

326

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



326F

صبح جمعه

۱۳۹۵/۱۲/۶

دفترچه شماره (۱)



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

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

آزمون ورودی

دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۶

رشته امتحانی مهندسی نفت - اکتشاف (کد ۲۳۵۱)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (زمین‌شناسی نفت - خواص سنگ و سیال - لرزه‌شناسی - پتروفیزیک پیشرفته - ژئوشیمی آلی - نفت پیشرفته)	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفندماه - سال ۱۳۹۵

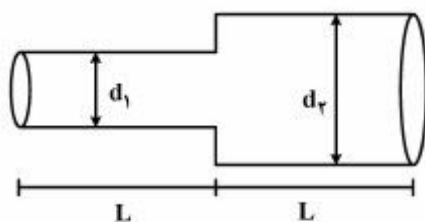
حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش الکترونیکی و ... پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخللین برابر مقررات رفتار می‌شود.

زمین‌شناسی نفت:

- ۱- در میدان نفتی نصرت کدام سازند به‌عنوان مخزن اصلی واجد نفت است؟
 (۱) ایلام
 (۲) دالان
 (۳) سروک
 (۴) فراقون
- ۲- کدام دوره‌های زمین‌شناسی در ایران پتانسیل اکتشاف و بهره‌برداری از منابع متان رگه زغالی (CBM) را دارد؟
 (۱) پرکامبرین
 (۲) تریاس، ژوراسیک
 (۳) پالئوسن، اتوسن
 (۴) دوئین، کربنیفر
- ۳- مخزن اصلی نفت سنگین در کوه موند کدام است؟
 (۱) فراقون
 (۲) سروک
 (۳) دشتک
 (۴) ایلام
- ۴- کدام گزینه به‌درستی سازندهای واجد مخازن، ماسه سنگی را در ایران معرفی می‌کند؟
 (۱) شوربیجه، فراقون، بخش اهواز
 (۲) شوربیجه، دالان، رازک
 (۳) گچساران، بخش کلهر، آسماری
 (۴) مزدوران، کشکان، جهرم
- ۵- کدام گزینه به‌درستی سن، نوع سنگ مخزن و محتوای هیدروکربنی مخزن سازند فراقون را بیان می‌کند؟
 (۱) ژوراسیک، کربناتی، میزبان، نفت و گاز
 (۲) پرمین، کربناتی، میزبان، نفت
 (۳) ژوراسیک، کربناتی، میزبان، گاز
 (۴) پرمین، ماسه سنگی، میزبان، گاز
- ۶- کدام یک از ساختارهای زیر بزرگترین میدان نفتی را تشکیل می‌دهند؟
 (۱) اهواز
 (۲) آسماری
 (۳) آغاجاری
 (۴) کوپال
- ۷- کدام یک از میادین نفتی زیر مشترک با عربستان است؟
 (۱) آزادگان
 (۲) پارس جنوبی
 (۳) فروزان
 (۴) هنگام

خواص سنگ و سیال:

- ۸- دو لوله افقی با قطرهای d_1 و d_2 و طول مساوی به صورت افقی و پشت سر هم به یکدیگر متصل شده‌اند. تراوایی معادل این سیستم (\bar{K}) کدام است؟



$$K_1 = \text{تراوایی لوله با قطر } d_1$$

$$K_2 = \text{تراوایی لوله با قطر } d_2$$

$$d_1 = 1 \text{ cm}$$

$$d_2 = 2 \text{ cm}$$

$$\frac{64}{85} K_1 \quad (1)$$

$$\frac{64}{85} K_2 \quad (2)$$

$$\frac{85}{64} K_1 \quad (3)$$

$$\frac{85}{64} K_2 \quad (4)$$

۹- اگر فرض کنیم محیط متخلخل توسط مدل دسته لوله موازی با شعاع مساوی در نظر گرفته شود در این صورت سطح حفرات به ازای واحد حجم حفرات برای نمونه‌ای از سنگ مخزن با تراوایی ۱ میلی‌داری و تخلخل ۰/۲ بر حسب cm^{-1} تقریباً کدام است؟

(۱) 1×10^4

(۲) 1×10^5

(۳) 5×10^2

(۴) 5×10^4

۱۰- داده‌های فشار موئینگی برای سیستم آب - هوا در شرایط آزمایشگاهی به صورت زیر گزارش شده است. براساس اطلاعات سنگ و سیال مخزن داده شده، ضخامت ناحیه انتقالی (transition zone) در این مخزن به کدام یک از اعداد زیر بر حسب فوت (ft) نزدیک‌تر است؟

S_w	P_c (psi)	پارامتر	K(mD)	ϕ	$\sigma \cdot \cos \theta$ ($\frac{\text{dyne}}{\text{cm}}$)	ρ_w ($\frac{\text{lb}}{\text{ft}^3}$)	ρ_o ($\frac{\text{lb}}{\text{ft}^3}$)
۱	۰	شرایط					
۱	۱	آزمایشگاه	۵۰۰	۰/۲۵	۷۲	۶۴	۴۴
۰/۸	۶	شرایط مخزن	۴۰۰	۰/۲۰	۳۶	۶۴	۴۴
۰/۴	۱۳/۷						
۰/۳	۱۶/۵						
۰/۲	۲۳						
۰/۲	۱۰۰						

(۱) ۷۹

(۲) ۱۵۸

(۳) ۳۵۶

(۴) ۷۱۲

۱۱- اگر متوسط طول مسیر آزاد برای حرکت مولکول‌های دی‌اکسید کربن ۰/۴ میکرومتر باشد مقدار تراوایی بحرانی برای شروع پدیده لغزش در یک حفره چند mD است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۲- از روش تقطیر Retort میزان تولید نفت ۱۰ cc گزارش شده است. چنانچه حجم بالک سنگ مورد مطالعه ۱۰۰ cc و اختلاف وزن سنگ خشک و اشباع شده ۲۶/۲۵ گرم و اختلاف وزن سنگ اشباع و غوطه‌ور شده ۱۰۵ گرم باشد. میزان درصد اشباع نفت چقدر است؟ ($F_{\text{correction factor}} = 1/1$)

(۱) ۶۰

(۲) ۵۵

(۳) ۵۰

(۴) ۴۵

۱۳- در یک cell آزمایشگاهی شامل ۲۹۰ cc از مایع مخزن در فشار نقطه حباب ۲۱۰۰ psia در دمای ۱۴۵°F، ۲۰ cc جیوه از cell خارج می‌شود و فشار به ۱۷۰۰ psia کاهش می‌یابد. سپس، جیوه در دما و فشار ثابت به cell تزریق شده، ۰/۲۰۰ SCF گاز خارج می‌شود و ۲۷۰ cc مایع در cell باقی می‌ماند. فرآیند با کاهش فشار به ۱۴/۷ psia و دما به ۶۰°F تکرار می‌شود. در این صورت ۰/۴۵ SCF گاز خارج شده، ۲۰۷/۵ cc مایع در cell

باقی می‌ماند. ضریب حجمی تشکیل گاز (Bg) در فشار ۱۷۰۰ psia و دمای ۱۴۵°F چند $\frac{\text{ft}^3}{\text{SCF}}$ است؟

$$1 \text{ cm}^3 = 3,53 \times 10^{-5} \text{ ft}^3$$

(۱) ۰/۴۴

(۲) $1,26 \times 10^{-2}$ (۳) $3,53 \times 10^{-2}$ (۴) $7,06 \times 10^{-2}$

۱۴- منحنی فشار در مقابل حجم برای یک سیال مخزنی که دمای آن بین دمای بحرانی و Cricodentherm قرار دارد. با استفاده از معادله حالت مکعبی توصیف می‌شود، کدام است؟

(۱) منحنی دارای یک نقطه عطف بوده و فقط یک ریشه دارد که مربوط به فاز گاز است.

(۲) منحنی نقطه عطف ندارد و فقط یک ریشه دارد که مربوط به فاز گاز است.

(۳) منحنی نقطه عطف ندارد و سه ریشه دارد که بزرگترین ریشه آن مربوط به گاز است.

(۴) منحنی دارای یک نقطه عطف است و سه ریشه دارد که بزرگترین ریشه آن مربوط به فاز گاز است.

۱۵- گاز اتان خالص، در یک محفظه سوخت به صورت کامل می‌سوزد. چنانچه مقدار NHV و GHV آن برابر

$$1600, \frac{\text{Btu}}{\text{SCF}}, 1800 \frac{\text{Btu}}{\text{SCF}}$$

گزارش شده باشد، مقدار گرمای نهان آب چند $\frac{\text{Btu}}{\text{lbmole}}$ است؟

حجم مولی گازهای ایدئال را ۳۸۱ فرض نمایید.

(۱) ۱۹۰۵۰

(۲) ۲۵۴۰۰

(۳) ۳۸۱۰۰

(۴) ۷۶۲۰۰

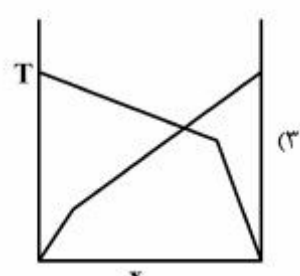
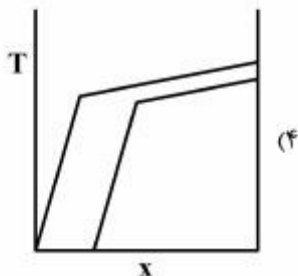
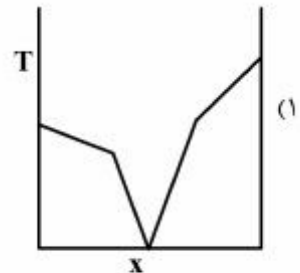
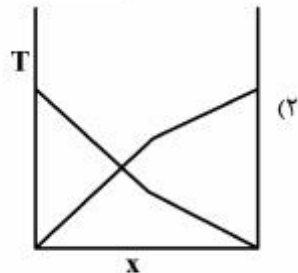
۱۶- در یک مخزن گاز خشک حجمی (Volumetric) فشار اولیه 2000 psia و دما ثابت و برابر 120°F است. پس از تولید $\frac{1}{4}$ تعداد مول‌های گاز در مخزن، فشار مخزن به 1125 psia کاهش می‌یابد. ضریب تراکم‌پذیری گاز در فشار 2000 psia برابر 0.80 است. ضریب تراکم‌پذیری گاز در فشار 1125 psia چقدر است؟

(۱) 0.45 (۲) 0.65 (۳) 0.75 (۴) 0.90

۱۷- یک مخلوط دو جزئی ایدئال (شامل C_1 و C_2)، در یک محفظه قرار دارد. در دمای مشخص T ، فشار بخار این دو جزء، به ترتیب 200 و 50 psia گزارش شده‌اند. چنانچه با افزایش دما، فشار بخار این دو جزء، هر کدام ۲ برابر شوند مقدار P_D و P_B این مخلوط چه تغییری می‌کند؟

(۱) P_B نصف شده ولی P_D دو برابر می‌شود.(۲) P_B دو برابر شده ولی P_D نصف می‌شود.(۳) هم P_B و هم P_D دو برابر می‌شوند.(۴) هم P_B و هم P_D نصف می‌شوند.لرزه‌شناسی:

۱۸- کدام یک از منحنی‌های زمان - فاصله رسم شده برای امواج شکست مرزی نادرست است؟



۱۹- در هنگام انتشار امواج P و SV در یک محیط جامد همگن و همسانگرد ذرات محیط در اثر چه پدیده یا پدیده‌هایی انرژی لرزه‌ای را انتشار می‌دهند؟

(۱) تغییر حجم

(۲) تغییر شکل

(۳) تغییر شکل و چرخش

(۴) تغییر حجم و چرخش

- ۲۰- موج تراکمی در عملیات لرزه‌نگاری دریایی به کف آب با زاویه غیرصفر برخورد نموده است. شرایط مرزی برای بازتاب و عبور امواج درونی در سطح مشترک مذکور کدام عبارت است؟
- ۱) برابری جابه‌جایی قائم و برابری تنش‌های افقی و قائم دو محیط
 - ۲) برابری جابه‌جایی افقی و برابری تنش‌های افقی و قائم دو محیط
 - ۳) برابری جابه‌جایی‌های افقی و قائم و برابری تنش‌های افقی دو محیط
 - ۴) برابری جابه‌جایی‌های افقی و قائم و برابری تنش‌های قائم دو محیط
- ۲۱- حضور کمی گاز (در حدود چند درصد) در یک سنگ مخزن با تخلخل بالا و عمق کم باعث کدام یک از موارد زیر می‌شود؟
- ۱) سرعت موج تراکمی افزایش و سرعت موج برشی کاهش می‌یابد.
 - ۲) سرعت موج تراکمی کاهش و سرعت موج برشی افزایش می‌یابد.
 - ۳) سرعت موج تراکمی و سرعت موج برشی هر دو افزایش می‌یابند.
 - ۴) سرعت موج تراکمی و سرعت موج برشی هر دو کاهش می‌یابند.
- ۲۲- یک محیط جامد متشکل از لایه‌های افقی که از نظر سرعت لرزه‌ای همسانگرد هستند، مفروض است. اگر سرعت انتشار موج تراکمی در لایه اول که ضخیم در نظر گرفته شده است با عمق به صورت خطی افزایش یابد مسیر انتشار انرژی لرزه‌ای برای زوایای فرود مختلف به چه صورت است؟
- ۱) خط مستقیم که از محل چشمه می‌گذرد.
 - ۲) خطوط مستقیم که امتداد آنها از محل چشمه می‌گذرد.
 - ۳) به صورت کمان‌هایی از دوایر مختلف که مراکز انحنای آنها در بالای سطح زمین قرار دارد.
 - ۴) به صورت کمان‌هایی از دوایر مختلف که مراکز انحنای آنها در روی سطح زمین قرار دارد.
- ۲۳- اگر فشار منفذی داخل یک لایه رسوبی غیرعادی افزایش یابد کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟
- ۱) سرعت موج تراکمی و چگالی سنگ کمتر از حالتی می‌شود که فشار منفذی عادی باشد.
 - ۲) سرعت موج تراکمی بیشتر و چگالی سنگ کمتر از حالتی می‌شود که فشار منفذی عادی باشد.
 - ۳) سرعت موج تراکمی و چگالی سنگ بیشتر از حالتی می‌شود که فشار منفذی عادی باشد.
 - ۴) سرعت موج تراکمی کمتر از حالتی می‌شود که فشار منفذی عادی باشد و چگالی سنگ تغییر نمی‌کند.
- ۲۴- در روی مقاطع لرزه‌ای دور افت صفر حاصل از پردازش داده‌های دوبعدی، قبل از انجام مهاجرت زمانی لایه‌های شیب‌دار به چه صورت نسبت به بعد از مهاجرت دیده می‌شوند؟
- ۱) با شیب بیشتر، عمق کمتر، کشیدگی بیشتر
 - ۲) با شیب کمتر، عمق بیشتر، کشیدگی بیشتر
 - ۳) با شیب کمتر، عمق کمتر، فشردگی بیشتر
 - ۴) با شیب کمتر، عمق کمتر، کشیدگی بیشتر
- ۲۵- جبهه موج امواج درونی در محیط‌های همگن و همسانگرد سه بعدی سطوحی هستند که دارای کدام یک از شرایط زیر می‌باشند؟
- ۱) سطحی که چگالی انرژی امواج لرزه‌ای در روی آن ثابت باشد.
 - ۲) سطحی که چگالی انرژی امواج لرزه‌ای و فاز آنها ثابت باشد.
 - ۳) سطحی که امتداد انتشار امواج لرزه‌ای را در بر می‌گیرد.
 - ۴) سطحی که امواج لرزه‌ای در روی آن هم فاز هستند.

۲۶- اگر در یک داده‌برداری از ناحیه مخزنی سرعت موج برشی $\frac{\sqrt{2}}{2}$ موج فشارشی باشد آنگاه نسبت پواسون و نسبت

ثابت لامه به مدول برشی به ترتیب کدام است؟

- (۱) $1, \frac{1}{3}$
 (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{1}{3}$
 (۳) $2, \frac{1}{4}$
 (۴) $2, \frac{1}{3}$

۲۷- اگر در یک محیط لایه‌ای همگن، سرعت بازه‌ای یک بازتابنده $2000 \frac{m}{s}$ باشد و عمق زمانی این بازتابنده یک

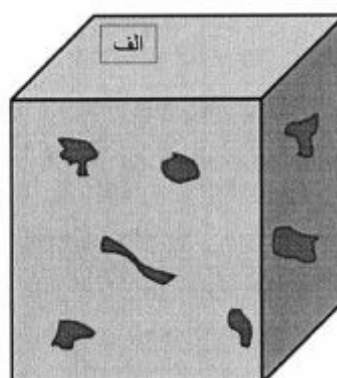
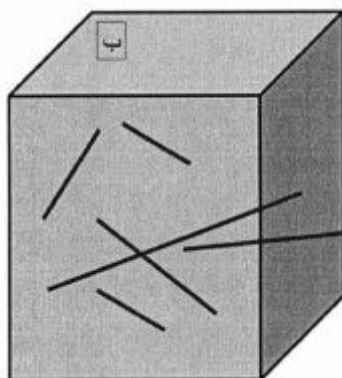
ثانیه بوده به ازای طول موج غالب 20 متر و سرعت میانگین $3000 \frac{m}{s}$ برای محیط، توان تفکیک جانبی (شعاع

فرنل) چند متر است؟

- (۱) ۷۵
 (۲) ۱۰۰
 (۳) ۱۵۰
 (۴) ۲۲۵

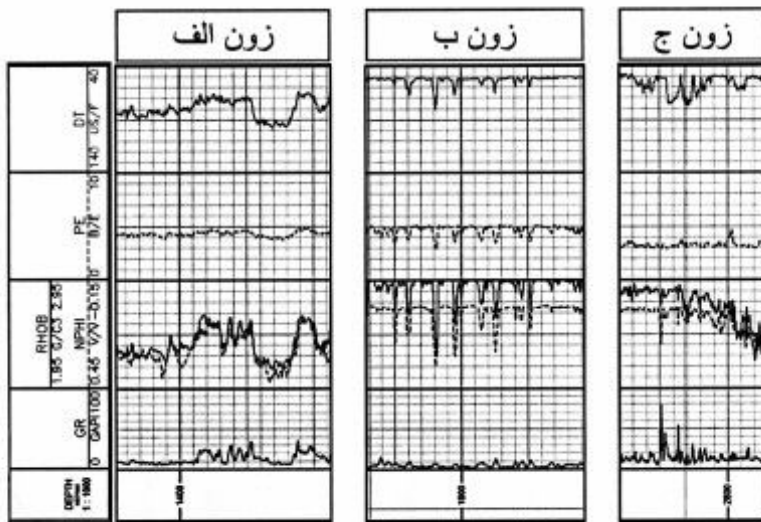
پتروفیزیک پیشرفته:

۲۸- شکل‌های (الف) و (ب) دو مخزن فرضی هستند، ضریب سیمان‌شدگی (m) مناسب برای هر یک به ترتیب کدام است؟



- (۱) ۳, ۱
 (۲) $2, 1, 1/8$
 (۳) ۲, ۲
 (۴) $1/8, 2, 1$

۲۹- در هر یک از زون‌های (الف)، (ب) و (ج) به ترتیب لیتولوژی (سنگ‌شناسی) غالب کدام است؟



- (۱) سنگ آهک، انیدریت، دولومیت
- (۲) انیدریت، دولومیت، ماسه‌سنگ
- (۳) دولومیت، سنگ آهک، انیدریت
- (۴) ماسه‌سنگ، سنگ آهک، دولومیت

۳۰- با انجام آزمایشات مغزه می‌توان خواص پتروفیزیکی سنگ (مخزن) را تعیین کرد. به دست آوردن کدام یک از پارامترهای زیر (به عنوان معرف مخزن) در آزمایشگاه مشکل است؟

- (۱) نوع کانی رس Clay Type
- (۲) تراوایی افقی Horizontal Permeability
- (۳) تراوایی شکاف Fracture Permeability
- (۴) تراوایی عمودی Vertical Permeability

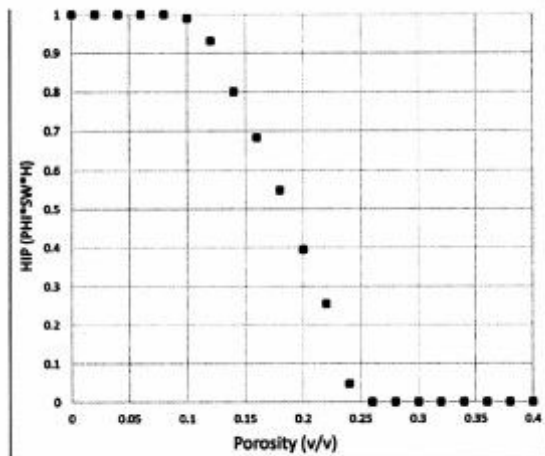
۳۱- به کارگیری روش Dipole Sonic برای شناسایی کدام سازند زیر مناسب‌تر است؟

- (۱) Low porosity Limestone
- (۲) Fractured formation
- (۳) Soft unconsolidated sand
- (۴) Vuggy Formation

۳۲- تعیین حد برش T_2 در لاگ NMR که بیان‌کننده سیال آزاد و محصور است بستگی به کدام شرایط زیر دارد؟

- (۱) Fluid type
- (۲) Formation Lithology
- (۳) Formation Permeability
- (۴) Formation Porosity

۳۳- شکل زیر منحنی آنالیز حساسیت نفت درجا به مقدار حد برش (cut-off) تخلخل مخزن می‌باشد. با توجه به این



منحنی مقدار حد برش تخلخل چند درصد است؟

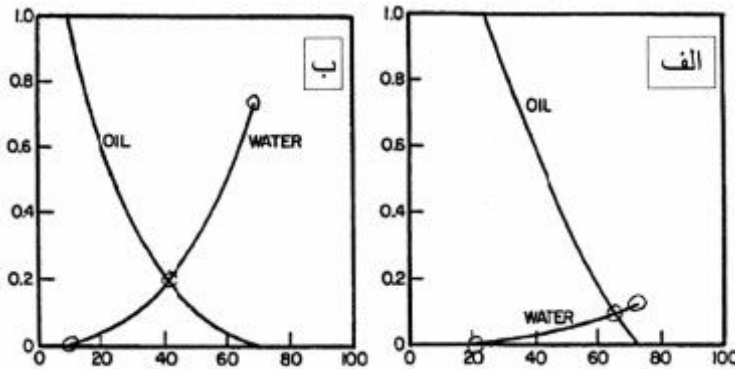
- (۱) ۱۰
- (۲) ۱۵
- (۳) ۲۰
- (۴) ۲۵

۳۴- ضریب سیمان‌شدگی (m) و توان اشباع (n) معادله آرچی به ترتیب تابعی از چه ویژگی‌های سنگ مخزن است؟

- (۱) تخلخل، تراوایی
(۲) حجم شیل، بافت
(۳) لیتولوژی، نوع سیال
(۴) هندسه منافذ، ترشوندگی

۳۵- در شکل‌های (الف) و (ب) منحنی‌های تراوایی نسبی دو نمونه سنگ مخزن نشان داده شده است. با توجه به شکل

این منحنی‌ها ترشوندگی هر یک از این سنگ‌های مخزن به ترتیب چگونه است؟



- (۱) آب دوست، نفت دوست
(۲) آب دوست، آب دوست
(۳) نفت دوست، آب دوست
(۴) نفت دوست، نفت دوست

۳۶- با فرض لوله‌های موئین برای کانال‌های جریان در نمونه مغزه‌ای با تراوایی ۰.۵ میلی داری و تخلخل ۰.۲ درصد،

شعاع میانگین دهانه منافذ سنگ مخزن چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۰.۰۰۰۲
(۲) ۰.۰۰۰۴
(۳) ۰.۰۰۲
(۴) ۰.۰۰۴

ژئوشیمی آلی - نفت پیشرفته:

۳۷- پارامتر اصلی کنترل‌کننده کمیت هیدروکربورزایی سنگ، در کدام موارد زیر است؟

- (۱) سن - T max
(۲) دما - OI
(۳) فراوانی - PI
(۴) نسبت هیدروژن به کربن - کل ماده آلی

۳۸- با افزایش میزان تخریب میکروبی در نفت چه تغییری در مقدار نسبت $\frac{\text{pristan e}}{\text{phytan e}}$ و $\frac{\text{C}_{29}}{\text{C}_{30}\text{hopane}}$ به وجود می‌آید؟

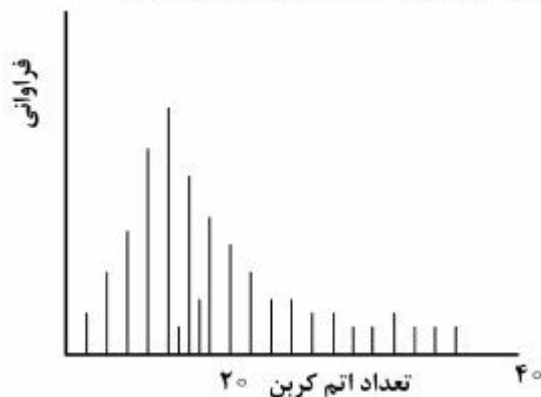
- (۱) کاهش - کاهش
(۲) کاهش - افزایش
(۳) افزایش - افزایش
(۴) افزایش - کاهش

۳۹- در مسیر مهاجرت هیدروکربن به سمت مخزن نسبت پارامترهای $\frac{\text{Tricyclic Terpane}}{\text{Pentacyclic Terpan}}$ و میزان

alkylphenol در نفت چه تغییری می‌نماید؟

- (۱) افزایش - کاهش
(۲) افزایش - افزایش
(۳) کاهش - افزایش
(۴) کاهش - کاهش

- ۴۰- سنگین‌تر شدن ترکیب ایزوتوپی کربن پروپان و بوتان نرمال نشان‌دهنده کدامیک از اتفاقات زیر در یک مخزن گازی است؟
 (۱) آبشویی
 (۲) تخریب میکروبی
 (۳) کراکینگ حرارتی
 (۴) اختلاط با گاز بیوزینک
- ۴۱- حضور ترکیبات الماس‌واره (diamondoid) در نفت نشانه چه ویژگی است؟
 (۱) نفت با منشاء کروژن تیپ I
 (۲) تأثیر فرایند آبشویی در نفت
 (۳) کراکینگ حرارتی در نفت
 (۴) بلوغ اندک در نفت
- ۴۲- در نفت منشأ گرفته از سنگ مادر کربناته - تبخیری کدامیک از بیومارکرهای شاخص زیر حضور دارد؟
 (۱) اسکوالان (Squalane)
 (۲) بوتریوکوکان (Botryococane)
 (۳) بنزو هویان (Benzohopane)
 (۴) دیا استران (Diasterane)
- ۴۳- کاربرد نمودار Galimov در کدامیک از موضوعات زیر است؟
 (۱) تشخیص منشأ گازهای زیر سطحی
 (۲) تطبیق کروژن با بیتومن براساس داده‌های ایزوتوپ کربن
 (۳) تشخیص منشأ نفت از نظر آلی و معدنی براساس داده‌های ایزوتوپ کربن
 (۴) تطبیق اجزای سنگ منشأ و نفت (بیتومن، اشباع، آروماتیک، رزین و آسفالتین) براساس داده‌های ایزوتوپ کربن
- ۴۴- کدامیک از عبارات زیر صحیح است؟
 (۱) اسپورنیت، اگزینیت و آلگنیت خاصیت فلئورسنس‌زایی دارند.
 (۲) فلئورسنس‌زایی محدود به ما سرال‌های ویترنیت می‌شود.
 (۳) گیاهان خشکی غنی از ترکیبات لیپیدی شامل آلگنیت و اگزینیت هستند.
 (۴) برای تعیین فلئورسنس‌زایی از ماسرال‌های اینترنیت استفاده می‌شود.
- ۴۵- کدام تفسیر در مورد کروماتوگرام گازی برای هیدروکربن‌های اشباع نمونه سنگ منشأ صحیح است؟



- (۱) توزیع آلکان‌های نرمال معرف محیط خشکی با تجمع گیاهان آلی است.
 (۲) توزیع و فراوانی آلکان‌های نرمال و نسبت پرسیتان به فیتان دلالت بر محیط اکسیدی دارد.
 (۳) توزیع آلکان‌های نرمال و نسبت پرسیتان به فیتان معرف محیط اکسیدی با درجه بلوغ بالا است.
 (۴) توزیع آلکان‌های نرمال معرف ماده آلی از نوع جلبک آبی - سبز با نسبت پرسیتان به فیتان کمتر از یک دلالت بر محیط دریایی - احيایی است.

