



نام

نام خانوادگی

محل امضاء

صبح چهارشنبه
۸۹/۱۱/۲۷
دفترچه ۱ از دو دفترچه

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 ۱۳۸۹

مجموعه شیمی - کد ۱۲۰۳

مدت پاسخگویی: ۲۱۰ دقیقه

تعداد سوال: ۱۵۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۲۰	۱	۲۰
۲	شیمی آلی	۲۰	۲۱	۴۱
۳	شیمی معدنی	۲۰	۶۱	۸۱
۴	شیمی تجزیه	۲۰	۹۱	۱۱۱
۵	شیمی فیزیک	۲۰	۱۲۱	۱۴۱

یهمن ماه سال ۱۳۸۹

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

PardazeshPub.com

PardazeshPub.com

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- Those who fail to ----- with the law will be fined.
 1) obstruct 2) comply 3) trigger 4) resolve
- 2- A contract can be ----- by agreement of the parties involved.
 1) terminated 2) collapsed 3) disembarked 4) declined
- 3- Over a period of years, the ----- of the drug in the body will damage the nervous system.
 1) subordination 2) compensation 3) accumulation 4) allocation
- 4- Firefighters needed modern breathing ----- to enter the burning house.
 1) infrastructure 2) criterion 3) apparatus 4) survival
- 5- Adults, by ----- of their greater experience, are able to reason about more things than adolescents can.
 1) analogy 2) vision 3) sphere 4) virtue
- 6- The tourist industry requires that the country's cultural ----- be made more accessible.
 1) integrity 2) asset 3) flaw 4) mode
- 7- This car design makes the ----- use of the available space and so is better than the previous one.
 1) contemporary 2) neutral 3) emergent 4) optimal
- 8- They made a very ----- decision, i.e. there was no common agreement on it, so they have since regretted it.
 1) controversial 2) eventual 3) successive 4) diverse
- 9- The evidence is detailed enough to ----- the author's conclusion.
 1) intensify 2) incline 3) comprise 4) sustain
- 10- The audience listened as the scientist ----- on her new theory.
 1) accompanied 2) expounded 3) committed 4) conceived

PART B: Grammar

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.

Supercomputers are the largest, fastest, and most powerful computers. There are only a few hundred of them in the world. They consist of several processors, (11) ----- can work on a different part of a task (12) ----- same time and at the rate of millions of instructions (13) ----- second. They are used for extremely complicated calculations. Weather forecasting, where a mass of data has (14) ----- quickly, is a good example of where a supercomputer can be helpful. Data on temperature, pressure, wind speed and direction, rainfall, and cloud cover is collected from (15) ----- sites, and the computer sorts it, compares it with data in its memory, and makes predictions.

- | | | | |
|----------------------------|---------------|----------------------|---------------|
| 11- 1) each of those | 2) which each | 3) each of which | 4) that each |
| 12- 1) for the | 2) for | 3) at the | 4) at |
| 13- 1) via | 2) per | 3) at | 4) in |
| 14- 1) to be processed | 2) processed | 3) being processed | 4) to process |
| 15- 1) the large number of | | 2) great number | |
| 3) large number | | 4) a large number of | |

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 I:

Measurements with mass spectrometers are the principal source of our modern, highly accurate information about the mass and natural distribution of isotopes. The modern mass spectrometer is a direct descendant of the gas-discharge tube in which Goldstein studied canal rays.

In a mass spectrometer, positive ions (most having +1 charge) are produced from the substance being studied under vacuum in the gas phase. The positive ion beam is lined up ("collimated") by a slit system and accelerated by an electrical field of variable strength. The ions then pass through a magnetic field of variable strength that is perpendicular to their path. This force deflects the ions into curved paths. How far the path of an ion is deflected depends upon its mass-to-charge ratio: ions with the smallest mass are deflected the most. As a result, the beam of positive ions is spread out according to the mass-to-charge ratio of the ions.

The spectrum can be recorded in a photograph; the instrument that produces such a record is called a mass spectrograph. The locations of the lines show the relative masses of the ions and the intensities of the lines show the relative numbers, or abundances, of ions of each mass.

16- According to the passage, the extent of deflection of each ion depends upon its

- 1) speed 2) charge 3) mass/charge 4) mass

17- In a mass spectrometer, the ions are

- 1) produced from the substance in the solid phase
2) directly fed into the instrument
3) produced by electrolysis
4) produced from the substance in the gas phase

18- In a mass spectrometer, the positive ions should first be

- 1) quenched by an electric field 2) lined up by a slit system
3) accelerated 4) deflected

19- In a mass spectrum, the abundances of ions are shown by

- 1) masses of the ions 2) intensities of the lines
3) locations of the lines 4) mass-to-charge ratio

20- In a mass spectrometer, the magnetic field

- 1) is necessary to keep the ions in a straight line, before reaching a photographic plate
2) is applied to the ions before the electric field
3) is applied perpendicular to the paths of ions
4) has a fixed strength

Passage II:

Laser is an acronym for light amplification by stimulated emission of radiation. It is a special type of emission that involves either atoms or molecules. Since the discovery of laser in 1960 it has been used in numerous systems designed to operate in the gas liquid and solid states. These systems emit radiation with wavelengths ranging from infrared through visible and UV. The advent of laser has truly revolutionized science, medicine, and technology.

Ruby laser was the first known laser. Ruby is a deep-red mineral containing corundum, Al_2O_3 , in which some of the Al^{3+} ions have been replaced by Cr^{3+} ions. A flashlamp is used to excite the chromium atoms to a higher energy level. The excited atoms are unstable, so at a given instant some of them will return to the ground state by emitting a photon in the red region of the spectrum. The photon bounces back and forth many times between mirrors at opposite ends of the laser tube. This photon can stimulate the emission of photons of exactly the same wavelength from other excited chromium atoms; these photons in turn can stimulate the emission of more photons, and so on. Because the light waves are *in phase* – that is, their maxima and minima coincide – the photons enhance one another, increasing their power with each passage between the mirrors. One of the mirrors is only partially reflecting, so that when the light reaches a certain intensity it emerges from the mirror as a laser beam. Depending on the mode of operation, the laser light may be emitted in pulses (as in the ruby laser case) or in continuous waves.

Laser light is characterized by three properties: It is intense, it has precisely known wavelength and hence energy, and it is coherent. By coherent we mean that the light waves are all in phase.

21- In the case of Ruby laser which choice is incorrect?

- 1) It covers a range of wavelengths.
- 2) It has a known energy.
- 3) It is coherent.
- 4) It has an intense color.

22- Stimulated emission in Ruby laser is caused by

- 1) increased vibrations of Cr^{r+} ions
- 2) displacement of Cr^{r+} ion in the corundum lattice
- 3) oxidation of Cr^{r+} to a higher state
- 4) excitation of electron in Cr^{3+}

23- Which statement is incorrect in the case of Ruby laser?

- 1) Laser beam has light waves of different maxima and minima.
- 2) It has a partially reflecting mirror.
- 3) Laser light is emitted in pulses.
- 4) It is the first known laser.

24- To increase the power of laser beam in Ruby laser, photons are

- 1) raised to a higher energy by changing the input of the lamp
- 2) raised to a higher temperature
- 3) bounced back and forth many times between mirrors
- 4) emitted in continuous waves

25- Which choice is incorrect?

Laser systems emit radiation in ranges which include

- 1) UV
- 2) X-rays
- 3) infrared
- 4) visibility

Passage III:

Nitric oxide (NO), the simplest nitrogen oxide, is an odd-electron molecule, and therefore it is paramagnetic. A colorless gas (boiling point: -152°C), NO can be prepared in the laboratory by reacting sodium nitrite (NaNO_2) with a reducing agent such as Fe^{2+} in an acidic medium.

Environmental sources of nitric oxide include the burning of fossil fuels containing nitrogen compounds and the reaction between nitrogen and oxygen inside the automobile engine at high temperatures. Lightning also contributes to the atmospheric concentration of NO. Exposed to air, nitric oxide quickly forms brown nitrogen dioxide gas: Nitrogen dioxide is a major component of smog.

About ten years ago scientists studying muscle relaxation discovered that our bodies produce nitric oxide for use as a neurotransmitter. (A *neurotransmitter* is a small molecule that serves to facilitate cell-to-cell communications.) Since then, it has been detected in at least a dozen cell types in various parts of the body. Cells in the brain, the liver, the pancreas, the gastrointestinal tract, and the blood vessels can synthesize nitric oxide. This molecule also functions as a cellular toxin to kill harmful bacteria. And that's not all: In 1996 it was reported that NO binds to hemoglobin, the oxygen-carrying protein in the blood. No doubt it helps to regulate blood pressure.

The discovery of the biological role of nitric oxide has shed light on how nitroglycerin ($C_3H_5N_3O_9$) works as a drug. Nitroglycerin tablets are commonly prescribed for heart patients to relieve the pain (*angina pectoris*) caused by a brief interference in the flow of blood to the heart. It is now believed that nitroglycerin produces nitric oxide, which causes the muscles to relax and allows the arteries to dilate.

That NO evolved as a messenger molecule is entirely appropriate. Nitric oxide is small and so can diffuse quickly from cell to cell. It is a stable molecule but under certain circumstances it is highly reactive, which accounts for its protective function. The enzyme that brings about muscle relaxation contains iron for which nitric oxide has a high affinity. It is the binding of NO to the iron that activates the enzyme. Nevertheless, in the cell, where biological effectors are typically very large molecules, the pervasive effects of one of the smallest known molecules are unprecedented.

26- Which statement is incorrect about the environmental source of nitric oxide?

- 1) Reaction of N_2 and O_2 inside the automobile engine
- 2) Burning of fossil fuels containing nitrogen compounds
- 3) Lightning
- 4) Reaction of sodium nitrite and iron sulfate

27- Which choice is not true about the function of NO in the body?

- 1) Dilation of the arteries
- 2) Neurotransmitter
- 3) Cellular toxin
- 4) Oxygen carrier

28- Cells in which part of the body do not synthesize nitric oxide?

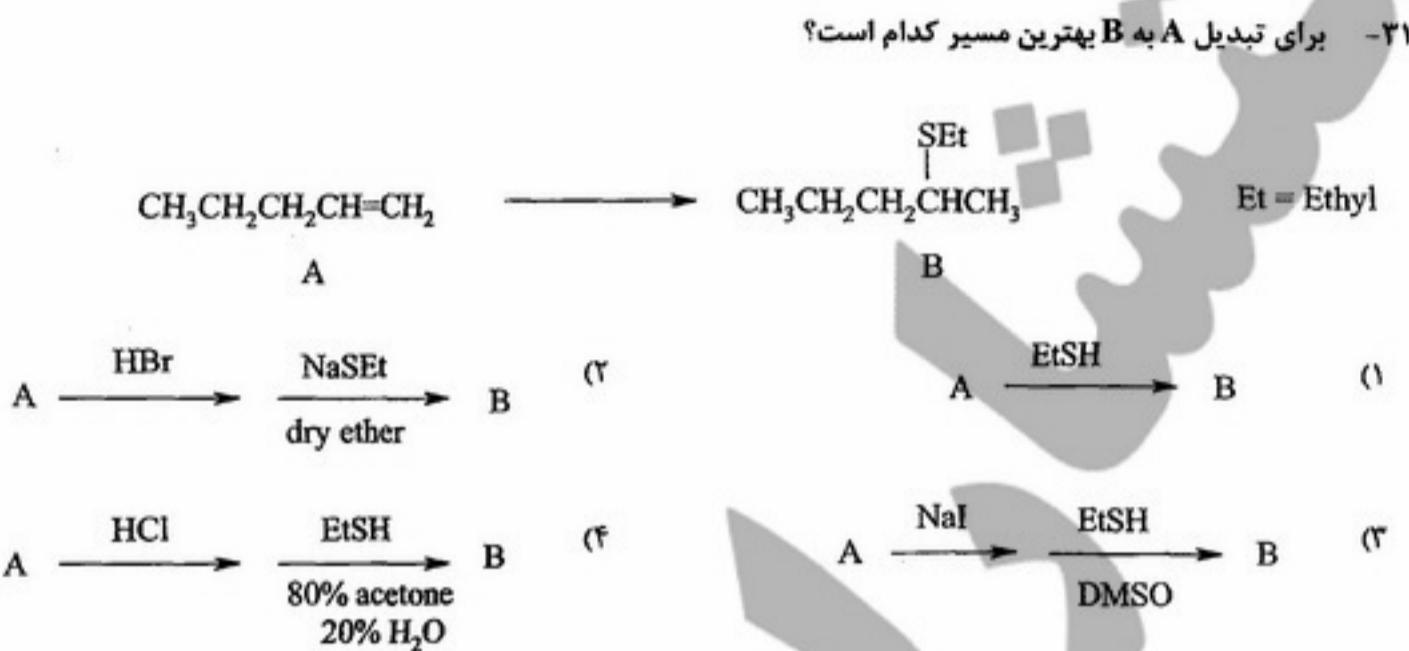
- 1) Blood vessels
- 2) Pancreas
- 3) Liver
- 4) Lungs

29- Nitroglycerin which is prescribed for heart patients helps to

- 1) increase the amount of hemoglobin
- 2) relieve angina
- 3) increase the amount of O_2 in the blood
- 4) inhibit muscle relaxation

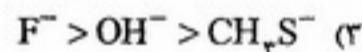
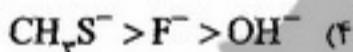
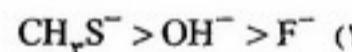
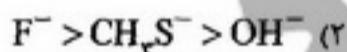
30- The enzyme that brings about muscle relaxation is activated by

- 1) binding of nitric oxide to iron in the enzyme
- 2) oxidation in the presence of NO
- 3) removing oxygen from nitric oxide
- 4) reduction in the presence of NO

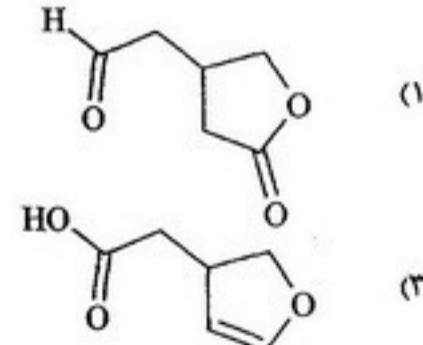
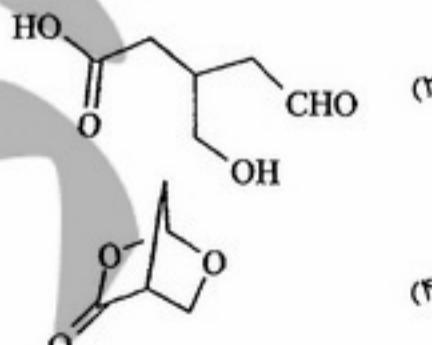
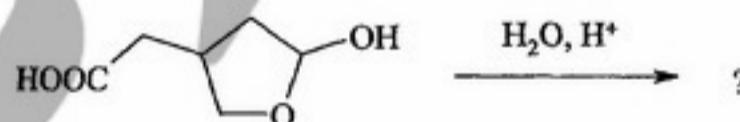


پایدارترین ساختار ترکیب ۳ - فلوئورو سیکلوهگزانول کدام است؟
 ۱) F محوری و OH استوایی ۲) OH محوری و F استوایی ۳) هر دو گروه استوایی ۴) F محوری و OH استوایی

ترتیب قدرت هسته دوستی گونه‌های زیر در واکنشی که در محیط آب و استن انجام می‌شود کدام است؟

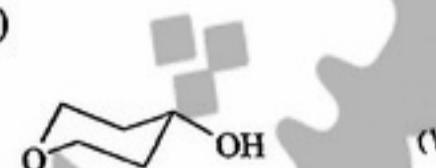
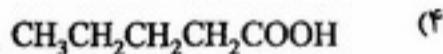
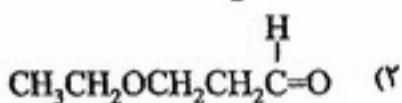


محصول واکنش زیر کدام است؟

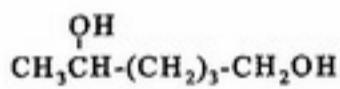
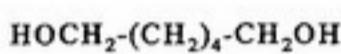
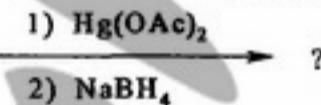
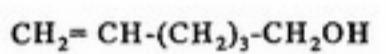


-۳۵- ترکیب A در طیف جرمی پیک های زیر را نشان می دهد. کدام ساختار با این داده های طیفی هماهنگ است؟

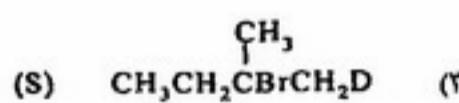
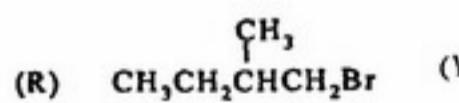
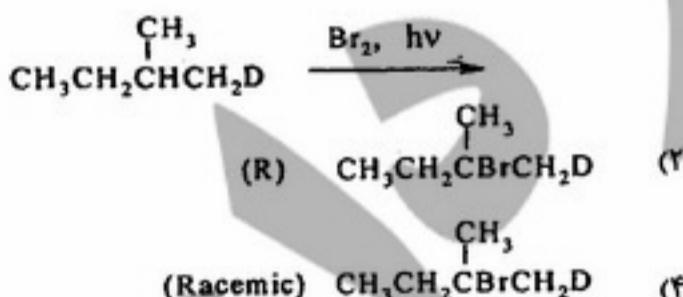
$$\frac{m}{z} = 102(M^+), 60(\text{base peak})$$

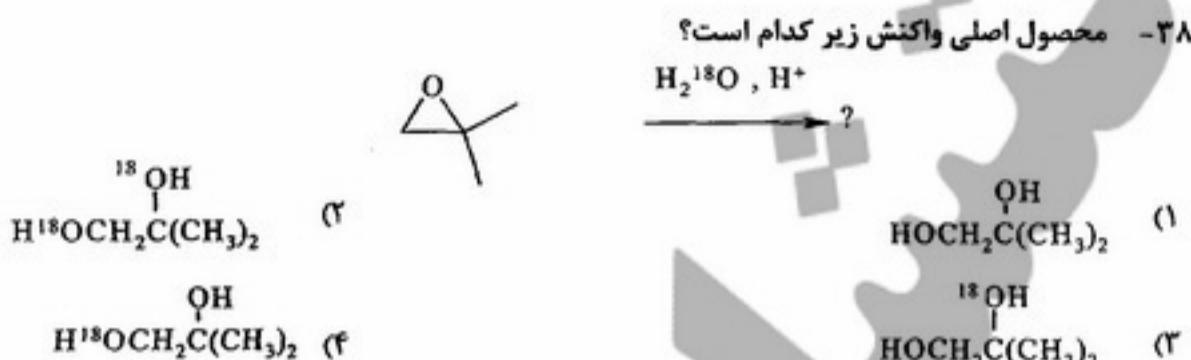


-۳۶- محصول اصلی واکنش زیر کدام است؟



-۳۷- محصول اصلی مونو برم دار کردن ایزومر R ترکیب داده شده کدام است؟

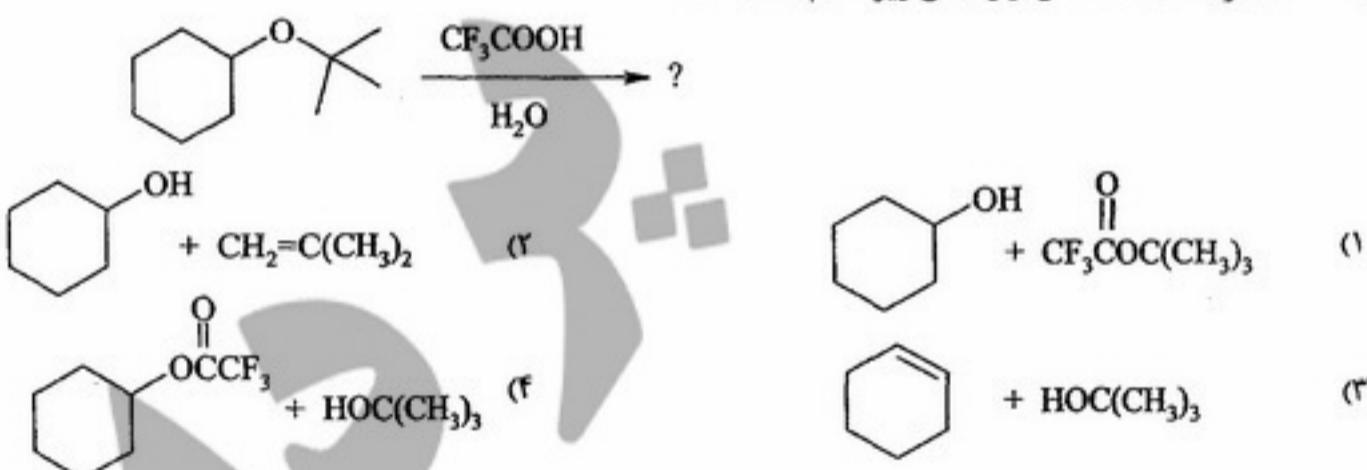


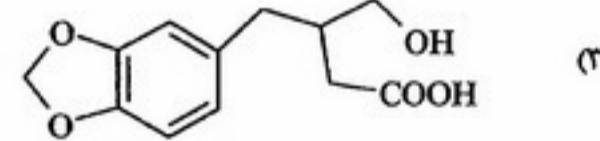
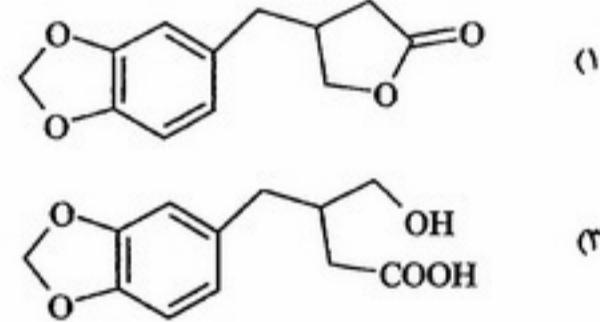
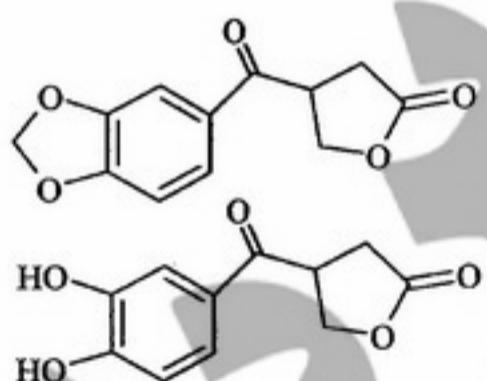
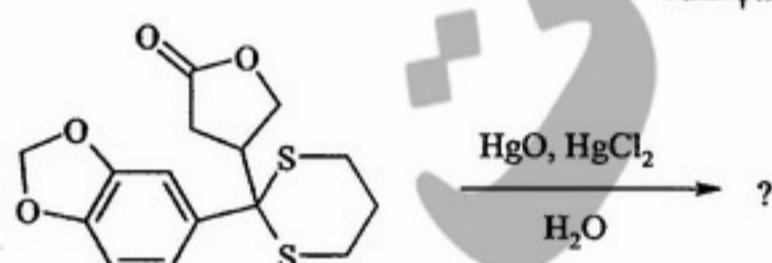
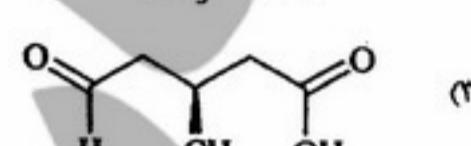
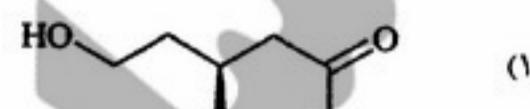
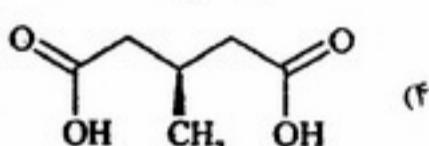
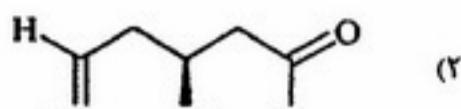
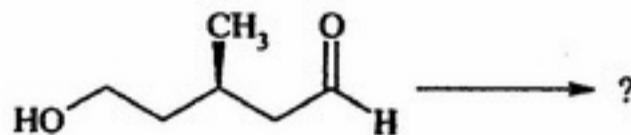


- ۳۹ - ترکیب A با فرمول $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ با محلول ۲،۴-دی نیتروفنیل هیدرازین رسوب زرد رنگ ایجاد می کند و به آزمایش تولنز جواب نمی دهد، و در آزمایش یدو فرم جواب مثبت می دهد. A کدام است؟

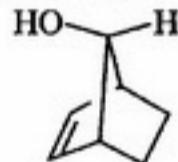


- ۴۰ - محصولات عمدۀ حاصل از واکنش زیر کدام است؟





۴۳ - در طیف $^1\text{HNMR}$ ترکیب زیر چند نوع هیدروژن با جایه‌جایی شیمیایی متفاوت وجود دارند؟



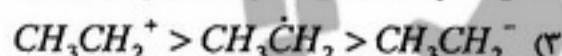
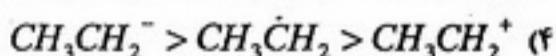
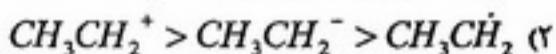
۶ (۴)

۷ (۳)

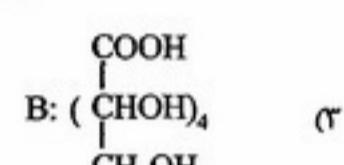
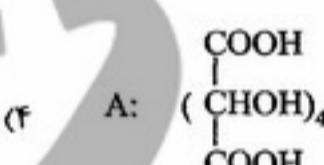
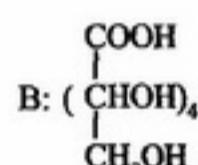
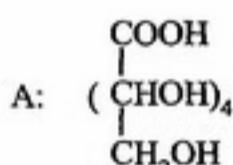
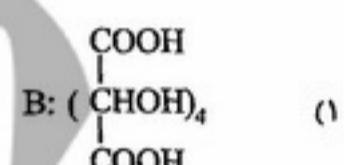
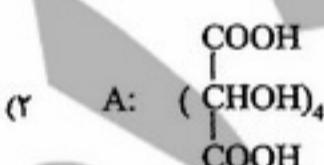
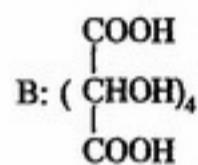
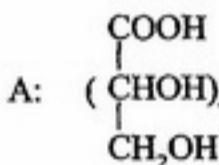
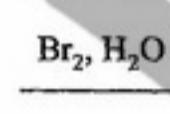
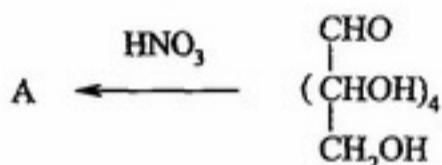
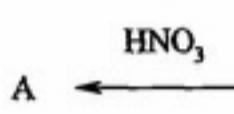
۵ (۲)

۴ (۱)

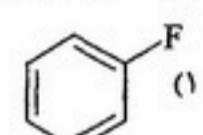
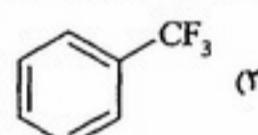
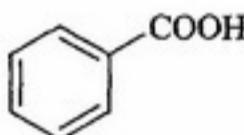
-۴۴ - کدام گزینه ترتیب افزایش پدیده Hyperconjugation در سه حدواتسط زیر را نشان می‌دهد؟



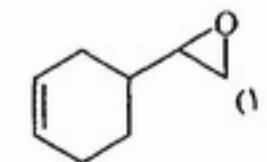
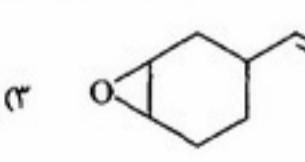
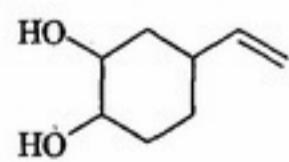
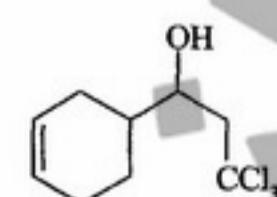
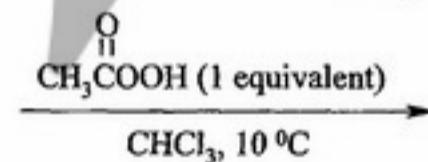
-۴۵ - محصول دو واکنش زیر کدامند؟



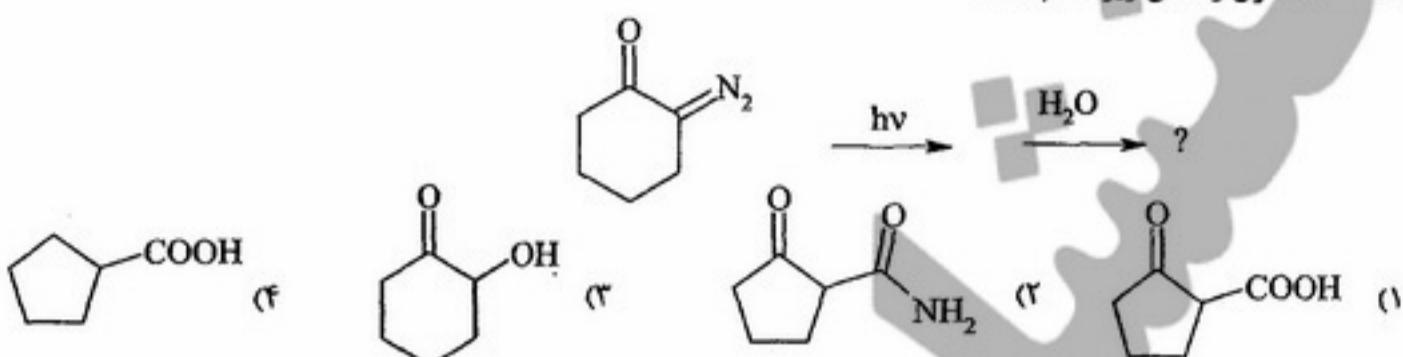
-۴۶ - از ترکیب‌های زیر کدام سریع‌تر نیتره می‌شود؟



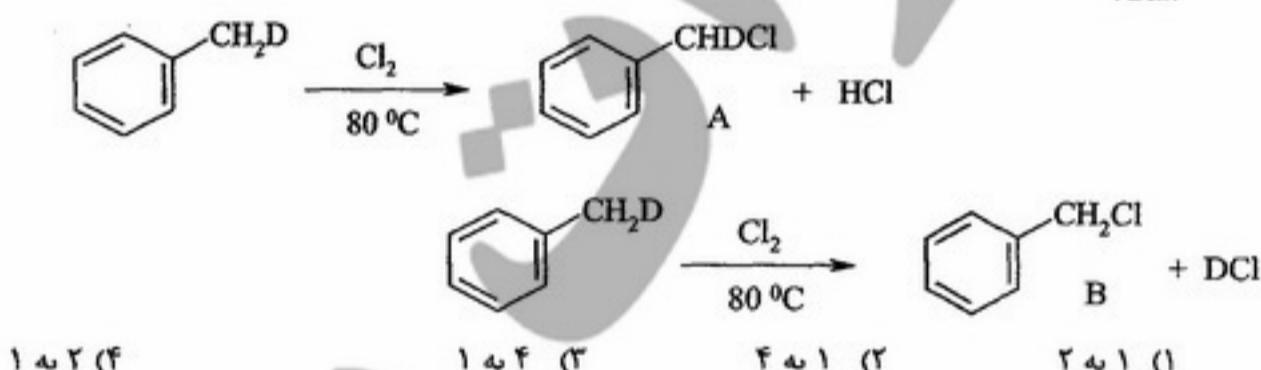
-۴۷ - محصول عمده واکنش زیر کدام است؟



- ۴۸ - محصول واکنش زیر کدام است؟



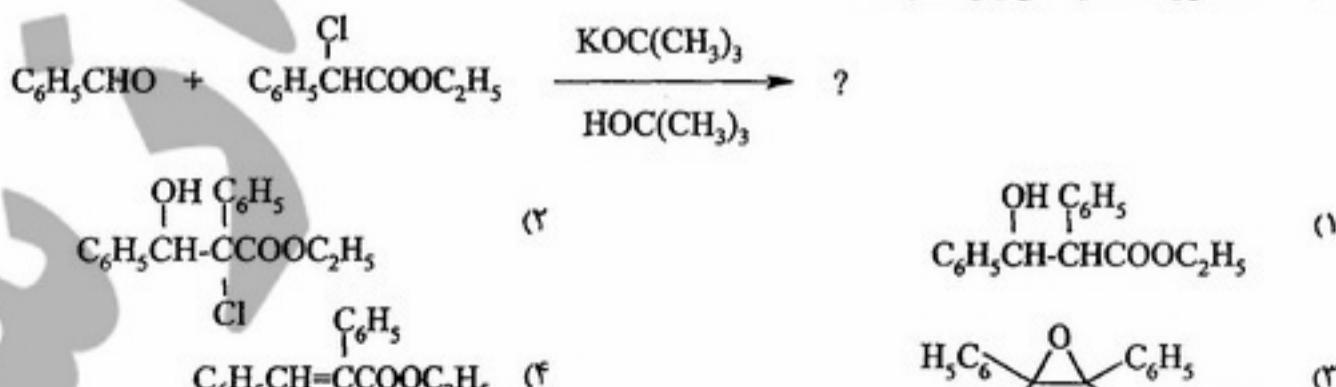
- ۴۹ - اگر اثر ایزوتوبی جایگزین شدن هیدروژن بنزیلیک توسط اتم کلر (Cl^0) باشد، نسبت محصول های A به B چقدر



- ۵۰ - ترتیب قدرت بازی ترکیب های زیر چگونه است؟

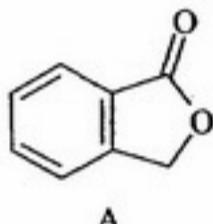


- ۵۱ - محصول عمده واکنش زیر کدام است؟

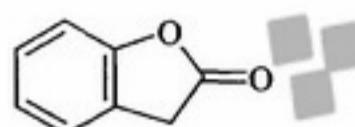


-۵۲-

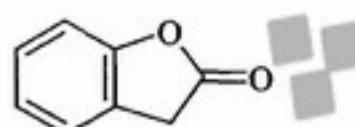
ترتیب افزایش فرکانس عامل کربونیل در طیف IR ترکیب‌های زیر چگونه است؟



B > C > A (۴)



C > B > A (۳)



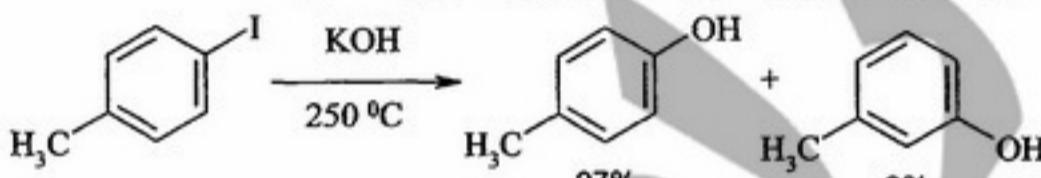
B > A > C (۲)



A > B > C (۱)

-۵۳-

چند درصد محصول‌های واکنش زیر از طریق مکانیسم بنزاین تشکیل شده است؟



۹۴% درصد (۴)

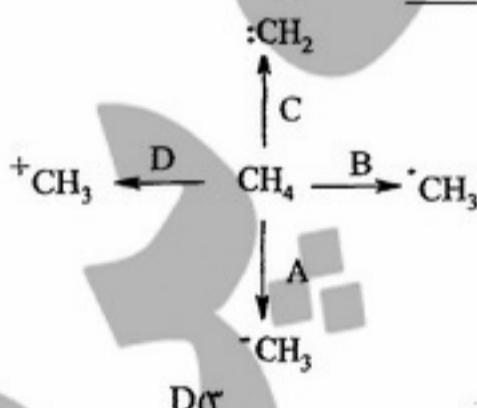
۹۷% درصد (۳)

۳% درصد (۲)

۱% درصد (۱)

-۵۴-

کدام تبدیل، فرایند اکسایش و کاهش نیست؟



C (۴)

D (۳)

B (۲)

A (۱)

-۵۵-

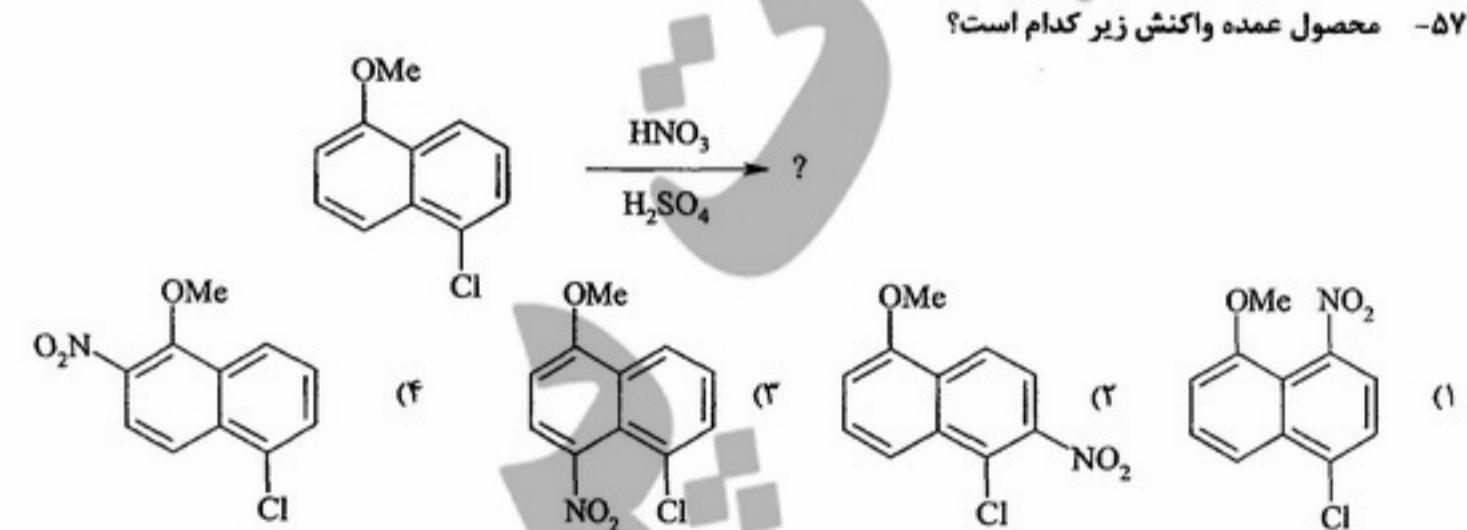
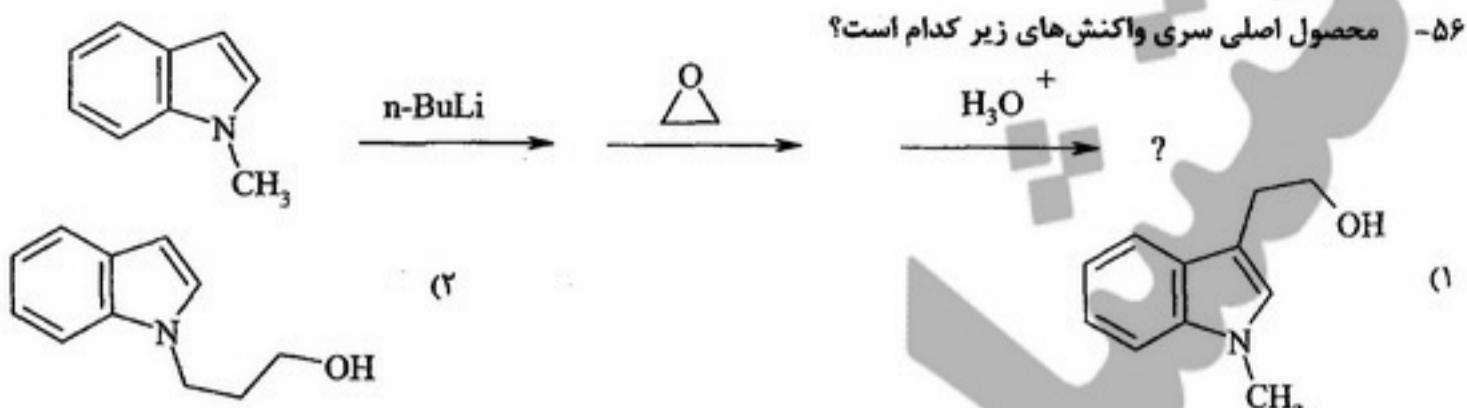
از واکنش Br_2 با سیکلوپنتن کدام محصول تشکیل می‌شود؟

(۱) دی بromo سیکلوپنتان

(۲) $(1R,2S)-(2R,1S)$ - دی بromo سیکلوپنتان

(۳) مخلوط راسمیک ۱،۲-دی بromo سیکلوپنتان

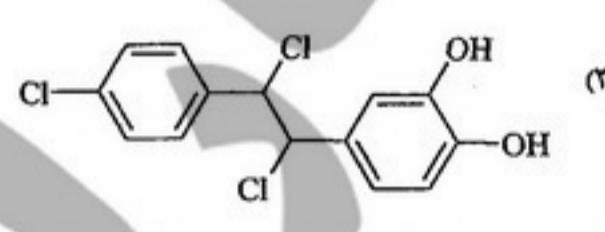
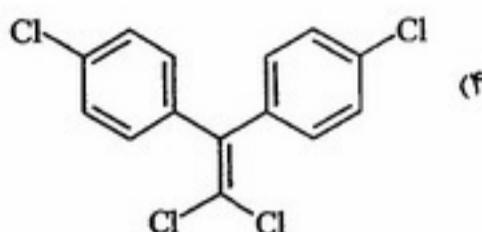
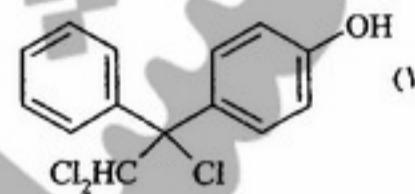
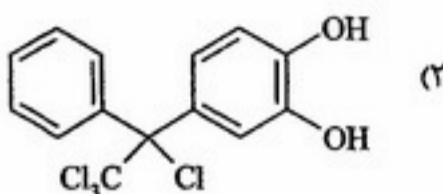
(۴) $(1R,2R)-(2R,1S)$ - دی بromo سیکلوپنتان



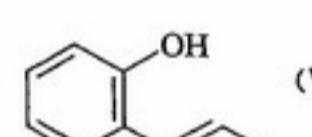
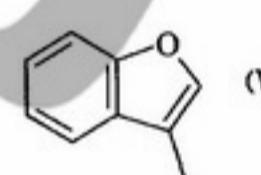
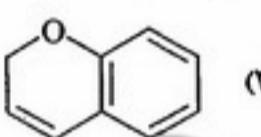
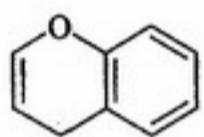
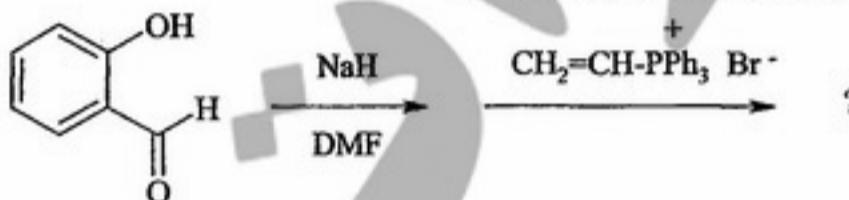
-۵۹ نوعی ماده سمی است که در طیف جرمی آن مجموعه‌ای از پیک‌های زیر را برای یون مولکولی نشان می‌دهد. فرمول

$$\frac{m}{z} = 216, 218, 220, 222, 224$$

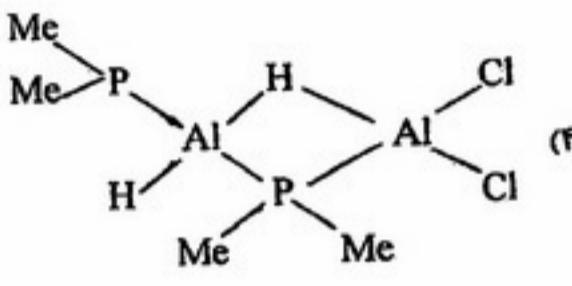
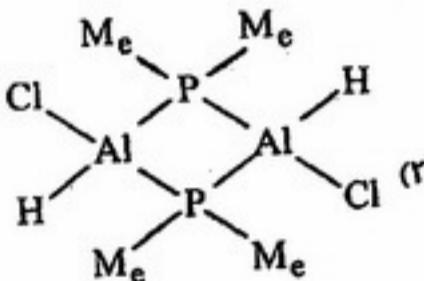
ساختاری DDE کدام است؟



Ph = Phenyl

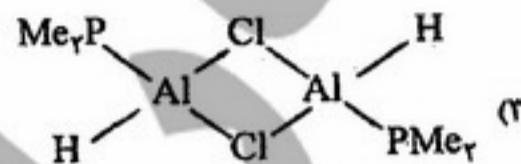
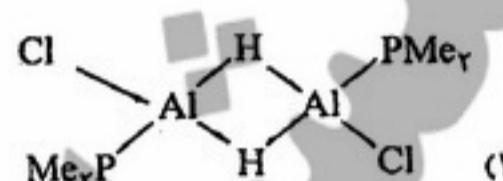


-۶۱- ساختار صحیح ترکیب $H_7Al_7(PMe_3)_7Cl_7$ کدام است؟



nido (۴)

hypho (۵)

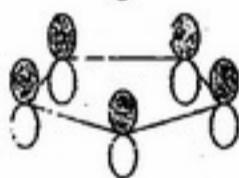
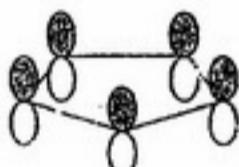


-۶۲- ساختار ترکیب $B_7C_7H_{13}$ کدام است؟
closo (۲) arachno (۱)

-۶۳- کدام یک از اوربیتال‌های s , p , d آهن، مناسب برای برهم کنش با مجموعه اوربیتال‌های π مقابل در فروسن می‌باشد؟

p_z (۱)
s (۲)

d_{xz} , d_{yz} (۳)
 d_{z^2} (۴)



-۶۴- در کدام یک از کمپلکس‌های زیر تعایل فلز برای دهنده‌گی π به لیگاند کمتر است؟
 $Fe(PR_3)_5$, $Ni(PR_3)_4$, $Ni(CO)_4$, $Fe(CO)_5$

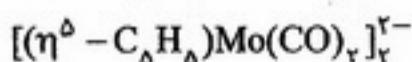
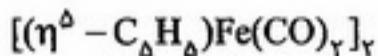
$\gamma_5 Fe(PR_3)_5$ (۴)

$\gamma_8 Ni(PR_3)_4$ (۵)

$\gamma_8 Ni(CO)_4$ (۲)

$\gamma_6 Fe(CO)_5$ (۱)

-۶۵- مرتبه پیوند فلز - فلز به ترتیب برای Fe و Mo در گونه‌های زیر کدام است؟



۱ و ۲ (۴)

۲ و ۳ (۳)

۲ و ۱ (۲)

۱ و ۱ (۱)

- ۶۶- بنزن به صورت η^5 و سیکلو پنتادی اتیل به صورت η^5 با فلز M ترکیب ساندویچی تشکیل می‌دهند. فلز M کدام است؟

Cr (۱)

Mn (۳)

Co (۲)

Fe (۱)

- ۶۷- بر اساس قاعده ۱۸ الکترون کدام مولکول نمی‌تواند وجود داشته باشد؟

$[\text{Mo}(\eta^5-\text{C}_5\text{H}_5)(\text{CO})_2]_2$ (۱)

$[\text{Fe}(\eta^5-\text{C}_5\text{H}_5)(\text{CO})_2]$ (۲)

$[\text{Mn}(\eta^5-\text{C}_5\text{H}_5)(\text{CO})_2(\text{CH}_3)]$ (۳)

$[\text{Fe}(\eta^5-\text{C}_5\text{H}_5)(\eta^1-\text{C}_5\text{H}_5)(\text{CO})_2]$ (۴)

- ۶۸- نوع اوربیتال‌های هیبریدی برای هر اتم انتیموان در یون $[\text{Sb}_3\text{F}_{11}]^-$ کدام است؟

$\text{sp}^2\text{d}^1 + \text{sp}^2\text{d}$ (۴)

sp^2d^3 (۳)

sp^2d (۲)

sp^2d^2 (۱)

- ۶۹- گروه نقطه‌ای مولکول $[\text{Co}(\text{NH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3)_6]^{2+}$ کدام است؟

D_{2h} (۱)

C_{2h} (۳)

D_2 (۲)

C_{2v} (۱)

- ۷۰- بر مبنای روش اسلاتر، Z_{eff} الکترون‌های ظرفیت برای یون Cu^{+1} عبارتست از:

۹/۰۵ (۴)

۷/۹۵ (۳)

۷/۳۵ (۲)

۷/۸۵ (۱)

- ۷۱- در کدام گزینه ترتیب زاویه پیوندی در سری ترکیبات داده شده صحیح است؟

$\text{SCl}_2, \text{SF}_2, \text{OF}_2, \text{SH}_2, \text{OH}_2$

$\text{OH}_2 > \text{SH}_2, \text{SF}_2 < \text{SH}_2, \text{OF}_2 < \text{SF}_2, \text{SCl}_2 > \text{SH}_2$ (۱)

$\text{OH}_2 > \text{SH}_2, \text{SF}_2 > \text{SH}_2, \text{OF}_2 < \text{SF}_2, \text{SCl}_2 < \text{SH}_2$ (۲)

$\text{OH}_2 < \text{SH}_2, \text{SF}_2 < \text{SH}_2, \text{OF}_2 > \text{SF}_2, \text{SCl}_2 > \text{SH}_2$ (۳)

$\text{OH}_2 > \text{SH}_2, \text{SF}_2 > \text{SH}_2, \text{OF}_2 > \text{SF}_2, \text{SCl}_2 > \text{SH}_2$ (۴)

- ۷۲- کدام گزینه نمایش اوربیتال مولکولی ضد پیوندی $2\pi_y$ در مولکول O_3 است؟ (محورهای y و z در صفحه کاغذ قرار دارند).

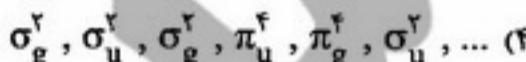
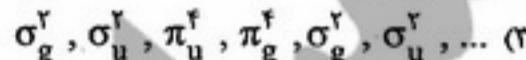
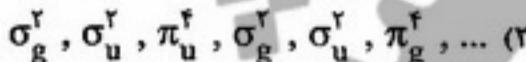
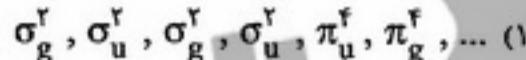
(۱)

(۲)

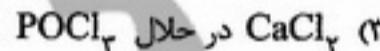
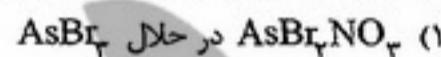
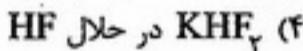
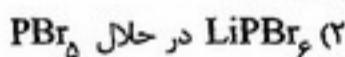
(۳)

(۴)

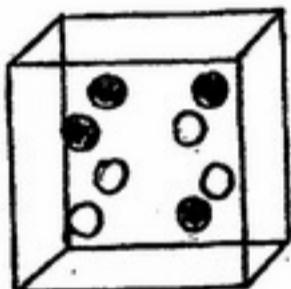
-۷۳- ترتیب ترازهای انرژی اوربیتال‌های مولکولی در مولکول CO_2 عبارتست از:



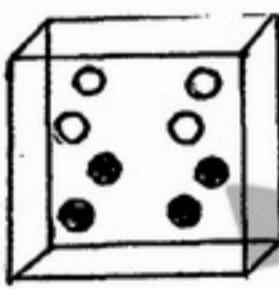
-۷۴- کدام جسم حل شونده در حلال داده شده به صورت اسید عمل می‌کند؟



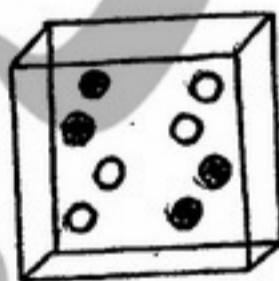
-۷۵- در سلول واحد بلور بلاتندری (ZnS) یون‌های سولفید آرایش مکعبی مرکز وجوده پر (fcc) دارند و از هشت حفره چهاروجهی در درون این سلول واحد، چهار حفره آن توسط یون‌های روی اشغال شده است. وضعیت اشغال این حفره‌ها چگونه است؟ (برای واضح بودن شکل یون‌های سولفید در گوشها و مرکز وجوده مکعب نشان داده نشده‌اند).



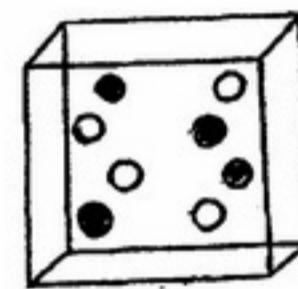
(۴)



(۳)



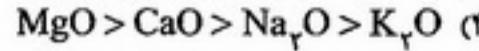
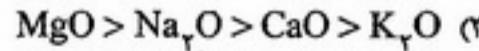
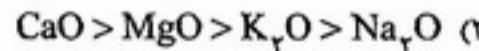
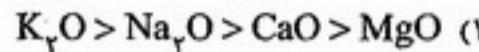
(۲)



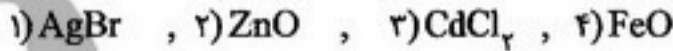
(۱)

-۷۶- کدام ترتیب برای مقایسه انرژی شبکه اکسیدهای زیر درست است؟ (از رقم منفی بزرگتر به سمت رقم منفی کوچکتر)

$$\text{Na}^+ = 102 \text{ pm}, \text{K}^+ = 128 \text{ pm}, \text{Mg}^{2+} = 72 \text{ pm}, \text{Ca}^{2+} = 100 \text{ pm}$$



-۷۷- کدام یک از ترکیب‌های زیر ممکن است نقص استوکیومتری داشته باشد؟



۲ و ۴ (۴)

۱ و ۳ (۳)

۴ و ۱ (۲)

۱ و ۲ (۱)

-۷۸- گشتاور مغناطیسی کمپلکس دو هسته‌ای مس (II) به فرمول $[Cu_2(CH_3COO)_4 \cdot 2H_2O]$ در دمای اتاق برابر با $\frac{4}{4}$ B.M. می‌باشد، و با کاهش دما مقدار آن کاهش می‌یابد، زیرا:

- ۱) کوپلاز دیامغناطیسی انجام می‌شود.
- ۲) آنتروپی سیستم و نیز ممان مغناطیسی کاهش می‌یابد.
- ۳) در اجسام پارامغناطیسی کاهش دما موجب کاهش ممان مغناطیسی می‌شود.
- ۴) کوپلاز فرومغناطیسی بین هسته‌های مس انجام می‌گیرد.

-۷۹- گشتاور مغناطیسی کمپلکس $[Re(S_2C_6H_5)_4]^{2-}$ برابر $\frac{1}{9}$ BM است. الگوی شکافتگی اوربیتال‌های d

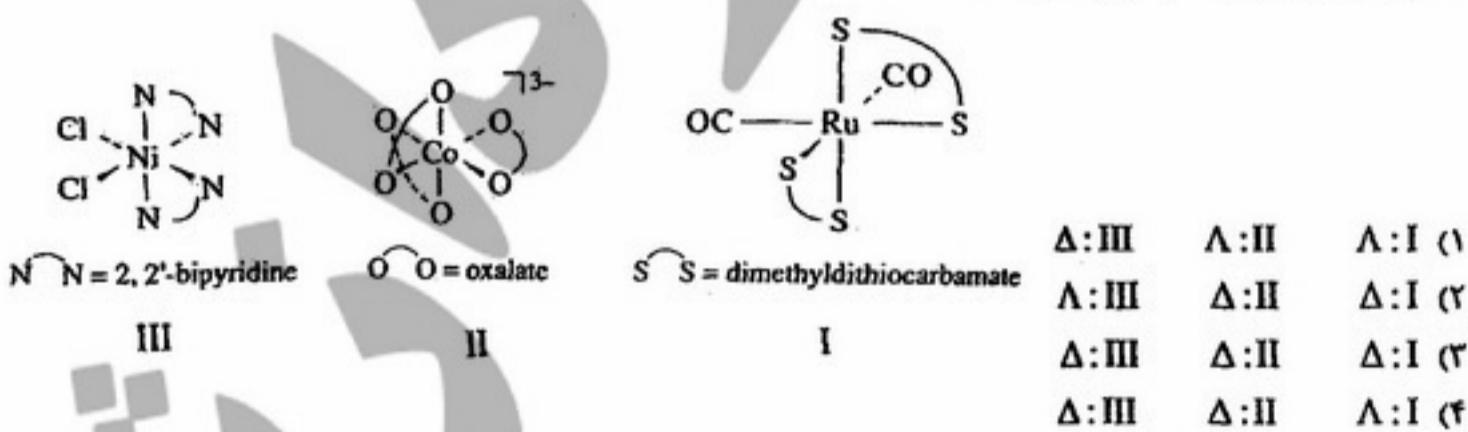
و آرایش الکترونی در این یون کمپلکس کدام است؟

- (۱) $(d_{x^2-y^2}, d_{xy})^{\tau} (d_{z^2}) (d_{xz}, d_{yz})$
- (۲) $(d_{xz}, d_{yz})^{\tau} (d_{x^2-y^2}, d_{xy}) (d_{z^2})$
- (۳) $(d_{xy})^{\tau} (d_{x^2-y^2})^{\delta} (d_{z^2}) (d_{yz}) (d_{xz})$
- (۴) $(d_{x^2-y^2}, d_{xy})^{\tau} (d_{xz}, d_{yz}) (d_{z^2})$

-۸۰- برای هر یک از کمپلکس‌های زیر حالت اکسایش فلز واسطه و آرایش هندسی کمپلکس مربوط داده شده است. اطلاعات کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) $Tc^{VI} [_{42}TcCl_4(N)]^-$ هرم با قاعده مرربع
- (۲) $Mo^{VI} [_{42}Mo(O_2)_2(O)(C_2O_4)]^{\tau-}$ دو هرمی با قاعده مثلث
- (۳) $U^{IV} [_{92}U(NCS-N)_4]^{\tau-}$ خد منشور مربعی
- (۴) $Co^{II} [_{27}CoN(CH_3CH_2PPh_3)_2(SMe)]^+$ دو هرمی با قاعده مثلث

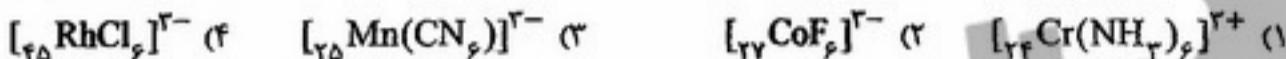
-۸۱- نماد پیکربندی برای سه گونه زیر کدام است؟



-۸۲- گروه نقطه‌ای کدام یون کمپلکس به صورت $D_{\tau h}$ است؟



-۸۳- جمله طیفی حالت پایه کدام کمپلکس به صورت A_{lg}^1 است؟



-۸۴- انرژی‌های نسبی اوربیتال‌های d بر حسب Dq که در زیر داده شده، مربوط به کدام آرایش هندسی است؟

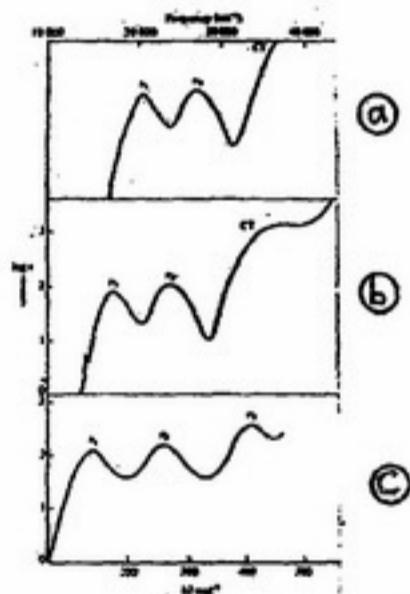
$$d_z^2 = -\frac{4}{28} \quad d_{x^2-y^2} = \frac{12}{28} \quad d_{xy} = \frac{2}{28} \quad d_{xz} = -\frac{5}{14} \quad d_{yz} = -\frac{5}{14}$$

(۱) منشور سه ضلعی (۲) ضد منشور مربعی (۳) مسطح مربعی (۴) هرم با قاعده مرربع

-۸۵- جمله طیفی حالت پایه برای یون کمپلکس $^{۲+}_{۲۶}\text{Fe}(\text{H}_۲\text{O})_۶$ کدام است؟



-۸۶- طیف‌های جذبی سه کمپلکس (I). $[\text{Cr}(\text{en})_۶]^{۲+}$: (II). $[\text{Cr}(\text{ox})_۶]^{۲-}$: (III). $[\text{CrF}_۶]^{۲-}$ ارائه شده است. کدام گزینه در مورد نسبت دادن طیف‌ها به کمپلکس‌ها صحیح است؟ (CT = نوار انتقال بار)



(۱) I: طیف a, II: طیف b و III: طیف c

(۲) I: طیف c, II: طیف a و III: طیف b

(۳) I: طیف a, II: طیف c و III: طیف b

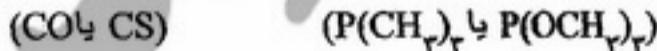
(۴) I: طیف b, II: طیف c و III: طیف a

-۸۷- طیف جذبی $\text{VCl}_۴$ یک پیک در nm ۱۱۰۰ دارد. طول موج طیف جذبی $\text{VCl}_۴^-$ کدام است؟

۲۲۰۰ nm (۱) ۴۸۹ nm (۲)

۲۴۷۵ nm (۳) ۵۵۲ nm (۴)

-۸۸- در هو یک از زوج‌های زیر کدام لیگاند دهنده π قوی‌تری به یون فلزی می‌باشد؟



-۸۹- هیدرولیز محلول نارنجی رنگ $[\text{Co}(\text{NH}_۳)_۵\text{N}_۳]^{۲+}$ در آب به کندی صورت می‌گیرد. با افزودن مقداری (aq) به

این محلول تغییر رنگ سریعی از نارنجی به صورتی مشاهده می‌شود. کدام گزینه علت این تغییر رنگ را تبيان می‌دهد؟

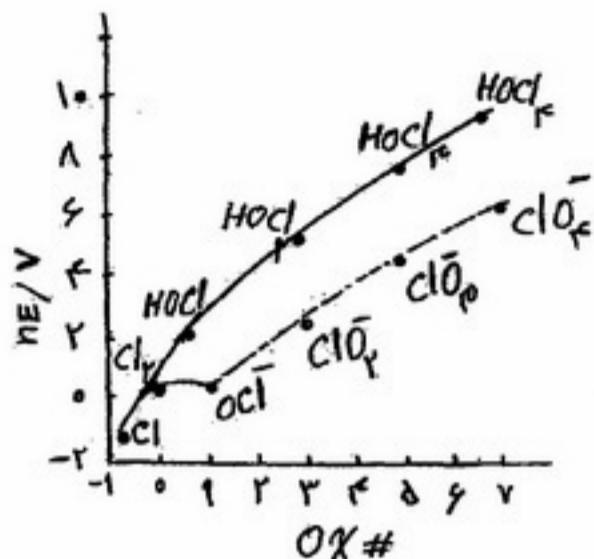
(۱) انجام واکنش جانشینی لیگاند و تشکیل $[\text{Fe}(\text{NH}_۳)_۵\text{N}_۳]^+$

(۲) انجام واکنش انتقال الکترون با مکانیسم فضای خارجی و تشکیل $[\text{Co}(\text{NH}_۳)_۵(\text{N}_۳)]^+$

(۳) هیدرولیز کاتالیزی کمپلکس و تشکیل $[\text{Co}(\text{NH}_۳)_۵(\text{OH}_۳)]^{۲+}$

(۴) انجام واکنش انتقال الکترون با مکانیسم فضای داخلی و تشکیل $[\text{Co}(\text{H}_۲\text{O})_۶]^{۲+}$

-۹۰-

در نمودار فراست (Frost) داده شده کدام عبارت نادرست است؟(۱) Cl_2 در محلول آبی قلیانی به ClO^- و ClO_4^- تسهیم نامتناسب می‌شود.(۲) Cl_2 در محلول اسیدی به صورت قابل توجه‌ای تسهیم نامتناسب نمی‌شود.(۳) Cl_2 در محلول آبی قلیانی به Cl^- و ClO^- تسهیم نامتناسب می‌شود.(۴) ClO_4^- در محلول آبی قلیانی به Cl^- و ClO^- تسهیم نامتناسب می‌شود.

-۹۱ تیترکننده A مقدار میانگین $12/96\%$ و انحراف استاندارد $5/0\%$ را برای خلوص نمونه بدست می‌آورد. تیتر کننده B مقدار متناظر $13/12\%$ و $0/0\%$ را اندازه‌گیری می‌کند. درصد خلوص واقعی $13/0\%$ است. در مقایسه با تیترکننده B، تیترکننده A دارای:

- (۱) صحبت کمتر ولی دقق بیشتر است.
- (۲) صحبت بیشتر و دقق بیشتر است.
- (۳) صحبت بیشتر ولی دقق کمتر است.
- (۴) صحبت کمتر و دقق کمتر است.

-۹۲ روش افزایش استاندارد در تجزیه شیمیایی اثر کدام خطأ را تصویب می‌کند؟
 (۱) خطأی ثابت (۲) خطأی روش (۳) خطأی دستگاهی (۴) خطأی مناسب

-۹۳ رابطه بین ثابت تفکیک HPO_4^{2-} و قدرت یونی محیط عبارت است از: (قدرت یونی با آنماش داده شده است)

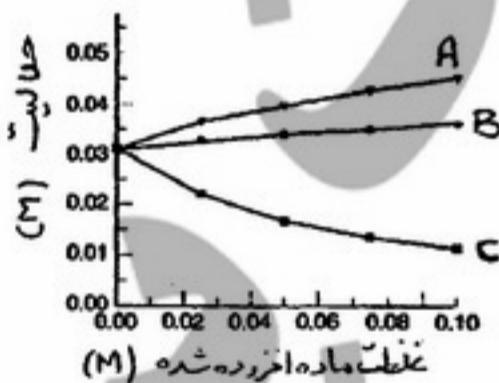
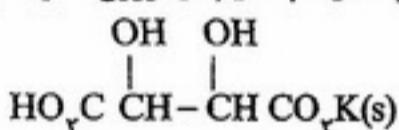
$$\log K' = \log K + 4A\sqrt{I} \quad (1)$$

$$\log K' = \log K + 6A\sqrt{I} \quad (2)$$

$$\log K' = \log K - 5A\sqrt{I} \quad (3)$$

$$\log K' = \log K - 9A\sqrt{I} \quad (4)$$

-۹۴ منحنی‌های A، B و C به ترتیب نشان دهنده تأثیر کدامیک از الکتروولیت‌های زیر بر حلایت پتانسیم هیدروژن تار تارات می‌باشد؟



- (۱) KCl و MgSO_4 و NaCl
- (۲) NaCl و KCl و MgSO_4
- (۳) KCl و NaCl و MgSO_4
- (۴) MgSO_4 و NaCl و KCl

-۹۵ کدام جمله در مورد ظرفیت بافر صحیح است؟

- (۱) در pHهای بالای ۱۳ اوج می‌گیرد.
- (۲) مستقل از غلظت تجزیهای مولار بافر (C_T) است.
- (۳) در pHهای کوچکتر از ۱ به شدت کاهش می‌یابد.

-۹۶ در انجام یک تیتراسیون اگر امکان استفاده از هر دو محلول تیترکننده با غلظت بالا و با غلظت کم وجود داشته باشد، محلول با غلظت استفاده می‌شود چون عدم قطعیت اندازه‌گیری حجم، کوچکتر است.

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

-۹۷ برای تعیین غلظت هیدروکلریک اسید (HCl) موجود در نمونه‌ای از فسفریک اسید، روش تیتراسیون با محلول استاندارد سود (NaOH) را در حضور یک شناساگر رنگی مناسب پیشنهاد می‌کنند. با توجه به معلومات زیر، روش مناسب کدام است؟

$$\text{H}_3\text{PO}_4 : \text{pK}_{a_1} = 2,15 \quad \text{pK}_{a_2} = 7,2 \quad \text{pK}_{a_3} = 12,4$$

سبز برموکروزول: آبی $2,8 \geq \text{pH} \geq 5,4$ زرد

آبی برومومیمول: آبی $6,2 \geq \text{pH} \geq 7,6$ زرد

فنل فتالئین: ارغوانی $8,3 \geq \text{pH} \geq 10$ بیرونگ

۱) تیتراسیون در حضور آبی برومومیمول $V_1 +$ تیتراسیون در حضور فنل فتالئین، V_2 . محاسبه غلظت HCl از روی حجم $V_2 - V_1$

۲) تیتراسیون در حضور سبز برموکروزول $V_1 +$ تیتراسیون در حضور فنل فتالئین، V_2 . محاسبه غلظت HCl از روی حجم $V_2 - V_1$

۳) تیتراسیون در حضور سبز برموکروزول $V_1 +$ تیتراسیون در حضور آبی برومومیمول، V_2 . محاسبه غلظت HCl از روی حجم $V_1 - V_2$

۴) تیتراسیون در حضور سبز برموکروزول $V_1 +$ تیتراسیون در حضور آبی برومومیمول، V_2 . محاسبه غلظت HCl از روی حجم $V_2 - V_1$

-۹۸ ثابت تعادل واکنش: $\text{M}^{\text{r}+} + \text{N}^{\text{f}+} \rightleftharpoons \text{M}^{\text{r}+} + \text{N}^{\text{f}+}$ برای 1×10^{-11} میلی لیتر محلول 5×10^{-5} مولار نسبت

به $\text{N}^{\text{f}+}$ و به همان تعداد میلی مول یون $\text{M}^{\text{r}+}$ با هم مخلوط شوند و حجم تهائی محلول به 20×10^{-3} میلی لیتر برسد، غلظت تعادلی ۴ کاتیون موجود در تعادل برابر است با:

$$[\text{M}^{\text{r}+}] = [\text{N}^{\text{f}+}] = 0,025 \text{ M} \quad [\text{N}^{\text{f}+}] = [\text{M}^{\text{r}+}] = 3,20 \times 10^{-5} \text{ M} \quad (1)$$

$$[\text{M}^{\text{r}+}] = [\text{N}^{\text{f}+}] = 0,025 \text{ M} \quad [\text{N}^{\text{f}+}] = [\text{M}^{\text{r}+}] = 3,20 \times 10^{-5} \text{ M} \quad (2)$$

$$[\text{M}^{\text{r}+}] = [\text{N}^{\text{f}+}] = 3,20 \times 10^{-5} \text{ M} \quad [\text{N}^{\text{f}+}] = [\text{M}^{\text{r}+}] = 0,025 \text{ M} \quad (3)$$

$$[\text{M}^{\text{r}+}] = [\text{N}^{\text{f}+}] \approx 0,0125 \text{ M} \quad [\text{N}^{\text{f}+}] = [\text{M}^{\text{r}+}] = 3,95 \times 10^{-4} \text{ M} \quad (4)$$

-۹۹ محلول اشباع از MA_2 و $\text{M}'\text{A}_2$ موجود است، بطوری که حلایت اولی دو برابر حلایت دومی است. نسبت $\frac{[\text{M}^{\text{r}+}]}{[\text{M}'^{\text{r}+}]}$ برابر است با:

۶ (۱)

۸ (۲)

۲ (۳)

۴ (۴)

-۱۰۰ در تیتراسیون 50 mL محلول $1 \times 10^{-3} \text{ M}$ EDTA با $\text{Zn}^{\text{r}+}$ از $1 \times 10^{-4} \text{ M}$ NH_3 در حضور 10 M NH_4 افزایش غلظت آمونیاک چه تأثیری بر تشخیص نقطه پایانی دارد؟

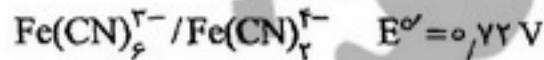
(۱) تشخیص نقطه پایان مشکل‌تر می‌شود.

(۲) تشخیص نقطه پایان آسان‌تر و حجم تیترانت مصرفی کم‌تر می‌شود.

(۳) تشخیص نقطه پایان آسان‌تر می‌شود.

(۴) تأثیری بر تشخیص نقطه پایان ندارد.

- ۱۰۱ محلولی از فروسیانید پتانسیم را در محیط اسیدی شده با سولفوریک اسید $M_2S_2O_8$ ، به وسیله محلول سنجیده و انسادات اندازه‌گیری می‌کنند. شناساگر مناسب، از میان شناساگرهای زیر برای تشخیص نقطه پایان کدام است؟ (همگی پتانسیل‌ها نسبت به SHE ذکر شده‌اند.)



- دی‌فنیل آمین سولفونیک اسید $E_T = 0,85 V$ تغییر رنگ از بیرنگ به سرخ بنفس

- دی‌فنیل آمین $E_T = 0,76 V$ تغییر رنگ از بیرنگ به بنفس

- پارا‌اتوکسی کربوکسیدین $E_T = 0,76 V$ تغییر رنگ از سرخ به زرد

- میتلن بلو $E_T = 0,526 V$ تغییر رنگ از بیرنگ به آبی

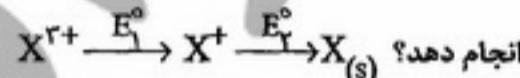
۲) پارا‌اتوکسی کربوکسیدین

۴) میتلن بلو

۱) دی‌فنیل آمین

۳) دی‌فنیل آمین سولفونیک اسید

- ۱۰۲ چه رابطه‌ای باید بین E_1° و E_2° وجود داشته باشد تا گونه X^+ بطور خودبخودی (در شرایط استاندارد) تسهیم نامتناسب



$$E_2^\circ < E_1^\circ \quad (1)$$

$$E_2^\circ > E_1^\circ \quad (2)$$

$$E_2^\circ = E_1^\circ \quad (3)$$

۴) انجام تسهیم نامتناسب مستقل از پتانسیل و به طبیعت گونه‌ها بستگی دارد.

- ۱۰۳ برای اینکه الکترود شیشه برای یونی غیر از H^+ به کار رود، چه شرطی لازم است؟

۱) ثابت L به اندازه کافی بزرگ باشد.

۲) فعالیت H^+ خارجی از عبارت $K_{ex}^{\frac{U_B}{U_H}} b_1$ بزرگتر باشد.

۳) عبارت $K_{ex}^{\frac{U_B}{U_H}} b_1$ خیلی بیشتر از فعالیت H^+ خارجی باشد.

۴) ثابت L به اندازه کافی کوچک باشد.

- ۱۰۴ دو جریان مهاجرت و انتشار (نقود) حاصل از الکتروولیز یک گونه هنگامی با هم جمع می‌شوند که:

۱) گونه آزمایشی آنیون یا کاتیون بوده و بخواهد به ترتیب در کاند احیا و یا آند اکسید شود.

۲) گونه آزمایشی آنیون یا کاتیون بوده و بخواهد به ترتیب در آند اکسید و یا در کاند احیا شود.

۳) گونه آزمایشی کاتیون یا آنیون بوده و بخواهد به ترتیب در کاند اکسید و یا در آند احیا شود.

۴) گونه آزمایشی جزو ترکیبات غیریونی باشد.

- ۱۰۵ در نظر است تا از Ag^{2+} برای تیتراسیون (Ce(III)) استفاده شود، کدام روش را برای این منظور پیشنهاد می‌کنید؟

۱) تیتراسیون کولن سنجی

۲) تیتراسیون حجم سنجی

۳) تیتراسیون پتانسیل سنجی

-۱۰۶ در جریان تیتراسیون کولومتری اگزالیک اسید (Mn^{2+}) به شیوه‌ی گالوانواستاتیک چنانچه تا پایان تیتراسیون ۲۰ میلی‌لیتر از محلول اگزالیک اسید، عبور جریانی معادل ۲۰ میلی آمپر برای مدت ۱۵ دقیقه ضروری باشد،

$$\text{غذخت مولی اگزالیک اسید در محلول آزمایشی چقدر است؟} \quad F = \frac{Q}{eq}$$

$$1) \frac{9}{32} \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$2) \frac{186}{52} \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$3) \frac{93}{26} \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$4) \frac{1865}{52} \times 10^{-4} \text{ M}$$

-۱۰۷ از پلازوگرافی محلول حاوی $\text{Y}^{3+}(2 \times 10^{-3} \text{ M})$ و محلول دیگری حاوی مخلوط $\text{Cd}^{2+}(10^{-4} \text{ M})$ و M^{+}

موج‌هایی با E های به ترتیب $10823, 644, 0, 644$ و SCE برابر است با:

۱) ۱۴/۵

۲) ۱۵/۵

۳) ۱۶/۵

۴) ۱۳/۵

-۱۰۸ در یک صافی تداخلی دارای ماده دی الکتریک با ضریب شکست $1/5$ و ضخامت $12 \mu\text{m}$ اگر زاویه فروودی صفر در نظر گرفته شود، طول موج تابش عبور داده شده توسط صافی چند نانومتر است؟ (مرتبه تداخل را برابر ۲ در نظر بگیرید)

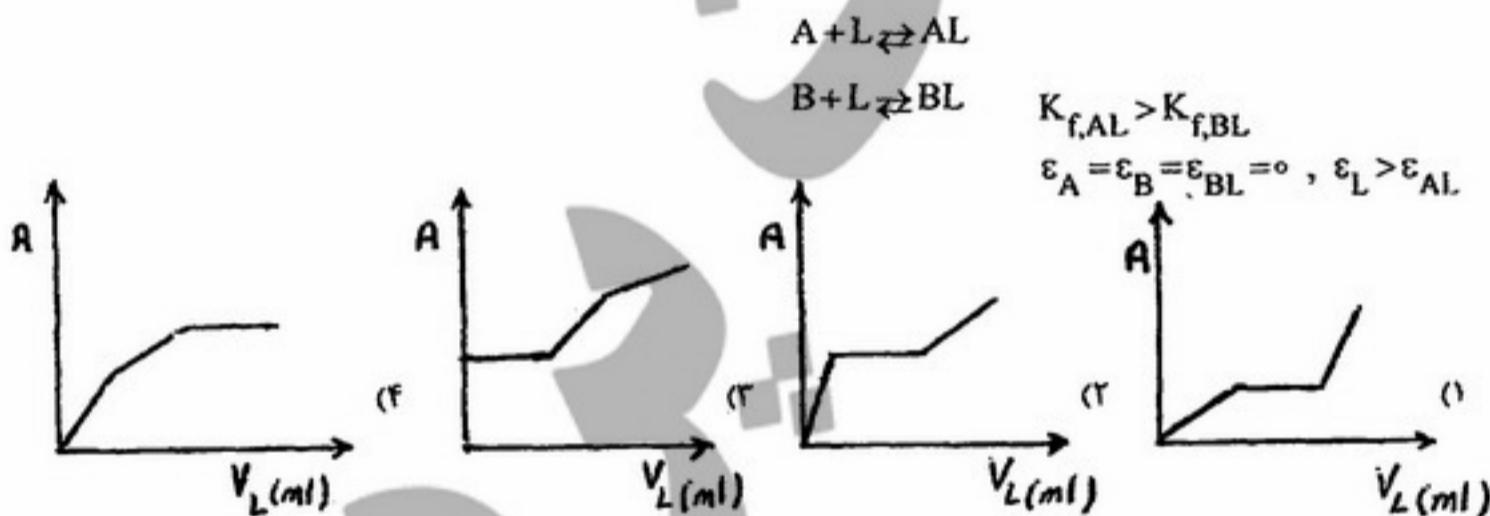
۱) ۱۵۰۰

۲) ۳۰۰۰

۳) ۶۰۰۰

۴) ۱۲۰۰

-۱۰۹ نمودار تیتراسیون فوتومتری سیستم زیر کدام است؟



-۱۱۰ با توجه به اطلاعات زیر، ثابت تشکیل کمپلکس CuA^{2-} کدام است؟ (طول موج ماکزیمم جذب کمپلکس 480nm نانومتر است

و A^{2-} و Cu^{2+} در این طول موج جذب ندارند).

	Cu^{2+} غذخت (M)	A^{2-} غذخت (M)	۴۸۰nm
محلول ۱	$2,3 \times 10^{-4}$	$8,6 \times 10^{-4}$	۰,۶۹
محلول ۲	$2,3 \times 10^{-4}$	$5,0 \times 10^{-4}$	۰,۵۴

۱) $3,5 \times 10^7$

۲) $1,8 \times 10^8$

۳) $1,8 \times 10^7$

۴) $5,4 \times 10^8$

کدام عبارت در مورد پدیده تفکیک نایهنجام در فلوئورسانس صحیح است؟

۱) انتقال الکترون از حالت ارتعاشی یکتایی به تراز ارتعاشی سه تایی اگر دو تراز همپوشانی داشته باشند.

۲) فرایندی است که انرژی جذب شده الکترون را به تراز ارتعاشی برانگیخته انتقال داده و باعث گستن پیوند گردد.

۳) فرایندی است که توسط آن یک ملکول بدون نشر تابش به حالت الکترونی با انرژی پایین‌تر می‌رود.

۴) انتقال الکترون از یک حالت الکترونی بالاتر به یک حالت الکترونی پایین‌تر، در صورتی که دو تراز ارتعاشی همپوشانی داشته باشند.

-112- در یک طیف سنج مادون قرمز تبدیل فوریه، آینه متحرک چه طولی باید جابجا شود تا تفکیک (Resolution) برابر با cm^{-1} را تولید نماید؟

۱) $2,5\text{cm}$ (۴) ۲) $5,0\text{cm}$ (۳) ۳) $10,0\text{cm}$ (۲) ۴) $10,2\text{cm}$ (۱)

-113- طیف $^{29}\text{SiNMR}$ برای ترکیب $\text{Si}(\text{CH}_3)_4$ با در نظر گرفتن کوپلاز ^1H با ^{29}Si به چه صورت خواهد بود؟ ($\frac{1}{3} = I$) برای هر دو هسته ^1H و ^{29}Si)

۱) پیک دوتایی (۲) پیک سیزدهتایی (۳) پیک پنجه تایی (۴) پیک چهارتایی

کدام عبارت در مورد لیزر صحیح نیست؟

-114- (۱) بیشتر لیزرها از نوع سه سطحی یا چهار سطحی می‌باشند.

(۲) مکانیسم تولید نور لیزر بواساس نشر برانگیخته القایی می‌باشد.

(۳) در لیزرهای اکزایمر حالت برانگیخته پایدارتر از حالت پایه است.

(۴) لیزرهای اکزایمر نیازی به پمپ کردن ندارند.

کدام جمله در مورد تصحیح زمینه در جذب اتمی صحیح می‌باشد؟

(۱) در تصحیح زمینه به روش زیمان استفاده از قطبیندهی چرخان ضروری است.

(۲) در روش اسمیت هیفه (تغییرات ولتاژ منبع) علاوه بر لامپ کاتدی توخالی از یک منبع پیوسته نیز استفاده می‌شود.

(۳) روش تصحیح زمینه تنها در مورد جذب اتمی شعله‌ای استفاده می‌شود.

(۴) در تصحیح زمینه به روش منبع پیوسته استفاده از لامپ کاتدی توخالی ضروری نمی‌باشد.

در جذب اتمی شعله‌ای و با در نظر گرفتن اثر دوپلر کدام عبارت صحیح است؟

(۱) پهنهای موج جذبی سدیم به دمای شعله بستگی ندارد و فقط بستگی به نشر لامپ هالوکاتد دارد.

(۲) پهنهای موج جذبی سدیم در 5892A° در 2000K از پهنهای همان موج در 2000K کوچکتر است.

(۳) پهنهای موج جذبی سدیم در 5892A° در 2000K از پهنهای همان موج در 2000K کوچکتر است.

(۴) اثر دوپلر در مورد صوت صادق است و در امواج الکترومغناطیس صدق نمی‌کند.

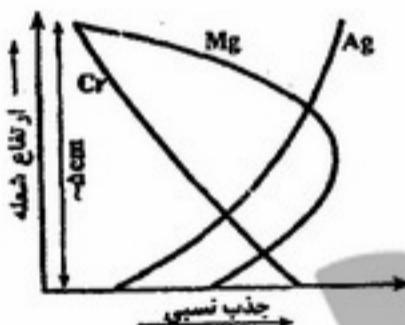
با توجه به شکل مقابل، برای اندازه‌گیری منیزیم به روش جذب اتمی کدام ارتفاع مناسب است؟

(۱) پایین تر از ۱ سانتی‌متر

(۲) بالای ۵ سانتی‌متر

(۳) بین ۳ تا ۴ سانتی‌متر

(۴) حدود $2/5$ سانتی‌متر



-118- از یک ستون به طول L و تعداد بشقابک‌های N برای تفکیک دو ماده A و B استفاده می‌شود. اگر طول ستون نصف شود و $2N$ بشقابک بکار گرفته شود، k' و α به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟

(۱) کاهش می‌یابند. (۲) افزایش می‌یابند.

(۳) k' کاهش و α افزایش می‌یابد. (۴) هر دو ثابت می‌مانند.

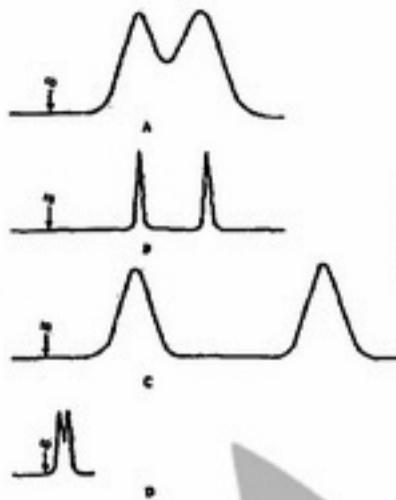
مزیت اصلی برنامه‌ریزی حرارتی در گروماتوگرافی گازی کدام است؟

(۱) امکان جداسازی مواد با فشار بخار یکسان (۲) امکان استفاده از آشکارساز ریایش الکترون

(۳) امکان جداسازی مواد با تفاوت گستردگی فشار بخار (۴) افزایش تعداد صفحات فرضی

-119-

- ۱۲۰ - کدام گزینه توصیف کننده به ترتیب کروماتوگرام‌های B و C برای یک سیستم دوجزئی است؟



- (۱) قدرت تفکیک خوب ناشی از کارآیی ستون - قدرت تفکیک خوب ناشی از گزینش پذیری ستون
- (۲) قدرت تفکیک خوب ناشی از کارآیی ستون - قدرت تفکیک خوب علیرغم کم بودن بشتابک‌های فرضی
- (۳) قدرت تفکیک خوب ناشی از گزینش پذیری ستون - قدرت تفکیک خوب علیرغم ضعف در کارآیی ستون
- (۴) قدرت تفکیک خوب ناشی از گزینش پذیری ستون - قدرت تفکیک خوب ناشی از کارآیی ستون

- ۱۲۱ - یک سیستم ترمودینامیکی که با محیط برهم کنش نداشته باشد، به سیستم موسوم است.

(۳) پسته

(۴) منزوی

(۱) تعادلی

(۲) آدیباپاتیک

- ۱۲۲ - (برای گاز واندروالس کدام است؟ (۱) انرژی درونی ، ۲) ثابت، C_V ظرفیت گرمایی در حجم ثابت است.)

$$-\frac{an^r}{V^r C_V} \quad (۲)$$

$$-\frac{V^r C_V}{an^r} \quad (۴)$$

$$+\frac{an^r}{V^r C_V} \quad (۱)$$

$$+\frac{V^r C_V}{an^r} \quad (۳)$$

- ۱۲۳ - کمیت $(\frac{\partial A}{\partial p})_T$ برای یک گاز ایده‌آل کدام است؟ (۱) ضریب انبساط، β ضریب تراکم پذیری همدما)

$$\frac{TV\alpha}{\beta} \quad (۲)$$

$$V(1-\alpha T) \quad (۱)$$

$$\frac{RT}{p} \quad (۳)$$

$$V(\alpha T - \beta p) \quad (۴)$$

- ۱۲۴ - Y یک تابع حالت است که با رابطه $Y = -\frac{H}{T} + S$ تعریف می‌شود. S کدام است؟

$$S = -Y + T(\frac{\partial Y}{\partial T})_P \quad (۵)$$

$$S = -Y - T(\frac{\partial Y}{\partial T})_P \quad (۱)$$

$$S = -Y + T(\frac{\partial Y}{\partial T})_V \quad (۶)$$

$$S = Y + T(\frac{\partial Y}{\partial T})_V \quad (۳)$$

- ۱۲۵ - کدام یک از مشتقات زیر با $(\frac{\partial V}{\partial T})_p$ برابر است؟

$$(\frac{\partial S}{\partial V})_T \quad (۷)$$

$$(\frac{\partial T}{\partial p})_S \quad (۱)$$

$$-(\frac{\partial p}{\partial S})_V \quad (۸)$$

$$-(\frac{\partial S}{\partial p})_T \quad (۳)$$

- ۱۲۶ - در یک اتمسفر، آب کمترین حجم را در دمای $3/98^{\circ}\text{C}$ دارد. در این دما چه رابطه‌ای بین ظرفیت گرمایی در فشار ثابت و ظرفیت گرمایی در حجم ثابت آب وجود دارد؟

$$C_p < C_v \quad (۲)$$

$$C_p = C_v \quad (۱)$$

$$C_p > 0 \quad \text{و} \quad C_p < 0 \quad (۴)$$

$$C_p > C_v \quad (۳)$$

- ۱۲۷ - اگر یک ترکیب شیمیایی دارای گرمای تبخیر $b \frac{\text{kJ}}{\text{mole}}$ و گرمای تصعید $a \frac{\text{kJ}}{\text{mole}}$ باشد، گرمای انجامداد آن برابر است با

$$(a-b) \quad (۴)$$

$$-(a+b) \quad (۳)$$

$$(b-a) \quad (۲)$$

$$\frac{\text{kJ}}{\text{mole}} \quad \dots\dots\dots$$

$$(a+b) \quad (۱)$$

- ۱۲۸ - گازی از معادله حالت $V = \frac{RT}{p} + \frac{a}{T}$ پیروی می‌کند (a ثابت است). ضریب فوگاسیته گاز کدام است؟

$$\exp\left(\frac{ap}{RT}\right) \quad (۱)$$

$$\exp\left(\frac{RT}{ap}\right) \quad (۲)$$

$$\exp\left(\frac{ap}{RT^2}\right) \quad (۳)$$

$$\exp\left(\frac{a}{RT^2}\right) \quad (۴)$$

- ۱۲۹ - گازی از معادلهای حالت $p(V_m - b) = RT$ تبعیت می‌کند، که b ثابت است. برای این گاز اختلاف بین آنتالپی حالت استاندارد گاز ایده‌آل و آنتالپی گاز حقیقی $H_{m,id}(T,p) - H_{m,re}(T,p)$ کدام است؟

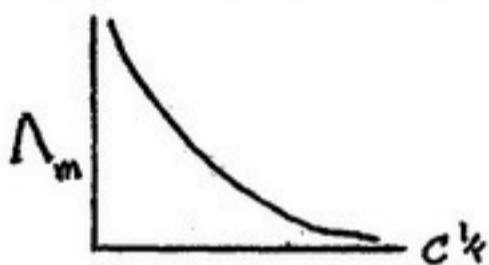
$$-bp \quad (۱)$$

$$-bp^2 \quad (۲)$$

$$-\frac{1}{2}bp^2 \quad (۳)$$

$$-\frac{1}{2}bp \quad (۴)$$

- ۱۳۰ - علت افزایش سریع رسانایی مولی (Λ_m) یک الکترولیت ضعیف مانند CH_3COOH با کاهش جذر غلظت الکترولیت به علت است.



(۱) افزایش غلظت حلal

(۲) نزدیک شدن محلول به حالت ایده‌آل

(۳) اثر متقابل یون‌های موجود در محلول

(۴) افزایش درجه تفکیک (α) این الکترولیت در غلظت‌های پایین

- ۱۳۱ - تغییرات انرژی آزاد گیبس استاندارد واکنش $\text{H}_2(g) + 2\text{AgBr}(s) \rightarrow 2\text{Ag}(s) + 2\text{Br}^{-}(aq)$ در 25°C بر حسب J

$$E_{\frac{\text{AgBr}}{\text{Ag}}}^\circ = \text{.....} \text{ V}$$

چقدر است؟

$$F = ۹۶۴۸۵ \text{ Coul mol}^{-1}$$

$$+ ۶/۸۸ \quad (۱)$$

$$- ۶/۸۸ \quad (۲)$$

$$- ۱۲/۷۶ \quad (۳)$$

$$+ ۱۲/۷۶ \quad (۴)$$

- ۱۳۲ - در یک محلول (جامد در مایع) کاهش نقطه‌ی انجامد بیش از افزایش نقطه‌ی جوش است. زیرا:

(۱) انتروپی مولی حلal جامد کمتر از مایع و مایع کمتر از بخار است.

(۲) شب پتانسیل شیمیابی حلal جامد بر حسب دما بیش از مایع و مایع بیش از بخار است.

(۳) در نقطه‌ی انجامد پتانسیل شیمیابی مایع و جامد و در نقطه‌های جوش پتانسیل شیمیابی مایع و بخار برابر می‌شود.

(۴) هر سه مورد صحیح‌اند.

- ۱۳۳ - در یک محلول دو جزیئی در دما و فشار ثابت، حجم مولی حل شونده C از رابطه $\bar{V}_C = b + ax_C$ پیروی می‌کند، که در آن a و b ثابت هستند. حجم مولی حل A (\bar{V}_A) عبارت است از:

$$\bar{V}_A^* + a \ln x_A + ax_C \quad (۱)$$

$$\bar{V}_A^* + ax_C \ln x_A + ax_A x_C \quad (۲)$$

$$\bar{V}_A^* + b \ln x_A + ax_A x_C \quad (۳)$$

$$\bar{V}_A^* + ax_C \bar{V}_D + ax_C \quad (۴)$$

- ۱۳۴ - انحلال یک جسم غیر فرار در یک حلal همواره باعث فشار بخار و نقطه جوش می‌شود.

(۱) کاهش - افزایش

(۲) ازدیاد - کاهش

(۳) کاهش - افزایش

(۴) کاهش - ازدیاد

- ۱۳۵ - برای تبدیل $\text{CaCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$ در دمای ثابت T تعداد درجات آزادی

سیستم برابر است با:

(۱) دو

(۲) سه

(۳) صفر

- ۱۳۶ - کدام عبارت نادرست است؟

(۱) احتمال وجود واکنش‌های با مولکولاریته بزرگتر از ۳ بسیار کم است.

(۲) در بعضی از موارد مولکولاریته و مرتبه واکنش با هم برابرند.

(۳) مرتبه واکنش می‌تواند عدد منفی، مثبت، عدد صحیح با کسری باشد.

(۴) مولکولاریته واکنش مانند مرتبه واکنش می‌تواند عدد منفی، مثبت، عدد صحیح یا کسری باشد.

- ۱۳۷ - انرژی فعال‌سازی کل برای واکنش آنتی‌بیمی $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons{k_2} E + P$ در صورتی که $k_2 \gg k_{-1}$ ، کدام است؟

$$E_a = E_{a1} + E_{a2} - E_{a-1} \quad (۱)$$

$$E_a = E_{a1} + E_{a2} + E_{a-1} \quad (۲)$$

$$E_a = E_{a1} - E_{a2} - E_{a-1} \quad (۳)$$

$$E_a = E_{a1} - E_{a2} + E_{a-1} \quad (۴)$$

- ۱۳۸ - نسبت $\frac{t_{1/2}}{t_{1/2}}$ برای یک واکنش مرتبه دواز نوع $P \xrightarrow{k_2} A$ برابر است با:

(۱)

$$\frac{2}{3} k_2 \quad (۲)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۳)$$

$$\frac{2[A_0]^2}{2k_2} \quad (۴)$$

- ۱۳۹ - برای واکنش زیر قانون سرعت کدام است؟



$$K[A][B] \quad (2)$$

$$K = \frac{[A][B]}{k_\gamma[B] + k_{-1}} \quad (4)$$

$$\frac{1}{K[A_\gamma][B]} \quad (1)$$

$$K[A_\gamma][B] \quad (3)$$

- ۱۴۰ - در نظریه برخورد، ثابت پیش توانی (معادل ثابت پیش توانی معادله آرنیوس) به کدام یک بستگی ندارد؟

(۱) ضریب فضایی (p)

(۲) دما (T)

(۳) سطح مقطع برخورد

(۴) انرژی فعال سازی واکنش (E_a)

- ۱۴۱ - همهی عبارات زیر در مورد پدیده فتوالکترونیک صحیح‌اند به جز:

(۱) تعداد فتوالکترون‌های کنده شده از سطح فلز به شدت پرتو تابشی بستگی دارد.

(۲) انرژی جنبشی فتوالکترون‌ها مستقل از شدت تابش است.

(۳) انرژی جنبشی فتوالکترون‌ها به فرکانس پرتو تابشی بستگی دارد.

(۴) تعداد فتوالکترون‌های کنده شده با طول موج تابش نسبت عکس دارد.

- ۱۴۲ - مقدار $[\hat{x}, \hat{p}_x^\dagger]$ برابر است با:

$$-\hbar^2 \frac{\partial}{\partial x} \quad (2)$$

$$\hbar^2 \frac{\partial}{\partial x} \quad (4)$$

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

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

- ۱۴۳ - برای عملگرهای خطی \hat{A} ، \hat{B} و \hat{C} کدام رابطه صحیح است؟

$$[\hat{A}, \hat{B}\hat{C}] = [\hat{A}, \hat{B}]\hat{C} + \hat{B}[\hat{A}, \hat{C}] \quad (2)$$

$$[\hat{A}, \hat{k}(\hat{B} + \hat{C})] = \hat{k}[\hat{A}, \hat{B}] + [\hat{A}, \hat{C}] \quad (4)$$

$$[\hat{A}, \hat{k}\hat{B} + \hat{C}] = [\hat{A}, \hat{B}] + \hat{k}[\hat{A}, \hat{C}] \quad (1)$$

$$[\hat{A}, \hat{B}\hat{C}] = [\hat{A}, \hat{C}]\hat{B} + \hat{A}[\hat{B}, \hat{C}] \quad (3)$$

-۱۴۴- مقدار مورد انتقالار (مقدار میانگین) $\langle B \rangle$ از مشاهده پذیر B عبارت است از:

$$\langle B \rangle = \int \psi^* \hat{B} \psi d\tau \quad (۱)$$

$$\langle B \rangle = \int \psi \hat{B}^* \psi^* d\tau \quad (۲)$$

$$\langle B \rangle = \int |\psi|^2 \hat{B} d\tau \quad (۳)$$

$$\langle B \rangle = \int \hat{B} |\psi|^2 d\tau \quad (۴)$$

-۱۴۵- در اتم هیدروژن، الکترونی در اوربیتال $2p_x$ قرار دارد. نتایج اندازه گیری \hat{L}_z و احتمال هر نتیجه چقدر است؟

(۱) $\frac{\hbar}{2}$ با احتمال ۱

(۲) $\pm \frac{\hbar}{2}$ با احتمال ۵٪

(۳) $\frac{\pm \hbar}{2}$ با احتمال ۵٪

(۴) $\frac{\hbar}{2}$ با احتمال ۱

-۱۴۶- هامیلتون اتم هلیوم در ابعاد اتمی کدام یک از عبارات زیر است؟ (۱۲ فاصله دو الکترون)

$$-\frac{1}{2}(\nabla_1^2 + \nabla_2^2) - \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_{12}} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{2}(\nabla_1^2 + \nabla_2^2) - \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_{12}} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2}(\nabla_1^2 + \nabla_2^2) + \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_{12}} \quad (۳)$$

$$-\frac{1}{2}(\nabla_1^2 + \nabla_2^2) - \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_{12}} \quad (۴)$$

-۱۴۷- اختلاف انرژی بین دو تراز متوالی برای یک قره در یک جعبه یک بعدی چقدر است؟ (۸ شماره تراز و ۱ انرژی تراز اول است).

(۱) $(2n+1)E_1$

(۲) $(2n+1)E_1$

(۳) $(4n+1)E_1$

(۴) $(n+1)E_1$

-۱۴۸- با چه روشی می توان طول پیوند یک مولکول دو اتمی ناجور هسته را در فاز بخار به دقت تعیین نمود؟

(۱) طیفسنجی فرابنفش

(۲) طیفسنجی زیر قرمز

(۳) طیفسنجی ریز موج

(۴) طیفسنجی رزونанс مغناطیسی هسته

-۱۴۹- کدام یک از گونه های زیر دارای طیف چرخشی ریز موج است؟

(۱) CS_2

(۲) BF_3

(۳) OCS

(۴) I_2^-

-۱۵۰- برای یک اتم هیدروژن مانند در حالت ایستاده nlm ، عدم قطعیت در کدام یک از کمیت های زیر صفر نیست؟

(۱) L^2

(۲) L_x

(۳) L_Z

(۴) انرژی



نام

نام خانوادگی

محل امضاء

صبح چهارشنبه
۸۹/۱۱/۲۷
دفترچه ۲ از دو دفترچه



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 ۱۳۹۰

مجموعه شیمی – کد ۱۲۰۳

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	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

بهمن ماه سال ۱۳۸۹

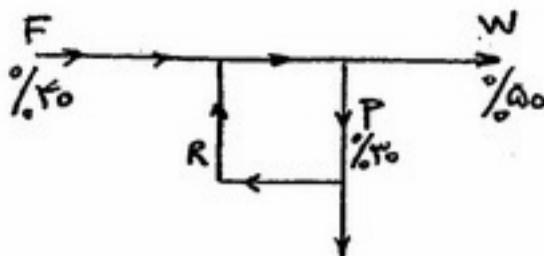
استفاده از عاشین حساب مجاز نمی باشد.

صفحه ۲

صیغ چهارشنبه ۱۹/۱۱/۲۷

شیمی کاربردی C ۱۱۲

- ۱۵۱ در شکل مقابل با در نظر گرفتن دبی‌ها و درصدهای جرمی داده شده ماده مورد نظر و با در نظر گرفتن اینکه R بیست درصد P می‌باشد کدام گزینه صحیح است؟



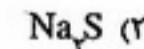
$$\frac{P}{W} = 2 \quad (1)$$

$$\frac{W}{F} = 2 \quad (2)$$

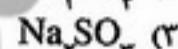
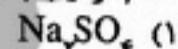
$$\frac{W}{P} = 2 \quad (3)$$

$$\frac{F}{W} = 2 \quad (4)$$

- ۱۵۲ کدام ترکیب با سوختن میتواند انرژی تولید نماید؟



(۴) هیچ کدام



- ۱۵۳ درجه حرارت $40^{\circ}F$ - معادل با چه درجه حرارتی بر حسب C° است؟

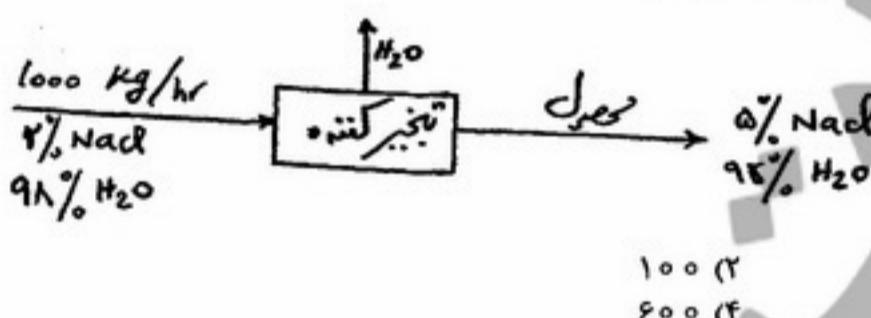
-۴۰ $\quad (2)$

(-۴۰×۱,۸) $\quad (1)$

(-۴۰+۱,۸) $\quad (4)$

(-۴۰×۱,۸-۲۲) $\quad (3)$

- ۱۵۴ محلول نمک طعام در آب در یک تبخیر کننده بشکل زیر تخلیط می‌شود:



آب تبخیر شده چند $\frac{kg}{hr}$ است؟

۲۵۰ $\quad (1)$

۳۰۰ $\quad (3)$

- ۱۵۵ کمیتی با واحد $\frac{Btu}{kgmol.k}$ در دست است. ضریب تبدیل لازم برای تبدیل واحد آن به کدام است؟

$1 Btu = 252 Cal$

$1 lb = 0,454 kg$

$$\frac{1}{252 \times 0,454} = 8,7 \times 10^{-3} \quad (1)$$

$$252 \times 0,454 = 114,4 \quad (3)$$

- ۱۵۶ در یک مخلوط بخار دی‌اتیل اتر و گاز ازت با فشار کل $1atm$ و دمای $20^{\circ}C$ ، فشار جزئی بخار دی‌اتیل اتر $442 mmHg$ است.

با دانستن اینکه فشار بخار دی‌اتیل اتر در این دما $442 mmHg$ می‌باشد هرگاه در دمای ثابت، فشار کل را به $5atm$

افزایش دهیم آیا میزان رخ می‌دهد؟ مقدار جدید فشار جزئی بخار چند $mmHg$ است؟ $1atm = 760 mmHg$

$$\frac{1}{5} \times 442 = 88,4 \quad (2)$$

$$442 - (1) \quad (1)$$

$$\frac{1}{5} \times 500 = 100 \quad (4)$$

$$500 - (3) \quad (2)$$

- ۱۵۷ روغنی فضای خالی بین دو استوانه متداخل هم مرکز به شعاع ۲۰ و ۲۱ سانتی‌متر را پر کرده است. اگر تحت تأثیر نیروی 10

نیوتونی هر دو استوانه با سرعت یکسان $\frac{m}{s}$ بجرخدن، ویسکوزیته روغن فوق کدام است؟

$1 CP \quad (2)$

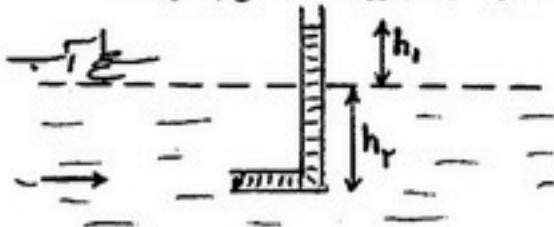
(۴) نمی‌توان محاسبه نموده

$10 CP \quad (1)$

$20 CP \quad (3)$

۱۵۸-

یک لوله ساده با انتهای افقی در یک کاتال روپاز مطابق شکل بکار رفته است. سرعت آب در ناحیه مجاور قسمت افقی چقدر است؟



$$\sqrt{2gh_1} \quad (2)$$

$$\sqrt{2gh_2} \quad (1)$$

$$\sqrt{g(h_1 + h_2)} \quad (4)$$

$$\sqrt{gh_2} \quad (3)$$

۱۵۹-

دمای مطلق یک محلول مایع محتوی مقدار کمی حل شونده به 80°C مقدار اولیه خود می‌رسد. ضریب نفوذ مولکولی حل شونده نسبت به مقدار اولیه خود مقدار اولیه عی‌شود.

(۱) برابر 80°C (۲) کمتر از 80°C (۳) بیش از 80°C (۴) معکوس 80°C

۱۶۰- ارتباط ضریب انتقال حرارت کلی (U_0) و ضریب انتقال حرارت فردی (h_i , h_0) در یک مبدل حرارتی بشکل زیر نوشته شده است

$$U_0 = \frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_0} \quad (1)$$

(۱) ضخامت دیواره بین سیال گرم و سرد بسیار نازک بوده است.

(۲) شدت انتقال حرارت بین دو سیال گرم و سرد بسیار زیاد بوده است.

(۳) شدت انتقال حرارت بین دو سیال گرم و سرد بسیار کم بوده است.

(۴) تفاوت درجه حرارت بین دو سیال گرم و سرد در طول مبدل ثابت بوده است.

۱۶۱- اگر ضریب نفوذ مولکولی بخار آب در بخار متانول $D_{\text{H}_2\text{O}-\text{CH}_3\text{OH}} = 1/\text{s}^{\text{cm}^2}$ باشد ضریب نفوذ مولکولی آب مایع در

$$\frac{\text{cm}^2}{\text{s}} \quad \text{متانول مایع بر حسب} \quad \text{به کدام عدد نزدیکتر هستند؟}$$

$$10^{-4} \quad (1) \quad 10^{-3} \quad (2)$$

$$10^{-2} \quad (3) \quad 10^{-1} \quad (4)$$

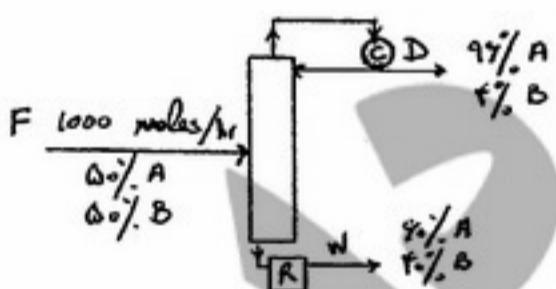
۱۶۲-

معادله ارائه شده برای اندازه‌گیری ضریب انتقال جرم داده شده است. $k = 0.01(\text{Re})^{0.1}$. عدد 0.01°C در این معادله چه واحدی دارد؟

(۱) طول است. (۲) بدون واحد است. (۳) میتواند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد. (۴) میتواند $\frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$ باشد.

۱۶۳-

یک برج تقطیر به شکل زیر، قرار است که طراحی شود (A عنصر سبک‌تر):



(۱) نسبت برگشت در این برج بسیار بزرگ بوده است.

(۲) نسبت برگشت در این برج بسیار کوچک بوده است.

(۳) این برج با شرایط داده شده در شکل نمی‌تواند کار کند و ارقام صحیح نمی‌باشند.

(۴) مقدار محصول بالای این برج زیاد و محصول پایین این برج بسیار کم بوده است.

۱۶۴-

جداسازی فیزیکی کدامیک از چهار مخلوط دوتایی زیر مشکل‌تر انجام می‌شود؟ شرایط جداسازی تقطیر یکسان فرض می‌شود.

(۱) بنزن و تولوئن (۲) آب و اسید استیک (۳) متانول و اسٹن (۴) متانول و آب

۱۶۵-

کدامیک از آنکه‌های زیر (Packings) در عملیات انتقال جرم در شرایط یکسان کار آئی بیشتری دارند؟ (سطح تعاس بیشتر و افت فشار کمتر)

(۱) حلقه پال (۲) حلقه پارتیشن (۳) حلقه راشیگ (۴) حلقه لسینگ

برای مقایسه دو روش تبخیر:

۱- تبخیر ساده: Simple vaporization

۲- تبخیر ناگهانی Flash vaporization

کدام جمله درست بیان شده است؟

(۱) تبخیر ساده ناپیوسته و تبخیر ناگهانی پیوسته است.

(۲) در هر دو روش فشار کل در طول تبخیر متغیر است.

(۳) درجه حرارت در هر دو روش در طول تبخیر ثابت است.

۱۶۶-

(۴) میزان خوراک در تبخیر ساده می‌تواند بسیار زیاد باشد ولی در تبخیر ناگهانی باید کم باشد.

- ۱۶۷- کدام مورد در بهبود کیفیت محصولات سبک و سنگین یک ستون تقطیر بدون تأثیر است؟
 ۱) کاهش جریان برگشتی ۲) افزایش تعداد سینی‌ها ۳) افزایش قطر ستون ۴) گرم کردن خوراک
- ۱۶۸- معادله خط خوراک (Feed line) در یک برج تقطیر سینی دار به صورت $y = 3x - 1$ می‌باشد. شرایط خوراک ورودی چیست؟
 ۱) مایع سرد حاوی ۴۰٪ مولی جزء فرار ۲) مایع اشباع حاوی ۴۰٪ مولی جزء فرار
 ۳) مایع اشباع حاوی ۶۰٪ مولی جزء فرار ۴) مایع سرد حاوی ۶۰٪ مولی جزء فرار
- ۱۶۹- پتانسیل زتا در ارتباط با لخته شدن ذرات داخل آب چه نقشی دارد؟
 ۱) لخته شدن ذرات را تشدید می‌کند.
 ۲) با لخته شدن ذرات مخالفت می‌کند.
 ۳) بسته به شرایط محلول، نقش آن می‌تواند مثبت یا منفی باشد.
 ۴) ربطی به لخته شدن ذرات ندارد.
- ۱۷۰- عمدۀ ترین پارامترهای طراحی در سیستم شناورسازی (DAF) کدام است؟
 ۱) غلظت هوا ۲) فشار هوا ۳) شدت جریان هوا
- ۱۷۱- اگر هدف فقط کاهش سختی موقت آب باشد کدام رزین را پیشنهاد می‌کنید؟
 ۱) رزین کاتیونی ضعیف ۲) رزین آنیونی ضعیف ۳) رزین آنیونی قوی ۴) رزین کاتیونی قوی
- ۱۷۲- غلظت کلسیم و منیزیم یک آب سخت بترتیب برابر $\frac{2}{3}$ و $\frac{2}{3}$ میلی اکی والان در لیتراست غلظت آهک مورد نیاز برای حذف سختی آن چقدر است؟
 ۱) $179/\sqrt{2} \text{ mg/l}$ ۲) 160 mg/l ۳) 140 mg/l ۴) 154 mg/l
- ۱۷۳- پدیدۀ اوتروفیکاسیون (Eutrophication) در انر کدام عوامل ایجاد می‌شود؟
 ۱) افزایش اکسیژن محلول ۲) کاهش اکسیژن محلول
 ۳) افزایش دما و افزایش کود نیتروژن و فسفردار
- ۱۷۴- سختی کل آبی 15°C گرم در لیتر و این آب فاقد منیزیم است. غلظت Ca^{2+} چند میلی گرم در لیتر است?
 ۱) 120 mg/l ۲) 150 mg/l ۳) 75 mg/l ۴) 60 mg/l
- ۱۷۵- کدام یک از انواع خورده‌گی در انر اختلاف غلظت یک جزء در نواحی مختلف آلیاژ به وقوع می‌پیوندد؟
 ۱) گالوانیک ۲) تنشی ۳) یکنواخت ۴) مرزدانه‌ای
- ۱۷۶- حفاظت کاتدی یک لوله فلزی معمولاً شامل:
 ۱) اتصال به یک قطعه فلز فعال تر به صورتی که لوله آند، یک پیل شیمیایی گردد.
 ۲) اتصال به یک پیل شیمیایی و تقلیل یون‌های فلزی در محیط می‌باشد.
 ۳) اتصال به یک قطعه فلز فعال تر به صورتی که لوله کاتد، یک پیل شیمیایی گردد.
 ۴) استفاده از یک پوشش فلزی با پتانسیل استاندارد احیاء کمتر می‌باشد.
- ۱۷۷- در جدول پتانسیل استاندارد، آلومینیم دارای پتانسیل مثبت تو از آهن می‌باشد. با وجود این آلومینیم در مواردی که آهن دچار خورده‌گی می‌شود می‌تواند مقاومت بیشتری نشان دهد. علت چیست؟
 ۱) تشکیل یک لایه اکسیدی نازک محافظ بر سطح آلومینیم در محیط‌های طبیعی
 ۲) در تحت شرایط طبیعی اکسید آهن تشکیل می‌گردد.
 ۳) هیدرواکسید آلومینیم پایدار نیست و تجزیه می‌شود.
 ۴) در تحت شرایط طبیعی آلومینیم میل تر کبیبی زیادی با اکسیژن و یا رطوبت ندارد. بنابراین سطح آن سالم می‌ماند.
- ۱۷۸- وقتی یک تیغه فولادی را در محلول آب نمک قرار می‌دهیم:
 ۱) خورده‌گی در قسمت فصل مشترک اتمسفر و محلول کمتر است.
 ۲) خورده‌گی در قسمت فصل مشترک اتمسفر و محلول بیشترین مقدار را دارد.
 ۳) خورده‌گی به طور یکنواخت بر روی همه تیغه اتفاق می‌افتد.
 ۴) به علت وجود یون‌های کلر، در قسمتی از تیغه که وارد محلول است بیشترین خورده‌گی اتفاق می‌افتد.
- ۱۷۹- شدت جریان لازم برای حفاظت کامل کاتدی یک فلز در محیط خورنده برابر است با مقدار جریانی که فلز را به پتانسیل برساند.
- ۱۸۰- کدام مطلب در ارتباط با خورده‌گی در آب دریا صحیح نیست؟
 ۱) سرعت خورده‌گی در آب دریا به عمق آن بستگی دارد.
 ۲) کاهش سرعت حرکت آب دریا سبب افزایش سرعت خورده‌گی می‌شود.
 ۳) مقدار خورده‌گی سیستم آب دریا به دما بستگی دارد.
 ۴) خورده‌گی در نواحی آرام و کف دریا بسیار کمتر است.