



350

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

صبح جمعه
۹۳/۱۲/۱۵
دفترچه شماره ۱ از ۲



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

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

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۴

ریز زیست فناوری (کد ۲۲۴۵)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (ساختار ماکرو مولکول‌های زیستی) با تأکید بر پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک، زیست فناوری (کشاورزی، پزشکی، صنعتی، مبانی نانوزیست فناوری)	۱۰۰	۱	۱۰۰

این آزمون نمره منفی دارد.

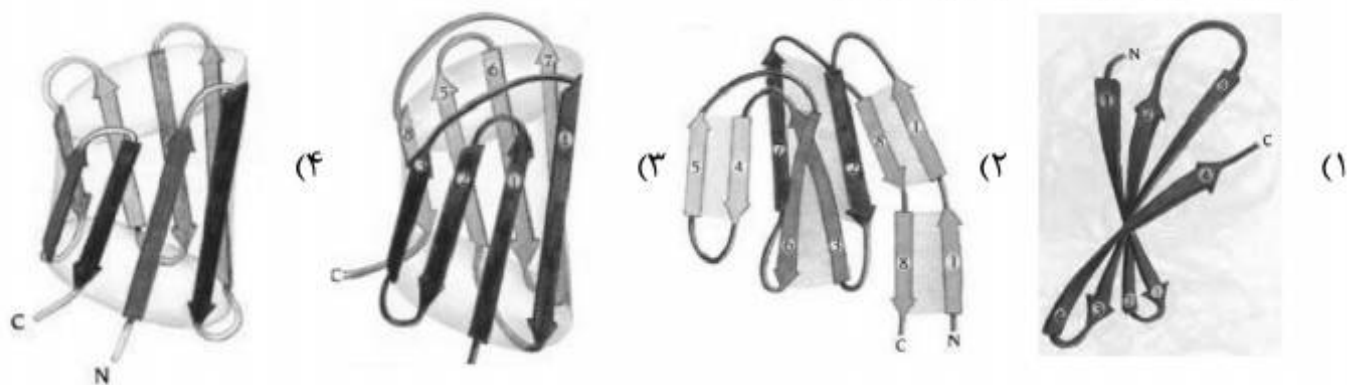
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفند ماه - سال ۱۳۹۳

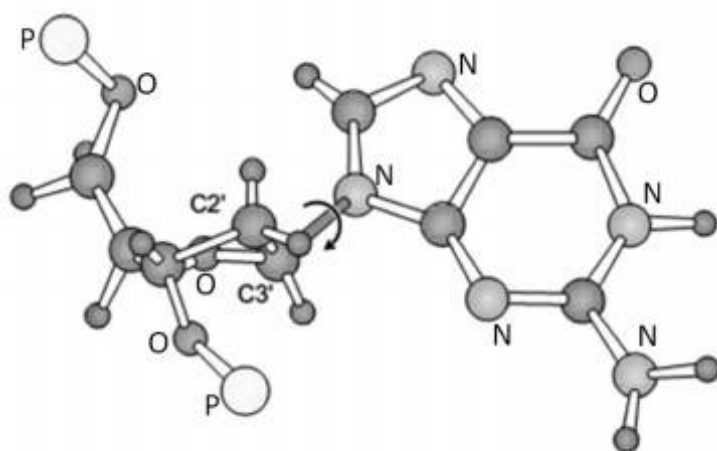
حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

- ۱- مقدار زوایای Ψ و Φ برای یک پیوند پپتیدی کاملاً مسطح در نمودار رامانچانداران به ترتیب چقدر است؟
 (۱) -180° و -180° (۲) -180° و $+180^\circ$ (۳) 0° و $+180^\circ$ (۴) $+90^\circ$ و 0°
- ۲- کدام یک از آمینواسیدهای زیر برای حضور در مارپیچ α_1 ترجیح بیشتری دارد؟
 (۱) P (۲) G (۳) A (۴) S
- ۳- بیشترین مقدار TWIST در کدام یک از ساختارهای دوم پروتئین وجود دارد؟
 (۱) رشته‌های بتا - همسو (۲) رشته‌های بتا - ناهمسو
 (۳) دور آلفا (۴) مارپیچ آلفا
- ۴- تکرارهای هفتایی (heptad repeat) در کدام موتیف پروتئینی دیده می‌شود؟
 (۱) Beta-Hairpin (۲) Coiled-coil
 (۳) Helix-Turn-Helix (۴) EF-Hand
- ۵- ساختار تاخورده گلوبین متعلق به کدام یک از دمین‌های مهم پروتئین‌ها می‌باشد؟
 (۱) تمام آلفا (۲) دمین‌های α/β همسو
 (۳) غنی از دی سولفید (۴) غنی از یون فلزی
- ۶- کمبود کدام یک از اجزای ماشین تاخوردگی پروتئین‌ها در شرایط داخل سلولی بیشترین نقش را در پیشرفت بیماری الزایمر دارد؟
 (۱) Cis-trans prolyl isomerase (۲) Protein disulphide isomerase
 (۳) GroEL (۴) dnaK
- ۷- کدام یک از مکانیسم‌های زیر غیر فعال شدن برگشت‌ناپذیر پروتئین‌ها را سبب می‌شود؟
 (۱) Hydrophobic interaction (۲) Hydrogen bonding
 (۳) Ionic interaction (۴) Deamidation
- ۸- موتیف Asn-X-Ser جایگاه کدام یک از تغییرات پس از ترجمه است؟
 (۱) Ubiquitination (۲) Ribosylation
 (۳) Glycosylation (۴) Myristoylation
- ۹- وابستگی به فاصله برای کدام میان‌کنش بیشتر است؟
 (۱) charge-charge interaction (۲) Dipole-Dipole interaction
 (۳) Dipole-induced dipole interaction (۴) Induced dipole-induced dipole interaction
- ۱۰- مقدار ثابت تفکیک یک آنتی‌بادی از یک آنتی‌ژن $M = 3 \times 10^{-7}$ محاسبه شد. تغییرات انرژی آزاد استاندارد برای واکنش اتصال این آنتی‌بادی به آنتی‌ژن در شرایط داخل سلولی بدن انسان چند کیلوکالری بر مول است؟ در این رابطه R ثابت گازها و برابر $\frac{\text{kcal}}{\text{K.mol}}$ ، $1,98 \times 10^{-3}$ دمای مطلق برحسب درجه کلونین می‌باشد.
 (۱) $-3,9$ (۲) $-7,1$ (۳) $-8,8$ (۴) $-9,1$
- ۱۱- سرین و ترئونین به ترتیب به حضور در کدام یک از ساختارهای پروتئینی تمایل دارند؟
 (۱) دور (turn)- بتای آنتی پارالل (۲) آلفا هلیکس - بتای آنتی پارالل
 (۳) دور - آلفا هلیکس (۴) آلفا هلیکس - دور
- ۱۲- پرولین در کدام موقعیت دور نوع یک فراوان است؟
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۳- کدام یک از عوامل زیر در پایدار سازی ساختار نهایی پروتئین از طریق ناپایدار کردن حالت دناتوره شرکت می‌کند؟
 (۱) تشکیل پل‌های نمکی (۲) تشکیل پیوندهای هیدروژنی
 (۳) تشکیل پیوند دی سولفید (۴) تبدیل فرم سیس به ترانس پرولین
- ۱۴- وجود پیوندهای دی سولفید در کدام ساختار پروتئینی معمول تر است؟
 (۱) موتیف EF-hand (۲) دورها
 (۳) مارپیچ α (۴) صفحات β

۱۵- کدام مورد حاوی موتیف کلید یونانی می باشد؟

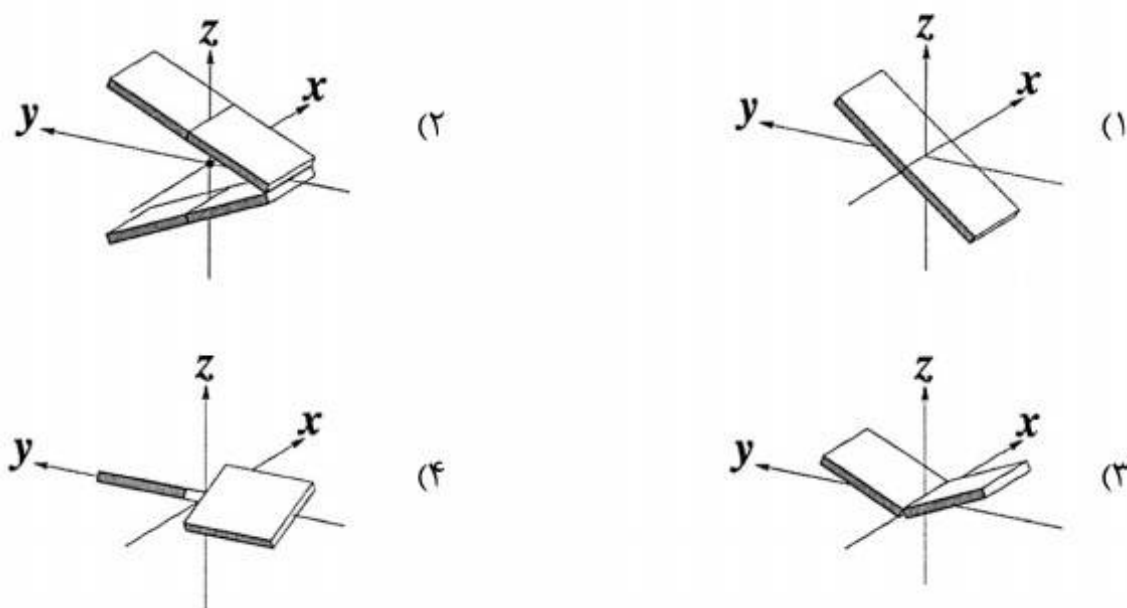


۱۶- ساختار زیر مربوط به واحد نوکلئوتیدی کدام ساختار اسید نوکلئیکی می تواند باشد؟ (اتم‌های اکسیژن، نیتروژن و فسفات و کربن‌های ۲' و ۳' نشان داده شده‌اند. سایر اتم‌ها کربن و هیدروژن می‌باشند.)



- Z-DNA (۱)
- B-DNA (۲)
- A-DNA (۳)
- A-RNA (۴)

۱۷- کدام گزینه نمایش شماتیکی از پارامتر **Inclination** در جفت بازهای اسیدهای نوکلئیک است؟



۱۸- تغییر پارامترهای ترمودینامیکی **stacking** دو باز پشت سرهم در اسیدهای نوکلئیک چگونه است؟

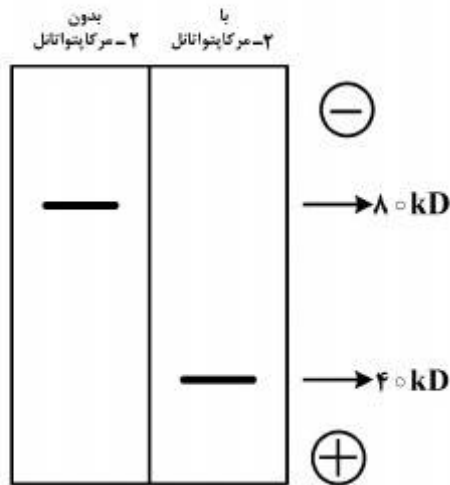
- (۱) $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$
- (۲) $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$
- (۳) $\Delta H > 0$, $\Delta S < 0$
- (۴) $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$

۱۹- کدام گزینه روند افزایش رطوبت نسبی مورد نیاز ساختارهای دو رشته‌ای DNA را درست نشان می‌دهد؟

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

- ۲۰- در DNA سه رشته‌ای همسو و ناهمسو
 (۱) در نوع همسو، رشته سوم نسبت به رشته هموپیریمیدین به حالت همسو قرار دارد.
 (۲) سه تایی GC⁺ در نوع ناهمسو معمول است.
 (۳) رشته سوم در نوع همسو غنی از پیریمیدین‌هاست.
 (۴) نوع ناهمسو در pH های پایین پایدارتر است.
- ۲۱- در مراحل اولیه خالص‌سازی پروتئین‌ها، اگر محلول پروتئینی توسط سولفات آمونیوم رسوب داده شود کدام یک از روش‌های کروماتوگرافی زیر برای جداسازی بلافاصله و بدون حذف نمک در مرحله بعدی مناسب‌تر است؟
 (۱) Anion Exchange Chromatography
 (۲) Cation Exchange Chromatography
 (۳) Gel Filtration
 (۴) Hydrophobic interaction Chromatography
- ۲۲- رزین کروماتوگرافی Ni-NTA براساس کدام یک از خصوصیات پروتئین‌ها، اتصال را انجام می‌دهد؟
 (۱) Size (۲) Charge (۳) Biorecognition (۴) Molecular mass
- ۲۳- افزایش کدام مورد برای افزایش حد تفکیک (resolution) در کروماتوگرافی مناسب است؟
 (۱) ارتفاع صفحات فرضی (۲) تعداد صفحات فرضی (۳) دما (۴) قطر رزین‌ها
- ۲۴- پدیده ارتعاش پیوند پپتیدی را در کدام یک از روش‌های زیر می‌توان اندازه‌گیری نمود؟
 (۱) CD Spectropolarimetry (۲) IR Spectroscopy
 (۳) Fluorescence (۴) Phosphorescence
- ۲۵- برای بررسی پدیده میانکنش پروتئین - پروتئین، کدام یک از تکنیک‌های زیر مناسب نمی‌باشد؟
 (۱) IEF (۲) Yeast-two Hybrid
 (۳) SPR (۴) FRET
- ۲۶- برای شناسایی ساختار حدواسط مالتن گلوبول، بهترین روش کدام است؟
 (۱) Congo-red Fluorescence (۲) IR spectroscopy
 (۳) فلورسانس ذاتی پروتئین (۴) فلورسانس پروب ANS
- ۲۷- کدام گزینه در مورد نقطه ایزوبستیک (Isobestic) در طیف مرئی - فرابنفش صادق است؟
 (۱) نقطه‌ای است که پراش نور در آن حداکثر است.
 (۲) نقطه‌ای است که از قانون بیرلامبرت پیروی نمی‌کند.
 (۳) در مخلوط‌ها برای اندازه‌گیری غلظت مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 (۴) نقطه‌ای است که دارای بیشترین کدورت در مقابل نور است.
- ۲۸- در کدام یک از روش‌های سنجش پروتئین، معرف مربوطه به پیوند پپتیدی متصل نمی‌شود؟
 (۱) برادفورد (۲) لوری (۳) بیوره (۴) بیسینکونیک اسید

۲۹- پروتئین فرضی X با و بدون ۲- مرکاپتواتانول روی ژل SDS-PAGE الکتروفورز شده است و محصول نهایی آن در روی ژل مشاهده می‌شود. کدام مورد در رابطه با این پروتئین صحیح است؟



- (۱) هیچگونه پیوند دی سولفیدی بین زیرواحدهای پروتئین وجود ندارد.
 (۲) در حضور مرکاپتواتانول بخشی از پروتئین حذف شده است.
 (۳) از دو زیر واحد متفاوت تشکیل شده است.
 (۴) از دو زیر واحد یکسان تشکیل شده است.

۳۰- در روش کروماتوگرافی تعویض آنیونی، چگونه می‌توان پروتئین اتصال یافته را از ستون جدا کرد؟

- (۱) با افزایش pH محیط به بالاتر از pI پروتئین یا با کاهش غلظت نمک NaCl
 (۲) با کاهش pH محیط به زیر pI پروتئین یا با افزایش غلظت نمک NaCl
 (۳) با افزایش pH محیط به بالاتر از pI پروتئین یا با افزایش غلظت نمک NaCl
 (۴) با کاهش pH محیط به زیر pI پروتئین یا با کاهش غلظت نمک NaCl

۳۱- آنزیم‌های محدودالثری که دو محل متفاوت را برش داده و انتهای چسبنده مشابه ایجاد می‌کنند چه نامیده می‌شوند؟

- (۱) نئوکادومر (Neocaudomer) (۲) ایزوکادومر (Isocaudomer)
 (۳) ایزوشیزومر (Isoschizomer) (۴) نئوشیزومر (Neoschizomer)

۳۲- شعاع هیدرودینامیک توسط کدام تکنیک به دست می‌آید؟

- (۱) Transmission Electron Microscopy
 (۲) Scanning Electron Microscopy
 (۳) Dynamic light scattering
 (۴) Static light scattering

۳۳- کدام یک از روش‌های یونیزاسیون پروتئین‌ها در طیف‌سنجی جرمی در محیط آبی یا آبی - آلی صورت می‌گیرد؟

- (۱) ESI (۲) MALDI (۳) CI (۴) EI

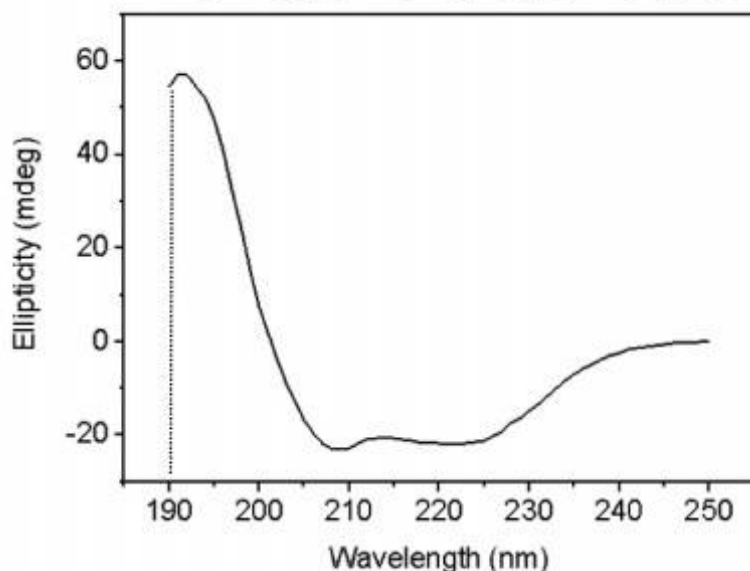
۳۴- در اسپکتروپلاریمتری، کدام یک به عنوان معیاری از افزایش انعطاف‌پذیری ساختار سوم پروتئین مورد توجه قرار می‌گیرد؟

- (۱) کاهش سیگنال‌های CD در ۲۰۸ و ۲۲۲ نانومتر به سمت مقادیر بیشتر
 (۲) جابه‌جا شدن سیگنال CD در ۲۸۰ nm به سمت طول موج‌های بلندتر
 (۳) تغییر سیگنال CD در ۲۸۰ nm به سمت مقادیر مثبت‌تر
 (۴) تغییر سیگنال CD در ۲۸۰ nm به سمت مقادیر صفر

۳۵- ضریب جذب (ϵ) و طول موج ماکزیمم (λ_{max}) برای طیف جذبی تیروزین با افزایش pH چه تغییری می‌کنند؟

- (۱) ϵ کاهش و λ_{max} افزایش می‌یابد.
 (۲) ϵ و λ_{max} هر دو افزایش می‌یابد.
 (۳) ϵ و λ_{max} بدون تغییر باقی می‌ماند.
 (۴) ϵ و λ_{max} هر دو کاهش می‌یابد.

۳۶- پیک ۱۹۰ نانومتر در طیف CD ناحیه فرابنفش دور در شکل زیر، بیانگر کدام نوع انتقال است؟



(۱) حضور فلزات، $n \rightarrow d$

(۲) پیوند دی سولفیدی، $n \rightarrow \sigma^*$

(۳) پیوند پپتیدی، $\pi \rightarrow \pi^*$

(۴) زنجیره جانبی آمینو اسیدهای آروماتیک، $n \rightarrow \pi^*$

۳۷- تفاوت صفحات بتای همسو و ناهمسو کدام است؟

(۱) تشکیل Twist در صفحات بتای همسو معمول تر است.

(۲) در صفحات بتای ناهمسو جهت پیوند هیدروژنی یک در میان تغییر می کند.

(۳) صفحات بتای همسو بیشتر در درون ساختار پروتئین قرار دارند.

(۴) گروه های R در صفحات بتای همسو و ناهمسو کاملاً عمود بر صفحه است.

۳۸- کدام آمینو اسید تمایل بیشتری برای قرار گرفتن در بدنه مارپیچ آلفا را دارد؟

(۱) Asn (۲) Asp (۳) Gln (۴) Ser

۳۹- کدام یک فاقد زاویه چرخشی ψ در پیوند N-گلیکوزیدی است؟

(۱) Z-RNA (۲) Z-DNA (۳) G-quadroxplex (۴) i-motif

۴۰- در مورد A-DNA کدام گزینه صحیح است؟

(۱) توالی هایی که یک رشته هموپورین و رشته مقابل هموپیریمیدین باشند، راحت تر به A-DNA تبدیل می شوند.

(۲) توالی در تشکیل A-DNA نقش ندارد.

(۳) توالی هایی که غنی از AT باشند، راحت تر تبدیل به A-DNA می شوند.

(۴) توالی هایی که غنی از GC باشند، راحت تر تبدیل به A-DNA می شوند.

۴۱- روش کشت با تراکم سلولی بالا برای تولید چه فرآورده های زیستی مناسب است؟

(۱) الکل زیستی (۲) آنتی بیوتیک ها

(۳) اسیدهای آمینه برون سلولی (۴) پروتئین های نو ترکیب به صورت اجسام الحاقی

۴۲- به طور معمول، میزان مایه تلقیح چند درصد از حجم محیط کشت تخمیر را تشکیل می دهد؟

(۱) ۳ تا ۵ (۲) ۳ تا ۱۰ (۳) ۵ تا ۱۰ (۴) ۱۰

۴۳- در چه فرآیندهایی از تخمیر، پساب بایستی سترون شود؟

(۱) در فرآیندهایی که شرایط بی هوازی است.

(۲) در فرآیندهایی که پساب بار آلودگی بالا داشته باشد.

(۳) در فرآیندهایی که امکان تولید مواد شیمیایی سمی و خطرناک وجود دارد.

(۴) در فرآیندهایی که از میکروارگانیسم حاوی ژن خارجی استفاده شده باشد.

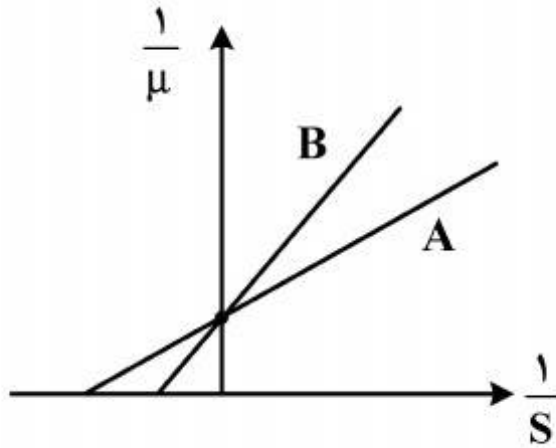
۴۴- در حال حاضر بالاترین میزان تولید فرآورده های زیستی متعلق به کدام محصول است؟

(۱) مخمر نان (۲) انواع آنزیم ها

(۳) انواع آنتی بیوتیک ها (۴) اتانول زیستی یا اتانول سوختی

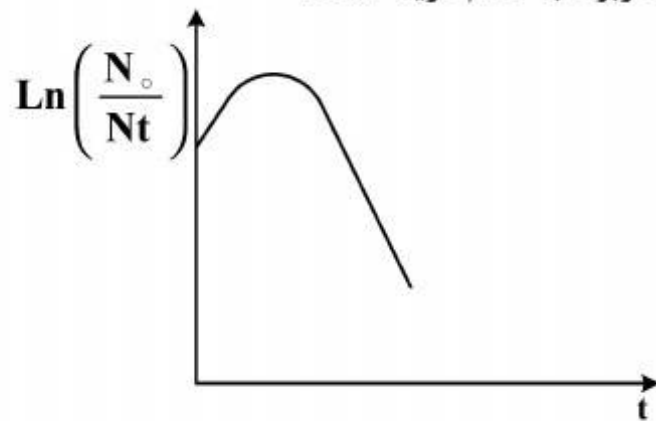
- ۴۵- کتابخانه ژنومی مجموعه‌ای از ... است که در جمعیتی از یک حامل ذخیره شده‌اند.
 (۱) ژن‌های یک موجود باتوالی مشخص
 (۲) ژن‌های دو یا چند موجود شبیه به هم
 (۳) کل DNA ژنومی یک موجود
 (۴) قالب‌های خواندن باز ORF در یک موجود
- ۴۶- کدام روش برای نشان دادن تشابه یک توالی DNA کد کننده پروتئین، در دو یا چند گونه مختلف جانوری کاربرد دارد؟
 (۱) Northern blot
 (۲) Zoo blot
 (۳) Garden blot
 (۴) Western blot
- ۴۷- چگونه می‌توان دو ترانسکریپتوم مختلف را در یک میکرو آرایه واحد مطالعه نمود؟
 (۱) دو ترانسکریپتوم با دو رنگ فلئورسنت مختلف نشاندار شده و هر دو همزمان هیبرید می‌شوند.
 (۲) ابتدا ترانسکریپتوم اول هیبرید شده و سپس توالی‌های آن از میکروآرایه حذف می‌شود، سپس ترانسکریپتوم دوم مطالعه می‌گردد.
 (۳) تنها یکی از ترانسکریپتوم‌ها نشان‌دار می‌گردد که با ترانسکریپتوم نشان‌دار نشده برای جایگاه‌ها رقابت می‌کنند.
 (۴) قبل از بررسی میکروآرایه، ترانسکریپتوم‌ها برای حذف cDNAهای مشترک بین دو نوع سلول با هم هیبرید می‌شوند.
- ۴۸- مهاجرت DNA پلاسمیدی از بالا به سمت پایین ژل برحسب توپولوژی آن به صورت کدام یک از موارد زیر می‌باشد؟
 (۱) به ترتیب supercoiled, linear, nicked
 (۲) به ترتیب supercoiled, nicked, linear
 (۳) به ترتیب linear, supercoiled, nicked
 (۴) به ترتیب nicked, linear, supercoiled
- ۴۹- تفاوت یک کتابخانه ژنومی BAC 4X گندم در مقایسه با یک کتابخانه BAC 4X جو، کدام است؟
 (۱) کلون‌های کمتری دارد.
 (۲) کلون‌های بیشتری دارد.
 (۳) تعداد کلون‌ها مساوی‌اند.
 (۴) قابل مقایسه نیست.
- ۵۰- با کدام روش، می‌توان تعیین کرد که گیاهان تراریخته تولید شده، طی یک فرآیند انتقال ژن از یک سلول تراریخته حاصل شده‌اند یا از سلول‌های تراریخته مختلفی به دست آمده‌اند؟
 (۱) Real-time PCR
 (۲) Touchdown PCR
 (۳) Northern blotting
 (۴) Southern blotting
- ۵۱- با کدام ناقل، می‌توان قطعات بزرگتری از DNA را همسانه‌سازی کرد؟
 (۱) YAC
 (۲) BAC
 (۳) Plasmid
 (۴) Cosmid
- ۵۲- در راکتورهای بستر سیال (Fluidized – bed reactors) علت ایجاد مقطع عرضی بزرگ در قسمت بالایی راکتور چیست؟
 (۱) پیوستگی جریان سیال در راکتور
 (۲) کاهش جریان رو به بالا و جلوگیری از خروج ذرات جامد
 (۳) افزایش سرعت ظاهری ذرات جامد و ممانعت از ته‌نشینی آن‌ها
 (۴) ایجاد حالت معلق و سیال برای ذرات جامد بستر

- ۵۳- نمودار زیر برای ۲ سویه A و B رسم شده است، کدام عبارت برای توصیف سویه A صحیح است؟
(μ = شدت رشد ویژه، s = غلظت سوبسترا)



- (۱) سرعت رشد سویه B از سویه A بیشتر است.
(۲) سرعت رشد سویه A از سویه B بیشتر است.
(۳) سویه A نسبت به سویه B تمایل بیشتری به سوبسترا دارد.
(۴) سویه A نسبت به سویه B تمایل کمتری به سوبسترا دارد.
- ۵۴- کاربرد تیغه (baffle) در فرمانتور چیست؟
(۱) جلوگیری از ایجاد جریان گردابی
(۲) جلوگیری از جریان آرام برای انتقال جرم کمتر
(۳) جلوگیری از جریان متلاطم برای انتقال جرم بیشتر
(۴) تغییر در رژیم جریان با تغییر در عدد رینولدز
- ۵۵- عامل کلیدی تولید چربی در میکروارگانیسم‌های مولد چربی در محیط تخمیری کدام یک از عوامل زیر است؟

- (۱) فقر ازت (۲) فقر کربن (۳) افزایش تیمین (۴) افزایش ازت
- ۵۶- اگر N_0 جمعیت سلولی در زمان قبل از استریلیزاسیون و N_t جمعیت سلولی پس از گذشت زمان t از استریلیزاسیون باشد، منحنی مرگ سلولی در شکل مقابل مربوط به کدام گزینه است؟



- (۱) باکتری اسپورزا با اسپورهای غیر فعال در اثر حرارت
(۲) باکتری اسپورزا با اسپورهای فعال شده با حرارت
(۳) باکتری غیر اسپورزا حساس به حرارت
(۴) باکتری غیر اسپورزا مقاوم به حرارت
- ۵۷- کدام عامل در فرایند افزایش مقیاس (scale-up) در صنایع تخمیری از اهمیت بیشتری برخوردار است؟
(۱) هموژن بودن محیط (۲) هوادهی
(۳) دما (۴) pH
- ۵۸- در مهندسی پروتئین به روش *in silico* موارد کاربرد امتیاز QMEAN کدام است؟
(۱) برآورد میزان اسید آمینه‌های آب دوست داخل پروتئین
(۲) برآورد میزان اسید آمینه‌های آب دوست در سطح پروتئین
(۳) برآورد میزان اسید آمینه‌های آب گریز در سطح پروتئین
(۴) ارزیابی دقت در ساختار پروتئینی پیشگویی شده
- ۵۹- در مهندسی پروتئینی که هیچ‌گونه اطلاعاتی از ساختار آن نداریم بهتر است از چه روشی استفاده شود؟
(۱) روش طراحی از نو (denovo) (۲) روش طراحی منطقی (Rational)
(۳) روش directed evolution (۴) اصولاً دستکاری چنین پروتئینی امکان‌پذیر نیست.
- ۶۰- متداول‌ترین فرآیند تخریب و تجزیه (degradation) در نزد پروتئین‌های دارویی عبارتست از:
(۱) دامیداسیون (۲) اکسیداسیون (۳) هیدرولیز (۴) ایزومریزاسیون

- ۶۱- کدام یک لیزوژنیک بوده و از نظر چرخه زندگی شبیه به ترانس پوزون‌ها است؟
 (۱) فاز Mu (۲) فاز $\phi X174$ (۳) فاز M13 (۴) فاز TV
- ۶۲- سیستم **Quorum sensing** در کدام فرایند زیستی، در میکروارگانیسم‌ها نقش ندارد؟
 (۱) ویروالانس (۲) ترانسفورماسیون شیمیایی
 (۳) تشکیل بیوفیلم (۴) مقاومت به آنتی‌بیوتیک
- ۶۳- کدام یک از باکتری‌های زیر از محتوای ژنتیکی کمتری نسبت به سایر باکتری‌ها برخوردار است؟
 (۱) *Escherichia coli* (۲) *Mycoplasma genitalium*
 (۳) *Bradyrhizobium japonicum* (۴) *Sorangium cellulosum*
- ۶۴- در یک چشمه آب گرم میکروارگانیسم‌هایی یافت شده که مقاوم به پنی‌سیلین هستند. با کدام رویکرد می‌توان مؤثرترین ژن مقاومت به این آنتی‌بیوتیک را شناسایی کرد؟
 (۱) Metabolomic (۲) Metagenomic (۳) Genomic (۴) Proteomic
- ۶۵- کدام یک از توالی‌های زیر محل شناسائی دقیق و اتصال ریبوزوم در ابتدای ژن‌های یوکاریوتی است؟
 (۱) ناحیه پروموتوری (۲) جعبه TATA
 (۳) توالی شاین - دالگارنو (۴) توالی کوزاک
- ۶۶- نقش **mi RNA** ها در تنظیم بیان ژن‌های یوکاریوتی چگونه است؟
 (۱) موجب ختم رونویسی می‌گردند. (۲) باعث مهار ترجمه می‌شوند.
 (۳) موجب شروع رونویسی می‌شوند. (۴) موجب ختم سنتز پروتئین می‌گردند.
- ۶۷- طبقه‌بندی ساختاری پروتئین‌ها عموماً بر پایه کدام ویژگی آن‌هاست؟
 (۱) رابطه تکاملی (۲) توالی اسیدهای آمینه
 (۳) محتوای ساختار دوم و آرایش آن (۴) محتوای زیر واحدها و آرایش آن‌ها
- ۶۸- کدام خروجی برنامه **BLAST** تخمین مناسبی از تعداد مثبت‌های کاذب این جستجو را می‌دهد؟
 (۱) E-value (۲) Bit score
 (۳) Percent identity (۴) Percent positive
- ۶۹- برای تکثیر یک توالی از یک قطعه ژنومی پروکاریوتی، دو پرایمر **PCR** لازم است. اگر مختار باشیم یکی از چهار گزینه زیر را به عنوان جفت پرایمر لازم برای تکثیر این توالی انتخاب کنیم، کدام جفت پرایمر بر سایرین ترجیح دارد؟
 (۱) GATGCTAACGTCCTAATGTC و GACATTAGGACGTTAGCATC
 (۲) GGGTGGTTCAGAGACTTGGA و GAAATTACCACGCCAGCATT
 (۳) CAGATATG و AGCAAGCC
 (۴) GGGTGGTATATATACCACCC و GAAAGCAAAAATTTTGGCTTT
- ۷۰- ماتریس‌های جایگزینی که امروزه بیشترین استفاده را در هم‌ردیفی توالی‌های پروتئین دارند بر چه اساسی ساخته شده‌اند؟
 (۱) فرکانس جایگزینی اسیدهای آمینه در پروتئین‌های همولوگ
 (۲) آب‌گریزی اسیدهای آمینه در یک مجموعه از پروتئین‌های مشابه شناخته شده
 (۳) اندازه، شکل و بار اسیدهای آمینه
 (۴) اثر یک جایگزینی بر عملکرد پروتئین
- ۷۱- برخی از فلزات با کاهش اندازه به نیمه هادی تبدیل می‌شوند، زیرا:
 (۱) باندهای ظرفیت و رسانایی هم‌پوشانی می‌کنند و رسانایی افزایش می‌یابد.
 (۲) هم‌پوشانی باند ظرفیت و رسانایی از بین می‌رود و **band gap** ایجاد می‌شود.
 (۳) پدیدهٔ تحدید کوآنتمی رخ می‌دهد که باعث کاهش **band gap** می‌شود.
 (۴) پدیدهٔ تحدید کوآنتمی و نیز هم‌پوشانی باندهای ظرفیت و رسانایی رخ می‌دهد.
- ۷۲- اگر یک مادهٔ مکعبی شکل با ابعاد یک سانتی‌متر را به مکعب‌هایی با ابعاد یک نانومتر تقسیم کنیم، چه تعداد مکعب خواهیم داشت و سطح چند برابر افزایش می‌یابد؟
 (۱) $10^9 - 10^7$ برابر (۲) $10^{27} - 10^7$ برابر (۳) $10^9 - 10^9$ برابر (۴) $10^{27} - 10^9$ برابر

- ۷۳- در صورتی که ضریب خاموشی نانوذرات نقره $3 \times 10^{11} \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ باشد، جذب محلول ۲ پیکومولار نانوذرات نقره چه خواهد بود؟ (قطر کووت 0.5 cm)
- (۱) 0.06 (۲) 0.3 (۳) 0.6 (۴) ۳
- ۷۴- کدام مورد می تواند درباره برخورد فوتون با یک اتم یا مولکول صحیح باشد؟
- (۱) برخورد غیرالاستیک است و بخشی از انرژی فوتون صرف تغییر در ارتعاشات پیوندی می شود.
 (۲) برخورد به صورت غیرالاستیک است و در نتیجه پراکندگی Rayleigh رخ می دهد.
 (۳) برخورد کاملاً غیرالاستیک است و بخشی از انرژی فوتون صرف تغییر در ارتعاشات پیوندی می شود.
 (۴) برخورد الاستیک است و باعث تغییر در انرژی و فرکانس فوتون می شود.
- ۷۵- رنگی بودن نانو ذرات طلا به دلیل رخ دادن کدام پدیده است؟
- (۱) ارتعاشات اتم های طلا در سطح نانو ذره (۲) برانگیختگی الکترونی پیوندهای فلزی
 (۳) تشدید در وضعیت ارتعاشی پیوندهای فلزی (۴) تشدید نوسانات الکترون های محدود به سطح
- ۷۶- در مورد روش Dip pen Nanolithography کدام مورد صحیح است؟
- (۱) از AFM Tip برای قرار دادن مواد در ابعاد نانو بر روی سطح استفاده می شود.
 (۲) به کمک مواد شیمیایی خورنده بر روی سطح طرح های عمیق در ابعاد نانو ایجاد می شود.
 (۳) از AFM Tip برای برداشتن مواد از روی سطح و ایجاد طرح در ابعاد نانو استفاده می شود.
 (۴) از STM Tip برای برداشتن مواد از روی سطح و ایجاد طرح در ابعاد نانو استفاده می شود.
- ۷۷- در کدام یک از ساختارهای زیر فرآیند خود تجمعی self-assembly رخ نداده است؟
- (۱) دندروزوم (۲) دندریمر (۳) لیپوزوم (۴) میسل
- ۷۸- در مقایسه ویژگی های نوری نانو مواد فلورسانت (نقاط کوانتومی) با رنگ های متداول فلورسانت کدام مورد صحیح است؟
- (۱) بازده کوانتومی نقاط کوانتومی کمتر از رنگ های فلورسانت است.
 (۲) شدت طیف نشری نقاط کوانتومی کمتر از رنگ های فلورسانت است.
 (۳) شکل طیف نشری نقاط کوانتومی متفاوت از رنگ های فلورسانت است.
 (۴) گستره جذب نقاط کوانتومی مشابه با رنگ های فلورسانت است.
- ۷۹- در برهمکنش نور با یک ذره کدام یک از پدیده های زیر به اندازه ذره وابسته است؟
- (۱) انعکاس (۲) جذب (۳) پراکنش (۴) عبور
- ۸۰- خاصیت مغناطیسی فرولوییدها در کدام گزینه بیان شده است؟
- (۱) پارامغناطیس (۲) دیامغناطیس (۳) فرومغناطیس (۴) سوپر پارامغناطیس
- ۸۱- در ترکیب گرم های ضد آفتاب برای پیشگیری از مضرات پرتو فرابنفش، کدام گروه از نانو ذرات، زیست سازگار و مناسب است؟
- (۱) دی اکسید تیتانیم - اکسید روی (۲) دی اکسید تیتانیم - نانو ذرات طلا
 (۳) نانولوله کربنی - اکسید روی (۴) نانو ذرات سیلیکا - نانو ذرات طلا
- ۸۲- کدام نانو ذره در رنگ ها، پلاستیک ها، کاغذ، خمیر دندان، غذاها و داروها قابل استفاده است؟
- (۱) اکسید روی (۲) ژئولیت (۳) سیلیکا (۴) دی اکسید تیتانیم
- ۸۳- کدام خاصیت نانولوله کربنی با تغییر در نوع پیچش صفحه گرافنی بیشترین تأثیر را می پذیرد؟
- (۱) خواص الکتریکی (۲) استحکام مکانیکی (۳) خواص مغناطیسی (۴) خواص نوری

۸۴- ترکیب کدام یک از تکنیک‌های زیر برای تخمین غلظت نانو ساختارها مناسب است؟

- (۱) طیف‌سنجی مادون قرمز و پراکنش پویای نور
- (۲) میکروسکوپ نیروی اتمی و طیف‌سنجی فرابنفش - مرئی
- (۳) طیف‌سنجی فرابنفش - مرئی و پلاسمای جفت شده القایی
- (۴) طیف‌سنجی فلورسانس و پراکنش پویای نور

۸۵- کدام یک از اصطلاحات زیر نمادی از استحکام مکانیکی نانولوله‌های کربنی است؟

- (۱) حرکت بالستیک
- (۲) کایرالیته
- (۳) مدول یانگ
- (۴) نوسانات پلاسمون سطحی

۸۶- کدام عبارت در مورد پارامتر تراکم بدون بعد P برای یک مولکول سورفکتانت با تعریف زیر صحیح نیست؟

$$P = \frac{V_T}{A_H L_T}$$

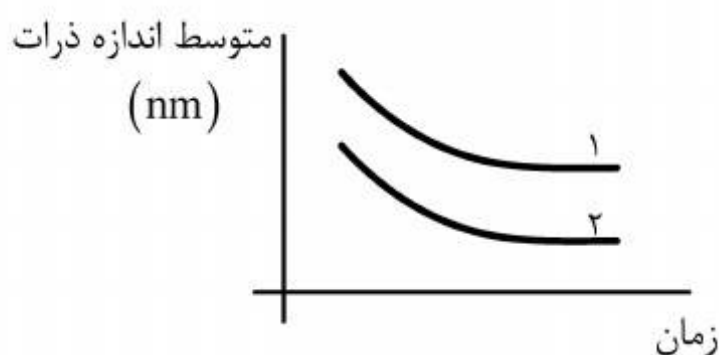
(که در آن A_H مساحت سر قطبی، V_T و L_T به ترتیب حجم و طول دم هیدروکربنی هستند.)

- (۱) اگر $p < \frac{1}{3}$ باشد «مسيل كروي» تشكيل مي‌شود.
- (۲) اگر $P = 1$ باشد «مسيل معكوس» تشكيل مي‌شود.
- (۳) اگر $\frac{1}{3} < p < \frac{1}{2}$ باشد «مسيل استوانه‌اي شكل» تشكيل مي‌شود.
- (۴) اگر $\frac{1}{2} < p < 1$ باشد وزيكول‌هايي با ساختار سطح دو لايه تشكيل مي‌شود.

۸۷- کدام روش سنتز برای تولید نانو مواد زیستی مصنوعی مناسب‌تر است؟

- (۱) روش تر به دلیل خاصیت آب دوستی
- (۲) روش خشک به دلیل خاصیت چربی دوستی
- (۳) روش خشک برای جلوگیری از آلودگی محیط سنتز
- (۴) روش تر به دلیل امکان سنتز در دماهای پایین‌تر

۸۸- شکل زیر مربوط به تغییرات اندازه ذرات با گذشت زمان در یک فرآیند سنتز بالا به پایین است که توسط دو روش اندازه‌گیری ابعاد ذرات (XRD و BET) انجام شده است. کدام منحنی مربوط به کدام روش است و چرا؟



- (۱) منحنی ۱ BET و ۲ XRD است زیرا هر بلورک از چند دانه تشکیل می‌شود.
- (۲) منحنی ۲ BET و ۱ XRD است زیرا هر دانه از چندین بلورک تشکیل شده است.
- (۳) منحنی ۱ BET و ۲ XRD است زیرا هر دانه از چندین بلورک تشکیل شده است.
- (۴) منحنی ۲ BET و ۱ XRD است زیرا هر بلورک از چند دانه تشکیل می‌شود.

- ۸۹- در ابست‌های مهندسی بافت شبیه‌ساز زیستی کدام جزء بیولوژیکی سلول هستند؟
 (۱) اسکلت سلولی (۲) فاکتورهای رشد (۳) غشاء سلول (۴) ماتریس خارج سلولی
- ۹۰- در مورد پدیده رزونانس پلاسمون سطحی (SPR) نانو ذرات طلا با قطر متوسط 50 nm کدام مورد صحیح است؟
 (۱) یک باند جذب قوی در محدوده 500 تا 550 نانومتر ظاهر می‌گردد.
 (۲) در اثر کوپل شدن پلاسمون بین ذره‌ای پهنای باند کاهش می‌یابد.
 (۳) یک شیفت آبی به حدود 650 نانومتر در اثر کوپل شدن بین ذره‌ای (interparticle coupling) رخ می‌دهد.
 (۴) پهنای باند به حلال و نوع اتصال وابسته نیست.
- ۹۱- کدام میکروسکوپ برای تصویربرداری از نانولوله‌ای که به یک زیر لایه به ضخامت 3 میکرون چسبیده است، کاملاً ناتوان است؟
 (۱) AFM (۲) STM (۳) SEM (۴) TEM
- ۹۲- کدام یک از موارد زیر جزو روش‌های «انتقال فاز» در اصلاح سطح نانوذرات نمی‌باشد؟
 (۱) اصلاح لیگاند (Ligand modification)
 (۲) مبادله لیگاند (Ligand exchange)
 (۳) عامل دار کردن ذره (Particle Functionalization)
 (۴) افزایش یک لایه پوشش دهنده (Additional coating layers)
- ۹۳- شعاع هیدرو دینامیک یک ماکرومولکول میله‌ای برابر با:
 (۱) نصف قطر آن ماکرومولکول به علاوه قطر لایه آب اطراف آن است.
 (۲) شعاع کره‌ای است که با همان سرعتی که ماکرومولکول منتشر می‌شود، انتشار یابد.
 (۳) طول آن ماکرومولکول به علاوه قطر لایه آب اطراف آن است.
 (۴) میانگین طول و قطر آن ماکرومولکول به علاوه نصف قطر لایه آب اطراف آن است.
- ۹۴- کدام یک از تکنیک‌های زیر برای تعیین «ترکیب شیمیایی و عنصری» یک «سطح» مناسب‌تر می‌باشد؟
 (۱) Photoelectron and Auger electron spectroscopy (XPS , AES)
 (۲) Surface X-ray Diffraction (SXRD)
 (۳) Infra-Red Spectroscopy (FT-IR)
 (۴) Atomic Force Microscopy (AFM)
- ۹۵- کدام گروه از حامل‌های ژنی با مکانیسم اسفنج پروتینی باعث فرار آندوزومی می‌شوند؟
 (۱) Cell penetrating peptides (۲) Cationic liposomes
 (۳) Neutral liposomes (۴) Cationic polymers
- ۹۶- اتصال گروه عاملی تیول (-SH) به سطح فلزات واسطه و خصوصاً سطح فلز طلا از چه نوعی می‌باشد؟
 (۱) جذب شیمیایی (Chemisorption)
 (۲) جذب الکترواستاتیک (Electrostatic adsorption)
 (۳) پیوند کووالانسی (Covalent binding by conjugation chemistry)
 (۴) پیوند غیر کووالانسی، از طریق سیستم دریافت کننده تمایلی (Non-covalent, affinity-based receptor- ligand systems)
- ۹۷- سیگنال رامان را می‌توان با قرار دادن آنالیت بر روی کدام یک از موارد زیر شدیداً افزایش داد؟
 (۱) نانوذرات پلی‌مری (۲) نانوذرات طلا
 (۳) سطوح کاملاً صاف و صیقلی طلا (۴) سطوح کاملاً صاف و صیقلی نقره
- ۹۸- به کمک کدام یک از روش‌های زیر می‌توان نانوداربیست‌های قابل استفاده برای مهندسی بافت ساخت؟
 (۱) Electrospinning (۲) Electrospray Ionization
 (۳) Electron Impact (۴) Electrodeposition
- ۹۹- کدام یک از مواد زیر در گروه نیم رسانا طبقه‌بندی می‌شوند؟
 (۱) CNTs-Fe (۲) QDs-Cd (۳) ITO-Au (۴) ITO-QDs

۱۰۰- در کدامیک از حالت‌های زیر امکان تشکیل تک لایه خود انباشت (Self-Assembled Monolayers) وجود ندارد؟

(۱) Organosilicon on hydroxylated surfaces (SiO_2 on Si, Al_2O_3 on Al, glass)

(۲) Alkanethiolates on gold, silver, and copper

(۳) Alcohols and amines on glass

(۴) Carboxylic acids on aluminum oxide, silver oxide, and glass





