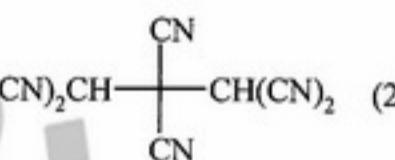
(1)



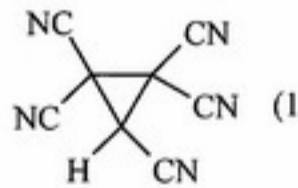
(4)



(3)



(2)

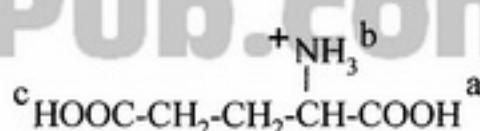


-۵۵

کدام ا ترکیب اسیدی ترین هیدروژن را دارد؟

-۵۶

ترتیب  $pK_a$  هیدروژن‌های اسیدی ترکیب زیر چگونه است؟



c>a>b (۴)

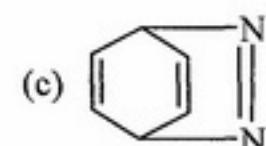
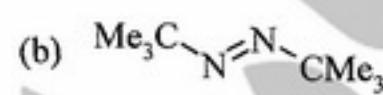
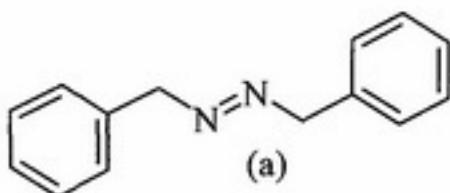
a>c>b (۳)

a>b>c (۲)

b>a>c (۱)

-۵۷

ترتیب فعالیت ترکیب‌های زیر در تجزیه حرارتی (حذف  $N$ ) چگونه است؟



b>a>c (۴)

a>c>b (۳)

a>b>c (۲)

c>a>b (۱)

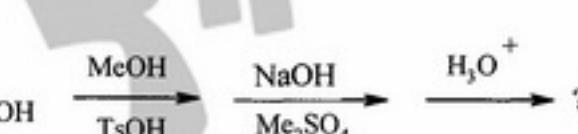
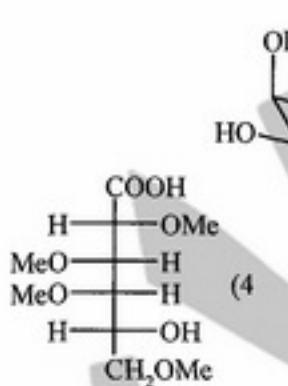
-۵۸

ترتیب فعالیت گونه‌های زیر در واکنش‌های استخلافی الکترووفیلی آروماتیک کدام است؟

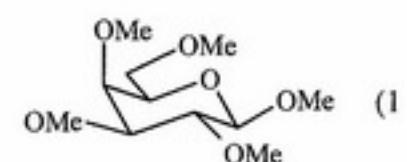
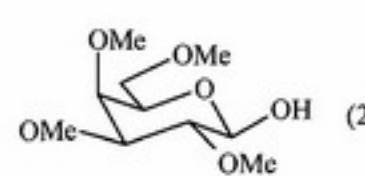
HOBr>ClBr>HBr (4)    HOBr>HBr>ClBr (3)    HBr>ClBr>HOBr (2)    ClBr>HBr>HOBr (1)

-۵۹

با توجه به واکنشگرهای مشخص شده، محصول نهایی واکنش کدام است؟

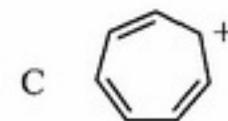


Ts = Tosyl



-۶۰

ترتیب پایداری کربوکاتیون‌های زیر چگونه است؟



C>A>B (۴)

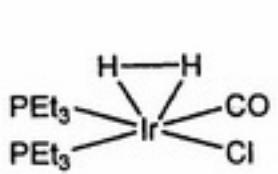
B>A>C (۳)

A>B>C (۲)

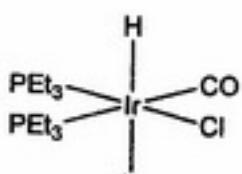
C>B>A (۱)

-۶۱

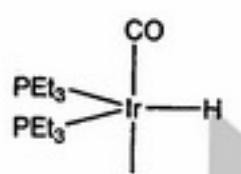
محصول واکنش کمپلکس  $\text{Ir}(\text{CO})(\text{Cl})(\text{PEt}_3)_2$  با  $\text{H}_2$  دارای دو نوار کششی  $\text{Ir}-\text{H}$  در FT-IR و یک رزونانس فسفر در  $^{31}\text{P-NMR}$   $^{31}\text{P}$  می‌باشد. این محصول کدام است؟



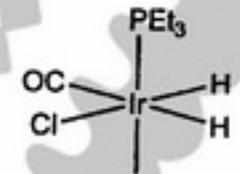
(۱)



(۲)



(۳)



(۴)

-۶۲

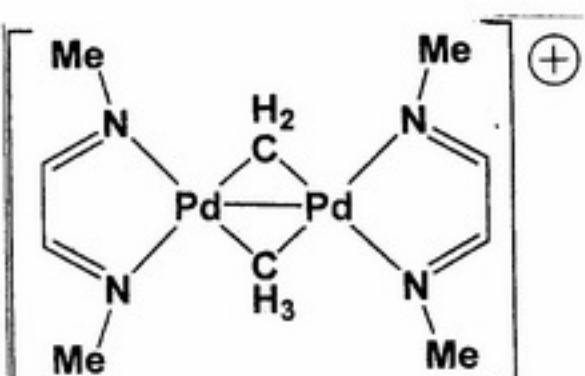
عدد اکسایش هر یک از اتم‌های Pd کدام است؟

(۱) ۰

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۱



-۶۳ با اضافه کردن مقدار اضافی از KCN به محلول  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  گاز سیانوژن آزاد می‌شود.

فرمول و آرایش هندسی یون کمپلکس حاصل چیست؟

(۱)  $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}$  مسطح مربعی

(۲)  $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}$  چهاروجهی

(۳)  $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}$  چهاروجهی

(۴)  $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}$  مسطح مربعی

-۶۴

برای کمپلکس  $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$  اولین جهش الکترونی در  $8350\text{cm}^{-1}$  دیده می‌شود. پارامتر راکاه برای این کمپلکس

$B=880\text{cm}^{-1}$  است. با استفاده از نمودار تابعه - سوگانو برای آرایش  $d^7$  انرژی جهش مجاز بعدی (بر حسب  $\text{cm}^{-1}$ ) کدام

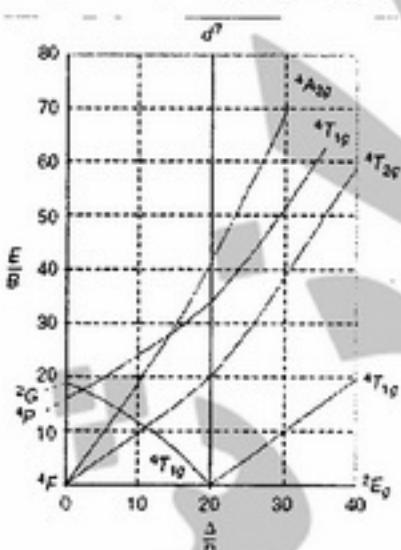
است؟

۱۲۴۰۰ (۱)

۱۵۸۴۰ (۲)

۲۰۴۰۰ (۳)

۱۸۴۶۰ (۴)



-۶۵

واکنش روبه رو با چه مکانیسمی انجام می شود؟  $\rightarrow [Cr(NH_3)_5(py)]^{3+} + [Fe(CN)_6]^{4-}$

(۲) انتقال الکترون فضای داخلی

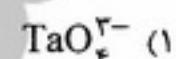
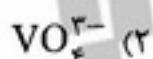
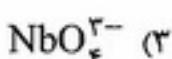
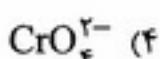
(۴) بدون انتقال الکترون

(۱) انتقال دو الکترونی

(۳) انتقال الکترون فضای خارجی

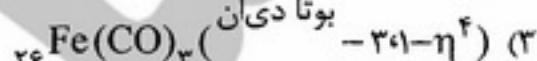
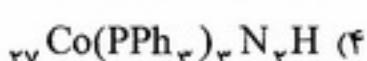
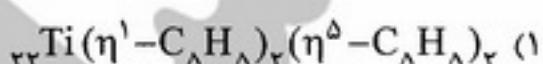
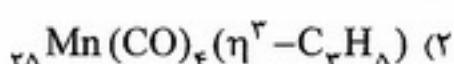
-۶۶

انرژی نوار انتقال بارلیگاند به فلز برای کدام یون از همه بیشتر است؟

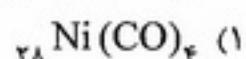
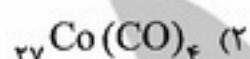
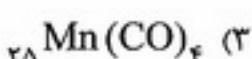
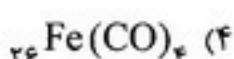


-۶۷

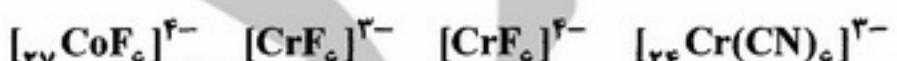
در کدام کمپلکس تبعیت از قاعده ۱۸ الکترون مشاهده نمی شود؟



-۶۸

کدام یک از گونه های زیر با  $CH$  هم لپ است؟

الگوی جهش های الکترونی بین حالت های دارای چندگانگی اسپین برابر برای کدام کمپلکس های زیر یکسان است؟



(د)

(ج)

(ب)

(الف)

(۴) ب و ج

(۳) ج و د

(۲) الف و د

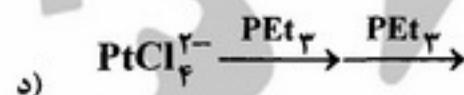
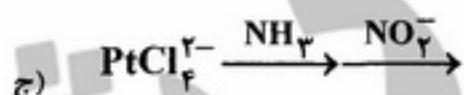
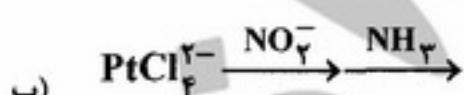
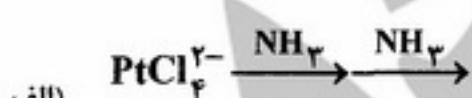
(۱) الف و ج

-۶۹

با حرارت دادن  $[Cr(CN)_6]^{3-}$  جامد در  $100^{\circ}C$  در نتیجه وقوع ایزومری اتصال، لیگاند سیانید تغییر موضع می دهد. $Cr^{3+}-CN-Fe^{2+} \rightarrow Cr^{3+}-NC-Fe^{2+}$ تغییر موضع مشابهی صورت می گیرد با توجه به عدد کوئور دیناسیون چهار برای  $Cd^{2+}$  در این ترکیب چه تعداد از یون های $CN^-$  تغییر موضع پیدا می کنند؟ $\frac{1}{3}$  (۴) $\frac{2}{3}$  (۳) $\frac{1}{1}$  (۲) $\frac{1}{2}$  (۱)

در چند مورد محصول پلاتین دار در این واکنش ها ایزومر ترانس است؟

-۷۱

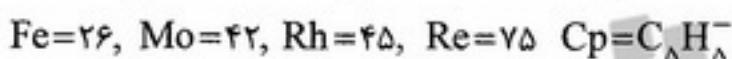
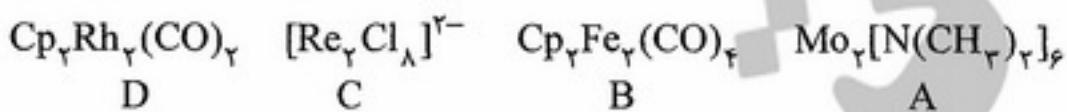


(۴) ج و د

(۲) الف و ج

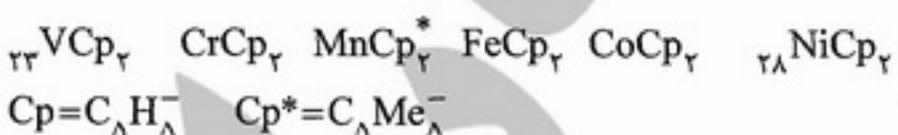
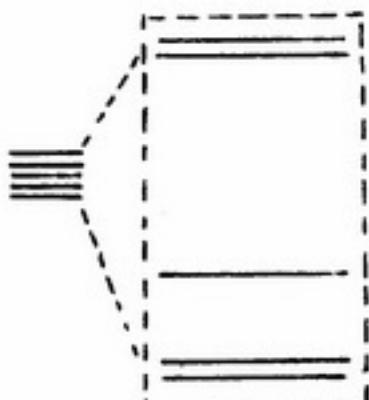
(۱) الف و ب

-۷۲ برای سه مولکول و یک یون در زیر که با حروف A تا D مشخص شده‌اند کدام گزینه ترتیب مرتبه پیوند فلز – فلز را به درستی نشان می‌دهد؟



- C > D > A > B (۴)      C > A > D > B (۳)      B > A > D > C (۲)      A > B > C > D (۱)

-۷۳ با توجه به الگوی شکافتگی اوربیتال‌های d در متالوسن‌ها (شکل رو به رو) در چه تعداد از متالوسن‌های زیر فقط یک الکترون جفت نشده وجود دارد؟



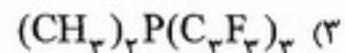
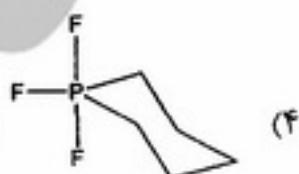
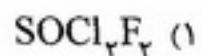
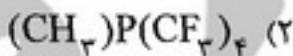
- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۴ (۳)  
۳ (۴)

-۷۴ توصیف کدام گزینه در مورد کمپلکس  $[\text{Ru}_\gamma(\text{PPh}_\gamma)_\gamma(\mu-\text{O}_\gamma\text{CMe})_\gamma(\mu_\gamma-\text{O})]$  که از کاهش

$\text{Ru}=۴۴$   $\text{PPh}_\gamma$  به دست می‌آید درست است؟

- (۱) پارامغناطیسی شامل (۲) دیامغناطیسی شامل (۳) دیامغناطیسی شامل (۴) پارامغناطیسی شامل

-۷۵ کدام یک از گونه‌های زیر شبه چرخش بروی را انجام می‌دهد؟



-۷۶ کدام گونه شیمیایی زیر پایدارتر است؟

- $\text{Br}_\gamma^+$  (۴)       $\text{I}_\gamma^+$  (۳)       $\text{F}_\gamma^+$  (۲)       $\text{Cl}_\gamma^+$  (۱)

-۷۷ در کدام یک از گروه‌های نقطه‌ای زیر، تقارن x همانند  $\text{R}_x$ ،  $\text{R}_y$  و  $\text{z}$  همانند  $\text{R}_z$  است؟

- $\text{D}_{\gamma h}$  (۴)       $\text{D}_{\gamma d}$  (۳)       $\text{D}_\gamma$  (۲)       $\text{D}_\gamma$  (۱)

- ۷۸ نوع اوربیتال‌های هیبریدی زنون و شکل هندسی اتم‌ها پیرامون زنون در زنون فلورورید فلوئوروسولفات ( $\text{FSO}_3\text{XeF}$ ) کدام است؟
- (۱)  $\text{sp}^3$ , خطی  
 (۲)  $\text{sp}^3\text{d}$ , خطی  
 (۳)  $\text{sp}^3\text{d}$ , دو هرمی با قاعده مثلث  
 (۴)  $\text{sp}^3$ , چهاروجهی
- ۷۹ برای محاسبه انتالپی تشکیل  $\text{KBr}$  با استفاده از چرخه بورن-هابر چند مرحله ترمودینامیکی باید در نظر گرفته شود؟
- (۱) ۴  
 (۲) ۳  
 (۳) ۲  
 (۴) ۱
- ۸۰ صرفنظر از عنصرهای تقارن مشترک بین مولکول‌های  $\text{BCl}_3$  و  $\text{PCl}_3$ ، مولکول  $\text{BCl}_3$  چند عنصر تقارن دیگر اضافی دارد؟
- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۴  
 (۴) ۳
- ۸۱ یک مول  $\text{NH}_3\text{OH}$  با دو مول محلول  $\text{Ti}^{3+}$  در حضور مقدار اضافی قلیا واکنش می‌دهد و  $\text{Ti}^{3+}$  به  $\text{Ti}^{IV}$  تبدیل می‌شود. محصول دیگر واکنش کدام است؟
- (۱)  $\text{NH}_2$   
 (۲)  $\text{N}_2$   
 (۳)  $\text{N}_2\text{H}_4$   
 (۴)  $\text{N}_2\text{H}_5$  (تری آزین)
- ۸۲ چه تعداد از گونه‌های شیمیایی زیر تقارن چهار وجهی ( $T_d$ ) ندارند؟
- (۱)  $\text{SiF}_4$   
 (۲)  $[\text{CoCl}_4]^{2-}$   
 (۳)  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$   
 (۴)  $\text{P}_4$   
 $\text{B}_4\text{Cl}_4$
- ۸۳ شکل زیر نمایش سلول واحد اکسیدی از پلاتین است، فرمول آن کدام است؟
- (۱)  $\text{PtO}$   
 (۲)  $\text{PtO}_2$   
 (۳)  $\text{PtO}_3$   
 (۴)  $\text{Pt}_2\text{O}_3$
- ۸۴ در واکنش  $\text{BMe}_3$  (اسید لوویس) با بازهای زیر ترتیب قدرت بازی آنها کدام است؟
- (۱) پیریدین > ۲- بوتیل پیریدین > ۲- متیل پیریدین > ۶،۲- دی متیل پیریدین  
 (۲) ۶،۲- دی متیل پیریدین > ۲- متیل پیریدین > ۲- بوتیل پیریدین > پیریدین  
 (۳) ۲- بوتیل پیریدین > ۶،۲- دی متیل پیریدین > ۲- متیل پیریدین > پیریدین  
 (۴) ۶،۲- دی متیل پیریدین > ۲- بوتیل پیریدین > ۲- متیل پیریدین > پیریدین



- (۱) پیریدین > ۲- بوتیل پیریدین > ۲- متیل پیریدین > ۶،۲- دی متیل پیریدین  
 (۲) ۶،۲- دی متیل پیریدین > ۲- متیل پیریدین > ۲- بوتیل پیریدین > پیریدین  
 (۳) ۲- بوتیل پیریدین > ۶،۲- دی متیل پیریدین > ۲- متیل پیریدین > پیریدین  
 (۴) ۶،۲- دی متیل پیریدین > ۲- بوتیل پیریدین > ۲- متیل پیریدین > پیریدین

-۸۵

در کدام گزینه توصیف داده شده برای مولکول یا یون مورد نظر نادرست است؟

(۱)  $\text{Cs}_3\text{C}_{60}$  در  $40^\circ\text{K}$  نارساناست.(۲)  $\text{SiF}_4$  مولکولی چهاروجبه و گازی است.(۳)  $\text{SnO}_2$  اکسید دو خصلتی است.(۴)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  بر اثر حرارت دادن به سرب (II) اکسید، نیتروژن دی اکسید و اکسیژن تجزیه می شود.

-۸۶

برای یون های آب پوشیده کمپلکس های زیر در کدام مورد شدت طیف جذبی مربوط در ناحیه مرئی بیشترین مقدار را دارد؟

(۱)  $[\text{FeNH}_3(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$  (۲)  $[\text{FeBr}(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$  (۳)  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  (۴)  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 

عبارت کدام گزینه نادرست است؟ -۸۷

(۱)  $\text{IF}_5$  مولکولی قطبی است.(۲) مولکول  $\text{S}_2$  پارامغناطیسی است.

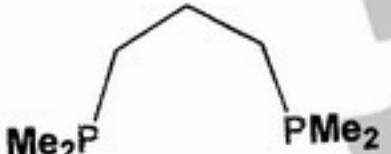
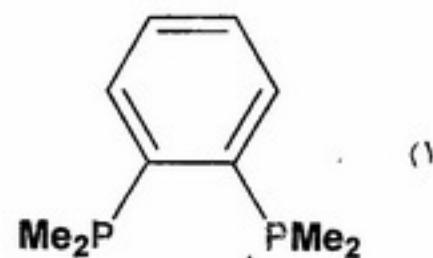
-۸۸

کدام لیگاند آنیونی به صورت ۴ الکترون ده عمل می کند؟

(۱)  $\text{N}_3^-$  (۲)  $\text{C}_5\text{H}_5^-$  (سیکلو پنتادی اند) (۳)  $\text{Cp}^-$  (۴)  $\text{PR}_3^-$ 

-۸۹

کدام یک از لیگاندهای زیر قویترین کیلیت را با فلز مرکزی تشکیل می دهد؟



-۹۰

شبکه بلور  $\text{MgO}$  همانند  $\text{NaCl}$  است. تعداد یون های  $\text{Mg}^{2+}$  و  $\text{O}^{2-}$  در سلول واحد  $\text{MgO}$  چیست؟

(۱) ۱۶ و ۲

(۲) ۲۰ و ۲

(۳) ۱۹

(۴) ۴ و ۴

(۵) ۶ و ۶

(۶) ۲۰ و ۲

(۷) ۱۹

(۸) ۱۹ و ۱۹

(۹) ۱۹ و ۱۹

(۱۰) ۱۹ و ۱۹

(۱۱) ۱۹ و ۱۹

(۱۲) ۱۹ و ۱۹

(۱۳) ۱۹ و ۱۹

(۱۴) ۱۹ و ۱۹

(۱۵) ۱۹ و ۱۹

(۱۶) ۱۹ و ۱۹

(۱۷) ۱۹ و ۱۹

(۱۸) ۱۹ و ۱۹

(۱۹) ۱۹ و ۱۹

(۲۰) ۱۹ و ۱۹

(۲۱) ۱۹ و ۱۹

(۲۲) ۱۹ و ۱۹

(۲۳) ۱۹ و ۱۹

(۲۴) ۱۹ و ۱۹

(۲۵) ۱۹ و ۱۹

(۲۶) ۱۹ و ۱۹

(۲۷) ۱۹ و ۱۹

(۲۸) ۱۹ و ۱۹

(۲۹) ۱۹ و ۱۹

(۳۰) ۱۹ و ۱۹

(۳۱) ۱۹ و ۱۹

(۳۲) ۱۹ و ۱۹

(۳۳) ۱۹ و ۱۹

(۳۴) ۱۹ و ۱۹

(۳۵) ۱۹ و ۱۹

(۳۶) ۱۹ و ۱۹

(۳۷) ۱۹ و ۱۹

(۳۸) ۱۹ و ۱۹

(۳۹) ۱۹ و ۱۹

(۴۰) ۱۹ و ۱۹

(۴۱) ۱۹ و ۱۹

(۴۲) ۱۹ و ۱۹

(۴۳) ۱۹ و ۱۹

(۴۴) ۱۹ و ۱۹

(۴۵) ۱۹ و ۱۹

(۴۶) ۱۹ و ۱۹

(۴۷) ۱۹ و ۱۹

(۴۸) ۱۹ و ۱۹

(۴۹) ۱۹ و ۱۹

(۵۰) ۱۹ و ۱۹

(۵۱) ۱۹ و ۱۹

(۵۲) ۱۹ و ۱۹

(۵۳) ۱۹ و ۱۹

(۵۴) ۱۹ و ۱۹

(۵۵) ۱۹ و ۱۹

(۵۶) ۱۹ و ۱۹

(۵۷) ۱۹ و ۱۹

(۵۸) ۱۹ و ۱۹

(۵۹) ۱۹ و ۱۹

(۶۰) ۱۹ و ۱۹

(۶۱) ۱۹ و ۱۹

(۶۲) ۱۹ و ۱۹

(۶۳) ۱۹ و ۱۹

(۶۴) ۱۹ و ۱۹

(۶۵) ۱۹ و ۱۹

(۶۶) ۱۹ و ۱۹

(۶۷) ۱۹ و ۱۹

(۶۸) ۱۹ و ۱۹

(۶۹) ۱۹ و ۱۹

(۷۰) ۱۹ و ۱۹

(۷۱) ۱۹ و ۱۹

(۷۲) ۱۹ و ۱۹

(۷۳) ۱۹ و ۱۹

(۷۴) ۱۹ و ۱۹

(۷۵) ۱۹ و ۱۹

(۷۶) ۱۹ و ۱۹

(۷۷) ۱۹ و ۱۹

(۷۸) ۱۹ و ۱۹

(۷۹) ۱۹ و ۱۹

(۸۰) ۱۹ و ۱۹

(۸۱) ۱۹ و ۱۹

(۸۲) ۱۹ و ۱۹

(۸۳) ۱۹ و ۱۹

(۸۴) ۱۹ و ۱۹

(۸۵) ۱۹ و ۱۹

(۸۶) ۱۹ و ۱۹

(۸۷) ۱۹ و ۱۹

(۸۸) ۱۹ و ۱۹

(۸۹) ۱۹ و ۱۹

(۹۰) ۱۹ و ۱۹

(۹۱) ۱۹ و ۱۹

(۹۲) ۱۹ و ۱۹

(۹۳) ۱۹ و ۱۹

(۹۴) ۱۹ و ۱۹

(۹۵) ۱۹ و ۱۹

(۹۶) ۱۹ و ۱۹

(۹۷) ۱۹ و ۱۹

(۹۸) ۱۹ و ۱۹

(۹۹) ۱۹ و ۱۹

(۱۰۰) ۱۹ و ۱۹

(۱۰۱) ۱۹ و ۱۹

(۱۰۲) ۱۹ و ۱۹

(۱۰۳) ۱۹ و ۱۹

(۱۰۴) ۱۹ و ۱۹

(۱۰۵) ۱۹ و ۱۹

(۱۰۶) ۱۹ و ۱۹

(۱۰۷) ۱۹ و ۱۹

(۱۰۸) ۱۹ و ۱۹

(۱۰۹) ۱۹ و ۱۹

(۱۱۰) ۱۹ و ۱۹

(۱۱۱) ۱۹ و ۱۹

(۱۱۲) ۱۹ و ۱۹

(۱۱۳) ۱۹ و ۱۹

(۱۱۴) ۱۹ و ۱۹

(۱۱۵) ۱۹ و ۱۹

(۱۱۶) ۱۹ و ۱۹

(۱۱۷) ۱۹ و ۱۹

(۱۱۸) ۱۹ و ۱۹

(۱۱۹) ۱۹ و ۱۹

(۱۲۰) ۱۹ و ۱۹

(۱۲۱) ۱۹ و ۱۹

(۱۲۲) ۱۹ و ۱۹

(۱۲۳) ۱۹ و ۱۹

(۱۲۴) ۱۹ و ۱۹

(۱۲۵) ۱۹ و ۱۹

(۱۲۶) ۱۹ و ۱۹

(۱۲۷) ۱۹ و ۱۹

(۱۲۸) ۱۹ و ۱۹

(۱۲۹) ۱۹ و ۱۹

(۱۳۰) ۱۹ و ۱۹

(۱۳۱) ۱۹ و ۱۹

(۱۳۲) ۱۹ و ۱۹

(۱۳۳) ۱۹ و ۱۹

(۱۳۴) ۱۹ و ۱۹

(۱۳۵) ۱۹ و ۱۹

(۱۳۶) ۱۹ و ۱۹

(۱۳۷) ۱۹ و ۱۹

(۱۳۸) ۱۹ و ۱۹

(۱۳۹) ۱۹ و ۱۹

(۱۴۰) ۱۹ و ۱۹

(۱۴۱) ۱۹ و ۱۹

(۱۴۲) ۱۹ و ۱۹

(۱۴۳) ۱۹ و ۱۹

(۱۴۴) ۱۹ و ۱۹

(۱۴۵) ۱۹ و ۱۹

(۱۴۶) ۱۹ و ۱۹

(۱۴۷) ۱۹ و ۱۹

(۱۴۸) ۱۹ و ۱۹

(۱۴۹) ۱۹ و ۱۹

(۱۵۰) ۱۹ و ۱۹

(۱۵۱) ۱۹ و ۱۹

(۱۵۲) ۱۹ و ۱۹&lt;/

-۹۱

- در محلول‌های بسیار رقیق از یک حل شونده در یک حلال، غلظت مولاری و مولالی حل شونده چه رابطه‌ای با هم دارند؟
- (۱) بسته به چگالی حلal برابر یا نابرابرند.
  - (۲) غلظت مولاری با غلظت مولالی برابر است.
  - (۳) غلظت مولاری از غلظت مولالی کوچکتر است.
  - (۴) غلظت مولاری از غلظت مولالی بزرگتر است.

-۹۲

- اگر درصد واقعی آهن در یک نمونه  $21/32$  و انحراف استاندارد روش  $15/0\%$  باشد، برای اینکه میانگین نتیجه اندازه‌گیری آهن با این روش با احتمال  $95\%$  در محدوده  $21/47 - 21/17$  درصد قرار گیرد، چند بار آزمایش باید تکرار شود؟
- $$(z = 1/96)$$

- ۲ (۲)                          ۴ (۱)  
                                    ۱ (۴)                              ۳ (۳)

-۹۳

- برای به دست آوردن رسوب‌های درشت‌تر در روش وزن سنجی کدام گزینه درست است؟
- (۱) تنظیم pH محلول به منظور کم کردن حلالیت رسوب
  - (۲) افزایش دما به منظور کوچک شدن ابرسیری نسبی
  - (۳) افزایش سریع عامل رسوب دهنده به منظور بزرگ کردن ابرسیری نسبی
  - (۴) استفاده از محلول‌های غلیظاتر به منظور کوچک شدن ابرسیری نسبی

-۹۴

- با دانستن اینکه  $K_{sp}$  نمک‌های کم محلول  $\text{CaSO}_4$  و  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  تقریباً با هم برابرند، افزایش غلظت الکتروولیت  $\text{NaNO}_3$  چه تأثیری بر حلالیت این دو نمک کم محلول دارد؟
- (۱) بر  $\text{CaSO}_4$  بیشتر از  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  تأثیر می‌گذارد.
  - (۲) بر  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  بیشتر از  $\text{CaSO}_4$  تأثیر می‌گذارد.
  - (۳) تأثیر یکسانی بر هر دو نمک دارد.
  - (۴) تأثیری نمی‌گذارد چون یون یون مشترک ندارد.

-۹۵

- در محلولی که نسبت به نمک‌های  $\text{SrF}_2$  و  $\text{CaF}_2$  سیر شده می‌باشد، نسبت  $\frac{[\text{Sr}^{2+}]}{[\text{Ca}^{2+}]}$  با کاهش pH محیط:

$$K_{sp}(\text{SrF}_2) = 2,8 \times 10^{-9}, \quad K_{sp}(\text{CaF}_2) = 4,0 \times 10^{-11}$$

- ۲) افزایش می‌باید.  
                                    ۱) کاهش می‌باید.  
                                    ۴) بستگی به میزان تغییر pH دارد.  
                                    ۳) تغییر نمی‌کند.

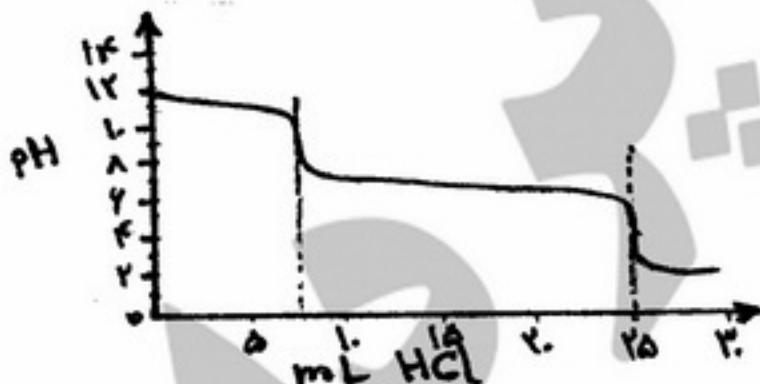
-۹۶ محلولی نسبت به  $\text{MCl}^-$   $10\%$  و نسبت به  $\text{CrO}_4^{2-}$   $1/9 \times 10^{-4}\text{ M}$  است. اگر به تدریج به این محلول  $\text{AgNO}_3$  جامد اضافه کنیم، کدام گونه اول رسوب می‌کند و در لحظه شروع رسوب‌گذاری گونه دوم، چند درصد از گونه اول در محلول باقی می‌ماند؟

$$\begin{array}{ll} K_{sp}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1/9 \times 10^{-12} & K_{sp}(\text{AgCl}) = 1/10 \times 10^{-10} \\ (1) & (2) \\ 1/10 \times 10^{-5}, \text{Cl}^- & 5/10 \times 10^{-3}, \text{CrO}_4^{2-} \\ (4) & (3) \\ 1/10 \times 10^{-3}, \text{Cl}^- & 1/9 \times 10^{-4}, \text{CrO}_4^{2-} \end{array}$$

-۹۷  $25\text{ mL}$  میلی‌لیتر از محلول مجھولی حاوی  $\text{Fe}^{3+}$  و  $\text{Cu}^{2+}$  برای تیتر شدن کامل به  $16\text{ mL}$  میلی‌لیتر محلول  $\text{EDTA}$  موجود در  $50\text{ mL}$  میلی‌لیتر دیگر از نمونه مجھول با  $\text{NH}_4\text{F}$  ثبیت می‌شود. سپس  $\text{Cu}^{2+}$  کاهیده شده و با تیو اوره پوشیده می‌شود. به محلول حاصل  $25\text{ mL}$  میلی‌لیتر  $\text{EDTA}$  افزوده می‌شود تا کمپلکس  $\text{Fe}^{3+}$  با فلورورید شکسته شده و با  $\text{EDTA}$  کمپلکس دهد. مقدار  $\text{EDTA}$  اضافی با  $20\text{ mL}$  محلول  $\text{Pb}^{2+}$  کمپلکس دهد. غلظت  $\text{Cu}^{2+}$  در نمونه مجھول چقدر است؟

- (1)  $0.025\text{ M}$  (2)  $0.015\text{ M}$  (3)  $0.020\text{ M}$  (4)  $0.011\text{ M}$

-۹۸ در تیتراسیون  $5\text{ mL}$  میلی‌لیتر مخلوط سدیم کربنات و بی‌کربنات توسط  $10\text{ M HCl}$   $10\text{ M}$  مولار منحنی زیر بدست آمده است. غلظت مولی کربنات بر حسب کدام است؟



- (1) کربنات  $0.15\text{ M}$  و بی‌کربنات  $0.20\text{ M}$   
 (2) کربنات  $0.20\text{ M}$  و بی‌کربنات  $0.60\text{ M}$   
 (3) کربنات  $0.15\text{ M}$  و بی‌کربنات  $0.50\text{ M}$   
 (4) کربنات  $0.20\text{ M}$  و بی‌کربنات  $0.35\text{ M}$

-۹۹ یک محلول استاندارد  $\text{FeSO}_4$  به اشتباه در معرض هوا قرار گرفته است.  $50\text{ mL}$  از این محلول در محلول اسیدی با  $36\text{ mL}$  از محلول پرمنگنات  $0.20\text{ M}$  تیتر می‌شود.  $25\text{ mL}$  دیگر از این محلول پس از عبور از ستون کاهنده جونز با  $20\text{ mL}$  از همان محلول پرمنگنات تیتر می‌شود، چند درصد از  $\text{FeSO}_4$  در معرض هوا اکسید شده است؟

- (1)  $10\%$  (2)  $50\%$  (3)  $20\%$  (4)  $5\%$

- ۱۰۰ شکل منحنی های تیتراسیون محلول های A (حاوی  $\text{V}^{۳+}$  و  $\text{B}^{۴+}$ ) با  $\text{KMnO}_۴$  در محیط اسیدی دارای چند جهش می باشد؟

$$\text{E}^{\circ}_{\text{MnO}_۴^- / \text{Mn}^{۲+}} = ۱/۵۱\text{ V} \quad , \quad \text{E}^{\circ}_{\text{VO}^{۴+} / \text{V}^{۲+}} = ۰/۳۵۹\text{ V} \quad , \quad \text{E}^{\circ}_{\text{VO}_۲^+ / \text{VO}^{۴+}} = ۱/۰۰\text{ V}$$

$$\text{E}^{\circ}_{\text{Ce}^{۴+} / \text{Ce}^{۲+}} = ۱/۴۴\text{ V} \quad , \quad \text{E}^{\circ}_{\text{Ti}^{۴+} / \text{Ti}^{۲+}} = ۱/۲۸\text{ V}$$

(۲) محلول A و محلول B هر کدام دو جهش

(۱) محلول A دو جهش و محلول B یک جهش

(۴) محلول A و محلول B هر کدام یک جهش

(۳) محلول B دو جهش و محلول A یک جهش

- ۱۰۱ واکنش کلی در یک پیل الکتروولیتی به صورت  $۲\text{Fe}^{۳+} + \text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{۲+} + ۲\text{Fe}^{۲+}$  است. پتانسیل اندازه گیری شده با

$\text{E}^{\circ}$  محاسبه شده تفاوت فاحش دارد. علت اصلی کدام است؟

(۱) مساحت الکترودهای آند و کاتد یکسان نیست.

(۲) ضرایب فعالیت یون ها در نظر گرفته نشده است.

(۳) غلطت گونه های در گیر در واکنش یک مولار نیست.

(۴) تعداد الکترون ها مبادله شده برای زوج های آهن و روی یکسان نیست.

- ۱۰۲ کدام روش های الکترو تجزیه ای به ترتیب دارای بیشترین حساسیت، کمترین گزینش پذیری، بیشترین گستره خطی اندازه گیری آند؟

(۱) ولتا متری بر هنر سازی - هدایت سنجی - پتانسیل سنجی

(۴) پتانسیل سنجی - کولن سنجی - هدایت سنجی

- ۱۰۳ دو نیم پیل الکتروشیمیایی شامل یک الکترود نقره در محلول  $۱\text{ M AgNO}_۳$  و یک الکترود مس در محلول  $۱\text{ M Cu(NO}_۳)_۲$  توسط یک پل نمکی به هم وصل شده اند. وقتی الکترودهای دو نیم پیل با یک سیم به هم متصل شوند، کدام مورد اتفاق نمی افتد؟

(۱) حرکت یون های مس از درون پل نمکی به سمت نیم پیل نقره

(۲) حرکت الکترون ها از الکترود مس درون سیم به سمت الکترود نقره

(۳) حرکت یون های نقره از درون پل نمکی به سمت نیم پیل مس

(۴) افزایش جرم الکترود نقره و کاهش جرم الکترود مس

- ۱۰۴ در سل های الکتروشیمیایی، اضافه ولتاژ ناشی از کدام است؟

(۱) مثبت تر شدن پتانسیل کاتد و منفی تر شدن پتانسیل آند

(۳) منفی تر شدن پتانسیل کاتد و مثبت تر شدن پتانسیل آند

(۲) افزایش پتانسیل کاتد و آند

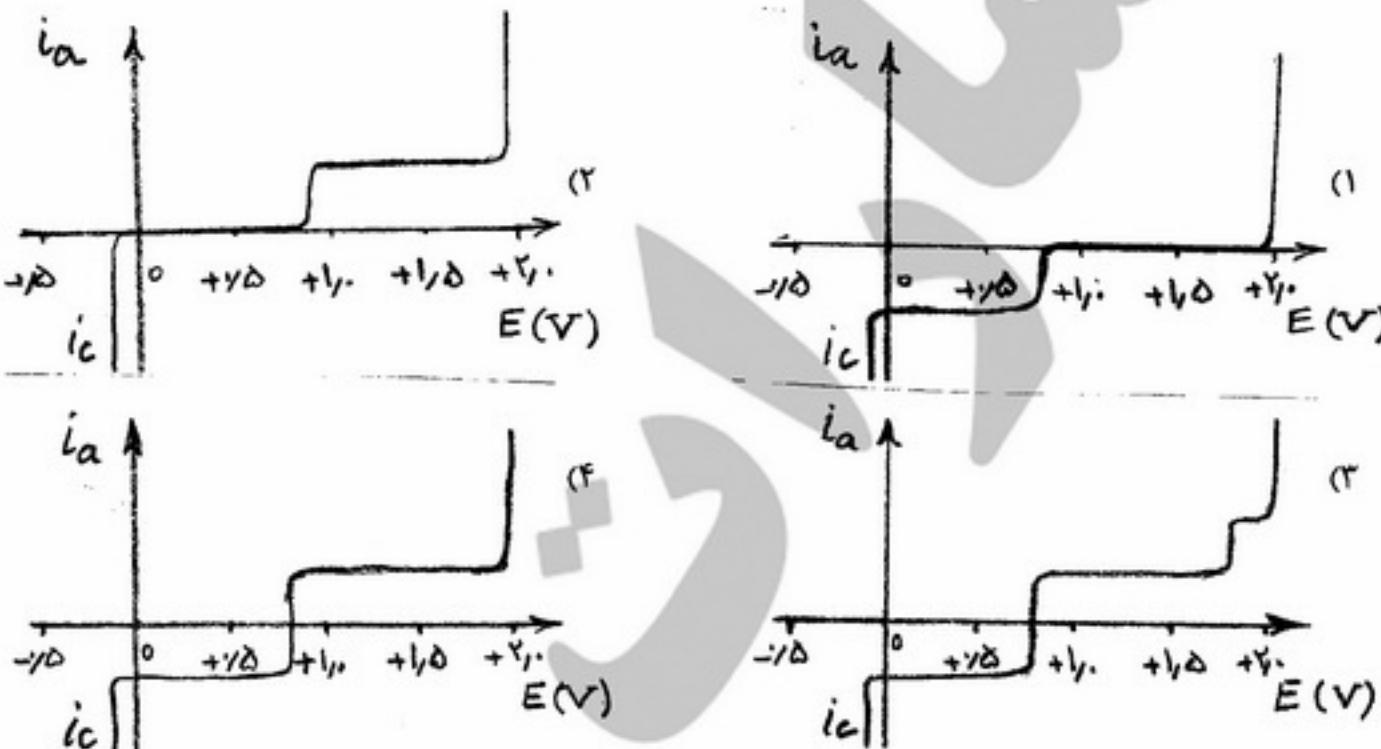
(۴) کاهش پتانسیل کاتد و آند

-۱۰۵

شکل تقریبی منحنی جریان - پتانسیل در  $0.5\% \text{ تیتراسیون محلول } M^{+3} \text{ آهن II}$  با محلول استاندارد پتانسیم دیکرومات  $10^{-3} M$  در محیط اسیدی با  $\text{pH} = 0$  کدام است؟

$$E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^{\circ} = 0.77 \text{ V} \quad (\text{برگشت پذیر}) \quad E_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr(III)}}^{\circ} = 1.33 \text{ V} \quad (\eta_k = 0.40 \text{ V})$$

$$E_{\text{H}^{+}/\text{H}_2}^{\circ} = 0.00 \text{ V} \quad (\eta_k = 0.10 \text{ V}) \quad E_{\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}}^{\circ} = 1.23 \text{ V} \quad (\eta_k = 0.70 \text{ V})$$



-۱۰۶ یک الکترود یون‌گزینی پتانسیم با ثابت گزینش‌پذیری  $K_{\text{Na}^{+}/\text{K}^{+}} = 10^{-4}$  برای یون سدیم و یک الکترود مرجع کالومل اشباع  $E_{\text{SCE}} = 0.242 \text{ V}$  در اندازه‌گیری یون پتانسیم به کار رفته‌اند. در صورتی که پاسخ الکترود نرنسنی باشد، در محلولی که غلظت پتانسیم  $10^{-4} M$  و غلظت سدیم آن  $10^{-4} M$  است، خطای نسبی در سنجش غلظت پتانسیم چند درصد است؟

۰/۱ (۲)

۱۰ (۱)

۰/۰۱ (۴)

۱۳

-۱۰۷ با توجه به اطلاعات داده شده برای پیل زیر،  $\text{pH}$  نمونه مجھول و قدر مطلق شیب منحنی کالیبراسیون به ترتیب عبارتند از:

pH	۴/۰	۷/۰	مجھول
پتانسیل (ولت)	۰/۰۶	۰/۲۷	۰/۲۰

 $\text{ISE} | \text{H}^{+} \parallel \text{SCE}$ 

(۲) ۰/۰۷ و ۰/۰۶ ولت

(۱) ۰/۰۷ و ۰/۰۶ ولت

(۴) ۰/۲۲ و ۰/۰۶ ولت

(۳) ۰/۰۹ و ۰/۰۶ ولت

- ۱۰۸

در مقایسه لیزرهای سه ترازی و چهار ترازی کدام جمله صحیح است؟

- ۱) لیزرهای حالت جامد سه ترازی و لیزرهای گازی چهار ترازی هستند.
- ۲) لیزرهای سه ترازی همیشه تابش موج پیوسته تولید می‌کنند.
- ۳) رسیدن به وارونگی جمعیت در لیزرهای سه ترازی با سهولت بیشتری حاصل می‌شود.
- ۴) وارونگی جمعیت در لیزرهای چهار ترازی معمولاً با صرف انرژی کمتری برای داشت حاصل می‌شود.

- ۱۰۹

کدام عامل بر پهن شدن خط طیفی جذب اتمی به طور مستقیم مؤثر نیست؟

- ۱) فرکانس
- ۲) دما
- ۳) جرم اتمی
- ۴) اکسیدان

- ۱۱۰

موقعیت مناسب اندازه‌گیری در شعله برای رسیدن به بیشینه جذب یا نشر اتمی به کدام عامل بستگی ندارد؟

- ۱) سرعت جریان ورود نمونه
- ۲) طول موج اندازه‌گیری
- ۳) سرعت جریان سوخت و اکسیدان
- ۴) نوع عنصر مورد اندازه‌گیری

- ۱۱۱

فلوئورسانس نفتالن در کدام حلal بیشتر است؟

- ۱) کلروپروپان
- ۲) برومومپان
- ۳) دی کلرواتان
- ۴) تتراکلرومتان

- ۱۱۲

۰ ۶ سانتی‌متر از شبکه (grating) یک تکفامساز که دارای ۵۰۰ شیار در هر میلی‌متر است، تحت تابش نور قرار می‌گیرد.

قدرت تفکیک این تکفامساز برای طول موج تداخلی اصلی کدام است؟

- ۱) ۳۰۰۰
- ۲) ۶۰۰۰
- ۳) ۳۰,۰۰۰
- ۴) ۶۰,۰۰۰

- ۱۱۳ چنانچه جذب محلول ۲، پنج برابر جذب محلول ۱ باشد ( $A_2 = 5A_1$ )، رابطه توان نور عبوری از محلول‌ها کدام است؟ ( $P_0$ )

توان نور عبوری از محلول شاهد است.)

$$P_1 = P_0^{-\delta} (P_2)^{\delta} \quad (۲)$$

$$\log P_0 - \log P_1 = \delta (\log P_0 - \log P_2) \quad (۱)$$

$$P_2 = P_0^{-\gamma} (P_1)^{\gamma} \quad (۴)$$

$$\frac{P_2}{P_1} = 10^{\gamma} \left( \frac{A_2}{A_1} \right) \quad (۳)$$

- ۱۱۴ برای تعیین موقعیت آینه متحرک نسبت به نقطه صفر در تداخل سنج مایکلسون از کدام وسیله استفاده می‌شود؟

- ۱) منبع تابش لیزر تک رنگ
- ۲) ریزسنج با دقیق بسیار بالا
- ۳) منبع تابش فرو سرخ
- ۴) منبع تابش نور سفید

- ۱۱۵ - حد تشخیص کدام تکنیک طیف‌بینی کمتر است؟
- رامان تشیدیدیافته / افزایش یافته سطحی
  - رامان تشیدیدیافته
  - رامان افزایش یافته سطحی
  - رامان
- ۱۱۶ - در یک دستگاه NMR ۲/۳۴ تسلا بی (۱<sup>H</sup> ۱۰۰ MHz , ۱<sup>C</sup> ۲۵ MHz) برای اینکه پیک‌های کربن یک هیدروکربن یکتاوی دیده شوند از تابش پیوسته ..... مگاهرتز و ارسال پالس‌هایی در فرکانس ..... مگاهرتز و جمع‌آوری FID ها استفاده می‌شود. (به ترتیب از راست به چپ)
- ۱۰۰ - ۲۵ (۲)
  - ۲۵ - ۲۵ (۱)
  - ۱۰۰ - ۱۰۰ (۴)
  - ۲۵ - ۱۰۰ (۳)
- ۱۱۷ - برای آنالیز یون منفی چه قسمت‌هایی باید در دستگاه طیفسنج جرمی دوباره تنظیم شود؟
- لنژهای شتاب‌دهنده
  - سیستم خلاء دستگاه
  - سیستم ورودی نمونه
  - تفنگ الکترونی یون ساز
- ۱۱۸ - باز ضعیف (B) ( $K_b = 1 \times 10^{-5}$ ) بین دو فاز بنزن و آب توزیع و به تعادل می‌رسد. چنانچه K (Distribution Coefficient) برای این سیستم برابر ۵ باشد. (partition coefficient) برای ترکیب فوق در pH = ۹ برابر است با:
- ۲۵ (۲)
  - ۵۰ (۱)
  - ۲/۵ (۴)
  - ۵/۰ (۳)
- ۱۱۹ - کدام روش برای جداسازی، اندازه‌گیری دو نمونه سم کلره (با نقطه جوش‌های حدود ۲۰۰°C) در حلal استونیتریل مناسب‌تر است؟
- HPLC با آشکارساز فلئورسانس
  - GC با آشکارساز ریاضی الکترون
  - HPLC با آشکارساز جذبی
  - GC با آشکارساز یونش شعله
- ۱۲۰ - کدام ماده در HPLC با استفاده از ستون معمول C<sub>18</sub> و شوینده (۰٪ بافر با ۲۰٪ متانول) زودتر از ستون خارج می‌شود؟
- CH<sub>۳</sub>(CH<sub>۲</sub>)<sub>۶</sub>NH<sub>۲</sub> (۲)
  - CH<sub>۳</sub>(CH<sub>۲</sub>)<sub>۶</sub>CO<sub>۲</sub>H (۴)
  - CH<sub>۳</sub>(CH<sub>۲</sub>)<sub>۶</sub>CH<sub>۲</sub>OH (۱)
  - CH<sub>۳</sub>(CH<sub>۲</sub>)<sub>۶</sub>CHO (۳)

-۱۲۱ فشار بخار یک مایع در محدوده دمایی می‌کند، انتالپی تبخیر  $\ln(P/\text{torr}) = ۲۳/۳ - \frac{۲۰۰۰}{T}$  بیروی می‌شخصل از رابطه ای تبخیر

این مایع بر حسب  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-۱}$  چقدر است؟ ( $R = ۸,۳۱۴ \frac{\text{J}}{\text{Kmol}}$ )

- (۱)  $۲۳/۳$   
(۲)  $۱۶/۶$   
(۳)  $۲۰/۰$   
(۴)  $۸/۳$

-۱۲۲ برای یک گاز کامل، عبارت  $C_V = \frac{\partial H}{\partial T}$  برابر است با:

- (۱) صفر  
(۲)  $C_p$   
(۳)  $C_V$   
(۴)  $C_V + \frac{1}{2}R$

-۱۲۳ برای پیل  $| \text{H}_2(\text{g}) | \text{HCl}_{(\text{ag})} | \text{AgCl} | \text{Ag} | \text{P}_t'$  -

با افزایش دما،  $E^\circ$  کاهش می‌یابد. در مورد کمیت‌های  $\Delta S^\circ$ ،  $\Delta H^\circ$  و  $\Delta G^\circ$  می‌توان نتیجه گرفت:

$$\Delta S^\circ <_r >_r \quad \Delta G^\circ >_r >_r \quad \Delta H^\circ >_r >_r$$

$$\Delta G^\circ <_r >_r >_r \quad \Delta H^\circ >_r >_r \quad \Delta S^\circ >_r >_r$$

$$\Delta H^\circ <_r <_r \quad \Delta G^\circ <_r <_r \quad \Delta S^\circ <_r <_r$$

$$\Delta G^\circ <_r <_r <_r \quad \Delta H^\circ <_r <_r <_r \quad \Delta S^\circ >_r >_r >_r$$

-۱۲۴ تحت چه شرایطی از سیستم  $\Delta A$  معیاری از خودبخودی فرآیند می‌باشد؟

- (۱) حجم و فشار ثابت  
(۲) دما و حجم ثابت  
(۳) دما و فشار ثابت  
(۴) انتروپی و انرژی داخلی ثابت

-۱۲۵ محلول مایع ایده‌آلی شامل دو جزء A و B با کسر مولی برابر و فشار بخارهای  $P_A^\circ = ۱۰۰\text{ Torr}$  و  $P_B^\circ = ۵۰\text{ Torr}$  را

در نظر بگیرید. کسر مولی جزء A در فاز بخار در تعادل با این محلول برابر است با:

$$\frac{3}{4} \quad (۲) \quad \frac{1}{3} \quad (۱)$$

$$1 \quad (۴) \quad \frac{2}{3} \quad (۳)$$

-۱۲۶ در دما و فشار ثابت برای محلول آبی HCl و HBr در حال تعادل با فاز بخار، تعداد اجزاء شیمیایی مستقل، تعداد فازها و درجات آزادی به ترتیب از راست به چهار کدام است؟

- (۱) سه - دو - یک  
(۲) پنج - سه - دو  
(۳) پنج - سه - چهار  
(۴) سه - دو - سه

-۱۲۷ برای آب، افزایش فشار، پتانسیل شیمیایی حالت ..... افزایش می‌دهد و در نتیجه با افزایش فشار، دمای ذوب آب ..... می‌شود.

- (۲) جامد را کمتر - مایع - کم
- (۴) جامد را بیشتر - مایع - زیاد
- (۱) مایع را کمتر - جامد - کم
- (۳) مایع را بیشتر - جامد - زیاد

-۱۲۸ اگر یکی از مراحل چرخه کارنو نظیر مرحله انبساط بی درو فرضأ به طور برگشت‌ناپذیر رخ دهد در این صورت تغییرات انتروپی این مرحله ..... و کل تغییرات انتروپی چرخه .....

- (۲) منفی - صفر
- (۴) غیرصفر - نامنفی
- (۱) صفر - صفر
- (۳) صفر - منفی

-۱۲۹ قانون دبای برای کدام یک از مواد خالص زیر صادق است؟

- (۲) اغلب فلزات  $T \rightarrow 0$
- (۴) اغلب فلزات  $T \rightarrow \infty$
- (۱) اغلب جامدات در  $T \rightarrow 0$
- (۳) اغلب جامدات  $T \rightarrow \infty$

-۱۳۰ شبی منفی ضریب تراکم‌پذیری ( $Z$ ) بر حسب فشار ( $P$ ) در دمای  $K = 200$  برای گازی که از معادله ویریال تبعیت می‌کند کدام است؟

- (۲) ضریب دوم ویریال
- (۴) ضریب سوم ویریال
- (۱) صفر
- (۳) یک

-۱۳۱ اگر سیستم ترمودینامیکی از حالت اولیه معینی به یک حالت نهایی مشخصی بوسیله دو مسیر ۱ و ۲ هدایت شود همیشه:

$$\begin{aligned} q_2 &= q_1 \quad (۱) \\ (q+w)_2 &= (q+w)_1 \quad (۲) \\ w_2 &= w_1 \quad (۳) \end{aligned}$$

-۱۳۲ کدام کمیت مطلقاً مثبت است؟

- (۱) ضریب انبساط گرمایی
- (۳) ضریب تراکم‌پذیری
- (۲) ظرفیت گرمایی در فشار ثابت  $C_p$
- (۴) ظرفیت گرمایی در حجم ثابت  $C_V$

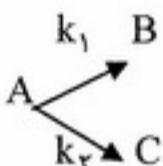
-۱۳۳تابع توزیع سرعت‌های مولکولی ماکسول تابع کدام پارامترها است؟

- (۲) فقط تابع دما بوده و مستقل از نوع گاز است.
- (۴) تابع دما و چگالی بوده و مستقل از دفشار و نوع گاز است.
- (۱) دما و نوع گاز
- (۳) دما، چگالی و نوع گاز

-۱۳۴

کدام گزینه در توافق با قانون دوم ترمودینامیک است؟

- (۱) آنتروپی یک سیستم بسته هرگز کاهش پیدا نمی‌کند.
- (۲) برای یک فرآیند غیرچرخه‌ای تبدیل کامل گرمابه کار امکان‌پذیر نیست.
- (۳) برای هر سیستم بسته، در نقطه‌ای تعادل آنتروپی سیستم بیشترین مقدار خود را دارد.
- (۴) برای سیستم بسته‌ای که بوسیله دیواره بی‌dro و غیرمتحرک از محیط جدا شده، در نقطه‌ی تعادل آنتروپی سیستم بیشترین مقدار خود را دارد.



-۱۳۵ - واکنش‌های موازی مرتبه اول زیر را در نظر بگیرید:

در لحظه شروع واکنش  $[A]_0 = 100 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ ,  $[B]_0 = [C]_0 = 0$  است.

اگر پس از ۸۰ دقیقه از شروع واکنش، غلظت‌های B و C به ترتیب برابر با ۴۵٪ و ۳۰٪ مول بر لیتر باشند، زمان نیمه عمر A (بر حسب دقیقه) به کدام عدد زیر نزدیکتر است؟ ( $\ln 2 = 0.693$ )

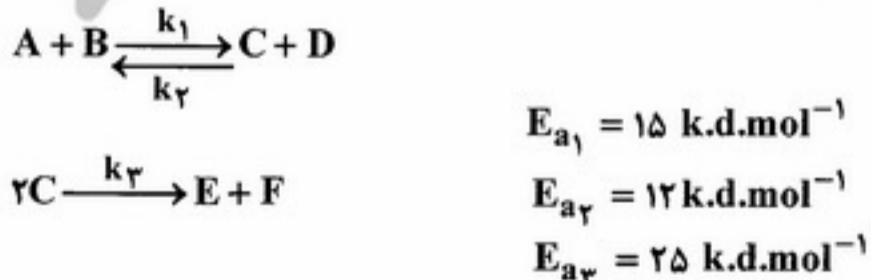
- |        |        |
|--------|--------|
| ۶۰ (۲) | ۲۰ (۱) |
| ۸۰ (۴) | ۴۰ (۳) |

-۱۳۶ - در واکنش مرتبه اول متوالی  $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$  کدام رابطه بیانگر نسبت غلظت مراکزیم  $[B]_{\max}$  به غلظت لحظه‌ای [A] است؟

$$\frac{k_1}{k_2} (۲) \quad \frac{1}{k_1 - k_2} (۱)$$

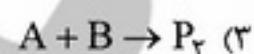
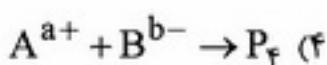
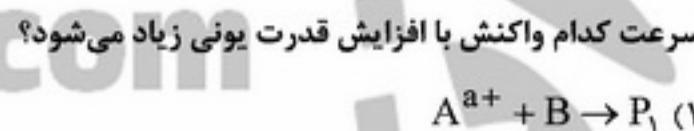
$$\frac{k_2}{k_1} (۴) \quad \frac{1}{k_2 - k_1} (۳)$$

-۱۳۷ - چنانچه مکانیزم یک واکنش پیچیده به صورت زیر باشد با توجه به معلومات داده شده انرژی فعال‌سازی کل بر حسب کیلوژول بر مول برابر است با:



- |        |        |
|--------|--------|
| ۳۱ (۲) | ۲۹ (۱) |
| ۳۲ (۴) | ۳۰ (۳) |

-۱۳۸



-۱۳۹

برای محلول رقیق اسید استیک ضریب وانتهوف (i) در رابطه خواص کولیگاتیو محلول‌ها عبارت است از:

$$0 < i < 1 \quad (2)$$

$$i = 1 \quad (1)$$

$$1 < i < 2 \quad (4)$$

$$i = 2 \quad (3)$$

-۱۴۰

کدام جمله صحیح است؟

(1) تابع حالت همیشه ویژه تابعی از هامیلتونی است.

(2) هر ترکیب خطی از ویژه توابع هامیلتونی یک ویژه تابع هامیلتونی است.

(3) هر دو ویژه تابع به طور خطی مستقل یک عملگر هرمیتی همیشه متعامد به یکدیگرند.

(4) هر ترکیب خطی از جواب‌های معادله وابسته به زمان شرودینگر، جوابی برای این معادله است.

-۱۴۱

اگر اندازه حرکت زاویه‌ای اسپین  $S_x$  یک الکترون اندازه‌گیری شود، چه مقادیر ممکنی می‌تواند نتیجه شود؟

$$-\frac{1}{2}\hbar \quad (2)$$

$$\frac{1}{2}\hbar \quad (1)$$

$$(4) \text{ نمی‌توان تعیین کرد.}$$

$$\frac{1}{2}\hbar \quad (3)$$

-۱۴۲

اگر  $X = a\psi_1 + b\psi_2$  باشد، عبارت  $\int \psi_1^* \psi_2 dx$  در محدوده  $1 \leq x \leq -1$  - چه مقداری دارد؟ نتیجه‌ی

بدست آمده چه نکته‌ای را یادآور می‌شود؟

(1) در تابع  $\psi_1$  و  $\psi_2$  فقط در محدوده  $1 \leq x \leq -1$  معین است.

(2)  $-\frac{2}{3}ab$  ، دو تابع نسبت بهم ارتوگونال هستند.

(3)  $-\frac{2}{3}ab$  ، دو تابع نسبت بهم ارتوگونال نیستند.

(4)  $-\frac{2}{3}ab$  ، در تابع  $\psi_1$  و  $\psi_2$  فقط در محدوده  $1 \leq x \leq -1$  معین است.

برای کدام یک از حالت ایستاده‌ی ذره در جعبه، احتمال پیدا شدن ذره در یک سوم وسط جعبه با احتمال پیدا شدن ذره در یک سوم سمت چپ برابر است؟

$$n = 6 \quad (2)$$

$$n = 4 \quad (1)$$

$$n = 7 \quad (4)$$

$$n = 5 \quad (3)$$

- ۱۴۴ - برای انتقال از ترازی باتابع موج  $\Psi_1$  به ترازی به تابع موج  $\Psi_2$  کدام یک قاعده انتخاب را نشان می دهد؟  $\mu$  عملگر ممان دو قطبی است.

$$\int \Psi_1 \Psi_2 d\tau \quad (2)$$

$$\int \Psi_1^* \hat{\mu} \Psi_2 d\tau \quad (1)$$

$$\int |\Psi_1|^2 d\tau \text{ یا } \int |\Psi_2|^2 d\tau \quad (4)$$

$$\int \Psi_1^* \Psi_2 d\tau \quad (3)$$

- ۱۴۵ - از میان مولکول های زیر، کدام یک در طیف رامان ارتعاشی فعال هستند؟  $I_2$  ،  $H_2S$  ،  $CO$  ،  $SF_6$

(۲) فقط  $I_2$  و بنزن

(۱) فقط  $I_2$

(۴) فقط  $I_2$  ، بنزن و  $SF_6$

(۳)  $CO$  و  $SF_6$  ،  $I_2$  و  $H_2S$

- ۱۴۶ - کدام یک از روابط زیر برای انرژی کل یک نوسانگر هماهنگ از نظر مکانیک کوانتومی صحیح است؟

$$E = \langle T \rangle \quad (2)$$

$$E = H \quad (1)$$

$$E = T + V \quad (4)$$

$$E = \langle T \rangle + \langle V \rangle \quad (3)$$

- ۱۴۷ - مقدار  $[\hat{x}, \hat{H}]$  کدام است؟

$$\frac{i\hbar}{m} \hat{P}_x \quad (2)$$

$$\frac{\hbar^2}{m} \frac{\partial^2}{\partial n^2} \quad (1)$$

$$-\frac{i\hbar^2}{m} \hat{P}_x \quad (4)$$

$$-\frac{\hbar^2}{m} \frac{\partial^2}{\partial n^2} \quad (3)$$

- ۱۴۸ - کدام نمونه یک مسئله نیروی مرکزی تک ذره ای محسوب می شود؟

(۲) ذره در جعبه یک بعدی

(۱) اتم هیدروژن

(۴) ذره در جعبه با دیواره های معین

(۳) نوسانگر هماهنگ یک بعدی

- ۱۴۹ - فرض کنید که در زمان  $t'$  یک اتم هیدروژن در یک حالت ناایستاده

$$\psi = e^{-1/2} i(2P_1) - 2^{-1/2} i(2P_0) - 3^{-1/2} (3d_1)$$

اگر  $\hat{L}_z$  در زمان  $t'$  اندازه گیری شود احتمال بدست آوردن  $\hbar$  چقدر است؟

$$\frac{1}{4} \quad (2)$$

$$0 \quad (1)$$

$$\frac{1}{6} \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} \quad (3)$$

-۱۵۰-

برای واکنش  $A + B \rightarrow C$  نتایج تجربی زیر داده شده است:

$C_A$ (mol / lit)	$C_B$ (mol / lit)	$t_{1/2}$ (sec)
۰/۰۱	۱۰	۱۰
۰/۰۲	۱۰	۵
۱۰	۰/۰۱	۱۵
۱۰	۰/۰۲	۱۵

کدام گزینه صحیح است؟

$$-\frac{dC_A}{dt} = k C_A C_B \quad (۱)$$

$$-\frac{dC_A}{dt} = k C_A^r \quad (۲)$$

$$-\frac{dC_A}{dt} = k C_A^r C_B \quad (۳)$$

$$-\frac{dC_A}{dt} = k C_A C_B^r \quad (۴)$$

PardazeshPub.com



PardazeshPub.com



PardazeshPub.com





513D



نام

نام خانوادگی

محل امضاء

دفترچه شماره ۲

صبح جمعه

۹۰/۱۱/۲۸



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.

امام خمینی (ره)

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

## آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل – سال ۱۳۹۱

مجموعه شیمی – کد ۱۲۰۳

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سوال: ۳۰

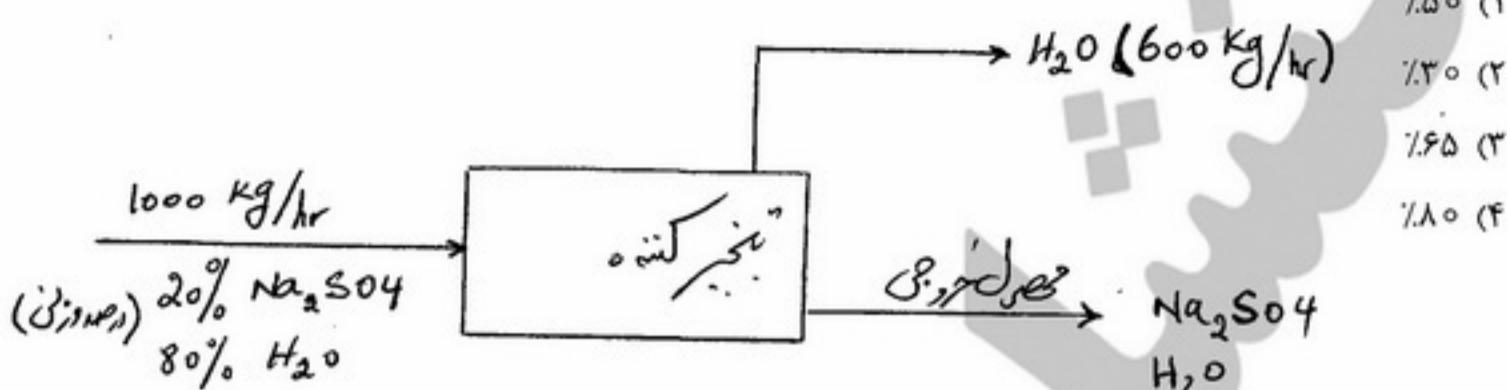
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	شیمی کاربردی (اصول محاسبات شیمی صنعتی، شیمی صنعتی ۱ و ۲، اصول تصفیه آب و پساب‌های صنعتی و خوردگی فلزات)	۳۰	۱۵۱	۱۸۰

پیمن ماه سال ۱۳۹۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

- ۱۵۱ - سولفات سدیم را در یک تبخیر کننده به شکل زیر تغليظ می‌کنند. میزان غلظت سولفات سدیم در محصول خروجی بر حسب درصد وزنی چقدر است؟



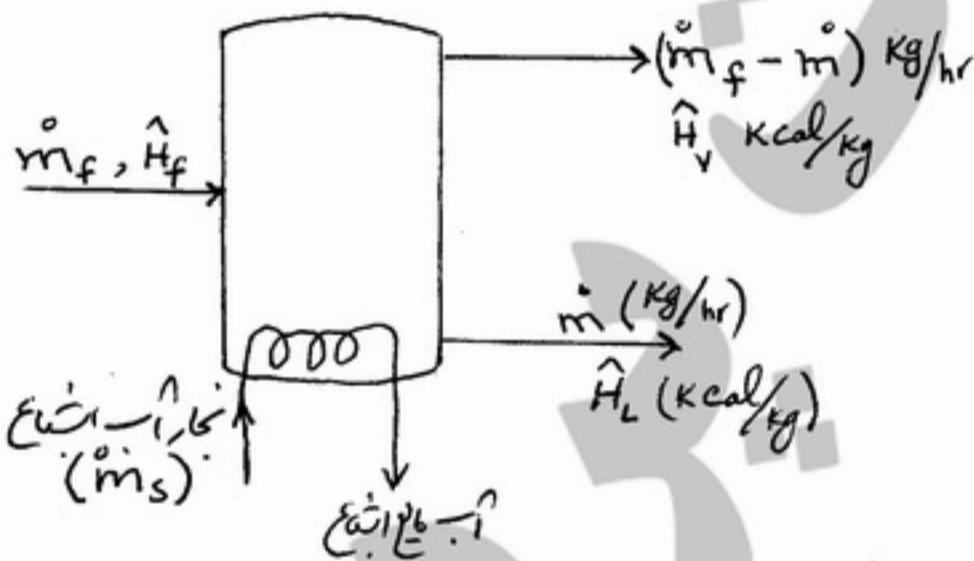
- ۱۵۲ - در احتراق متان، اگر عمل به طور آدیباتیکی انجام شود بالاترین درجه حرارت گازهای احتراق وقتی بدست می‌آید که:

(۱) احتراق به طور کامل و با ۲۵٪ هوای اضافی انجام شود.

(۲) احتراق به طور کامل و با ۶۰٪ هوای اضافی انجام شود.

(۳) احتراق به طور کامل و با ۱۰۰٪ هوای اضافی انجام شود.

- ۱۵۳ - در یک برج به شکل زیر کدام گزینه بیانگر موازنۀ حرارتی صحیح برای کل سیستم است؟ برج کاملاً عایق بندی شده است.



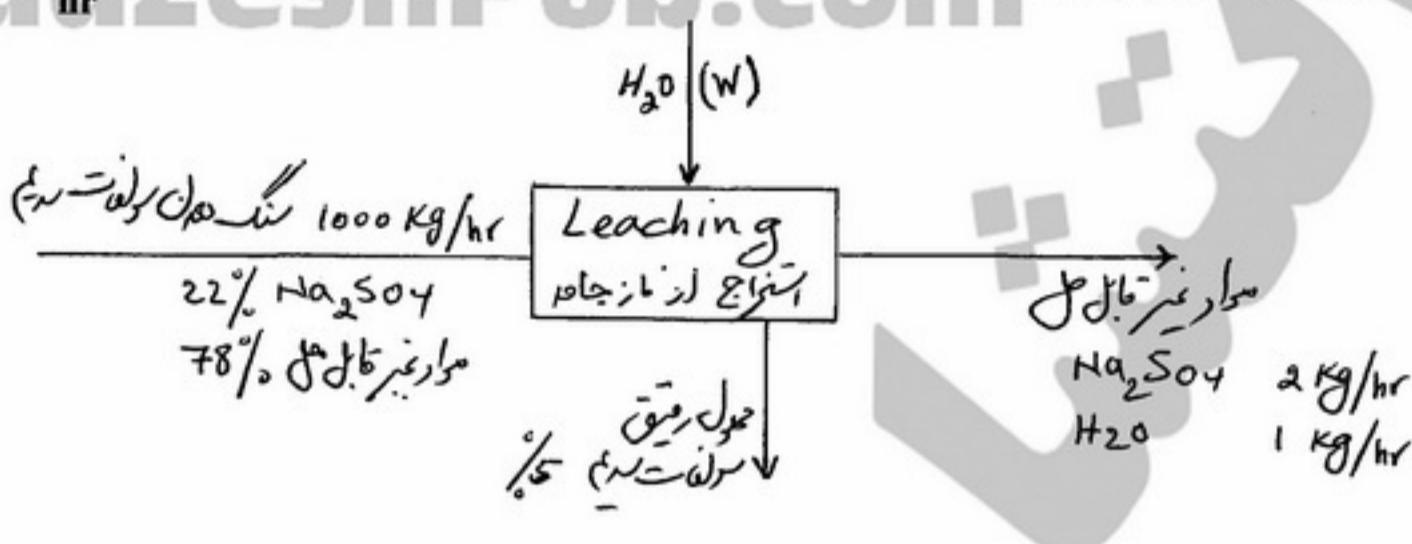
$$\dot{m}_s \lambda_s = (\dot{m}_f - \dot{m}) \hat{H}_v - \dot{m} \hat{H}_l - \dot{m}_f \hat{H}_f \quad (1)$$

$$\dot{m}_s \lambda_s = (\dot{m}_f - \dot{m}) \hat{H}_v + \dot{m} \hat{H}_l - \dot{m}_f \hat{H}_f \quad (2)$$

$$\dot{m}_s \lambda_s = (\dot{m}_f - \dot{m}) \hat{H}_v + \dot{m} \hat{H}_l + \dot{m}_f \hat{H}_f \quad (3)$$

$$\dot{m}_s \lambda_s = (\dot{m}_f - \dot{m}) \hat{H}_v - \dot{m} \hat{H}_l + \dot{m}_f \hat{H}_f \quad (4)$$

- ۱۵۴ یک پروسس استخراج از جامد (Leaching)، مطابق شکل زیر کار می‌کند. مقدار آب ورودی ( $W$ ) بر حسب  $\frac{\text{Kg}}{\text{hr}}$  چقدر است؟



۴۱۴۳ (۴)

۴۱۶۶ (۳)

۴۲۶۳ (۲)

۴۲۶۲ (۱)

- ۱۵۵ یک ترکیب آلی با هوای تئوری لازم بطور کامل سوخته و ترکیب درصد گازهای احتراق به شرح زیر بوده است: کدام یک از ترکیبات زیر سوخت مورد نظر است؟

$\text{CO}_2$  ۱۱,۶۲٪

$\text{H}_2\text{O}$  ۱۵,۵۰٪

$\text{N}_2$  ۷۲,۸۸٪

$\text{C}_2\text{H}_6$  (۱)

$\text{CH}_4$  (۲)

$\text{C}_3\text{H}_8$  (۳)

$\text{C}_4\text{H}_{10}$  (۴)

- ۱۵۶ معادله انرژی برای یک سیستم بسته (Closed System) کدام است؟

$$W - Q = \Delta E \quad (۱)$$

$$Q = W \quad (۲)$$

$$Q - W = \Delta E \quad (۳)$$

$$Q + W = \Delta E \quad (۴)$$

- ۱۵۷ در پدیده انتقال جرم دو فازی، عامل اصلی انتقال یا نیرو محرکه انتقال بین دو فاز کدام است؟

(۱) اختلاف جنس فازها

(۲) اختلاف سطح

(۳) اختلاف غلظت

(۴) اختلاف پتانسیل شیمیابی

۱۵۸- اگر معادله خط تبادل (Operating line) برای قسمت بالای برج تقطیر سینی دار پیوسته،  $y = \frac{2}{3}x + \frac{3}{10}$  باشد. ترکیب

درصد محصول بالای برج نسبت به جزء فرارتر چقدر است؟

- (۱) ۰/۹۶
- (۲) ۰/۸۰
- (۳) ۰/۷۰
- (۴) ۰/۹۰

۱۵۹- ایجاد کدام شرایط در یک برج تقطیر باعث افزایش میزان خلوص محصولات تقطیر می‌گردد؟

- (۱) افزایش نسبت برگشتی و افزایش تعداد سینی ها
- (۲) کاهش نسبت برگشتی و افزایش تعداد سینی ها
- (۳) کاهش نسبت برگشتی و کاهش تعداد سینی ها
- (۴) افزایش نسبت برگشتی و کاهش تعداد سینی ها

۱۶۰- در فرایند انتقال جرم خشک کردن، قدرت خشک کنندگی یک گاز یا هوای خشک چه ارتباطی با دمای خشک و

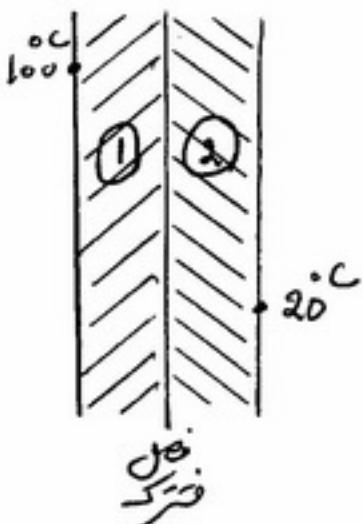
مرطوب آن دارد؟

- (۱) تنها با افزایش دمای خشک افزایش می‌یابد وارتباطی به دمای مرطوب آن ندارد.
- (۲) تنها با کاهش دمای مرطوب هوا، افزایش می‌یابد وارتباطی به دمای خشک آن ندارد.
- (۳) با کاهش دمای خشک و افزایش دمای مرطوب افزایش می‌یابد.
- (۴) با افزایش دمای خشک و کاهش دمای مرطوب افزایش می‌یابد.

۱۶۱- عدد گراشوف در انتقال حرارت، مشابه کدام یک از اعداد زیر است؟

- (۱) عدد رینولدز
- (۲) عدد پراندل
- (۳) عدد فوریه
- (۴) عدد ناسلت

- ۱۶۲ - دیواره صاف مرکب زیر از دو دیواره صاف با ضخامت یکسان ولی با جنس مختلف تشکیل شده است. اگر دمای سطح خارجی  $20^{\circ}\text{C}$  باشد، نسبت ضریب هدایت حرارتی دیواره ۱ ( $k_1$ ) به ضریب هدایت حرارتی دیواره ۲ ( $k_2$ ) کدام گزینه است؟ (شرایط پایاست)



- ۱ (۱)
- $\frac{1}{5}$  (۲)
- ۵ (۳)

۴) بستگی به دمای فصل مشترک دو دیواره دارد.

$$- ۱۶۳ - \text{معادله تبخیر} \quad \ln \frac{L_1}{L_2} = \int_{x_1}^{x_2} \frac{dx}{y-x}$$

- (۱) تبخیر محلول رقیق آمونیاک در آب
- (۲) تبخیر محلول رقیق آب نمک
- (۳) تبخیر محلول غلیظ آمونیاک در آب
- (۴) تبخیر محلول رقیق متانول در آب

- ۱۶۴ - عبور هوا از یک کولر آبی حدوداً روی چه مسیری در دیاگرام رطوبت سنجی (Psychrometric Chart) حرکت می‌نماید؟

- (۱) روی خط نقطه شبنم ثابت
- (۲) روی خط رطوبت ثابت
- (۳) روی خط انتالپی ثابت
- (۴) روی خط حجم مخصوص ثابت

- ۱۶۵ - اگر یک هوای غیر اشباع را در فشار ثابت حرارت دهیم، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) رطوبت نسبی افزایش، حجم مخصوص افزایش و رطوبت تغییر می‌کند.
- (۲) رطوبت نسبی افزایش، حجم مخصوص افزایش و رطوبت ثابت باقی بماند.
- (۳) رطوبت نسبی کاهش، حجم مخصوص افزایش و رطوبت ثابت باقی بماند.
- (۴) رطوبت نسبی کاهش، حجم مخصوص افزایش و رطوبت تغییر می‌کند.

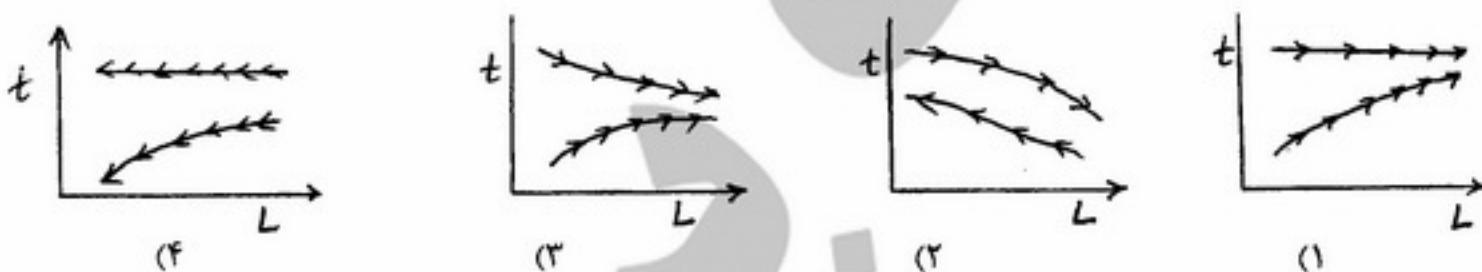
- ۱۶۶ - ظرفیت حرارتی ( $C_p$ ) یک محلول ۲۰٪ نمک طعام در آب را بر حسب  $\frac{\text{cal}}{\text{gr}^{\circ}\text{C}}$  چقدر حدس می‌زنید؟

- (۱) ۱/۱
- (۲) ۰/۸
- (۳) ۱/۲
- (۴) ۱/۳

- ۱۶۷ - کدام گزینه درمورد عایق کاری لوله‌ها برای کاهش هدر رفتن حرارت صحیح است؟

- (۱) ضخامت لایه عایق دور لوله‌ها برای کاهش هدر رفتن حرارت یک حد دارد.
- (۲) میتوان ضخامت لایه عایق دور لوله را هر چقدر بخواهیم افزایش دهیم تا انرژی کمتری به هدر رود.
- (۳) عایق دور لوله‌ها می‌بایست حتماً از دو یا سه نوع جنس متفاوت باشد.
- (۴) اگر دو لایه متفاوت عایق بکار رود، عایق نزدیکتر به لوله باید نازک‌تر از عایق دوم باشد.

- ۱۶۸ - کدام یک از اشکال زیر که توزیع درجه حرارت دو فاز در یک مبدل حرارتی را نشان می‌دهند، اشتباه است؟  $L$  طول و  $t$  درجه حرارت است.



- ۱۶۹- اگر در فرآیند اسمز معکوس دمای آب ورودی افزایش یابد، کدام یک از نتایج زیر را می‌توان انتظار داشت؟  
 ۱) کاهش خلوص آب شیرین ۲) کاهش دبی آب شیرین ۳) کاهش فشار اسمزی ۴) کاهش آسودگی غشا
- ۱۷۰- بکارگیری کدام یک از مواد زیر باعث حذف هر دو گاز اکسیژن و کلر از آب می‌شود؟  
 ۱) تیوسولفات سدیم ۲) آمونیاک ۳) سولفات سدیم ۴) هیدروازین
- ۱۷۱- کدام یک از مواد منعقد کننده زیر برای تصفیه فاضلاب با pH بیش از نه (۹) توصیه می‌شوند؟  
 ۱) کلوروفریک ۲) سولفات آهن ۳) کلوروفریک و آلوم ۴) کلوروفریک و سولفات آهن
- ۱۷۲- قابلیت تهشیینی لجن در یک واحد تصفیه بیولوژیکی با هوادهی عادی با افزایش نسبت  $\frac{F}{M} = \frac{\text{جرم بیولوژیکی}}{\text{غذا}}$  است؟  
 ۱) ثابت باقی می‌ماند. ۲) افزایش می‌یابد. ۳) کاهش می‌یابد. ۴) رابطه‌ئی ندارد.
- ۱۷۳- اگر P قلیائیت ساده و M قلیائیت کل و H سختی کل در یک نمونه آب باشد، در کدام یک از شرایط زیر استفاده از سود سوز آور به جای آهک ممکن است باعث کاهش هزینه سبک کردن این نمونه آب شود؟  
 H>P (۴) H<P (۳) H>M (۲) H<M (۱)  
 TDS (۴) TSS (۳) TOC (۲) BOD (۱)

- ۱۷۵- در خوردگی ..... لایه سطحی فلز مورد حمله واقع می شود و اثرات انهدام فلز در تمام سطح فلز مشاهده می شود.
- (۱) یک نواخت      (۲) سائیدگی      (۳) جدایش      (۴) گالوانیکی
- ۱۷۶- کدام گزینه برای جلوگیری از خوردگی بیولوژیکی مناسب تر است؟
- (۱) استفاده از میکروب کشها      (۲) استفاده از مواد بازدارنده      (۳) حفاظت کاتدی      (۴) تمام موارد
- ۱۷۷- کدام رابطه بین پتانسیل تعادل ( $E_{eq}$ )، پتانسیل اعمال شده ( $E_{app}$ ) و اورولتاژ  $\mu$  صادق است؟
- $\mu = -(E_{eq} + E_{ep})$  (۱)       $\mu = E_{app} - E_{eq}$  (۲)       $\mu = E_{eq} - E_{app}$  (۳)       $\mu = E_{eq} + E_{app}$  (۴)
- ۱۷۸- اختلاف پتانسیل یک قطعه فلز در حال تعادل ، با محلولی از کاتیون های آن .....
- (۱) به پتانسیل استاندارد فلز معروف است.      (۲) قابل اندازه گیری نیست.      (۳) مستقل از شرایط محیطی است.
- روی دیاگرام های پوربه خطوط مرزی مورب دارای چه مفهومی می باشد؟
- (۱) برقراری تعادل های مبادله الکترون با مشارکت یون های  $H^+$  (۲) تغییر عدد pH  
 (۳) برقراری یک تعادل یونی      (۴) برقراری یک تعادل با مبادله الکترونی
- ۱۸۰- افزایش خوردگی در اثر حرکت نسبی یک مایع خورنده و سطح فلز چه نام دارد؟
- (۱) خوردگی حفره ای      (۲) خوردگی خستگی      (۳) خوردگی فرسایشی      (۴) خوردگی سایشی