

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

عصر پنجشنبه
۸۶/۱۲/۲

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

آزمون ورودی
دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل
سال ۱۳۸۷

مهندسی پلیمر - صنایع رنگ
(کد ۱۲۸۶)

نام و نام خانوادگی داوطلب:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات و اصول مهندسی (کاربرد ریاضیات مهندسی رنگ، مکانیک سیالات، انتقال جرم، انتقال حرارت)	۳۰	۳۱	۶۰
۳	کنترل رنگ	۱۵	۶۱	۷۵
۴	شیمی و تکنولوژی مواد رنگرزی	۱۵	۷۶	۹۰
۵	شیمی مواد واسطه و مواد رنگزا	۱۵	۹۱	۱۰۵
۶	شیمی و تکنولوژی روکش های سطح	۳۰	۱۰۶	۱۳۵

اسفند ماه سال ۱۳۸۶

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

PART A: Vocabulary

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

- 1- The book was ----- by a panel of experts, working in conjunction with the publisher.
1) revealed 2) compiled 3) intervened 4) attributed
- 2- In Canada, drug users belong to high-risk insurance -----.
1) entities 2) features 3) categories 4) structures
- 3- The victim was able to give the police an ----- description of her attacker.
1) accurate 2) ultimate 3) identical 4) equivalent
- 4- The government passed a law to promote the ----- of blacks into white South African society.
1) integration 2) foundation 3) coordination 4) adaptation
- 5- Small businesses often have great difficulty in ----- credit from banks.
1) detecting 2) obtaining 3) pursuing 4) depositing
- 6- Feminists say that the book was written from a male -----.
1) objective 2) inspection 3) perspective 4) presumption
- 7- Violence is just one of the many problems ----- in city life.
1) explicit 2) empirical 3) available 4) inherent
- 8- Legal requirements state that working hours must not ----- 42 hours a week.
1) assign 2) exceed 3) utilize 4) undertake
- 9- The Highways Department is responsible for the construction and ----- of bridges and roads.
1) equipment 2) adjustment 3) manipulation 4) maintenance
- 10- Maxwell's responsibilities ----- yours, so you will be sharing some of the work.
1) overlap 2) affect 3) identify 4) coincide

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.

Since water is the basis of life, (11) ----- the greater part of the tissues of all living things, the crucial problem of desert animals is to survive in a world (12) ----- sources of flowing water are rare. And since man's inexorable necessity (13) ----- large quantities of water at frequent intervals, (14) ----- comprehend that many creatures of the desert pass their entire lives (15) ----- a single drop.

- 11- 1) composes 2) composing 3) it composes 4) that composing
- 12- 1) which 2) that 3) there 4) where
- 13- 1) is to absorb 2) of absorbing 3) that is to absorb 4) is absorbing
- 14- 1) scarcely he can 2) he scarce can 3) he can scarcely 4) scarce can he
- 15- 1) for 2) from 3) upon 4) without

PASSAGE IV:

Fillers are very important in polyester coatings because these resins are unusually prone to build up of internal stresses. The stresses in cured paint films arise for two reasons: shrinkage during cure and a high coefficient of thermal expansion.

During cure, polyester resins typically shrink a relatively high amount, 8 to 10 volume percent. Once the curing film has formed multiple bonds to the substrate, however, shrinkage can freely occur only in the direction perpendicular to the substrate. Shrinkage is hindered in the other two directions (parallel to the surface of the substrate), thus creating internal stress in the curing film. Fillers and reinforcements are used to help ¹⁹ in the cured polyester film.

19- Choose the best answer according to the text.

- 1) Reaction 2) Stresses 3) Avoid brittleness 4) Increase shrinkage

PASSAGE V:

The ability of a chromate pigment to protect a metal lies in its ability to dissolve and release chromate ions. Controlling the solubility of the pigment is critical for chromates. If the solubility is too high, other coating properties, such as blister formation, are adversely affected. A coating that uses a highly soluble chromate pigment under long-term moisture conditions can act as a semipermeable membrane: with water on one side (at the top of the coating) and a saturated solution of aqueous pigment extract on the other (at the steel-coating interface). Significant osmotic forces thus lead to blister formation. Chromate pigments are therefore not suitable for use in immersion conditions or conditions with long periods of condensation or other moisture exposure.

20- According to the reading, a higher solubility for chromate pigment in the coating can cause:

- 1) Blistering 2) A good protection
3) Long term protection 4) Leaching and good protection

PASSAGE VI:

The film formation process is extremely complex, and there are a number of theories — or more accurately, schools of theories — to describe it. A major point of difference among them is the driving force for particle deformation: surface tension of the polymer particles, Van der Waals attraction, polymer-water interfacial tension, capillary pressure at the air-water interface, or combinations of the above. These models of the mechanism of latex film formation are necessary in order to improve existing waterborne paints and to design the next generation. To improve the rate of film formation, for example, it is important to know if the main ²¹ for coalescence is located at the interface between polymer and water, between water and air, or between polymer particles. This location determines which surface tension or surface energies should be optimized.

21- Choose the best answer according to the text.

- 1) Adhesion 2) Driving force 3) Surface tension 4) Capillary pressure

PASSAGE VII:

Sunlight is the worst enemy of paint. It is usually associated with aesthetic changes, such as yellowing, color change or loss, chalking, gloss reduction, and lowered distinctness of image. More important than the aesthetic changes, however, is the chemical breakdown and worsened mechanical properties caused by sunlight. The range of potential damage is enormous and includes:

- Embrittlement
- Increased hardness
- Increased internal stress
- Generation of polar groups at the surface, leading to increased surface wettability and hydrophilicity
- Changed solubility and crosslink density

In terms of coating performance, this translates into 22. , checking, crazing, and cracking; decreased permeation barrier properties; loss of film thickness; and delamination from the substrate or underlying coating layer.

22- Choose the best answer according to the reading.

- 1) Marring 2) Scratching 3) Gloss reducing 4) Alligating

Passage VIII for question 23 to 25:

The balance of stresses is affected in various ways. At slightly elevated temperatures, crosslinking of the polymer can continue far beyond what is desirable; the paint becomes too stiff and cracks with minimal amount of mechanical stress. Even if undesired crosslinking does not occur, bonds that are needed begin to break at higher temperatures, and the polymer is weakened. Differences in coefficients of thermal expansion also cause thermal stress; epoxies or alkyds, for example, typically have a coefficient of thermal expansion that is twice that of aluminium or zinc and four times that of steel.

Another factor that must be considered at elevated temperatures is the glass transition temperature (T_g) of the polymer used in the binder. This is the temperature above which the polymer exists in a rubbery state and below which it is in the glassy state. Using coatings near the T_g range is problematic, because the binder's most important properties change in the transition from glassy to rubbery. For example, above the T_g , polymer chain segments undergo Brownian motion. Segments with appropriate functional groups for bonding are increasingly brought into contact with the metal surface. An increase in the number of bond sites can dramatically improve adhesion; wet adhesion in particular can be much better above the T_g than below it.

Increased Brownian motion is also associated with negative effects, such as increased diffusion. Above the T_g , the Brownian motion gives rise to the continuous appearance and disappearance of small pores, 1 to 5 nm or smaller, within the binder matrix.

The size of these small pores compares to the "jump distance" of diffusing molecules — the distance that has to be covered by a molecule moving from one potential-energy minimum to a neighboring one in the activated diffusion process. The permeation rate through these small pores is linked to temperature to the same degree that the chain mobility is. That is, the chain mobility of elastomeric polymers shows a high degree of temperature dependence and thus favors activated diffusion at higher temperatures. As the crosslink density of the binder increases, segmental mobility decreases, even at elevated temperatures. Diffusion still occurs through large pore systems whose geometry is largely independent of temperature. The temperature dependence of diffusion in highly crosslinked binders is a result of the temperature dependence of the viscous flow of the permeating species.

- 23- Similarity in coefficients of thermal expansions of the coating and substrate cause:
- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| 1) Stress | 2) Bonds begin to break |
| 3) Crack is not produced | 4) Stiffness for the coating |
- 24- Above the glass transition temperature, it would be have:
- | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| 1) A better gloss | 2) A better adhesion |
| 3) A worse diffusion of species | 4) A decrease in segments mobilities |
- 25- As long as an increase in temperature for the coating causes a higher cross linking density the ----- would be decreased.
- | | | | |
|-----------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1) water uptake | 2) barrier effect | 3) segmental mobilities | 4) change of small pores |
|-----------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|

PASSAGE IX:

The dispersion of pigments in aqueous media involves the same three factors as in organic media: wetting, separation, and stabilization. However, the unique properties of water add extra considerations. First, water's surface tension is high so that there is more likely to be a problem in wetting the surface of the pigment particles. Secondly, in some cases water interacts strongly with the surface of pigments: therefore the (26) ----- on the stabilizers have to interact more strongly with the pigment surface to compete with the water. Furthermore, many applications of aqueous dispersions are in latex paints so that the systems have to be designed so that (27) ----- of the latex dispersion and the pigment dispersions do not adversely affect each other.

Inorganic pigments such as TiO_2 , iron oxides, and most inert pigments have highly polar surfaces so that there is no problem of wetting them with water. The surfaces of inorganic pigments interact strongly with water, but the adsorbed layer of water does not by itself stabilize their dispersions against (28) ----- . Most organic pigments, however require the use of a surfactant to wet the surfaces.

In contrast to dispersions in organic media, stabilization by (29) ----- can be the major mechanism. The stability of the dispersions depends on pH since that affects surface charges. For any combination of pigment, dispersing agent, and water there is a pH at which the surface charge is zero, this pH is called the isoelectric point (iep). At iep, there is no charge repulsion; above the iep, the surface is negatively charged: and below the iep, it is positively charged. The stability of dispersions is at a minimum at $iep \pm 1$ pH unit. The iep value for pigments varies over a fairly wide range, at least as wide as 4.8 for kaolin clay to 9 for $CaCO_3$.

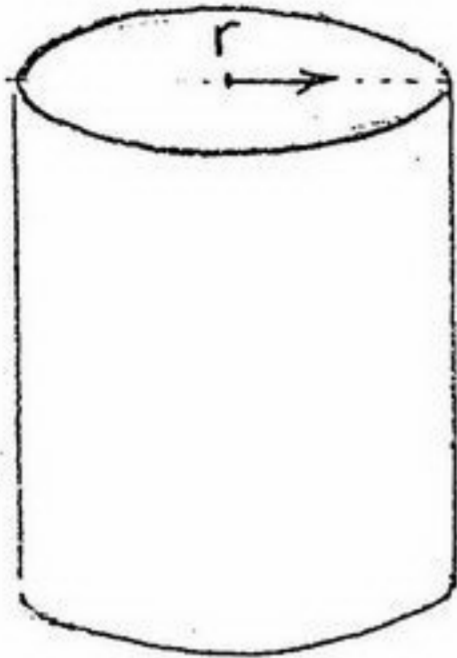
Surface treatments can have important effects on the stability of aqueous pigment dispersions. Special TiO_2 pigments have been developed for water-borne coatings. Substantial differences in dispersion stability can result from differences in the composition and completeness of the surface treatment. In some cases, The amount of surface treatment has been such that the TiO_2 content is as low as 75% of the pigment weight. Since (30) ----- is related to the actual TiO_2 content, larger amounts of such highly treated pigments are needed to obtain equivalent hiding.

- 26- Please choose the best answer according to the text.
- | | | | |
|-----------------|----------------------|------------------|---------------------|
| 1) polymer size | 2) functional groups | 3) water content | 4) aromatic content |
|-----------------|----------------------|------------------|---------------------|
- 27- Please choose the best answer according to the text.
- | | | | |
|------------------|--------------|--------------------|----------------------|
| 1) stabilization | 2) viscosity | 3) the temperature | 4) additive quantity |
|------------------|--------------|--------------------|----------------------|

- 28- Please choose the best answer according to the text.
 1) flocculation 2) separation 3) solubility 4) film formation
- 29- Please choose the best answer according to the text.
 1) mixing 2) scientist 3) Adhesion 4) charge repulsion
- 30- Please choose the best answer according to the text.
 1) Hiding 2) Dispersion 3) Gloss 4) A good wetting

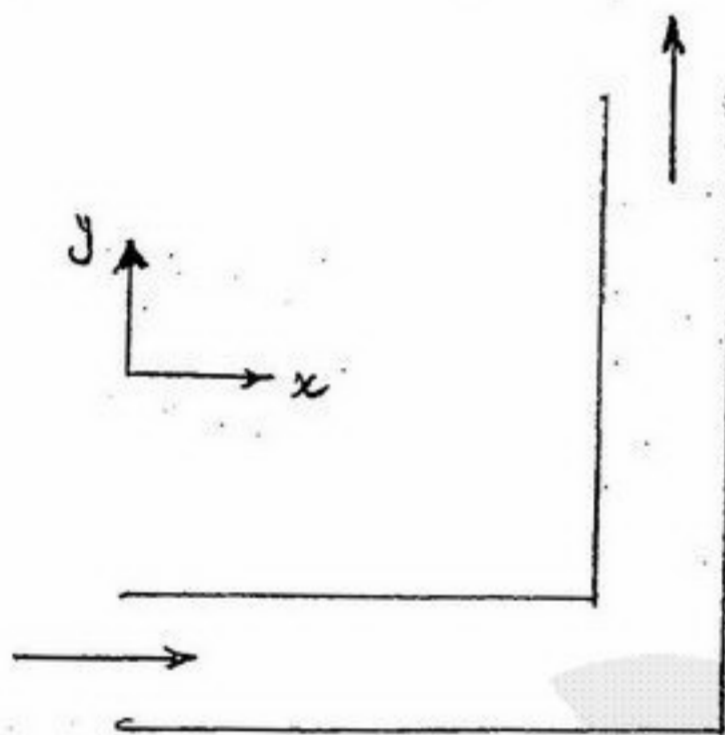
ریاضیات و اصول مهندسی (کاربرد ریاضیات در مهندسی رنگ، مکانیک سیالات، انتقال جرم، انتقال حرارت)

۳۱- یک کاتالیزور به شکل استوانه طولانی می باشد، یک واکنش دهنده نفوذ نموده و تحت واکنش درجه اول مصرف می شود. کدام رابطه می تواند جواب توزیع غلظت واکنش دهنده در حالت پایدار باشد؟



- (۱) $C_1 I_0(\lambda r)$
 (۲) $C_1 I_0(\lambda r) + C_2 I_0(\lambda r)$
 (۳) $C_1 J_0(\lambda r)$
 (۴) $C_1 J_0(\lambda r) + C_2 Y_0(\lambda r)$

۳۲- شکل مقابل دو صفحه موازی را از نگاه بالا نشان می دهد که یک سیال تراکم ناپذیر در آن جریان دارد. معادله موازنه جرم در این سیال در شکل دیفرانسیلی کدام گزینه است؟



- (۱) $\frac{\partial V_x}{\partial y} + \frac{\partial V_y}{\partial x} = 0$
 (۲) $\frac{\partial V_x}{\partial x} + \frac{\partial V_y}{\partial y} = 0$
 (۳) $\frac{\partial V_y}{\partial x} + \frac{\partial V_x}{\partial y} = 0$
 (۴) $\frac{\partial V_x}{\partial x} + \frac{\partial V_x}{\partial y} = 0$

۳۳- برای حل معادله دیفرانسیل $x \frac{dy}{dx} + y = 1$ و $x = 0, y = 1$ از روش تبدیل لاپلاس استفاده می شود. جواب معادله کدام گزینه است؟

- (۱) $x^2 + 1$
 (۲) $x + 1$
 (۳) x
 (۴) $x^2 + 1$

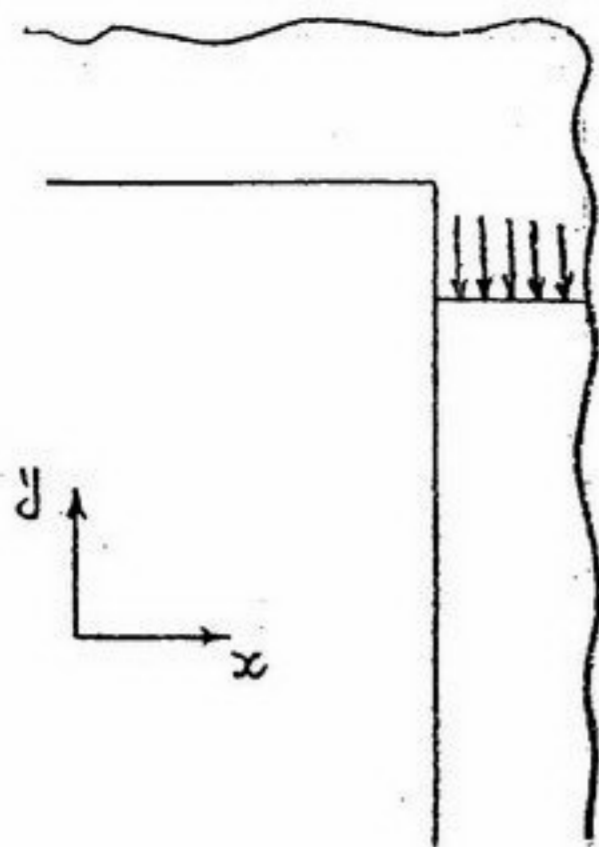
۳۴- توزیع های گذرا در یک لوله توسط معادله زیر داده می شود:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\alpha}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial T}{\partial r} \right) \quad t=0 \quad T=T_i \quad r=R_1 \quad T=0; \quad r=R_2 \quad T=0$$

کدام گزینه می تواند پاسخ این معادله باشد؟

- (۱) $\sum C_n e^{-\alpha \lambda_n^2 t} Y_0(\lambda_n r)$
 (۲) $\sum C_n e^{-\alpha \lambda_n^2 t} J_0(\lambda_n r)$
 (۳) $\sum C_n e^{+\alpha \lambda_n^2 t} Y_0(\lambda_n r)$
 (۴) $\sum C_n e^{-\alpha \lambda_n^2 t} (J_0(\lambda_n r) + \beta Y_0(\lambda_n r))$

۳۵- یک مایع از دیواره به پایین ریخته و با سرعت ثابت پایین می آید. یک حل شونده به سطح رفته و تبخیر می شود معادله توزیع غلظت پایدار در این مایع توسط کدام معادله حاکم بیان می شود؟



$$u \frac{\partial C}{\partial y} = D \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} \quad (1)$$

$$u \frac{\partial C}{\partial y} = K(C - C_\infty) \quad (2)$$

$$u \frac{\partial C}{\partial y} = D \left(\frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} \right) \quad (3)$$

$$u \frac{\partial C}{\partial y} = D \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} + K(C - C_\infty) \quad (4)$$

۳۶- جواب معادله دیفرانسیل زیر کدام گزینه است؟ $y'' + 5y' + 6y = xe^{-x}$

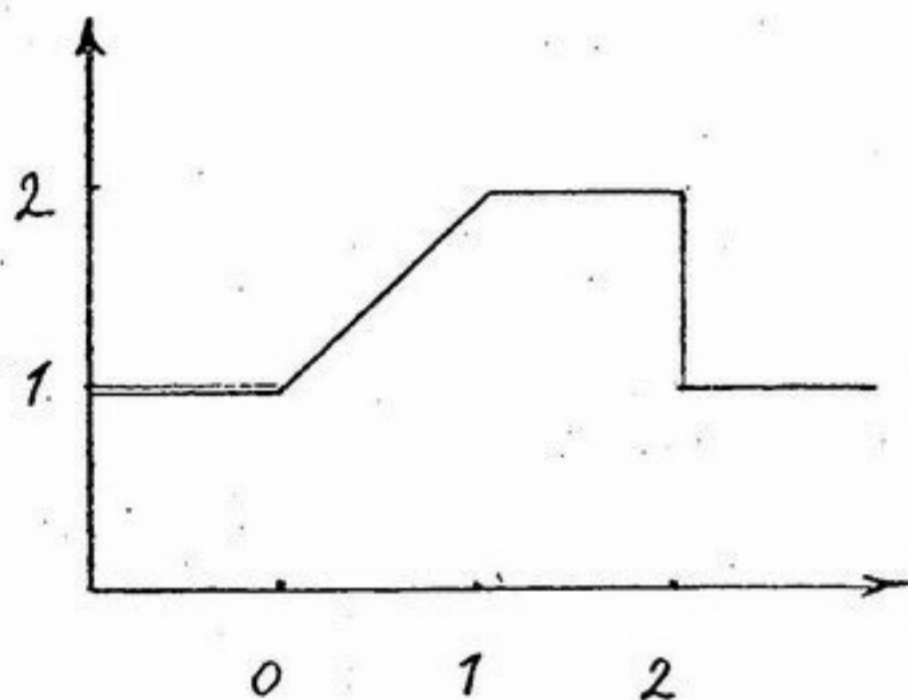
$$C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-3x} \quad (1)$$

$$\left(\frac{1}{6}x - \frac{1}{12} \right) e^{-x} \quad (2)$$

$$C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-3x} + \left(\frac{1}{6}x - \frac{1}{12} \right) e^{-x} \quad (3)$$

$$C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-3x} + C_3 e^{-x} \quad (4)$$

۳۷- تبدیل لاپلاس تابع نشان داده شده در شکل کدام گزینه است؟



$$\frac{1 - e^{-s} + se^{-2s}}{s^2} \quad (1)$$

$$\frac{1 - e^{-s} - se^{-2s}}{s^2} \quad (2)$$

$$\frac{1 + e^{-s} + se^{-2s}}{s^2} \quad (3)$$

$$\frac{1 + e^{-s} - e^{-2s}}{s^2} \quad (4)$$

۳۸- پارمتر جدایی در حل معادله دیفرانسیل زیر با استفاده از روش تفکیک متغیرها از کدام معادله بدست می آید؟

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} \quad t=0 \quad T = T_i \quad x=0 \quad \frac{\partial T}{\partial x} = 0, \quad x=L \quad \frac{\partial T}{\partial x} = NT$$

$$\cot g \lambda L + \frac{1}{N\lambda} = 0 \quad (1)$$

$$\cot g \lambda L + \frac{1}{N} \lambda = 0 \quad (2)$$

$$\operatorname{tg} \lambda L + \frac{1}{N\lambda} = 0 \quad (3)$$

$$\operatorname{tg} \lambda L + \frac{1}{N} \lambda = 0 \quad (4)$$

۳۹- با کدام تغییر متغیر معادله دیفرانسیل زیر تبدیل به معادله در دستگاه کارتزین می شود؟

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial T}{\partial r} \right) \quad t=0 \quad T = T_i \quad r=0 \quad \frac{\partial T}{\partial r} = 0 \quad r=R \quad T = T_S$$

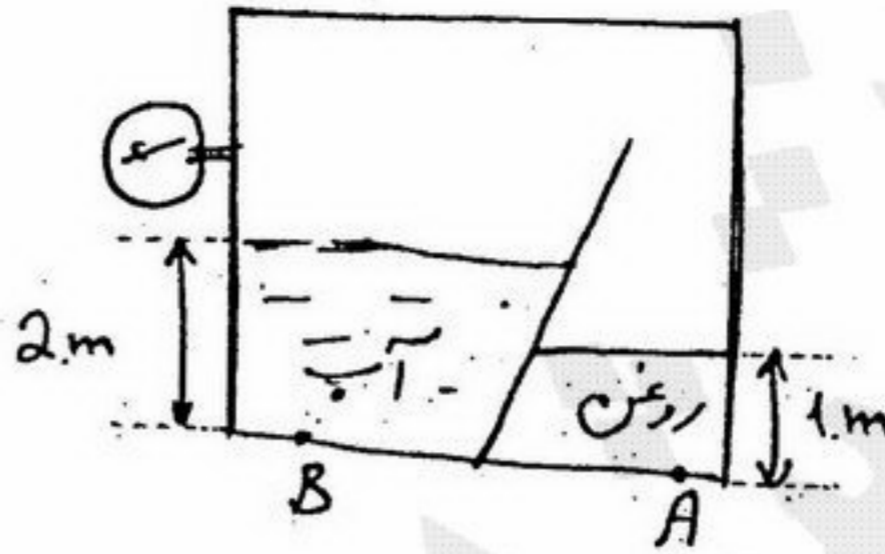
$$\theta = T - T_S = \frac{\psi(r, t)}{r} \quad (1)$$

$$T = \frac{\psi(r, t)}{r} \quad (2)$$

$$\theta = T - T_S = r\psi(r, t) \quad (3)$$

$$T = r\psi(r, t) \quad (4)$$

۴۰- در شکل زیر فشار سنج یک اتمسفر را نشان می دهد اگر چگالی روغن 0.8 و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ باشد فشار در نقطه A و B چقدر است؟



$P_B = 20000 Pa, P_A = 8000 Pa$ (۲)

$P_A = 10000 Pa, P_B = 20000 Pa$ (۴)

$P_A = P_B = 20000 Pa$ (۱)

$P_A = P_B = 8000 Pa$ (۳)

۴۱- سیالی بین دو لوله افقی هم مرکز هم محور به طور ساکن قرار دارد. در لحظه t_0 استوانه درونی با سرعت V_0 کشیده می شود. پس از رسیدن به حالت پایا افت فشار در واحد طول چگونه می باشد؟ x جهت محورهای لوله ها می باشد؟

$\frac{dp}{dx} = \tau_{rx} = C, C \neq 0$ (۴)

$\frac{D dp}{dx} = \tau_{rx}$ (۳)

$D \frac{dp}{dx} = \tau_{rx}$ (۲)

$\frac{dp}{dx} = 0$ (۱)

۴۲- سیالی روی سطح شیبدار به سمت پایین در حرکت است. در رابطه با تنش و سرعت در سطح مقطع خاصی دور از لبه های سطح کدام یک از جملات زیر صحیح است؟

(۱) سرعت در فصل مشترک سیال و هوا ماکزیمم و تنش برشی در آن محل می نیمم است.

(۲) سرعت در فصل مشترک سیال و هوا می نیمم و تنش برشی در آن محل صفر است.

(۳) سرعت در فصل مشترک سیال و هوا ماکزیمم و تنش برشی در آن محل صفر است.

(۴) سرعت در فصل مشترک سیال و هوا محدود و تنش برشی در آن نیز دارای مقدار محدود قابل محاسبه است.

۴۳- اگر افت انرژی بدلیل اصطکاک را با h_f نشان دهیم در رابطه با لوله های موازی و سری کدام یک از جملات زیر صحیح است؟

(۱) هم در لوله های سری و هم موازی h_f مجموع لوله ها با h_f تک تک لوله ها برابر است.

(۲) هم در لوله های موازی و هم سری h_f مجموع لوله ها با جمع h_f هر کدام از لوله ها مساوی است.

(۳) در لوله های موازی h_f مجموع لوله ها با جمع h_f هر کدام از لوله ها مساوی و در لوله های سری h_f مجموع لوله ها با h_f هر کدام از لوله ها برابر است.

(۴) در لوله های موازی h_f مجموع لوله ها با h_f هر کدام از لوله ها مساوی و در لوله های سری h_f مجموع لوله ها برابر با جمع h_f هر کدام از لوله ها می باشد.

۴۴- کدام یک از جملات زیر در رابطه با پمپ های سری و موازی از نوع سانتریفوژ صادق است؟

(۱) در پمپ های سری در یک دبی ثابت هد کل برابر جمع هد هر کدام از پمپ هاست ولی در پمپ های موازی در یک هد ثابت دبی حجمی کل برابر با جمع دبی حجمی هر کدام از پمپ هاست.

(۲) در پمپ های سری در یک دبی ثابت هد کل برابر هد هر کدام از پمپ هاست ولی در پمپ های موازی در یک هد ثابت دبی حجمی کل برابر با جمع دبی حجمی هر کدام از پمپ هاست.

(۳) در پمپ های سری در یک دبی ثابت هد کل برابر جمع هد هر کدام از پمپ هاست ولی در پمپ های موازی در یک هد ثابت دبی حجمی کل برابر با دبی حجمی هر کدام از پمپ هاست.

(۴) در پمپ های سری در یک دبی ثابت هد کل برابر با هد هر کدام از پمپ ها ولی در پمپ های موازی در یک هد ثابت دبی حجمی کل برابر با دبی حجمی هر کدام از پمپ هاست.

۴۵- برای افزایش مقیاس یک همزن توربینی با فلدار برای یک سیال تک فاز با شرط مشابهت جریان چه معیاری باید مورد استفاده قرار گیرد؟

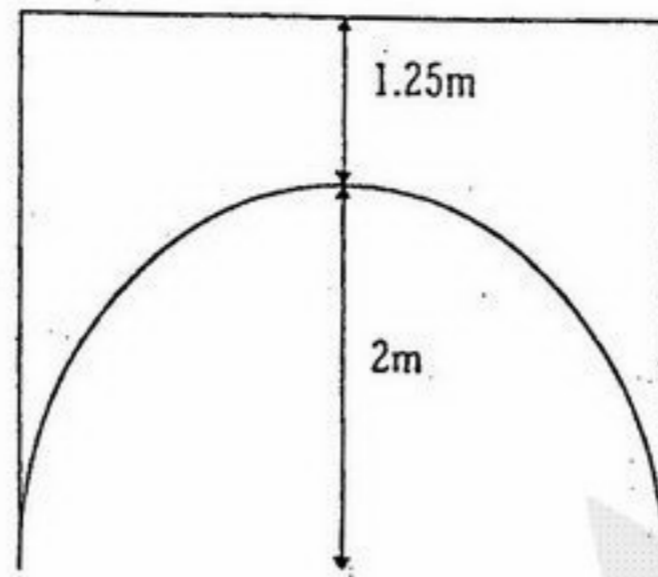
$We_{M1} = We_{M2}$ (۴)

$Po_1 = Po_2$ (۳)

$Re_{M1} = Re_{M2}$ (۲)

$Fr_{M1} = Fr_{M2}$ (۱)

- ۴۶- پل نیم‌دایره‌ای شکل مقابل را در نظر بگیرید. شعاع پل ۲ متر است و عرض پل ۴ متر است. در اثر سیل آب تا ارتفاع ۱/۲۵ متری بالای پل بالا آمده است. نیروی عمودی وارده بر پل را محاسبه کنید؟ (شتاب جاذبه را معادل 10 m/s^2 در نظر بگیرید.)



۲۶۳N (۴)

۲۶۸۱۸kN (۳)

۴۹۲/۵ kN (۲)

۵۱۰/۷ kN (۱)

- ۴۷- فیلم ریزان آب در مجاورت گاز خالص A قرار گرفته است. آب عاری از A وارد شده و در خروجی دارای غلظت مولی C_A از A می‌باشد. دمای فیلم ریزان افزایش یافته به گونه‌ای که حلالیت A در آب ۰/۸ برابر و ضریب نفوذ A در آب ۱/۴۴ برابر می‌شود. غلظت A در خروجی چند برابر می‌شود؟



۱/۰۵ برابر (۱)

۰/۹۶ برابر (۲)

۰/۸ برابر (۳)

تغییری نمی‌کند. (۴)

- ۴۸- سولفید هیدروژن از هوا توسط آب جذب می‌شود. ضریب‌های جزیی انتقال جرم $k_G = 200 \frac{\text{kmol}}{\text{m}^2 \text{s Pa}}$ و $k_x = 10000 \frac{\text{kmol}}{\text{m}^2 \text{s}}$ است. اگر

رابطه تعادلی توزیع سولفید هیدروژن $P_A^* = 100 x_A$ باشد (x_A کسر مولی سولفید هیدروژن در آب و P_A^* فشار جزیی سولفید هیدروژن در هوا بر حسب Pa است) چند درصد مقاومت انتقال جرم در فاز گاز است؟

۲ (۲)

۶۶/۶ (۱)

همه مقاومت انتقال جرم در فاز مایع است. (۴)

۳۳/۳ (۳)

- ۴۹- برای جریان هوای خنک بادبی Q از داخل لوله‌ای با قطر D ضریب انتقال گرما $h = 100 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}}$ بدست آمده است. اگر لایه نازکی از آب

داغ (فشار بخار $P^* = 20 \text{ kPa}$) از جداره داخلی لوله جریان یابد و در هوای خشک تبخیر شود، ضریب انتقال جرم چقدر خواهد بود؟ ثابت هدایت حرارتی هوا یا ضریب نفوذ A از نظر عددی در دستگاه متریک برابر هستند.

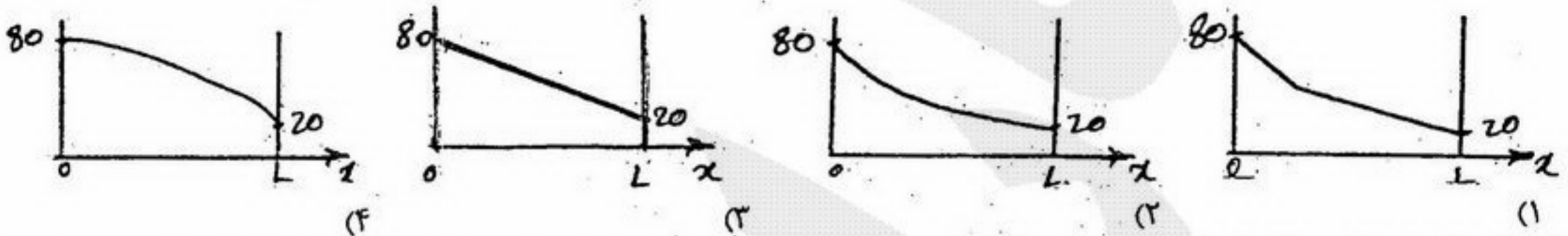
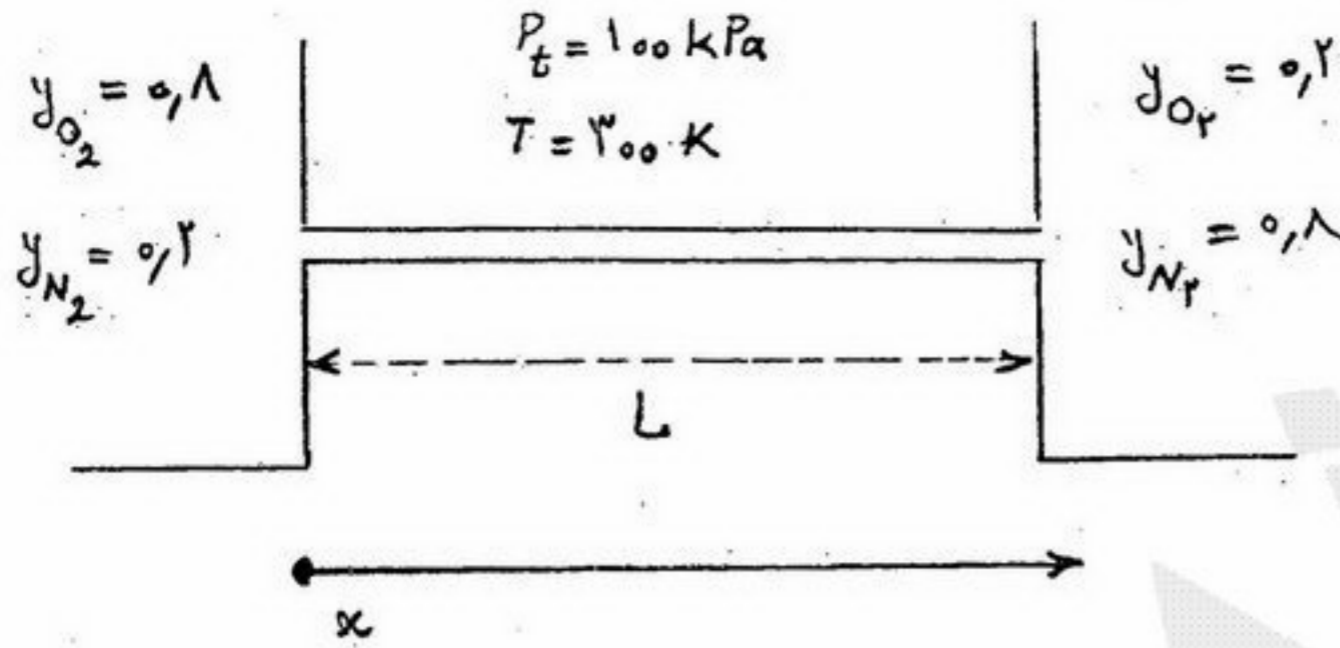
$$k_c = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (۲)$$

$$k_c > 100 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (۱)$$

(۴) با اطلاعات داده شده نمی‌توان در مورد k_c اظهار نظر کرد.

$$k_c < 100 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (۳)$$

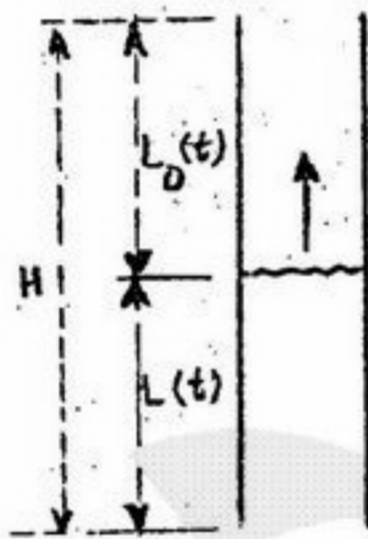
۵۰- کدام یک از شکل‌های زیر تغییرات فشار جزیی اکسیژن در طول لوله اتصال بین دو مخزن نشان داده شده در شکل را در دما و فشار ثابت نشان می‌دهد؟



۵۱- داخل یک ذره کروی واکنش شیمیایی درجه اول رخ می‌دهد. وقتی شعاع ذره بسیار زیاد است سرعت واکنش در مرکز ذره ۱۰٪ کمتر از حداکثر مقدار خود می‌باشد. علت این امر عبارت است از:

- (۱) ساختار ذره حاکم بر سرعت واکنش است.
- (۲) به دلیل محدودیت نفوذ به سمت مرکز کره.
- (۳) نفوذ در مرکز ذره توسط واکنش کنترل می‌شود.
- (۴) دمای مرکز ذره اجازه بالارفتن سرعت واکنش را نمی‌دهد.

۵۲- یک لیف توخالی با مایعی پر شده و سرعت آزادسازی مایع در محیط اندازه‌گیری می‌شود. معادله تغییرات مایع در طول زمان عبارت است از:



$$\frac{dl}{dt} = -\Delta C_A \cdot \frac{D_{AB}}{L_D} \cdot \frac{P_T}{R_G \cdot T} \quad (1)$$

$$\frac{dl}{dt} = -\frac{M_{WA}}{\rho_{liq}} \cdot \frac{D_{AB}}{L_D} \cdot N_A \cdot A \quad (2)$$

$$\frac{dl}{dt} = -N_A \cdot A \cdot \frac{D_{AB}}{L_D} \cdot \Delta C_A \quad (3)$$

$$\frac{dl}{dt} = -\frac{M_{WA}}{\rho_{liq}} \cdot \frac{D_{AB}}{L_D} \cdot \frac{P_T}{R_G \cdot T} \quad (4)$$

۵۳- در یک ارگانیزم استوانه‌ای اکسیژن طی یک واکنش درجه اول مصرف می‌شود. با تعریف پارامترهای بدون بعد $s = \frac{r}{R}$ و $c = \frac{C_A}{C_R}$ شرایط مرزی بدون بعد این مسئله را بنویسید.

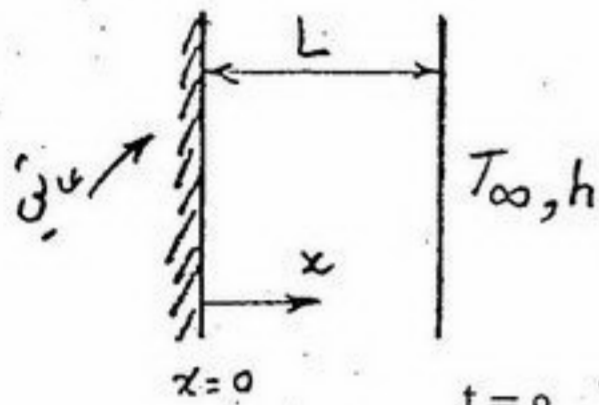
at $r=R$ $C_A = C_R$	at $s=0$ $c=0$	at $s=R$ $\frac{dC_A}{dr} = 0$	at $s=0$ $\frac{dc}{ds} = 0$
at $r=0$ $\frac{dc}{ds} = 0$ (۴)	at $s=1$ $c=1$ (۳)	at $s=0$ $C_A = 1$	at $s=1$ $c=1$

۵۴- مایعی با نقطه جوش T_b و گرمای نهان تبخیر h_{fg} در داخل یک ظرف کرووی با شعاع R قرار دارد. دمای هوای بیرون T_∞ و ضریب جابجایی آزاد هوای اتاق h و ضریب پخش کره ϵ می باشد. شدت تبخیر مایع چقدر است؟ (دمای دیواره کره T_w می باشد).

$$m_{evap} = \frac{[h(T_\infty - T_w) + \epsilon\sigma(T_\infty^f - T_w^f)]\pi D^2}{h_{fg}} \quad (2) \quad m_{evap} = \frac{\epsilon[h(T_\infty - T_w) - \epsilon\sigma(T_\infty^f - T_w^f)]\pi D^2}{h_{fg}} \quad (1)$$

$$m_{evap} = \frac{[h(T_\infty - T_w) - \epsilon\sigma(T_\infty^f - T_w^f)]\pi D^2}{h_{fg}} \quad (4) \quad m_{evap} = \frac{\epsilon[h(T_\infty - T_w) + \epsilon\sigma(T_\infty^f - T_w^f)]\pi D^2}{h_{fg}} \quad (3)$$

۵۵- دیواری با خواص فیزیکی ثابت و بدون منبع حرارتی در دمای اولیه T_i قرار دارد. ناگهان دیوار در $x = L$ با سیالی با دمای T_∞ و ضریب جابجایی h در تماس قرار می گیرد. دیوار دیگر عایق بندی شده است. معادله دیفرانسیل حاکم و شرایط اولیه و مرزی چگونه خواهد بود؟



معادله دیفرانسیل $\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \frac{1}{\alpha} \frac{\partial T}{\partial t}$ شرط اولیه $t=0 \quad T = T_i$

شرایط مرزی (1) $x=0 \quad \frac{\partial T}{\partial x} = 0$
 $x=L \quad -k \frac{\partial T}{\partial x} = h(T - T_\infty)$

معادله دیفرانسیل $\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \frac{1}{\alpha} \frac{\partial T}{\partial t}$ شرط اولیه $t=0 \quad T = T_i$

شرایط مرزی (2) $x=0 \quad T = 0$
 $x=L \quad -k \frac{\partial T}{\partial x} = h(T - T_\infty)$

معادله دیفرانسیل $\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \frac{1}{\alpha} \frac{\partial^2 T}{\partial t^2}$ شرط اولیه $t=0 \quad T = T_i$

شرایط مرزی (3) $x=0 \quad \frac{\partial T}{\partial x} = 0$
 $x=L \quad -k \frac{\partial T}{\partial x} = h(T - T_\infty)$

معادله دیفرانسیل $\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \frac{1}{\alpha} \frac{\partial^2 T}{\partial t^2}$ شرط اولیه $t=0 \quad T = T_i$

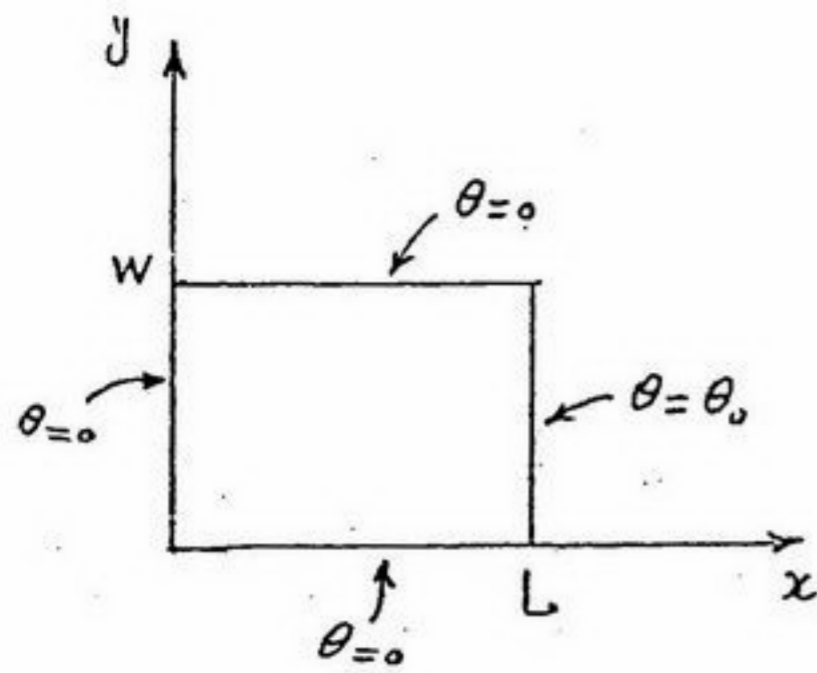
شرایط مرزی (4) $x=0 \quad T = 0$
 $x=L \quad -k \frac{\partial T}{\partial x} = h(T - T_\infty)$

۵۶- پنجره شیشه‌ای به یک هیتر الکتریکی در سطح درونی وصل است. هوای داخل اتومبیل در دمای $T_{\infty i}$ و ضریب جابجایی آن h_i و هوای بیرون در شرایط $T_{\infty o}$ و h_o می باشد. مقدار توان الکتریکی هیتر چقدر باید باشد که دمای شیشه در بخش داخل T_{wi} باشد؟ (ضخامت شیشه L و ضریب هدایت حرارتی آن K و مساحت آن A می باشد)

$$q'' = \frac{T_{wi} - T_{\infty o}}{\frac{L}{k} + \frac{1}{h_o}} + \frac{T_{\infty i} - T_{wi}}{\frac{1}{h_i}} \quad (2) \quad q'' = \frac{T_{wi} - T_{\infty o}}{\frac{1}{h_o}} + \frac{T_{\infty i} - T_{wi}}{\frac{L}{k} + \frac{1}{h_o}} \quad (1)$$

$$q'' = \frac{T_{wi} - T_{\infty o}}{\frac{L}{k} + \frac{1}{h_o}} - \frac{T_{\infty i} - T_{wi}}{\frac{1}{h_i}} \quad (4) \quad q'' = \frac{T_{wi} - T_{\infty o}}{\frac{1}{h_o}} - \frac{T_{\infty i} - T_{wi}}{\frac{L}{k} + \frac{1}{h_o}} \quad (3)$$

۵۷- در رابطه با دیوار دو بعدی زیر کدام یک از گزینه‌ها در رابطه با توزیع دما صحیح است؟



$$\theta(x, y) = (c_1 e^{-\lambda x} + c_2 e^{\lambda x})(c_3 \cosh \lambda y + c_4 \sinh \lambda y) \quad (1)$$

$$\theta(x, y) = (c_1 e^{-\lambda y} + c_2 e^{\lambda y})(c_3 \cos \lambda x + c_4 \sin \lambda x) \quad (2)$$

$$\theta(x, y) = (c_1 e^{-\lambda x} + c_2 e^{\lambda x})(c_3 \cos \lambda y + c_4 \sin \lambda y) \quad (3)$$

$$\theta(x, y) = (c_1 e^{-\lambda y} + c_2 e^{\lambda y})(c_3 \cosh \lambda x + c_4 \sinh \lambda x) \quad (4)$$

۵۸- سیالی در داخل لوله‌ای در حرکت است. اگر شرایط مرزی دیواره لوله شار حرارتی ثابت (H) و یا دمای ثابت دیوار (T) باشد کدام عبارت در رابطه با اختلاف دمای بالک سیال و دیوار صحیح است؟
در ابتدای کانال این اختلاف دما برای شرط مرزی (H) بوده و در طول لوله به تدریج می‌یابد و برای شرط مرزی (T) در ابتدا بوده و بتدریج می‌شود.

- (۱) کم - افزایش - زیاد - کم
(۲) تا بخشی از لوله ثابت - کاهش - در بخشی از لوله ثابت - زیاد
(۳) زیاد - کاهش - کم - زیاد
(۴) تا بخشی از لوله ثابت - کاهش - در بخشی از لوله ثابت - افزایش

۵۹- کدام یک از جملات زیر در رابطه با عدد پرانتل (Pr) صحیح است؟

- (۱) اگر عدد پرانتل زیاد باشد سیال از نظر هیدرودینامیکی و حرارتی یکسان و سریع توسعه یافته می‌شود.
(۲) اگر عدد پرانتل زیاد باشد سیال از نظر هیدرودینامیکی سریعتر از حرارتی توسعه یافته می‌شود.
(۳) اگر عدد پرانتل زیاد باشد سیال از نظر هیدرودینامیکی و حرارتی یکسان و دیر توسعه یافته می‌شود.
(۴) اگر عدد پرانتل زیاد باشد سیال از نظر هیدرودینامیکی دیرتر از حرارتی توسعه یافته می‌شود.

۶۰- در رابطه با انتقال حرارت جابجایی آزاد و اجباری هر چقدر بزرگتر از یک باشد نشان دهنده حاکم بودن جابجایی آزاد است.
(Gr عدد گراشوف، Re عدد رینولدز، Pr عدد پرانتل، Pe عدد پکلت است.)

$$\frac{Gr Pr}{Re} \quad (1) \quad \frac{Gr}{Re^2} \quad (2) \quad \frac{Gr^2}{Pe} \quad (3) \quad Pe Gr \quad (4)$$

- ۶۱- پیش فرض قانون بییر - لامبرت کدام است؟
 (۱) انتشار وجود ندارد. (۲) سیستم شفاف است. (۳) فلورسنس وجود ندارد. (۴) همه موارد صحیح است.
- ۶۲- چنانچه به یک شکل سبزرنگ تا حد خستگی چشم خیره شویم و آنگاه چشم را بر روی یک کاغذ سفید متمرکز نماییم، تصویر شکل، به رنگ زیر ظاهر خواهد شد:
 (۱) سبز (۲) فیروزه‌ای (۳) ارغوانی (۴) آبی
- ۶۳- سرعت نور از داخل شیشه با ضریب انکسار یک‌ونیم برابر هوا بر حسب متر در دقیقه کدام است؟
 (۱) $7/5 \times 10^9$ (۲) 9×10^9 (۳) 12×10^9 (۴) 27×10^9
- ۶۴- چگالی نوری موادی که ۵۰ درصد از نور مونوکروماتیک تابیده بر خود را انتقال می‌دهند به قرار زیر است:
 (۱) ۰٫۳ (۲) ۱٫۳ (۳) ۲٫۳ (۴) ۳٫۳
- ۶۵- پیش فرض معادله کیوبلکا - مانک کدام است؟
 (۱) تابش نور مونوکروماتیک است. (۲) سیستم دارای لایه‌های هموزن است.
 (۳) انعکاس در سطح نادیده گرفته شده است. (۴) همه موارد صحیح است.
- ۶۶- مشاهده کننده استاندارد ده (۱۰) درجه سی.آی.بی برای رنگ همانندی اختلاط کاهشی مناسب‌ترین است زیرا:
 (۱) زوایای ده (۱۰) درجه ایده مناسبتری از رنگ عرضه می‌دارد.
 (۲) زمانیکه مخروط‌ها و میله‌ها در حال فعالیتند رنگ همانندی واقعی‌تر است.
 (۳) رنگ همانندی اختلاط کاهشی عموماً در زوایای بیش از چهار (۴) درجه صورت می‌پذیرد.
 (۴) همه موارد صحیح است.
- ۶۷- اگر λ_{max} یک ماده جذب کننده ۳۹۰ نانومتر باشد رنگ آن کدام است؟
 (۱) آبی (۲) زرد (۳) قرمز (۴) اصلاً رنگ نیست
- ۶۸- اگر λ_D یک ماده جذب کننده ۳۹۰ نانومتر باشد رنگ آن کدام است؟
 (۱) اصلاً رنگ نیست. (۲) زرد (۳) آبی (۴) قرمز
- ۶۹- پیگمنت سفید به این دلیل وجود دارد که:
 (۱) اندازه ذرات پیگمنت سفید باعث انتشار ماکسیمم می‌شود.
 (۲) اختلاف ضریب انکسار پیگمنت سفید با زیر آیند زیاد است.
 (۳) زیر آیندی که در آن پیگمنت سفید مورد مصرف قرار می‌گیرد ذاتاً شفاف است.
 (۴) همه موارد صحیح است.
- ۷۰- CHROMATIC ABERRATION یک نقص سخت افزاری است که مربوط به اجزای زیر است:
 (۱) نقص مربوط به قرنیه (۲) نقص مربوط به عدسی (۳) نقص مربوط به شبکیه (۴) تمام موارد
- ۷۱- نام دیگر توابع رنگ همانندی سیستم سی.آی.بی کدام است؟
 (۱) توابع اختلاط رنگ (۲) محرک‌های سه‌گانه طیفی
 (۳) مشاهده کننده استاندارد سی.آی.بی (۴) همه موارد صحیح است.
- ۷۲- چنانچه منحنی انعکاس طیفی نمونه‌ای مستقل از طول موج باشد جلوه ظاهری نمونه کدام است؟
 (۱) سفید (۲) خاکستری (۳) سیاه (۴) همه موارد صحیح است.
- ۷۳- چنانچه $x=0, 3$ ، $y=0, 3$ و $Y=30$ باشد جلوه آن کدام مورد خواهد بود؟
 (۱) خاکستری (۲) خاکستری روشن (۳) خاکستری تیره (۴) هیچیک از موارد
- ۷۴- اسپکتروفتومتر در مقایسه با کالریمتر دارای مزایای زیر است:
 (۱) انعکاس طیفی مطلق را حاصل می‌نماید. (۲) محرک‌های سه‌گانه مطلق را بدست می‌دهد.
 (۳) برای اختلاف سنجی نیز مناسب است. (۴) همه موارد صحیح است.
- ۷۵- انتقال علائم آنی عصبی از پرده شبکیه چشم به عصب باصره چگونه زیر است:
 (۱) واکنش ON (۲) انتقال سیناپتیکی (۳) واکنش OFF (۴) واکنش ON / OFF

- ۷۶- از مهمترین ویژگی های مواد رنگزای دیسپرس که در رنگرزی مخلوط پنبه / پلی استر به روش یک حمامه بکار می روند کدام است؟
 (۱) پایداری مناسب ماده رنگزا در محیط اسیدی
 (۲) گرایش به ایجاد تجمعات رنگی در اثر افزایش نمک
 (۳) از بین رفتن مواد رنگزای سطحی در شستشوی احیایی
 (۴) قابلیت هیدرولیز شوندگی ماده رنگزا در محیط قلیایی ملایم
- ۷۷- برای رنگرزی پارچه نایلونی با کاربرد روکش اتومبیلی به رنگ قرمز با عمق کم از کدامیک از طبقات مواد رنگزا استفاده می شود؟
 (۱) اسیدی
 (۲) دیسپرس راکتیو
 (۳) متال کمپلکس ۱:۲
 (۴) راکتیو بای فانکشنال
- ۷۸- اضافه کردن پلی اتیلن گلیکول با وزن مولکولی $400 \frac{g}{mol}$ در رنگرزی الیاف پلی استر با مواد رنگزای دیسپرس به روش ترموزول چه نتیجه ای در بر خواهد داشت؟
 (۱) سبب تصعید بهتر ماده رنگزا می شود.
 (۲) جذب ماده رنگزا را به الیاف افزایش می دهد.
 (۳) خواص ثباتی کالای رنگرزی شده را زیاد می کند.
 (۴) از اختلاف رنگ در پشت و روی کالا جلوگیری می کند.
- ۷۹- ثبات تری پارچه پلی آمیدی رنگرزی شده با مواد رنگزای راکتیو به رنگ مشکی به چه عواملی وابسته است؟
 (۱) راکتیویته ماده رنگزا
 (۲) اندازه مولکولی ماده رنگزا
 (۳) دیسپرسیون مناسب ماده رنگزا در آب
 (۴) ایجاد پیوند کووالانسی بین ماده رنگزا و لیف
- ۸۰- علت استفاده از دی آلایل فتالات در رنگرزی الیاف تری استات سلولز با مواد رنگزای دیسپرس چیست؟
 (۱) کریر و محافظت کننده در برابر ازن
 (۲) کاهش سرعت رنگرزی و یکنواخت کننده
 (۳) بازدارنده از رنگ پریدگی در برابر بخار گاز
 (۴) دیسپرس کننده و افزایش انحلال ماده رنگزا در آب
- ۸۱- برای رنگرزی متراژ زیادی از پارچه پلی استر به رنگ مشکی از کدامیک از طبقات مواد رنگزای دیسپرس استفاده می شود؟
 (۱) کلاس D
 (۲) کلاس C و B
 (۳) کلاس B
 (۴) کلاس A و D
- ۸۲- کدامیک از عوامل زیر سبب رگه رگه دار شدن پارچه های نایلونی رنگرزی شده با مواد رنگزای دیسپرس بزرگ مولکول می شوند؟
 (۱) کم بودن وزن مولکولی
 (۲) عدم آرایش یافتگی مناسب
 (۳) کاهش میزان حضور در نواحی بلوری
 (۴) عدم توزیع مناسب گروه های آمینو انتهایی
- ۸۳- چگونه می توان نایکنواختی پارچه نایلونی رنگرزی شده با مواد رنگزای اسیدی را برطرف کرد؟
 (۱) پارچه در حمامی حاوی یک ماده رنگزای دیسپرس به رنگ تیره رنگرزی می شود.
 (۲) پارچه در حمامی حاوی یک ماده یکنواخت کننده جوشانده می شود تا نایکنواختی برطرف گردد.
 (۳) پارچه در حمامی حاوی آب اکسیژنه، هیدروکسید سدیم و دترجنت بی رنگ و دوباره رنگرزی می شود.
 (۴) پارچه در حمامی حاوی هیدروسولفیت سدیم، اسیداستیک و ماده فعال سطحی کاتیونی بی رنگ و دوباره رنگرزی می شود.
- ۸۴- تفاوت لیف پشم و ابریشم در این است که :
 (۱) پروتئین پشم کراتین، عناصر آن SH, N, O, C و جذب رطوبت آن کمتر از ابریشم است، حال آنکه ابریشم فاقد عنصر گوگرد است.
 (۲) لیف پشم و ابریشم به ترتیب آمورف و کریستالی هستند. عناصر موجود در هر دو مشابه است لیکن ابریشم فیلامنت می باشد.
 (۳) لیف پشم و ابریشم به ترتیب دارای پروتئین های کراتین و فیبروئین هستند. پشم آمورف و ابریشم کریستالی است. جذب رطوبت آنها مشابه می باشد.
 (۴) پروتئین پشم کراتین، سطح مقطع عرضی آن دایره، عناصر آن SH, N, O, C و جذب رطوبت آن ۱۸-۱۳ درصد است. و لیکن ابریشم از فیبروئین تشکیل شده و عنصر گوگرد را ندارد و جذب رطوبت آن کمتر از پشم است.
- ۸۵- خواص مکانیکی الیاف سلولزی با توجه به مقدار رطوبت موجود می تواند متغیر باشد، بنابراین:
 (۱) پنبه و ویسکوز خشک قوی تر از این الیاف در حالت تر می باشند.
 (۲) پنبه تر و ویسکوز تر قوی تر از این الیاف در حالت خشک می باشند.
 (۳) پنبه تر قوی تر از پنبه خشک است، حال آنکه ویسکوز در حالت تر ضعیف تر است.
 (۴) ویسکوز قوی تر از ویسکوز خشک است، حال آنکه پنبه در حالت تر ضعیف تر از خشک است.
- ۸۶- با توجه به مکانیزم رنگرزی الیاف پشم با مواد رنگرزی متال کمپلکس ۱:۱ و ۱:۲ می توان نتیجه گرفت که : ثبات شستشوی کالای رنگرزی شده :
 (۱) با مواد رنگزای متال کمپلکس ۱:۱ معمولاً ۵ و در مورد مواد رنگزای ۱:۲ معمولاً کمتر است.
 (۲) با مواد رنگزای متال کمپلکس ۱:۱ و ۱:۲ معمولاً ۵ است.
 (۳) با مواد رنگزای متال کمپلکس ۱:۲ معمولاً ۵ و در مورد مواد رنگزای ۱:۱ معمولاً کمتر است.
 (۴) با مواد رنگزای متال کمپلکس ۱:۱ و ۱:۲ همیشه کمتر از ۵ است.
- ۸۷- در رنگرزی پشم با مواد رنگزای کرومی معمولاً پس از افزودن دندان شیف با توکرومیک در رنگ حاصل می شود که این به دلیل :
 (۱) اشتراک الکترون بین ماده رنگزا و لیف می باشد.
 (۲) اشتراک الکترون بین ماده رنگزا، لیف و فلز می باشد.
 (۳) وجود اتم های با انرژی پایین فلزات و همراهی آنها با سیستم الکترونی delocalised می باشد.
 (۴) وجود سیستم delocalised در فلز مصرفی و همراهی آن با سیستم الکترونی ماده رنگزا می باشد.
- ۸۸- در رنگرزی الیاف سلولزی مثل پنبه و ویسکوز با مواد رنگزای آزوئیک، عمق رنگ کالای رنگرزی شده وابسته است به :
 (۱) غلظت نفتل (گرم در لیتر)، L:G و افزایش نمک طعام.
 (۲) غلظت نفتل (گرم در لیتر)، L:G و روش حل کردن نفتل.
 (۳) غلظت نفتل (گرم در لیتر)، دمای محیط و روش حل کردن نفتل.
 (۴) غلظت نفتل (گرم در لیتر)، افزایش دمای رنگرزی و نوع مواد تعاونی مصرفی.

مواد رنگزای گوگردی برای رنگرزی پنبه بکار برده می‌شوند و:

- ۱) رنگرزی آنها به کمک سولفید سدیم انجام می‌شود.
- ۲) در رنگرزی از هیدروسولفیت سدیم برای احیاء کردن و از دی کرومات پتاسیم جهت اکسیداسیون و ظهور رنگ اصلی استفاده می‌شود.
- ۳) در رنگرزی آنها از یک احیاء کننده مثل هیدروسولفیت سدیم یا سولفید سدیم استفاده می‌شود و در اثر شکستن اتصالات های گوگردی رنگ نهایی ظاهر می‌گردد.
- ۴) رنگرزی آنها از طریق ترکیبات لوکو انجام می‌گیرد. خمی کردن (Vatting) معمولاً توسط سولفید سدیم انجام می‌شود که اتصالات های پلی سولفید را به گروه های مرکاپتو احیا می‌کند.

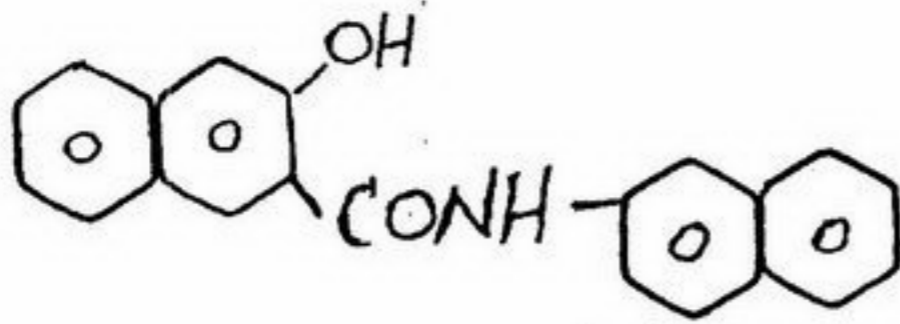
۹۰- محلول هایی از یک ماده رنگزا در $\lambda_{max} = 480 \text{ nm}$ اندازه گیری شد و اطلاعات ذیل بدست آمد:

محلول	A	B	C	D
Absorbance	0,25	0,45	0,70	1,35
غلظت (mg dm^{-3})	5	10	15	30

بعد پساب حمام رنگرزی توسط دستگاه UV اندازه گیری شد و مقدار جذب برابر 0,90 شد. با توجه به آن، مقدار غلظت ماده رنگزا در پساب حمام رنگرزی برابر است با:

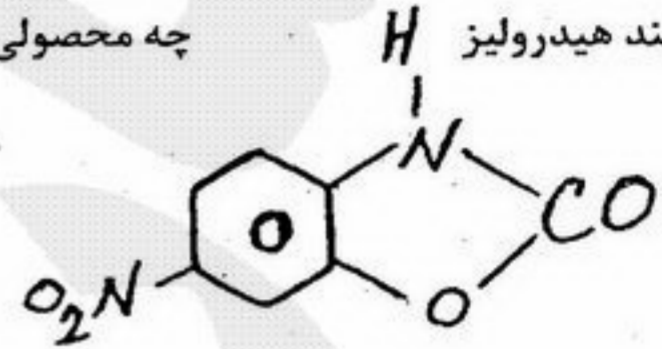
- ۱) 18 mg dm^{-3} ۲) 20 mg dm^{-3} ۳) 22 mg dm^{-3} ۴) 24 mg dm^{-3}

۹۱- مواد اولیه مورد نیاز سنتز نفتل AS-SW با ساختار شیمیایی زیر کدام است؟



- (۱) بتا - نفتل، اوره و ۲- کلرونفتالین
 (۲) بتا - نفتل، ۲- نفتیل آمین و فسژن (COCl_2)
 (۳) ۳- هیدروکسی - ۲- نفتوئیک اسید و ۲- نفتیل آمین
 (۴) ۳- هیدروکسی - ۲- نفتوئیک اسید و ۲- نفتیل آمین - ۱- سولفونیک اسید

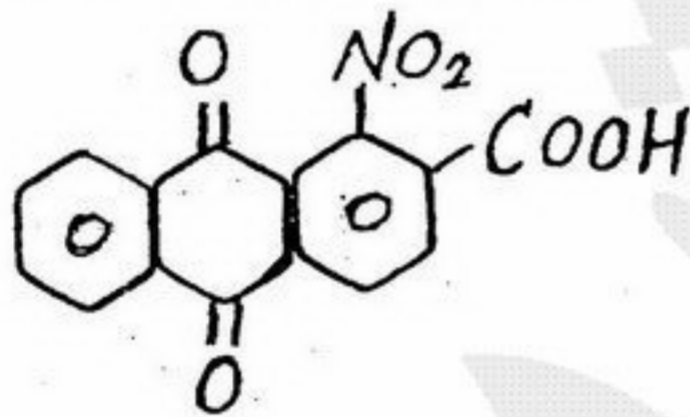
۹۲- از فرآیند هیدرولیز H چه محصولی به دست می آید؟



- (۲) ۵- آمینو بنز اکسازول
 (۴) ۲- هیدروکسی - ۴- نیترواستانیلید

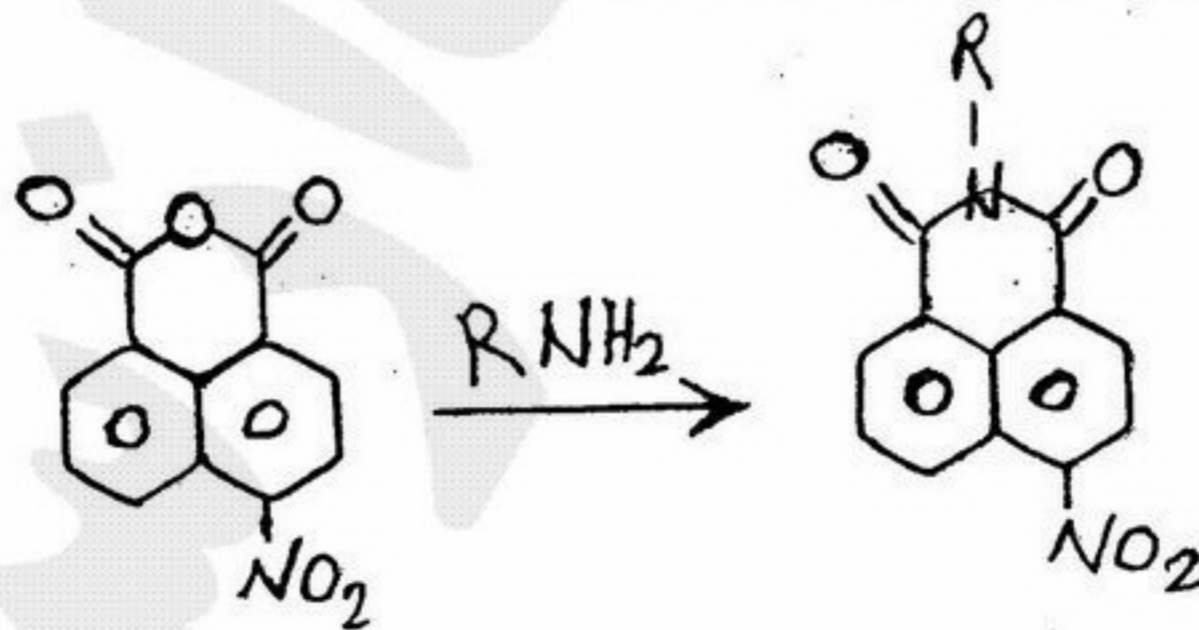
- (۱) ۲- آمینو - ۵- نیتروفتل
 (۳) ۲- آمینو - ۵- نیتروبنزوئیک اسید

۹۳- کدام عبارت روش صحیح سنتز ترکیب مقابل را نشان می دهد؟



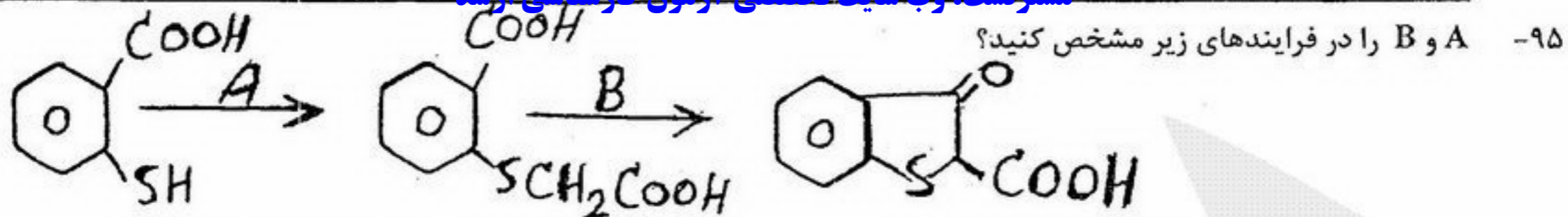
- (۱) واکنش انیدرید فتالیک با بنزن، آلکیل دار کردن، نیتراسیون و اکسیداسیون
 (۲) واکنش نیتراسیون، آلکیل دار کردن و اکسیداسیون بر روی آنتراکینون
 (۳) واکنش انیدرید فتالیک با تولوئن، نیتراسیون و اکسیداسیون
 (۴) واکنش آلکیل دار کردن، نیتراسیون و اکسیداسیون بر روی آنتراکینون

۹۴- با توجه به فرآیند زیر، R را بر حسب میزان سهولت انجام واکنش مرتب کنید؟



- (۲) $\text{Me} > \text{Pr} > \text{Ph} > \text{Ph} - \text{SO}_2\text{F}$
 (۴) $\text{Ph} > \text{PhSO}_2\text{F} > \text{Pr} > \text{Me}$

- (۱) $\text{Pr} > \text{Me} > \text{Ph} - \text{SO}_2\text{F} > \text{Ph}$
 (۳) $\text{Ph} - \text{SO}_2\text{F} > \text{Pr} > \text{Ph} > \text{Me}$



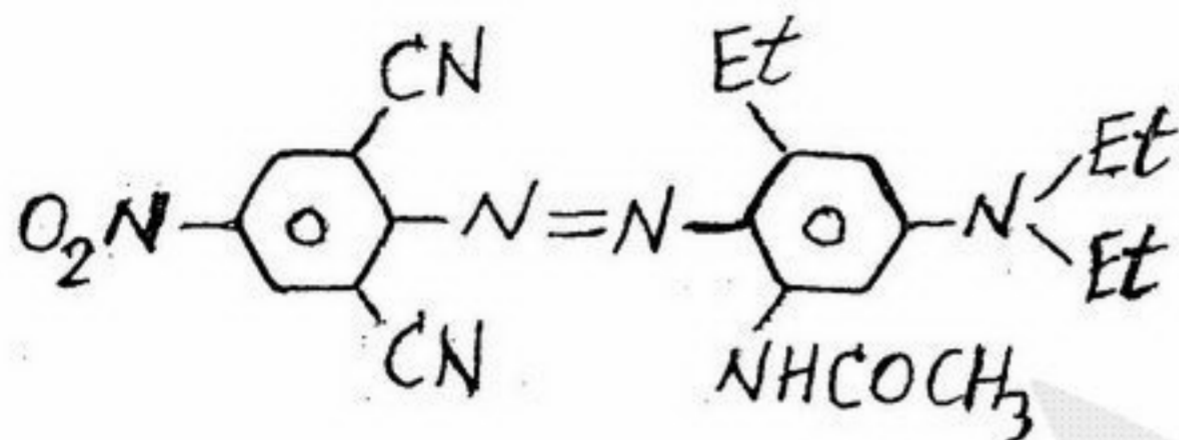
(۲) مذاب A = CH₂COOH و B = NaOH

(۱) مذاب A = ClCH₂COOH و B = KOH

(۴) بسته شدن حلقه با اسید و B = CH₂-COOH



۹۶- گروه‌های گیرنده الکترون در ماده رنگزای زیر چه نقشی دارند؟



- (۱) درخشندگی رنگ را افزایش داده و سبب اثر هیپسوکرومیک می‌شوند.
- (۲) سبب اثر هیپسوکرومیک ولی خواص ثباتی رنگ را کاهش می‌دهد.
- (۳) خواص ثباتی رنگ را افزایش داده و سبب اثر باتوکرومیک می‌شوند.
- (۴) ثبات نوری را کاهش داده و باعث افزایش حساسیت نسبت به محیط اسیدی می‌شوند.

۹۷- نقش استات سدیم در سنتز دی‌آزو آمینوبنزن چیست؟

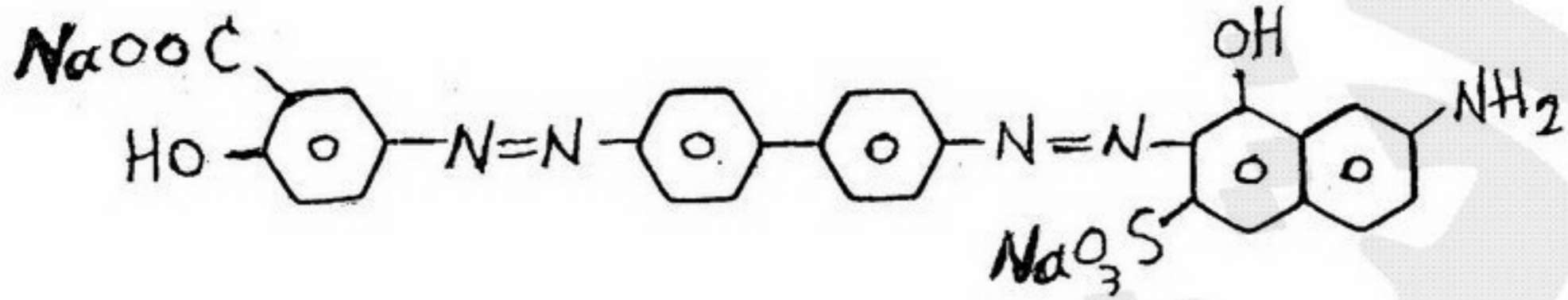
- (۱) آنیلین را به صورت هیدروکلرید نگه می‌دارد.
- (۲) باعث self-coupling می‌شود.
- (۳) سبب برگشت به حالت پارا آمینوآزونیک می‌شود.
- (۴) باعث rearrangement می‌شود.

۹۸- در تهیه فرم لوکوی قلیایی مواد رنگزای خمی آنتراکینونی علت استفاده از pH بالا چیست؟

- (۱) فرم لوکوی قلیایی به آنترول ایزومریزه شده تا حلالیت ماده رنگزا در آن افزایش یابد.
- (۲) فرم لوکوی قلیایی به آنترون احیاء شده که این ترکیب باعث حلالیت ماده رنگزا می‌شود.
- (۳) فرم اسید لوکو ابتدا به آنترول و سپس به اکسانترون احیاء شود تا واکنش برگشت راحت‌تر انجام شود.
- (۴) فرم اسید لوکو به اکسانترون و در نهایت به آنترول تبدیل نشود تا واکنش برگشت انجام شود.

۹۹- یکی از ویژگی‌های مهم مواد رنگزای ایندیگوئیدی این است که افزایش یک پیوند دوگانه دیگر به سیستم اتصال دو گانه‌ی مرکزی سبب اثر می‌شود.

- (۱) باتوکرومیک شیفت (۲) هیپروکرومیک (۳) هیپسوکرومیک شیفت (۴) هیپوکرومیک



(۴) دندانهای دیس آزو

(۳) کرومی

(۲) اسیدی

(۱) مستقیم

-۱۰۱ فرایندهای تبدیل α -تترالون به α -آلکیل نفتالین کدام گزینه است؟

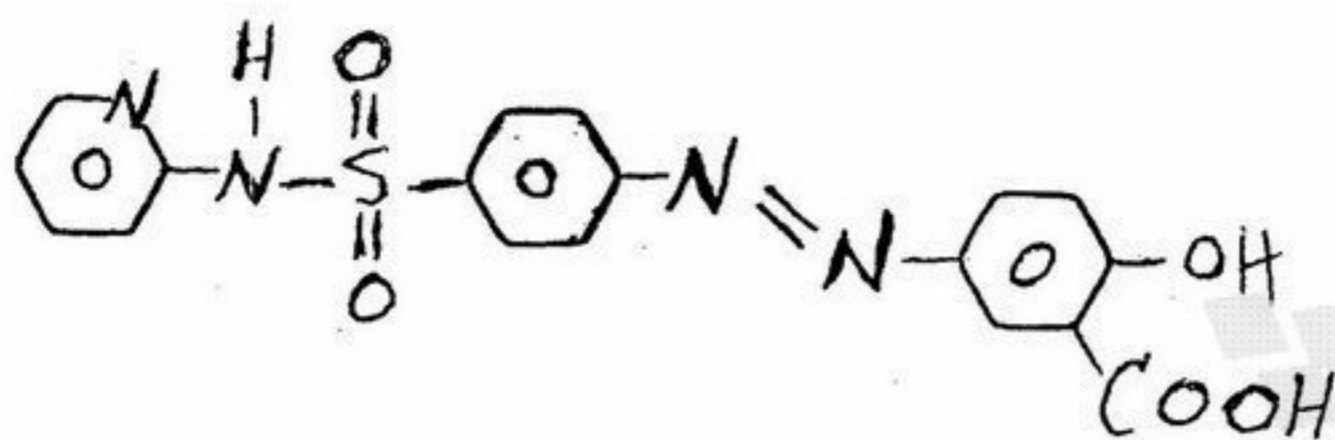
(۱) احیا به روش کلمنسون، آروماتیک‌دار کردن

(۲) واکنش گرینیارد، اسید و گرما و پالادیم و گرما

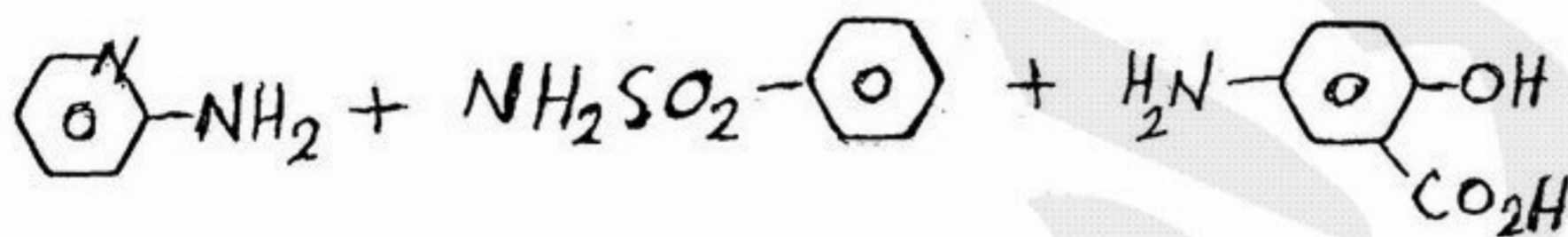
(۳) واکنش بنزن با انیدرید سوکسینیک سپس احیاء بعد بسته شدن حلقه

(۴) واکنش نفتالین با انیدرید سوکسینیک سپس احیاء و بعد بسته شدن حلقه

۱۰۲- از احیاء ماده رنگزای زیر چه موادی به دست می آید؟



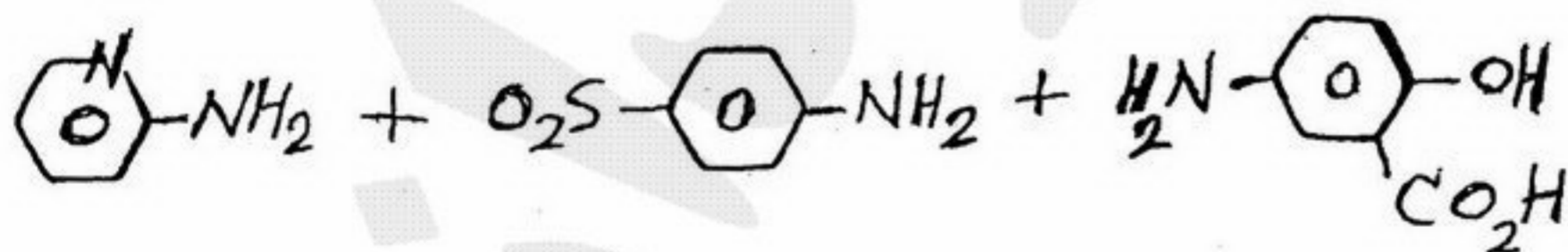
(۱)



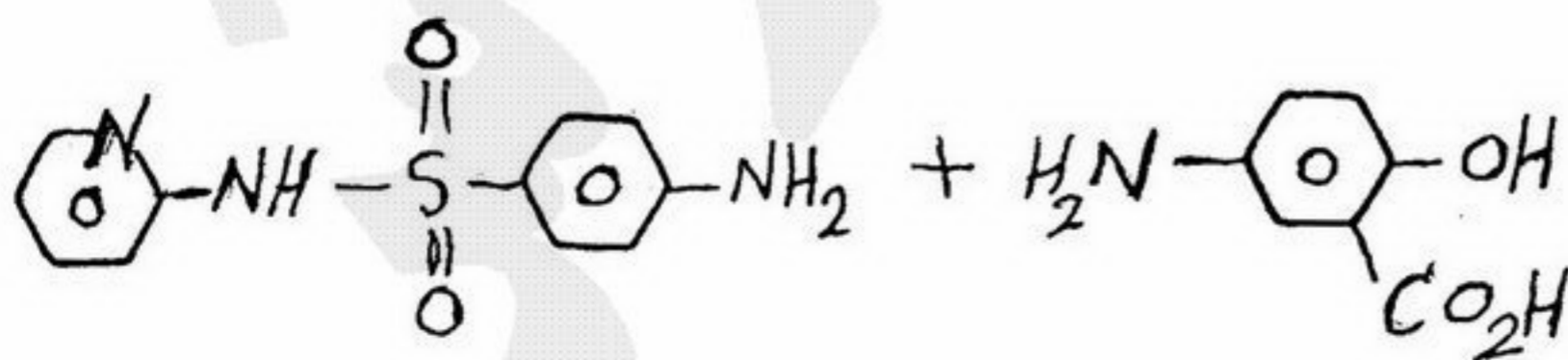
(۲)



(۳)



(۴)



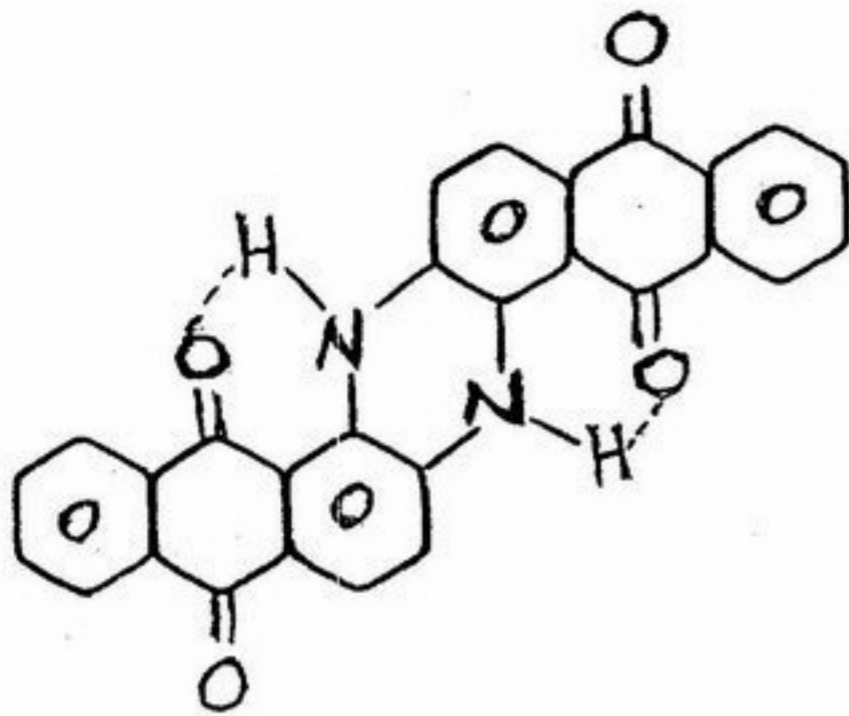
۱۰۳- ماده رنگزایی که از فرمول زیر به دست می آید از نظر ساختار شیمیایی و کاربردی چیست؟

آنیلین ← H - اسید → بنزیدین ← متا - فنیلن دی آمین

(۱) ماده رنگزای تریس آزو و بازیک است.

(۳) ماده رنگزای تریس آزو و مستقیم است.

۱۰۴- ماده رنگزای مقابل از کدام فرایندهای زیر تشکیل شده است؟



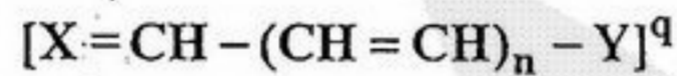
(۱) از ذوب قلیایی دو مول بتا - آمینو آنتراکینون

(۲) از تراکم اسیدی دو مول بتا - آمینو آنتراکینون

(۳) از ذوب قلیایی ۲، ۲ - دی متیل - ۱، ۱ - دی آنتراکینونیل

(۴) از آسیل دار کردن دو مول بتا - آمینو آنتراکینون و بعد ذوب قلیایی

۱۰۵- ماده رنگزای زیر را از نظر گروه کروموفریک مشخص نمایید.



در صورتی که:

(+) بار مثبت = q ، گروه الکترون گیرنده = X و گروه الکترون دهنده = Y

(۲) از طبقه آزا آنیلینها و کاتیونیک است.

(۱) از طبقه سیانینها و کاتیونیک است.

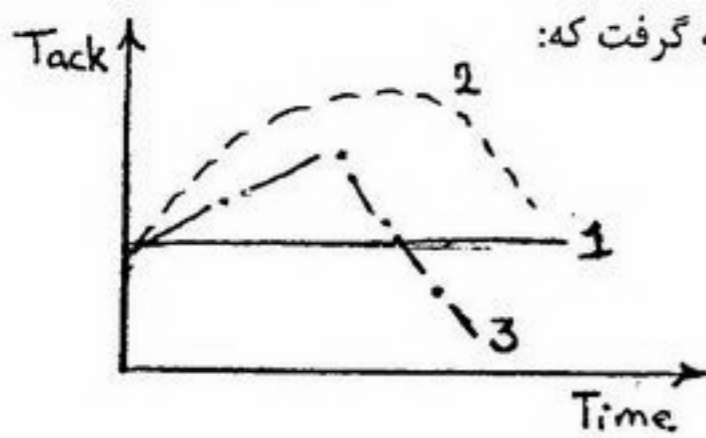
(۴) از طبقه پلی متینها و کاتیونیک است.

(۳) از طبقه پلی آلکیلها و کاتیونیک است.

- ۱۰۶- کدام یک از گروه‌های زیر جزء مواد افزودنی اصلی ضد رویه در رزین‌های پایه آلکیدی می‌باشند؟
 (۱) فنل‌ها و اکسیم‌ها (۲) آمیدها و فنل‌ها (۳) اکسیم‌ها و آمین‌ها (۴) آمین‌ها و فنل‌ها
- ۱۰۷- تفاوت پوشش پلی‌یورتان با پلی‌یوره‌آ در چیست؟
 (۱) پلی‌یوره‌آ دیرتر از پلی‌یورتان تخریب می‌شود.
 (۲) پلی‌یوره‌آ با ضخامت زیاد اعمال شده و خیلی سریع سخت می‌شود.
 (۳) پلی‌یوره‌آ بعنوان آستری و پلی‌یورتان به عنوان رنگ رویه بکار می‌رود.
 (۴) پلی‌یورتان با ضخامت زیاد اعمال شده و خیلی سریع سخت می‌شود.
- ۱۰۸- کدام یک از ترکیبات اکسیدی زیر هدایت الکتریکی بیشتری دارند؟
 (۱) Fe/Fe₃O₄ (۲) FeO (۳) Fe₃O₄ (۴) Fe₂O₃
- ۱۰۹- کدام یک از ترکیبات اکسیدی زیر سریعتر بر روی فولاد تشکیل می‌شود؟
 (۱) FeO (۲) Fe₃O₄ (۳) Fe₂O₃ (۴) FeO + Fe₃O₄
- ۱۱۰- اگر حلقه سیمی نازکی بصورت دایره با قطر ۵ سانتی‌متر درآید و با نیروی ۱۰۰۰ دین از مایعی با کشش سطحی γ به بالا کشیده شود و مایع در لحظه جدایی به آن متصل نباشد، γ بر حسب دین بر سانتی‌متر برابر خواهد بود با:
 (۱) ۱۵/۹۲ (۲) ۳۱/۸۵ (۳) ۶۳/۶۸ (۴) ۷۲/۶
- ۱۱۱- درصد حجم هوای اشغال شده نسبت به حجم کل فیلم یک پوشش با کاربرد به عنوان پرایمر Metal Sanding حدوداً چقدر است؟
 (۱) نزدیک به صفر (۲) ۹ درصد (۳) ۱۶ درصد (۴) ۶۶ درصد
- ۱۱۲- مساحت ویژه پیگمنت دی‌اکسید تیتانیوم با اندازه متوسط ۵۰ نانومتر و دانسیته ۴ گرم بر سانتی‌متر مکعب برابر است با:
 (۱) $3000 \frac{m^2}{gr}$ (۲) $0.03 \frac{m^2}{gr}$ (۳) $30 \frac{m^2}{gr}$ (۴) $0.3 \frac{m^2}{gr}$
- ۱۱۳- اگر معیار تشکیل کریستال (k) برابر با حجم اشغال شده توسط مولکول به حجم اشغال شده توسط سلول واحد باشد k برای کدام یک از ترکیبات زیر از همه بیشتر است؟
 (۱) بنزن (۲) گرافیت (۳) نفتالین (۴) آنتراسین
- ۱۱۴- کدام یک از سامانه‌های رزینی زیر به شرایط خشک شدن حساسیت کمتری دارند؟
 (۱) رزین‌های آلکید کوره‌ای (۲) رزین‌های اپوکسی (۳) آکرلیک ترموست (۴) آکرلیک ترموپلاست
- ۱۱۵- فیلم حاصل از کدام یک از اپوکسی‌های زیر مقاومت نفوذ بالاتری دارد؟ (فرض کنید که هاردنر مصرفی برای تمام آنها یکسان باشد)
 (۱) EEW=۲۰۰ (۲) EEW=۴۵۰ (۳) EEW=۷۵۰ (۴) EEW=۱۵۰۰
- ۱۱۶- کدام یک از اسیدهای چرب زیر در مراحل اولیه خشک شدن، هیدروپراکسید کمتری تولید می‌کند؟
 (۱) لینولنیک اسید (Linolenic acid) (۲) استتاریک اسید (Stearic acid) (۳) النواستاریک اسید (Oleostearic acid) (۴) لینولئیک اسید (Linoleic acid)
- ۱۱۷- مهم‌ترین تفاوت پلی‌استرهای اشباع و پلی‌استرهای غیر اشباع کدام مورد است؟
 (۱) براقیت (۲) توزیع جرم ملکولی (۳) نحوه تشکیل فیلم (۴) انعطاف‌پذیری
- ۱۱۸- حضور کدام یک از گروه‌های انتهایی زیر در آمینو رزین‌ها امکان‌پذیر نیست؟
 (۱) -NHCO(CH₂OH) (۲) -NH₂ (۳) -NH(CH₂OR) (۴) -NH(CH₂OH)
- ۱۱۹- کدام یک از عوامل زیر در تشکیل فیلم رزین اپوکسی وینیل استر نقش اساسی دارد؟
 (۱) آمین‌ها (۲) آمیدها (۳) ایزوسیانات‌ها (۴) پراکسیدها

- ۱۲۰- سرعت موئینگی رزین در بستر موئینه‌ی یک پیگمنت با کدام یک از موارد زیر نسبت مستقیم ندارد؟
 (۱) ویسکوزیته رزین (۲) کشش سطحی رزین (۳) شعاع موئینگی پیگمنت (۴) زاویه تماس بین رزین و پیگمنت
- ۱۲۱- در چاپ بدون ضربه، روش Drop-on-demand بنام D.O.D معروف است. در این روش:
 (۱) قطرات جوهر بصورت مداوم تولید می‌شوند و با توجه به مکانیزم چاپ جوهر اضافی به مخزن جوهر باز می‌گردد.
 (۲) با توجه به حرارت حدود $300-400^{\circ}\text{C}$ داده شده به جوهر، جوهر تبخیر شده و به دلیل کمبود فضا از نازل خارج شده و به زمینه کاغذ منتقل می‌گردد.
 (۳) قطرات جوهر به صورت مداوم تولید می‌شوند ولیکن با توجه به نوع تونر مصرفی باز یافت جوهر امکان پذیر نیست.
 (۴) با توجه به مکانیزم کریستال پیزوالکتریک، قطره‌های مداوم جوهر تولید می‌شود این قطرات از نازل بصورت مداوم خارج شده و چاپ می‌گردند.
- ۱۲۲- مکانیزم خشک شدن به روش Quickset عبارتست از:
 (۱) جوهر سریعاً در زمینه‌ای مثل کاغذ نفوذ کرده و خشک می‌شود.
 (۲) جوهر دارای حلالی بسیار تبخیر شونده است. جزء حلال سریع تبخیر شده و بقیه آن (محمل) به کاغذ نفوذ می‌کند.
 (۳) جوهر حاوی دو نوع رزین با ویسکوزیته‌های مختلف است یکی از رزین‌ها طبق مکانیزم نفوذ و دیگری با مکانیزم تبخیر حلال تشکیل فیلم می‌دهد.
 (۴) جوهر حاوی دو نوع ورنی است جزء روغنی با ویسکوزیته کم جذب کاغذ می‌شود و جزء با ویسکوزیته زیاد همراه با پیگمنت روی سطح می‌ماند. جزء باقیمانده روی سطح اکسیژن هوا را جذب کرده و فیلم خشک تشکیل می‌شود.
- ۱۲۳- جوهری با فرمولاسیون ذیل برای چه کاربردی مناسب است؟
 - پیگمنت Rubine 4B ۱۰ گرم
 - پیگمنت Red C ۱۴ گرم
 - رزین مالئیک ۱۰ گرم
 - D.O.P ۳/۵ گرم
 - واکس ۵ گرم
 - اتانل ۴۰ گرم
 - اتیل استات ۱۴ گرم
 - گلایکول اتر ۳/۵ گرم

 ۱۰۰ گرم
- (۱) چاپ اسکرین روی پارچه (۲) چاپ لیتر روی کارتن و مقوا (۳) چاپ گراور روی label (۴) چاپ لتریپرس روی کاغذ
- ۱۲۴- برای تشخیص چاپ لیتو به کمک یک ذره بین می‌توان بیان کرد که:
 (۱) ویژگی اصلی این چاپ برجسته شدن پشت زمینه چاپی خواهد بود. دیده شدن یک هاله رنگی اطراف حروف چاپ شده هم ممکن است مشخص گردد.
 (۲) ویژگی اصلی این چاپ دیدن نقطه نقطه در نقاط تصویری است. همچنین زمینه مورد مصرف در چاپ که می‌تواند انعطاف پذیر مثل فیلم-های پلاستیک و فویل فلزی باشد هم می‌تواند راهنما باشد.
 (۳) ویژگی اصلی این چاپ دیده شدن یک خط نازک از جوهر در طی چاپ است. همچنین ممکن است الگو و طرحی از شکل حفره انتقال دهنده جوهر با لبه‌های تیز به چشم بخورد.
 (۴) ویژگی اصلی این چاپ پوشش یکنواخت جوهر و عدم حضور squash است. همچنین هیچ هاله رنگی اطراف یک حرف تایپ شده دیده نمی‌شود. دو نایکنواختی مشخص می‌تواند Tinting و Scum باشد.



۱۲۵- جوهرهای لیتر مطابق شکل مقابل روی زمینه کاغذ عمل می کنند. با توجه به شکل می توان نتیجه گرفت که:

- (۱) جوهر شماره ۱ به Anti-set-off شدیداً نیاز دارد.
 (۲) جوهر شماره ۲ به Anti-set-off شدیداً نیاز دارد.
 (۳) جوهر شماره ۳ به Anti-set-off شدیداً نیاز دارد.

(۴) هر سه جوهر برای رسیدن به چاپ با کیفیت مطلوب، نیاز شدیدی به Anti-set-off دارند.

۱۲۶- کدام یک از ترکیبات زیر یک ماده فعال سطح آمفوتریک محسوب می شود؟

- (۱) مشتقات ایمیدازولینیوم (۲) مشتقات آلکانول آمید (۳) مشتقات ایمیدازولین (۴) مشتقات استرهای اسید فسفریک

۱۲۷- در یک واکنش پلیمریزاسیون علیرغم پیشرفت ۸۵ درصدی واکنش، هنوز جرم ملکولی زنجیر پلیمری پایین است، نوع پلیمریزاسیون کدام است؟

- (۱) تراکمی (۲) آنیونی (۳) رادیکالی (۴) کوردینانسی

۱۲۸- از نظر ترمودینامیکی برای یک فلز در ناحیه بالای پتانسیل برگشت پذیر یعنی اینکه:

- (۱) فلز فعال تر می شود. (۲) فلز تمایل به خوردگی ندارد. (۳) فلز خورده می شود. (۴) یون فلزی پایدار نیست.

۱۲۹- کدام یک از عبارات زیر برای استفاده از الکترودهای کمکی صحیح است؟

- (۱) ضریب دمایی مناسب (۲) الکترودهای کمکی خورده می شود.
 (۳) اندازه گیری پتانسیل ایجاد شده بر روی الکتروود کار (۴) اعمال جریان لازم برای کنترل پتانسیل الکتروود کار

۱۳۰- اضافه کردن یک بازدارنده کاتدی به محلول:

- (۱) موجب افزایش جریان خوردگی می شود. (۲) واکنش آندی را تحت تأثیر قرار نمی دهد.
 (۳) موجب کاهش واکنش احیاء هیدروژن می شود. (۴) موجب می شود پتانسیل خوردگی به پتانسیل های مثبت تر انتقال یابد.

۱۳۱- کدام یک از عبارات زیر در مورد پیل های غلظتی صحیح می باشد؟

- (۱) اعمال جریان خارجی (۲) تغییر دما باعث تغییر در اختلاف پتانسیل نمی شود.
 (۳) الکتروودی که در الکتروولیت با غلظت یونی کمتر غوطه ور است، آند می باشد. (۴) الکتروودی که در الکتروولیت با غلظت یونی بیشتر غوطه ور است، آند می باشد.

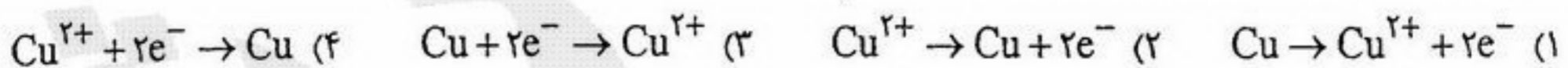
۱۳۲- کدام یک از عناصر زیر در تخریب لایه غیر فعال (passive) بر روی سطح فلز تأثیر می گذارد؟

- (۱) یون کلرید (۲) یون سولفات (۳) یون هیدروژن (۴) کلر خشک

۱۳۳- کدام یک از عبارات زیر زمانی که پولاریزاسیون غلظتی در فرآیند خوردگی رخ می دهد صحیح است؟

- (۱) سرعت واکنش احیاء وابسته به پتانسیل است.
 (۲) سرعت واکنش احیاء مستقل از پتانسیل خواهد بود.
 (۳) پولاریزاسیون غلظتی در واکنش های احیا مهم نمی باشد.
 (۴) نفوذ اکسیژن به سطح فلز کنترل کننده سرعت خوردگی نیست.

۱۳۴- کدام یک از واکنش های زیر در آبکاری مس در کاتد اتفاق می افتد؟



۱۳۵- سرعت تعادل در تشکیل فیلم یک لاتکس با فرض اینکه:

$T =$ دمای بکارگیری لاتکس (اعمال)

$tg =$ دمای انتقال شیشه ای لاتکس

$MFFT =$ حداقل دمای تشکیل فیلم لاتکس

باشد، با کدام عبارت متناسب خواهد بود؟

- (۱) $T - tg$ (۲) $MFFT$ (۳) $T + tg$ (۴) $T - |MFFT - tg|$