

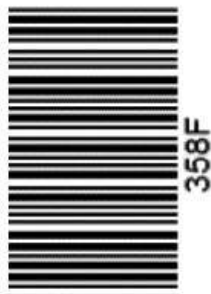
358

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



صبح پنج‌شنبه
۹۲/۱۱/۱۷



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

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل – سال ۱۳۹۳

مجموعه مهندسی پلیمر – صنایع رنگ – کد ۱۲۸۶

مدت پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۵

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 مهندسی رنگ و طرح راکتور	۱۵	۳۱	۴۵
۳	پدیده‌های انتقال (انتقال جرم، مکانیک سیالات، انتقال حرارت)	۱۵	۴۶	۶۰
۴	کنترل رنگ	۱۵	۶۱	۷۵
۵	شیمی و تکنولوژی مواد رنگرزی	۱۵	۷۶	۹۰
۶	شیمی مواد واسطه و مواد رنگزا	۱۵	۹۱	۱۰۵
۷	شیمی و تکنولوژی پوشش‌های سطح	۳۰	۱۰۶	۱۳۵

بهمن ماه سال ۱۳۹۲

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

این آزمون دارای نمره منفی است.

Part A: Vocabulary

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

- 1- Mrs. Harding herself was thin and frail but her son was a _____ sixteen-year-old.
1) unbearable 2) verbose 3) sturdy 4) lethargic
- 2- Some tribes still _____ the more remote mountains and jungles of the country.
1) forego 2) inhabit 3) ensue 4) aggravate
- 3- The _____ of coffee brought Christine into the small cafe.
1) aroma 2) fragility 3) whim 4) badge
- 4- The client _____ our proposal because they found our presentation banal and unimpressive.
1) recognized 2) emulated 3) hailed 4) rejected
- 5- Immediately overcome by _____ for the wrong he had done, I lowered him to the floor and tried to apologize.
1) remorse 2) charity 3) stubbornness 4) esteem
- 6- A health inspector gave _____ instructions on how to correct the problem; we all found out how to handle the situation.
1) perpetual 2) rudimentary 3) explicit 4) trivial
- 7- I _____ the cold I was getting by taking plenty of vitamin C pills and wearing a scarf.
1) vanished 2) squandered 3) forestalled 4) penetrated
- 8- Why would Ian want to claim his inheritance and then give all his money away? It was a _____ to me.
1) riddle 2) peril 3) glory 4) fragment
- 9- He was later accused of writing _____ loan and deposit records, found guilty and sentenced to three years of imprisonment.
1) essential 2) fraudulent 3) vulgar 4) witty
- 10- The question of how the murderer had gained entry to the house _____ the police for several weeks.
1) exhilarated 2) assailed 3) countered 4) perplexed

Part B: Cloze Passage

Directions: Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark your answer sheet.

Scuba diving is a form of underwater diving in which a diver uses a self-contained underwater breathing apparatus (scuba) to breathe underwater.

Unlike other modes of diving, (11) _____ rely either on breath-hold or on air pumped from the surface, scuba divers carry their own source of breathing gas, (usually compressed air), (12) _____ greater freedom of movement than with an air line or diver's umbilical and longer underwater endurance than breath-hold. Scuba equipment may be open circuit, in which exhaled gas (13) _____ the surroundings, or closed or semi-closed circuit, (14) _____ is scrubbed to remove carbon dioxide, and (15) _____ replenished from a supply of feed gas before being re-breathed.

- 11- 1) that 2) on which they 3) which 4) they
- 12- 1) allowing them 2) they allow 3) allowed them 4) to allow
- 13- 1) exhausts 2) is exhausted to 3) exhausting 4) be exhausted
- 14- 1) where the gas breathing 2) which breathes the gas
3) the breathing gas which 4) in which the breathing gas
- 15- 1) the oxygen is used 2) the oxygen used is
3) uses the oxygen to be 4) used is the oxygen

PART C: Reading Comprehension

Directions: Read the following passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

Please read carefully, then find the appropriate answer.

In probing a metallic surface with a view to understanding either its resistance to environmental degradation or, if corroded, to understanding the mechanism of attack, we will generally be interested in composition as a function of depth, and (16) ----- . Auger electron spectroscopy (AES) can provide this information with a depth resolution of the order of nanometers and a spatial resolution of the order of 10 nm. In many cases information on the chemical or valence state of the surface species can also be obtained.

- 16- 1) length 2) position 3) thickness 4) width

Choose the best answer according to the text.

IR radiation, like all electromagnetic radiation, is a sinusoidal electromagnetic wave consisting of an electric field and a magnetic field, which always are to each other and in phase. It is the electric field that causes interaction with molecules. The radiation travels in a direction perpendicular to the two fields, and can be characterized by its wavelength λ (m), which is the distance between two consecutive maxima, its frequency ν (Hz), which is the number of waves per unit time, and its velocity c (m/sec), which is the speed of light in vacuum,

- 17- 1) Depending 2) Suitable 3) Perpendicular 4) Vibrational

Find the appropriate answer.

The nanoindentation apparatus consists mainly of a force/displacement transducer that allows the simultaneous determination of displacement and load during indentation tests. During indentation, the indentation (18) ----- and the load are recorded simultaneously versus time. Hardness and elastic modulus can be determined from the load-depth curve and the contact area of indenter versus the contact depth function. Nanoindentation is performed with a pyramidal (Berkovich or cube corner) or conical diamond (19) ----- attached to the transducer.

- 18- 1) Depth 2) Diffusion 3) force 4) profile
 19- 1) tip 2) device 3) apparatus 4) instrument

Read the text carefully and find the best answer.

When a corrosion process proceeds by an electrochemical mechanism, electrochemical methods can be applied in addition to chemical, surface analytical, and other methods. Electrochemical corrosion processes consist of anodic and cathodic partial reactions that are coupled with an electronic current in the metal and (20) ----In the electrolyte. The partial processes and with them the partial current densities, are uniformly distributed in time and location over the surface, forming a homogenous mixed electrode resulting in (21) ---- corrosion. In the case where the anodic and' cathodic partial current densities are spatially separated, anodic and cathodic regions are formed. Such electrodes are designated heterogenous mixed electrodes. Many localized corrosion phenomena such as, for example, pitting, crevice, galvanic, erosion and stress corrosion cracking (SCC) and corrosion fatigue are the result of the formation of (22) ----- mixed electrodes.

- 20- 1) a current density 2) an ohmic resistance 3) an ionic current 4) the faradic resistance
 21- 1) galvanic 2) localized 3) pitting 4) uniform
 22- 1) corrosion 2) polarization 3) Homogenous 4) Heterogenous

Choose the best answer according to the text.

EN is a promising technique for detecting the onset of crevice corrosion, which is typically revealed by a large drop in potential due to the creation of active surface in the crevice. It also gives information on the evolution of the corrosion processes: sharp decays of potential followed by slower rise are often detected before the crevice attack, indicating. (23) pitting, while small and slow fluctuations reveal a more uniform orrosion process after the crevice attack.

- 23- 1) corrosion 2) metastable 3) severe 4) unstable

The corrosion rate of reactive metals can be reduced significantly by organic coatings, that is, by paint coatings or even by a modification of the metal surface by only monolayers of organic molecules. Examples are the use of inhibitors or the corrosion protection by lacquers and other organic coatings, which are used, for example, to protect cars against atmospheric corrosion, pipelines against corrosion in humid soil, and ships against corrosion in sea water. It has long been believed that the corrosion protection is due to the barrier properties of the coating, which impedes the penetration of water and oxygen to the (24) ----- . However, many coatings are highly (25) ----- to water and oxygen and hence it is not the barrier effect on the diffusion process that gives rise to the corrosion stability, but the specific electrochemical properties of the metal/polymer interface; in particular, the formation of an extended diffuse double layer.

- 24- 1) environment 2) polymer
 3) thermoset polymer 4) metal / polymer interface
 25- 1) Compatible 2) Impermeable 3) permeable 4) resistive

Because of its many advantages, over the past decade SIMS has become increasingly adopted as a major investigative tool for both fundamental and applied corrosion studies. Of particular note is the increasing capacity of the technique to identify and locate inorganic and organic corrosion precursors and modifiers of (26). This has been aided technologically by the development of high-precision mass measurements as well as improved image generation for surfaces that are nonconducting.

- 26- 1) Resins 2) Pigments 3) the interface 4) surface chemistry

The autoxidation of oleoresinous paints is dependent on the presence of very small concentrations of driers which act as catalysts for the crosslinking reaction. A catalyst is an additive which accelerates the rate of (27) ----- .A drier is an organic salt of a heavy metal, such as lead, manganese or cobalt and an organic acid, such naphthenic acid.

- 27- 1) evaporation 2) chemical reaction 3) deposition film 4) physical reaction

Spray applications of coatings, which were developed originally for painting automobile bodies with cellulose nitrate lacquer on assembly lines, is now used in many other applications. In this technique, the coating is atomized into a fine spray which is then directed at the substrate. Compressed air or superheated steam are used as the propellants for sprays. Liquid gases, such as butane in aerosol spraying, may also be used as propellants but the use of fluorocarbons (Freon) is being discontinued. The coating rate may be accelerated by using heat to (28) of the paints.

- 28- 1) reduce the viscosity 2) increase the thickness
3) reduce the thickness 4) increase the surface tension

Organic pigments are more soluble and have a higher tintorial strength but (29) ----- and lower specific gravity than their corresponding inorganic pigments. Organic pigments or dyes usually contain a chromophore or color group, such as an azo group (-N=N-) and an auxochrome strengthening group, such as an amine group (-NH₂). The color range is indicated by the letters XL and XD for extra light and extra dark.

- 29- 1) lower gloss 2) lower transparency
3) lower hiding power 4) lowest refractive index

In spite of their integrity, deposited films contain invisible submicroscopic holes or free volume which permit the transport of small molecules to pass out of or into the film. If the pigment concentration is above CPVC, the film also contains microscopic holes which act as capillaries and (30) ----- of small molecules through the film. This phenomenon is essentially nonexistent if the pigment concentration is below CPVC.

- 30- 1) reduce penetration 2) promote diffusion
3) decrease resistance 4) increase barrier effect

۳۱- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $x \frac{dy}{dx} + y = \sqrt{xy}$ کدام گزینه است؟

(۱) $x + c$ (۲) $\frac{1}{y}x + c$

(۳) $(\frac{1}{y}x + c)^2$ (۴) $\frac{1}{x}(\frac{1}{y}x + c)^2$

۳۲- جواب توزیع دمای گذرا

$$T(x, t) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{4}{(2n+1)\pi} (-1)^n \cos(2n+1)\pi x e^{-\alpha \lambda_n^2 t}$$

متعلق به کدام معادله دیفرانسیل می‌تواند باشد؟

(۱) $\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}, t=0 \quad T=1$

$\frac{\partial T}{\partial x} = 0 \quad x=0 \quad \& \quad T=0 \quad x=0.5$

(۲) $\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}, t=0 \quad T=1$

$T=0 \quad x=0 \quad \& \quad T=0 \quad x=1$

(۳) $\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}, t=0 \quad T=1$

$T=0 \quad x=1 \quad \& \quad T=0 \quad x=2$

(۴) $\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}, t=0 \quad T=0$

$\frac{\partial T}{\partial t} = 0 \quad x=1 \quad \& \quad T=0 \quad x=0.5$

۳۳- واکنش پشت سر هم $A \xrightarrow{k_1=1} B \xrightarrow{k_2=1} C$ با $\varepsilon=0$ در یک راکتور

نابیوسته با $B=0, A=1 \Rightarrow t=0$ انجام می‌شود. کدام گزینه غلظت B

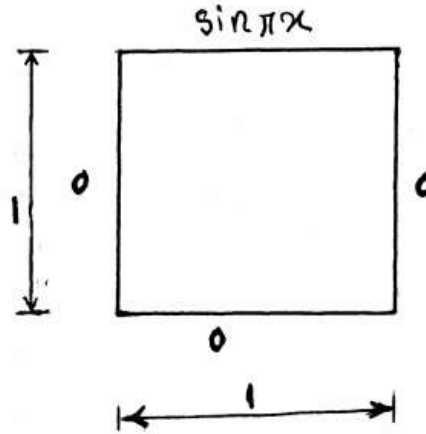
برحسب غلظت A را نشان می‌دهد؟ (راهنمایی: $\frac{dB}{dA}$ را به دست آورده و حل

کنید.)

(۱) $-A(\ln A + 1)$ (۲) $A(\ln A + 1)$

(۳) $-A \ln A$ (۴) $A \ln A$

۳۴- اگر برای به دست آوردن توزیع دمای دو بعدی در صفحه شکل زیر از روش تفکیک متغیرها (ضربی) استفاده شود، کدام گزینه به جواب نزدیک تر است؟



$$T = \sin \pi x \sinh \pi y \quad (۲) \quad T = \sum_{n=1}^{\infty} \sin n\pi x \sinh n\pi y \quad (۱)$$

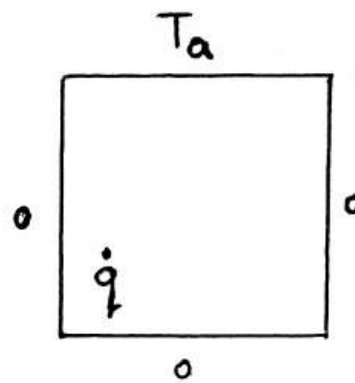
$$T = \sin \pi x \frac{\sinh \pi y}{\sinh \pi} \quad (۴) \quad T = \sum_{n=1}^{\infty} \sin n\pi x \frac{\sinh \pi y}{\sinh n\pi} \quad (۳)$$

۳۵- معادله تفاضلی (معادله نقطه‌ای) متناظر با معادله دیفرانسیل توزیع دمای پایدار

در یک صفحه با تولید گرما $\dot{q}(\frac{w}{m^3})$ کدام گزینه است؟ $\Delta y = \Delta x$

i شماره‌ده جهت x

j شماره‌ده جهت y



$$T_{i+1,j} + T_{i-1,j} + 4T_{i,j+1} + 4T_{i,j-1} - 16T_{i,j} = -\frac{\dot{q}\Delta x^2}{k} \quad (۱)$$

$$T_{i+1,j} + T_{i-1,j} + T_{i,j+1} + T_{i,j-1} - 4T_{i,j} = -\frac{\dot{q}\Delta x^2}{k} \quad (۲)$$

$$T_{i+1,j} + T_{i-1,j} + 4T_{i,j+1} + 4T_{i,j-1} - 16T_{i,j} = +\frac{\dot{q}\Delta x^2}{k} \quad (۳)$$

$$T_{i+1,j} + T_{i-1,j} + T_{i,j+1} + T_{i,j-1} - 4T_{i,j} = +\frac{\dot{q}\Delta x^2}{k} \quad (۴)$$

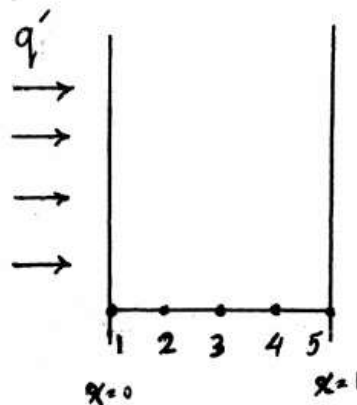
۳۶- در نظر است رابطه توانی $\eta = \eta_0 e^{-\frac{E}{RT} \dot{\gamma}^{(n-1)}}$ روی داده‌های جدول زیر برآزیده شود (curve fitting)، اگر از روش حداقل مربعات استفاده کنیم، عضو ستون سوم ردیف دوم کدام گزینه است؟

$\dot{\gamma}$	$\dot{\gamma}_0$...	$\dot{\gamma}_k$	(۱) $(k+1)$
T	T_0	...	T_k	(۲) $\sum_{i=0}^k \frac{1}{T_i}$
η	η_0	...	η_k	(۳) $\sum_{i=0}^k \ln \dot{\gamma}_i$
				(۴) $\sum_{i=0}^k \frac{\ln \dot{\gamma}_i}{T_i}$

۳۷- برای حل معادله غیر خطی $x - e^{-2x} = 0$ از روش نیوتن استفاده می‌شود. اگر با حدس اولیه $x_0 = 0$ شروع شود x_1 چقدر است؟

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

۳۸- به سمت چپ صفحه‌ای به ضخامت یک تشعشع با شدت q' و واحد $\frac{W}{m^2}$ انجام می‌گیرد. شرط مرزی در $x = 0$ با استفاده از تقریب تفاضل‌های محدود (finite differences) کدام گزینه است؟



- (۱) $T_2 - T_1 = \frac{q' \Delta x}{kA}$
 (۲) $T_2 - T_1 = -\frac{q' \Delta x}{kA}$
 (۳) $T_2 - T_1 = \frac{q' \Delta x}{k}$
 (۴) $T_2 - T_1 = -\frac{q' \Delta x}{k}$

۳۹- ماده A به صورت بازگشت‌ناپذیر به محصولات R و S تبدیل می‌شود. در این واکنش برای تبدیل نیمی از A به محصولات 5×10^{-2} دقیقه زمان نیاز است. چنانچه ثابت سرعت واکنش $\frac{lit}{mol \cdot sec} = 2 \times 10^{-7}$ باشد، زمان لازم برای تبدیل ۷۵ درصد ماده اولیه چند دقیقه است؟

- (۱) ۷۵
 (۲) ۱۰۰
 (۳) ۱۲۵
 (۴) ۱۵۰

۴۰- واکنشی به صورت $A + \frac{1}{4}B \rightarrow R + S$ دارای معادله سرعتی به قرار زیر است.

$$-r_A = k C_A C_B^{\frac{1}{2}}$$

چنانچه معادله شیمیایی به صورت $2A + B \rightarrow 2R + 2S$ نوشته شود، معادله سرعت آن، کدام است؟

$$-r_A = k C_A^{\frac{1}{2}} C_B \quad (2) \qquad -r_A = k C_A C_B^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

$$-r_A = k C_A^2 C_B \quad (4) \qquad -r_A = k C_A^2 C_B^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

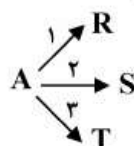
۴۱- واکنش گازی $A \rightarrow R + S$ در یک راکتور صلب (حجم ثابت) انجام می‌شود. و بعد از ۳۰ دقیقه به $X_A = 65\%$ می‌رسد. چنانچه این واکنش در یک راکتور حجم متغیر انجام شود چند ساعت زمان برای رسیدن به $X_A = 65\%$ لازم

است. ثابت سرعت واکنش $k = 0.15 \frac{1}{hr}$ است.

$$1 \quad (2) \qquad 0.5 \quad (1)$$

$$2 \quad (4) \qquad 1.5 \quad (3)$$

۴۲- واکنش موازی رقابتی زیر در یک راکتور پلاگ انجام می‌شود.



$$E_1 = 50 \text{ kcal/mol}$$

$$E_2 = 75 \text{ kcal/mol}$$

$$E_3 = 100 \text{ kcal/mol}$$

اگر S محصول مطلوب باشد، در چه شرایطی راندمان سیستم بالاتر است؟

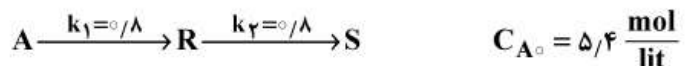
(۱) حداقل دمای ممکن

(۲) حداکثر دمای ممکن

(۳) دمای میانه

(۴) تغییر دما تأثیری بر میزان راندمان سیستم ندارد.

۴۳- در یک واکنش سری به صورت زیر حداکثر میزان R چند مول بر لیتر است؟



$$2 \quad (2) \qquad \text{صفر} \quad (1)$$

$$5/4 \quad (4) \qquad 2/5 \quad (3)$$

۴۴- داده‌های جدول زیر برای یک واکنش شیمیایی در راکتور ناپیوسته بدست آمده است. مناسب‌ترین راکتور برای دستیابی به $X_A = 0.95$ کدام است؟

$$(C_{A0} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}, v_0 = 10 \frac{\text{lit}}{\text{min}})$$

$-r_A, \frac{\text{mol}}{\text{lit. min}}$	0.1	0.2	0.5	0.6	0.5	0.25	0.1	0.06	0.05
$C_A, \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1

(۱) راکتور همزده (STR)

(۲) راکتور جریان قالبی (PFR)

(۳) راکتور با جریان بازگشتی (Recycle)

(۴) راکتور نیمه ناپیوسته

۴۵- در کدام یک از راکتورهای زیر راندمان جزئی و راندمان کلی یکسان است؟

(۱) راکتور ناپیوسته

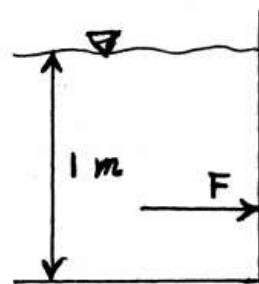
(۲) راکتور همزده (CSTR)

(۳) راکتور جریان قالبی (PFR)

(۴) راکتور با جریان بازگشتی (Recycle)

پدیده‌های انتقال (مکانیک سیالات - انتقال جرم - انتقال حرارت)

۴۶- در شکل زیر، فاصله نیروی F از کف ظرف چقدر است؟



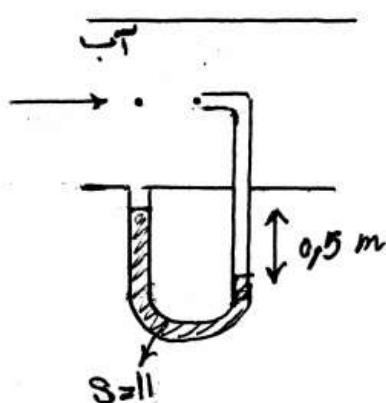
(۱) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{1}{3}$

۴۷- در شکل زیر، آب درون لوله افقی جریان دارد. سرعت آب چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۱۰

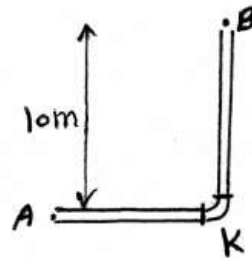
(۲) $3/2$

(۳) ۵

(۴) ۴

۴۸- یک مایع با سرعت $10 \frac{m}{s}$ در لوله به طول $100 m$ و قطر $0.2 m$ جریان دارد. وسط لوله یک زانویی با $k = 1$ قرار دارد. ضریب اصطکاک 0.02 و جریان کاملاً توربولانت می‌باشد. اختلاف فشار نقطه A و B چند atm است؟

$$g = 10 \frac{m}{s^2}, \rho = 1000 \frac{kg}{m^3}, 1 atm = 100 kPa$$



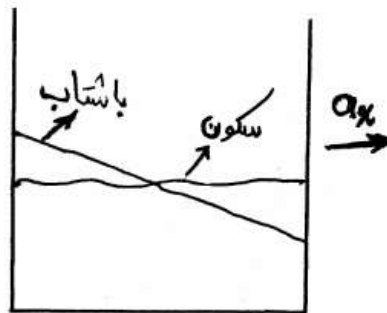
(۱) ۶/۵

(۲) ۵/۵

(۳) ۱/۰

(۴) ۶

۴۹- یک مایع در یک ظرف در حال سکون است و ظرف با شتاب $a_x = 10 \frac{m}{s^2}$ به حرکت درمی‌آید. شیب سطح آزاد مایع تقریباً چقدر می‌شود؟



(۱) ۱

(۲) -۲

(۳) -۱

(۴) ۰

۵۰- شیب منحنی تنش τ بر حسب سرعت برشی $\dot{\gamma}$ یک نوع سس گوجه برابر μ است اما باید اول تکان دهید تا جریان یابد. کدام گزینه در خصوص این سیال صحیح است؟

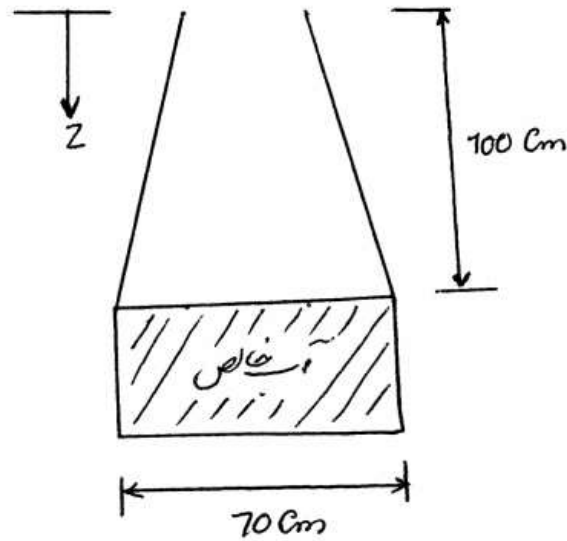
(۲) نیوتونی است.

(۱) بینگهام است.

(۴) سودوپلاستیک است.

(۳) دیالاتنت است.

۵۱- در یک تانک روباز به شکل زیر آب ریخته‌ایم. تانک استوانه‌ای به قطر 70 cm است. سطح مایع تا بالای استوانه 1 m فاصله دارد. هوای محیط در دمای 31°K و فشار 1 bar و رطوبت نسبی 40% قرار دارد. کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟
 الف) شار مولی بخار آب مستقل از Z است.
 ب) اگر هوا در آب نامحلول باشد، شار مولی هوا مستقل از Z است.



- (۱) «الف» و «ب» درست است.
 (۲) «الف» درست و «ب» نادرست است.
 (۳) «الف» نادرست و «ب» درست است.
 (۴) «الف» و «ب» نادرست است.
- ۵۲- در یک فرآیند جذب گاز مقاومت فیلم مایع در برابر انتقال 5 برابر مقاومت فیلم گاز است. با ثابت بودن بقیه پارامترها اگر ضخامت فیلم مایع را دو برابر کنیم سرعت جذب چقدر تغییر می‌کند؟
 (۱) یک چهارم می‌شود.
 (۲) نصف می‌شود.
 (۳) دو برابر می‌شود.
 (۴) چهار برابر می‌شود.

۵۳- رابطه زیر برای انتقال حرارت از دیواره خارجی یک لوله افقی به گاز اکسیژن در دمای 30°C ارائه شده است.

$$Nu = 0.15 \left(\frac{\rho UL}{\mu} \right)^{0.4}$$

ضریب انتقال جرم از دیواره خارجی این لوله افقی عبارت است از:

$$k_e = 0.15 D_{AB} \left(\frac{\rho UL}{\mu} \right)^{0.4} \quad (1)$$

$$k_e = 0.2 D_{AB} \left(\frac{\rho U}{\mu} \right)^{0.4} L^{-0.4} \quad (2)$$

$$k_e = 0.2 D_{AB} \left(\frac{\rho U}{\mu} \right)^{0.4} L^{-0.2} \quad (3)$$

$$k_e = 0.2 D_{AB} (\rho U)^{0.4} \left(\frac{L}{\mu} \right)^{-0.4} \quad (4)$$

۵۴- یک کره سرامیکی به شعاع R_p اشباع از حلال خاص A می‌باشد. فشار بخار A در این دما P_A است. این کره در داخل کره هم مرکز دیگری به شعاع R_p قرار دارد. ماده A از فاصله میان دو کره نفوذ کرده و روی سطح کره بزرگتر واکنش درجه اول زیر رخ می‌دهد:



جزء A توسط یک واکنش درجه اول به صورت فیلم جامد رسوب می‌کند. در شرایط پایدار معادله دیفرانسیل تغییرات غلظت A را بنویسید.

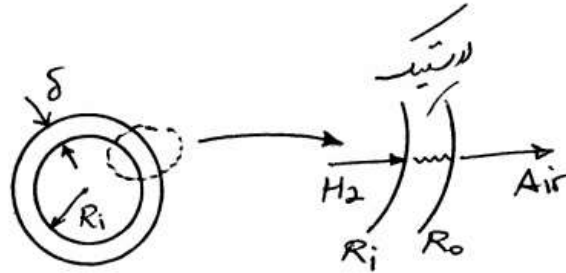
$$\frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial C_A}{\partial r} \right) = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial C_A}{\partial r} \right) = 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial C_A}{\partial r} + r \frac{\partial C_A}{\partial r} \right) = 0 \quad (3)$$

$$\frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial C_A}{\partial r} \right) + V_r \frac{\partial C_A}{\partial r} = 0 \quad (4)$$

۵۵- یک توپ لاستیکی به شعاع داخلی و خارجی R_i و R_o در دمای 25°C و فشار 2 atm است. غلظت هیدروژن در این شرایط C_{A0} و ضریب نفوذ H_T در لاستیک D_{AB} است، حداکثر نشت هیدروژن از توپ لاستیکی چقدر است؟



$$g = 4\pi \frac{R_i + R_o}{2\delta} D_{AB} (C_{A_1} - C_{A_2}) \quad (1)$$

$$g = 4\pi \frac{R_i \times R_o}{2\delta} D_{AB} (C_{A_1} - C_{A_2}) \quad (2)$$

$$g = 4\pi \frac{R_i - R_o}{\delta} D_{AB} (C_{A_1} - C_{A_2}) \quad (3)$$

$$g = 4\pi \frac{(R_i R_o)^{\frac{1}{2}}}{2\delta} D_{AB} (C_{A_1} - C_{A_2}) \quad (4)$$

۵۶- جسم سه بعدی زیر، در دمای اولیه 200°C قرار داشته که ناگهان در معرض انتقال حرارت همرفت در مرزها قرار می‌گیرد. با استفاده از داده‌های زیر دما در نقطه نشان داده شده در شکل چند $^\circ\text{C}$ است؟

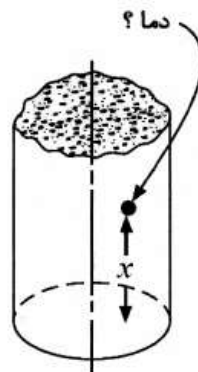
$$\left(\frac{\theta}{\theta_i}\right)_{\text{plate}_1} = 0.6$$

$$\left(\frac{\theta}{\theta_i}\right)_{\text{plate}_2} = 0.5$$

$$\left(\frac{\theta}{\theta_i}\right)_{\text{semi-infinite solid}} = 0.8$$

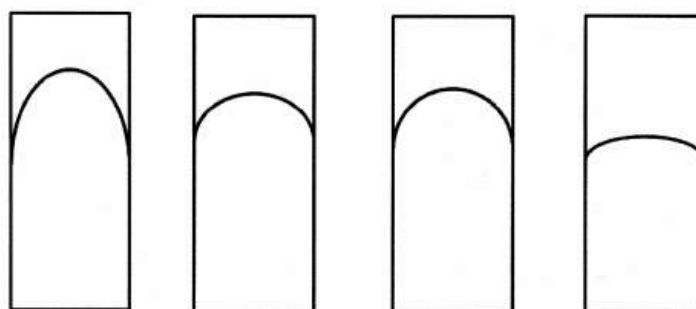
$$\left(\frac{\theta}{\theta_i}\right)_{\text{cylinder}} = 0.3$$

$$T_\infty = 70^\circ\text{C} \text{ دمای محیط همرفت}$$



- (1) 81.7
- (2) 89.5
- (3) 93.4
- (4) 101.2

۵۷- چهار جسم ورقه مانند با ضخامت یکسان، از چهار نوع ماده مختلف شامل: فلزی، آلیاژ فلزی، مرمری و جامد پلیمری (پلیمرهای متعارف) ساخته شده‌اند که هر کدام دارای چشمه حرارتی به میزان $\dot{q} \left(\frac{w}{m^3} \right)$ می‌باشد. این اجسام در حالت پایدار و در معرض شرایط انتقال حرارت مرزی مشابه قرار دارند. منحنی توزیع دمای هر کدام در شکل‌های زیر نشان داده شده‌اند. کدام تصویر می‌تواند متعلق به جداره پلیمری باشد؟



(الف)

(ب)

(پ)

(ت)

پ (۲)

ت (۴)

الف (۱)

ب (۳)

۵۸- در حالتی که اثرات همرفت آزاد و همرفت اجباری قابل مقایسه باشند می‌توان نوشت $Nu_L = f(Re_L, Gr_L, Pr)$ در کدام یک از موارد زیر می‌توان از اثر همرفت اجباری صرف‌نظر کرد؟

$$\frac{Gr_L}{Re_L^2} \gg 1 \quad (۲)$$

$$\frac{Gr_L}{Re_L^2} \ll 1 \quad (۱)$$

$$\frac{Gr_L}{Re_L^2} \approx 1 \quad (۴)$$

$$\frac{Gr_L}{Re_L^2} < 1 \quad (۳)$$

۵۹- عدد پرانتل (Prandtl No.) مذاب پلیمرهای متعارف مقداری:

(۱) خیلی کمتر از یک می‌باشد.

(۲) حدود یک می‌باشد.

(۳) خیلی بزرگتر از یک می‌باشد.

(۴) برای مذاب‌های پلیمری عدد پرانتل تعریف نمی‌شود.

۶۰- چهار گلوله داغ هر کدام با شعاع 20 cm در معرض انتقال حرارت ناپایدار همرفت قرار گرفته‌اند. با توجه به داده‌های زیر، کدام گزینه را می‌توان با استفاده از روش ظرفیت گرمایی انباشته (Lumped Heat Capacity) و با دقت مناسب مورد مطالعه قرار داد؟

$$K = 80 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot ^\circ\text{C}}, \quad h = 20 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}} \quad (1)$$

$$K = 20 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot ^\circ\text{C}}, \quad h = 50 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}} \quad (2)$$

$$K = 30 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot ^\circ\text{C}}, \quad h = 60 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}} \quad (3)$$

$$K = 10 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot ^\circ\text{C}}, \quad h = 100 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}} \quad (4)$$

- ۶۱- با توجه به رابطه پلانک، توزیع انرژی طیفی یک جسم سیاه
 (۱) تنها وابسته به دمای جسم سیاه بوده و مستقل از طبیعت ماده سازنده آن است
 (۲) برای اجسام سیاهی که دارای ماده سازنده مشابه می‌باشند از روی دمای آن‌ها قابل محاسبه است
 (۳) با وجود اینکه وابسته به ماده سازنده آن است لیکن با تقریب مناسب از روی دمای آن قابل محاسبه است
 (۴) وابسته به دمای آن و طبیعت ماده سازنده است لیکن تأثیر ماده سازنده تنها به صورت یک ضریب در محاسبات اعمال می‌شود.
- ۶۲- پروفایل انعکاس سطحی سه پوشش به صورت اشکال داده شده می‌باشد. چنانچه فرمولاسیون رنگ در هر سه مشابه باشد، چه تفاوتی در رنگ ظاهر سه پوشش در غیر زاویه آینه‌ای مشاهده می‌شود؟
 (۱) $(\text{خلوص } 1 < \text{خلوص } 2 < \text{خلوص } 3)$ و $(\text{روشنایی } 1 = \text{روشنایی } 2 > \text{روشنایی } 3)$
 (۲) $(\text{خلوص } 1 < \text{خلوص } 2 < \text{خلوص } 3)$ و $(\text{روشنایی } 1 > \text{روشنایی } 2 > \text{روشنایی } 3)$
 (۳) $(\text{خلوص } 3 < \text{خلوص } 2 < \text{خلوص } 1)$ و $(\text{روشنایی } 1 > \text{روشنایی } 2 > \text{روشنایی } 3)$
 (۴) در غیر زاویه انعکاس آینه‌ای، رنگ ظاهر سه نمونه مشابه می‌باشد.
- ۶۳- چنانچه هدف بررسی تأثیر براقیت کاغذ بر ظاهر رنگی نمونه‌های چاپ شده باشد، کدام هندسه اندازه‌گیری را برای اسپکتروفتومتری پیشنهاد می‌کنید؟
 (۱) $d/8(\text{SCE})$ (۲) $d/8(\text{SCI})$ (۳) $d/8(\text{SCI})$, $45/0$ (۴) $d/8(\text{SCE})$, $45/0$
- ۶۴- در سطوح روشنایی پایین (دید اسکاتوییک) کدام دسته از رنگ‌ها بهتر دیده می‌شوند؟
 (۱) با توجه به عدم فعالیت مخروطها، تفاوتی در بهتر دیده شدن نمونه‌های کروماتیک وجود ندارد.
 (۲) با توجه به فعالیت میله‌ها رنگ‌های قرمز - زرد بهتر دیده می‌شوند.
 (۳) با توجه به منحنی V_{λ} همواره رنگ‌های سبز بهتر دیده می‌شوند.
 (۴) با توجه به فعالیت میله‌ها رنگ‌های آبی - سبز بهتر دیده می‌شوند.
- ۶۵- در آزمایش رنگ همانندی مشاهده کننده استاندارد، ناحیه منفی مربوط به منحنی و رنگ‌های اشباع می‌باشد.
 (۱) \bar{T} ، سبز - آبی (۲) \bar{T} ، سبز - زرد (۳) \bar{g} ، سبز - آبی (۴) \bar{g} ، سبز - زرد
- ۶۶- مختصات $CIExy$ سه منبع نوری انرژی برابر (EE)، متوسط نور روز (D_{65}) و تنگستن (A) به ترتیب برابر است با
 (۱) $(0.33, 0.33, 0.33)$ ، $(0.33, 0.33, 0.33)$ ، $(0.45, 0.41, 0.41)$
 (۲) $(0.33, 0.33, 0.33)$ ، $(0.33, 0.33, 0.33)$ ، $(0.25, 0.31, 0.31)$
 (۳) $(0.33, 0.33, 0.33)$ ، $(0.33, 0.33, 0.33)$ ، $(0.45, 0.41, 0.41)$
 (۴) مختصات تمامی منابع نوری در سیستم $CIExy$ مشابه و برابر $(0.33, 0.33, 0.33)$ می‌باشد.
- ۶۷- در محاسبه $flop\ index$ ، زوایای 45° و 110° نسبت به می‌باشند.
 (۱) افق (۲) زاویه تابش نور (۳) خط عمود بر سطح (۴) زاویه انعکاس آینه‌ای
- ۶۸- با توجه به مقادیر اندیس سفیدی (w) و T_w در جدول، چه قضاوتی در مورد سفیدی چهار نمونه داده شده می‌توان داشت؟
 (۱) نمونه a، تنها نمونه سفید از بین چهار نمونه می‌باشد.
 (۲) تنها نمونه b، یک سفید متوسط از بین چهار نمونه می‌باشد.
 (۳) نمونه‌های a و d، نمونه‌های سفید لیکن با ته رنگ‌های متفاوت می‌باشند.
 (۴) هیچ‌یک از چهار نمونه سفید نمی‌باشد.
- | | | | | |
|-------|------|------|----|-----|
| | a | b | c | d |
| w | ۸۳ | ۵۰ | ۶۲ | ۸۶ |
| T_w | -۲/۵ | -۰/۵ | ۱ | ۴/۲ |
- ۶۹- اندیس متاماریزم بزرگ، برای یک جفت نمونه متامار نشان می‌دهد که
 (۱) حداقل یکی از دو نمونه پایدار رنگی است (۲) حداقل یکی از دو نمونه ناپایدار رنگی است
 (۳) لزوماً یک نمونه پایدار رنگی و دیگری ناپایدار رنگی است (۴) هر دو نمونه لزوماً ناپایدار رنگی می‌باشند

۷۰- رنگی با مختصات $L^* = 60$ و $a^* = 48$ و $b^* = 33$ تهیه شده است. با تغییر فرمولاسیون رنگ جدید دارای خلوصی $\frac{1}{3}$ برابر خلوص رنگ اول و زاویه فام کوچکتر می‌باشد. مختصات رنگ جدید، کدام است؟

(۱) $L^* = 60$ و $a^* = 4$ و $b^* = 19$ (۲) $L^* = 60$ و $a^* = 11$ و $b^* = 16$

(۳) $L^* = 60$ و $a^* = 16$ و $b^* = 11$ (۴) $L^* = 60$ و $a^* = 19$ و $b^* = 4$

۷۱- ترکیب ۴۰ و ۶۰ درصد از لامپ‌های LED1 با مختصات رنگی $CIE_{xy} = (0.60, 0.25)$ و LED2 با مختصات رنگی $CIE_{xy} = (0.2, 0.2)$ بر روی یک سطح سفید ایده‌آل، رنگی با مختصات $CIE_{xy} = (\dots, \dots)$ را سبب می‌شود.

(۱) $(0.34, 0.22)$ (۲) $(0.36, 0.22)$

(۳) $(0.22, 0.34)$ (۴) $(0.22, 0.36)$

۷۲- در صورتی که مقدار انعکاس دو اولیه A و B در غلظت‌های مختلف و در طول موج 580 nm به شرح داده شده باشد، مقدار $\frac{K}{S}$ حاصل از ترکیب ۷٪ از A و ۳٪ از B در همین طول موج و بر روی پس‌زمینه‌ای با انعکاس ۸٪ برابر می‌باشد.

	۰/۵	۱/۵
A	۰/۲۶۷۹	۰/۱۷۱۶
B	۰/۱۷۱۶	۰/۱۰۱۰

(۱) ۰/۰۸۸۵

(۲) ۱/۳۲۵

(۳) ۲/۰۲۵

(۴) ۲/۶۲۵

۷۳- رنگ‌سنجی یک نمونه فلورسنت رنگی با کالریتر

(۱) عددی بین مختصات رنگی نمونه بدون فلورسانس و مختصات رنگی کلی را نتیجه می‌دهد.

(۲) مختصات رنگی نمونه شامل قسمت انعکاسی و فاقد تابش فلورسانس را نتیجه می‌دهد.

(۳) مختصات رنگی کلی نمونه شامل قسمت انعکاسی و تابش فلورسانس را نتیجه می‌دهد.

(۴) مقداری غیرصحيح را نتیجه می‌دهد.

۷۴- بیضی‌های مک‌آدام

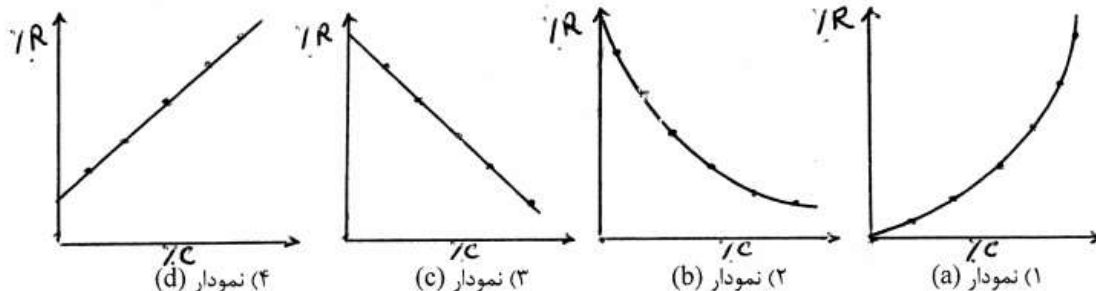
(۱) جفت نمونه‌هایی با اختلاف رنگ بصری یکسان می‌باشند.

(۲) جفت نمونه‌هایی با اختلاف رنگ بصری و محاسباتی یکسان می‌باشند.

(۳) نمونه‌هایی با اختلاف رنگ بصری یکسان از یک مرکز رنگی می‌باشند.

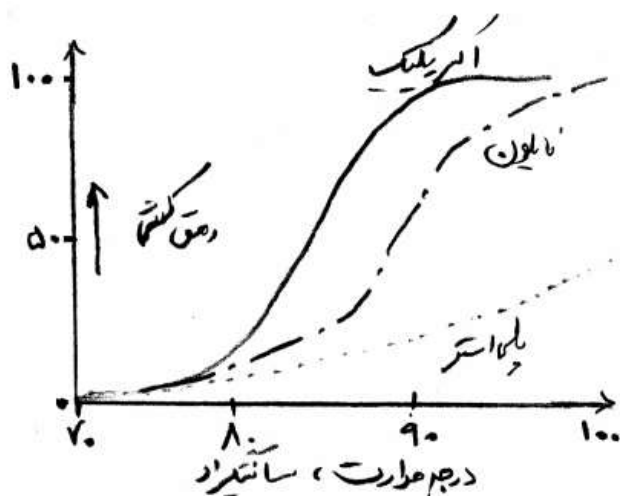
(۴) نمونه‌هایی با اختلاف رنگ بصری و محاسباتی یکسان، از یک مرکز رنگی می‌باشند.

۷۵- کدام یک از شکل‌های زیر نمایش صحیحی از ارتباط انعکاس و غلظت ماده رنگی را نشان می‌دهد؟



- ۷۶- کربونیزاسیون عبارتست از خارج کردن مواد از الیاف پشم با استفاده از
 (۱) گیاهی، قلیا
 (۲) گیاهی، اسید سولفوریک
 (۳) چربی، قلیا
 (۴) چربی، اسید سولفوریک
- ۷۷- عملیات Milling به چه دلیلی برای الیاف پشم انجام می‌شود؟
 (۱) بهبود سطح ظاهری
 (۲) بهبود مقاومت فیزیکی پارچه
 (۳) افزایش دانسیته پارچه به عنوان وزن در واحد طول
 (۴) هر سه مورد
- ۷۸- تصویر طولی لیف پنبه
 (۱) استوانه صاف دارای خطوط بسیار زیاد است.
 (۲) استوانه‌ای موجدار است که علت آن نامشخص است.
 (۳) بسیار صاف و هموار است که وابسته به شرایط آب و هوایی آن می‌باشد.
 (۴) بسیار موجدار است که به دلیل تغییرات گیاه در طی خشک شدن و رشد آن رخ می‌دهد.
- ۷۹- الیاف پشم و پلی‌آمید هر دو تا حدودی آبدوست هستند. می‌توان گفت با توجه به ساختار شیمیایی‌شان:
 (۱) پشم جذب رطوبت بیشتری دارد که وابسته به گروه‌های $-CO-NH-$ آن است.
 (۲) پلی‌آمید جذب رطوبت بیشتری دارد که وابسته به گروه‌های $-CO-NH-$ آن است.
 (۳) هر دو جذب رطوبت تقریباً یکسانی دارند چون دارای گروه‌های $-CO-NH-$ هستند.
 (۴) هر دو جذب رطوبت تقریباً یکسانی دارند چون دارای گروه‌های انتهایی NH_2 , $COOH$ هستند.
- ۸۰- در رنگرزی پشم با مواد رنگرزی کرومی، احتمالاً کدام پیوندها برقرار می‌شود؟
 (۱) یک داتیو، یک یونی، واندروالس
 (۲) دو داتیو، دو یونی، واندروالس
 (۳) دو داتیو، یک یونی، واندروالس
 (۴) یک داتیو، دو یونی، واندروالس
- ۸۱- چنانچه الیاف پلی‌استر با یک پلیمر شاخه‌ای حاوی گروه‌های انتهایی OH اصلاح شود تا بدون کریور در دمای جوش با مواد رنگزای دیسپرس رنگرزی گردد، نقش پلیمر شاخه‌ای در افزایش رنگ‌پذیری پلی‌استر به کدام دلیل است؟
 (۱) پلیمر شاخه‌ای نقش کریور را در رنگرزی ایفا می‌نماید.
 (۲) دمای انتقال شیشه‌ای پلی‌استر کاهش می‌یابد و ماده‌ رنگزا درون لیف حبس می‌گردد.
 (۳) دمای انتقال شیشه‌ای تغییر کرده و حضور گروه‌های OH سبب افزایش آفینیتته پلی‌استر می‌شود.
 (۴) گروه‌های انتهایی موجود روی پلیمر شاخه‌ای به دلیل حضور OH سبب افزایش رنگ‌پذیری می‌گردند.
- ۸۲- مواد رنگزای متال کمپلکس ۱:۲ با توجه به کدام نکات ذیل مشابه مواد رنگزای اسیدی سوپر میلینگ هستند؟
 (۱) داشتن یک فلز واسطه در ساختار مولکولی
 (۲) سر آبدوست و دم آلیفاتیک
 (۳) pH حمام رنگرزی
 (۴) ثبات نوری

۸۳- با توجه به شکل زیر می توان اعلام نمود که:



- (۱) رmq کشی اکریلیک همواره بیش از پلی استر است.
- (۲) اکریلیک و نایلون، دمای انتقال شیشه‌ای برابر دارند.
- (۳) رmq کشی اکریلیک و نایلون همواره بیش از پلی استر است.
- (۴) اکریلیک و نایلون، دمای انتقالی شیشه‌ای کمتری از پلی استر دارند.

۸۴- در رنگرزی پنبه با مواد رنگزای آزونیک، استفاده از الکترولیت در مرحله نفتله کردن کالا:

- (۱) با توجه به تمایل نفتل متفاوت عمل می کند.
- (۲) هیچ اثری در رنگرزی نهائی ندارد.
- (۳) همیشه سبب افزایش جذب نفتل می گردد.
- (۴) همیشه سبب کاهش جذب نفتل می گردد.

۸۵- چنانچه پارچه مخلوط دی استات تا حداکثر صابونی شده و پنبه با ماده رنگزای مستقیم کلاس B رنگرزی شوند، نتیجه حاصل، کدام است؟

- (۱) دی استات و پنبه کاملاً یکسان
- (۲) دی استات تیره تر و پنبه روشن تر
- (۳) دی استات روشن تر و پنبه تیره تر
- (۴) دی استات بدون رنگ و پنبه رنگرزی شده

۸۶- نتیجه رنگرزی پارچه مخلوط پشم - پلی آمید با ۱ درصد مواد رنگزای اسیدی:

- (۱) یکدست است.
- (۲) پشم پررنگ تر از پلی آمید است.
- (۳) پلی آمید پررنگ تر از پشم است.
- (۴) هیچکدام

۸۷- با توجه به ساختار الیاف دی استات، ویسکوز ریون و پنبه، میزان جذب رطوبت آنها چنین است:

- (۱) دی استات < ویسکوز ریون < پنبه
- (۲) ویسکوز ریون < دی استات < پنبه
- (۳) دی استات < پنبه < ویسکوز ریون
- (۴) دی استات = پنبه < ویسکوز ریون

۸۸- ابریشم در کدام ماده حل می شود؟

- (۱) استون
- (۲) اسید استیک
- (۳) دی کلرومتان
- (۴) هیدروکسید سدیم

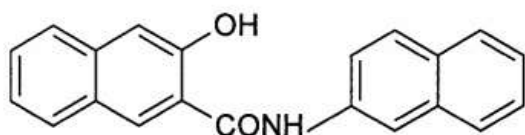
۸۹- دستگاه رنگرزی بیم برای چه کالایی مناسب است؟

- (۱) پارچه
- (۲) پارچه و الیاف
- (۳) پارچه و نخ
- (۴) نخ و الیاف

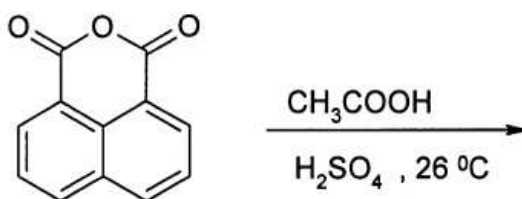
۹۰- ایزوترم نرنست بیان کننده کدام رنگرزی ذیل است؟

- (۱) پلی استر با دیسپرس
- (۲) پشم با اسیدی
- (۳) پلی آمید با اسیدی
- (۴) اکریلیک با بازیک

- ۹۱- بهترین روش سنتز کینیزارین کدام است؟
 (۱) فرآیند انیدرید فتالیک با پاراکلروفنل
 (۲) سولفوناسیون و ذوب قلیایی آنتراکینون
 (۳) فرآیند انیدرید فتالیک با بنزن و سپس سولفوناسیون و ذوب قلیایی
 (۴) اکسیداسیون آنتراسن و سپس سولفوناسیون و ذوب قلیایی آن
- ۹۲- مواد اولیه مورد نیاز سنتز نفتل AS-SW با ساختار شیمیایی زیر کدام است؟



- (۱) β - نفتل، اوره و ۲- کلروفتالین
 (۲) ۳- هیدروکسی - ۲- نفتوئیک اسید و ۲- نفتیل آمین
 (۳) β - نفتل، ۲- نفتیل آمین و فسژن (COCl_2)
 (۴) ۲- هیدروکسی - ۳- نفتوئیک اسید و ۲- نفتیل آمین - ۱- سولفونیک اسید
- ۹۳- مکانیزم واکنش زیر چیست و محصول اصلی کدام است؟



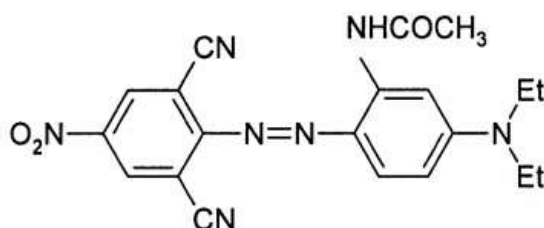
- (۱) مکانیزم افزایشی می‌باشد و محصول اصلی ۴- سولفو - ۱، ۸- انیدرید نفتالیک می‌باشد.
 (۲) واکنش جاننشینی الکتروفیلیک آروماتیک و محصول اصلی ۴- سولفو - ۱، ۸- انیدرید نفتالیک می‌باشد.
 (۳) مکانیزم جاننشینی الکتروفیلیک آروماتیک و محصول اصلی ۲- سولفو - ۱، ۸- انیدرید نفتالیک می‌باشد.
 (۴) مکانیزم جاننشینی نوکلئوفیلیک آروماتیک و محصول اصلی ۴- کربوکسیلیک اسید - ۱، ۸- انیدرید نفتالیک می‌باشد.
- ۹۴- کدام یک از روابط زیر صحیح است؟

- (۱) $E \leftarrow M \leftarrow A$ قلیایی اسیدی و محصول ماده رنگزای دیس آزو می‌باشد.
 (۲) $A \leftarrow Z \cdot X \cdot Z \rightarrow A'$ و محصول ماده رنگزای دیس آزو می‌باشد.
 (۳) $A \rightarrow M \leftarrow M' \leftarrow E$ و محصول ماده رنگزای تریس آزو است.
 (۴) $A \rightarrow Z$ و محصول ماده رنگزای تریس آزو است.

- ۹۵- در مورد اثر سولواتوکرومیسم منفی (Negative - Solvatochromism) در مواد رنگزا، کدام تعریف صحیح است؟
 (۱) سولواتوکرومیسم منفی یعنی اثر Red shift
 (۲) اثر سولواتوکرومیسم منفی یعنی اثر شیفته به طول موج پایین
 (۳) موقعی اتفاق می‌افتد که قطبیت اولین حالت تهییج شده ماده رنگزا کمتر از حالت پایه آن باشد.
 (۴) این اثر هنگامی اتفاق می‌افتد که قطبش اولین حالت تهییج شده ماده رنگزا بیشتر از حالت پایه آن باشد.

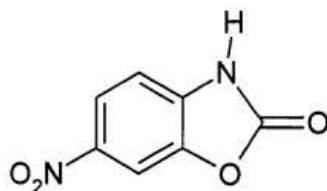
- ۹۶- در تهیه فرم لوکوی قلیایی مواد رنگزای خمی آنتراکینونی علت استفاده از pH بالا چیست؟
- (۱) فرم لوکوی قلیایی به آنترول ایزومریزه شده تا حلالیت ماده رنگزا در آب افزایش یابد.
 - (۲) فرم لوکوی قلیایی به آنترول احیاء شده که این ترکیب باعث حلالیت ماده رنگزا می‌شود.
 - (۳) فرم اسیدلوکو به اکسانترون و در نهایت به آنترول تبدیل نشود تا واکنش برگشت انجام شود.
 - (۴) فرم اسید لوکو ابتدا به آنترول و سپس به اکسانترون احیاء شود تا واکنش برگشت راحت‌تر انجام گردد.

- ۹۷- گروه ۲- آسیل آمینو در ماده رنگزای زیر چه نقشی دارد؟



- (۱) خواص ثباتی رنگ را افزایش داده و سبب اثر باتوکرومیک می‌شود.
- (۲) درخشندگی رنگ را افزایش داده و سبب اثر هیپسو کرومیک می‌شود.
- (۳) باعث اثر باتوکرومیک می‌شود و درخشندگی رنگ افزایش می‌یابد.
- (۴) باعث اثر هیپسو کرومیک می‌شود ولی خواص ثباتی رنگ کاهش می‌یابد.

- ۹۸- از واکنش هیدرولیز ترکیب زیر چه محصولی به دست می‌آید؟



- (۱) ۵- آمینو بنزاکسازول
- (۲) ۲- هیدروکسی - ۴ - نیتروآنیلین
- (۳) ۲ - آمینو - ۵ - نیترو بنزوئیک اسید
- (۴) ۲- هیدروکسی - ۴ - نیترواستانیلید

- ۹۹- ماده رنگزای غذایی آنتوسیانین بر اساس کدام یک از طبقات مواد رنگزا است؟

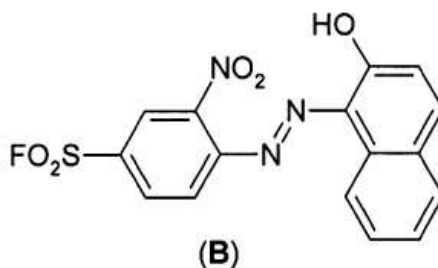
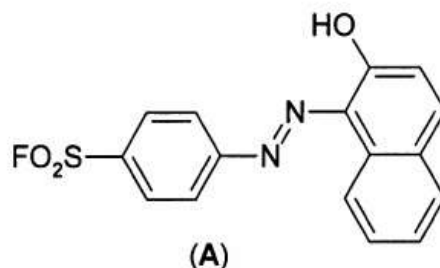
(۴) همی سیانین‌ها

(۳) آزوئیک

(۲) ایندیگوئیدی

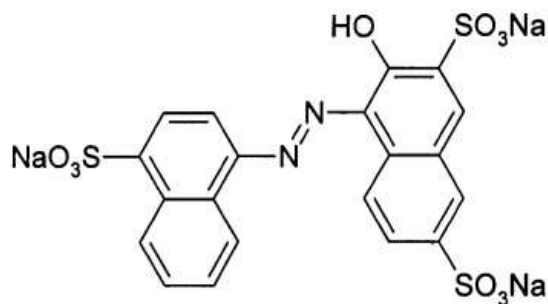
(۱) پلی آن‌ها

۱۰۰- دو ماده رنگزا با ساختارهای شیمیایی A و B نشان داده شده‌اند. اولاً هر دوی آن‌ها از نظر کاربرد جزء چه طبقاتی از مواد رنگزا هستند، ثانیاً کدام یک باتوکرومیک ترند؟



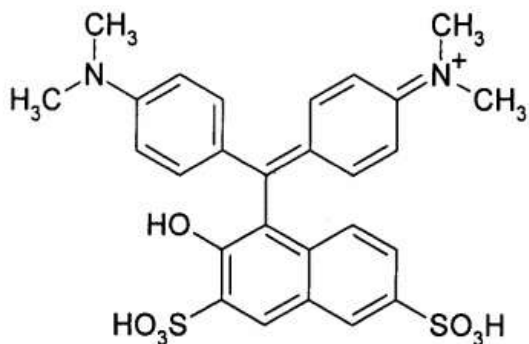
- (۱) هر دو ماده رنگزا دیسپرس هستند و ماده رنگزای B باتوکرومیک تر است.
 (۲) ماده رنگزای A حلالی است و ماده رنگزای B دیسپرس است و ماده رنگزای A باتوکرومیک تر است.
 (۳) هر دو ماده رنگزا اسیدی هستند بخاطر داشتن گروه FO_2S و ماده رنگزای B باتوکرومیک تر است.
 (۴) هر دو ماده رنگزا دندانهای هستند بخاطر داشتن گروه OH در حالت اورتو نسبت به پیوند آزو ($-\text{N}=\text{N}-$) و ماده رنگزای B باتوکرومیک تر است.

- ۱۰۱- برای دی آزوته کردن ترکیب ۴ - آمینو - N - متیل نفتالیمید از چه ماده‌ای استفاده می‌شود؟
 (۱) HCl و NaNO_2
 (۲) نیتروزیل سولفوریک اسید
 (۳) HCl ، NaNO_2 به روش تعلیق (Suspension) ، H_2SO_4 ، NaNO_2 و کاتالیزور سولفات مس
 ۱۰۲- ماده رنگزای خوارکی قرمز ۹ با ساختار زیر نشان داده شده است. جزء نمک دی آزونیم آن با چه روشی دی آزوته شده است؟



- (۱) روش تعلیق (Suspension)
 (۲) روش مستقیم با HCl و NaNO_2
 (۳) روش نیتروزیل سولفوریک اسید
 (۴) روش غیر مستقیم که در آن آمین ابتدا در قلیا حل شده و به آن نیتريت سدیم و سپس HCl اضافه می‌شود.

۱۰۳- کاربرد این ماده رنگزا است.



- (۱) اسیدی
- (۲) کاتیونیک
- (۳) بازیک و سیانین
- (۴) تری آریل متان

۱۰۴- شناساگر کنگورد ماده رنگزای قرینه است.

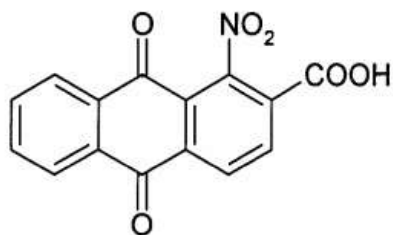
(۴) اسیدی

(۳) مستقیم

(۲) مستقیم غیر

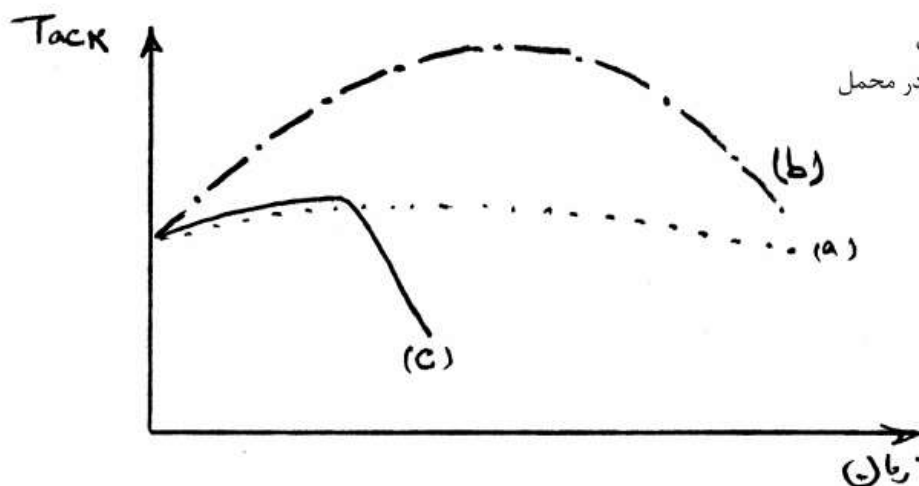
(۱) اسیدی غیر

۱۰۵- کدام گزینه روش صحیح سنتز ترکیب زیر را نشان می‌دهد؟



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

- ۱۰۶- ویژگی ظاهری چاپی دارای پوشش یکنواخت جوهر و عدم حضور له شدن جوهر، معرف کدام چاپ است؟
 (۱) گراور (۲) فلکسو (۳) لترپرس (۴) لیتوگرافی
- ۱۰۷- جوهر C در شکل زیر نمونه ایده‌آل بین سه جوهر b, a و c است که به روش Quick-set خشک می‌شوند. علت Set-off اضافی در جوهرهای a و b وابسته به چیست؟



- (۱) نوع رزین موجود در محمل
 (۲) نوع حلال موجود در محمل
 (۳) سازگاری بین مواد موجود در محمل
 (۴) نوع پیگمنت موجود

- ۱۰۸- Linting و Tinting به ترتیب از عیوب کدام چاپ‌های ذیل است؟
 (۱) گراور و لترپرس (۲) لترپرس و گراور (۳) لترپرس و لیتو (۴) لیتو و لترپرس
- ۱۰۹- چنانچه فشار یا نیروی لازم برای انتقال جوهر به کاغذ یا زمینه‌های دیگر به ترتیب برابر با ۵-۱۵MPa و ۱-۵MPa باشد، نوع چاپ‌ها به ترتیب، کدام است؟
 (۱) گراور، لترپرس (۲) لترپرس، فلکسوگرافی (۳) لترپرس، Ink jet (۴) لیتو، Drop on Demand
- ۱۱۰- مکانیزم خشک شدن جوهرهای گراور، لیتو و فلکسو به ترتیب، کدام است؟
 (۱) نفوذ، تبخیر حلال، نفوذ (۲) اکسیداسیون، تبخیر حلال، تبخیر حلال
 (۳) تبخیر حلال، اکسیداسیون یا Quick-set، نفوذ (۴) تبخیر حلال، اکسیداسیون یا Quick-set، اکسیداسیون
- ۱۱۱- افزودنی واکس در جوهرها سبب می‌شود که ثبات سایشی
 (۱) و جلا افزایش یابند.
 (۲) افزایش یافته لیکن جلا کم می‌شود.
 (۳) و جلا با استفاده از مکانیزم ball - bearing افزایش یابند.
 (۴) با استفاده از مکانیزم ball - bearing افزایش یافته و جلا تغییری نمی‌کند.

- ۱۱۲- مناسب‌ترین پوشش‌ها برای استفاده بر روی زیرآیندهای پلی اتیلنی کدامند؟
 (۱) پوشش‌های اکریلیک آب پایه (۲) پوشش‌های اپوکسی- پلی آمین
 (۳) پوشش‌های کلروکاتوچو (۴) پوشش‌های اکریلیک حلال پایه
- ۱۱۳- غلظت حجمی بحرانی یک رنگ دانه در سامانه های آب پایه امولسیون در مقایسه با همان رنگ دانه در یک سامانه حلال پایه با درصد جامد مشابه چگونه است؟
 (۱) کمتر (۲) مساوی (۳) بیشتر (۴) بستگی به نوع رنگ‌دانه دارد

- ۱۱۴- استفاده از افزودنی‌های دیسپرس کننده سبب کدام می‌شود؟
 (۱) قدرت رنگی رنگدانه های مورد استفاده کاهش یابد.
 (۲) ویسکوزیته ماده پوششی در درصد جامد ثابت کاهش یابد.
 (۳) درصد جامد ماده پوششی در ویسکوزیته ثابت کاهش یابد.
 (۴) ویسکوزیته ماده پوششی تنها در صورتی کاهش می یابد که معادل مقدار پیگمنت از ماده دیسپرس کننده استفاده شود.
- ۱۱۵- در خشک شدن یک پوشش الکییدی کدام یک از مراحل زیر وجود ندارد؟
 (۱) تبخیر حلال (۲) واکنش تشکیل شبکه (۳) درهم رفتن ذرات رزین (۴) افزایش دمای انتقال شیشه‌ای
- ۱۱۶- در فرایند اعمال یک ماده پوششی با روش اسپری کدامیک از مشخصات زیر حایز اهمیت نیستند؟
 (۱) درصد جامد حجمی (۲) ویسکوزیته در سرعت‌های برش پایین
 (۳) ویسکوزیته در سرعت‌های برش بالا (۴) ترکیب درصد حلال‌های مورد استفاده در ماده پوششی
- ۱۱۷- مقدار انرژی اعمالی به واحد وزن خمیر آسیاب در کدام یک از ماشین الات زیر بیشتر است؟
 (۱) همزن دور بالا (۲) آسیاب گلوله ای (Ball mill)
 (۳) آسیاب ساچمه‌ای (Sand mill) (۴) آسیاب سه غلته‌ای
- ۱۱۸- در سنتز رزین نووالاک از کاتالیزور و در سنتز رزول از کاتالیزور استفاده می‌شود.
 (۱) اسیدی - بازی (۲) اسیدی - آلی فلزی (۳) بازی - اسیدی (۴) بازی - آلی فلزی
- ۱۱۹- در کدام یک از روش‌های اعمال رزین‌های پلی استر غیر اشباع مشکل Pot - life اساساً مرتفع می‌شود؟
 (۱) Dual feed - contact process (۲) Dual feed - wet on wet process
 (۳) Contact process - wet on wet process (۴) در همه فرایندها مشکل pot - life وجود دارد.
- ۱۲۰- در سنتز یک رزین آلکید از گلیسیرین، ایزوفتالیک اسید و روغن بزرگ استفاده می‌شود با توجه به مواد اولیه مصرفی کدام یک از فرایندهای سنتز آلکید توصیه می‌شود؟
 (۱) الکل کافت (۲) اسید کافت (۳) اسید چرب (۴) اسید چرب / روغن
- ۱۲۱- کدام یک از واکنش‌های زیر در تهیه آمینو رزین پایه آبی لازم نیست؟
 (۱) آلکیل‌اسیون (۲) پلیمریزاسیون (۳) متیلولاسیون (۴) متیلولاسیون و آلکیل‌اسیون
- ۱۲۲- کدام یک از فرمولاسیون‌های اپوکسی زیر حتماً به صورت دو جزئی عرضه می‌شود؟
 (۱) اپوکسی - انیدرید (۲) اپوکسی - دی اسید (۳) اپوکسی - آمین آروماتیک (۴) اپوکسی - آمین آلیفاتیک
- ۱۲۳- محتوای جامد رزین آلکید در فرایند آژوتورپ پاریفلاکس چند درصد است؟ (رزین خروجی از راکتور)
 (۱) حدود ۵۰ (۲) حدود ۷۰ (۳) حدود ۹۵ (۴) ۱۰۰
- ۱۲۴- در معادله یانگ که در آن زاویه تماس یک مایع با سطح جامد را نشان می‌دهد کدام یک از فرضیات زیر را لحاظ نمی‌کند؟
 (۱) سطح جامد را ناهموار در نظر می‌گیرد. (۲) سطح جامد را هموار در نظر می‌گیرد.
 (۳) سطح جامد را همگون در نظر می‌گیرد. (۴) زمان‌های اندازه‌گیری زاویه تعادل بسیار طولانی نمی‌باشد.
- ۱۲۵- کدام یک از عوامل زیر بر روی انعقاد ذرات لاتکس و LCPVC مؤثر می‌باشند؟
 (۱) MFT لاتکس - میزان آب و ماده فعال سطحی - پکینگ پیگمنت
 (۲) MFT لاتکس - اندازه ذرات لاتکس - ماده منعقدکننده
 (۳) اندازه ذرات لاتکس - اندازه ذرات پیگمنت - MFT لاتکس
 (۴) ماده منعقدکننده - دمای محیط - اندازه ذرات پیگمنت - اندازه ذرات لاتکس
- ۱۲۶- اگر کشش سطحی بخش اسیدی یک مایع برابر با ۲/۵ دین برسانتی‌متر و بخش قلیایی آن برابر با ۲۰ دین بر سانتی‌متر باشد و کشش سطحی بخش غیرقطبی آن برابر با ۳۰ دین بر سانتی‌متر باشد، کشش سطحی کلی مایع چند است؟
 (۱) ۳۷ (۲) ۴۴ (۳) ۵۲/۵ (۴) ۵۰

- ۱۲۷- در پوشش‌های ابر آبریز زاویه تماس آب و ضریب ناهمواری چگونه باید انتخاب شوند؟
 (۱) زاویه تماس کمتر از ۹۰ درجه
 (۲) زاویه تماس بیش از ۹۰ درجه - ناهمواری برابر یک
 (۳) زاویه تماس کمتر از ۹۰ درجه - ناهمواری بیش از یک
 (۴) زاویه تماس بیش از ۹۰ درجه - ناهمواری بیش از یک
- ۱۲۸- از میان روش‌های زیر کدام یک را برای تعیین نقطه CPVC یک پیگمنت در فیلم پوششی به تنهایی توصیه نمی‌کنید؟
 (۱) اندازه‌گیری براقیت بر حسب PVC
 (۲) اندازه‌گیری چسبندگی بر حسب PVC
 (۳) اندازه‌گیری دانسیته فیلم بر حسب PVC
 (۴) اندازه‌گیری استحکام کششی بر حسب PVC
- ۱۲۹- اگر بنا باشد با روش رسوب‌دادن پیگمنت در مخلوط پیگمنت و رزین در یک لوله آزمایش به قدرت پراکنش پیگمنت پی برده شود، میزان کدورت فاز بالائی و میزان TSV کدام خواهد بود؟
 (۱) کدورت فاز مایع کم - TSV کم
 (۲) کدورت فاز مایع کم - TSV زیاد
 (۳) کدورت فاز مایع زیاد - TSV زیاد
 (۴) کدورت فاز مایع زیاد - TSV کم
- ۱۳۰- کدام یک از ترکیبات زیر به صورت بازدارنده‌های غیر فعال (Passive) در فرآیند خوردگی عمل می‌کنند.
 (۱) هیدروکسیدهای فلزی (۲) پرک شیشه‌ای (۳) کرومات روی (۴) اکسید آهن
- ۱۳۱- کدام یک از پارامترهای زیر بیشترین تأثیر را در جلوگیری از خوردگی گالوانیکی دارد؟
 (۱) جوشکاری (۲) نسبت آند به کاتد (۳) کاهش pH الکترولیت (۴) استفاده از بازدارنده‌ها
- ۱۳۲- کدام یک از پارامترهای زیر برای پولاریزاسیون غلظتی صحیح است؟
 (۱) افزایش دمای محلول
 (۲) محلول به صورت پیوسته به هم زده شود.
 (۳) غلظت یون‌های فعال در سطح الکترود و کل محلول برابر باشد.
 (۴) شیب غلظتی بین فصل مشترک فلز - الکترولیت و کل محلول ایجاد می‌شود.
- ۱۳۳- مهم‌ترین معیار برای مقایسه کردن غیر فعال شدن (Passive) دو فلز کدام یک از عوامل زیر می‌باشد؟
 (۱) دانسیته جریان بحرانی
 (۲) دانسیته جریان تبدلی
 (۳) دانسیته جریان خوردگی
 (۴) دانسیته جریان غیر فعال شدن
- ۱۳۴- کدام یک از عبارات زیر برای پتانسیل اضافی صحیح است؟
 (۱) $\eta = E - E^\circ$
 (۲) $\eta = E^\circ - E$
 (۳) $\eta = E - E_{\text{corrosion}}$
 (۴) $\eta = E_{\text{corrosion}} - i_{\text{corrosion}}$
- ۱۳۵- کدام واکنش در گودال حفره (خوردگی حفره‌ائی) رخ می‌دهد؟
 (۱) $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2e^-$
 (۲) $\text{Fe}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Fe}$
 (۳) $2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{H}_2 \uparrow$
 (۴) $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4e^- \rightarrow 4\text{OH}^-$